



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

**Estudi sobre l'associació
de l'índex de postura del peu
amb el pic ponderat de pressió plantar
en la fase de recolzament de la marxa**

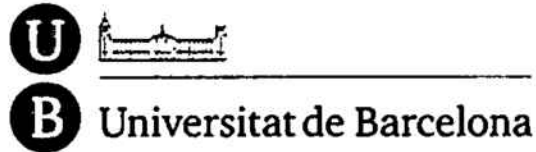
Carles Vergés Salas



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència **Reconeixement- NoComercial – SenseObraDerivada 4.0. Espanya de Creative Commons.**

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia **Reconocimiento - NoComercial – SinObraDerivada 4.0. España de Creative Commons.**

This doctoral thesis is licensed under the **Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0. Spain License.**



TESI DOCTORAL

*Estudi sobre l'associació de l'índex
de postura del peu amb el pic
ponderat de pressió plantar en
la fase de recolzament de la marxa*

Carles Vergés Salas

Barcelona , 2014

TESI DOCTORAL

*Estudi sobre l'associació de l'índex
de postura del peu amb el pic
ponderat de pressió plantar en
la fase de recolzament de la marxa*

Memòria presentada per Carles Vergés Salas
per optar al grau de Doctor per la Universitat de Barcelona



DEPARTAMENT DE PODOLOGIA
FACULTAT DE MEDICINA
UNIVERSITAT DE BARCELONA

Estudi sobre l'associació de l'índex
de postura del peu amb el pic
ponderat de pressió plantar en
la fase de recolzament de la marxa

*Comprendre les choses
que ens envolten és la
millor preparació per a
comprendre les coses
que hi ha mes enllà.*

Hipatia

*La ciència són fets;
de la mateixa manera que les
cases están fetes de pedres,
la ciencia està feta de fets;
però un munt de pedres no és
una casa i una col·lecció de fets no és
necessariament ciència*

Poincare

AGRAÏMENTS

A l'Imma, la persona amb la que he compartit la major part de la meua vida.
Sense cap mena de dubte, un gran encert.

A en Roger i l'Alba, els nostres fills, ells són la representació del millor futur,
la projecció més clara, la mirada endavant.

Als meus pares, Francesc i Maria, sempre hi ha un responsable de les coses
que passen. Ells ho són de la meua vida.

A la Virgínia i a en Baldiri, que no m'oblidi mai dels qui han estat sempre al
meu costat, també en moments complicats i han comptat sempre amb mi.

A la resta dels meus amics/gues i companys/es, professors/res, personal de
l'Hospital i Podològic Universitari, així no hem deixat a ningú, ja que és amb ells
amb qui he compartit inquietuts, estímuls, coneixements, molta feina, i
moments molt especials. Jo sé que ells saben de qui parlo.

Una menció especial per l'Eva, que m'ha ajudat, no solament en la revisió del
manuscrit, també a la meua tasca del dia a dia en els darrers dos anys.
Aquestes coses són d'agraïr.

També als nostres alumnes, passats, presents i futurs, per que han estat, són i
seràn el motor que mou un professor.

I com no podia ser d'una altre manera, al Dr. Antoni Vallès i a la Dra. Cristina
Manzanares, que un dia van prendre una decisió tan valenta i important per mi,
acceptar tutoritzar aquest treball. Gràcies per la direcció, orientació,
paciència, dedicació, pragmatisme, motivació i ajuda.

INDEX

	Pàg.
ÍNDIX	
ÍNDIX DE FIGURES	3
ÍNDIX DE GRÀFICS	9
ÍNDIX DE TAULES	19
NOMENCLATOR	31
1 MOTIVACIÓ PERSONAL	39
2 INTRODUCCIÓ	45
2.1 La marxa humana. El cicle de la marxa	45
2.1.1 Fase de recolzament	50
2.1.1.1 Període de contacte inicial	51
2.1.1.2 Període de recolzament total	54
2.1.1.3 Període propulsiu	56
2.1.1.4 Distribució de les pressions plantars durant la fase de recolzament	58
2.1.2 Fase d'oscil·lació	66
2.1.3 Classificació del cicle de la marxa segons J. Perry	67
2.2 Sistemes instrumentats d'anàlisi de pressions durant la marxa humana	73
2.2.1 Plataforma de Pressions	74
2.2.2 Plantilles instrumentades	75
2.2.3 Altres sistemes no quantitius	75
2.2.4 Valors de normalitat de pressions en la dinàmica i factors que hi poden influir	76
2.3 Índex de postura del peu - 6	78

	Pàg.
2.3.1 IPP-6 i la seva relació amb la dinàmica	81
2.3.2 Paràmetres de l'IPP-6 i la seva puntuació	83
3 HIPÒTESI I OBJECTIUS	89
3.1 Hipòtesi	89
3.2 Objectiu General	89
3.3 Objectius Específics	89
4 MATERIAL I MÈTODES	93
4.1 Mostra	93
4.2 Criteris d'inclusió i d'exclusió	93
4.3 Variables	94
4.3.1 Edat	94
4.3.2 Sexe	94
4.3.3 Pes i altura	94
4.3.4 Índex de massa corporal	95
4.3.5 IPP-6	95
4.3.6 Pic de pressió plantar	97
4.3.7 Àrees de la petjada plantar	99
4.3.8 Moments de la fase de recolzament	99
4.4 Protocol de recollida de dades	100
4.4.1 Sistema de registre de dades	100

	Pàg.
4.4.2 Equipació i protocol per a l'obtenció de les dades personals i antropomètriques	101
4.4.3 Equipació i protocol per a l'obtenció de les dades de pressió plantar	102
4.5 Anàlisi de les dades	110
5 RESULTATS	115
5.1 Descripció de la mostra	115
5.2 Petjada total	120
5.3 Primer dit	130
5.4 Dits menors	139
5.5 Primer metatarsià	149
5.6 Metatarsians centrals	158
5.7 Cinquè metatarsià	168
5.8 Avantpeu	178
5.9 Migpeu	189
5.10 Retropeu lateral	197
5.11 Retropeu medial	205
6 DISCUSSIÓ	217
6.1 Sobre el plantejament del treball	217
6.2 Característiques de la mostra	218
6.3 Edat i pressions plantars	218

	Pàg.
6.4 Efecte del gènere	219
6.5 IPP-6 i la potencialitat predictiva dels valors estàtics per a la dinàmica	221
6.6 Índex de massa corporal i la seva relació amb les pressions plantars	223
6.7 Distribució de càrrega i tipus de peu	225
6.8 Pressions plantars d'aparició inesperada	240
6.9 Corol·lari: les diferències estadísticament significatives	242
7 CONCLUSIONS	249
8 LIMITACIONS DE L'ESTUDI I PROPOSTES DE FUTUR	253
9 REFERÈNCIES	257
10 ANNEXOS	271

ÍNDICE DE FIGURES

ÍNDIX DE FIGURES

Pàg.

Figura 2.1. Període de contacte inicial que comença amb el contacte del taló amb el terra o xoc de taló i finalitza amb el contacte de tota l'amplada de l'avantpeu amb la superfície per on es camina. Els punts de proximal a distal representen les articulacions més representatives en el moviment sagital: turmell, migtarsiana, metatarsofalàngica i interfalàngica.....	51
Figura 2.2. Període de recolzament total, que comença amb el contacte de tota l'amplada de l'avantpeu amb la superfície per on es camina i finalitza en aixecar-se el taló. Els punts de proximal a distal representen les articulacions més representatives en el moviment sagital: turmell, migtarsiana, metatarsofalàngica i interfalàngica.	54
Figura 2.3. Període de propulsió que comença amb l'aixecament del taló i finalitza amb l'enlairament dels dits. Els punts de proximal a distal representen les articulacions més representatives en el moviment sagital: turmell, migtarsiana, metatarsofalàngica i interfalàngica.	57
Figura 2.4. Representació de les corbes de força que es desenvolupen al caminar, amb els dos cims i les depressions.	60
Figura 2.5. Imatges que mostren una aproximació de la normalitat de la progressió de la càrrega i les pressions a la cara plantar del peu durant el període de contacte inicial. La línia groga representa la direcció de la càrrega.	62
Figura 2.6. Figura de petjada plantar completa. La numeració indica l'ordre en el qual cada part de la planta del peu fa contacte amb el terra.....	63
Figura 2.7. Durant el període de recolzament total els canvis més importants són la transmissió de la càrrega del retropeu a l'avantpeu que vol dir que hi ha un correcte moviment de l'articulació del turmell i un moviment d'avançament corporal. La línia groga representa la direcció de la càrrega.....	63
Figura 2.8. La desaparició del taló i l'augment de la càrrega a nivell de l'avantpeu caracteritza aquest període. La línia groga representa la direcció de la càrrega.....	64
Figura 2.9 En aquesta figura es mostra la diferència entre la trajectòria de la càrrega i la del centre de pressió, durant la progressió del pas. La primera recorre lateralment el peu fins la cara medial de l'avantpeu i l'altra forma una línia més o menys recta.....	65
Figura 2.10. Contacte inicial. El segment femoral es representa amb la línia blava, el tibial amb la negra i el peu amb la vermella.....	68

Figura 2.11. Resposta a la càrrega. El segment femoral es representa amb la línia blava, el tibial amb la negra i el peu amb la vermella.....	69
Figura 2.12. Recolzament mig. El segment femoral es representa amb la línia blava, el tibial amb la negra i el peu amb la vermella.....	70
Figura 2.13. Recolzament final. El segment femoral es representa amb la línia blava, el tibial amb la negra i el peu amb la vermella.....	70
Figura 2.14. Pre-oscil·lació. El segment femoral es representa amb la línia blava, el tibial amb la negra i el peu amb la vermella.....	71
Figura 2.15. Oscil·lació inicial. El segment femoral es representa amb la línia blava, el tibial amb la negra i el peu amb la vermella.....	71
Figura 2.16. Oscil·lació mitjana. El segment femoral es representa amb la línia blava, el tibial amb la negra i el peu amb la vermella.....	72
Figura 2.17. Oscil·lació final. El segment femoral es representa amb la línia blava, el tibial amb la negra i el peu amb la vermella.....	72
Figura 2.18. Corbes de força vertical on es pot observar el taló transitori (1), els pics de força en el contacte inicial i propulsió (2 i 3) i la fase de vall (4). (Adaptat de LITTLE D, ROME K, HOWE T. Vertical ground reaction forces in patients with unilateral plantar heel pain – a pilot study. <i>Gait Posture</i> . 2000; 34(3):347-51).....	77
Figura 4.1. Participant en bipedestació en angle i base de marxa.....	96
Figura 4.2. Visualització de la localització dels pics de pressió plantar respecte de les àrees seleccionades.....	98
Figura 4.3. Àrees seleccionades del peu. El sistema marca automàticament un quadrat de color diferent per cada zona seleccionada. El requadre marró que envolta tota la petjada es refereix a tot el peu.....	99
Figura 4.4. Gràfic de distribució de les pressions plantars de les diferents àrees, on en l'eix d'ordenades té el percentatge de la fase de recolzament del cicle de la marxa.....	100
Figura 4.5. Plantilla de sensors.....	104
Figura 4.6. Dades tècniques del sensors.....	104

	Pàg.
Figura 4.7. Plantilla de sensors un cop introduïda dins del calçat.....	105
Figura 4.8. Sistema F-Scan un cop tots els components han estat connectats i preparat per fer un registre.....	105
Figura 4.9. Gràfics del test de calibració, on s’ha d’observar, verificar i confirmar la similitud i els valors de les corbes, que no han de variar més del 5% del pes de l’individu.....	106
Figura 4.10. Petjada mitjana de les pressions plantars del mateix peu esquerre en dos dinàmiques diferents on es pot observar la gran similitud de les corbes de força representatives de la fase de recolzament, mostrant una bona fiabilitat de la mesura.....	107
Figura 4.11. Representació colorimètrica de la pressió plantar dels sensors de la plantilla.....	109
Figura 4.12. Representació colorimètrica de la pressió plantar modificada amb l’opció 2D.....	109
Figura 4.13. Resultat de l’aplicació de l’opció “terme mitjà 1” a la Figura 4.12.....	109
Figura 4.14. Figura mitjana de tots els passos juntament amb el gràfic generat que mostra els nivells de pressió plantar de cada àrea durant tot el cicle de la fase de recolzament.....	110

ÍNDEX DE GRÀFICS

ÍNDIX DE GRÀFICS

	Pàg.
Gràfic 5.1. Diagrama de barres de la distribució per sexes.....	115
Gràfic 5.2. Diagrama de barres de la distribució de l'índex de massa corporal.....	116
Gràfic 5.3. Diagrama de barres de la distribució en funció del tipus de peu.....	116
Gràfic 5.4. Representació gràfica dels valors de la mitjana i desviació típica del pic ponderat de pressió plantar dels dos peus i de tota la mostra respecte de la petjada total.....	121
Gràfic 5.5. Representació gràfica de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar i dels tipus de peu (peu esquerre) de tota la fase de recolzament de la localització PETJADA TOTAL. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.....	127
Gràfic 5.6. Representació gràfica de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar i dels tipus de peu (peu dret) de tota la fase de recolzament de la localització PETJADA TOTAL. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.....	127
Gràfic 5.7. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL, dels tipus de peu neutre i supinat (peu esquerre), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (60% i 70%).....	128
Gràfic 5.8. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL, dels tipus de peu neutre i supinat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (60%, 70% i 80%).....	128
Gràfic 5.9. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL, dels tipus de peu neutre i molt supinat (peu esquerre), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (50% i 60%).....	129
Gràfic 5.10. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL, dels tipus de peu neutre i supinat (peu dret).....	129

Gràfic 5.11. Representació gràfica dels valors de la mitjana i desviació típica del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER DIT, dels dos peus i de tota la mostra. La línia rosa mostra el moment de la fase de recolzament on hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (70%). Els valors superposats s'han extret de les taules 5.8A i 5.8B.....	131
Gràfic 5.12. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu esquerre) de tota la fase de recolzament de la localització PRIMER DIT. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.	137
Gràfic 5.13. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu dret) de tota la fase de recolzament de la localització PRIMER DIT. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.....	137
Gràfic 5.14. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER DIT, dels tipus de peu neutre i supinat (peu ESQUERRE), on la línia vertical en blau mostra el moment on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (50%).....	138
Gràfic 5.15. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER DIT, dels tipus de peu neutre i supinat (peu dret), on no s'hi han trobat diferències estadísticament significatives.....	138
Gràfic 5.16. Representació gràfica dels valors de la mitjana i desviació típica del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS dels dos peus i de tota la mostra. Els valors superposats s'han extret de les taules 5.12 A i 5.12B.....	140
Gràfic 5.17. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió màxima plantar (peu esquerre) de tota la fase de recolzament de la localització DITS MENORS. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.	146
Gràfic 5.18. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu dret) de tota la fase de recolzament de la localització DITS MENORS. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.	146
Gràfic 5.19. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS, dels tipus de peu neutre i molt pronat (peu esquerre) on no s'hi han trobat diferències estadísticament significatives.....	147

	Pàg.
Gràfic 5.20. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS, dels tipus de peu neutre i molt pronat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (60%, 70% i 80%).....	147
Gràfic 5.21. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS, dels tipus de peu neutre i molt supinat (peu esquerre), on la línia vertical en blau mostra el moment on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (100%).....	148
Gràfic 5.22. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS, dels tipus de peu neutre i molt supinat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (40%, 50%, 60% i 70%).....	148
Gràfic 5.23. Representació gràfica dels valors de la mitjana i desviació típica del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER METATARSIÀ dels dos peus i de tota la mostra. La línia rosa mostra el moment de la fase de recolzament on hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (10%, 20%, 30%, 40%, 50% i 100%). Els valors superposats estan extrets de les taules 5.16 A i 5.16B.....	150
Gràfic 5.24. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu esquerre) de tota la fase de recolzament de la localització PRIMER METATARSIÀ. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.....	156
Gràfic 5.25. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu dret) de tota la fase de recolzament de la localització PRIMER METATARSIÀ. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.	156
Gràfic 5.26. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER METATARSIÀ, dels tipus de peu neutre i molt pronat (peu esquerre) on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (80% i 90%).....	157
Gràfic 5.27. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER METATARSIÀ, dels tipus de peu neutre i molt pronat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (80% i 90%).....	157

Gràfic 5.28. Representació gràfica dels valors de la mitjana i desviació típica del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSIALS CENTRALS dels dos peus i de tota la mostra. La línia rosa mostra el moment de la fase de recolzament on hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (10%, 20%, 30%, 40%, 50% i 100%). Els valors superposats estan extrets de les taules 5.20 A i 5.20B.....	159
Gràfic 5.29. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu esquerre) de tota la fase de recolzament de la localització METATARSIALS CENTRALS. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.	165
Gràfic 5.30. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu dret) de tota la fase de recolzament de la localització METATARSIALS CENTRALS. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.	165
Gràfic 5.31. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSIALS CENTRALS, dels tipus de peu neutre i molt pronat (peu esquerre) on no s'han trobat diferències estadísticament significatives.....	166
Gràfic 5.32. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSIALS CENTRALS, dels tipus de peu neutre i molt pronat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (90% i 100%).....	166
Gràfic 5.33. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSIALS CENTRALS, dels tipus de peu neutre i molt pronat (peu esquerre) on no s'han trobat diferències estadísticament significatives.	167
Gràfic 5.34. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSIALS CENTRALS, dels tipus de peu neutre i SUPINAT (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (60%, 70% i 80%).....	167
Gràfic 5.35. Representació gràfica dels valors de la mitjana i desviació típica del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSIAL dels dos peus i de tota la mostra. La línia rosa mostra el moment de la fase de recolzament on hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (10%, 20%, 30%, 40%, 50% i 100%). Els valors superposats han estat extrets de les taules 5.24A i 5.24B.....	169

Gràfic 5.36. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu esquerre) de tota la fase de recolzament de la localització CINQUÈ METATARSIÀ. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.....	175
Gràfic 5.37. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu dret) de tota la fase de recolzament de la localització CINQUÈ METATARSIÀ. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.	175
Gràfic 5.38. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSIÀ, dels tipus de peu neutre i supinat (peu esquerre) on no s'han trobat diferències estadísticament significatives...	176
Gràfic 5.39. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSIÀ, dels tipus de peu neutre i supinat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70% i 80%).....	176
Gràfic 5.40. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSIÀ, dels tipus de peu neutre i supinat (peu esquerre) on no s'han trobat diferències estadísticament significatives...	177
Gràfic 5.41. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic de pressió màxima plantar de la localització CINQUÈ METATARSIÀ, dels tipus de peu neutre i supinat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70% i 80%).....	177
Gràfic 5.42. Representació gràfica dels valors de la mitjana i desviació típica del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU dels dos peus i de tota la mostra. La línia rosa mostra el moment de la fase de recolzament on hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (20% i 40%). Els valors superposats s'han extret de les taules 5.28A i 5.28B.....	179
Gràfic 5.43. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu esquerre) de tota la fase de recolzament de la localització AVANTPEU. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.....	185

Gràfic 5.44. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu dret) de tota la fase de recolzament de la localització AVANTPEU. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.....	185
Gràfic 5.45. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU, dels tipus de peu neutre i molt pronat (peu esquerre) on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (100%).....	186
Gràfic 5.46. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU, dels tipus de peu neutre i molt pronat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (100%).....	186
Gràfic 5.47. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU, dels tipus de peu neutre i supinat (peu esquerre) on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (50%, 60% i 70%).....	187
Gràfic 5.48. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU, dels tipus de peu neutre i supinat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (40%, 50%, 60%, 70% i 80%).....	187
Gràfic 5.49. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU, dels tipus de peu neutre i supinat (peu esquerre) on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (40%, 50% i 60%).....	188
Gràfic 5.50. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU, dels tipus de peu neutre i supinat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (40%, 50% i 60%).....	188
Gràfic 5.51. Representació gràfica dels valors de la mitjana i desviació típica del pic ponderat de pressió plantar de la localització MIGPEU dels dos peus i de tota la mostra. La línia rosa mostra el moment de la fase de recolzament on hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (10%,20%, 30% i 50%). Els valors superposats s'han extret de les taules 5.32A i 5.32B.....	190

Gràfic 5.52. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu esquerre) de tota la fase de recolzament de la localització MIGPEU. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.....	196
Gràfic 5.53. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu dret) de tota la fase de recolzament de la localització MIGPEU. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.....	196
Gràfic 5.54. Representació gràfica dels valors de la mitjana i desviació típica del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU LATERAL dels dos peus i de tota la mostra. La línia rosa mostra el moment de la fase de recolzament on hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (10%,20%, 30%, 40 i 50% i 100). Els valors superposats s'han extret de les taules 5-36A i 5.36B.....	198
Gràfic 5.55. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu esquerre) de tota la fase de recolzament de la localització RETROPEU LATERAL. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.	204
Gràfic 5.56. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu dret) de tota la fase de recolzament de la localització RETROPEU LATERAL. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.....	204
Gràfic 5.57. Representació gràfica dels valors de la mitjana i desviació típica del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU MEDIAL dels dos peus i de tota la mostra. La línia rosa mostra el moment de la fase de recolzament on hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (30%). Els valors superposats s'han extret de les taules 5.40A i 5.40B.....	206
Gràfic 5.58. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu esquerre) de tota la fase de recolzament de la localització RETROPEU MEDIAL. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.	212
Gràfic 5.59. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu dret) de tota la fase de recolzament de la localització RETROPEU MEDIAL. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.	212

Gràfic 5.60. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU MEDIAL, dels tipus de peu neutre i pronat (peu esquerre) on la línia vertical en blau mostra el moment on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (0%).....	213
Gràfic 5.61. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU MEDIAL, dels tipus de peu neutre i molt pronat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (80% i 90%).....	213
Gràfic 6.1. Corbes de les localitzacions primer metatarsià i metatarsians centrals on es mostra la relació entre les càrregues d'aquestes zones en el peu molt pronat. Com es pot observar a mida que augmenta la càrrega en l'avantpeu hi ha una mala distribució de les càrregues que es tradueix en un augment de la magnitud de les pressions plantars en els metatarsians centrals i una disminució sota el primer metatarsià.....	236
Gràfic 6.2. Corbes de les localitzacions primer metatarsià i metatarsians centrals on es mostra la relació entre les càrregues d'aquestes zones en el peu molt supinat. Com es pot observar a mida que augmenta la càrrega en l'avantpeu hi ha una distribució compartida de les càrregues que es tradueix en un augment de la magnitud de les pressions plantars tant en els metatarsians centrals com sota el primer metatarsià, seguint unes trajectòries molt paral·leles.....	236
Gràfic 6.3. En aquest diagrama de barres es pot observar el nombre de les diferències estadísticament significatives trobades entre el peu normal i el grups patològics, en tants per cent. En la part inferior es mostra el nombre de les diferències trobades en cada tipus de peu.....	243
Gràfic 6.4. En aquest diagrama de barres es pot observar el nombre de les diferències estadísticament significatives trobades entre els diferents períodes de la marxa, en tants per cent.	243
Gràfic 6.5. En aquest diagrama de barres es pot observar el nombre de les diferències estadísticament significatives trobades entre les diferents localitzacions, en tants per cent.....	245

ÍNDEX DE TAULES

ÍNDIX DE TAULES

	Pàg.
Taula 2.1. Posicions i moviments de les articulacions més representatives de l'extremitat inferior des de l'inici del període fins al final del mateix.....	53
Taula 2.2. Posicions i moviments de les articulacions més representatives de l'extremitat inferior des de l'inici del període de recolzament total fins al final del mateix.....	56
Taula 2.3. Posicions i moviments de les articulacions més representatives de l'extremitat inferior des de l'inici del període de recolzament total fins al final del mateix.....	58
Taula 2.4. Zones de l'avantpeu ordenades segons el valor de la pressió plantar trobats en els diferents estudis dels autors (Martínez, 2009).....	78
Taula 4.1. Reproducció traduïda de la taula sobre la classificació de l'índex de massa corporal segons l'Organització Mundial de la Salut.....	95
Taula 5.1. Descriptius de l'edat, pes i altura.....	115
Taula 5.2A. Comparació de mitjanes del pic ponderat de pressió plantar per sexes. Només s'ha inclòs les localitzacions on s'han trobat diferències estadísticament significatives.....	117
Taula 5.2B. Comparació de mitjanes del pic ponderat de pressió plantar per sexes. Només s'ha inclòs les localitzacions on s'han trobat diferències estadísticament significatives.....	118
Taula 5.2C. Comparació de mitjanes del pic ponderat de pressió plantar per sexes. Només s'ha inclòs les localitzacions on s'han trobat diferències estadísticament significatives.....	119
Taula 5.3. Relacions entre índex de massa corporal i zones plantars. Només s'ha inclòs les localitzacions on s'han trobat diferències estadísticament significatives (Mett = Metatarsians).....	119
Taula 5.4A. Estadística descriptiva de la localització PETJADA TOTAL del peu dret i ESQUERRE de tota la mostra (0% al 60%).....	120
Taula 5.4B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL del peu dret i esquerre de tota la mostra (70% al 100%)...	121

Taula 5.5. Taula de comparació de mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL, entre el peu dret i esquerre de tota la mostra. En blau es pot observar la relació molt positiva i significativa, així com l'absència de diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (valors en verd).....	122
Taula 5.6A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (0% al 70%).....	123
Taula 5.6B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (80% al 100%).....	124
Taula 5.7A. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL, segons el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (0% al 10%).....	124
Taula 5.7B. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL, segons el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (20% al 60%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat.....	125
Taula 5.7C. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL, segons el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (70% al 100%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat.....	126
Taula 5.8A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER DIT del peu dret i esquerre de tota la mostra (0% al 60%).....	130
Taula 5.8B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització "PRIMER DIT" del peu dret i esquerre de tota la mostra (70% al 100%).....	131
Taula 5.9. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar entre el peu dret i esquerre de tota la mostra de la localització PRIMER DIT. En blau es pot observar la relació molt positiva i significativa, així com l'absència de diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (valors en verd), a excepció dels valors (en vermell) en el 70% del cicle de marxa, on sí que s'han trobat diferències.	132
Taula 5.10A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER DIT amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (0% al 70%).....	133

	Pàg.
Taula 5.10B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER DIT amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (80% al 100%).....	134
Taula 5.11A. Taula de comparació de la localització PRIMER DIT de dades de pic ponderat de pressió plantar segons el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament. (0% al 10%).....	134
Taula 5.11B. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER DIT, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament. (20% al 50%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat.....	135
Taula 5.11C. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de dades de pic de pressió segons el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament. (60% al 100%).....	136
Taula 5.12A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS del peu dret i esquerre de tota la mostra (0% al 60%).....	139
Taula 5.12B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS del peu dret i esquerre de tota la mostra (70% al 100%).....	140
Taula 5.13. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar entre el peu dret i esquerre de tota la mostra de la localització DITS MENORS. En blau es pot observar la relació molt positiva i significativa, així com l'absència de diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (valors en verd).....	141
Taula 5.14A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització DIT MENORS amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (0% al 70%).....	142
Taula 5.14B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització DIT MENORS amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (80% al 100%).....	143
Taula 5.15A. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament. (0% al 10%).....	143
Taula 5.15B. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament. (20% al 50%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat.....	144

Taula 5.15C. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament. (60% al 100%). En vermell es mostra l'interval (60%, 70%, 80%, i 100%) de les diferències estadísticament significatives trobades entre peu normal i supinat..	145
Taula 5.16A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER METATARSIÀ del peu dret i esquerre de tota la mostra (0% al 60%).....	149
Taula 5.16B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER METATARSIÀ del peu dret i esquerre de tota la mostra (70% al 100%).....	150
Taula 5.17. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar entre el peu dret i esquerre de tota la mostra de la localització PRIMER METATARSIÀ En blau es pot observar la relació molt positiva i significativa, així com les diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (valors en vermell).....	151
Taula 5.18A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER METATARSIÀ amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (0% al 70%).....	152
Taula 5.18B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER METATARSIÀ amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (80% al 100%).....	153
Taula 5.19A. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER METATARSIÀ, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (0% al 10%).....	153
Taula 5.19B. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER METATARSIÀ, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (20% al 50%).....	154
Taula 5.19C. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER METATARSIÀ, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament. (60% al 100%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat.....	155
Taula 5.20A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSIS CENTRALS del peu dret i esquerre de tota la mostra (0% al 60%).....	158

	Pàg.
Taula 5.20B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSIANS CENTRALS del peu dret i esquerre de tota la mostra (70% al 100%).....	159
Taula 5.21. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar entre el peu dret i esquerre de tota la mostra de la localització METATARSIANS CENTRALS En blau es pot observar la relació molt positiva i significativa, així com les diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (valors en vermell).....	160
Taula 5.22A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSIANS CENTRALS amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (0% al 70%).....	161
Taula 5.22B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSIANS CENTRALS amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (80% al 100%).....	162
Taula 5.23A. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSIANS CENTRALS, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (0% al 10%).....	162
Taula 5.23B. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSIANS CENTRALS, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (20% al 50%).....	163
Taula 5.23C. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSIANS CENTRALS i el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (60% al 100%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat.....	164
Taula 5.24A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSIÀ del peu dret i esquerre de tota la mostra (0% al 60%).....	168
Taula 5.24B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió ponderat plantar de la localització CINQUÈ METATARSIÀ del peu dret i esquerre de tota la mostra (70% al 100%).....	169
Taula 5.25. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar entre el peu dret i esquerre de tota la mostra de la localització CINQUÈ METATARSIÀ. En blau es pot observar la relació molt positiva i significativa, així com les diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (valors en vermell).....	170

Taula 5.26A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSIÀ amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (0% al 70%).....	171
Taula 5.26B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSIÀ amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (80% al 100%).....	172
Taula 5.27A. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSIÀ, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament. (0% al 10%).....	172
Taula 5.27B. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSIÀ, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament. (20% al 50%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat.....	173
Taula 5.27C. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSIÀ, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament. (50% al 100%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat.....	174
Taula 5.28A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU del peu dret i esquerre de tota la mostra (0% al 60%).....	178
Taula 5.28B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU del peu dret i esquerre de tota la mostra (70 al 100%).....	179
Taula 5.29. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar entre el peu dret i esquerre de tota la mostra de la localització AVANTPEU. En blau es pot observar la relació molt positiva i significativa, així com les diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (valors en vermell).....	180
Taula 5.30A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (0% al 70%).....	181
Taula 5.30B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (80% al 100%).....	182
Taula 5.31A. Taula de comparació de les mitjanes del pic de pressió màxima plantar de la localització AVANTPEU, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (0% al 10%).....	182

Taula 5.31B. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (20% al 50%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat.....	183
Taula 5.31C. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (60% al 100%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat.....	184
Taula 5.32A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització MIGPEU del peu dret i esquerre de tota la mostra (0% al 60%).....	189
Taula 5.32B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització MIGPEU del peu dret i esquerre de tota la mostra (70% al 100%).....	190
Taula 5.33. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar entre el peu dret i esquerre de tota la mostra de la localització MIGPEU. En blau es pot observar la relació molt positiva i significativa, així com les diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (valors en vermell).....	191
Taula 5.34A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització MIGPEU amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (0% al 70%).....	192
Taula 5.34B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització MIGPEU amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (80% al 100%).....	193
Taula 5.35A. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització MIGPEU, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament. (0% al 10%).....	193
Taula 5.35B. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització MIGPEU, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament. (20% al 50%).....	194
Taula 5.35C. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització MIGPEU, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament. (60% al 100%).....	195
Taula 5.36A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU LATERAL del peu dret i esquerre de tota la mostra (0% al 60%).....	197

Taula 5.36B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU LATERAL del peu dret i esquerre de tota la mostra (70% al 100%).....	198
Taula 5.37. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar entre el peu dret i esquerre de tota la mostra de la localització RETROPEU LATERAL. En blau es pot observar la relació molt positiva i significativa, així com les diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (valors en vermell).....	199
Taula 5.38A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU LATERAL amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (0% al 70%).....	200
Taula 5.38B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU LATERAL amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (80% al 100%).....	201
Taula 5.39A. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU LATERAL, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (0% al 10%).....	201
Taula 5.39B. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU LATERAL, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (20% al 50%).....	202
Taula 5.39C. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU LATERAL, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (60% al 100%).....	203
Taula 5.40A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU MEDIAL del peu dret i esquerre de tota la mostra (0% al 60%).....	205
Taula 5.40B. Estadística descriptiva del pic de pressió màxima plantar de la localització RETROPEU MEDIAL del peu dret i esquerre de tota la mostra (70% al 100%).....	206
Taula 5.41. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar entre el peu dret i esquerre de tota la mostra de la localització RETROPEU MEDIAL. En blau es pot observar la relació molt positiva i significativa.....	207

Taula 5.42A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU MEDIAL amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (0% al 70%).....	208
Taula 5.42B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU MEDIAL amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (80% al 100%).....	209
Taula 5.43A. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU MEDIAL, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (0% al 10%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat (0%).....	209
Taula 5.43B. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU MEDIAL, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (20% al 50%).....	210
Taula 5.43C. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU MEDIAL, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (60% al 100%).....	211
Taula 6.1. Regió i magnitud del pic ponderat de pressions plantars (kPa) aportat per Rodgers (1988). Es pot observar la gran diferència que hi ha en una mateixa localització fruit de les diferents tècniques utilitzades i per la variació entre les mostres utilitzades pels diferents autors.....	225
Taula 6.2. En aquesta taula es pot observar la divergència dels valors en funció del la utilització del tipus de sabata, tipus de sistema, unitat del paràmetre, ponderació dels valors i localitzacions possibles. A més a més no queda especificat quan han aparegut aquestes pressions.....	226
Taula 6.3. Magnitud del pic ponderat de pressió plantar i valor percentual del moment del període de la fase recolzament on han aparegut.....	229
Taula 6.4. Magnitud dels valor del pic ponderat de pressió plantar del retropeu lateral i medial trobats en aquest treball en comparació dels que exposa Sánchez et al (2012).....	229
Taula 6.5. Magnitud dels valor del pic ponderat de pressió plantar del migpeu trobats en aquest treball en comparació dels que exposa Sánchez et al (2012).....	231
Taula 6.6. Magnitud dels valor del pic ponderat de pressió plantar del primer dit trobats en aquest treball en comparació dels que exposa Sánchez et al (2012).....	233

	Pàg.
Taula 6.7. Magnitud dels valor del pic ponderat de pressió plantar dels dits menors trobats en aquest treball en comparació dels que exposa Sánchez et al (2012).....	234
Taula 6.8. Magnitud dels valor del pic ponderat de pressió plantar del primer metatarsià trobats en aquest treball en comparació dels que exposa Sánchez et al (2012).....	235
Taula 6.9. Magnitud dels valor del pic ponderat de pressió plantar dels metatarsians centrals trobats en aquest treball en comparació amb els valors més alts trobat en els radis centrals (tercer metatarsià) del que exposa Sánchez et al (2012). No s'ha especificat ni el peu ni el moment en què han aparegut aquestes pressions.....	237
Taula 6.10. Magnitud dels valors del pic ponderat de pressió plantar del cinquè metatarsià trobats en aquest treball en comparació amb els valors que exposa Sánchez et al (2012). No s'ha especificat ni el peu ni el moment en que han aparegut aquestes pressions.	239

NOMENCLÀTOR

NOMENCLÀTOR

Amplada de pas - Sinònim de base de marxa. Separació lateral entre els recolzaments d'ambdós peus (Béleser, 2006).

Angle de Marxa – Sinònim angle de pas. Angle entre la línia mitja del peu i la direcció de la progressió (Béleser, 2006).

Angle de pas- Sinònim d'angle de marxa.

Arc medial - Arc format pels ossos calcani, astràgal, navicular, cuboide, els tres cuneiformes i els primers tres metatarsians (Hamill et al, 2003).

Base de Marxa – Sinònim d'amplada de pas.

Base de suport - Sinònim d'amplada de pas (Albert et al, 2013). S'utilitza més en parlar de posició bípeda estàtica.

Cadena Cinètica Oberta - Combinació d'unions en la que el segment final està sotmès a una considerable resistència externa que limita el moviment lliure (Steindler, 1955). Situació en la qual el peu no està en contacte amb el terra (Panariello, 1991). Sistema on el segment distal és lliure, i el moviment està aïllat i succeeix en una superfície d'un pla (Gray et al., 1992). Exercici o patró de moviment on l'aspecte distal de l'extremitat no està fixat a un altre objecte i acaba lliure en l'espai (Ellenbecker et al, 2001).

Cadena Cinètica Tancada - Combinació d'unions en la que el segment final es mou lliurement sense cap resistència externa oposada (Steindler, 1955). Situació en la qual el peu està en contacte amb el terra (Panariello, 1991). Resultat que un grup d'elements està suportant el pes d'un mateix (Gray et al., 1992). Exercici o patró de moviment on l'aspecte distal de l'extremitat està fixat a un altre objecte estacionari o en moviment (Ellenbecker et al, 2001).

Cadència - Repetició regular de moviments, de sons, d'imatges, etc. (DIEC, 2011).

Càrrega - Força que actua sobre una estructura (DIEC, 2011).

Centre de Força - Punt cap a on o des d'on actua una força central (McGraw-Hill, 2003)

Centre de Gravetat - Punt d'un cos pel qual passa la resultant dels pesos de les molècules que el constitueixen (DIEC, 2011).

Centre de Masses - Punt d'un cos on es pot considerar concentrada la massa d'aquest cos (DIEC, 2011).

Centre de Pressions - Punt d'aplicació de la resultant de diferents forces que obren sobre un cos (DIEC, 2011).

Columna medial – Estructura funcional formada per l'astràgal, navicular, els tres ossos cuneïformes, els tres metatarsians medial i els seus respectius dits (Mooney, 2009).

Contacte inicial - Fase de la marxa humana que inclou l'instant en el que el peu cau sobre el terra i la reacció immediata pel començament de la transferència del pes corporal (Perry et al, 2010).

Contracció muscular excèntrica – Contracció muscular que produeix un elongament de la longitud del múscul quan encara està actuant (Albert et al, 2013).

Contracció muscular concèntrica - Contracció muscular que produeix un escurçament de la longitud del múscul (Albert et al, 2013).

Contracció muscular isomètrica - Contracció muscular que no produeix un canvi de la longitud del múscul mentre aquest actua (Albert et al, 2013).

Cronometratge - Acció de cronometrar (DIEC, 2011).

Deambulació - Caminar d'ací d'allà sense objecte determinat (DIEC, 2011).

Dinàmica - Part de la mecànica que estudia el moviment amb relació a les forces que el produeixen. Relatiu o pertanyent a les forces físiques, especialment a les forces que produeixen moviment (DIEC, 2011).

Electromiografia – Estudi de l'activitat elèctrica d'un múscul durant una contracció (Albert et al, 2013)

Energia - Potència activa d'un organisme. Capacitat d'efectuar un treball (DIEC, 2011).

Energia Cinètica - Energia deguda al moviment (DIEC, 2011).

Energia Potencial - Energia deguda a la posició o a la configuració d'un objecte (DIEC, 2011).

Equilibri - Fet de contrarestar l'efecte de dues forces o accions oposades. Estat d'un cos que, obrant sobre ells dues o més forces, roman en repòs (DIEC, 2011).

Escala de Beighton - Escala que permet puntuar la hiperlaxitud articular (Grahame et al, 2000).

Estabilitat - Qualitat d'estable. Tendència d'un sistema a recobrar una condició perduda a causa d'una pertorbació (DIEC, 2011).

Estàtica - Que obra sense produir moviment. Relatiu pertanyent als cossos en estat de repòs o d'equilibri. Branca de la mecànica que estudia les condicions d'equilibri dels sistemes de forces (DIEC, 2011).

Fase d'oscil·lació - Fase de la marxa humana que comença amb l'enlairament digital i acaba amb el xoc del taló amb el terra (Root et al, 2012).

Fase de recolzament - Fase de la marxa humana que comença amb el xoc del taló i acaba amb l'enlairament digital (Root et al, 2012).

Fiabilitat - Mesura de la confiança que hom pot tenir en el funcionament correcte d'un sistema o d'un dels elements que el componen (DIEC, 2011).

Índex de Postura del peu – Mètode validat per quantificar la posició estàtica del peu. (Redmon, 2008)

Força - Causa capaç de modificar l'estat de repòs o de moviment d'un cos o de produir-li deformacions (DIEC, 2011).

Força de gravetat - Força atractiva entre dues masses (DIEC, 2011).

Força de reacció del terra - Força que actua sobre un cos com a resultat de la interacció amb el terra (Rodgers et al, 1984).

Força normal – És el component perpendicular a la superfície de contacte de la força de contacte exercida sobre un objecte. És un dels components de la força de reacció del terra (McGraw-Hill, 2003).

Força pes - Producte de la massa d'un cos per l'acceleració de la gravetat (DIEC, 2011).

Fregament - Acció de fregar; l'efecte (DIEC, 2011). Força aplicada o sistema de forces que produeix una deformació de fregament o cisallament (McGraw-Hill, 2003).

Galga extensomètrica - És un sensor que funciona basant-se en un efecte piezoresistiu, que permet mesurar, entre d'altres, deformació, pressió, càrrega, moment de força i posició.

Gambada - Passa llarga (DIEC, 2011).

Índex de massa corporal - És una xifra que permet avaluar la corpulència d'una persona tot relacionant-ne la seva massa amb la seva talla.

Inèrcia - Resistència de la matèria a modificar el seu estat de repòs o moviment (DIEC, 2011).

Inversió - Moviment del peu en relació al pla frontal a nivel de les articulacions subtalar i migtarsiana de forma que la cara plantar del peu o avantpeu es dirigeix cap a la línia mitjana del cos (Mooney, 2009)

Longitud de gambada – Distància recorreguda durant el temps de gambada (McGraw-Hill, 2003). Distància entre el contacte d'un peu i el contacte del mateix peu en la mateixa gambada.

Longitud de pas – Distància recorreguda mitjançant el moviment d'un peu en posar-lo davant de l'altre (McGraw-Hill, 2003).

Marxa - Estil o manera de caminar (DIEC, 2011).

Mecànica - Branca de la ciència que estudia l'equilibri i el moviment dels sistemes físics sota l'acció de forces (DIEC, 2011).

Moment de força - Producte d'una força per la distància de la seva línia d'acció a un punt donat (DIEC, 2011).

Moment de força plantarflexor – Moment de força que produeix una flexió plantar d'un segment (Kirby, 2014).

Moviment rotacional – Moviment d'un cos rígid que té lloc de forma que totes les seves partícules es mouen en cercle al voltant d'un eix amb una velocitat angular comuna (McGraw-Hill, 2003).

Oscil·lació inicial – Fase de la marxa humana que s'inicia en aixecar-se el peu des del terra i acaba quan aquest es col·loca a la mateixa alçada del peu en el costat oposat (Perry et al, 2010).

Oscil·lació mitjana – Fase de la marxa que comença quan el peu es posiciona a la mateixa alçada que el peu contralateral amb la tibia en posició vertical (Perry et al, 2010).

Oscil·lació final – Fase de la marxa humana que comença quan la tibia està en posició vertical i finalitza quan el peu contacta amb el terra (Perry et al, 2010).

Pas – Moviment que fa una persona o un animal quan camina, alçant i avançant un peu fins a tornar-lo a posar a terra (DIEC, 2011).

Període de contacte inicial – Interval del cicle de la marxa que comença amb el contacte del taló i finalitza amb el recolzament total de l'avantpeu (Root et al, 2012).

Període de recolzament total – Interval del cicle de la marxa que comença amb el recolzament total de l'avantpeu i finalitza amb l'elevació del taló (Root et al, 2012).

Període propulsiu - Interval del cicle de la marxa que comença amb l'elevació i finalitza amb l'enlairament digital (Root et al, 2012).

Peu pla – Deformitat caracteritzada per la desaparició de la pontada del peu, de manera que hom recolza tota la planta a terra (DIEC, 2011).

Pic de força – Força instantània més alta enregistrada sobre un objecte o cos (McGraw-Hill, 2003).

Pic de pressió – Màxima pressió enregistrada (McGraw-Hill, 2003).

Pla frontal – Pla paral·lel a l'eix llarg del cos i perpendicular al pla sagital que separa el cos en dues porcions anterior i posterior (McGraw-Hill, 2003).

Pla sagital – Pla longitudinal que divideix el cos d'un animal bilateralment simètric en part dreta i esquerra (McGraw-Hill, 2003).

Pla transvers – Pla horitzontal que resta en angle recte amb l'eix longitudinal del cos, dividint-lo en dues mitats, superior i inferior (McGraw-Hill, 2003).

Plataforma de pressió – Aparell que consisteix en una matriu d'elements que són transductors de petites forces d'una àrea coneguda (Rodgers, 1984)

Pre-oscil·lació – Fase de la marxa humana que comença a amb el contacte inicial del peu oposat i finalitza amb l'enlairament digital de la cama de referència (Perry et al ,2010).

Precisió – Qualitat de precís, determinació exacta, estricta (DIEC, 2011).

Pressió – Força per unitat de àrea que és exercida perpendicularment sobre un cos (DIEC, 2011).

Principi de conservació d'energia – També anomenat com Llei de conservació d'energia, estableix que l'energia no es crea ni es destrueix, sinó que es transforma (Tortora et al,).

Pronació – Fa referència a la combinació dels moviments abducció, dorsiflexió i eversió (Michaud, 2011).

Pronació subtalar – Moviment que en cadena cinètica oberta provoca que el peu dorsiflexioni, abdueixi i everteixi (Valmassey, 1997)

Propiocepció – Percepció inconscient del moviment i l'orientació espacial que prové d'un estímul dins del mateix cos (McGraw-Hill, 2003).

Recolzament doble – Moment en el cicle de la marxa en que els dos peus estan en contacte amb el terra (Perry et al, 2010).

Recolzament final – Fase de la marxa humana que comença quan s'aixeca el taló i continua fins que l'altre peu fa contacte amb el terra (Perry et al, 2010).

Recolzament mig – Fase de la marxa humana que comença quan s'aixeca el peu contralateral i continua fins que el peu es situa sobre l'avantpeu (Perry et al ,2010).

Recolzament únic - Interval en el cicle de la marxa en el qual tot el pes del cos es suportat per un sol peu (Perry et al, 2010)

Resposta a la càrrega – Fase de la marxa que va des del contacte inicial del peu amb el terra i continua fins que l'altra extremitat inferior s'eleva per l'oscil·lació (Perry et al, 2010).

Sensor – Dispositiu o element sensible a determinats estímuls que és capaç de captar-los i produir uns senyals, generalment elèctrics, que són transmesos a un altre dispositiu o a un sistema que actua d'acord amb els senyals rebuts (DIEC, 2011).

Sistema baropodomètric – Veure plataforma de pressions.

Supinació – Fa referència a la combinació dels moviments adducció, plantarflexió i inversió (Michaud, 2011).

Targeting – Paraula anglesa que significa selecció d'una meta o determinació d'un objecte.

Transductor – Dispositiu o aparell que transforma una magnitud física en una altra magnitud física, sovint una tensió elèctrica, entre les quals hi ha una relació determinada (DIEC, 2011).

Treball – Efecte d'una força en tant que venç una resistència, mesurat pel producte d'aquesta resistència pel camí recorregut en la seva direcció (DIEC, 2011).

Validesa – Qualitat de vàlid (DIEC, 2011).

Velocitat – Rapidesa en el moviment (DIEC, 2011).

Xoc de taló – Fet que tradicionalment s'ha descrit com l'inici de la fase de recolzament (Root et al, 2012).

1 MOTIVACIÓ PERSONAL

1 MOTIVACIÓ PERSONAL

El desig que promou la voluntat de realitzar tot el procés per obtenir el títol de doctor te diferents vessants. En un moment de grans canvis en el món universitari, la podologia no està exempta d'importants reptes que suposen aconseguir, pas a pas, que la professió en el nostre país vagi augmentat l'activitat en un àmbit que ara encara n'és deficitària: la recerca. El gran repte que es planteja és el d'anar complementant la pràctica clínica amb l'evidència científica. És des de l'ambient acadèmic que hi ha la principal responsabilitat de fer-ho possible, és a dir, és el professorat el primer que s'ha de dotar amb els coneixements i les habilitats suficients per poder transmetre el que ha de ser el primer contacte dels futurs professionals amb la recerca i crear un ambient ric on poder donar continuïtat a aquesta inquietud investigadora. Per això ha de passar necessàriament que els professors de les diferents matèries assoleixin la titulació de doctor, que assentarà les bases per poder aconseguir aquesta primera fita. Aquest fet també fa possible que el nostre departament es doti de professors doctors així com, juntament amb l'experiència en gestió, es pugui convertir la plaça de professor titular d'escola universitària en professor titular d'universitat. Així doncs, no s'ha de desmerèixer el fet que suposa la possibilitat d'obtenir el grau de doctor, com a satisfacció personal juntament amb l'acadèmica.

Fent un punt i a part, el desenvolupament d'un tema relacionat amb la funció del peu suposa un incentiu afegit a l'hora de planificar una dedicació per aquest tipus de treball.

La recerca que s'ha decidit portar a terme per aquest treball té un alt component d'aplicació pràctica com ho demostra el fet que variables físiques, com la força o la pressió plantar estudiades mitjançant uns sensors que s'introdueixen dins el calçat (F-Scan, Tekscan[®]), s'hagin fet servir per estudiar el comportament mecànic del peu en multitud d'estudis que analitzen diferents situacions. Per anomenar-ne alguns, n'hi ha respecte de l'edat, com el recull de paràmetres de normalitat en la infància (Liu, 2011), estudis davant la presència de deformitats (Mickel, 2011) o caigudes en geriatria (Mickel, 2010), de gènere, com les anàlisis de pressions en la gestació (Ribeiro, 2011) i/o menopausa, (Monteiro, 2011), de la **activitat diària normal** (Saito, 2011), de **patologies específiques** com la inestabilitat de

turmell (Schmidt, 2011), o **malalties sistèmiques** com la gota (Rome, 2011), la diabetis (Arts, 2011) o artritis reumatoide (Vidmar, 2009) , de comparacions entre diferents **sistemes d'anàlisi de pressions plantars** (Chevalier, 2010), d'avaluació d l'efecte de **tractaments conservadors** (Stolwijk, 2011), de tipus de **calçat** (Steward, 2007), o d'anàlisi de **resultats postquirúrgics** (Tweed, 2009, Nadaud, 2011, Martínez, 2011).

Per altre costat, aquestes variables físiques tenen una relació amb tots el tipus de peu, però existeix una dificultat real de poder classificar-los, ja que la taxonomia pot ser del tipus estructural, funcional, o simptomatològica. L'índex de postura del peu (IPP-6) ofereix una ajuda pràctica per poder establir un sistema classificatori amb una fiabilitat acceptable (Evans, 2003, Cornwall, 2008). Per això l'ús d'aquest índex i els seus criteris, permet adoptar una forma d'agrupar els peus sota una visió funcional estàtica (Redmond 2006, Redmond 2008).

A més a més, com que el sistema F-Scan és un dels de referència internacional a l'hora de treballar per obtenir dades de pressions i forces plantars, el fa especialment útil a l'hora de poder complir els objectius marcats per aquest treball, ja que els resultats obtinguts poden ser sotmesos a comparació.

Per poder avaluar un pacient, habitualment l'anàlisi de la marxa s'acostuma a realitzar descalç sobre un banc de marxa o sobre una plataforma de pressions. Aquesta situació afecta greument la funció dinàmica real del peu donat que altera el patró de forces que l'influencien, i les dades poden no ser representatives de la realitat dinàmica respecte de les pressions plantars que apareixen en caminar. Aquest fet s'ha demostrat en un estudi (Chevalier et al, 2010) que arriba a la conclusió que les dades obtingudes amb dos sistemes diferents (calçat i descalç) no són intercanviables.

La utilització del sistema de palmilles instrumentalitzades ens permet treballar amb dades obtingudes utilitzant el calçat propi de cada persona, el que fa que la forma de caminar mentre s'utilitza aquesta tecnologia sigui representativa de la seva deambulació real. Per tant no només podem descriure els nivells de pressió plantar que s'esperaria trobar

en funció de cada període de la deambulació sinó d'altres que no es detecten en no fer servir el propi calçat durant l'estudi.

Si unim aquestes dues eines, IPP-6 i un sistema informatitzat que permet estudiar les pressions plantars, podem estudiar la potencialitat de predir la magnitud i la localització amb major risc de patir un excés de pressió plantar patològica. El trasllat d'aquests tipus de paràmetres a la pràctica clínica pot influenciar el disseny o les estratègies a utilitzar pel tractament de persones que puguin presentar quadres clínics, com les síndromes doloroses, o problemes potencials com els peus considerats de risc.

Donat que es pretén estudiar únicament un grup de persones amb estructures de peu asimptomàtiques, el resultat s'espera que siguin diferents dels pacients que es visiten diàriament en els nostres serveis assistencials, ja que aquests presenten el mateix tipus d'estructura però amb simptomatologia afegida, cosa que dificulta enormement l'estudi de la seva dinàmica. D'aquesta manera es podrà fer una anàlisi preventiva o donar explicació per l'aparició d'un quadre clínic en relació amb les dades obtingudes.

2 INTRODUCCIÓ

2 INTRODUCCIÓ

Qualsevol estudi que es dediqui total o parcialment a analitzar aspectes de la marxa humana, ineludiblement ha de tractar o explicar, en més o menys mesura, els trets característics de la forma de locomoció de l'ésser humà, de les forces que hi intervenen i els sistemes que existeixen per poder fer una anàlisi rigorosa de la seva complexitat. Per altre costat, la gran quantitat de factors que es combinen per fer possible la marxa normal, així com els que provoquen la seva alteració, fa molt difícil que puguin ser inclosos en la seva totalitat, ja sigui per la seva diversitat, nombre o perspectiva teòrica. Per la qual cosa la possibilitat de fer servir un sistema d'observació senzill, fàcil d'utilitzar i que permeti objectivar un tipus de classificació del peu, encara que de forma estàtica, fa possible estudiar la relació de cada tipus de peu amb el seu funcionament dinàmic.

2.1 La marxa humana. El cicle de la marxa

La marxa humana pot ser definida com un mètode de locomoció que implica l'ús de les dues extremitats inferiors de forma alterna, per proporcionar tan suport com propulsió cap endavant. Encara que es poden fer servir com a sinònims, podria existir una petita diferència entre "marxa" i "caminar". Marxa es correspondria a la manera o estil de caminar, més que al procés de caminar en sí mateix (Whittle, 2007). En aquest mateix sentit, malgrat la pluja difícil d'entendre d'argot tècnic del segle XXI, és important tenir en compte que "...la marxa no és simplement una qüestió mecànica, és una expressió personal." (Holzreiter et al, 1993). Sota aquesta visió, la forma de caminar de cadascú és característicament personal i és una activitat apresada, no innata, els trets finals de la qual s'assoleixen generalment cap els voltants del quinze anys. Encara que cada persona posseeixi un marxa particular, podem parlar d'un patró estàndard que pot modificar-se en funció de la velocitat, el tipus de pendent i les característiques físiques pròpies.

En caminar hi ha moviment en els tres plans corporals, frontal, transvers i sagital, i és en aquest últim on succeeix la major part del moviment de desplaçament corporal, un 500%

respecte dels altres dos (Dananberg, 2000), i és el pla on es realitzen els arcs més grans de moviment ja sigui en articulacions de la cama (coxo femoral i genoll) o en les del peu (tibiotalar i metatarsfalàngica).

Una de les característiques més importants de la deambulació humana, encara que comparable a altres sistemes de desplaçament animal, és l'estalvi energètic. La velocitat de marxa permet que s'utilitzi una mínima quantitat d'energia per distància recorreguda. Qualsevol desviació de la velocitat normal de marxa té com a resultat un augment de la despesa energètica, de manera que el consum energètic o l'anàlisi metabòlica duplica el cost energètic metabòlic de la marxa humana (Whittle, 2007). Aquí es fa necessari parlar d'eficiència, que és la relació entre el treball realitzat, com per exemple el control del moviment, i l'energia utilitzada, com per exemple l'acció muscular, en termes d'oxigen consumit. Fisiològicament hi ha dos aspectes més. La intensitat de l'esforç muscular, com un percentatge de la seva capacitat, indica la facilitat de la persona per realitzar una tasca, i la quantitat de l'energia requerida per l'acció muscular ens indica la resistència personal (Perry et al, 2010). Aspectes comuns i directament relacionats amb l'ús energètic són la velocitat de marxa, el pes corporal i la inclinació del terreny sobre el que es camina.

Així com la deambulació té com a objectiu principal el fet d'avançar el cos en una direcció anterior, el moviment de l'extremitat està basat en la necessitat de mantenir un desplaçament simètric i de baixa amplitud del centre de massa del cap, braços i tronc (CBT) en la direcció vertical i lateral. Això conserva tant l'energia cinètica com la potencial i és el principi de la "conservació de l'energia" biològica (Waters et al, 1999). La conversió contínua d'energia cinètica en potencial i a l'inrevés, succeeix quan el CBT s'eleva i descendeix durant el recolzament (període bipodal) i en l'oscil·lació (període monopodal), accelerant i frenant l'avançament de l'extremitat. Aquesta elevació i descens també es tradueix amb elevació i descens del centre de massa, però el desplaçament d'aquest compta amb factors esquelètics que fan que sigui una trajectòria suau, disminuint l'amplitud de corba d'uns 75mm a uns 50mm, produint una línia sinusoidal. La frenada de la cama abans del contacte de taló amb el terra és realitzada per la musculatura isquiotibial, que el que produeix és una transmissió d'una força propulsiva a la pelvis ajudant a l'avançament del cos. En un treball clàssic es van

descriure sis determinants majors de la marxa normal (Saunders, 1953) que ajuden a minimitzar la despesa energètica, que són:

1. *inclinació pèlvica*, on la contracció excèntrica dels abductors de l'articulació coxofemoral descendeix la pelvis en el costat de la cama oscil·lant, reduint aproximadament 4mm el desplaçament vertical del centre de massa;
2. *rotació pèlvica*, que disminueix la quantitat de flexió i extensió necessària en l'articulació coxofemoral per proporcionar la longitud del pas adequada amb una mínima excursió del cos;
3. *flexió del genoll en la fase de càrrega*, que redueix les oscil·lacions verticals de la pelvis i per tant de la resta del tronc i cap;
4. *mecanisme de moviment del turmell*, que permet allongar i escurçar la cama;
5. *mecanisme de moviment de l'avantpeu*, que incrementa la longitud efectiva de la cama com a palanca, i
6. *desplaçament pèlvic lateral*, que fa que menys moviment sigui necessari per equilibrar el cos damunt del peu que recolza.

El moviment del coll per mantenir el cap en una posició erecte contínua, així com l'oscil·lació dels braços, es consideren els determinants menors.

Una altra característica de la dinàmica humana ve donada per la gran flexibilitat de les extremitats inferiors. Els diferents tipus d'articulacions que uneixen cuixa, cama i peu permeten oferir arcs, direcció i coordinació de moviments que poden fer front a diferents velocitats i tipus de terreny. Aquesta flexibilitat també està relacionada amb l'acció dels diferents grups musculars que, a més a més de promoure una activitat de desplaçament cap endavant, poden ajudar a disminuir la probabilitat de lesions per excés d'ús (Harting et al, 1999), ja que la necessitat de resposta als diferents estímuls succeeix milions de vegades al llarg de la vida.

L'estabilitat inherent de la marxa és un altre dels aspectes a tenir en compte. Segons el diccionari de la llengua catalana de l'Institut d'Estudis Catalans, una de les definicions d'*estabilitat* es la *tendència d'un sistema a recobrar una condició perduda a causa d'una pertorbació*. És a dir, la forma de caminar suposa canvis continus de posició, velocitat de

moviment i resposta dels diferents segments a les forces. La capacitat propioceptiva del cos a percebre aquests canvis continuats fa que es pugui contrarestar o controlar amb respostes específiques, com l'activació de la contracció muscular que modifica la localització del centre de pressió, la inestabilitat que es genera inherentment en cada desplaçament, així com durant la història natural de cadascú (Moghadam et al, 2011).

El concepte d'estabilitat està molt relacionat amb un altre concepte, l'equilibri, que es correspon amb el fet de contrarestar l'efecte de les forces que actuen sobre un cos, tant en l'estàtica com en la dinàmica. La base de suport, que està conformada per l'espai entre ambdós peus, i el centre de gravetat són aspectes determinants durant les complexes activitats en la càrrega. Perquè una persona pugui mantenir l'equilibri, el centre de gravetat, entès com la projecció del centre de massa sobre el terra, ha d'estar situat dins la base de suport, desplaçant-se de lateral a medial amb l'ajut de l'acció muscular, i mentre això succeeixi es podrà mantenir aquest equilibri (Pandy et al, 2010). Així doncs, els canvis continuats de posició del cos i de contacte del peu amb el terra (primer el taló i després l'avantpeu) fan que també es pugui parlar de pèrdua d'estabilitat estàtica, ja que una alineació semblant en estàtica només es donarà en el punt mig durant el desenvolupament d'un pas (Perry et al, 2010). L'aparició, en cada període de la marxa, de vectors de força ascendents que creen moments articulars de flexió i/o extensió a les extremitats inferiors obliguen els diferents grups musculars responsables de cada articulació a treballar per afavorir que el moviment que succeeixi vagi en la direcció més adequada i en la magnitud necessària.

Després d'aquests trets generals, quan es parla de la marxa humana s'ha de definir el que s'anomena cicle de la marxa o gambada, que és la referència bàsica en la descripció de la locomoció humana. Aquest es correspon amb l'interval de temps que passa des del moment en que el taló d'un peu fa contacte amb la superfície de recolzament fins que el mateix taló torna a fer contacte, i dura aproximadament un segon. Aquest període de temps inclou dues situacions ben diferenciades (Perry et al, 2010):

- 1) temps en el qual el peu està en contacte amb el terra o en cadena cinètica tancada (CCT), i que s'anomena tradicionalment *Fase de Recolzament*

2) temps en el qual el peu no està en contacte amb el terra o en cadena cinètica oberta (CCO) i que s'anomena tradicionalment *Fase d'oscil·lació*.

El fet diferencial entre ambdós moments no és sinó el moviment o combinació de moviments que ha de fer el peu i la resta del cos en resposta a les forces externes (com la força de reacció del terra) o internes (com la força muscular).

Els paràmetres generals de la marxa en l'adult són (Valmassy, 1997):

a) la longitud de pas (distància entre el contacte d'un peu i el de l'altre) d'aproximadament 0,75 m

b) la base de marxa o amplada de pas, és d'uns 8-9 cm de separació dels peus

c) angle de marxa, també anomenat angle de Fick o angle de pas, que és aproximadament de 5° - 7° en abducció

d) la longitud de gambada és d'aproximadament 1,41 m.

e) la cadència és d'uns 101-122 passos per minut. Aquesta ve influenciada per l'oscil·lació de la cama, la qual cosa és inversament proporcional a la longitud de la mateixa, de forma que una persona més baixa té una cadència més alta.

f) la velocitat és aproximadament de 82 m/min (1,36 m/seg o 4,92 Km/h) i es defineix com el producte de la longitud de gambada i cadència dividit per 120 (Perry, 2010).

En els apartats següents s'exposarà principalment els esdeveniments considerats *normals* que succeeixen en el peu durant la seva activitat dinàmica. S'ha de dir, però, que el terme *normal* inclou un parell de consideracions que hem de tenir en ment. La primera és que la normalitat dinàmica abasta el gènere, tots els intervals d'edat i les característiques físiques determinades per l'herència. La segona és que l'*anormalitat* no sempre requereix ser

modificada. Per tant en la descripció següent es fa referència a la marxa adulta considerada com la més comuna.

2.1.1. Fase de recolzament

La fase de recolzament dura aproximadament 0,62 s, o dit d'una altra manera, ocupa un 62 % del cicle de marxa (Root et al, 2012). Sota una perspectiva de normalitat aquesta fase es compon d'uns successos que venen anomenats com:

- 1) *xoc de taló*, que és el que inicia el cicle de marxa i representa el punt en què el centre de gravetat corporal està en la seva posició més baixa.
- 2) *peu pla*, moment en què tota la superfície plantar del peu fa contacte amb el terra.
- 3) *recolzament mig*, episodi en el qual el peu oscil·lant passa per davant del peu en càrrega i el centre de gravetat està en una posició més alta.
- 4) *enlairament de taló*, succeeix quan aquest perd contacte amb el terra i la tracció ve a càrrec del complex gastrocnemi-soli, que plantarflexiona el turmell.
- 5) *enlairament digital*, finalitza la fase de recolzament i és quan el peu s'eleva des del terra.

Quan el peu interacciona amb el terra, és necessari distingir dues situacions: el recolzament monopodal (70% del pas) o únic i el bipodal (30% del pas) o doble. Quan es camina s'alterna de forma intermitent un moment en el qual els dos peus estan en contacte amb el terra, compostat per dos períodes que suposen un 10% cadascun de la fase de recolzament, i un altre en el qual només un peu ho fa, i es correspon amb un únic període central que ocupa el 40% de la mateixa fase. Aquest fet implica que en el doble recolzament hi ha una distribució del pes entre el dos peus i en el recolzament únic el pes és suportat per un sol peu. També aquesta alternança permet que la massa corporal pugui ser traslladada d'un peu a l'altre harmònicament. Això fa imprescindible que la mobilització de les diferents estructures implicades en el fet de caminar estigui extremadament ben coordinada,

d'aquesta forma el peu es podrà comportar com un element rígid (propulsor) o mòbil (adaptador). Tenint en compte aquestes situacions de recolzar un o els dos peus alhora, es pot establir una classificació caracteritzada per tres apartats: primer recolzament doble, recolzament únic, i segon recolzament doble.

Aquesta fase de recolzament es divideix tradicionalment en tres períodes: contacte inicial, recolzament total i propulsiu, i començaria amb la col·locació de la cama en flexió i lleugera rotació externa a nivell del maluc, extensió a nivell del genoll, flexió dorsal a nivell del turmell, supinació a nivell subtalar, i pronació a nivell mig-tarsiana.

2.1.1.1. Període de contacte inicial

El període de contacte comença en el moment que el taló xoca amb el terra i finalitza quan tot l'avantpeu està recolzat en el sòl. Ocuparia un primer interval del 18% del cicle de marxa (o el 27% de la fase de recolzament) i duraria aproximadament entre 0.1 – 0.15 segons (Root et al, 2012) (Figura 2.1).

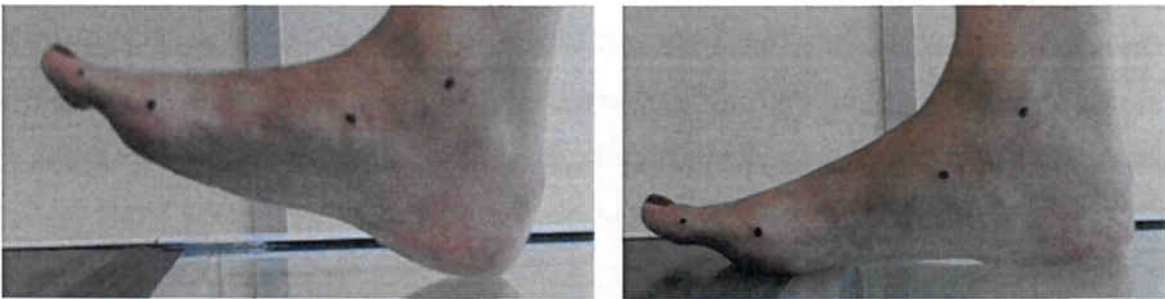


Figura 2.1. Període de contacte inicial que comença amb el contacte del taló amb el terra o xoc de taló i finalitza amb el contacte de tota l'amplada de l'avantpeu amb la superfície per on es camina. Els punts de proximal a distal representen les articulacions més representatives en el moviment sagital: turmell, mig-tarsiana, metatarsal-falàngica i interfalàngica.

La progressió en el contacte en aquest període és la següent. En primer lloc el taló contacta amb el terra per la seva cara postero-externa, gràcies a la inversió de l'articulació subtalar i la flexió dorsal de l'articulació del turmell. Tot seguit ho fa la cara lateral de l'avantpeu (a nivell del cinquè radi) i progressivament va augmentant el contacte fins que tota la zona medial es recolza sobre el terra, utilitzant els moviments de pronació subtalar i de

flexió plantar del turmell. És a dir, la progressió va de darrera cap endavant i de lateral a medial.

Com un típic impacte del taló pot superar en una direcció vertical un 110% el pes corporal (Kato, 1983), el fet més primordial que ha d'ocórrer en aquest període és l'absorció del xoc quan el peu fa contacte amb el terra. Això és possible per diferents mecanismes:

1- *Depressió del teixit tou plantar.* Un efecte estàtic d'una força que s'aplica sobre un cos és la deformació d'aquest. El taló en contactar amb el terra provoca que la força de reacció del terra, en resposta a la força pes (acció – reacció) imprimeixi un efecte de compressió a nivell del teixit adipós a la zona postero-externa del taló. A més a més el calcani té una forma obliqua que fa que la superfície òssia del contacte estigui protegida per més gruix de teixit tou (Nack et al, 1990).

2- *Pronació subtalar.* Un efecte dinàmic d'una força serà el canvi en l'estat estàtic o de velocitat d'un cos. Quan el taló contacta amb el terra per la seva cara postero-externa, la força de reacció del terra provoca un moment de força en relació a l'eix subtalar que fa que hi hagi un inici en la pronació del peu a nivell proximal. Com seguidament fa contacte el cinquè radi, aquest està a una distància més gran de l'eix subtalar, això provoca que el moment de força pronador sigui definitivament major i hi hagi una gran tendència a la pronació del peu. La resposta a la càrrega plantar mitjançant el moviment del peu, fa que aquesta força plantar no esdevingui lesiva (Nack et al, 1990; Kirby, 2012).

3- *Alentiment del moviment per l'efecte muscular i lligamentós.* Una altra resposta quan el taló rep l'impacte té a veure amb l'articulació del turmell. La força aplicada al taló és posterior a l'eix del turmell que provoca un moment de força plantarflexor que fa que l'avantpeu descendeixi ràpidament. L'efecte amortidor en aquest moment té relació amb l'acció muscular del tibial anterior i dels extensors, que mitjançant la seva contracció excèntrica permeten que tot l'avantpeu aterri més lentament i progressivament, evitant un impacte excessiu de la zona metatarsiana amb la superfície de contacte. D'altra banda, la pronació ràpida de l'articulació subtalar fa que es necessiti un mecanisme de desceleració pronatòria que ve donat per l'augment de tensió a nivell del lligament deltoide i per l'acció de músculs com el tibial posterior o el gastrocnemi (Perry, 2010).

4- *Flexió de genoll.* La flexió del genoll actua com un mecanisme de molla. En el moment de l'impacte del taló el genoll està lleugerament flexionat. L'augment de la flexió, facilitada pels músculs que conformen els grup d'isquiotibials, i frenada per la musculatura

que esta agrupada en el quàdriceps, permet que la tíbia roti internament més que el fèmur i això fa que pugui acompanyar a l'astràgal durant la seva excursió en direcció d'adducció i flexió plantar, és a dir, que col·labora en el moviment de pronació subtalar (Michaud, 1997).

En aquest període el peu canvia la seva rigidesa progressivament. En un primer moment el peu està en una posició invertida tant per part de l'avantpeu com del retropeu. A mida que la pronació del retropeu va incrementant-se, el retropeu passa d'una posició invertida a una evertida, però l'avantpeu es manté sempre en una posició invertida donat que la musculatura pretibial el fixa en aquesta posició fins que tota la seva superfície contacta amb el terra. La pronació gradual del retropeu fa que el migpeu augmenti la seva amplitud de moviment de forma que el peu passa de ser un element més rígid, capaç d'absorbir el impacte amb el terra mitjançant el seu moviment, a un més mòbil, capaç d'adaptar-se a les irregularitats del terreny descendint l'arc intern.

La taula 2.1 resumeix els moviments articulars més comuns del peu i la cama durant aquest període (Perry, 2010 ; Michaud, 1997). S'han enllistat les posicions per articulacions més representatives, des de la posició inicial fins a la posició final del període, així com el moviment que realitzen.

<i>ARTICULACIÓ</i>	<i>POSICIÓ INICIAL</i>	<i>POSICIÓ FINAL</i>	<i>MOVIMENT</i>
Maluc	flexionada rotada externament	flexionada rotada internament	extensió rotació interna
Genoll	estès (quasi totalment)	flexionat	flexió
Turmell	dorsiflexionat – neutre	dorsiflexionat	plantarflexió
Subtalar	invertida	evertida	pronació
Migtarsiana	pronada	pronada	pronació (dorsiflexió)
Primer radi	plantarflexionat	neutre	dorsiflexió

Taula 2.1. Posicions i moviments de les articulacions més representatives de l'extremitat inferior des de l'inici del període fins al final del mateix

2.1.1.2. Període de recolzament total

El període de recolzament total comença en el moment en què tot l'avantpeu està en contacte amb el sòl i finalitza quan el taló comença a elevar-se. Ocuparia el segon interval, un 24% del cicle de marxa (o el 40% de la fase de recolzament) i duraria aproximadament uns 0,24 segons (Root et al, 2012) (Figura 2.2).

Aquest interval és l'únic en què el peu està sent influenciat en tota la seva superfície plantar per la força de reacció del terra i ha de respondre a aquesta força. El podem dividir en recolzament inicial i recolzament tardà, que el que fa és caracteritzar la funció del peu respecte de la posició tibial i de l'estat d'avançament de la massa corporal o, dit d'una altra manera, del centre de massa.

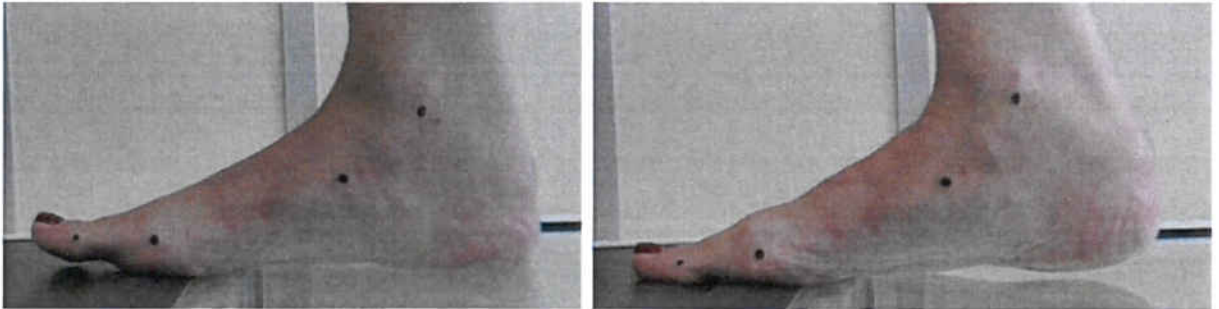


Figura 2.2. Període de recolzament total, que comença amb el contacte de tota l'amplada de l'avantpeu amb la superfície per on es camina i finalitza en aixecar-se el taló. Els punts de proximal a distal representen les articulacions més representatives en el moviment sagital: turmell, migtarsiana, metatarsofalàngica i interfalàngica.

En l'inici d'aquest període la força pes està situada posterior a l'articulació del turmell (inicial) i va desplaçant-se en una direcció anterior, fins que sobrepassa aquesta articulació. Així doncs, és el turmell l'articulació principal en aquest període, ja que permet que tot el cos avanci per sobre d'un peu estàtic. Aquest avançament fa que el centre de pressions passi d'una zona posterior del peu (cara plantar del taló) a una zona anterior (cara plantar de l'avantpeu), dibuixant el trajecte que segueixen les pressions plantars durant aquest període. A mida que el retropeu va perdent càrrega i la va guanyant l'avantpeu, aquest últim necessita d'una major rigidesa que ajudi a resistir la tendència a la flexió dorsal que li provoca la força

de reacció del terra en la seva cara plantar. Aquesta resistència vindrà donada per l'aponeurosi plantar, els lligaments plantars i la musculatura intrínseca plantar entre d'altres.

En el pla sagital, el moviment d'avanç que fa la tibia es veu desaccelerada per la contracció excèntrica de la musculatura que s'origina a la cara posterior de la cama (p.e. soli i flexors llargs). Aquesta disminució en la velocitat de desplaçament tibial ajuda a que, com el cos manté la seva acceleració cap endavant, hi hagi una millor extensió del genoll, estabilitzant aquesta articulació.

El fet que el peu estigui estàtic la major part d'aquest interval de temps no vol dir que no existeixi moviment intern. El fet característic d'avançament de la cama contralateral, que està en fase d'oscil·lació, fa que existeixi un moviment rotacional proximal a nivell pèlvic que es transmet a l'extremitat inferior en càrrega i aquest moviment produeix un moviment de supinació (re-supinació) del peu a nivell de l'articulació subtalar des de la seva posició pronada. És a dir, la cama posicionada en rotació interna en el període inicial, rep una força de rotació externa que ve provocada per l'avançament de la cama oscil·lant, que al mateix temps rota tota la pelvis en la direcció de la cama en càrrega. Aquesta rotació externa es transmet tant al fèmur com a la tibia (el genoll de la cama en càrrega està aquí en extensió) i arrossega l'astràgal en abducció i flexió dorsal, fet que comporta la supinació subtalar. D'aquesta forma, aquests dos moviments rotacionals proximal (pelvis) i distal (articulació subtalar) permeten que el peu progressivament passi de ser un element adaptatiu al terreny a un element rígid que farà una funció propulsiva (Kirby, 2012).

La taula 2.2 resumeix els moviments articulars més comuns del peu i la cama durant aquest període de recolzament total. S'han enllistat les posicions per articulacions més representatives, des de la posició inicial fins a la posició final del període, així com el moviment que realitzen (Perry, 2010; Michaud 1997).

<i>ARTICULACIÓ</i>	<i>POSICIÓ INICIAL</i>	<i>POSICIÓ FINAL</i>	<i>MOVIMENT</i>
Maluc	flexionada	estesa	extensió
Genoll	flexionat	estès	extensió
Turmell	plantarflexionat	dorsiflexionat	flexió dorsal
Subtalar	pronada	pronada	supinació
Migtarsiana	pronada	pronada	supinació
Primer radi	dorsiflexionat	dorsiflexionat	plantarflexió

Taula 2.2. Posicions i moviments de les articulacions més representatives de l'extremitat inferior des de l'inici del període de recolzament total fins al final del mateix.

2.1.1.3. Període propulsiu

El període de contacte comença en el moment en que el taló comença a elevar-se i finalitza quan els dits s'enlairen. Ocuparia el tercer i darrer interval d'aquesta fase de recolzament, un 20% del cicle de marxa (o el 33% de la fase de recolzament) i duraria aproximadament uns 0,20 segons (Root et al, 2012).

Aquesta fase és una de les més riques pel que fa als moviments dins del peu, la seva coordinació, i la importància a l'hora d'impulsar el cos endavant.

El cos està avançant impulsat, en part per la cama contralateral, que s'ha anat posant per davant mitjançant l'oscil·lació durant el període de recolzament total. Això fa que la tibia hagi accelerat el seu avanç i aquest ha estat controlat per la musculatura posterior de la cama, limitant la flexió dorsal del peu. Quan tota la cama ha arribat a estar en completa extensió i el pes corporal se situa sobre l'avantpeu, el múscul soli es contrau potenciant l'efecte d'aixecament del taló i provocant que les forces que mantenen el taló contra el terra desapareguin i es comenci a pivotar sobre l'avantpeu.

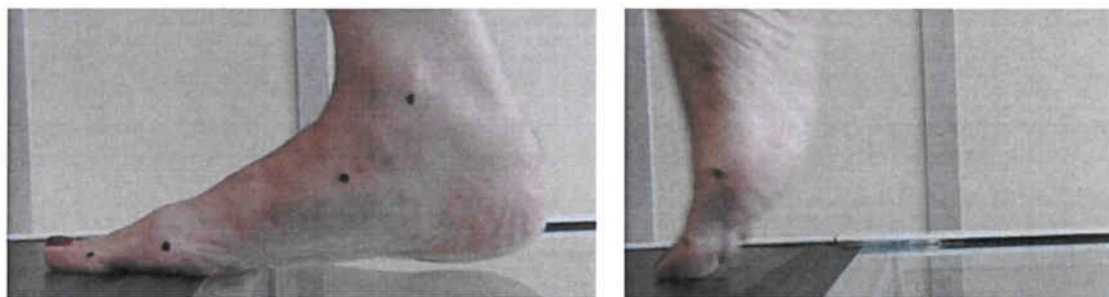


Figura 2.3. Període de propulsió que comença amb l'aixecament del taló i finalitza amb l'enlairament dels dits. Els punts de proximal a distal representen les articulacions més representatives en el moviment sagital: turmell, migtarsiana, metatarsofalàngica i interfalàngica.

En aquesta situació, l'acció del múscul gastrocnemi a nivell del genoll i del psoasílic a nivell coxofemoral promouen la flexió d'aquestes articulacions facilitant que la cama pugui elevar-se del terra, rodant sobre l'avantpeu. L'elevació del peu també es ajudada per l'efecte estabilitzador del retropeu que produeixen conjuntament els músculs tibial posterior i el peroneal llarg. Aquest últim, a més a més, estabilitza el primer radi contra el terra i com el peu es va aixecant progressivament afavoreix que el primer radi plantarflexioni, permetent que el primer dit dorsiflexioni, i per tant es fa patent l'efecte mecànic de l'aponeurosi plantar elevant l'arc medial, ajudant a supinar el retropeu i treballant conjuntament amb tota l'extremitat inferior rotant-la externament. Els músculs peroneals tenen aquí una important funció de regulació del moviment de rotació i supinació, limitant-lo i redirigint-lo cap endavant. Un altre efecte de l'aponeurosi plantar, que té com a resultat els moviments descrits, és el de recuperar l'energia emmagatzemada durant la seva deformació en el període de recolzament total.

La supinació del retropeu que arriba al seu màxim exponent en la part més tardana del període propulsiu, mentre l'avantpeu és estabilitzat contra el terra, es produeix gràcies al moviment que pot fer l'articulació migtarsiana que va supinant progressivament al mateix temps que el peu avança en la propulsió, plantarflexionant a nivell del turmell, i la capacitat de dorsiflexió de la primera articulació metatarsofalàngica. Aquest últim moviment, el de dorsiflexió dels dits, fa que augmenti ostensiblement la rigidesa de l'avantpeu per poder suportar la magnitud de la força de reacció del terra contra la cara plantar.

<i>ARTICULACIÓ</i>	<i>POSICIÓ INICIAL</i>	<i>POSICIÓ FINAL</i>	<i>MOVIMENT</i>
Maluc	estesa	flexionada	flexió
Genoll	estès	flexionat	flexió
Turmell	dorsiflexionat	plantarflexionat	flexió plantar
Subtalar	pronada	supinada	supinació
Migtarsiana	pronada	supinada	supinació
Primer radi	dorsiflexionat	plantarflexionat	plantarflexió

Taula 2.3. Posicions i moviments de les articulacions més representatives de l'extremitat inferior des de l'inici del període de recolzament total fins al final del mateix.

Qualsevol bloqueig d'alguna de les articulacions que proporcionen un moviment sagital en aquest període (cadera, genoll, turmell i metatarsalàngica) provocarà una fallida propulsiva i compensacions patològiques greus no solament a nivell del peu sinó també a nivell de tot el cos (Dananberg, 1993).

La taula 2.3 resumeix els moviments articulars més comuns del peu i la cama durant aquest període propulsiu. S'han enllistat les posicions per articulacions més representatives, des de la posició inicial fins a la posició final del període, així com el moviment que realitzen (Perry, 2010; Michaud, 1997).

2.1.1.4 Distribució de les pressions plantars durant la fase de recolzament

La pressió plantar, com a magnitud vectorial relacionada amb l'àrea, està inclosa en el que es coneix com a cinètica de la marxa, és a dir l'estudi de les forces que produeixen el moviment en caminar. El cos humà durant el seu desplaçament utilitza al mínim la força muscular i al màxim la força de la gravetat, la de reacció del terra i la inèrcia.

La inèrcia, entesa com la resistència de la matèria a modificar el seu estat de repòs o moviment (IEC, 2011), ha de ser vençuda a cada pas.

La força muscular té a veure amb el moment de força que produeix, i aquest està directament relacionat amb la longitud del braç de palanca del múscul, la seva secció

transversal fisiològica, la velocitat de contracció i la seva longitud prèvia. El múscul genera força mitjançant la seva contracció. Específicament durant la dinàmica hi ha presents tres tipus de contracció muscular: la concèntrica (origen i inserció s'apropen provocant moviment en la direcció de la tracció), l'excèntrica (origen i inserció es separen frenant un moviment que es produeix en sentit contrari a les forces que el provoquen) i isomètrica (no hi ha variació en la longitud muscular i té com a resultat el manteniment de l'estabilitat d'un segment en equilibrar forces oposades).

La força de la gravetat afecta el centre de massa quan aquest es desplaça imprimint-li una tracció invisible cap al terra que fa que s'incrementi la velocitat i ajuda en la conversió d'energia potencial en energia cinètica.

La força de reacció del terra és la força que exerceix el terra sobre l'individu, té un efecte de frenada i acceleració en funció del moment, dividint-se en un vector horitzontal i un de vertical, amb els seus components rotacionals, que són la resposta a la càrrega directa. Aquests components són les forces que interactuen amb el peu durant la dinàmica i poden caracteritzar-se com forces normals (verticals) o tangencials (fregament). Aquest tipus de força tenen un efecte molt important tant en el peu com en l'extremitat inferior, ja que no solament acaben provocant pressions plantars sinó també moments de força articulars, a més d'evitar els lliscaments. La força vertical és representada per una corba amb dos cims i una depressió (Figura 2.4) (Yun, 2011). El primer cim representa el primer contacte del peu amb el terra en el període de contacte inicial i té un mòdul superior al del pes corporal ja que en aquest moment hi ha un ràpid descens del centre de gravetat (la massa del cos cau) que s'afegeix a l'efecte de l'acceleració de la gravetat. La depressió o vall que hi ha entre les dues cimes succeeix en el període de recolzament total, i el fet que tingui una magnitud menor és degut a la mobilitat del turmell, que facilita que el cos rodi sobre un peu estacionari, i a que el centre de gravetat és impulsat cap amunt per la cama contralateral que en aquest moment està oscil·lant. Aquest impuls superior provoca que es "descarregui" el peu i pugui afavorir l'avançament. El segon cim, també de magnitud superior a la del pes corporal, apareix a la fase propulsiva com a resposta de l'acceleració del descens del centre de gravetat i el pivotatge sobre l'avantpeu. Cal dir que aquesta representació gràfica normal o estàndard de la força vertical, es modifica amb la velocitat. El component horitzontal o de fregament el

dividim en anteroposterior i latero-medial. Tenen sense cap dubte unes magnituds molt inferiors a aquella força vertical, ja que representen menys del vint-i-cinc per cent del pes corporal (Perry et al, 2010). Però aquestes forces de fregament són importants no solament per evitar relliscades, i per tant caigudes, sinó també per produir un efecte dinàmic de frenada i acceleració important per promoure un avançament més efectiu (Dananberg, 1993).

FORÇA VS. PERCENTATGE DEL CICLE DE MARXA

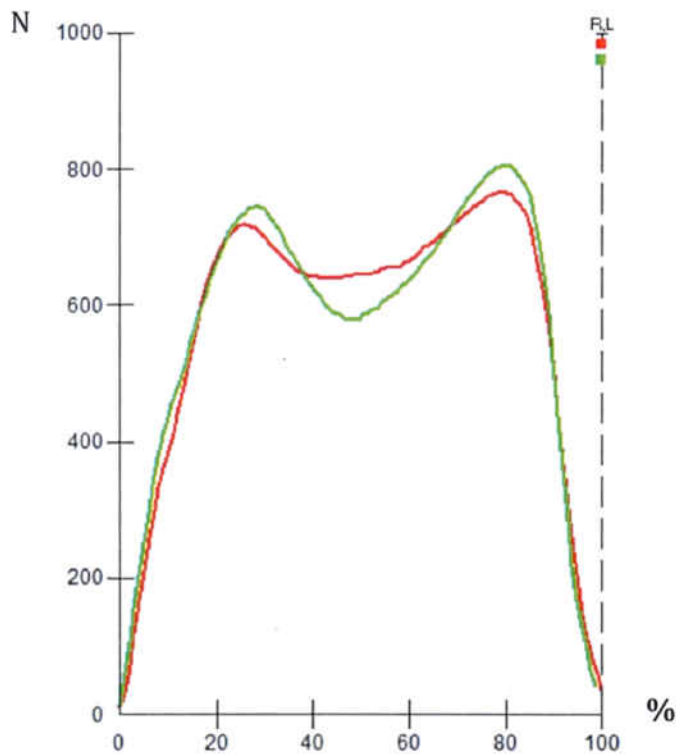


Figura 2.4. Representació captada directament del sistema de les dos corbes de força, peu dret i esquerre, que es desenvolupen al caminar, amb els dos cims i les depressions.

D'altre banda, la representació vectorial de la força de reacció del terra pot mostrar-se com un vector únic (suma o resultat), dels components dels tres plans cardinals, encara que amb una dominància del pla sagital. Pot visualitzar-se com la hipotenusa d'un triangle rectangle on els costats representen els components vertical i horitzontal de la força. La pendent del vector equival a la relació entre la força vertical i la força de fregament presents. El vector interseca el terra en el lloc específic del centre de pressió (Perry et al, 2010). Quan relacionem la força amb l'àrea on actua parlem de pressió.

Normalment l'estudi de les pressions plantars s'utilitza en l'ambient clínic perquè ofereix informació pel que fa la càrrega del peu durant la dinàmica (Rosembaum et al, 1997). Les dades obtingudes poden ser utilitzades tant per la descripció del funcionament del peu i l'extremitat inferior com per poder establir quines estratègies de tractament poden aplicar-se (Orlin et al, 2000).

Malgrat que a la pràctica l'ús de les dades de pressió plantar són de molta importància, ja que poden mostrar les diferents variacions en funció de la intervenció realitzada, s'ha recomanat que s'acompanyin aquestes mesures amb d'altres paràmetres, com les integrals pressió-temps o força-temps, ja que ens donaran una millor indicació de l'efecte dels valors màxims sobre les estructures del peu (Barnett, 1998).

La captació fiable de pressions plantars és viable tant en adults com en l'edat infantil (Cousins et al, 2012) i per aquesta raó arriba a ser un dels paràmetres importants de qualsevol estudi que vulgui mostrar el comportament dinàmic del peu, ja que quan caminem a una velocitat normal, el contacte amb el terra suposa d'un 120% del pes corporal a uns 3.5 km/h i de 150% a uns 5 km/h (Viel, 2002).

La descripció de la progressió en la càrrega del peu i també de les pressions plantars la podem realitzar observant com exemple una sèrie d'imatges de petjades plantars, en funció de cada període de la fase de recolzament. Una primera aproximació a la normalitat és una divisió del total de les petjades en funció del percentatge de cada període. És a dir, davant d'una fase de recolzament que reuneixi 17 imatges durant tot el seu desenvolupament, aproximadament hauria d'haver 4-5 imatges del període de contacte inicial (27%), 6-7 imatges del període de recolzament total (40%), i 5-6 imatges del període propulsiu (33%).

En el **període de contacte inicial** (Figura 2.5) la visualització de la pressió plantar es fa patent en la cara postero-externa del taló, donat que la inversió i dorsiflexió del peu en aquest moment fa que aquesta sigui l'àrea més prominent i de més fàcil contacte. Posteriorment s'observa un augment de la superfície de càrrega de direcció medial respecte del peu, que és el resultat de l'augment de la quantitat de massa suportada pel taló, del primer sistema de rodament que promou la forma de la seva zona posterior (Perry et al,

2010) i de l'inici de la pronació subtalar. La flexió plantar del peu juntament amb el manteniment de la posició invertida de l'avantpeu provoca l'aparició d'imatges de càrrega en la zona anterior, específicament a nivell de la columna lateral (5è radi). La visualització de la capacitat amortidora de l'istme ve representada per la zona de contacte del migpeu que podria ser interpretat com un primer sistema de molla. Progressivament hi ha un major contacte medial de l'avantpeu i del taló que és la resposta a la pronació del retropeu. La darrera Figura de la càrrega dins d'aquest període hauria de mostrar una petjada completa del peu. De forma resumida l'aparició de la càrrega màxima seguiria la trajectòria següent (Figura 2.6).

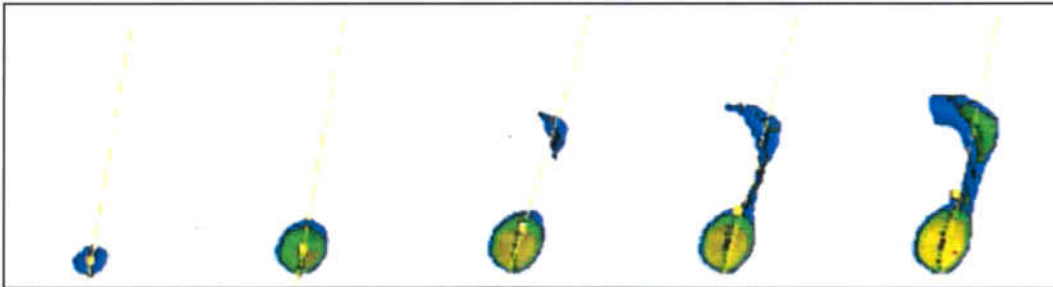


Figura 2.5. Imatges que mostren una aproximació de la normalitat de la progressió de la càrrega i les pressions a la cara plantar del peu durant el període de contacte inicial. La línia groga representa la direcció de la càrrega.

Quan el peu entra en el **període de recolzament total** (Figura 2.7) la primera Figura és la d'una petjada completa de l'avantpeu, i d'ara endavant és important observar el canvi de magnitud de càrrega i la localització. Com el peu està estàtic damunt el terra es mesurarà la "mateixa" pressió plantar total però el seu desplaçament és el que ens marcarà l'existència d'una normalitat. Aquest desplaçament ve determinat pel canvi de posició de la massa corporal que, en el seu avançament passa de més posterior a més anterior.

Per tant, un fet que hauria de descriure la normalitat de la petjada respecte les pressions plantars és que la pressió plantar del retropeu va disminuint mentre que la de l'avantpeu va augmentat proporcionalment. Això pot provocar una major superfície de càrrega a nivell de la zona anterior del peu i una menor a nivell del retropeu. De qualsevol manera quan existeix aquest canvi en la distribució de les pressions plantars i es manté la

proporció de fotogrames vol dir que hi ha una bona funció de l'articulació del turmell, considerat el segon sistema de rodament (Perry et al, 2010), ja que en aquest moment és la frontissa que permet l'avançament corporal.

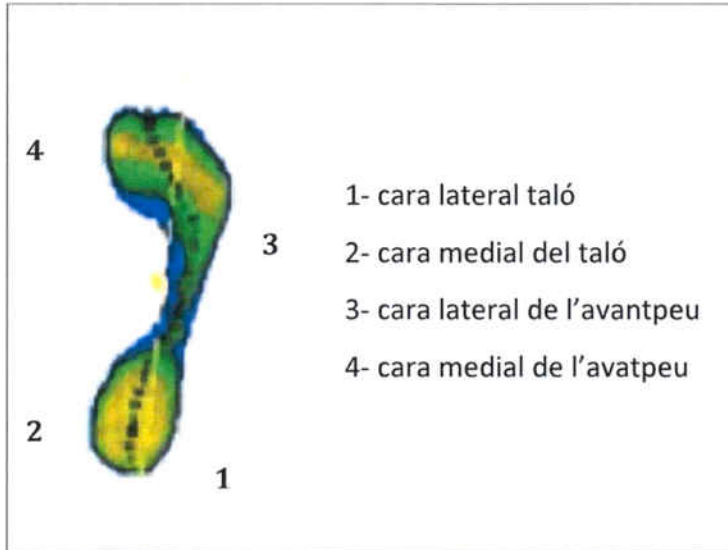


Figura 2.6. Figura de petjada plantar completa. La numeració indica l'ordre en el qual cada part de la planta del peu fa contacte amb el terra.

Cap al final, com aquest període s'acaba amb l'aixecament del taló, s'ha d'observar una reducció important tant de la superfície com de la quantitat de càrrega a la zona plantar del retropeu.

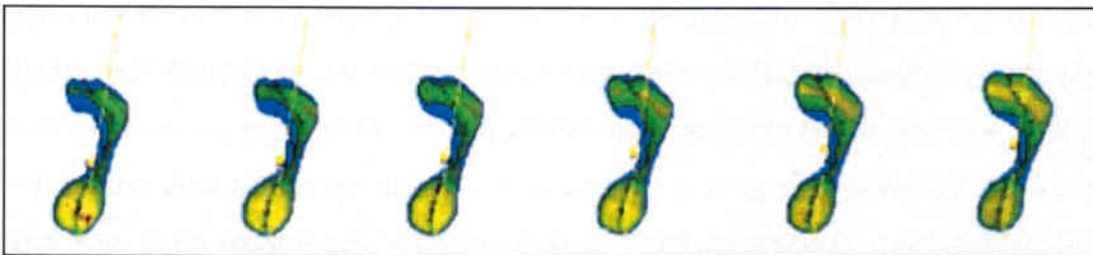


Figura 2.7. Durant el període de recolzament total els canvis més importants són la transmissió de la càrrega del retropeu a l'avantpeu que vol dir que hi ha un correcte moviment de l'articulació del turmell i un moviment d'avançament corporal. La línia groga representa la direcció de la càrrega.

L'última seqüència, la del **període propulsiu** (Figura 2.8), ve marcada per un augment dràstic de la càrrega de l'avantpeu ja que el retropeu no té recolzament. És aquí on

s'observaran majors índexs de pressió plantar i on la superfície final del període hauria de ser a nivell de la columna medial, específicament primer dit, primer radi i segon radi. El fet que hi hagi una desaparició del contacte de la cara lateral de l'avantpeu reflecteix que la musculatura peroneal, especialment el peroneal llarg, ha estat capaç d'estabilitzar el primer radi i aquest és utilitzat com a zona de pivotatge per traslladar tota la càrrega corporal cap al peu contralateral que està iniciant el contacte del taló. L'aparició del primer dit ve donada per la seva major estabilitat contra el terra promoguda pels músculs peroneal llarg, extensors i l'aponeurosi plantar.

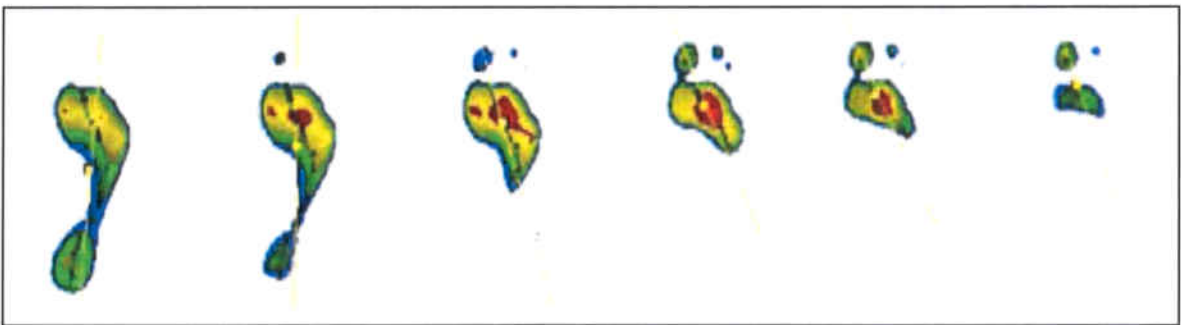


Figura 2.8. La desaparició del taló i l'augment de la càrrega a nivell de l'avantpeu caracteritza aquest període. La línia groga representa la direcció de la càrrega.

L'aixecament progressiu del retropeu mitjançant la dorsiflexió dels dits, especialment del primer, a nivell de les articulacions metatarsofalàngiques, el que és considerat com el tercer sistema de rodament (Perry et al, 2010), permet finalitzar aquest període. Així doncs, la distribució plantar normal de la càrrega relacionada amb el temps, durant la fase de recolzament pot ser visualitzada en una altra seqüència d'imatges de la cara plantar del peu, des del xoc de taló fins la propulsió a l'avantpeu on la progressió de la càrrega difereix de línia que representa el camí que recorren les pressions plantars al llarg de tota la fase. Aquesta progressió s'iniciaria a la cara postero-externa en el moment del xoc de taló, seguiria per la cara lateral durant el recolzament total, es desviaria cap a l'avantpeu en el moment de l'aixecament del taló i acabaria en el primer dit durant l'enlairament digital. Per altre costat, la trajectòria de les pressions plantars que van apareixent a mida que avança el pas (Figura 2.9), està representada pel Centre de Pressió. Aquest, sinònim de centre de força, es defineix com l'únic punt on l'efecte rotacional de les forces o pressions plantars aplicades es zero (Dixon, 2006) o també la quantitat que descriu el centroide de la distribució de pressions

(Rodgers et al, 1984). Per tant, és un punt que representaria la localització del terme mitjà de totes les forces o pressions aplicades a una superfície. Així doncs, aquest punt pot no estar en una superfície de contacte, cosa que seria impensable que succeís lògicament amb qualsevol punt específic de força o pressió plantar.

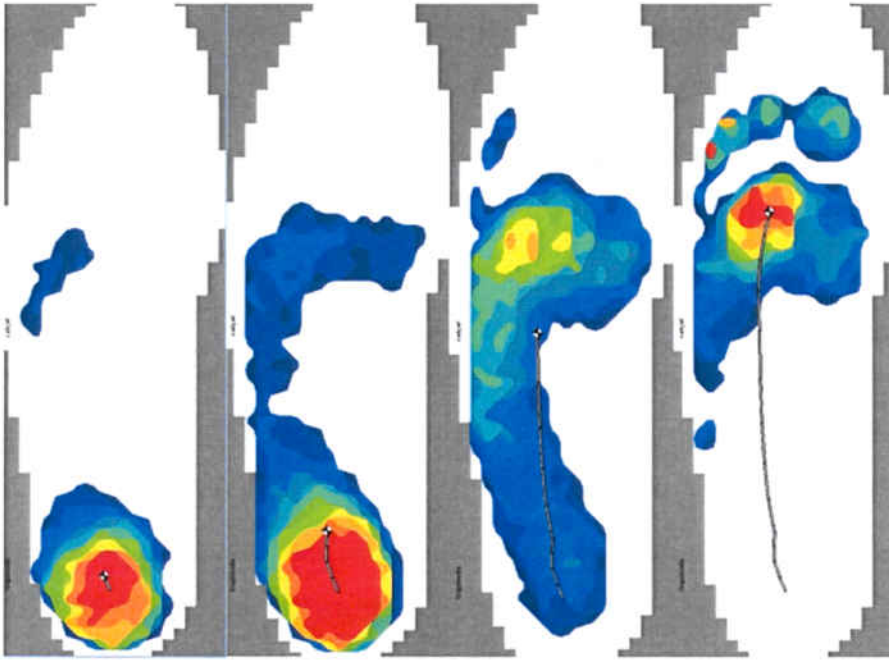


Figura 2.9 En aquesta Figura es mostra la diferència entre la trajectòria de la càrrega i la del centre de pressió, durant la progressió del pas. La primera recorre lateralment el peu fins la cara medial de l'avantpeu i l'altra forma una línia més o menys recta.

La simple visió de com el peu va suportant progressivament el pes a mida que el pas segueix el seu desenvolupament és d'una utilitat clínica indiscutible, però ofereix una molt pobre quantificació d'aquest procés i per tant no és útil sota una perspectiva de recerca. El pic de pressió, centre de pressió o qualsevol altra mesura física, malgrat que suposa una major inversió en termes de diners i temps, ofereix una millor opció a l'hora de poder descriure un procés amb dades més acurades. Tant és així que hi ha treballs que relacionen la localització dinàmica del centre de pressió amb diferents patologies (Fuller, 1999; Sherer et al, 1994; Payne et al, 1997), bé estiguin localitzades en el peu o en la resta de l'extremitat inferior (Lidtke et al, 2010).

2.1.2. Fase d'oscil·lació

La fase d'oscil·lació comença en el moment de l'enlairament digital i finalitza quan el peu torna a fer contacte amb el terra. Suposa el 38% de tot el cicle de marxa i dura aproximadament uns 0.4 segons.

Encara que no hi té una relació directa en referència a les pressions plantars, sí que la té respecte la dinàmica total. Podem dir que aquesta fase es divideix en dues mitats. A la primera, tota l'extremitat inferior flexionarà i el peu pronarà per evitar que el peu contacti amb el terra. A la segona, la cama s'estendrà per preparar-la per suportar el nou impacte contra el sòl.

L'avançament de l'extremitat inferior oscil·lant, fa que hi hagi un moviment de darrera a endavant i això fa que el desplaçament d'aquesta massa provoqui un impuls anterior. A més a més el fet que part de la massa corporal s'avanci provoca que el centre de massa d'aquesta part estigui sotmesa a la força de la gravetat, provocant un efecte de caiguda, relacionat amb la utilització de l'energia cinètica i la potencial, així com amb l'energia elàstica de deformació quan el peu impacta amb el terra. Aquest desplaçament anterior també s'acompanya amb una empenta ascendent que afavoreix que el cos pugui passar suaument per damunt del peu estàtic quan està en el període de recolzament total (Dananberg, 1983).

El fet que la funció d'avançament que produeix la cama oscil·lant comenci adequadament té una relació directa amb la capacitat de moviment sagital del cos, especialment de la flexió de la zona metatarsofalàngica. Hem de pensar que la cama d'una persona adulta pot pesar aproximadament de 7 a 14 kg de terme mig. Quan la cama oscil·la es genera una força centrífuga que estira cap endavant del centre de massa, fet dinàmicament complex. Per començar s'ha mostrat com a idèntic en tothom que sigui neurològicament normal i és instintiva. A més a més la capacitat muscular de contraure's excèntricament o concèntricament és d'extrema importància. S'ha mostrat que la contracció excèntrica és molt més eficient que la concèntrica. La cama en càrrega és estabilitzada excèntricament per la musculatura, convertint-la en un element rígid, estable i passiu, que d'aquesta manera pot provocar la plantarflexió del peu de forma més eficient, quan la cama

oscil·lant la sobrepassa, i per tant de propulsar millor. Dit d'una altra forma, la cama oscil·lant estira del centre de massa sobre la cama en recolzament. Això produeix una empenta inversa contra el terra que provoca un mecanisme altament eficient d'ús de l'energia cinètica necessària per al moviment d'avanç (Dananberg, 1993).

2.1.3. Classificació del cicle de la marxa segons J. Perry.

Una altra forma de classificar la dinàmica humana ve de la mà dels treballs de Jacquelin Perry, desenvolupats al llarg de la seva vida professional. Aquest sistema està sent un del més acceptats dins la comunitat internacional. Encara que respecta les dues grans divisions, fase de recolzament i oscil·lació, així com el percentatge de recolzaments mono i bipodals, la subdivisió en períodes que proposa està basat en la detecció d'una sèrie d'objectius funcionals així com una sèrie de moviment sinèrgic selectiu que permeten aconseguir aquest fi.

Tal i com ella menciona en el seu llibre (Perry et al, 2010), *"l'anàlisi del patró de deambulació mitjançant les fases identifica més directament la importància funcional dels diferents moviments que succeeixen a nivell d'articulacions individuals. Les fases de la marxa també proporcionen un mitjà per correlacionar les accions simultànies de les articulacions individuals amb el patró de funció total de l'extremitat"*.

Aquesta forma de classificar la marxa, pot plantejar un problema quan estudiem la seqüència de les pressions plantars. Com la descripció de les fases té a veure amb la posició i combinació del moviment d'ambdues extremitats, per si sola, la visió d'una graella de petjades, com la descrita amb anterioritat, no permet establir una divisió clara basant-nos en aquest sistema. És cert que encara que la descripció del temps usat en cada fase en forma de percentatge permetria poder realitzar aquesta subdivisió de les petjades, es mostra més difícil que el sistema tradicional.

La combinació dels diferents períodes permet que les extremitats inferiors realitzin tres tasques bàsiques: acceptació del pes, recolzament monopodal i avançament de l'extremitat.

A la primera tasca, la d'acceptació del pes, hi ha inclosos aspectes necessaris que són l'absorció de l'impacte, l'estabilitat inicial de l'extremitat inferior i la preservació de la progressió. Tal i com planteja Perry, "...El repte és la transferència brusca de pes corporal sobre una extremitat que tot just ha finalitzat l'oscil·lació anterior i posseeix una alineació inestable...". Aquesta tasca contempla els períodes:



Figura 2.10. Contacte inicial. El segment femoral es representa amb la línia blava, el tibial amb la negra i el peu amb la vermella.

1) *Contacte Inicial*. Es correspon amb el 0-2% del cicle de marxa, inclou el moment en el qual el peu fa contacte amb el terra, on la posició articular de la extremitat determina el patró de resposta a la càrrega. L'objectiu serà el de posicionar la cama perquè iniciï el període amb el rodament del taló (Figura 2.9).

2) *Resposta a la càrrega*. És, amb el 0-10% del cicle de marxa, l'inici de l'interval de recolzament bipodal i comença quan un peu contacta amb el terra i l'altre s'enlaira per oscil·lar. Els objectius seran absorbir l'impacte, aconseguir mantenir l'estabilitat en la càrrega i la preservació de la progressió (Figura 2.11).

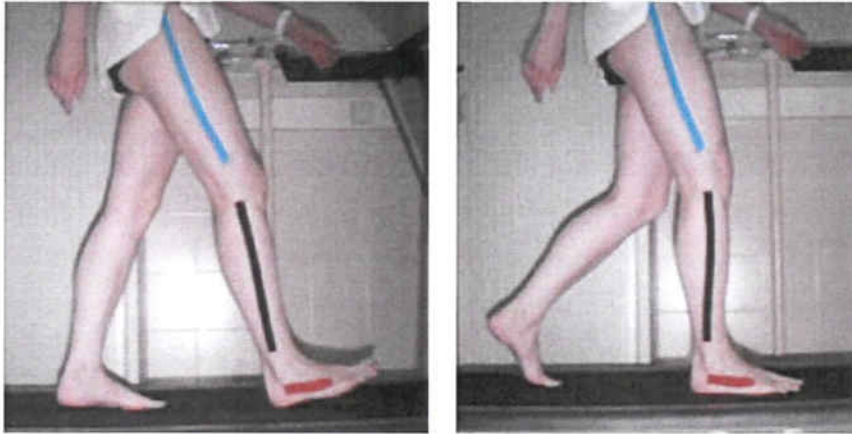


Figura 2.11. Resposta a la càrrega. El segment femoral es representa amb la línia blava, el tibial amb la negra i el peu amb la vermella.

La segona tasca, la de recolzament monopodal, dura el que dura l'oscil·lació de la cama que s'ha enlairat, o dit d'una altra forma, s'acaba quan el peu oscil·lant contacta amb el terra. S'hi inclouen els períodes:

3) *Recolzament mig*. Es correspon amb el 10-30% del cicle de marxa, i comença quan un peu és aixecat i continua fins que el pes corporal està alineat sobre l'avantpeu del peu en càrrega. Els objectius serien els de progressió sobre un peu estacionari i mantenir l'estabilitat de l'extremitat inferior i del tronc (Figura 2.12).

4) *Recolzament final*. Fa referència al 30-50% del cicle de marxa i és el període que completa el recolzament monopodal. Comença amb l'aixecament del taló del peu en càrrega i continua fins que contacta amb el terra el peu que oscil·lava. Durant tot aquest període el pes corporal es mou per davant de l'avantpeu del peu en càrrega (Figura 2.13).

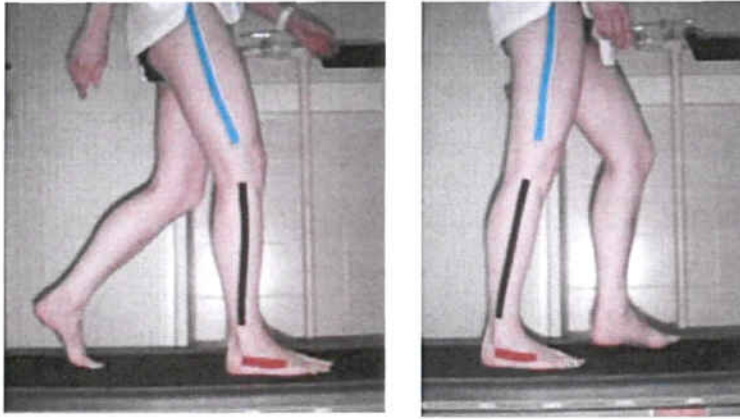


Figura 2.12. Recolzament mig. El segment femoral es representa amb la línia blava, el tibial amb la negra i el peu amb la vermella.

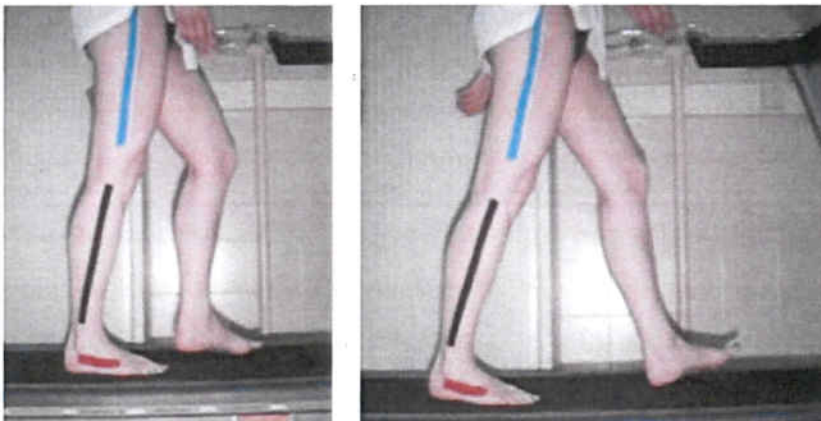


Figura 2.13. Recolzament final. El segment femoral es representa amb la línia blava, el tibial amb la negra i el peu amb la vermella.

La tercera tasca, la d'avançament de l'extremitat, reuneix la demanda de desplaçament anterior de la cama oscil·lant juntament amb la preparació de la mateixa per iniciar la càrrega. Hi inclou quatre períodes:

5) *Pre-oscil·lació*. És l'interval del 50-60% del cicle de la marxa, i implica el final del segon moment de recolzament bipodal. Comença quan la cama oposada fa el contacte inicial i acaba amb l'enlairament digital del peu en càrrega. L'objectiu serà el de posicionar la cama per l'oscil·lació (Figura 2.14).

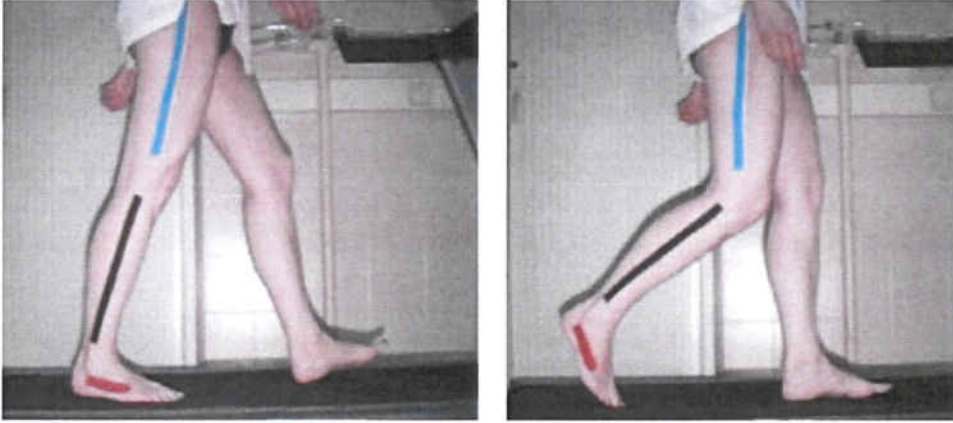


Figura 2.14. Pre-oscil·lació. El segment femoral es representa amb la línia blava, el tibial amb la negra i el peu amb la vermella.

6) *Oscil·lació inicial*. Comprèn el 60-73% del cicle de la marxa i és un terç aproximat de tota l'oscil·lació. Comença quan el peu s'aixeca des del terra i acaba quan aquesta cama es posiciona a l'alçada de la que està en càrrega. S'ha de complir dos objectius que són el d'evitar el contacte del peu amb el terra i l'avançament de l'extremitat des de la posició de sortida (Figura 2.15).

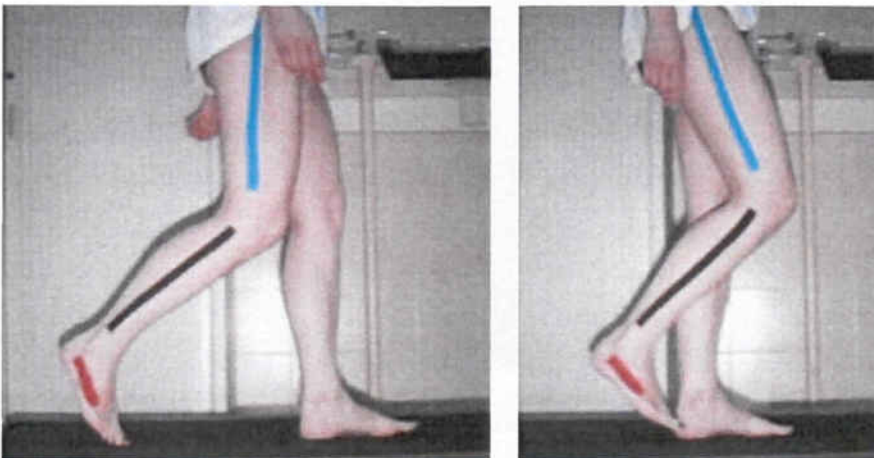


Figura 2.15. Oscil·lació inicial. El segment femoral es representa amb la línia blava, el tibial amb la negra i el peu amb la vermella.

7) *Oscil·lació mitjana*. Inclou el 73-87% del cicle de la marxa. Comença quan la cama es posiciona a l'alçada de la que està en càrrega i acaba en superar aquesta última i la tibia és vertical respecte de la superfície de recolzament. El seu objectius són l'avançament de l'extremitat i evitar el contacte del peu amb el terra (Figura 2.16).

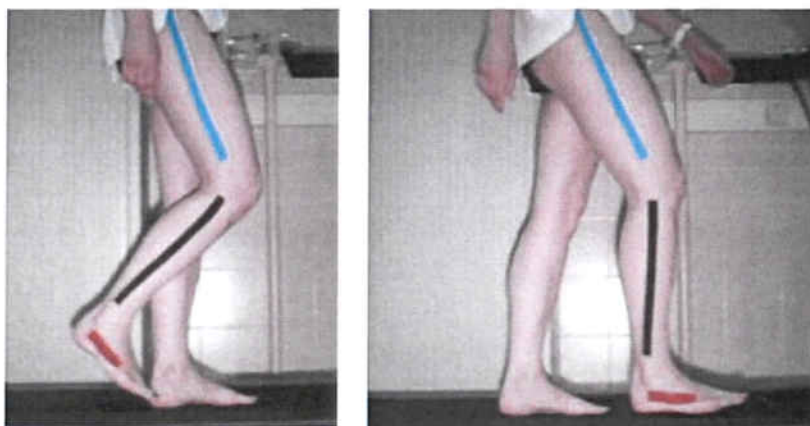


Figura 2.16. Oscil·lació mitjana. El segment femoral es representa amb la línia blava, el tibial amb la negra i el peu amb la vermella.

8) *Oscil·lació final*. Ocupa el 87-100% del cicle de la marxa. Comença quan la tibia és vertical respecte de la superfície de recolzament i acaba quan el peu fa contacte amb el terra. L'avançament es completa quan la tibia mou més enllà del fèmur. Els objectius són finalitzar l'avançament i preparar la cama pel recolzament (Figura 2.17).

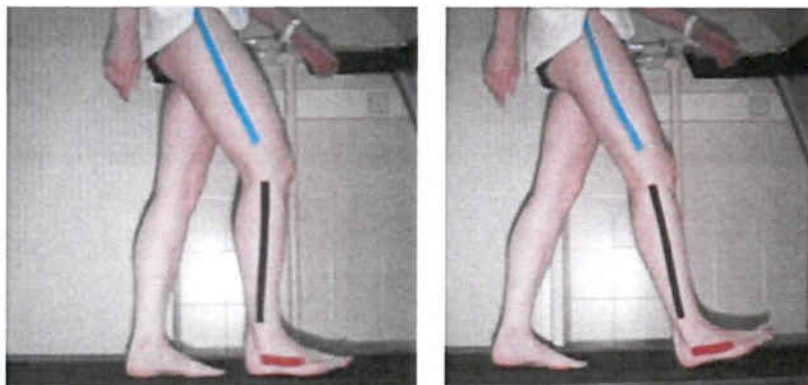


Figura 2.17. Oscil·lació final. El segment femoral es representa amb la línia blava, el tibial amb la negra i el peu amb la vermella.

2.2 Sistemes instrumentats d'anàlisi de pressions plantars durant la marxa humana

La integració de tecnologia sorprenent, avenços en instrumentació i tècniques, juntament amb l'evolució continuada de la informàtica han impulsat l'art i la ciència de l'anàlisi del moviment humà més enllà de la descripció bàsica, cap a camps més específics com la presa de decisió quirúrgica, el disseny ortèsic, la rehabilitació, l'ergonomia, o l'anàlisi del pacient atleta (Curran et al, 2005).

Al llarg dels anys s'han desenvolupat diferents sistemes per poder mesurar les pressions plantars (baropodomètrics) que apareixen quan entren en contacte el peu i el terra i ha estat probablement provocat per la impossibilitat d'observar alguns fets a ull nu, ja que la nostra visió no pot detectar successos que ocorren a menys d'un dotzè de segon (Gage et al, 1995), de la mateixa manera que s'afirma que l'observació visual de la marxa és poc fidedigne (Saleh et al, 1985). Aquests sistemes poden variar en funció del tipus de mesures que ofereixen, del tipus de sensor que utilitzen, així com de la seva distribució, o de les característiques físiques pròpies del sistema (Saito et al, 2011). Hi ha sistemes que permeten obtenir dades quantitatives utilitzant fines làmines on hi ha inclosa una matriu de barosensors que permeten obtenir mesures d'alta resolució de pressions plantars, o bé altres sistemes òptics on l'única cosa que es pot observar es el patró progressiu de la càrrega de forma qualitativa.

Sempre que el peu estigui damunt del terra, sigui en estàtica o dinàmica, en cada punt de contacte amb la superfície de recolzament hi haurà alguna força o pressió aplicada. Aquestes forces o pressions plantars poden utilitzar-se de forma individual o com un terme mig que representaria la suma de totes les magnituds de totes les forces menors que actuen sobre aquest punt (Fuller, 1999). Quan es fan mesuraments a la cara plantar del peu és important distingir entre força (càrrega) i pressió (força per unitat d'àrea). Alguns sistemes de mesurament utilitzen la força sobre una àrea coneguda de forma que es pot calcular la pressió mitjana. Malgrat això, aquesta pot ser molt més baixa que la pressió màxima dins d'aquesta àrea si els gradients d'alta pressió estan presents, cosa que provoquen, per exemple, les prominències òssies. Hi ha aspectes molt importants en el moment de registrar

pressions plantars, com el fet que la gent camina intentant evitar trepitjar sobre àrees doloroses, la qual cosa provoca hi hagi zones falses tant de baixa com d'alta càrrega (Whittle, 2007).

Un dels punts crítics a l'hora d'utilitzar aquests sistemes són les condicions de la recollida de dades, que es pot fer amb el pacient descalç sobre un llençol o una plataforma amb sensors o amb làmines de sensors incloses a la sabata en forma de palmilles. Ambdues formes d'anàlisi són objectives però es contraposen entre elles donat que quasi bé ningú camina descalç durant les activitats de la vida diària i tothom fa servir diferents tipus de calçat, per la qual cosa la reproducció de la realitat seria la millor opció quan es vol fer una aproximació diagnòstica sota perspectiva clínica. Sigui la que sigui la forma utilitzada, especialment en el cas de les plataformes s'hauria de respectar que estiguessin a nivell del terra per evitar alteracions en les dades recollides (Tersteeg et al, 2012).

Els sistemes baropodomètrics són, de bon tros més cars que els òptics, i a més a més són també més sensibles, per la qual cosa la seva manipulació ha de ser més curosa. Aquests sistemes han contribuït a l'anàlisi bàsica de la marxa humana, però també s'hi han trobat algunes limitacions des d'una perspectiva terapèutica, com per exemple el fet que no estiguin dissenyats per l'ús diari i la seva durabilitat entre d'altres (Saito et al, 2011).

De tots els sistemes que es poden fer servir per analitzar aspectes relacionats amb la marxa humana, els que poden captar pressions plantars es redueixen en la plataforma de pressions, les palmilles instrumentalitzades i els sistemes òptics.

2.2.1. Plataforma de Pressions

Normalment les plataformes de pressions són sistemes de mesura de la marxa portàtils que es connecten mitjançant un port USB o similar a un ordinador, i que incorporen els programes per recopilació i anàlisi de les dades obtingudes. Aquestes plataformes posseeixen un nombre variable de sensors distribuïts per la superfície, oscil·lant d'un a quatre per cm^2 . Poden ser superfícies quadrades o rectangulars de mides variables.

Aquests sistemes utilitzen resistències de detecció de força i tecnologia de transductors que proporcionen informació respecte una àrea a més a més de la força vertical (Curran et al, 2005). Quan es divideix la força aplicada entre la cel·la de sensors trobem la pressió mitjana sota el peu d'aquesta àrea. S'han fet servir molts tipus de sensors de força que inclouen galgues extensomètriques per resistència o capacitància, goma conductora, materials piezoelèctrics i sistemes òptics fotoelàstics (Whittle, 2007).

El problema que produeixen és l'anomenat "targetting". Aquest fenomen es dona quan la persona a avaluar fa un esforç per aconseguir que el peu trepitgi dins l'àrea de la plataforma, alterant d'aquesta forma el caminar normal.

2.2.2. Plantilles instrumentades

El fet de mesurar les pressions plantars a l'interior del calçat té una sèrie d'inconvenients com la curvatura de la superfície, la manca d'espai pels transductors i la necessitat d'utilitzar llargs cables fins a la unitat d'enregistrament (Whittle, 2007).

2.2.3. Altres sistemes no quantitius

Aquests són sistemes de podobarografia que malgrat ens permeten valorar la distribució de càrrega sota la planta del peu quan es camina, no ens permet obtenir el mòdul de la força aplicada a una zona. Es tracta de sistemes de tecnologia bàsica, que consta d'una làmina, de diferents materials, col·locada sobre el vidre d'un banc de marxa. Quan la persona camina per sobre imprimeix una figura de petjada que és captada per una càmera que se situa dins del banc de marxa. Originalment la petjada està conformada per un gradient de grisos i després de ser tractada per un programa informàtic de colorimetria, es converteix en un gradient de colors, que van des dels més càlids (més pressió) a més freds (menys pressió) oferint la possibilitat de valorar diferents nivells de pressió plantar de forma qualitativa.

2.2.4. Valors de normalitat de pressions plantars en la dinàmica i factors que hi poden influir

S'ha descrit que les pressions típiques plantars en bipedestació estàtica del peu, mesurades amb sensors, estan entre 80 – 100 kPa, durant la deambulació oscil·larien entre els 200 – 500 kPa, i en córrer més de 1500 kPa (Whittle, 2007).

Hi ha una variabilitat pel que fa referència a l'alçada i pes entre la població, i per tant en l'índex de massa corporal, per la qual cosa establir uns intervals de normalitat i/o anormalitat és difícil si no s'associen obligatòriament a aquestes altres paràmetres mencionats.

S'ha demostrat que l'envelliment afecta la dinàmica de la distribució de pressions plantars en el peu durant la marxa normal (Hessert et al., 2005). Hi ha estudis que relacionen pressions plantars i formes de reduir-les però fan referència a una població molt petita i a més a més no descriuen les seves característiques físiques. Això no tindria més importància si el que es vol comparar és únicament la variació entre pressions plantars abans i després d'una intervenció terapèutica, el problema que s'afegeix és que la mitjana de valors es veu afectada per la variabilitat individual així com pel temps durant el qual una pressió plantar és exercida sobre una zona determinada (Lawless et al, 2001).

L'ús de calçat, juntament amb els diferents tipus de dissenys fa que els valors de pressions plantars siguin variables (Lavery et al, 1997).

També, les pressions plantars tenen relació amb la capacitat muscular d'actuar realitzant correctament funcions com la d'absorció de l'impacte del peu sobre el terra (Root et al, 2012), encara que també s'ha descrit que l'acció muscular s'adapta dinàmicament, com quan ho fa en resposta a les forces d'impacte (Boyer et al, 2004) . Tot i que el cronometratge i la intensitat relativa de l'activació muscular pot ser identificada amb l'ús de l'electromiografia, les forces absolutes que es generen no poden ser mesurades d'una manera no invasiva. La gràfica de força vertical en un pla sagital (Figura 2.18), a una velocitat de marxa normal, mostra els dos pics de força que es desenvolupen en la dinàmica (contacte de taló i propulsió) i que poden arribar a un 110% del pes corporal, mentre que en la fase de vall (recolzament

total) s'arriba a un 80%. També es genera una agulla de força d'impacte en el contacte inicial, anomenada *taló transitori* (*heel transient*) que arribaria d'un 50% a un 125% amb una duració molt breu, que comprèn l'1%- 2% inicials del cicle de marxa (Perry et al, 2010).

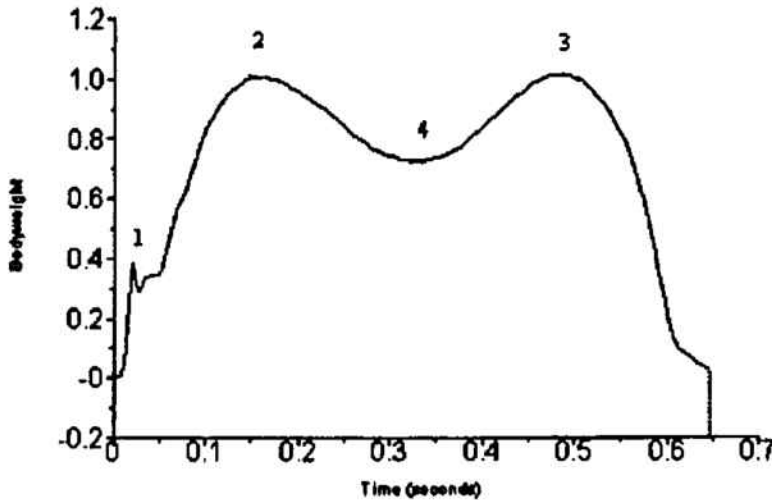


Figura 2.18. Corbes de força vertical on es pot observar el taló transitori (1), els pics de força en el contacte inicial i propulsió (2 i 3) i la fase de vall (4). (Adaptat de LIDDLE D, ROME K, HOWE T. Vertical ground reaction forces in patients with unilateral plantar heel pain – a pilot study. *Gait Posture*. 2000; 34(3):347-51)

Fent referència a la velocitat el mòdul del component vertical de la força, així com la pressió plantar, varia amb aquesta (Cavanagh et al, 1997). En caminar a una velocitat baixa es disminueixen els pics de força i també la profunditat de la zona de vall, més o menys en un valor igual al pes corporal. Aquesta situació s'inverteix al augmentar la velocitat: pics de força més alts, que en la cursa s'aproximen a 2.5 vegades el pes corporal, i zona de vall més profunda.

Una de les millors aproximacions que es poden fer a l'hora de marcar una normalitat pel que fa referència a forces o pressions plantars, correspon al fet d'analitzar el valor obtingut respecte al pes, o en base a definir la magnitud de la força i/o pressió en funció de la zona que la rep, relacionant-ho amb el moment que aquesta força/pressió s'aplica al peu. Falten treballs per aportar dades de normalitat respecte a valors quantitius però sí que podem oferir uns patrons de normalitat (taula 2.4), especialment en l'avantpeu, respecte a

l'ordre de la distribució dels valor màxims de pressió plantar de diferents autors (Martínez, 2009).

		Zones de l'avantpeu ordenades segons la pressió plantar						
		1r	2n	3r	4t	5è	6è	7è
AUTORS	Grieve, 1984	2n Cmtt	3r Cmtt	1r Dit	1r cmtt	4t.Cmtt	5è Cmtt	2n-5è Dits
	Plank, 1995	3r Cmtt	2n Cmtt	4t Cmtt	1r cmtt	5è Cmtt	-----	-----
	Bryant, 1999	1r Dit	2n Cmtt	3r Cmtt	1r cmtt	4t Cmtt	5è Cmtt	2n-5è Dits
	Hayafune, 1999	1r Dit	2n Cmtt	1r cmtt	3r Cmtt	4t Cmtt	5è Cmtt	2n-5è Dits
	Bryant, 2000	2n Cmtt	3r Cmtt	-----	1r cmtt	4t Cmtt	5è Cmtt	2n-5è Dits
	Putti, 2007	1r Dit	1r mtt	2n Cmtt	3r Cmtt	4t Cmtt	5è Cmtt	2n-5è Dits
	Putti, 2008	2n Cmtt	3r Cmtt	-----	1r cmtt	4t Cmtt	5è Cmtt	2n-5è Dits
	Martínez, 2007	2n Cmtt	3r Cmtt	1r cmtt	1r Dit	4t Cmtt	5è Cmtt	2n-5è Dits
	Martínez, 2008	2n Cmtt	3r Cmtt	1r cmtt	1r Dit	4t Cmtt	5è Cmtt	2n-5è Dits

Taula 2.4. Zones de l'avantpeu ordenades segons el valor de la pressió plantar trobats en els diferents estudis dels autors (Martínez, 2009).

2.3. ÍNDEX DE POSTURA DEL PEU 6 (IPP-6)

Totes les maniobres i tècniques d'exploració clínica són un component fonamental per a l'avaluació de la biomecànica del peu. Aquestes eines que es fan servir han estat qüestionades pel que fa referència a la fiabilitat i validesa, i moltes d'aquestes proves diagnòstiques han estat descrites per poder avaluar tant la posició del peu com per oferir sistemes de mesura. Però allò més important és que qualsevol tècnica, amb els seus avantatges i desavantatges, ens pugui aportar informació útil en referència a la funció dinàmica i no tan sols en la direcció de la morfologia o la posició estàtica. A més a més sembla raonable dir que no s'ha pogut establir de forma adequada que moltes de les proves que hi ha serveixin com a sistemes vàlids de classificació del peu. (Menz, 1998).

L'índex de postura del peu, també anomenat *Foot Posture Index (FPI)* o IPP, ha estat definit com una eina d'anàlisi multidimensional i multiplanar per quantificar la posició pronada o supinada del peu (Scharfbilling et al, 2004). Es va construir gràcies a la revisió de

més de cent quaranta referències bibliogràfiques que tractaven sobre avaluació clínica, en les quals es varen identificar trenta-sis mesures clíniques diferents. La base de l'avaluació es va establir sobre els criteris que: les mesures han de ser fàcils de realitzar i eficients respecte del temps a utilitzar, no han de dependre d'una tecnologia amb cost excessiu, els resultats han de ser fàcils d'entendre i han de permetre unes dades quantificables. Aquest mètode es considera com una de les tècniques més utilitzades en l'examen del peu i turmell (Wrobel et al, 2008).

Originalment l'IPP va ser descrit com un sistema amb vuit variables o criteris específics (IPP-8) a avaluar que eren: la palpació del cap astragalí, la comparació de les corbes supra i inframaleolars, el signe de Helbing, la posició del calcani en el pla frontal, la prominència en la regió de l'articulació talo-navicular, la congruència de l'arc longitudinal medial, la congruència del límit lateral plantar del peu, i l'abducció o adducció de l'avantpeu respecte del retropeu. Quan aquest sistema va ser comparat amb altres mesures d'avaluació clínica de peu, es va trobar que mostrava una fiabilitat moderada entre els grups d'edat estudiats, però l'ús de la puntuació total era més fiable que d'altres tècniques utilitzades. Tot i així es va qüestionar el seu ús en la infància i es va recomanar un millor estudi del sistema (Evans et al, 2003). Per tal de millorar el sistema, es va fer un estudi sobre els criteris de validació, on es va trobar una dèbil associació entre la puntuació obtinguda dels ítems analitzats i les estructures òssies subjacents, però una forta relació en referència a les mesures radiogràfiques preses. Tot i això, una de les conclusions finals de l'estudi era que l'IPP proporciona una mesura de la postura del peu que mostra una fiabilitat de moderada a bona, però no pot ser considerat vàlida usant procediments radiogràfics, i es recomanava estudiar el sistema amb més intensitat (Scharfbilling, 2004). Donada aquesta diversitat dels resultats en l'ús d'aquest sistema, es va realitzar un nou estudi sobre el desenvolupament i validació de l'IPP. En aquest es va descriure el mètode de quatre fases (derivació de mesures disponibles per ser incloses, definició del sistema de puntuació, avaluació de la validesa dels components i modificació de l'instrument perquè fos apropiat i investigació de la validesa predictiva de l'instrument finalitzat en relació als models cinemàtics estàtics i dinàmics). Com a resultat es va acabar definint una versió final del sistema amb sis variables (IPP-6) (es van eliminar dos ítems per baixa fiabilitat: signe de Helbing i congruència del límit lateral plantar del peu) que ha acabat sent un sistema ràpid i simple de realitzar, i permet una forma d'avaluació multisegmentaria i

multiplanar que ofereix altres avantatges sobre les mesures preexistents. Aquesta darrera versió de l'IPP va incloure només els paràmetres que van superar els sistema de validació, descartant la utilització del sistema que comprenia els vuit paràmetres inicials. (Redmond et al, 2006). El sistema va tornar a ser estudiat amb posterioritat per investigar la validesa de la construcció interna del sistema, tant de la versió de 8 ítems (IPP-8) com la de 6 (IPP-6), proporcionant una major evidència de la validesa que oferia la versió de 6 ítems com instrument clínic per ser utilitzat en estudis de filtració i mostrant que té el potencial per ser analitzat usant estratègies paramètriques (Keenan et al, 2007). Fins aquí el problema que existia era l'absència de valors normals, per la qual cosa es va dirigir una recerca per determinar els valors de referència mitjançant una mostra de 1648 observacions individuals, utilitzant nens, adults i ancians. D'aquest estudi s'han extret les conclusions que el IPP-6 està relacionat amb l'edat i la presència de patologia, però no està influenciat ni pel gènere ni per l'índex de massa corporal (Redmond et al. 2008). D'altra banda no poden ser passats per alt aquells estudis que parlen que aquest sistema ha de ser utilitzat amb precaució (Cornwall et al, 2008), especialment des d'una perspectiva de recerca, per un problema de fiabilitat. Però val a dir que en el mateix estudi s'especifica que l'IPP-6 va millorar la seva validesa en eliminar els dos ítems conflictius, i que encara que hi ha una moderada fiabilitat entre els examinadors que van participar en la recerca (aspectes negatius relacionats amb el nivell de l'experiència en l'ús) hi ha una molt bona fiabilitat intra-examinador. Aquesta última afirmació coincideix amb un treball de Morrisson et al (2009) realitzat amb gent jove on conclouen que hi va haver un acord quasi perfecte entre els dos avaluadors que van participar en les puntuacions de l'IPP-6 d'aquest estudi (anàlisi de Kappa de 0.86).

L'ús d'aquest sistema ha estat dirigit no només a avaluar el peu sinó també per relacionar-lo amb les ortesis plantars, de forma que la seva puntuació va associar-se amb els canvis observats amb la utilització d'alguns tipus d'ortesis plantars (Payne et al, 2003; Zammit et al, 2007). Aquest sistema també ha estat utilitzat, juntament amb l'Índex de Valg, per poder estudiar la relació entre tipus de peu i incidència de lesions en triatletes (Burns et al, 2005). Altres aplicacions de l'IPP-6 han estat dirigides a determinar la relació entre postura del peu i dorsiflexió màxima de la primera articulació metatarsofalàngica, a estudiar l'efecte de l'ús de ortesis personalitzades en aquest moviment quan hi ha un peu pronat (Munteanu et al, 2006), o a investigar els factors de risc pel desenvolupament de la síndrome d'estrès

tibial medial en corredors, on es va trobar una relació entre aquesta síndrome i la pronació estàtica excessiva del peu (Tweed et al, 2008). També s'han realitzat altres recerques en pediatria, on l'IPP-6 ha estat l'eina de selecció d'aquella mostra de nens i nenes amb peus plans (Evans et al, 2009). Dins de l'àmbit de la pediatria es va realitzar un estudi per valorar la fiabilitat intra i entre examinadors dels resultats de mesures en trastorns de gent jove. Els sistemes que es van fer servir van ser l'IPP-6, el test de lunge (una forma d'avaluar la rigidesa del turmell en cadena cinètica tancada estàtica), l'escala de Beighton i la de valoració de l'extremitat inferior. El resultat va ser que es va demostrar una fiabilitat adequada en la mostra utilitzada que pot ser tingut en compte com una justificació pel seu ús en la pràctica clínica.

Així doncs, tal i com descriu l'autor (Redmond, 2005) en el seu manual, l'IPP-6 és una eina clínica per al diagnòstic que va ser dissenyada per quantificar el grau en el que un peu pot estar en una posició pronada, neutra o supinada (Redmond et al., 2006). Vol ser un mètode senzill per donar graus a diferents aspectes de posició del peu i obtenir un únic valor, que al mateix temps sigui una representació de la posició de tot el peu. Totes les dades s'obtenen mitjançant l'observació del peu de forma tridimensional mentre es manté en bipedestació estàtica, en angle i base de marxa, basant-se en que aquesta posició és la que més s'aproxima a la del peu durant la dinàmica.

2.3.1 IPP-6 i la seva relació amb la dinàmica

Últimament han anat apareixent treballs en la relació entre aquesta mesura estàtica i la dinàmica. Un dels que començà a utilitzar l'IPP-6 i la funció dinàmica és una investigació que estudia les característiques del desplaçament del centre de pressió (CdP) amb la morfologia del peu, i on demostra que la morfologia del peu afecta la trajectòria del CdP de manera que en un peu supinat pot esperar-se que hi hagi una àrea de excursió relativament gran del CdP, contràriament al que passa amb un peu pronat (Wong et al, 2008).

Encara que hi ha treballs pel que fa el valor de l'IPP-6 com a mesura predictiva de la funció dinàmica, el qüestionament sobre la possibilitat de poder predir diferents aspectes dinàmics basant-se en mesures estàtiques ha estat una de les constants mantingudes en els treballs de recerca. Uns dels primers treballs en tractar això va realitzar-se tenint en compte

únicament un valor, l'altura de l'arc, que és un dels paràmetres que conformen el sistema avaluatiu de l'IPP-6 (Franettovich et al, 2007).

En relació amb la dinàmica, es va desenvolupar un treball per analitzar la relació entre l'IPP-6 i la cinemàtica del migpeu, afegint-hi una anàlisi de la deambulació mitjançant un registre gràfic i la posició del navicular (test de descens del navicular i alçada mínima del navicular). Amb una mostra de 108 participants, el treball va demostrar que l'IPP-6 va poder predir un 13,2% de la variació del test de descens del navicular i un 45% de la variació de l'alçada mínima del navicular. Tot i que el valor predictiu dinàmic va ser pobre en referència a la posició del navicular, un aspecte important va ser que uns dels ítems més significatius de la relació amb la funció dinàmica van ser l'arc longitudinal medial i la posició del calcani en el pla frontal, dos dels paràmetres de l'IPP-6 (Nielsen et al, 2008). Amb la premissa que varis estudis han demostrat relacions significatives i no significatives entre una avaluació estàtica de la postura del peu i probabilitat de lesió (Bartosik et al, 2010; Hetsoni et al, 2010; Dicharri et al, 2009; Chuckpaiwong et al, 2009; Franettovich et al, 2007), un altre estudi va ser realitzar per avaluar la fiabilitat d'un nou mètode per quantificar el moviment del migpeu mitjançant una anàlisi d'una seqüència de vídeo i validar l'ús de la classificació de l'IPP-6 com un predictor de la funció dinàmica del peu durant la deambulació (Nielsen et al, 2010). L'anàlisi mitjançant el vídeo va provar ser un mètode fiable i precís per quantificar la cinemàtica del migpeu utilitzant el desplaçament del navicular, i els registres de l'IPP-6, així com els components individuals van mostrar una forta relació estadística respecte a les mesures dinàmiques, però les prediccions individuals resten qüestionables. També van recomanar les mesures dinàmiques del migpeu a l'hora de realitzar avaluacions clíniques del peu.

S'ha realitzat una recerca recent sobre si l'IPP-6 o alguns dels seus ítems poden predir les pressions plantars. Analitzant una mostra de 400 participants sans utilitzant una plataforma de pressions, es va arribar a la conclusió que tot i que l'IPP-6 pot caracteritzar el patró de pressions plantars entre els grups de peus pronats, neutres i supinats, té la capacitat de predicció de moderada a baixa pel que respecta a la variabilitat de pressions plantars (Sánchez et al, 2012).

Un altre estudi va voler determinar el grau d'associació entre postura estàtica del peu i mobilitat, en funció de la seva presentació com a peu pronat o amb un arc medial descendit, o supinat o amb un arc medial elevat. Encara que es va arribar a les conclusions que els peus amb arcs més baixos presentaven una mobilitat vertical o medial-lateral augmentada respecte del peus amb uns arcs més elevats, l'aspecte més interessant que van concloure va ser que la mobilitat del peu pot ser predita amb una precisió raonable utilitzant una combinació de l'amplada del migpeu, l'alçada dorsal de l'arc medial i la classificació global de la postura del peu utilitzant l'IPP-6 (Cornwall et al, 2011).

A més dels estudis que volen comparar o predir la funció dinàmica amb l'IPP-6, en altres casos es va fer un intent de relacionar aquest índex amb patologies específiques com la síndrome de dolor patelo – femoral. Es va sotmetre cada participant (26 en total) a una avaluació amb l'IPP-6 i una anàlisi cinemàtica del retropeu i l'avantpeu durant la deambulació utilitzant un sistema tridimensional d'anàlisi del moviment. Les conclusions van ser que en tots els individus, amb i sense la síndrome, hi va haver una associació d'acceptable a moderada entre l'IPP-6 i alguns paràmetres de la funció dinàmica del peu (Barton et al, 2011).

També s'han fet estudis amb especial referència a activitats específiques, com el que intenta valorar la influència de la primera posició del ballet (turnout) sobre la posició del peu i la seva relació amb lesions múscul-esquelètiques per sobre ús (Cimelli et al, 2012).

2.3.2 Paràmetres de l'IPP-6 i la seva puntuació

Tal i com explica Redmond (2005) són sis els paràmetres que es fan servir per valorar un peu amb l'IPP-6. Per convenció els valors positius fan referència a la posició pronada i els negatius a la supinada. Com a recomanacions generals la persona ha d'estar uns dos minuts en la posició de sortida abans de ser avaluada i per posicionar-se correctament pot fer un símil de passos en la mateixa posició estàtica, a més tot el cos ha de estar mirant endavant sense intentar observar què és el que s'està fent.

El paràmetres són:

1) *Palpació del cap astragalí.* És l'únic criteri que es basa en la palpació més que en l'observació. El cap de l'astràgal es palpa damunt de l'aspecte medial i lateral de la cara anterior del turmell. Donat que l'avaluació es fa en posició relaxada de calcani en recolzament, de vegades es fa necessari fer els moviments d'inversió i eversió del peu per assegurar-se que les zones de palpació són les adequades. Els valors es descriuen de la manera següent:

- 2 – palpació del cap astragalí només per la cara lateral
- 1 – palpació del cap astragalí més lateral que medial
- 0 – palpació del cap astragalí igual lateral que medial
- +1 – palpació del cap astragalí més medial que lateral
- +2 – palpació del cap astragalí només per la cara medial

2) *Valoració de les corbes supra i inframaleolars.* Aquest paràmetre es basa en la presumpció que les corbes per sobre i per sota del mal·lèol lateral o fibular són aproximadament iguals quan el peu està en una posició neutre. La corba supramelolar és la que serveix de referència donat que ve formada per la fíbula i aquesta no modifica la seva forma sigui quina sigui la posició del peu. En canvi la corba inframaleolar és la que canvia ja que la seva forma està influenciada pel canvi de posició del calcani. Pot ser d'ajuda tenir com a referència una línia recta (per exemple, usant un regle) per veure el grau de diferència entre ambdues corbes. Un problema que pot sorgir és la presència d'edema o obesitat ja que impediria la visualització de la zona mal·leolar. Els valors es descriuen de la manera següent:

- 2 – la corba inframaleolar és recta o convexa
- 1 – la corba inframaleolar és còncava, però més aplanada que la supramelolar
- 0 – ambdues corbes són pràcticament iguals.
- +1 – la corba inframaleolar és més còncava que la supramaleolar
- +2 – la corba i inframaleolar és marcadament més còncava que la supramaleolar

3) *Posició del calcani en el pla frontal.* És una observació que equival a la valoració de la posició neutra o relaxada del calcani en recolzament, és a dir s'observa el peu des del darrere i es valora en posició relaxada la inclinació del calcani respecte del terra. És l'únic paràmetre que es quantifica mitjançant una bisectriu en la cara posterior del taló i una regleta

de perthes o un goniòmetre de doble braç. El fet d'utilitzar intervals de 5° és una forma molt útil de disminuir el biaix en la medició. Els valors es descriuen de la manera següent:

- 2 – inversió del taló major de 5° de var
- 1 – inversió del taló entre la vertical i 5° de var
- 0 – taló vertical
- +1 – eversió del taló entre la vertical i 5° de valg
- +2 – eversió del taló major de 5° de valg

4) *Grau de prominència en la regió talo-navicular.* Aquesta zona està localitzada a la cara interna proximal del peu on, en el peu neutre, l'àrea de pell immediatament superficial que cobreix l'articulació talo-navicular és plana. La prominència o enfonsament està associat amb el peu pronat o supinat respectivament. Els valors es descriuen de la manera següent:

- 2 – àrea talo-navicular marcadament còncava
- 1 – àrea talo-navicular lleugera, però clarament còncava
- 0 – àrea talo-navicular plana
- +1 – àrea talo-navicular amb una prominència lleu
- +2 – àrea talo-navicular marcadament prominent.

5) *Congruència de l'arc longitudinal medial.* Tot i que l'alçada de l'arc tradicionalment ha estat un molt bon indicador de la funció del peu, la seva forma també pot ser important. Aquest paràmetre ha de tenir doncs en compte ambdós aspectes, alçada i forma. En un peu normal la curvatura de l'arc hauria de ser uniforme, semblant a la circumferència d'un cercle. La supinació del peu produeix un arc més agut en el seu arc posterior, mentre que la pronació aplanava l'arc en la zona mitjana. Els valors es descriuen de la manera següent:

- 2 – arc elevat i agudament angulat cap a la zona posterior
- 1 – arc moderadament elevat i lleugerament agut cap a la zona posterior
- 0 – alçada d'arc normal i corbat concèntricament
- +1 – arc disminuït i lleugerament aplanat a la zona central
- +2 – arc molt disminuït amb un sever aplanament de la zona central / l'arc pot fer contacte amb el terra.

6) *Abducció o adducció de l'avantpeu respecte el retropeu.* Si s'observa el peu des de darrere visualitzant la cara posterior del taló, es pot veure l'aparició de l'avantpeu a la zona

medial o lateral del retropeu. La supinació del peu provoca que l'avantpeu aparegui a la cara medial del retropeu, mentre que la pronació fa que surti per la cara lateral. S'ha de tenir en ment que si hi ha una deformitat estructurada de l'avantpeu el valor pot estar influenciat per la posició rígida i no per una adaptació o resultat de la càrrega. Els valors es descriuen de la manera següent:

- 2 – s'observen els dits a la cara medial, no a la lateral
- 1 – s'observen els dits més medialment que lateralment
- 0 – s'observen els dits de forma igual medialment que lateralment
- +1 – s'observen els dits més lateralment que medialment
- +2 – s'observen els dits a la cara lateral, no a la medial.

Els paràmetres que fan referència a la posició del taló s'ha de fer visualitzant un pla frontal posterior pur del taló ja que si no es fa, l'abducció natural dels peus en estàtica poden provocar una falsa visió.

Un cop s'ha valorat el peu dret i l'esquerre, la suma del valor que l'examinador ha assignat a cada paràmetre permet un valor general. Com a valors màxims, l'índex pot obtenir unes puntuacions entre -12 i +12. Es consideren com valors de referència els intervals següents:

- 1) molt pronat : >+10
- 2) pronat: +6 a +9
- 3) neutre: 0 a +5
- 4) supinat: -1 a -4
- 5) molt supinat: -5 a -12

3 HIPÒTESI i OBJECTIUS

3 HIPÒTESI i OBJECTIUS

3.1 Hipòtesi :

Hi ha diferències en el patró d'aparició i magnitud del pic ponderat de pressió plantar en funció del tipus de peu classificat segons l'índex de postura del peu - 6 (IPP-6).

L'ús d'aquest sistema classificatori sobre la capacitat d'adaptació del peu a la càrrega podria utilitzar-se com a eina predictiva de la dinàmica del pacient respecte del paràmetre del pic ponderat de pressió plantar.

3.2 Objectiu General :

Mitjançant el sistema F-Scan Mobile i el seu software, descriure els canvis de magnitud de la pressió màxima de diferents àrees de la cara plantar del peu, en cadascun dels diferents períodes de la fase de recolzament de la marxa amb el propi calçat, utilitzant el sistema classificatori postural IPP-6.

3.3 Objectius Específics :

1- Descriure la càrrega, utilitzant el valor del pic ponderat de pressió màxima plantar, de les diferents zones plantars estudiades en base al tipus de peu (IPP-6) i els subperíodes de la fase de recolzament de la marxa.

2- Explorar la diferència entre les mitjanes dels valors d'aquesta pressió màxima plantar de cadascuna de les zones de la planta del peu segons el tipus de peu (IPP-6), utilitzant el peu neutre com el peu de referència.

4 MATERIAL I MÈTODES

4 MATERIAL I MÈTODES

El Comitè de Bioètica de la Universitat de Barcelona va informar positivament sobre aquest projecte, aprovant els procediments de l'estudi, el 4 de juliol de 2011 (Annex 1).

4.1- Mostra

La mostra ha estat formada per persones voluntàries d'ambdós sexes, predominantment adults actius, provinents de l'Hospital Podològic Universitari de la Universitat de Barcelona i per alumnes de l'Ensenyament de Podologia del Campus de Ciències de la Salut de Bellvitge, de la mateixa universitat. Tots han estat informats oralment i mitjançant un full de consentiment informat (annex 2) de les característiques de l'estudi, document que han signat per poder ser inclosos com a participants.

4.2- Criteris d'inclusió i d'exclusió

Criteris d'inclusió:

- a) utilitzen un tipus de calçat adequat, sense grans deformacions.
- b) accepten participar voluntàriament en l'estudi, signant el full de consentiment informat
- c) estan inclosos en l'interval d'edat d'entre 15 i 70 anys

Criteris d'exclusió:

- a) presenten una marxa antiàlgica
- b) tenen una limitació per a la deambulació normal (no ajudes externes, ingestió de fàrmacs que alteressin l'equilibri, amputació, paràlisi, artritis, etc.)
- c) han patit una lesió traumàtica greu en l'extremitat inferior en els darrers 6 mesos
- d) han estat sotmesos a una intervenció quirúrgica en el peu o l'extremitat inferior en els darrers sis mesos
- e) el registre no permet una visió clara de les corbes de pressió plantar.

4.3 Variables

S'han mesurat les variables següents: edat, gènere, pes i altura, índex de massa corporal, índex de postura del peu, pic ponderat de pressió plantar, àrees de pressió plantar i moments de la fase de recolzament. Per un costat, les quatre primeres ens permeten caracteritzar la mostra i per l'altre, les quatre darreres ens faciliten l'estudi dels aspectes dinàmics. Respecte al pic de pressió plantar, s'ha fet servir una raó percentual per poder fer comparables les dades obtingudes; així doncs s'ha procedit a ponderar el pic de pressió plantar de cada zona dividint el valor obtingut entre el pes (força pes) i multiplicant per cent. Totes les avaluacions han estat realitzades pel mateix investigador i les dades s'han anotat al full destinat a tal fi.

4.3.1. Edat

La variable edat s'ha enregistrat en anys complerts i s'han seleccionat les persones amb edats compreses entre els 15 i 60 anys, per considerar que era un marge d'edat suficientment segur per evitar els trastorns dinàmics associats amb les marxes d'edats més extremes.

4.3.2. Sexe

El gènere s'ha enregistrat assignant un 1 a la variable "sexe masculí" i un 2 a la del "sexe femení".

4.3.3. Pes i altura

El pes s'ha enregistrat en kilograms i l'altura en metres.

4.3.4. Índex de massa corporal

L'índex de massa corporal (IMC) s'ha enregistrat en kg/m^2 , utilitzant la fórmula $\text{IMC}=\text{pes}/(\text{altura})^2$. S'han classificat els valors resultants en base als intervals que especifica l'Organització Mundial de la Salut. La taula 4.1 reproduïx la classificació d'aquesta organització. Només s'han fet servir els principals paràmetres: baix pes, normal, sobrepès i obès. S'han omès les subclassificacions donat que no és un objectiu d'aquest treball insistir en aquest valor.

CLASSIFICACIÓ	IMC (kg/m^2)	
	Principals Punts de tall	Adicionals punts de tall
Baix pes	<18.50	<18.50
Aprimament sever	<16.00	<16.00
Aprimament moderat	16.00 – 16.99	16.00 – 16.99
Aprimament lleu	17.00 – 18.49	17.00 – 18.49
Normopès	18.50 – 24.99	18.50 – 22.99
		23.00 – 24.99
Sobrepès	≥25.00	≥25.00
Pre-obès	25.00 – 29.99	25.00 – 27.49
		27.50 – 29.99
Obès	≥30.00	≥30.00
Obès classe I	30.00- 34.99	30.00- 32.49
		32.50- 34.99
Obès classe II	35.00 – 39.99	35.00 – 37.49
		37.50 – 39.99
Obès classe III	≥40.00	≥40.00

Taula 4.1. Reproducció traduïda de la taula sobre la classificació de l'índex de massa corporal segons l'Organització Mundial de la Salut.

4.3.5. IPP-6

El sistema d'avaluació IPP-6 (descriu a la introducció) s'ha utilitzat per classificar els peus de cada participant en funció de la posició estàtica relaxada, de forma que es pogués evidenciar si quedaven inclosos en intervals de valors normals o patològics. Els valors en

aquest estudi s'han obtingut seguint les directrius marcades per l'autor del sistema (Redmond et al., 2006). El fet de diferenciar entre peu dret i esquerre ha vingut donat per la possibilitat de trobar diferències entre ambdós peus.



Figura 4.1. Participant en bipedestació en angle i base de marxa.

S'han valorat els sis paràmetres del sistema mantenint la persona en bipedestació relaxada (Figura 4.1) damunt d'un banc de marxa elevat 50 cm del terra per millorar la visió de l'examinador, en angle i base de marxa (l'angle de marxa es defineix per l'angulació que tenen els peus respecte la línia de progressió dinàmica i la base de marxa es defineix per la separació intermaleolar durant la deambulació). Els paràmetres a valorar han estat:

- a) palpació del cap astragalí,
- b) observació de les corbes supra i inframaleolars,
- c) mesurament dels graus d'inversió o eversió del calcani utilitzant una regleta de Perthes,
- d) observació i palpació de la prominència en la regió talo-navicular,
- e) observació de la congruència del arc longitudinal medial i,
- f) grau de la magnitud d'abducció o adducció de l'avantpeu.

Un cop avaluats aquests ítems se'ls ha donat un valor entre +2 i -2, tal i com es va descriure en l'introducció.

S'ha utilitzat com a sistema de classificació dels valors, el mateix que originalment va plantejar l'autor (Redmond et al, 2008):

- Normalitat= +1 a +7
- Pronat (potencialment anormal) = +8 a +10
- Molt pronat (patològic) = +11 a +12
- Supinat (potencialment anormal) = 0 a -3
- Molt supinat (patològic) = -4 a -12

4.3.6. Pic de pressió plantar

Els paràmetres a utilitzar en qualsevol treball sempre tenen una relació directe amb les possibilitats del tipus de sistema a fer servir, però quasi tots permeten obtenir dades de força, força mitjana, pressió, pressió mitjana, centre de pressió i la seva trajectòria, i la integral de pressió/temps (Bryant et al, 2000).

La selecció del paràmetre *pic de pressió* ha vingut determinat principalment per dues qüestions. Per un costat existeixen treballs que afirmen que el fet d'estudiar alhora els diferents paràmetres de pressió plantar és redundant (Keijsers et al, 2010) donat que tenen una alta correlació entre ells i una bona repetibilitat. Per l'altre costat, per poder obtenir dades referents a paràmetres relacionats amb les pressions i/o forces plantars habitualment es procedeix a seleccionar o dividir la superfície plantar del peu en regions anatòmiques o d'interès especial, opcions que ofereixen els diferents programes dels sistemes, i que depèn dels objectius a aconseguir. La qüestió que moltes vegades es planteja és la representativitat real dels nivells de pressió plantar en una zona seleccionada com a referència anatòmica ja que en molts casos com més petita és l'àrea escollida més improbable és que la pressió plantar representada sigui la real d'aquesta àrea anatòmica, ja que les estructures rígides pateixen un desplaçament damunt les toves, provocant forces de fricció o de t. Això es fa evident quan es vol veure el nivell de força o pressió plantar en cadascun dels cinc caps metatarsians. És a dir, les pressions poden coincidir dins de la zona o fer-ho enmig de la separació entre dues àrees (Figura 4.2). Això és extremadament important donat que, òbviament, els índex de pressió plantar estan molt influenciats per la superfície o els límits d'aquesta (Pataky et al, 2008). Encara que es marqui una àrea estàndard, en haver de ser modificada i individualitzada per a cada persona per adaptar-la a la mida de la petjada de cada cas, afectarà les dades a obtenir en més o menys mesura.

El paràmetre escollit no està lliure d'aquesta influència negativa ja que dins de cada àrea marcada hi ha un pic de pressió plantar màxima que no es veu tan afectat per la superfície escollida però sí per la magnitud de la força aplicada a la zona i per la proximitat d'alguna magnitud superior al voltant d'aquesta. Encara que hi ha estudis, on es van usar sistemes baropodomètrics amb un nombre molt menor de sensors, que troben que el pic de pressió plantar es menys fiable que la pressió plantar mitjana, (Martínez et al, 2007), aquest no es modifica en alterar l'àrea d'anàlisi petita i per tant, davant de la possible necessitat de modificació de les regions de la planta del peu el valor del pic de pressió plantar no es veu alterat. Aquest pic de pressió plantar màxima s'ha enregistrat en unitats de kPa i s'ha obtingut un valor per cada àrea. Un aspecte molt important per poder comparar les dades entre els individus que conformen la mostra és el de corregir els valors de pressió plantar obtinguts. Donat que aquests tenen una relació directa amb el pes de cada persona, s'ha optat per utilitzar la raó percentual pic de pressió plantar dividit pel pes (força pes) i multiplicat per cent, és a dir un pic ponderat de pressió plantar, expressat en kPa/N.

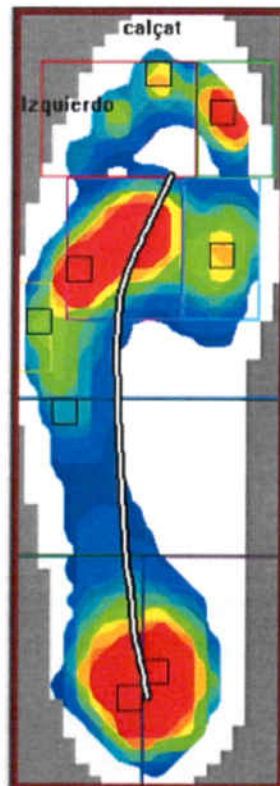


Figura 4.2. Visualització de la localització dels pics de pressió plantar respecte de les àrees seleccionades.

4.3.7. Àrees de la petjada plantar

Les zones seleccionades per l'anàlisi han estat, segons l'ordre d'enregistrament de dades (Figura 4.3): primer dit (PD), primer cap metatarsià (1CMTT), tres radis centrals i cinquè cap metatarsià (5CMTT), avantpeu (AP), migpeu (MP), retropeu medial (RPM), retropeu lateral (RPL), petjada total (PT), tal i com es mostra a la Figura. Aquestes zones han estat dibuixades prèviament conformant una plantilla estàndard que s'ha guardat com arxiu general. Aquest arxiu de distribució de l'espai s'ha aplicat i ajustat individualment a cada peu per recollir específicament cada zona característica un cop seleccionada la petjada a estudiar. La superfície de cada zona ha estat seleccionada i marcada pel mateix investigador tenint en compte la proporció real de cada zona.

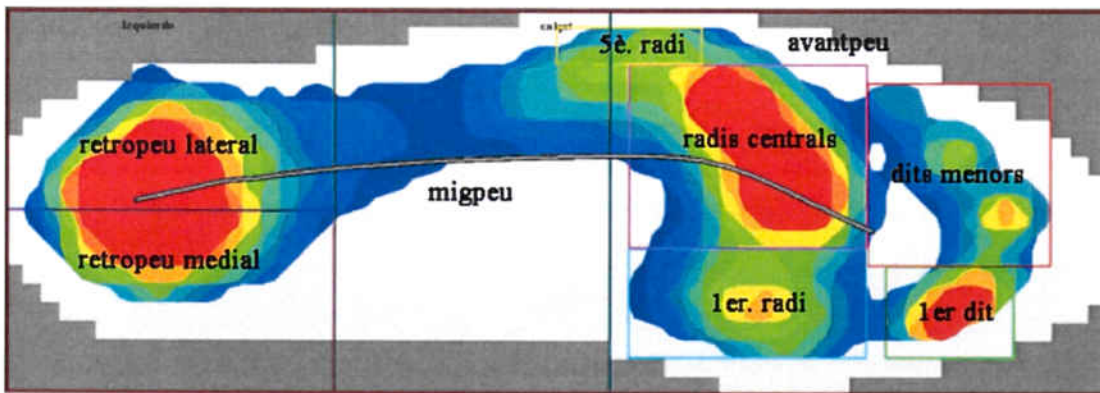


Figura 4.3. Àrees seleccionades del peu. El sistema marca automàticament un quadrat de color diferent per cada zona seleccionada. El requadre marró que envolta tota la petjada es refereix a tot el peu.

4.3.8. Moments de la fase de recolzament

Per estudiar com el pic de pressió plantar va modificant-se durant la marxa, s'ha enregistrat cada valor d'aquesta variable de cadascuna de les àrees durant tota la fase de recolzament, dividint-la en el 0%-10%-20%-30%-40%-50%-60%-70%-80%-90%-100% del temps total (de 0% = xòc de taló a 100% = enlairament digital).

Podem considerar de forma general que del 0% al 30% correspon al període de contacte inicial, del 30% al 70% correspon al període de recolzament total, i del 70% al 100% correspon al període propulsiu (Michaud, 2011). El fet de dividir tant la fase de recolzament ens permet analitzar més detalladament el canvi de magnitud en els diferents moments de la marxa (Figura 4.4).

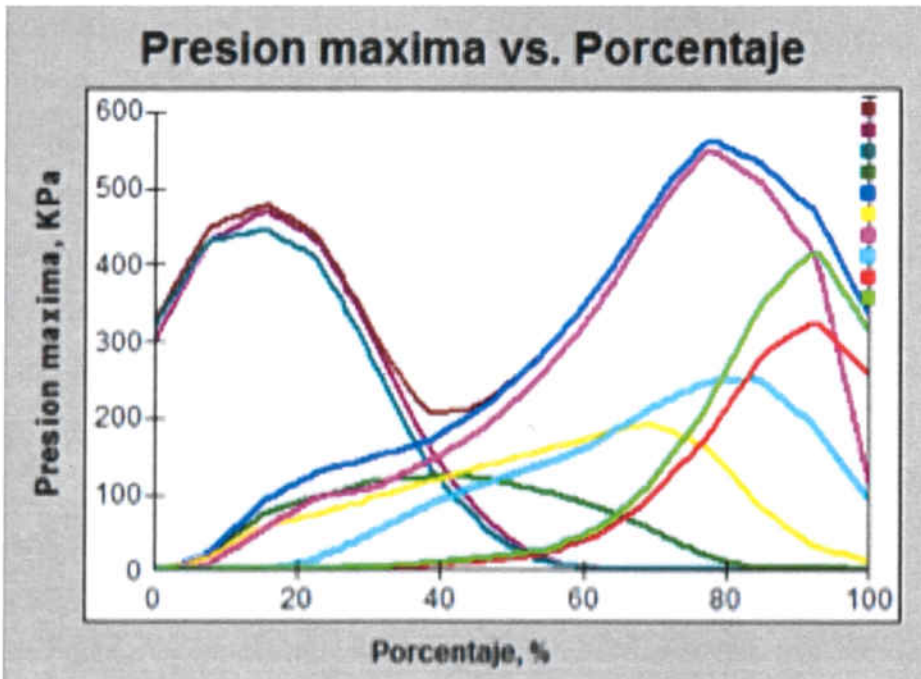


Figura 4.4. Imatge de la distribució de les pressions plantars de les diferents àrees, on en l'eix d'ordenades té el percentatge de la fase de recolzament del cicle de la marxa.

4.4- Protocol de recollida de dades

4.4.1- Sistema de registre de dades

S'ha dissenyat un full pel registre de les dades (Annex 3), on s'han anotat les dades personals, els valors antropomètrics i l'avaluació de l'IPP-6. Específicament els valors recollits han estat el nom, nombre d'identificació, edat, gènere, pes, alçada.

Per l'IPP-6 s'ha anotat els valors assignats a cada paràmetre, sumant-los i obtenint un valor final. L'avaluació de cada paràmetre ha estat realitzada mantenint cada participant en bipedestació relaxada, en angle i base de marxa. S'han pres registres fotogràfics per si es precisava fer alguna verificació de les dades obtingudes.

El registre dels diferents valors del pic de pressió plantar s'ha realitzat en dues fases. En una primera, s'ha creat un full on hi estan inclosos els valors numèrics de pressió plantar de cada cas (annex 4). En una segona, s'han introduït en una base de dades confeccionada mitjançant el sistema PASW Statistics, per la seva anàlisi posterior.

4.4.2. Equipació i protocol per a l'obtenció de les dades personals i antropomètriques.

El primer pas ha estat el d'obtenir les dades personals i antropomètriques a través d'una entrevista i exploració del participant. En aquesta entrevista inicial s'ha informat de les característiques i objectius de l'estudi i s'ha mostrat el full de consentiment per a la seva lectura i signatura posterior.

L'exploració física ha consistit en una avaluació en cadena cinètica tancada (CCT) estàtica (bipedestació en angle i base de marxa) en la qual s'han enregistrat els valors de pes, altura i IMC.

El pes i l'altura s'han quantificat mitjançant una balança Pespersion, model 1111, Nº registre 119626 (Esplugues de Llobregat, Barcelona), que pot pesar un pes màxim de 150kg i mínim d'1kg, amb un error de 100g. La mateixa balança té adaptat el tallímetre que mesura longitud amb intervals mínims de centímetres. Abans de pesar i tallar a cada persona es va calibrar a 0 la balança. Els participants van estar descalços i les lectures les va fer sempre el mateix investigador.

4.4.3. Equipació i protocol per a l'obtenció de les dades de pressió plantar

La mesura de les pressions s'ha realitzat mitjançant el programa F-Scan Mobile Research 6.51. El sistema escollit per a l'adquisició de les dades dinàmiques (pic de pressió plantar) va ser el F-Scan Mobile, de la companyia Tekscan Inc., Boston, Massachussets, USA (registrada amb els estàndards ISO 9001:2000 i ISO 13485:2003), per ser un dels sistemes més reconeguts i utilitzats arreu en treballs sobre pressions plantars.

El sistema de valoració de pressions plantars F-Scan Mobile és un sistema fiable i fàcil d'usar que detecta pressions plantars utilitzant uns sensors fins en forma de palmilles que s'introdueixen en el calçat. Aquest sistema detecta, enregistra i mostra les forces plantars mentre succeeixen, sense interferir en el desenvolupament de l'activitat de caminar. També permet la introducció i emmagatzematge de les dades personals de forma simple.

Les dades de pressió plantar poden visualitzar-se mentre es registren o poden gravar-se com una pel·lícula i ser revisades i analitzades amb posterioritat. Així, es pot focalitzar l'interès en àrees específiques i comparar-ne qualitativament i/o quantitativament els patrons de pressió plantar.

Tal i com especifica la companyia fabricant, el sistema pot utilitzar-se per:

- 1) comprovació de l'eficàcia ortèsica
- 2) avaluació pre i post quirúrgica
- 3) identificar àrees potencials d'ulceració
- 4) control de pacients diabètics i neuropàtics
- 5) observar marxes anormals i les seves característiques
- 6) regular la càrrega després de una cirurgia
- 7) monitoritzar trastorns degeneratius del peu
- 8) documentar informes mèdics o legals
- 9) tasques de formació i/o educació

Les característiques del software del sistema F-Scan permeten:

- 1) mostrar dades en dos o tres dimensions en temps real o en registres gravats prèviament
- 2) mostrar corbes de pressió plantar i força plantar respecte del temps
- 3) comparar les condicions d'abans i després del tractament al mateix temps
- 4) Integrals força/temps (impuls)
- 5) representacions fotograma a fotograma i petjada múltiple
- 6) aïllar i analitzar zones específiques de la cara plantar del peu
- 7) importar i exportar arxius de dades
- 8) mostrar el centre de força i la seva trajectòria

El maquinari del sistema està compost per una unitat receptora *F-Scan Mobile*, una bateria recarregable, dos cables de 1.5m (per unir els connectors de les palmilles de sensors a la unitat receptora), dos unitats de connexió i palmilles de sensors.

La unitat receptora es subjecta a la cintura amb un cinturó i es connecta a la bateria mitjançant un cable. Hi ha la possibilitat de connectar dues bateries alhora. Aquesta unitat recull i emmagatzema les dades de pressió plantar monitoritzada pels connectors de les palmilles de sensors, i les descarrega a l'ordinador mitjançant una connexió USB. El frontal d'aquesta unitat posseeix l'interruptor de posada en marxa i apagat, una membrana d'inici/aturada de gravació i diverses llums indicadores, com les de:

- a) verificació de la correcta connexió de les palmilles del sensor
- b) comunicació amb el port USB
- c) indicador de alarma d'error
- d) indicador d'enregistrament
- e) indicador de la connexió de la bateria
- f) indicador de l'estat de la càrrega de la bateria

La bateria està dissenyada per proporcionar electricitat continuadament i es connecta a la unitat receptora a través d'un cable. Aquesta bateria s'introdueix en un receptacle de tela que es subjecta en el mateix cinturó que la unitat receptora.

Les unitats de connexió són elements que permeten la transmissió de les dades de pressió plantar, captades per les palmilles de sensors, a través dels cables fins a la unitat receptora. Posseeixen un interruptor en el frontal que obre i tanca la ranura inferior d'inserció de la llengüeta de la plantilla amb els sensors. Cada sensor s'assegura en la posició correcta amb el velcro de la cara contrària i enganxant-se a les bandes elàstiques que es subjecten al terç inferior de la cama.

La plantilla de sensors (Figura 4.5) és una superfície flexible d'una amplada de 106.7mm, una longitud de 304.8 mm i 0.15mm de gruix en la qual està imprès el circuit de 960 sensors amb una densitat de sensors de 3.9 sensors/cm², distribuïts en forma de files i columnes (Figura 4.6). Cada plantilla té dibuixades les formes per poder retallar-les en funció de la mida de l'interior del calçat. El protocol a seguir s'ha determinat de la manera següent.

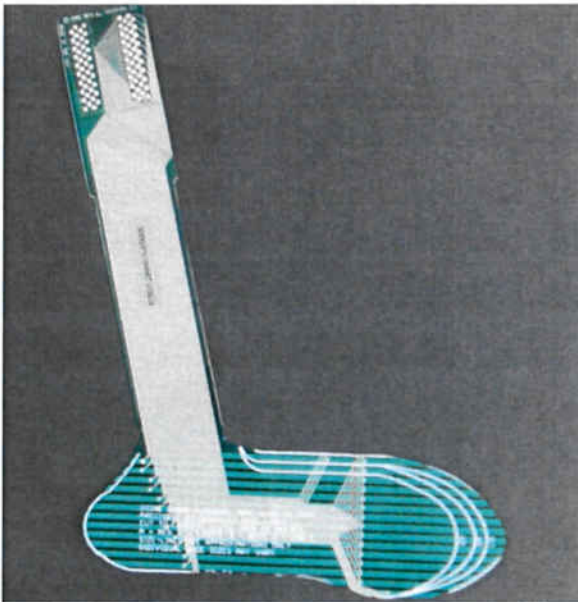


Figura 4.5. Plantilla de sensors.

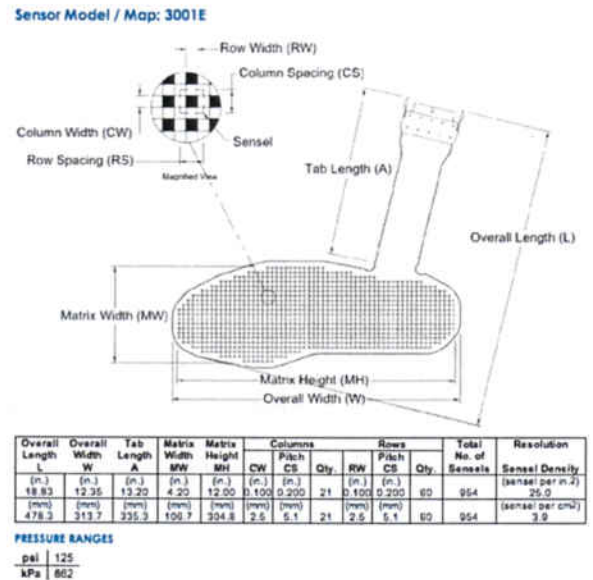


Figura 4.6. Dades tècniques del sensors.

S'ha valorat la mida del calçat de cada individu retallant la plantilla amb sensors seguint les mides opcionals que ja venen marcades pel fabricant, de forma que puguin adaptar-se perfectament a l'interior de la sabata sense produir-se cap arruga ni plec (Fig. 4.7).

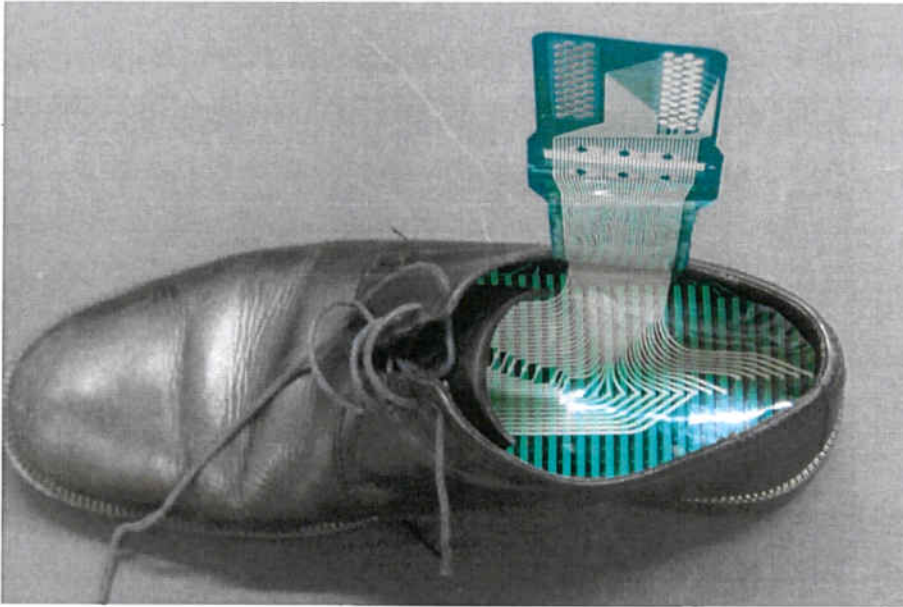


Figura 4.7. Plantilla de sensors un cop introduïda dins del calçat.



Figura 4.8. Sistema F-Scan un cop tots els components han estat connectats i preparat per fer un registre.

Aquestes plantilles tenen una llengüeta que surt pel lateral del calçat i serveix per unir-les a la ranura d'un connector, que a través d'uns cables permet transmetre les dades a una unitat de registre de dades. Un cop les sabates han estat calçades, el connector s'ha subjectat a la cama utilitzant unes bandes elàstiques amb velcro que facilita el propi sistema, evitant una excessiva tensió de la llengüeta (Figura 4.8). Amb el pacient de peu s'ha connectat els cables que surten del connector a la capsa de registre, donant suficient llargada dels mateixos, respectant el lloc de les connexions específiques de cada peu a la capsa de registre. Aquesta, juntament amb la bateria, està inclosa en un cinturó que s'ha adaptat a la mida de la cintura de cada persona. Un cop fet això s'ha connectat a l'ordinador, i s'ha engegat la capsa de registre. Quan l'ordinador ha reconegut el port USB utilitzat pel sistema, s'ha obert el programa F-Scan Mobile Research 6.51.

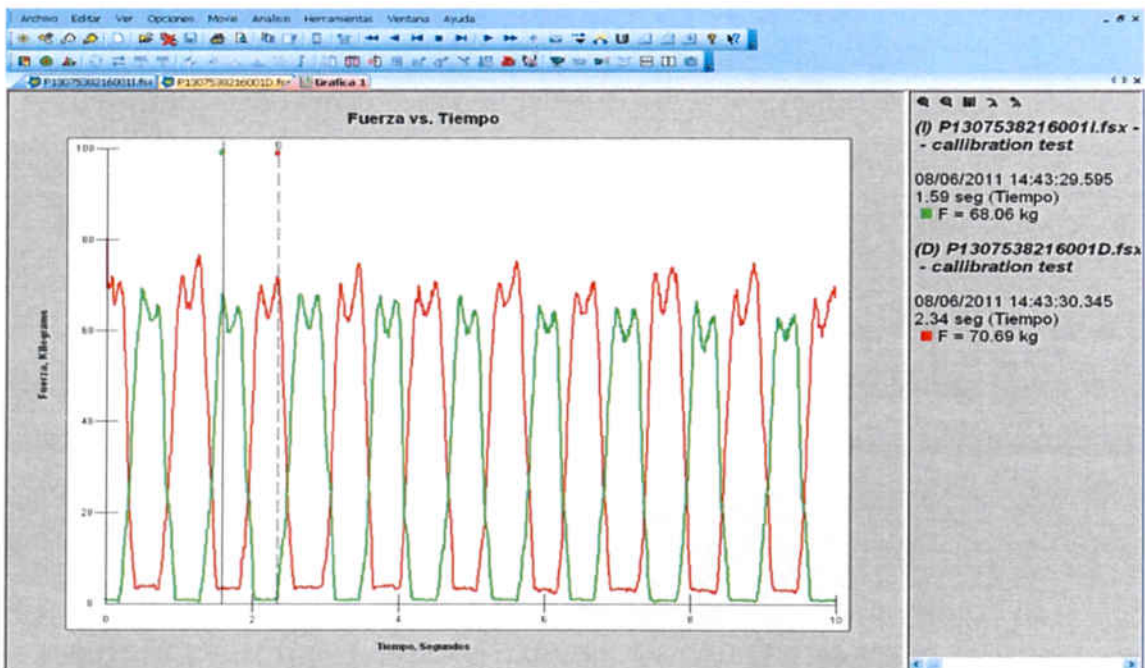


Figura 4.9. Gràfics del test de calibració, on s'ha d'observar, verificar i confirmar la similitud i els valors de les corbes, que no han de variar més del 5% del pes de l'individu.

Quan el sistema és operatiu, detecta ambdues plantilles i es procedeix a ajustar els paràmetres, recomanats pels protocols del fabricant, a una freqüència de mesura de 100 mHz i duració de 10 segons, que permet aproximadament enregistrar uns 10 cicles de la

marxa. Posteriorment s'ha calibrat el sistema introduint el valor del pes de la persona en Kg segons marca la pauta del mateix sistema. Un cop calibrat, s'ha procedit a realitzar el test d'efectivitat de la calibració que permet comprovar la correcció d'aquesta i augmentar la fiabilitat dels registres abans de procedir als registres dinàmics. El procediment consta de mantenir la persona simulant una deambulació sense moure's del lloc durant 15 segons, aixecant alternament i completament els peus del terra. Es graven 10 segons mentre es realitza aquesta marxa simulada. Un cop finalitzada la gravació, s'obre el registre dinàmic i es crea un gràfic de cada peu seleccionant en les propietats la força i el temps. Eliminant el primer i el darrer pas, es busca, verifica i confirma la presència de precisió (similitud) en els valors màxims de les corbes respecte el pes de l'individu. També s'avalua la presència de repetibilitat en els valors màxims de la força dels contactes d'un peu i de l'altre. El test s'accepta si no hi ha una diferència del 10 % en l'ús clínic i del 5% en el de recerca (Figura 4.9).

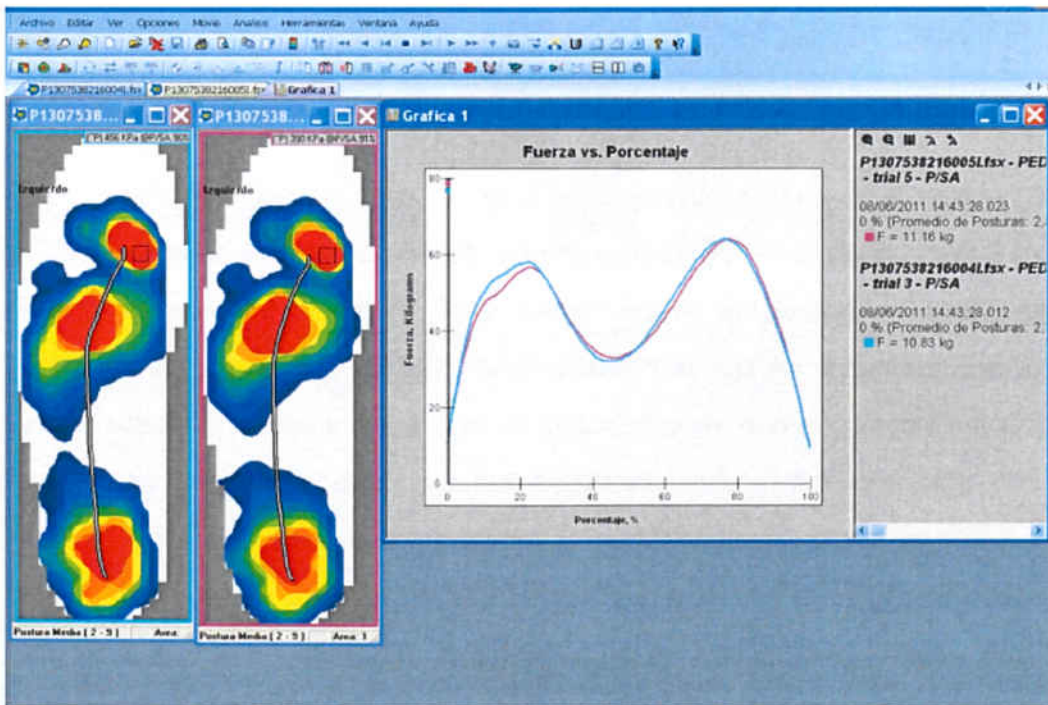


Figura 4.10. Petjada mitjana de les pressions plantars del mateix peu esquerre en dos dinàmiques diferents on es pot observar la gran similitud de les corbes de força representatives de la fase de recolzament, mostrant una bona fiabilitat de la mesura.

Un cop efectuat el test de calibració, s'ha procedit a enregistrar dues mesures de la dinàmica, en un passadís de 16 metres de longitud, que proporciona una deambulació lineal sense restriccions, permetent fer-ho a la velocitat escollida per cada participant. Així, s'han obtingut dues dinàmiques de 10 passos cadascuna, iniciant el registre en el segon pas, separades per un interval de cinc minuts. S'ha escollit desestimar el primer i l'últim cicle per evitar canvis de ritme en el caminar.

Un cop descarregades les dades en el programa s'ha procedit a avaluar la correcció dels registres pel seu ús per les mesures. Per realitzar aquesta avaluació s'han obert els dos registres, obtenint la mitjana de forces. S'ha obert un gràfic on s'ha inclòs les dues corbes de força dels dos registres, acceptant-los si aquestes corbes mantenen una coincidència i similitud en les formes i magnituds (Figura 4.10). En el cas contrari s'han rebutjat i s'ha procedit a la captació d'un nou registre, i a emmagatzemar-lo si és acceptat.

Quan els registres dinàmics han estat acceptats com a vàlids, s'han obert en el sistema per reproduir-los i poder obtenir els valors numèrics (Figura 4.11). En **primer** lloc s'ha premut l'opció "Vista de contorn en 2-D", que mostra les pressions plantars en format de dues dimensions, i fa que la forma dels escaires de la Figura de pressions plantars es suavitz i els límits entre els gradients de pressions plantars siguin més fàcils de delimitar (Figura 4.12). En **segon** lloc s'ha seleccionat l'opció "terme mitjà 1", només activa en el programa de recerca, que permet visualitzar la Figura amb el valor de pressió plantar de cada sensor modificat per reflectir també els valors dels sensors veïns, a excepció d'aquells que tenen valor zero. Això té com a resultat una Figura més suau amb un augment en l'àrea total de càrrega ja que els sensors que inicialment no tenien valor ara en tenen, degut al terme mitjà dels valors que els envolten. En **tercer** lloc s'ha aplicat l'opció "terme mitjà dels màxims valors dels passos", que mostra un únic fotograma del tot el registre dinàmic que és el resultat de fer el terme mitjà dels valors dels diferents passos (Figura 4.13). Quan aquesta opció és utilitzada es té la possibilitat d'escollir els passos que es volen per fer aquesta mitjana. En aquest cas es van utilitzar tots, rebutjant el primer i l'últim. En **quart** lloc, s'ha aplicat a ambdues imatges el patró dissenyat per diferenciar cadascuna de les àrees, descrites prèviament, de les quals s'ha d'obtenir el valor de pressió plantar màxima. Aquest patró s'ha delimitat i desat com a Figura estàndard, que en aplicar-lo s'ha d'ajustar als

requeriments de la mida i zones de cada cas. Automàticament això produeix un gràfic on es mostra cada una de les corbes de cada àrea (Fig. 4.14).

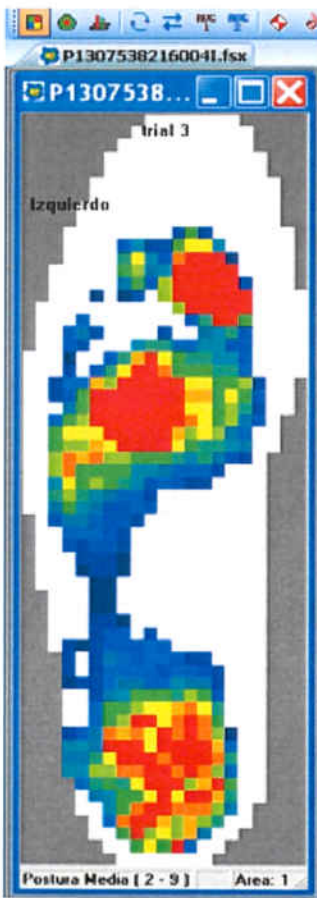


Figura 4.11. Representació colorimètrica de la pressió plantar dels sensors de la plantilla.

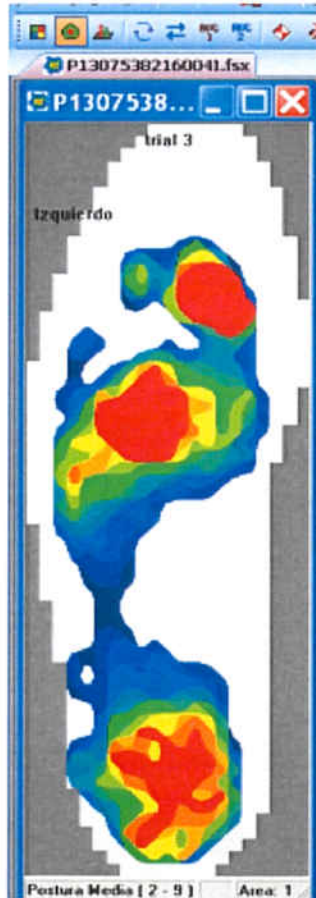


Figura 4.12. Representació colorimètrica modificada amb l'opció 2D.

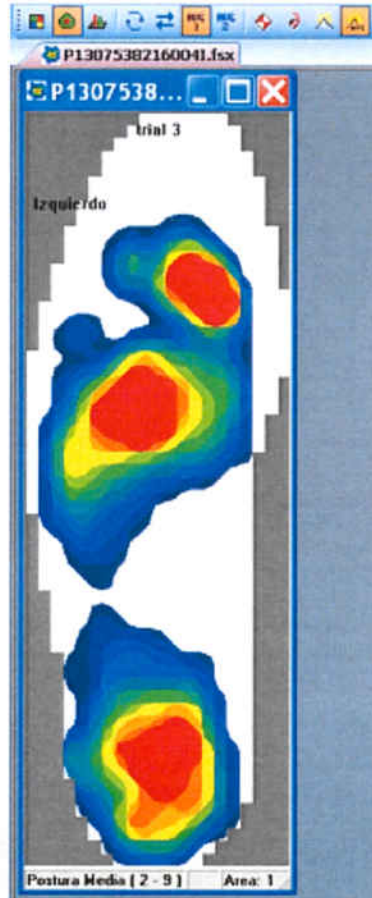


Figura 4.13. Resultat de l'aplicació de l'opció "terme mitjà 1" a la Figura 4.12.

Aquestes corbes representen els canvis de la pressió plantar màxima (paràmetre seleccionat al quadre d'opcions del mateix gràfic) en l'eix d'abscisses (expressat en quilopascals, kPa), respecte del moment de la fase de recolzament en l'eix d'ordenades (expressat com percentatge del temps, %). En **cinquè** lloc s'ha creat una taula per incloure-hi els valors de pic de pressió plantar de cada àrea a estudiar en cada moment de la fase de recolzament, tal i com es mostra en la figura 4.14. En **sisè** lloc, s'han traslladat els valors a la matriu de dades creada en el PASW Statistics.

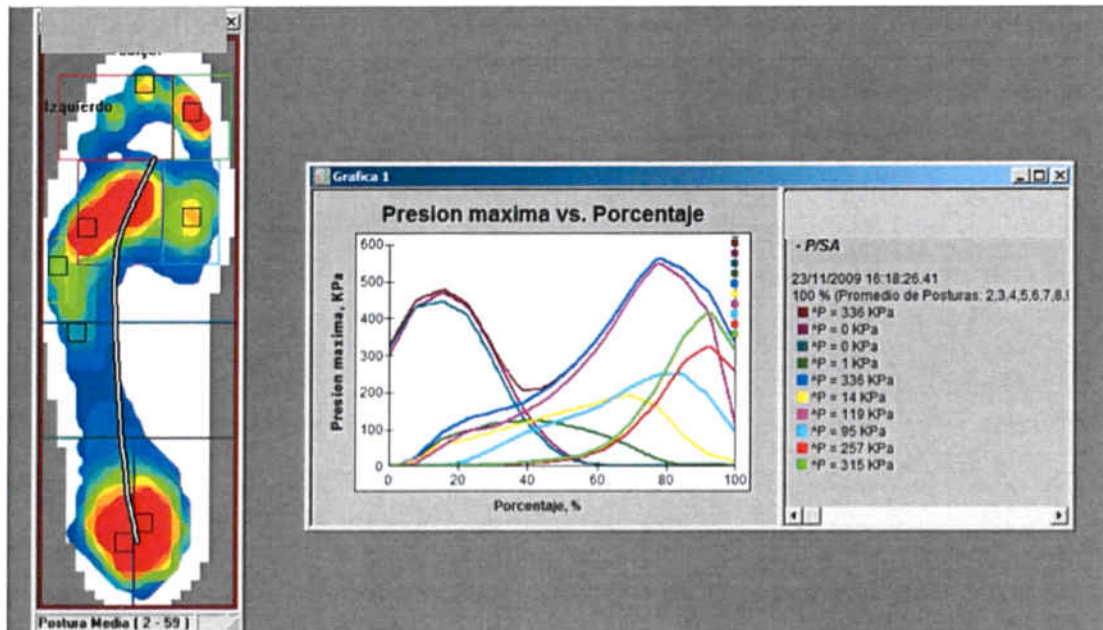


Figura 4.14. Figura mitjana de tots els passos juntament amb el gràfic generat que mostra els nivells de pressió plantar de cada àrea durant tot el cicle de la fase de recolzament.

Hi ha hagut la possibilitat d'utilitzar una sabata estàndar per tots els participants però s'ha decidit utilitzar la pròpia sabata de cada participant donat que creiem que les mesures són més reals i no alteren la dinàmica individual.

4.5- Anàlisi de les dades

L'anàlisi de les dades s'ha realitzat mitjançant el programa informàtic PASW Statistics (antic SPSS) ver. 18. La autorització d'ús va ser atorgada per l'Àrea de Tecnologies de la Informació i la Comunicació de la Universitat de Barcelona d'acord amb els contractes de llicències dipositats, amb data de 23 de febrer de 2011.

En primer lloc s'ha procedit a obtenir els valor de les mides de tendència central i de dispersió (mitjana, mediana, moda, desviació típica, valor mínim i valor màxim). Posteriorment s'han comparat els valors obtinguts de les mitjanes de cada peu (esquerre /

dret) respecte a la localització, utilitzant la t de Student – Fisher ($N= 69$; $p \leq 0,05$), i s’ha estudiat la relació entre les pressions del peu dret i ESQUERRE mitjançant la prova d’independència calculant el Coeficient de Correlació de Pearson.

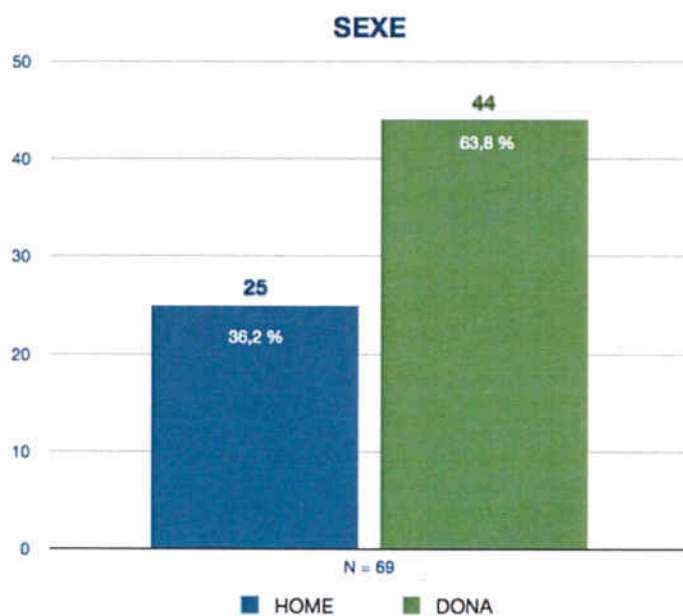
Per a la comparació de les mitjanes dels valors del pic ponderat de pressió plantar en cada moment de la marxa en funció del tipus de peu, s’ha utilitzat la prova de comparació de mitjanes amb dades independents, calculant la t de Student-Fisher ($p \leq 0,05$). En tots els casos s’ha comprovat si es complia la condició de normalitat de les variables (prova de Kolmogorov-Smirnov), i en aquells casos en què no ha estat així, s’ha usat la prova U de Mann-Whitney ($p \leq 0,05$).

Per comparar les mitjanes en cada moment de la fase de recolzament en funció del tipus de peu, tant en el peu dret com en el peu esquerre, s’han escollit com a referència els valors obtinguts del tipus de peu categoritzat com a neutre.

5 RESULTATS

5 RESULTATS

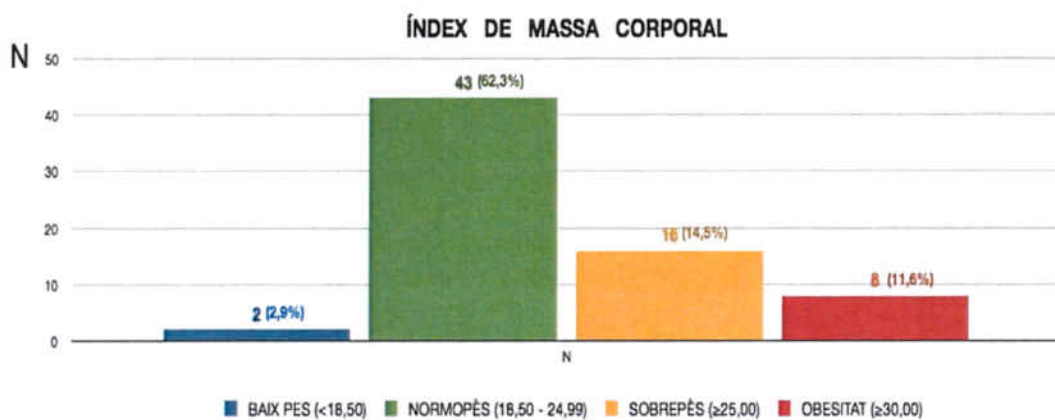
5.1- Descripció de la mostra



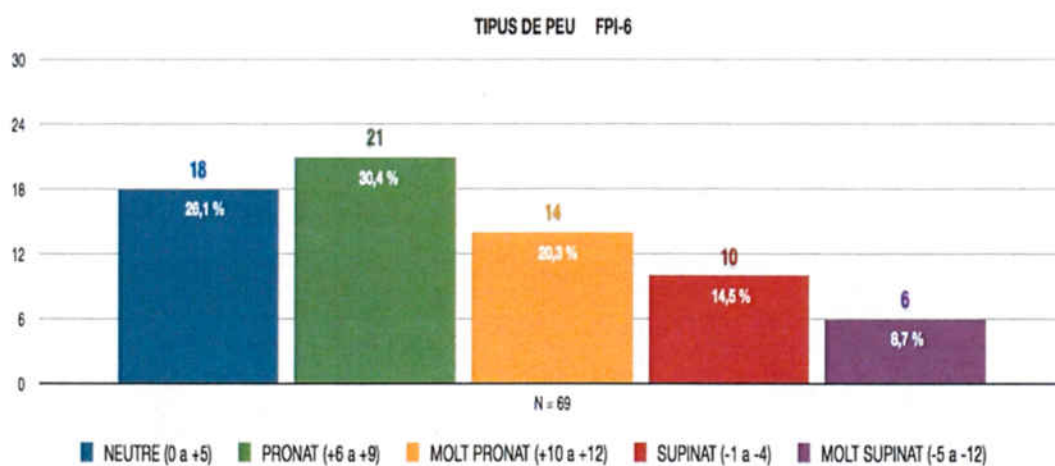
Gràfic 5.1. Diagrama de barres de la distribució per sexes.

DESCRIPTIUS	Edat (anys)	Pes (kg)	Altura (metres)
Mitjana	34,75	69,82	1,68
Mediana	29	69	1,68
Moda	25	63	1,62
Desviació típica	14,13	12,95	0,09
Mínim	16	47	1,52
Màxim	67	100	1,89

Taula 5.1. Descriptius de l'edat, pes i altura



Gràfic 5.2. Diagrama de barres de la distribució de l'índex de massa corporal.



Gràfic 5.3. Diagrama de barres de la distribució en funció del tipus de peu.

A continuació s'exposen les taules de dades que reflecteixen els valors de les variables estudiades. Els colors només tenen com objectiu facilitar la visualització d'apartats diferents. Tal i com s'ha esmentat prèviament el valor de pic ponderat de pressió plantar és un valor sotmès a ponderació (pressió/força = kPa/N).

N=69		PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR - COMPARACIÓ DE MITJANES PER SEXES							
LOCALITZACIÓ	MOMENT	PEU	SEXE	MITJANA (kPa/N)	DESV.TIP.	T-STUDENT	SIG. (p≤0.05)		
PRIMER DIT	20	E	F	-	-	-	-		
			M	-	-				
		D	F	2,06	3,88			2,244	0,029
			M	0,63	1,25				
	30	E	F	-	-	-	-		
			M	-	-				
		D	F	3,34	5,80			2,203	0,032
			M	1,23	1,90				
	60	E	F	-	-	-	-		
			M	-	-				
		D	F	9,64	10,30			2,373	0,021
			M	5,26	4,97				
	70	E	F	15,33	11,66	2,269	0,027		
			M	9,61	9,02				
		D	F	18,57	14,04			2,656	0,010
			M	10,46	10,21				
80	E	F	27,92	18,95	2,368	0,021			
		M	18,87	12,68					
	D	F	-	-			-	-	
		M	-	-					
METATARSANS CENTRALS	0	E	F	0,98	1,97	2,410	0,019		
			M	0,19	0,69				
		D	F	0,97	2,40			2,182	0,034
			M	0,15	0,45				
	20	E	F	7,88	6,15	2,018	0,048		
			M	5,47	3,77				
D	F	-	-	-	-				
	M	-	-						
MIGPEU	30	E	F	7,98	5,60	-2,084	0,041		
			M	11,02	6,22				
		D	F	8,32	5,96			-2,373	0,021
			M	11,78	5,55				
	40	E	F	7,83	5,40	-2,72	0,016		
			M	11,72	7,58				
		D	F	8,39	5,49			-2,058	0,043
			M	11,31	5,95				
	50	E	F	8,10	5,35	-2,435	0,018		
			M	12,08	8,23				
		D	F	-	-			-	-
			M	-	-				
60	E	F	8,49	5,39	-2,496	0,015			
		M	12,47	7,78					
	D	F	-	-			-	-	
		M	-	-					

Taula 5.2A. Comparació de mitjanes del pic ponderat de pressió plantar per sexes. Només s'ha inclòs les localitzacions on s'han trobat diferències estadísticament significatives.

N=69		PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR - COMPARACIÓ DE MITJANES PER SEXES					
LOCALITZACIÓ	MOMENT	PEU	SEXE	MITJANA (kPa/N)	DESV.TIP.	T-STUDENT	SIG. (p≤0.05)
RETROPEU LATERAL	30	E	F	42,84	15,86	2,845	0,006
			M	32,51	11,66		
		D	F	40,35	17,31	4,245	0,000
			M	26,07	10,60		
	40	E	F	25,76	11,91	3,195	0,002
			M	16,98	9,03		
		D	F	24,00	11,42	3,228	0,002
			M	15,34	9,30		
	50	E	F	14,86	8,41	2,790	0,007
			M	9,30	7,02		
		D	F	-	-	-	-
			M	-	-		
	60	E	F	-	-	-	-
			M	-	-		
		D	F	9,26	6,36	2,500	0,015
			M	5,49	5,33		
	70	E	F	-	-	-	-
			M	-	-		
		D	F	5,28	5,02	2,485	0,015
			M	2,50	3,23		
	80	E	F	-	-	-	-
			M	-	-		
		D	F	3,45	4,79	2,354	0,022
			M	1,39	2,48		
RETROPEU MEDIAL	10	E	F	-	-	-	-
			M	-	-		
		D	F	51,31	20,27	2,400	0,0019
			M	40,45	13,24		
	20	E	F	-	-	-	-
			M	-	-		
		D	F	54,28	21,84	2,310	0,024
			M	43,04	14,04		
	30	E	F	44,77	16,51	2,904	0,005
			M	33,60	13,00		
		D	F	43,29	16,64	3,619	0,001
			M	29,67	11,58		
	40	E	F	26,19	11,12	3,275	0,002
			M	17,39	9,98		
		D	F	25,49	11,18	2,395	0,019
			M	17,79	15,33		
	50	E	F	15,40	9,08	2,972	0,004
			M	8,99	7,70		
		D	F	15,16	9,80	3,109	0,003
			M	8,17	7,23		
	60	E	F	7,45	6,49	2,073	0,042
			M	4,32	5,11		
		D	F	8,63	7,49	2,607	0,011
			M	4,28	4,82		
70	E	F	3,03	4,48	2,230	0,029	
		M	1,22	2,18			
	D	F	3,67	4,69	2,725	0,008	
		M	1,23	2,74			

Taula 5.2B. Comparació de mitjanes del pic ponderat de pressió plantar per sexes. Només s'ha inclòs les localitzacions on s'han trobat diferències estadísticament significatives.

N=69		PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR - COMPARACIÓ DE MITJANES PER SEXES					
LOCALITZACIÓ	MOMENT	PEU	SEXE	MITJANA (kPa/N)	DESV.TIP.	T-STUDENT	SIG. (p≤0,05)
PETJADA TOTAL	10	E	F	-	-	-	-
			M	-	-	-	-
		D	F	53,25	21,10	2,210	0,031
			M	42,70	14,70		
	20	E	F	-	-	-	-
			M	-	-	-	-
		D	F	56,37	22,76	2,025	0,047
			M	45,95	15,78		
	30	E	F	47,50	17,19	3,087	0,003
			M	36,61	11,95		
		D	F	45,63	17,50	2,934	0,005
			M	34,04	12,12		

Taula 5.2C. Comparació de mitjanes del pic ponderat de pressió plantar per sexes. Només s'ha inclòs les localitzacions on s'han trobat diferències estadísticament significatives.

N=69		RELACIONS SIGNIFICATIVES ENTRE IMC I ZONES PLANTARS					
PEU ESQUERRE				PEU DRET			
ZONES	MOMENT MARXA (%)	CORR. PEARSON	SIGN. (p≤0,05)	ZONES	MOMENT MARXA (%)	CORR. PEARSON	SIGN. (p≤0,05)
1r Dit	80	-0,393	0,001	1r Dit	80	-0,337	0,005
	90	-0,389	0,001		90	-0,334	0,005
	100	-0,313	0,009		100	-0,307	0,010
Dits Menors	90	-0,239	0,048	Dits Menors	30	0,290	0,015
1r Metatarsià	70	-0,248	0,040		40	0,301	0,012
	80	-0,249	0,039		90	-0,247	0,041
	90	-0,237	0,050	70	-0,291	0,015	
Mett. Centrals	70	-0,262	0,027	1r Metatarsià	80	-0,306	0,011
5è Metatarsià	70	-0,262	0,030		90	-0,282	0,019
Avantpeu	60	-0,263	0,029		100	-0,267	0,026
	70	-0,332	0,005	Mett. Centrals	70	-0,270	0,025
	80	-0,293	0,015		80	-0,262	0,030
Retropeu Lat.	0	-0,364	0,002	5è Metatarsià	10	0,304	0,011
	10	-0,513	0,000	Avantpeu	60	-0,296	0,014
	20	-0,435	0,000		70	-0,338	0,005
30	-0,339	0,004	80		-0,328	0,006	
Retropeu Med.	0	-0,383	0,001	90	-0,278	0,021	
	10	-0,524	0,000	Retropeu Lat.	0	-0,435	0,000
	20	-0,449	0,000		10	-0,508	0,000
30	-0,375	0,002	20		-0,413	0,000	
Petjada Total	0	-0,370	0,002	Retropeu Med.	30	-0,238	0,049
	10	-0,517	0,000		0	-0,407	0,001
	20	-0,420	0,000		10	-0,497	0,000
	30	-0,342	0,004	Petjada Total	20	-0,404	0,001
	50	-0,283	0,019		30	-0,312	0,009
	60	-0,282	0,019		0	-0,341	0,004
	70	-0,343	0,004		10	-0,493	0,000
80	-0,300	0,012	20		-0,404	0,001	
			30		-0,303	0,011	
			40		-0,240	0,047	
			50	-0,290	0,016		
			60	-0,278	0,021		
			70	-0,325	0,007		
			80	-0,331	0,005		
			90	-0,279	0,020		

Taula 5.3. Relacions significatives entre índex de massa corporal i zones plantars. Només s'ha inclòs les localitzacions on s'han trobat diferències estadísticament significatives (Mett = Metatarsians).

5.2- Petjada Total

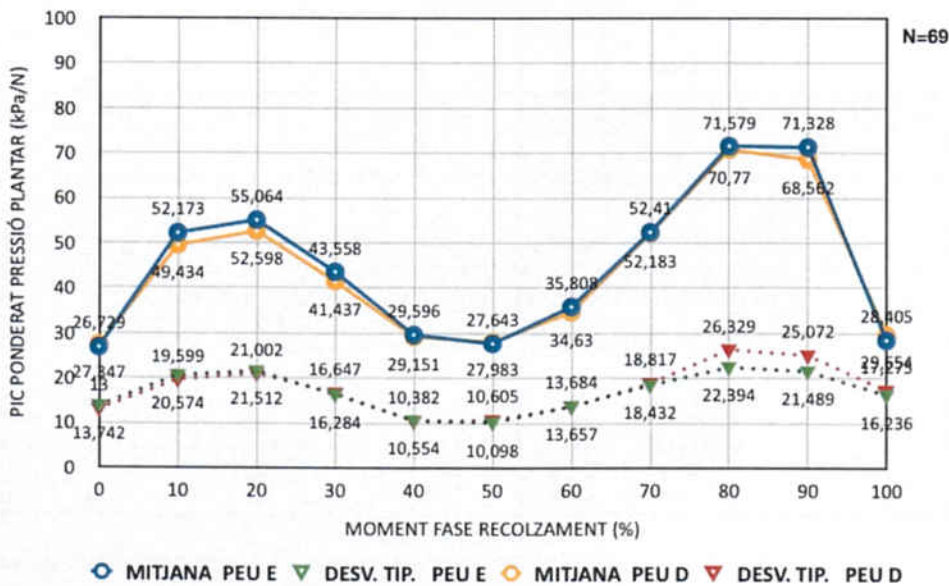
PETJADA TOTAL – ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA			
Pic ponderat pressió plantar (kPa/N)			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	ESQUERRE N=69	DRET N=69
0	Mitjana	26,7291	27,3468
	Mediana	22,7700	25,3600
	Moda	6,40	19,88
	Desv. Tip.	13,74177	13,00006
	Mín.	6,40	7,60
	Màx.	66,57	67,50
10	Mitjana	52,1726	49,4335
	Mediana	49,3800	49,5500
	Moda	45,52	21,42
	Desv. Tip.	20,57365	19,59858
	Mín.	22,10	21,42
	Màx.	118,66	116,00
20	Mitjana	55,0639	52,5983
	Mediana	53,8100	49,3000
	Moda	26,82	29,70
	Desv. Tip.	21,51246	21,00240
	Mín.	26,82	20,51
	Màx.	145,50	134,00
30	Mitjana	43,5577	41,4367
	Mediana	39,7000	37,8800
	Moda	33,33	39,05
	Desv. Tip.	16,28438	16,64664
	Mín.	19,88	12,85
	Màx.	98,00	98,50
40	Mitjana	29,5961	29,1514
	Mediana	27,7600	27,4600
	Moda	19,04	19,99
	Desv. Tip.	10,55422	10,38183
	Mín.	14,94	14,02
	Màx.	70,83	66,03
50	Mitjana	27,6428	27,9828
	Mediana	24,0500	24,0800
	Moda	12,59	36,74
	Desv. Tip.	10,09765	10,60511
	Mín.	12,59	12,72
	Màx.	52,76	61,37
60	Mitjana	35,8084	34,6300
	Mediana	33,3300	32,1900
	Moda	32,92	8,74
	Desv. Tip.	13,65704	13,68438
	Mín.	16,76	8,74
	Màx.	91,53	72,47

Taula 5.4A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL del peu dret i esquerre de tota la mostra (0% al 60%).

PETJADA TOTAL – ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA			
Pic ponderat pressió plantar (kPa/N)			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	ESQUERRE N=69	DRET N=69
70	Mitjana	52,4097	52,1828
	Mediana	49,8800	47,7300
	Moda	62,53	65,90
	Desv. Tip.	18,43217	18,81722
	Mín.	22,40	23,46
80	Mitjana	71,5790	70,7704
	Mediana	69,7000	66,0000
	Moda	29,74	55,16
	Desv. Tip.	22,39355	26,32853
	Mín.	29,74	30,00
90	Mitjana	71,3277	68,5617
	Mediana	70,7800	65,1900
	Moda	30,12	26,86
	Desv. Tip.	21,48899	25,07167
	Mín.	30,12	26,86
100	Mitjana	28,4048	29,6536
	Mediana	23,8000	24,9400
	Moda	5,95	12,06
	Desv. Tip.	16,23598	17,27461
	Mín.	5,95	7,07
	Màx.	92,16	92,53

Taula 5.4B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL del peu dret i esquerre de tota la mostra (70% al 100%).

Mitjana i Desviació Típica Pic Ponderat Pressió Plantar PETJADA TOTAL E-D



Gràfic 5.4. Representació gràfica dels valors de la mitjana i desviació típica del pic ponderat de pressió plantar dels dos peus i de tota la mostra respecte de la PETJADA TOTAL.

PETJADA TOTAL – COMPARACIÓ MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR PEU ESQUERRE – DRET									
N 69		ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS		RELACIÓ		COMPARACIÓ MITJANES			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	PEU	Mitjana (kPa/N)	Desv. Tip.	Coef. Correl. Pearson	Sig.	Diferència de les Mitjanes	Desv. Tip.	T de Student-Fisher	Sig.
0	E	26,7291	13,74177	,818	,000	-,61768	8,09082	-,634	,528
	D	27,3468	13,00006						
10	E	52,1726	20,57365	,837	,000	2,73913	11,49101	1,980	,052
	D	49,4335	19,59858						
20	E	55,0639	21,51246	,849	,000	2,46558	11,68425	1,753	,084
	D	52,5983	21,00240						
30	E	43,5577	16,28438	,820	,000	2,12101	9,87493	1,784	,079
	D	41,4367	16,64664						
40	E	29,5961	10,55422	,812	,000	,44464	6,42311	,575	,567
	D	29,1514	10,38183						
50	E	27,6428	10,09765	,842	,000	-,34000	5,84475	-,483	,630
	D	27,9828	10,60511						
60	E	35,8084	13,65704	,784	,000	1,17841	8,99485	1,088	,280
	D	34,6300	13,68438						
70	E	52,4097	18,43217	,754	,000	,22696	13,07318	,144	,886
	D	52,1828	18,81722						
80	E	71,5790	22,39355	,750	,000	,80855	17,62797	,381	,704
	D	70,7704	26,32853						
90	E	71,3277	21,48899	,754	,000	2,76594	16,65850	1,379	,172
	D	68,5617	25,07167						
100	E	28,4048	16,23598	,769	,000	-1,24884	11,42141	-,908	,367
	D	29,6536	17,27461						

Taula 5.5. Taula de comparació de mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL, entre el peu dret i esquerre de tota la mostra. En blau es pot observar la relació molt positiva i significativa, així com l'absència de diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (valors en verd).

DESCRIPTIVA PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS EL TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
PETJADA TOTAL		NEUTRE		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	N=18		N=21		N=14		N=10		N=6	
		E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
0	Mitjana	23,9717	26,7050	31,0262	30,1781	23,8814	24,4821	27,0000	27,3450	26,1550	26,0500
	Mediana	22,8900	26,7150	29,0100	25,3600	20,3600	22,2800	26,9600	27,3250	25,2700	22,5950
	Moda	14,76	10,31	6,40	8,20	9,90	19,88	14,20	13,45	9,53	12,40
	Desv. Tip.	7,12977	9,42120	19,18912	17,65617	12,45553	12,50283	9,74436	7,15145	14,83224	13,82169
	Mín.	14,76	10,31	6,40	8,20	9,90	7,60	14,20	13,45	9,53	12,40
	Màx.	43,14	41,14	66,57	67,50	60,15	54,33	44,02	37,76	44,00	51,72
10	Mitjana	50,4733	46,2494	55,6648	50,3167	49,3236	47,9979	52,4080	54,4850	51,3033	50,8250
	Mediana	49,0200	45,5800	49,3800	51,1100	44,1250	44,7250	51,6900	54,7500	55,8200	43,3350
	Moda	24,32 [†]	27,37	25,29	21,42	24,61	24,35	23,61	24,33	22,10	21,60
	Desv. Tip.	16,18565	12,71095	26,15980	23,33458	19,92015	19,00486	17,85905	18,99860	20,91194	28,43918
	Mín.	24,32	27,37	25,29	21,42	24,61	24,35	23,61	24,33	22,10	21,60
	Màx.	87,40	67,30	118,66	116,00	79,31	81,95	86,75	86,75	78,92	88,46
20	Mitjana	52,8111	50,6172	59,0081	52,8379	51,2736	49,7157	55,8290	58,8820	55,5867	53,9567
	Mediana	51,4250	47,0250	54,4300	50,4000	47,3950	46,8150	53,9150	56,4250	57,8650	41,7750
	Moda	26,82	25,42	27,70	20,51	27,17	27,30	28,91	29,15	29,76	29,18
	Desv. Tip.	17,32852	16,76633	28,48203	24,69452	18,04987	17,02413	17,35283	22,15056	22,66313	29,12731
	Mín.	26,82	25,42	27,70	20,51	27,17	27,30	28,91	29,15	29,76	29,18
	Màx.	90,14	92,00	145,50	134,00	89,69	87,43	90,20	97,60	85,84	92,00
30	Mitjana	43,0328	41,1039	46,0862	41,4905	39,0736	36,8964	43,1880	44,3950	47,3617	47,9100
	Mediana	39,9600	38,4800	42,6700	36,1500	37,4950	37,4450	39,6050	39,8800	45,2550	36,0000
	Moda	20,11	19,36	67,50	12,85	21,60	39,05	23,00	24,70	27,90	26,14
	Desv. Tip.	16,61746	15,50242	19,59944	18,78266	11,63310	9,99016	14,33868	16,60032	17,53059	25,67124
	Mín.	20,11	19,36	19,88	12,85	21,60	20,22	23,00	24,70	27,90	26,14
	Màx.	86,71	83,00	98,00	98,50	61,91	52,55	67,44	71,23	71,37	89,65
40	Mitjana	29,4906	28,8817	29,9914	28,6771	25,6429	26,3686	30,2450	30,4440	36,6717	35,9600
	Mediana	28,5550	27,5950	27,3200	27,4500	24,8400	25,4300	27,3500	28,2350	32,7500	31,0550
	Moda	15,36	14,45	15,19	14,02	14,94	14,82	17,16	15,81	27,76	20,13
	Desv. Tip.	9,25189	8,48814	12,89584	10,41218	7,60259	8,70147	10,50701	11,60970	10,21348	16,30602
	Mín.	15,36	14,45	15,19	14,02	14,94	14,82	17,16	15,81	27,76	20,13
	Màx.	46,71	43,28	70,83	53,16	40,97	42,94	54,67	52,33	54,82	66,03
50	Mitjana	25,8144	26,6467	25,8619	26,4414	25,4343	25,6829	31,2050	32,1570	38,5767	35,7950
	Mediana	23,0700	23,5500	23,7400	24,0800	20,2300	22,2350	28,9950	30,9750	37,7650	34,2700
	Moda	14,19	14,56	12,59	12,72	15,27	14,48	22,23	15,63	21,57	20,65
	Desv. Tip.	9,22704	9,26898	8,47994	8,63111	11,35087	11,22346	8,48731	11,87553	11,70815	14,79235
	Mín.	14,19	14,56	12,59	12,72	15,27	14,48	22,23	15,63	21,57	20,65
	Màx.	48,70	48,88	42,62	42,62	52,50	53,61	47,70	57,17	52,76	61,37
60	Mitjana	32,2344	31,6139	34,4762	30,7110	32,0143	32,6229	41,4330	45,1550	50,6717	44,5367
	Mediana	34,1300	28,3850	32,5400	31,0100	28,4300	28,1100	39,0350	44,8900	49,1900	40,0150
	Moda	16,76	19,69	32,92	8,74	16,90	18,71	28,38	23,99	24,18	23,27
	Desv. Tip.	9,15814	9,82156	10,68112	10,66023	15,81292	15,57070	10,23660	14,27494	23,11342	17,86663
	Mín.	16,76	19,69	17,53	8,74	16,90	18,71	28,38	23,99	24,18	23,27
	Màx.	47,46	49,52	66,19	51,80	65,14	67,79	62,27	72,47	91,53	70,34
70	Mitjana	50,2011	48,4667	51,9648	48,4124	44,1579	47,2529	59,8780	66,1690	67,4000	64,7200
	Mediana	51,5700	44,3950	47,6200	49,3800	38,3550	40,2300	60,9150	65,9000	60,5200	55,6100
	Moda	24,86	23,4	25,32	24,54	22,40	24,45	47,05	65,90	35,68	30,98
	Desv. Tip.	12,40203	14,26886	16,87110	14,41693	21,14942	20,78150	10,47088	15,65102	31,75629	31,15861
	Mín.	24,86	23,46	25,32	24,54	22,40	24,45	47,05	41,09	35,68	30,98
	Màx.	73,96	77,14	103,01	83,61	94,60	97,43	72,29	90,13	123,38	112,06

Taula 5.6A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (0% al 70%).

DESCRIPTIVA PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS EL TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
PETJADA TOTAL		NEUTRE		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	N=18		N=21		N=14		N=10		N=6	
		E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
80	Mitjana	69,5167	66,6661	72,3081	65,9524	61,9050	62,1021	79,4790	87,3960	84,6200	92,4633
	Mediana	70,1650	67,5200	73,3100	61,0000	55,3750	54,7900	79,7600	84,4250	68,2800	66,8050
	Moda	37,29	34,50	29,74	30,00	31,89	32,56	58,23	56,72	56,08	48,24
	Desv. Tip.	16,69975	19,08922	23,05736	17,94459	24,13847	23,23212	11,91527	18,32506	36,96306	58,36623
	Mín.	37,29	34,50	29,74	30,00	31,89	32,56	58,23	56,72	56,08	48,24
	Màx.	106,19	109,84	134,92	103,86	114,43	115,18	98,31	119,01	148,92	193,79
90	Mitjana	75,3772	70,1689	70,6819	66,7490	63,6836	55,6279	76,1260	82,8320	71,2783	76,4800
	Mediana	74,8200	60,4400	69,5000	65,4200	62,6150	53,1350	78,0350	83,1450	66,5200	64,7100
	Moda	42,04	38,09	30,12	30,77	34,72	27,70	45,49	35,81	41,97	26,86
	Desv. Tip.	22,47276	26,11974	20,40212	16,86728	20,48248	17,95379	19,82880	28,58792	28,79469	42,52040
	Mín.	42,04	38,09	30,12	30,77	34,72	27,70	45,49	35,81	41,97	26,86
	Màx.	135,39	138,09	103,57	103,66	97,85	85,73	100,73	134,89	121,69	140,68
100	Mitjana	30,2028	31,6811	26,8686	30,0748	24,1457	21,5736	31,5520	33,9300	33,0800	33,8233
	Mediana	29,5450	24,3800	25,2900	30,1400	18,4700	16,1550	23,9800	26,6350	29,7750	29,8350
	Moda	10,02	10,79	5,95	7,07	9,31	12,06	9,27	14,54	10,11	13,30
	Desv. Tip.	15,37819	17,03013	12,39634	15,06638	15,01609	13,76144	24,68590	24,55892	19,09898	18,18010
	Mín.	10,02	10,79	5,95	7,07	9,31	8,50	9,27	14,54	10,11	13,30
	Màx.	71,98	75,27	49,35	57,93	60,42	56,46	92,16	92,53	57,01	67,58

Taula 5.6B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (80% al 100%)

COMPARACIÓ MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
PETJADA TOTAL		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESIV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESIV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
0	Neutre (n=18)	23,9717	7,12977	-1,563	-	,130	26,7050	9,42120	-,781	-	,441
	Pronat (n=21)	31,0262	19,18912				30,1781	17,65617			
	Normal (n=18)	23,9717	7,12977	-1,472	-	,165	26,7050	9,42120	,574	-	,570
	Molt Pronat (n=14)	23,8814	12,45553				24,4821	12,50283			
	Neutre (n=18)	23,9717	7,12977	-,944	-	,354	26,7050	9,42120	-,186	-	,854
	Supinat (n=10)	27,0000	9,74436				27,3450	7,15145			
	Neutre (n=18)	23,9717	7,12977	-,347	-	,741	26,7050	9,42120	,131	-	,897
	Molt Supinat (n=6)	26,1550	14,83224				26,0500	13,82169			
10	Neutre (n=18)	50,4733	16,18565	-,756	-	,455	46,2494	12,71095	-,660	-	,514
	Pronat (n=21)	55,6648	26,15980				50,3167	23,33458			
	Neutre (n=18)	50,4733	16,18565	-,425	-	,674	46,2494	12,71095	-,296	-	,770
	Molt Pronat (n=14)	49,3236	19,92015				47,9979	19,00486			
	Neutre (n=18)	50,4733	16,18565	-,292	-	,772	46,2494	12,71095	-1,375	-	,181
	Supinat (n=10)	52,4080	17,85905				54,4850	18,99860			
	Neutre (n=18)	50,4733	16,18565	-,101	-	,920	46,2494	12,71095	-,382	-	,717
	Molt Supinat (n=6)	51,3033	20,91194				50,8250	28,43918			

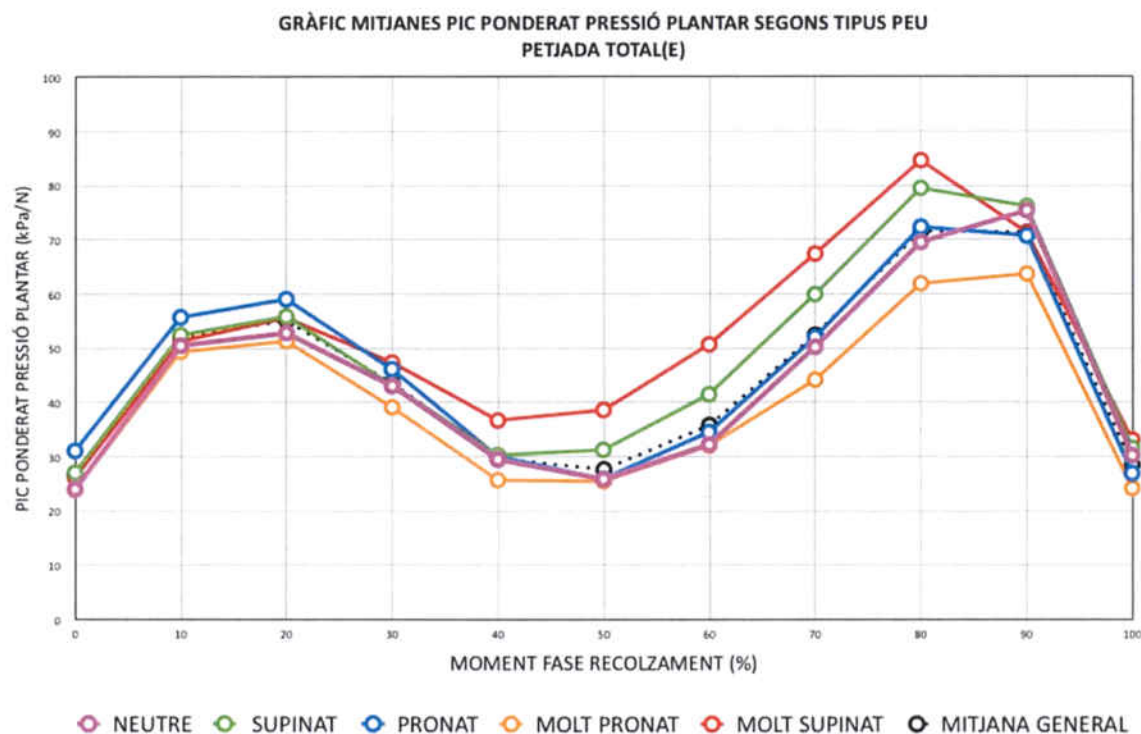
Taula 5.7A. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL, segons el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (0% al 10%).

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
PETJADA TOTAL		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
20	Neutre (n=18)	52,8111	17,32852	-,804	-	,427	50,6172	16,76633	-,323	-	,749
	Pronat (n=21)	59,0081	28,48203				52,8379	24,69452			
	Neutre (n=18)	52,8111	17,32852	-,763	-	,452	50,6172	16,76633	,150	-	,882
	Molt Pronat (n=14)	51,2736	18,04987				49,7157	17,02413			
	Neutre (n=18)	52,8111	17,32852	-,441	-	,663	50,6172	16,76633	-1,114	-	,275
	Supinat (n=10)	55,8290	17,35283				58,8820	22,15056			
	Neutre (n=18)	52,8111	17,32852	-,315	-	,756	50,6172	16,76633	-,267	-	,799
Molt Supinat (n=6)	55,5867	22,66313	53,9567				29,12731				
30	Neutre (n=18)	43,0328	16,61746	-,520	-	,606	41,1039	15,50242	-,069	-	,945
	Pronat (n=21)	46,0862	19,59944				41,4905	18,78266			
	Neutre (n=18)	43,0328	16,61746	-1,251	-	,224	41,1039	15,50242	,881	-	,385
	Molt Pronat (n=14)	39,0736	11,63310				36,8964	9,99016			
	Neutre (n=18)	43,0328	16,61746	-,025	-	,980	41,1039	15,50242	-,525	-	,604
	Supinat (n=10)	43,1880	14,33868				44,3950	16,60032			
	Neutre (n=18)	43,0328	16,61746	-,546	-	,591	41,1039	15,50242	-,788	-	,439
Molt Supinat (n=6)	47,3617	17,53059	47,9100				25,67124				
40	Neutre (n=18)	29,4906	9,25189	-,137	-	,892	28,8817	8,48814	,066	-	,947
	Pronat (n=21)	29,9914	12,89584				28,6771	10,41218			
	Neutre (n=18)	29,4906	9,25189	-,998	-	,326	28,8817	8,48814	,822	-	,418
	Molt Pronat (n=14)	25,6429	7,60259				26,3686	8,70147			
	Neutre (n=18)	29,4906	9,25189	-,197	-	,845	28,8817	8,48814	-,409	-	,686
	Supinat (n=10)	30,2450	10,50701				30,4440	11,60970			
	Neutre (n=18)	29,4906	9,25189	-1,607	-	,122	28,8817	8,48814	-1,394	-	,177
Molt Supinat (n=6)	36,6717	10,21348	35,9600				16,30602				
50	Neutre (n=18)	25,8144	9,22704	-,017	-	,987	26,6467	9,26898	,072	-	,943
	Pronat (n=21)	25,8619	8,47994				26,4414	8,63111			
	Neutre (n=18)	25,8144	9,22704	-,400	-	,692	26,6467	9,26898	,266	-	,792
	Molt Pronat (n=14)	25,4343	11,35087				25,6829	11,22346			
	Neutre (n=18)	25,8144	9,22704	-1,522	-	,140	26,6467	9,26898	-1,364	-	,184
	Supinat (n=10)	31,2050	8,48731				32,1570	11,87553			
	Neutre (n=18)	25,8144	9,22704	-2,750	-	,012	26,6467	9,26898	-1,801	-	,085
Molt Supinat (n=6)	38,5767	11,70815	35,7950				14,79235				
60	Neutre (n=18)	32,2344	9,15814	-,697	-	,490	31,6139	9,82156	,273	-	,786
	Pronat (n=21)	34,4762	10,68112				30,7110	10,66023			
	Neutre (n=18)	32,2344	9,15814	,228	-	,821	31,6139	9,82156	-,224	-	,824
	Molt Pronat (n=14)	32,0143	15,81292				32,6229	15,57070			
	Neutre (n=18)	32,2344	9,15814	-2,443	-	,022	31,6139	9,82156	-2,970	-	,006
	Supinat (n=10)	41,4330	10,23660				45,1550	14,27494			
	Neutre (n=18)	32,2344	9,15814	-2,866	-	,009	31,6139	9,82156	-1,689	-	,142
Molt Supinat (n=6)	50,6717	23,11342	44,5367				17,86663				

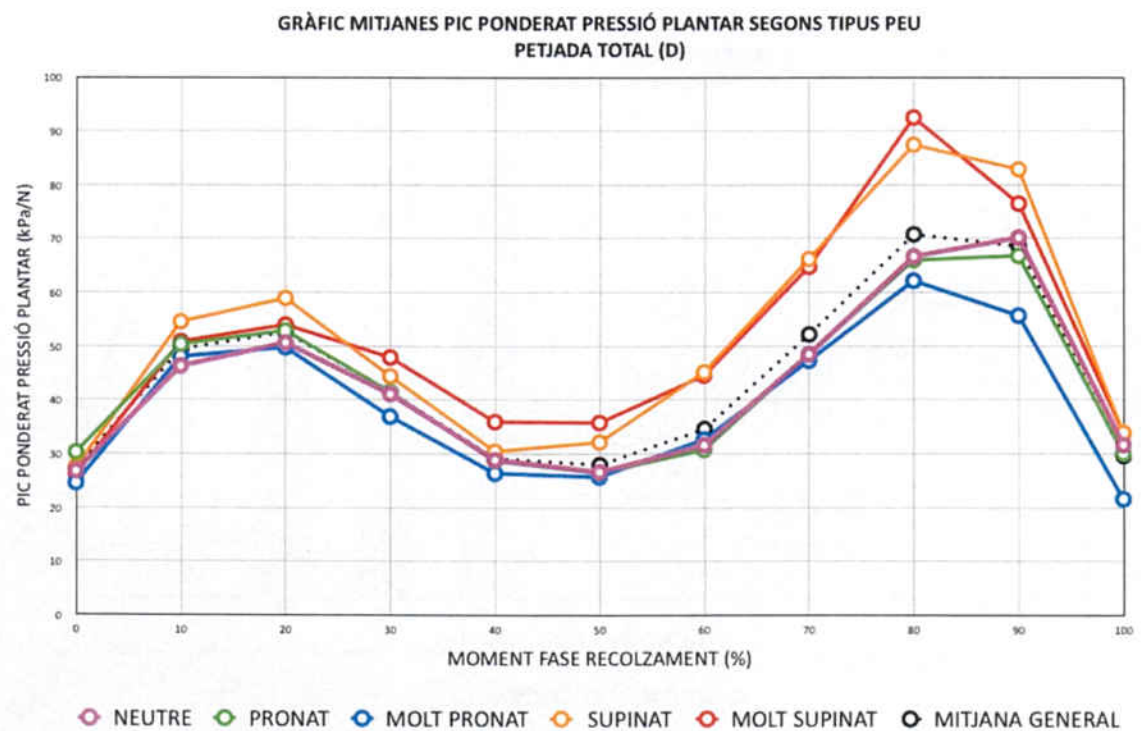
Taula 5.7B. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL, segons el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (20% al 60%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat.

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
PETJADA TOTAL		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
70	Neutre (n=18)	50,2011	12,40203	-,366	-	,716	48,4667	14,26886	,012	-	,991
	Pronat (n=21)	51,9648	16,87110				48,4124	14,41693			
	Neutre (n=18)	50,2011	12,40203	,206	-	,838	48,4667	14,26886	,196	-	,846
	Molt Pronat (n=14)	44,1579	21,14942				47,2529	20,78150			
	Neutre (n=18)	50,2011	12,40203	-2,085	-	,047	48,4667	14,26886	-3,040	-	,005
	Supinat (n=10)	59,8780	10,47088				66,1690	15,65102			
	Neutre (n=18)	50,2011	12,40203	-1,294	-	,247	48,4667	14,26886	-1,235	-	,265
	Molt Supinat (n=6)	67,4000	31,75629				64,7200	31,15861			
80	Neutre (n=18)	69,5167	16,69975	-,426	-	,672	66,6661	19,08922	,120	-	,905
	Pronat (n=21)	72,3081	23,05736				65,9524	17,94459			
	Neutre (n=18)	69,5167	16,69975	-,496	-	,624	66,6661	19,08922	,610	-	,546
	Molt Pronat (n=14)	61,9050	24,13847				62,1021	23,23212			
	Neutre (n=18)	69,5167	16,69975	-1,660	-	,109	66,6661	19,08922	-2,792	-	,010
	Supinat (n=10)	79,4790	11,91527				87,3960	18,32506			
	Neutre (n=18)	69,5167	16,69975	-,968	-	,372	66,6661	19,08922	-1,064	-	,333
	Molt Supinat (n=6)	84,6200	36,96306				92,4633	58,36623			
90	Neutre (n=18)	75,3772	22,47276	,684	-	,498	70,1689	26,11974	,493	-	,625
	Pronat (n=21)	70,6819	20,40212				66,7490	16,86728			
	Neutre (n=18)	75,3772	22,47276	-,915	-	,370	70,1689	26,11974	1,779	-	,085
	Molt Pronat (n=14)	63,6836	20,48248				55,6279	17,95379			
	Neutre (n=18)	75,3772	22,47276	-,088	-	,931	70,1689	26,11974	-1,189	-	,245
	Supinat (n=10)	76,1260	19,82880				82,8320	28,58792			
	Neutre (n=18)	75,3772	22,47276	,361	-	,721	70,1689	26,11974	-,437	-	,666
	Molt Supinat (n=6)	71,2783	28,79469				76,4800	42,52040			
100	Neutre (n=18)	30,2028	15,37819	,750	-	,458	31,6811	17,03013	,313	-	,756
	Pronat (n=21)	26,8686	12,39634				30,0748	15,06638			
	Neutre (n=18)	30,2028	15,37819	,835	-	,410	31,6811	17,03013	1,807	-	,081
	Molt Pronat (n=14)	24,1457	15,01609				21,5736	13,76144			
	Neutre (n=18)	30,2028	15,37819	-,179	-	,859	31,6811	17,03013	-,286	-	,777
	Supinat (n=10)	31,5520	24,68590				33,9300	24,55892			
	Neutre (n=18)	30,2028	15,37819	-,374	-	,712	31,6811	17,03013	-,263	-	,795
	Molt Supinat (n=6)	33,0800	19,09898				33,8233	18,18010			

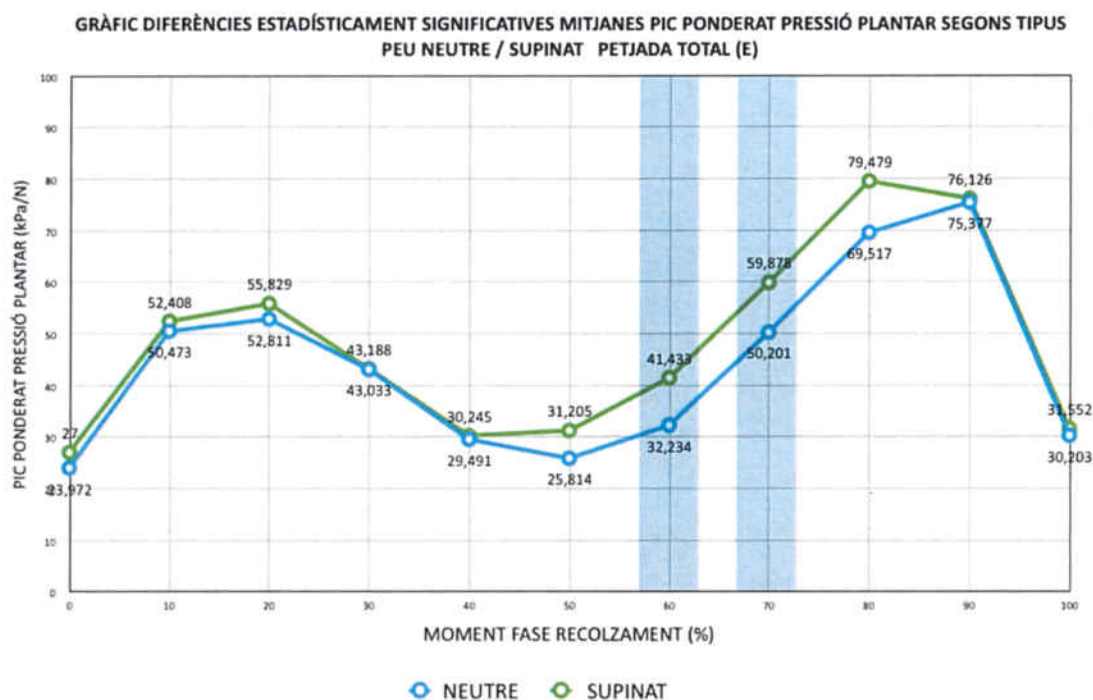
Taula 5.7C. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL, segons el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (70% al 100%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat.



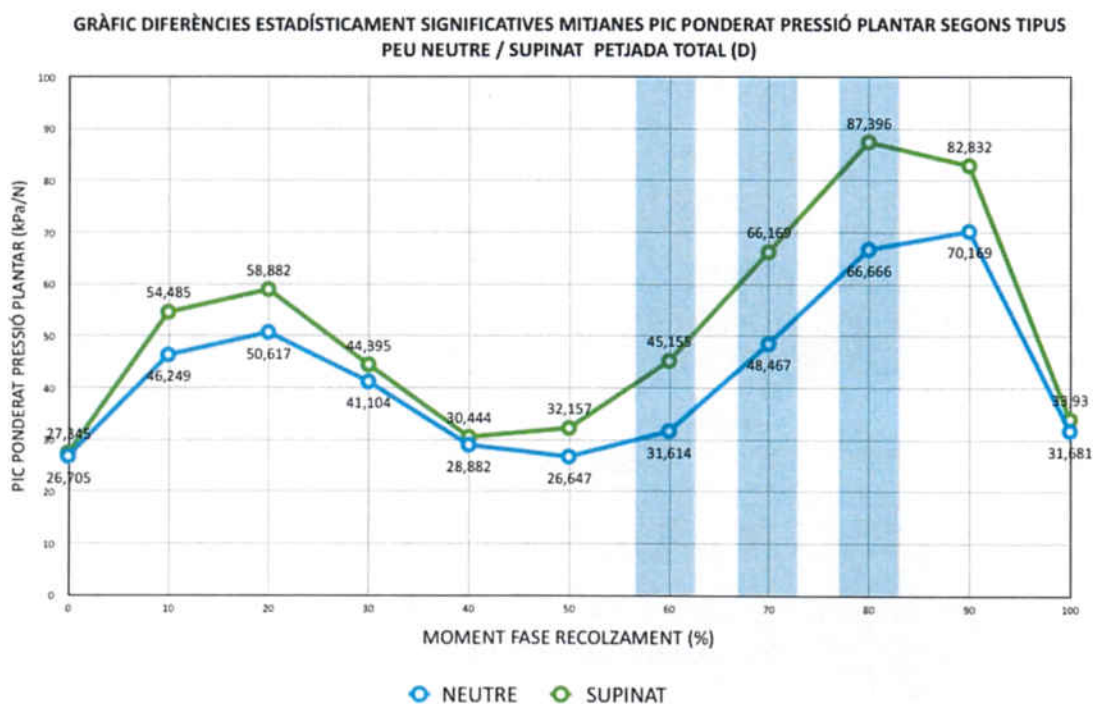
Gràfic 5.5. Representació gràfica de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar i dels tipus de peu (peu esquerre) de tota la fase de recolzament de la localització PETJADA TOTAL. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.



Gràfic 5.6. Representació gràfica de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar i dels tipus de peu (peu dret) de tota la fase de recolzament de la localització PETJADA TOTAL. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.

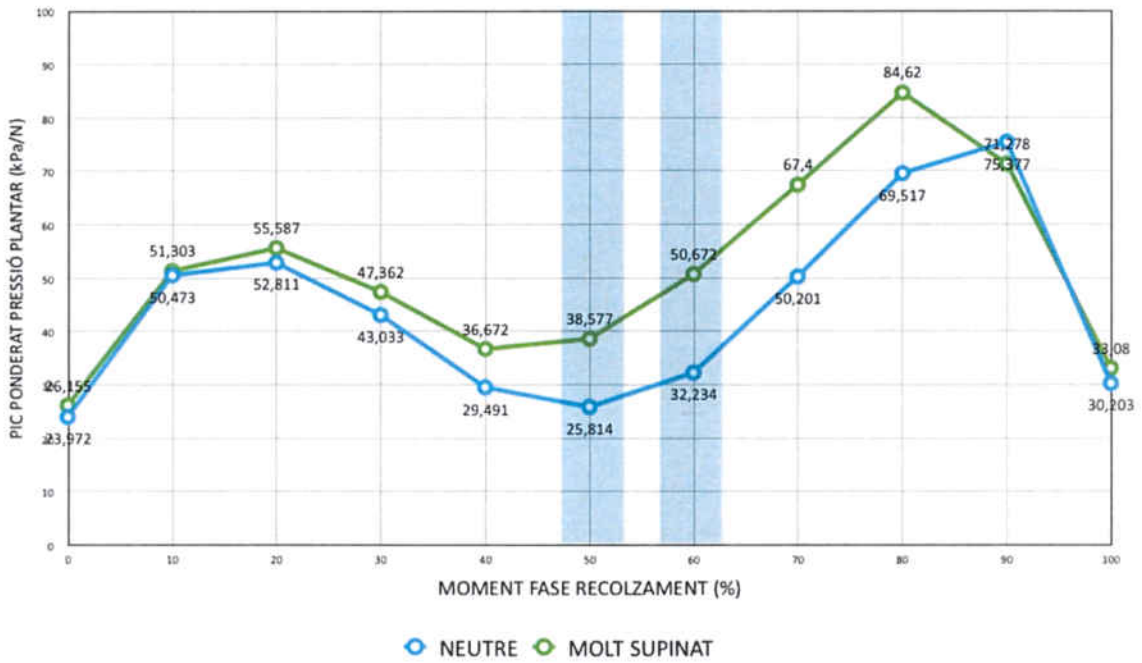


Gràfic 5.7. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL, dels tipus de peu neutre i supinat (peu esquerre), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (60% i 70%).



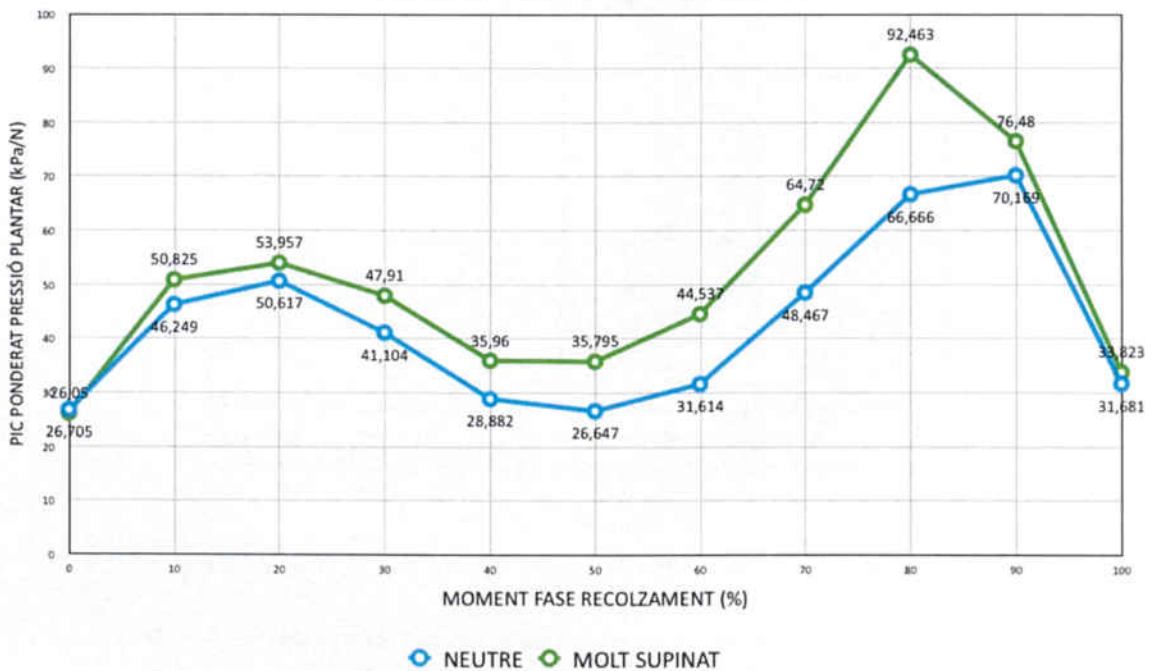
Gràfic 5.8. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL, dels tipus de peu neutre i supinat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (60%, 70% i 80%).

GRÀFIC DIFERÈNCIES ESTADÍSTICAMENT SIGNIFICATIVES MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR SEGONS TIPUS PEU NEUTRE / MOLT SUPINAT PETJADA TOTAL (E)



Gràfic 5.9. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL, dels tipus de peu neutre i molt supinat (peu esquerre), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (50% i 60%).

GRÀFIC DIFERÈNCIES ESTADÍSTICAMENT SIGNIFICATIVES MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR SEGONS TIPUS PEU NEUTRE / MOLT SUPINAT PETJADA TOTAL (D)



Gràfic 5.10. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PETJADA TOTAL, dels tipus de peu neutre i supinat (peu dret).

5.3- Primer Dit

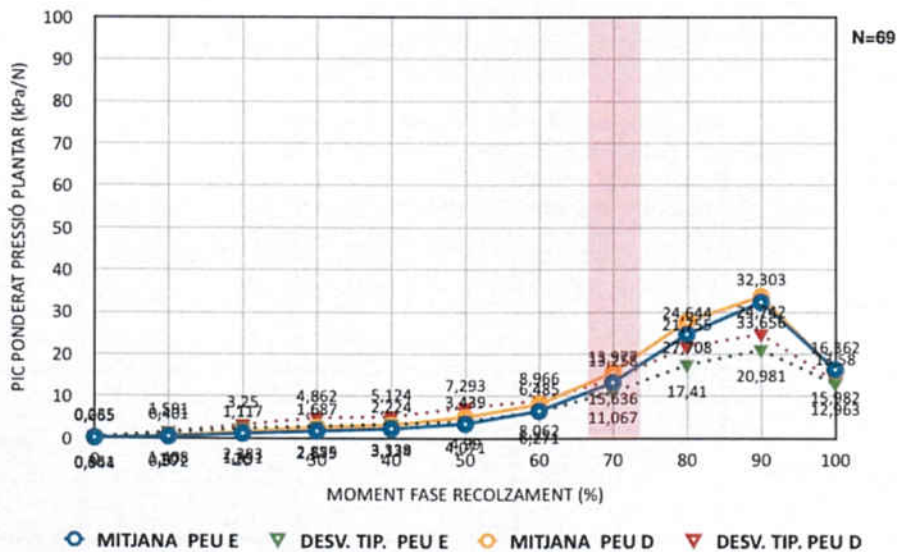
PRIMER DIT – ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA			
Pic ponderat pressió plantar (kPa/N)			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	ESQUERRE N=69	DRET N=69
0	Mitjana	,0649	,0442
	Mediana	,0000	,0000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	,35089	,23509
	Mín.	,00	,00
	Màx.	2,64	1,72
10	Mitjana	,4010	,5719
	Mediana	,0000	,0000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	1,40755	1,59131
	Mín.	,00	,00
	Màx.	9,85	7,12
20	Mitjana	1,1167	1,5507
	Mediana	,0000	,0000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	2,38328	3,24998
	Mín.	,00	,00
	Màx.	13,97	14,86
30	Mitjana	1,6868	2,5786
	Mediana	,0000	,0000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	2,85542	4,86151
	Mín.	,00	,00
	Màx.	13,97	24,44
40	Mitjana	2,2236	3,1239
	Mediana	,1300	,8100
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	3,33890	5,12431
	Mín.	,00	,00
	Màx.	13,23	30,15
50	Mitjana	3,4386	4,9901
	Mediana	1,4700	3,0900
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	4,07085	7,29310
	Mín.	,00	,00
	Màx.	15,14	37,87
60	Mitjana	6,4851	8,0622
	Mediana	5,6900	6,0200
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	6,27105	8,96648
	Mín.	,00	,00
	Màx.	23,33	39,12

Taula 5.8A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER DIT del peu dret i esquerre de tota la mostra (0% al 60%).

PRIMER DIT – ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Pic ponderat pressió màxima plantar (kPa/N)			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	ESQUERRE N=69	DRET N=69
70	Mitjana	13,2583	15,6358
	Mediana	10,1000	11,0100
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	11,06722	13,97741
	Mín.	,00	,00
	Màx.	40,95	56,82
80	Mitjana	24,6439	27,7075
	Mediana	20,3900	20,1400
	Moda	6,14	,00
	Desv. Tip.	17,40960	21,75478
	Mín.	,00	,00
	Màx.	74,33	97,77
90	Mitjana	32,3025	33,6562
	Mediana	28,8000	28,4000
	Moda	36,47	,00
	Desv. Tip.	20,98069	24,74191
	Mín.	,00	,00
	Màx.	94,66	138,09
100	Mitjana	16,3622	15,9816
	Mediana	14,5800	12,0600
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	12,96280	13,58048
	Mín.	,00	,00
	Màx.	71,98	70,18

Taula 5.8B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER DIT del peu dret i esquerre de tota la mostra (70% al 100%).

Mitjana i Desviació Típica Pic Ponderat Pressió Plantar PRIMER DIT E-D



Gràfic 5.11. Representació gràfica dels valors de la mitjana i desviació típica del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER DIT, dels dos peus i de tota la mostra. La línia rosa mostra el moment de la fase de recolzament on hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (70%). Els valors superposats s'han extret de les taules 5.8A i 5.8B.

PRIMER DIT - COMPARACIÓ MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR PEU ESQUERRE – DRET									
N = 69		ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS		RELACIÓ		COMPARACIÓ MITJANES			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	PEU	Mitjana (kPa/N)	Desv. Tip.	Coef. Correl. Pearson	Sig.	Diferència de les Mitjanes	Desv. Tip.	T de Student-Fisher	Sig.
0	E	,0649	,35089	,398	,001	,02072	,33570	,513	,610
	D	,0442	,23509						
10	E	,4010	1,40755	,676	,000	-,17087	1,21852	-1,165	,248
	D	,5719	1,59131						
20	E	1,1167	2,38328	,671	,000	-,43406	2,41867	-1,491	,141
	D	1,5507	3,24998						
30	E	1,6868	2,85542	,610	,000	-,89174	3,85410	-1,922	,059
	D	2,5786	4,86151						
40	E	2,2236	3,33890	,601	,000	-,90029	4,10361	-1,822	,073
	D	3,1239	5,12431						
50	E	3,4386	4,07085	,400	,001	-1,55159	6,78280	-1,900	,062
	D	4,9901	7,29310						
60	E	6,4851	6,27105	,580	,000	-1,57710	7,38259	-1,774	,080
	D	8,0622	8,96648						
70	E	13,2583	11,06722	,760	,000	-2,37754	9,09834	-2,171	,033
	D	15,6358	13,97741						
80	E	24,6439	17,40960	,806	,000	-3,06362	12,87278	-1,977	,052
	D	27,7075	21,75478						
90	E	32,3025	20,98069	,755	,000	-1,35377	16,39631	-,686	,495
	D	33,6562	24,74191						
100	E	16,3622	12,96280	,875	,000	,38058	6,66612	,474	,637
	D	15,9816	13,58048						

Taula 5.9. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar entre el peu dret i esquerre de tota la mostra de la localització PRIMER DIT. En blau es pot observar la relació molt positiva i significativa, així com l'absència de diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (valors en verd), a excepció dels valors (en vermell) en el 70% del cicle de marxa, on sí que s'han trobat diferències.

DESCRIPTIVA PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS EL TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
PRIMER DIT		NEUTRE		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	N=18		N=21		N=14		N=10		N=6	
		E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
0	Mitjana	,0000	,0000	,1257	,0067	,1314	,1993	,0000	,0120	,0000	,0000
	Mediana	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	,000000	,000000	,57610	,03055	,33418	,50405	,000000	,03795	,000000	,000000
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	,00	,00	2,64	,14	,94	1,72	,00	,12	,00	,00
10	Mitjana	,2800	,2839	,5948	,4362	,4393	,7343	,2890	,9890	,1833	,8367
	Mediana	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	1,09258	,93280	2,16030	1,40305	,99671	1,86095	,83299	2,32346	,29944	2,00082
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	4,65	3,96	9,85	5,73	2,98	6,61	2,65	7,12	,70	4,92
20	Mitjana	,6961	,6761	1,5667	1,3862	1,1907	1,1943	,7660	3,3210	1,2150	2,6317
	Mediana	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,8700
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	1,64181	1,65153	3,36517	2,89611	2,02876	2,15077	1,55826	6,01700	2,44003	3,56892
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	6,55	6,55	13,97	10,44	6,77	7,55	3,97	14,86	6,10	8,35
30	Mitjana	1,2483	1,5161	2,0624	2,7605	2,3893	2,3021	,9240	4,2550	1,3200	2,9800
	Mediana	,0000	,0000	,0000	,7700	,9550	,3800	,0000	,0000	,0000	1,5100
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	1,97376	3,03499	3,76462	5,66631	2,93531	3,02915	1,77064	7,96865	2,98583	3,64597
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	6,72	11,12	13,97	24,44	8,03	8,34	4,33	22,39	7,40	7,76
40	Mitjana	1,8517	1,6383	2,5919	3,7676	3,0214	2,8950	1,0880	4,3270	2,0817	3,8567
	Mediana	,0650	,0000	,8100	1,5000	1,7800	,7300	,0000	,5450	,4550	2,9700
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	2,83495	2,42825	3,89610	6,69401	3,80054	3,85293	2,04631	7,08504	3,60922	3,93760
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	9,16	7,75	13,23	30,15	12,44	12,28	5,66	21,12	9,20	8,80
50	Mitjana	3,7678	4,5422	3,9514	5,6914	4,3250	3,8264	1,2990	6,2200	2,1533	4,5450
	Mediana	2,4900	,9100	1,4200	3,5400	4,6250	3,3250	,0000	1,5450	,8450	3,6150
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	3,92602	9,06288	4,97100	7,49058	3,87838	4,11981	2,29305	8,91294	3,27426	4,76589
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	10,86	37,87	15,14	33,01	10,70	12,44	6,74	26,76	8,40	11,94
60	Mitjana	6,3994	7,2033	9,2648	10,8195	5,9100	5,1636	3,1420	8,0550	3,9267	7,7633
	Mediana	3,6900	2,9200	6,3500	7,8600	6,7500	5,2600	2,7500	6,2800	4,0200	5,5700
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	6,74708	10,17406	7,55907	10,38149	4,92431	4,31008	2,62413	8,08576	3,52776	9,28263
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	18,41	39,12	23,33	38,25	14,46	13,77	7,84	24,76	8,80	25,37
70	Mitjana	13,2583	14,0939	18,7029	21,6790	11,5314	10,2814	8,7890	14,2560	8,4600	13,9033
	Mediana	10,1000	9,9450	15,9000	16,1600	12,4000	9,2050	9,2000	10,3850	7,4000	9,5400
	Moda	,00	,00	,00	,00	1,11	1,11	1,10	,90	,00	,00
	Desv. Tip.	11,06722	13,62924	13,03430	16,86541	9,08884	7,84106	3,36586	9,29872	7,10459	17,95942
	Mín.	,00	,00	,00	,00	1,11	1,11	1,10	,90	,00	,00
	Màx.	40,95	44,44	39,16	56,82	30,85	24,71	14,90	31,61	19,25	49,70

Taula 5.10A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER DIT amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (0% al 70%).

DESCRIPTIVA PIC PONDERAT DE PRESSIÓ MÀXIMA PLANTAR (kPa/N) SEGONS EL TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
PRIMER DIT		NEUTRE		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	N=18		N=21		N=14		N=10		N=6	
		E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
80	Mitjana	24,6439	22,5544	32,3543	37,6986	24,5300	23,0914	19,0720	25,0090	16,7500	23,4667
	Mediana	20,3900	17,8600	27,6700	42,8300	16,3400	16,9450	18,0750	25,1900	11,6900	16,3800
	Moda	6,14	,00	,17	3,45	4,30	4,86	7,10	8,30	2,58	,00
	Desv. Tip.	17,40960	22,55968	20,02379	24,20078	18,57535	16,78059	6,57785	12,52045	14,49852	27,17388
	Mín.	,00	,00	,17	3,45	4,30	4,86	7,10	8,30	2,58	,00
	Màx.	74,33	97,77	74,33	85,23	57,23	52,20	28,95	55,06	42,23	77,16
90	Mitjana	32,3025	30,5344	39,8662	44,4114	35,9343	30,4464	22,4790	25,8800	25,0833	25,8283
	Mediana	28,8000	21,3000	33,8800	48,3600	29,7400	23,2550	21,6450	30,0150	22,0350	19,4600
	Moda	36,47	,00	2,76	5,01	6,93	6,83 [†]	36,47	7,40	10,81	6,03
	Desv. Tip.	20,98069	30,49144	23,47549	23,83555	25,73607	23,22358	10,58859	13,09660	12,30308	20,89384
	Mín.	,00	,00	2,76	5,01	6,93	6,83	7,00	7,40	10,81	6,03
	Màx.	94,66	138,09	94,66	94,83	75,53	73,67	36,47	46,46	41,19	65,37
100	Mitjana	16,3622	15,7117	19,8357	20,3210	12,6550	9,9057	11,7410	13,5460	19,5233	19,8400
	Mediana	14,5800	12,6850	19,3500	15,3600	10,4450	7,4050	9,5500	9,9450	16,0150	17,9950
	Moda	,00	,00	,33	1,68	,75	,00	,00	,00	5,69	3,83
	Desv. Tip.	12,96280	15,26293	12,00838	14,01084	9,11673	9,79757	11,17549	11,03385	15,09300	15,80521
	Mín.	,00	,00	,33	1,68	,75	,00	,00	,00	5,69	3,83
	Màx.	71,98	70,18	43,03	50,83	30,00	38,40	34,11	30,59	48,62	47,75

Taula 5.10B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER DIT amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (80% al 100%).

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
PRIMER DIT		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
0	Neutre (n=18)	,0000	,00000	-	180,000	,813	,0000	,00000	-	180,000	,813
	Pronat (n=21)	,1257	,57610				,0067	,03055			
	Neutre (n=18)	,0000	,00000	-	108,000	,512	,0000	,00000	-	99,000	,319
	Molt Pronat (n=14)	,1314	,33418				,1993	,50405			
	Neutre (n=18)	,0000	,00000	-,023	-	,982	,0000	,00000	-	81,000	,689
	Supinat (n=10)	,0000	,00000	-	-	-	,0120	,03795	-	-	-
Neutre (n=18)	,0000	,00000	-	-	-	,0000	,00000	-	-	-	
Molt Supinat (n=6)	,0000	,00000	-	-	-	,0000	,00000	-	-	-	
10	Neutre (n=18)	,2800	1,09258	-	187,000	,967	,2839	,93280	-	176,000	,728
	Pronat (n=21)	,5948	2,16030				,4362	1,40305			
	Neutre (n=18)	,2800	1,09258	-	118,500	,779	,2839	,93280	-	123,000	,925
	Molt Pronat (n=14)	,4393	,99671				,7343	1,86095			
	Neutre (n=18)	,2800	1,09258	-	87,000	,906	,2839	,93280	-	89,000	,981
	Supinat (n=10)	,2890	,83299	-	-	-	,9890	2,32346	-	-	-
Neutre (n=18)	,2800	1,09258	-	44,000	,537	,2839	,93280	-	48,000	,721	
Molt Supinat (n=6)	,1833	,29944	-	-	-	,8367	2,00082	-	-	-	

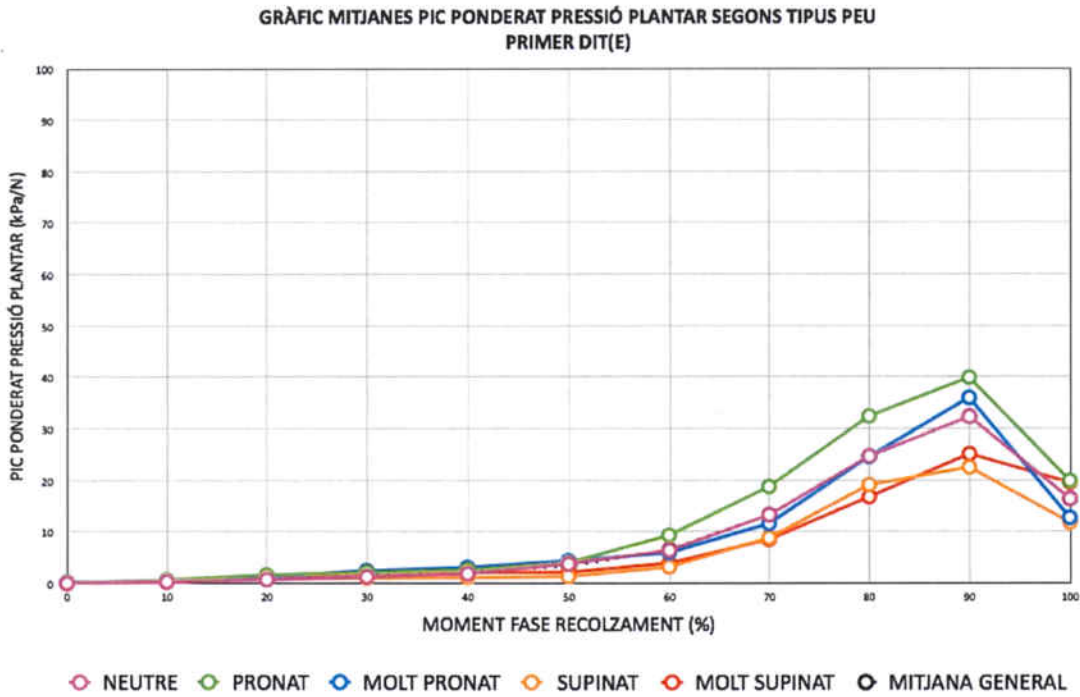
Taula 5.11A. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER DIT segons el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (0% al 10%).

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
PRIMER DIT		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
20	Neutre (n=18)	,6961	1,64181	-	168,000	,568	,6761	1,65153	-	174,000	,686
	Pronat (n=21)	1,5667	3,36517	-	-	-	1,3862	2,89611	-	-	-
	Neutre (n=18)	,6961	1,64181	-	114,000	,667	,6761	1,65153	-	120,500	,837
	Molt Pronat (n=14)	1,1907	2,02876	-	-	-	1,1943	2,15077	-	-	-
	Neutre (n=18)	,6961	1,64181	-	88,000	,944	,6761	1,65153	-	88,500	,944
	Supinat (n=10)	,7660	1,55826	-	-	-	3,3210	6,01700	-	-	-
	Neutre (n=18)	,6961	1,64181	-	52,000	,923	,6761	1,65153	-	40,500	,378
	Molt Supinat (n=6)	1,2150	2,44003	-	-	-	2,6317	3,56892	-	-	-
30	Neutre (n=18)	1,2483	1,97376	-	182,000	,856	1,5161	3,03499	-	142,500	,192
	Pronat (n=21)	2,0624	3,76462	-	-	-	2,7605	5,66631	-	-	-
	Neutre (n=18)	1,2483	1,97376	-1,251	-	,224	1,5161	3,03499	-	106,500	,464
	Molt Pronat (n=14)	2,3893	2,93531	-	-	-	2,3021	3,02915	-	-	-
	Neutre (n=18)	1,2483	1,97376	,431	-	,670	1,5161	3,03499	-	89,500	,981
	Supinat (n=10)	,9240	1,77064	-	-	-	4,2550	7,96865	-	-	-
	Neutre (n=18)	1,2483	1,97376	-,068	-	,947	1,5161	3,03499	-	43,500	,494
	Molt Supinat (n=6)	1,3200	2,98583	-	-	-	2,9800	3,64597	-	-	-
40	Neutre (n=18)	1,8517	2,83495	-,924	-	,361	1,6383	2,42825	-	139,000	,165
	Pronat (n=21)	2,5919	3,89610	-	-	-	3,7676	6,69401	-	-	-
	Neutre (n=18)	1,8517	2,83495	-,998	-	,326	1,6383	2,42825	-	99,000	,319
	Molt Pronat (n=14)	3,0214	3,80054	-	-	-	2,8950	3,85293	-	-	-
	Neutre (n=18)	1,8517	2,83495	,748	-	,461	1,6383	2,42825	-	78,000	,588
	Supinat (n=10)	1,0880	2,04631	-	-	-	4,3270	7,08504	-	-	-
	Neutre (n=18)	1,8517	2,83495	-,161	-	,873	1,6383	2,42825	-	36,000	,251
	Molt Supinat (n=6)	2,0817	3,60922	-	-	-	3,8567	3,93760	-	-	-
50	Neutre (n=18)	3,7678	3,92602	-,126	-	,900	4,5422	9,06288	-,434	-	,667
	Pronat (n=21)	3,9514	4,97100	-	-	-	5,6914	7,49058	-	-	-
	Neutre (n=18)	3,7678	3,92602	-,400	-	,692	4,5422	9,06288	,274	-	,786
	Molt Pronat (n=14)	4,3250	3,87838	-	-	-	3,8264	4,11981	-	-	-
	Neutre (n=18)	3,7678	3,92602	2,100	-	,046	4,5422	9,06288	-,472	-	,641
	Supinat (n=10)	1,2990	2,29305	-	-	-	6,2200	8,91294	-	-	-
	Neutre (n=18)	3,7678	3,92602	,904	-	,376	4,5422	9,06288	-,001	-	,999
	Molt Supinat (n=6)	2,1533	3,27426	-	-	-	4,5450	4,76589	-	-	-

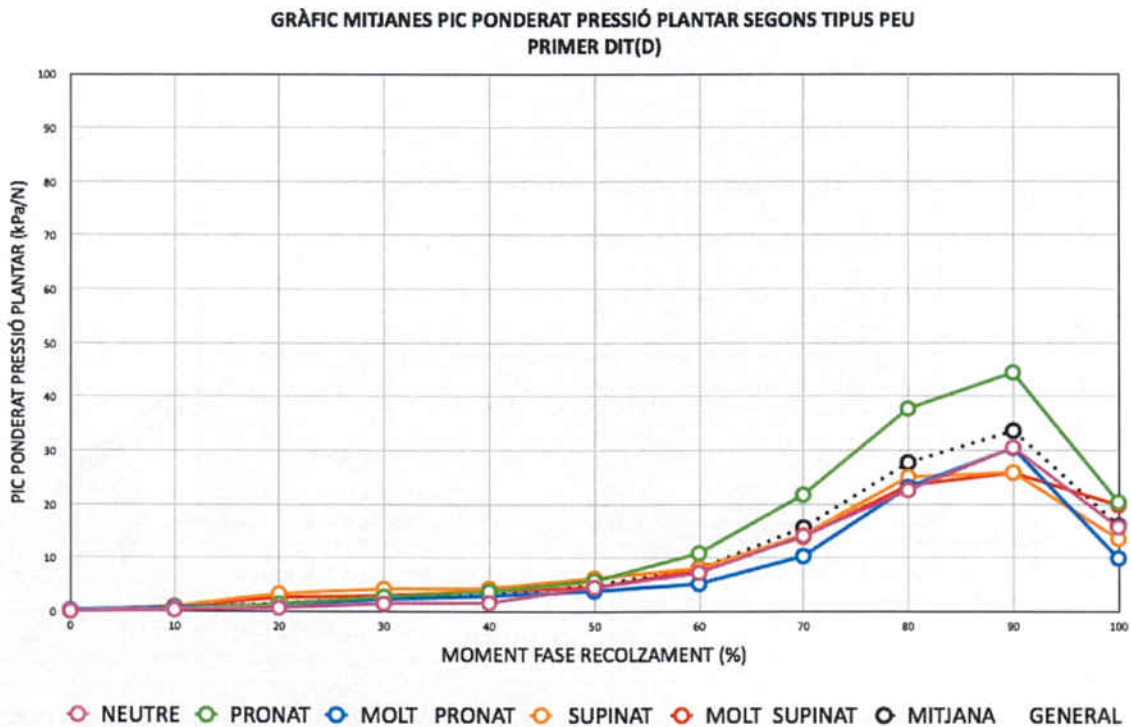
Taula 5.11B. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER DIT segons el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (20% al 50%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat.

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
PRIMER DIT		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
60	Neutre (n=18)	6,3994	6,74708	-1,239	-	,223	7,2033	10,17406	-1,094	-	,281
	Pronat (n=21)	9,2648	7,55907				10,8195	10,38149			
	Neutre (n=18)	6,3994	6,74708	,228	-	,821	7,2033	10,17406	,701	-	,489
	Molt Pronat (n=14)	5,9100	4,92431				5,1636	4,31008			
	Neutre (n=18)	6,3994	6,74708	1,816	-	,082	7,2033	10,17406	-,227	-	,822
	Supinat (n=10)	3,1420	2,62413				8,0550	8,08576			
	Neutre (n=18)	6,3994	6,74708	1,153	-	,265	7,2033	10,17406	-,119	-	,906
	Molt Supinat (n=6)	3,9267	3,52776				7,7633	9,28263			
70	Neutre (n=18)	12,3317	12,09079	-1,573	-	,124	14,0939	13,62924	-1,527	-	,135
	Pronat (n=21)	18,7029	13,03430				21,6790	16,86541			
	Neutre (n=18)	12,3317	12,09079	,206	-	,838	14,0939	13,62924	,932	-	,359
	Molt Pronat (n=14)	11,5314	9,08884				10,2814	7,84106			
	Neutre (n=18)	12,3317	12,09079	1,165	-	,257	14,0939	13,62924	-,033	-	,974
	Supinat (n=10)	8,7890	3,36586				14,2560	9,29872			
	Neutre (n=18)	12,3317	12,09079	,736	-	,469	14,0939	13,62924	,027	-	,978
	Molt Supinat (n=6)	8,4600	7,10459				13,9033	17,95942			
80	Neutre (n=18)	21,4639	16,36055	-1,840	-	,074	22,5544	22,55968	-2,010	-	,052
	Pronat (n=21)	32,3543	20,02379				37,6986	24,20078			
	Neutre (n=18)	21,4639	16,36055	-,496	-	,624	22,5544	22,55968	-,074	-	,941
	Molt Pronat (n=14)	24,5300	18,57535				23,0914	16,78059			
	Neutre (n=18)	21,4639	16,36055	,546	-	,590	22,5544	22,55968	-,316	-	,754
	Supinat (n=10)	19,0720	6,57785				25,0090	12,52045			
	Neutre (n=18)	21,4639	16,36055	,627	-	,537	22,5544	22,55968	-,082	-	,936
	Molt Supinat (n=6)	16,7500	14,49852				23,4667	27,17388			
90	Neutre (n=18)	28,5172	18,17049	-1,666	-	,104	30,5344	30,49144	-1,594	-	,119
	Pronat (n=21)	39,8662	23,47549				44,4114	23,83555			
	Neutre (n=18)	28,5172	18,17049	-,915	-	,370	30,5344	30,49144	,959	-	,993
	Molt Pronat (n=14)	35,9343	25,73607				30,4464	23,22358			
	Neutre (n=18)	28,5172	18,17049	1,111	-	,277	30,5344	30,49144	,457	-	,652
	Supinat (n=10)	22,4790	10,58859				25,8800	13,09660			
	Neutre (n=18)	28,5172	18,17049	,428	-	,673	30,5344	30,49144	,349	-	,730
	Molt Supinat (n=6)	25,0833	12,30308				25,8283	20,89384			
100	Neutre (n=18)	16,7067	16,22881	-,691	-	,494	15,7117	15,26293	-,983	-	,332
	Pronat (n=21)	19,8357	12,00838				20,3210	14,01084			
	Neutre (n=18)	16,7067	16,22881	,835	-	,410	15,7117	15,26293	1,237	-	,226
	Molt Pronat (n=14)	12,6550	9,11673				9,9057	9,79757			
	Neutre (n=18)	16,7067	16,22881	,858	-	,399	15,7117	15,26293	,394	-	,697
	Supinat (n=10)	11,7410	11,17549				13,5460	11,03385			
	Neutre (n=18)	16,7067	16,22881	-,374	-	,712	15,7117	15,26293	-,569	-	,575
	Molt Supinat (n=6)	19,5233	15,09300				19,8400	15,80521			

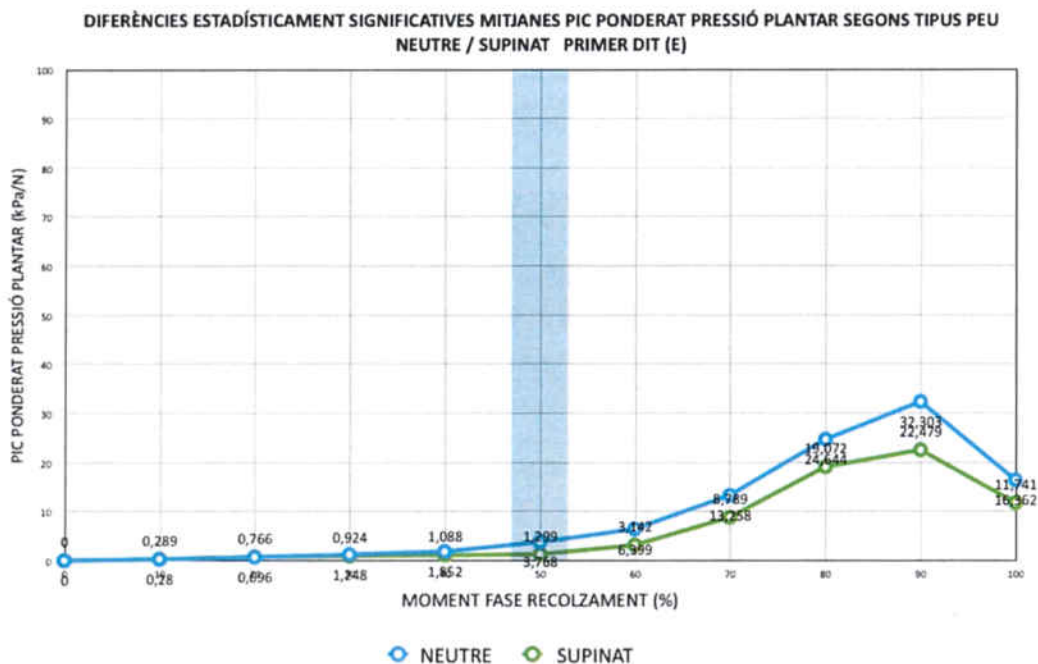
Taula 5.11C. . Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER DIT segons el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (60% al 100%).



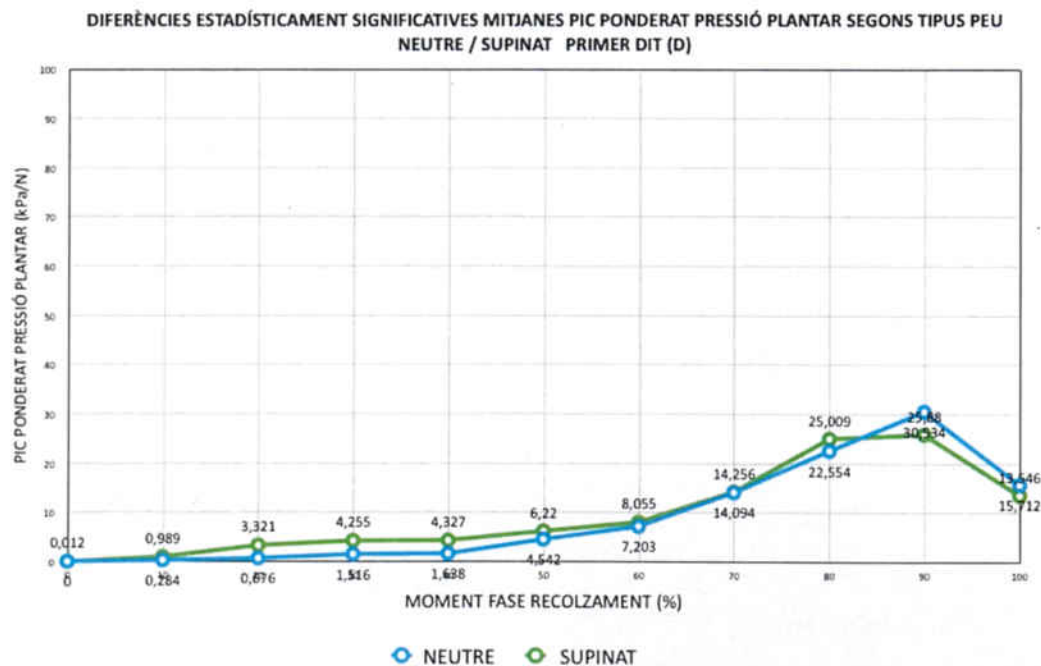
Gràfic 5.12. Representació gràfica de les mitjanes del pic ponderat de pressió i dels tipus de peu (peu esquerre) de tota la fase de recolzament de la localització PRIMER DIT. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.



Gràfic 5.13. Representació gràfica de les mitjanes del pic ponderat de pressió i dels tipus de peu (peu dret) de tota la fase de recolzament de la localització PRIMER DIT. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.



Gràfic 5.14. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER DIT, dels tipus de peu neutre i supinat (peu esquerre), on la línia vertical en blau mostra el moment on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (50%).



Gràfic 5.15. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER DIT, dels tipus de peu neutre i supinat (peu dret), on no s'hi han trobat diferències estadísticament significatives.

5.4- Dits Menors

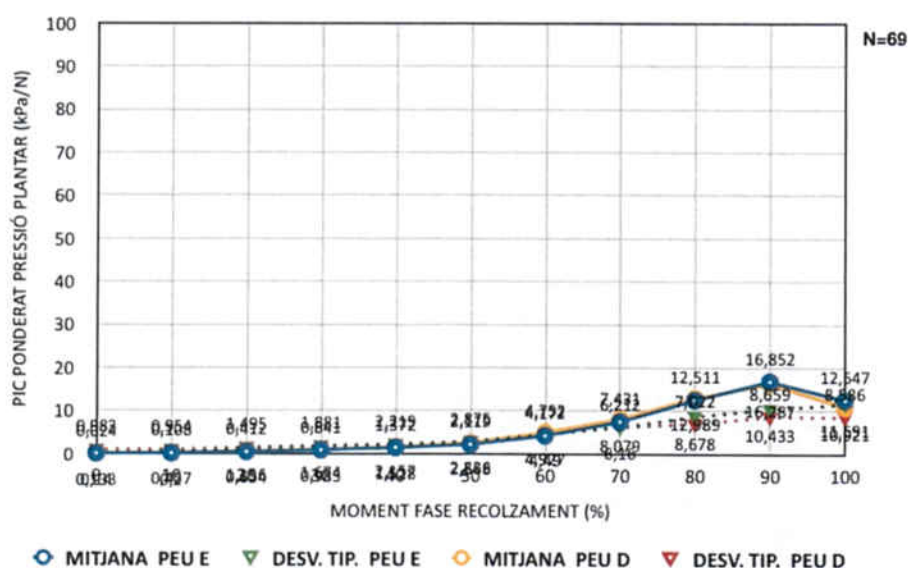
DITS MENORS - ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA			
Pic ponderat pressió plantar (kPa/N)			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	ESQUERRE N=69	DRET N=69
0	Mitjana	,0238	,1333
	Mediana	,0000	,0000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	,13985	,98335
	Mín.	,00	,00
	Màx.	,93	8,13
10	Mitjana	,1084	,1996
	Mediana	,0000	,0000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	,45744	,95418
	Mín.	,00	,00
	Màx.	3,23	7,55
20	Mitjana	,4117	,6535
	Mediana	,0000	,0000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	1,15647	1,49494
	Mín.	,00	,00
	Màx.	6,32	7,20
30	Mitjana	,8406	,9826
	Mediana	,0000	,0000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	1,67410	1,88102
	Mín.	,00	,00
	Màx.	7,30	8,25
40	Mitjana	1,3719	1,5283
	Mediana	,0000	,3100
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	2,15668	2,21921
	Mín.	,00	,00
	Màx.	7,96	8,60
50	Mitjana	2,1187	2,5677
	Mediana	,7400	1,4300
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	2,83622	2,87489
	Mín.	,00	,00
	Màx.	10,42	10,19
60	Mitjana	4,1723	4,9274
	Mediana	3,8900	5,0500
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	4,49015	4,75228
	Mín.	,00	,00
	Màx.	20,83	21,69

Taula 5.12A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS del peu dret i esquerre de tota la mostra (0% al 60%).

DITS MENORS - ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA			
Pic ponderat pressió plantar (kPa/N)			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	ESQUERRE	DRET N=69
70	Mitjana	7,4309	8,0788
	Mediana	7,5200	7,4500
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	6,16013	6,21249
	Mín.	,00	,00
	Màx.	23,83	28,30
80	Mitjana	12,5109	12,9890
	Mediana	11,4700	12,7100
	Moda	,00	15,00
	Desv. Tip.	8,67808	7,02219
	Mín.	,00	1,37
	Màx.	36,65	32,77
90	Mitjana	16,8517	16,2865
	Mediana	15,2300	15,8100
	Moda	20,00	19,16
	Desv. Tip.	10,43309	8,65919
	Mín.	,15	,00
	Màx.	46,91	40,35
100	Mitjana	12,5468	10,9207
	Mediana	8,5500	9,4900
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	11,59103	8,58556
	Mín.	,00	,00
	Màx.	57,01	52,37

Taula 5.12B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS del peu dret i esquerre de tota la mostra (70% al 100%).

Mitjana i Desviació Típica Pic Ponderat Pressió Plantar DITS MENORS E-D



Gràfic 5.16. Representació gràfica dels valors de la mitjana i desviació típica del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS dels dos peus i de tota la mostra. Els valors superposats s'han extret de les taules 5.12 A i 5.12B.

DITS MENORS – COMPARACIÓ MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR PEU ESQUERRE – DRET									
N = 69		ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS		RELACIÓ		COMPARACIÓ MITJANES			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	PEU	Mitjana (kPa/N)	Desv. Tip.	Coef. Correl. Pearson	Sig.	Diferència de les Mitjanes	Desv. Tip.	T de Student-Fisher	Sig.
0	E	,0238	,13985	,080	,515	-,10957	,98215	-,927	,357
	D	,1333	,98335						
10	E	,1084	,45744	,135	,267	-,09116	1,00078	-,757	,452
	D	,1996	,95418						
20	E	,4117	1,15647	,350	,003	-,24174	1,53651	-1,307	,196
	D	,6535	1,49494						
30	E	,8406	1,67410	,445	,000	-,14203	1,88027	-,627	,532
	D	,9826	1,88102						
40	E	1,3719	2,15668	,644	,000	-,15638	1,84835	-,703	,485
	D	1,5283	2,21921						
50	E	2,1187	2,83622	,684	,000	-,44899	2,27132	-1,642	,105
	D	2,5677	2,87489						
60	E	4,1723	4,49015	,664	,000	-,75507	3,79561	-1,652	,103
	D	4,9274	4,75228						
70	E	7,4309	6,16013	,648	,000	-,64797	5,19311	-1,036	,304
	D	8,0788	6,21249						
80	E	12,5109	8,67808	,573	,000	-,47812	7,40263	-,537	,593
	D	12,9890	7,02219						
90	E	16,8517	10,43309	,597	,000	,56522	8,71600	,539	,592
	D	16,2865	8,65919						
100	E	12,5468	11,59103	,693	,000	1,62609	8,37901	1,612	,112
	D	10,9207	8,58556						

Taula 5.13. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar entre el peu dret i esquerre de tota la mostra de la localització DITS MENORS. En blau es pot observar la relació molt positiva i significativa, així com l'absència de diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (valors en verd).

DESCRIPTIVA PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS EL TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
DITS MENORS		NEUTRE		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	N=18		N=21		N=14		N=10		N=6	
		E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
0	Mitjana	,0000	,0000	,0338	,0067	,0664	,0664	,0000	,0000	,0000	1,3550
	Mediana	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	,000000	,000000	,15493	,03055	,24855	,24855	,000000	,000000	,000000	3,31906
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	,00	,00	,71	,14	,93	,93	,00	,00	,00	8,13
10	Mitjana	,0161	,0161	,2790	,1543	,0950	,0950	,0000	,1360	,0000	1,2583
	Mediana	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	,06835	,06835	,75999	,46409	,35546	,35546	,000000	,30038	,000000	3,08227
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	,29	,29	3,23	2,07	1,33	1,33	,00	,87	,00	7,55
20	Mitjana	,0328	,4350	,7933	,5905	,1986	,2250	,1560	,9270	1,1367	2,0733
	Mediana	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,8200
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	,10758	1,45822	1,68541	1,19642	,50551	,57372	,49332	1,66194	1,91501	2,88781
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	,44	6,12	6,32	4,15	1,46	1,69	1,56	4,66	4,60	7,20
30	Mitjana	,2744	,7211	1,2719	,8562	,6471	,6443	,4570	1,0090	2,1200	2,9550
	Mediana	,0000	,0000	,0000	,0000	,0500	,0500	,0000	,0000	1,3700	1,7900
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	,61113	1,75148	2,23976	1,52522	,91164	,93477	1,44516	2,12785	2,56147	3,55800
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	2,22	6,50	7,30	5,06	2,91	3,05	4,57	5,16	6,10	8,25
40	Mitjana	,8439	,9050	1,4681	1,2514	1,6614	1,9536	,6630	1,4250	3,1250	3,5467
	Mediana	,0000	,0000	1,0500	,5000	,4750	1,2150	,0000	,0000	2,2200	2,6350
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	1,35506	1,71955	2,03963	1,74994	2,49017	2,50608	1,74751	2,34127	3,57553	3,36795
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	4,60	5,75	6,91	5,97	7,96	8,19	5,54	5,78	7,61	8,60
50	Mitjana	1,7522	1,3839	1,9490	2,2071	2,7829	3,1457	1,0910	2,5170	3,9750	6,1167
	Mediana	,4350	,2350	1,0100	2,0000	,8050	2,3900	,0000	1,2700	3,3550	7,2050
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	2,42060	1,99340	2,34265	2,21210	3,58525	3,52061	2,22479	2,92221	4,13638	3,17438
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	7,14	6,25	7,50	6,88	10,42	10,19	6,98	6,98	10,14	8,83
60	Mitjana	3,2511	2,7094	5,1371	5,1257	5,1971	6,5879	1,5890	3,4330	5,4733	9,5033
	Mediana	,8550	,9200	4,7400	5,0500	4,8650	7,1650	,0000	1,8850	6,0750	8,8050
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	3,79794	3,16818	4,90988	4,78178	5,04110	4,38097	2,92690	3,80599	4,68486	7,09875
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	10,58	9,12	20,83	20,33	13,46	13,00	8,91	9,27	12,83	21,69
70	Mitjana	5,7078	4,8428	9,1581	9,0219	8,2679	10,3300	4,3530	6,3100	9,7317	12,1817
	Mediana	3,8850	3,5750	9,1500	9,6600	7,3900	12,0100	2,8900	6,9500	9,2500	11,5100
	Moda	,00	,00	,00	9,66	,00	,14	,00	,00	1,37	,00
	Desv. Tip.	5,60791	5,00513	6,53421	5,46943	6,87879	6,54503	4,33992	4,13609	5,56468	9,78810
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,14	,00	,00	1,37	,00
	Màx.	21,16	18,25	23,83	19,29	18,27	17,87	10,96	12,20	15,94	28,30

Taula 5.14A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (0% al 70%).

DESCRIPTIVA PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS EL TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
DITS MENORS		NEUTRE		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	N=18		N=21		N=14		N=10		N=6	
		E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
80	Mitjana	10,9183	10,2500	14,0795	13,9319	13,2671	16,1929	7,6110	10,2260	18,2000	15,0350
	Mediana	10,0100	9,2700	13,0100	13,1800	13,4200	16,0800	8,2700	12,7650	18,5350	16,3050
	Moda	10,00	2,09	,34	1,74	,00	4,74	,00	1,56	6,61	1,37
	Desv. Tip.	8,34224	5,13630	9,31461	6,70946	8,46744	7,87921	5,05049	5,15140	10,01438	10,57890
	Mín.	1,48	2,09	,34	1,74	,00	4,74	,00	1,56	6,61	1,37
	Màx.	36,65	21,11	31,50	32,77	27,35	28,39	13,67	16,93	29,82	26,76
90	Mitjana	16,2117	13,8556	18,6119	18,4419	17,1850	18,7836	9,4490	11,6570	24,1717	17,9250
	Mediana	16,3050	13,3750	15,2500	15,8400	17,3300	19,5150	10,5800	13,4150	22,3300	19,8100
	Moda	2,24	2,54	2,62	19,16	5,91	5,91	,15	,15	10,92	,00
	Desv. Tip.	10,88924	8,26162	11,19711	8,70484	7,14538	7,37772	6,40807	5,61282	13,42887	13,49179
	Mín.	2,24	2,54	2,62	5,20	5,91	5,91	,15	,15	10,92	,00
	Màx.	46,91	34,00	41,37	40,35	29,78	28,85	19,60	19,01	40,34	34,77
100	Mitjana	11,0333	9,5511	13,8733	12,8100	10,5879	10,0914	5,4510	8,0470	28,8417	15,1417
	Mediana	6,3950	5,6250	11,6300	10,0000	8,8400	10,0500	3,6500	9,3650	26,6150	14,2250
	Moda	,00	1,37	,00	10,00	15,00	,76	,00	,00	8,00	3,27
	Desv. Tip.	11,71694	12,01973	9,81739	6,95280	5,45919	5,31056	5,76878	5,52365	19,79369	11,31783
	Mín.	,00	1,37	,00	2,21	2,87	,76	,00	,00	8,00	3,27
	Màx.	48,12	52,37	35,25	26,30	23,92	17,91	14,70	15,58	57,01	30,00

Taula 5.14B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (80% al 100%).

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
DITS MENORS		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
0	Neutre (n=18)	,0000	,00000	-	180,000	,813	,0000	,00000	-	180,000	,813
	Pronat (n=21)	,0338	,15493				,0067	,03055			
	Neutre (n=18)	,0000	,00000	-	117,000	,750	,0000	,00000	-	117,000	,750
	Molt Pronat (n=14)	,0664	,24855				,0664	,24855			
	Neutre (n=18)	,0000	,00000	-	-	-	,0000	,00000	-	-	-
	Supinat (n=10)	,0000	,00000				,0000	,00000			
	Neutre (n=18)	,0000	,00000	-	-	-	,0000	,00000	-1,000	-	,363
	Molt Supinat (n=6)	,0000	,00000				1,3550	3,31906			
10	Neutre (n=18)	,0161	,06835	-	161,500	,443	,0161	,06835	-	163,000	,477
	Pronat (n=21)	,2790	,75999				,1543	,46409			
	Neutre (n=18)	,0161	,06835	-	123,500	,925	,0161	,06835	-	123,500	,925
	Molt Pronat (n=14)	,0950	,35546				,0950	,35546			
	Neutre (n=18)	,0161	,06835	-	85,000	,832	,0161	,06835	-	76,000	,524
	Supinat (n=10)	,0000	,00000				,1360	,30038			
	Neutre (n=18)	,0161	,06835	-	51,000	,871	,0161	,06835	-	47,500	,673*
	Molt Supinat (n=6)	,0000	,00000				1,2583	3,08227			

Taula 5.15A. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (0% al 10%).

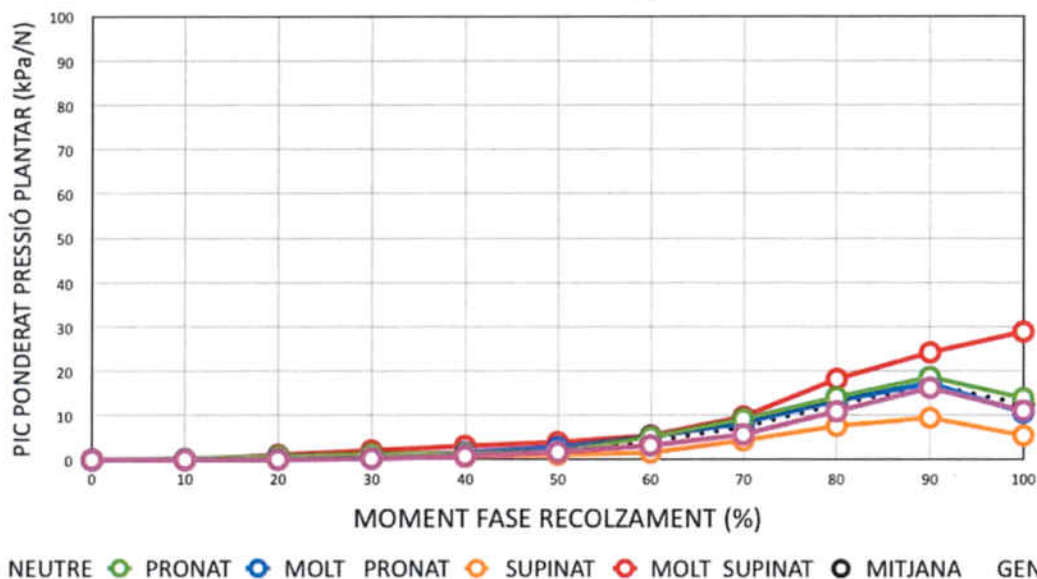
COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
DITS MENORS		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
20	Neutre (n=18)	,0328	,10758	-	143,000	,202	,4350	1,45822	-	166,500	,530
	Pronat (n=21)	,7933	1,68541	-			,5905	1,19642	-		
	Neutre (n=18)	,0328	,10758	-	120,000	,837	,4350	1,45822	-	124,000	,955
	Molt Pronat (n=14)	,1986	,50551	-			,2250	,57372	-		
	Neutre (n=18)	,0328	,10758	-	90,000	1,000	,4350	1,45822	-	76,500	,524
	Supinat (n=10)	,1560	,49332	-			,9270	1,66194	-		
	Neutre (n=18)	,0328	,10758	-	40,000	,378	,4350	1,45822	-	33,500	,177
	Molt Supinat (n=6)	1,1367	1,91501	-			2,0733	2,88781	-		
30	Neutre (n=18)	,2744	,61113	-	146,000	,234	,7211	1,75148	-	163,000	,477
	Pronat (n=21)	1,2719	2,23976	-			,8562	1,52522	-		
	Neutre (n=18)	,2744	,61113	-	95,500	,251	,7211	1,75148	-	101,500	,357
	Molt Pronat (n=14)	,6471	,91164	-			,6443	,93477	-		
	Neutre (n=18)	,2744	,61113	-	76,500	,524	,7211	1,75148	-	86,000	,869
	Supinat (n=10)	,4570	1,44516	-			1,0090	2,12785	-		
	Neutre (n=18)	,2744	,61113	-	34,500	,199	,7211	1,75148	-	37,500	,280
	Molt Supinat (n=6)	2,1200	2,56147	-			2,9550	3,55800	-		
40	Neutre (n=18)	,8439	1,35506	-	160,000	,426	,9050	1,71955	-	163,000	,477
	Pronat (n=21)	1,4681	2,03963	-			1,2514	1,74994	-		
	Neutre (n=18)	,8439	1,35506	-	96,500	,267*	,9050	1,71955	-	88,500	,156
	Molt Pronat (n=14)	1,6614	2,49017	-			1,9536	2,50608	-		
	Neutre (n=18)	,8439	1,35506	-	75,000	,494	,9050	1,71955	-	86,000	,869
	Supinat (n=10)	,6630	1,74751	-			1,4250	2,34127	-		
	Neutre (n=18)	,8439	1,35506	-	38,500	,310*	,9050	1,71955	-	22,000	,033
	Molt Supinat (n=6)	3,1250	3,57553	-			3,5467	3,36795	-		
50	Neutre (n=18)	1,7522	2,42060	-,258	-	,798	1,3839	1,99340	-1,212	-	,233
	Pronat (n=21)	1,9490	2,34265	-			2,2071	2,21210	-		
	Neutre (n=18)	1,7522	2,42060	-,970	-	,340	1,3839	1,99340	-1,675	-	,110
	Molt Pronat (n=14)	2,7829	3,58525	-			3,1457	3,52061	-		
	Neutre (n=18)	1,7522	2,42060	,712	-	,483	1,3839	1,99340	-1,219	-	,234
	Supinat (n=10)	1,0910	2,22479	-			2,5170	2,92221	-		
	Neutre (n=18)	1,7522	2,42060	-1,247	-	,258	1,3839	1,99340	-4,336	-	,000
	Molt Supinat (n=6)	3,9750	4,13638	-			6,1167	3,17438	-		

Taula 5.15B. Taula de comparació de les mitjanes del pic de pressió plantar de la localització DITS MENORS el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (20% al 50%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat.

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
DITS MENORS		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
60	Neutre (n=18)	3,2511	3,79794	-1,324	-	,194	2,7094	3,16818	-1,826	-	,076
	Pronat (n=21)	5,1371	4,90988	-	-		5,1257	4,78178	-	-	
	Neutre (n=18)	3,2511	3,79794	-1,247	-	,222	2,7094	3,16818	-2,908	-	,007
	Molt Pronat (n=14)	5,1971	5,04110	-	-		6,5879	4,38097	-	-	
	Neutre (n=18)	3,2511	3,79794	1,197	-	,242	2,7094	3,16818	-,539	-	,594
	Supinat (n=10)	1,5890	2,92690	-	-		3,4330	3,80599	-	-	
	Neutre (n=18)	3,2511	3,79794	-1,174	-	,253	2,7094	3,16818	-3,288	-	,003
	Molt Supinat (n=6)	5,4733	4,68486	-	-		9,5033	7,09875	-	-	
70	Neutre (n=18)	5,7078	5,60791	-1,753	-	,088	4,8428	5,00513	-2,473	-	,018
	Pronat (n=21)	9,1581	6,53421	-	-		9,0219	5,46943	-	-	
	Neutre (n=18)	5,7078	5,60791	-1,160	-	,255	4,8428	5,00513	-2,690	-	,012
	Molt Pronat (n=14)	8,2679	6,87879	-	-		10,3300	6,54503	-	-	
	Neutre (n=18)	5,7078	5,60791	,660	-	,515	4,8428	5,00513	-,788	-	,438
	Supinat (n=10)	4,3530	4,33992	-	-		6,3100	4,13609	-	-	
	Neutre (n=18)	5,7078	5,60791	-1,525	-	,142	4,8428	5,00513	-2,427	-	,024
	Molt Supinat (n=6)	9,7317	5,56468	-	-		12,1817	9,78810	-	-	
80	Neutre (n=18)	10,9183	8,34224	-1,108	-	,275	10,2500	5,13630	-1,898	-	,065
	Pronat (n=21)	14,0795	9,31461	-	-		13,9319	6,70946	-	-	
	Neutre (n=18)	10,9183	8,34224	-,785	-	,439	10,2500	5,13630	-2,578	-	,015
	Molt Pronat (n=14)	13,2671	8,46744	-	-		16,1929	7,87921	-	-	
	Neutre (n=18)	10,9183	8,34224	1,138	-	,266	10,2500	5,13630	,012	-	,991
	Supinat (n=10)	7,6110	5,05049	-	-		10,2260	5,15140	-	-	
	Neutre (n=18)	10,9183	8,34224	-1,765	-	,091	10,2500	5,13630	-1,067	-	,328
	Molt Supinat (n=6)	18,2000	10,01438	-	-		15,0350	10,57890	-	-	
90	Neutre (n=18)	16,2117	10,88924	-,676	-	,503	13,8556	8,26162	-1,679	-	,102
	Pronat (n=21)	18,6119	11,19711	-	-		18,4419	8,70484	-	-	
	Neutre (n=18)	16,2117	10,88924	-,289	-	,775	13,8556	8,26162	-1,753	-	,090
	Molt Pronat (n=14)	17,1850	7,14538	-	-		18,7836	7,37772	-	-	
	Neutre (n=18)	16,2117	10,88924	1,790	-	,085	13,8556	8,26162	,748	-	,461
	Supinat (n=10)	9,4490	6,40807	-	-		11,6570	5,61282	-	-	
	Neutre (n=18)	16,2117	10,88924	-1,466	-	,157	13,8556	8,26162	-,890	-	,383
	Molt Supinat (n=6)	24,1717	13,42887	-	-		17,9250	13,49179	-	-	
100	Neutre (n=18)	11,0333	11,71694	-,824	-	,415	9,5511	12,01973	-1,055	-	,298
	Pronat (n=21)	13,8733	9,81739	-	-		12,8100	6,95280	-	-	
	Neutre (n=18)	11,0333	11,71694	,131	-	,896	9,5511	12,01973	-,156	-	,877
	Molt Pronat (n=14)	10,5879	5,45919	-	-		10,0914	5,31056	-	-	
	Neutre (n=18)	11,0333	11,71694	1,406	-	,171	9,5511	12,01973	,372	-	,713
	Supinat (n=10)	5,4510	5,76878	-	-		8,0470	5,52365	-	-	
	Neutre (n=18)	11,0333	11,71694	-2,704	-	,013	9,5511	12,01973	-1,000	-	,328
	Molt Supinat (n=6)	28,8417	19,79369	-	-		15,1417	11,31783	-	-	

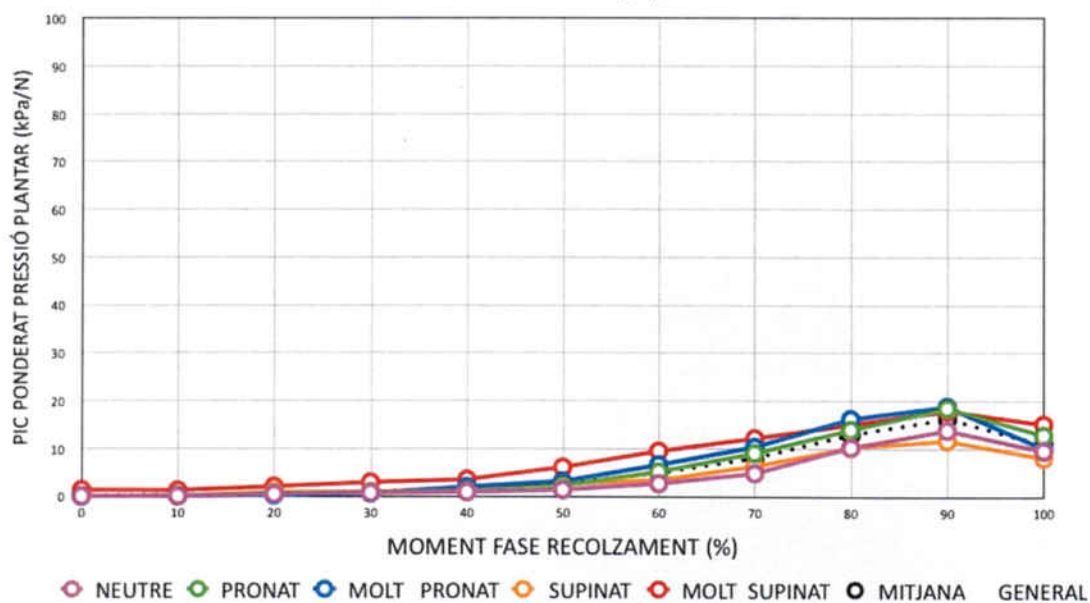
Taula 5.15C. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS el tipus de peu i el mc de la fase de recolzament (60% al 100%). En vermell es mostra l'interval (60%, 70%, 80%, i 100%) de les diferències estadísticament significatives trobades entre peu normal i supinat.

GRÀFIC MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR SEGONS TIPUS PEU
DITS MENORS (E)

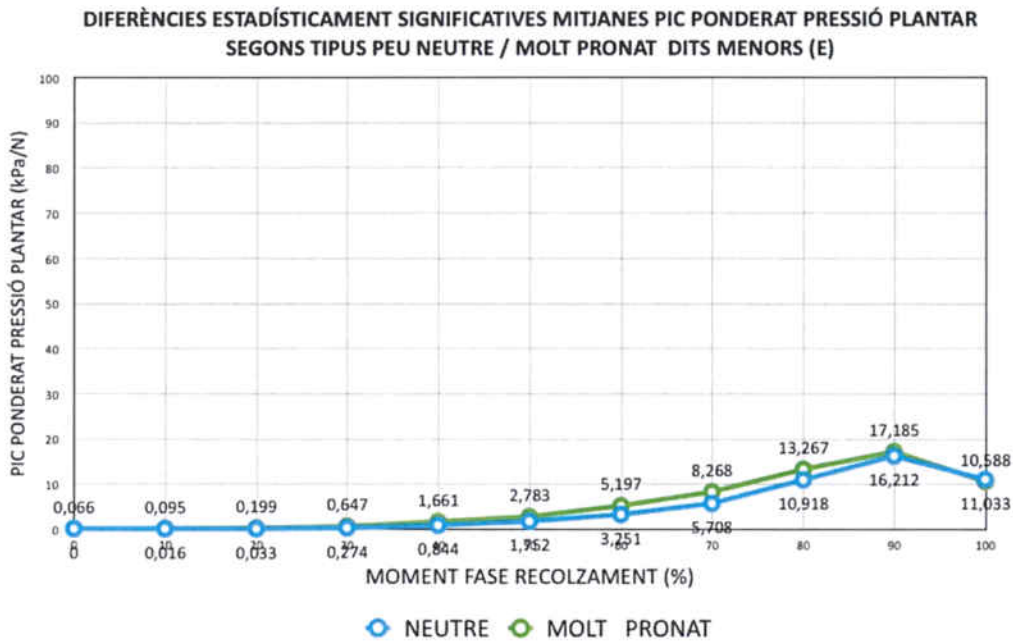


Gràfic 5.17. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu esquerre) de tota la fase de recolzament de la localització DITS MENORS. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.

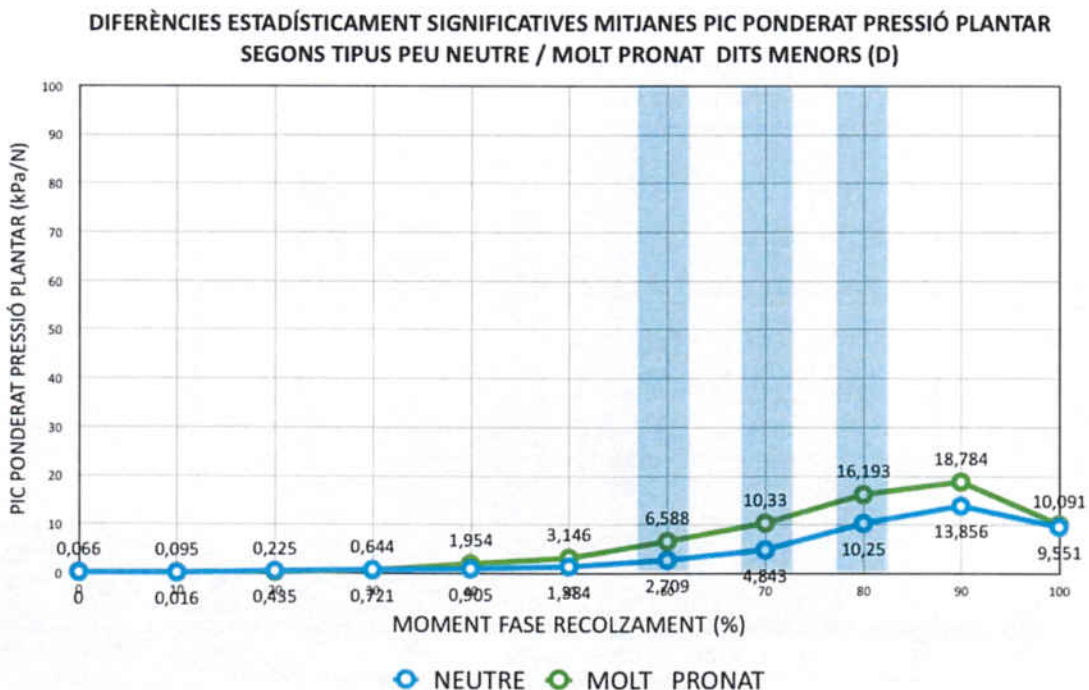
GRÀFIC MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR SEGONS TIPUS PEU
DITS MENORS (D)



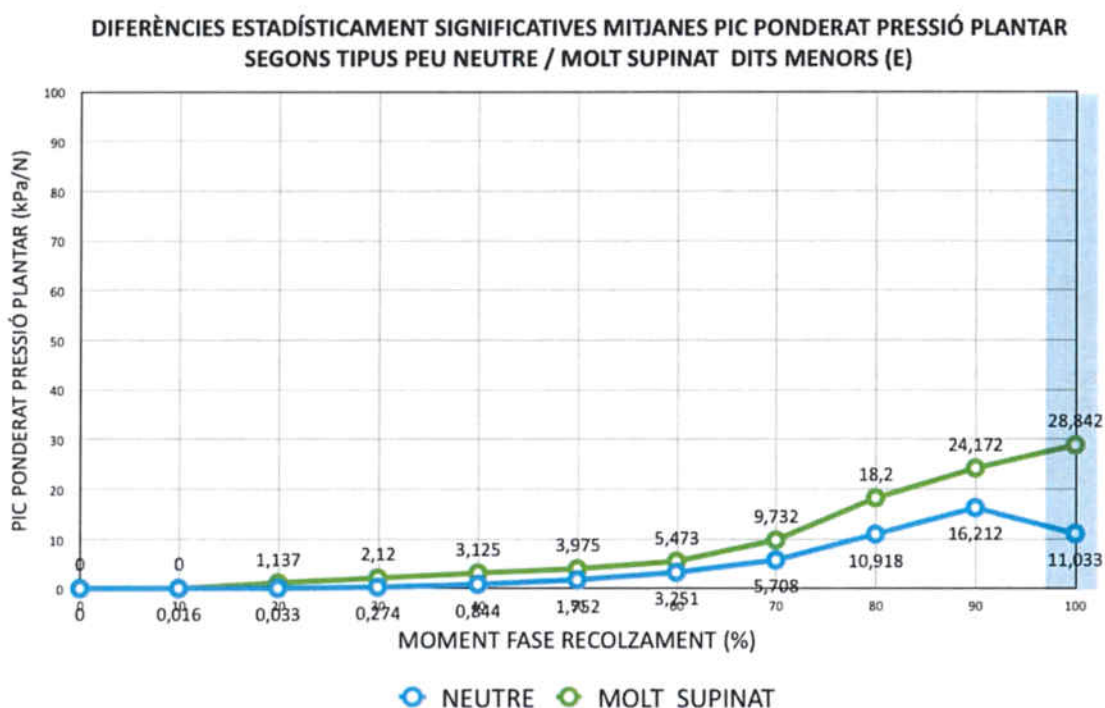
Gràfic 5.18. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu dret) de tota la fase de recolzament de la localització DITS MENORS. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.



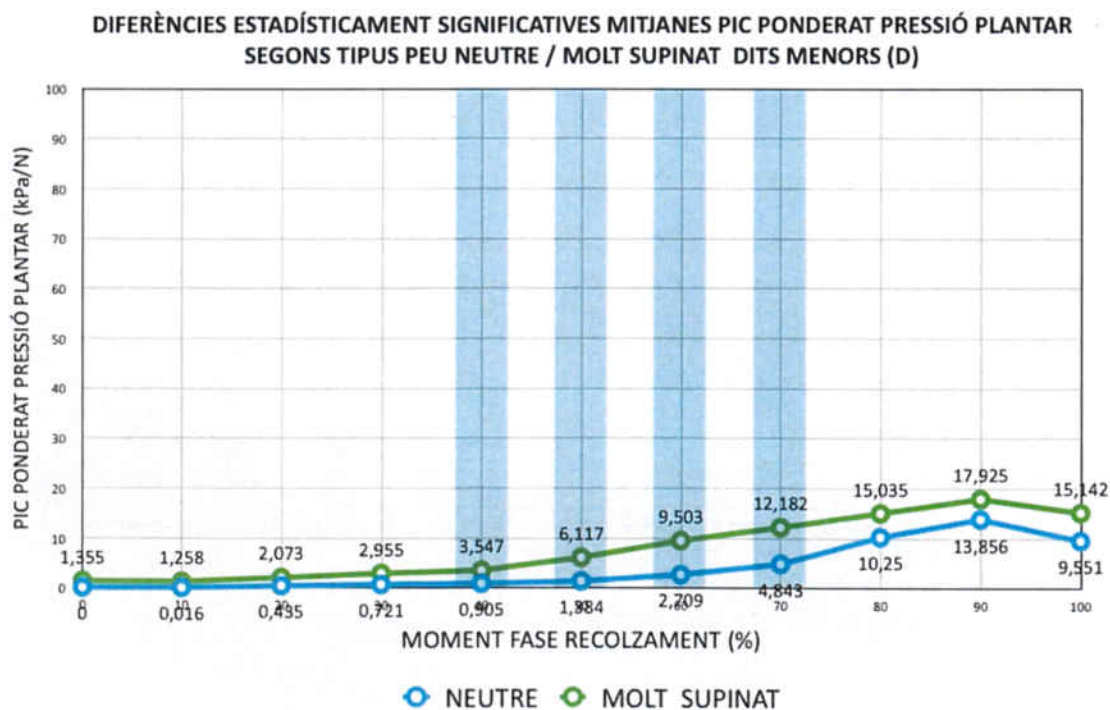
Gràfic 5.19. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS, dels tipus de peu neutre i molt pronat (peu esquerre) on no s'hi han trobat diferències estadísticament significatives.



Gràfic 5.20. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS, dels tipus de peu neutre i molt pronat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (60%, 70% i 80%).



Gràfic 5.21. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS, dels tipus de peu neutre i molt supinat (peu esquerre), on la línia vertical en blau mostra el moment on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (100%).



Gràfic 5.22. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització DITS MENORS, dels tipus de peu neutre i molt supinat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (40%, 50%, 60% i 70%).

5.5- Primer Metatarsià

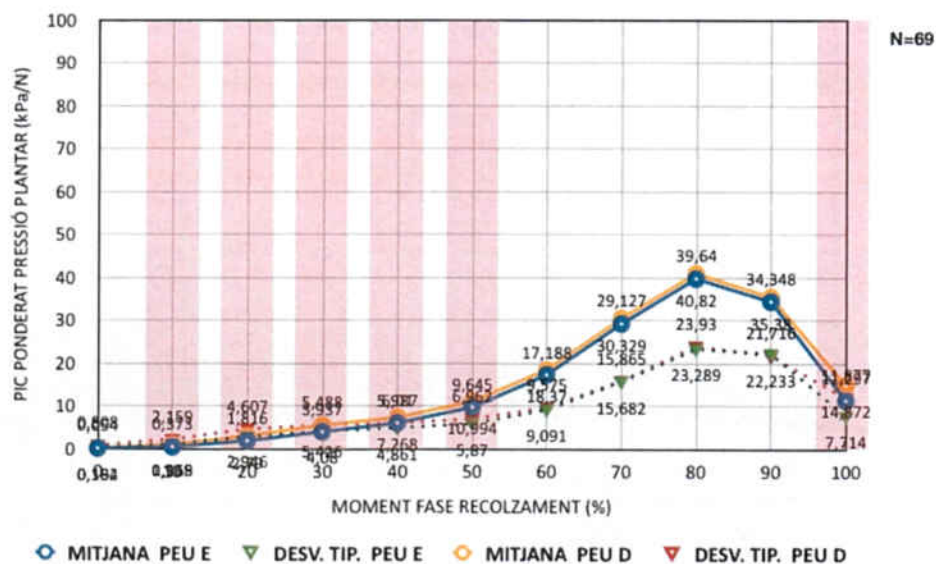
PRIMER METATARSIA - ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA			
Pic ponderat pressió plantar (kPa/N)			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	ESQUERRE N=69	DRET N=69
0	Mitjana	,0541	,1943
	Mediana	,0000	,0000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	,16196	,80849
	Mín.	,00	,00
	Màx.	,80	5,09
10	Mitjana	,3732	,9177
	Mediana	,0000	,0000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	1,16924	2,15936
	Mín.	,00	,00
	Màx.	8,30	10,71
20	Mitjana	1,8159	2,9462
	Mediana	,4700	1,1100
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	2,78988	4,60659
	Mín.	,00	,00
	Màx.	13,05	23,85
30	Mitjana	3,9372	5,4255
	Mediana	2,5900	4,0200
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	4,08038	5,48776
	Mín.	,00	,00
	Màx.	18,09	23,67
40	Mitjana	5,9867	7,2683
	Mediana	4,7600	6,2700
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	4,86138	6,00954
	Mín.	,00	,00
	Màx.	23,49	26,16
50	Mitjana	9,6454	10,9941
	Mediana	9,0400	10,1400
	Moda	4,90	13,04
	Desv. Tip.	5,86984	6,96158
	Mín.	,00	,10
	Màx.	26,07	32,13
60	Mitjana	17,1881	18,3701
	Mediana	16,4000	17,5000
	Moda	16,40	20,00
	Desv. Tip.	9,09140	9,57518
	Mín.	1,91	1,17
	Màx.	43,72	42,71

Taula 5.16A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER METATARSIA del peu dret i esquerre de tota la mostra (0% al 60%).

PRIMER METATARSIÀ - ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA			
Pic ponderat pressió plantar (kPa/N)			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	ESQUERRE N=69	DRET N=69
70	Mitjana	29,1267	30,3287
	Mediana	25,5000	28,0200
	Moda	17,60	13,33
	Desv. Tip.	15,68178	15,86506
	Mín.	8,60	11,17
80	Mitjana	39,6400	40,8203
	Mediana	31,3000	34,4100
	Moda	31,30	6,00*
	Desv. Tip.	23,28891	23,93024
	Mín.	9,68	6,00
90	Mitjana	34,3477	35,3799
	Mediana	26,6000	30,2900
	Moda	21,50	20,00
	Desv. Tip.	22,23304	21,71630
	Mín.	6,02	6,09
100	Mitjana	11,2968	14,8719
	Mediana	9,8100	11,5100
	Moda	,00	,88
	Desv. Tip.	7,71351	11,87656
	Mín.	,00	,88
	Màx.	33,65	78,72

Taula 5.16B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER METATARSIÀ del peu dret i esquerre de tota la mostra (70% al 100%).

Mitjana i Desviació Típica Pic Ponderat Pressió Plantar PRIMER METATARSIÀ E-D



Gràfic 5.23. Representació gràfica dels valors de la mitjana i desviació típica del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER METATARSIÀ dels dos peus i de tota la mostra. La línia rosa mostra el moment de la fase de recolzament on hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (10%, 20%, 30%, 40%, 50% i 100%). Els valors superposats estan extrets de les taules 5.16 A i 5.16 B.

PRIMER METATARSIÀ – COMPARACIÓ MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR PEU ESQUERRE – DRET									
N = 69		ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS		RELACIÓ		COMPARACIÓ MITJANES			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	PEU	Mitjana (kPa/N)	Desv. Tip.	Coef. Correl. Pearson	Sig.	Diferència de les Mitjanes	Desv. Tip.	T de Student-Fisher	Sig.
0	E	,0541	,16196	,287	,017	-,14029	,77771	-1,498	,139
	D	,1943	,80849						
10	E	,3732	1,16924	,483	,000	-,54449	1,89515	-2,387	,020
	D	,9177	2,15936						
20	E	1,8159	2,78988	,494	,000	-1,13029	4,03779	-2,325	,023
	D	2,9462	4,60659						
30	E	3,9372	4,08038	,616	,000	-1,48826	4,37986	-2,823	,006
	D	5,4255	5,48776						
40	E	5,9867	4,86138	,641	,000	-1,28159	4,71933	-2,256	,027
	D	7,2683	6,00954						
50	E	9,6454	5,86984	,667	,000	-1,34870	5,33304	-2,101	,039
	D	10,9941	6,96158						
60	E	17,1881	9,09140	,772	,000	-1,18203	6,32552	-1,552	,125
	D	18,3701	9,57518						
70	E	29,1267	15,68178	,851	,000	-1,20203	8,61833	-1,159	,251
	D	30,3287	15,86506						
80	E	39,6400	23,28891	,874	,000	-1,18029	11,87458	-,826	,412
	D	40,8203	23,93024						
90	E	34,3477	22,23304	,830	,000	-1,03217	12,80703	-,669	,505
	D	35,3799	21,71630						
100	E	11,2968	7,71351	,434	,000	-3,57507	10,99816	-2,700	,009
	D	14,8719	11,87656						

Taula 5.17. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar entre el peu dret i esquerre de tota la mostra de la localització PRIMER METATARSIÀ. En blau es pot observar la relació molt positiva i significativa, així com les diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (valors en vermell).

DESCRIPTIVA PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS EL TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
PRIMER METATARSIÀ		NEUTRE		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	N=18		N=21		N=14		N=10		N=6	
		E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
0	Mitjana	,0822	,4217	,0395	,0271	,0379	,0929	,0490	,0000	,0667	,6583
	Mediana	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	,22198	1,24554	,12492	,09312	,14165	,34744	,15495	,00000	,16330	1,61258
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	,80	5,09	,43	,40	,53	1,30	,49	,00	,40	3,95
10	Mitjana	,2289	1,0789	,6371	1,3390	,0750	,0664	,2670	,5680	,7550	1,5283
	Mediana	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	,64045	2,17473	1,84156	2,93135	,24815	,24855	,56647	1,17871	1,44255	2,59646
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	2,60	7,40	8,30	10,71	,93	,93	1,47	3,80	3,60	6,27
20	Mitjana	1,5650	2,1633	2,0376	4,2924	,8436	,9736	3,0990	3,4860	1,9233	4,2867
	Mediana	,0700	,2050	1,2000	1,8600	,4350	,3050	1,8400	2,3550	,2300	3,1000
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	2,63585	2,87955	3,20058	6,52622	1,03027	1,28264	3,39336	4,70518	3,37410	4,73958
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	8,20	8,14	13,05	23,85	3,05	3,47	10,19	14,62	8,50	11,62
30	Mitjana	4,2028	4,3417	3,9090	7,1043	2,4614	2,7871	5,6390	6,0640	3,8467	7,8933
	Mediana	1,9900	2,8850	3,8000	4,6300	1,8150	2,1700	4,8650	6,4200	1,6950	8,0700
	Moda	,12	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,26
	Desv. Tip.	5,01689	4,78364	3,30499	6,75591	2,48792	2,41997	4,96036	4,87461	4,96246	6,89362
	Mín.	,12	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,26
	Màx.	18,09	19,04	12,20	23,67	8,05	8,47	14,37	16,58	12,50	16,37
40	Mitjana	6,3567	6,0056	5,9043	9,1138	4,8343	4,9521	7,5760	7,4020	5,2050	9,7783
	Mediana	4,4100	5,3550	5,9700	7,8600	4,0950	3,8600	7,5400	8,0000	3,5300	8,8450
	Moda	,19	,00	,00	1,16	1,06	,00	,00	,00	,00	,65
	Desv. Tip.	6,45567	5,58234	3,86855	6,99101	2,98776	3,28524	5,64937	5,11817	5,40063	8,47549
	Mín.	,19	,00	,00	,14	1,06	,00	,00	,00	,00	,65
	Màx.	23,49	23,01	13,77	26,16	11,66	11,94	15,48	15,35	14,00	20,68
50	Mitjana	9,6922	9,3022	9,5295	12,6781	7,8300	8,0943	12,3170	12,2420	9,6933	14,8617
	Mediana	8,6100	9,3200	10,0000	12,1300	6,1950	6,1150	10,9900	13,7350	11,1600	12,5200
	Moda	,89	,10	,00	2,00	2,55	2,12	4,90	,29	1,64	4,83
	Desv. Tip.	6,65538	5,86989	4,91270	7,46169	4,20150	4,62489	8,05559	7,58630	5,93094	9,65493
	Mín.	,89	,10	,00	2,00	2,55	2,12	,44	,29	1,64	4,83
	Màx.	23,65	23,65	18,98	32,13	14,52	17,14	26,07	24,11	15,20	26,86
60	Mitjana	16,7950	16,5800	17,0052	20,3457	13,0964	13,6571	22,6640	20,9890	19,4283	23,4583
	Mediana	16,4950	17,8550	17,3300	17,5200	10,0250	10,8950	24,7100	23,9500	17,6750	22,3550
	Moda	3,19	4,44	6,05	28,98	6,89	5,53	1,91	1,17	5,82	8,49
	Desv. Tip.	9,49284	8,29130	5,66897	9,06798	5,82826	7,08628	13,20685	12,03416	13,16471	12,57417
	Mín.	3,19	4,44	6,05	7,83	6,89	5,53	1,91	1,17	5,82	8,49
	Màx.	33,96	34,15	30,50	42,71	26,07	32,26	43,72	42,54	41,23	39,82
70	Mitjana	29,6694	30,0300	27,2300	31,2924	21,2300	22,2129	38,4420	33,3760	37,0367	41,7100
	Mediana	28,6150	29,3800	25,5000	31,3000	18,5300	22,0600	38,9450	35,7200	26,4500	32,4700
	Moda	8,60	11,17	10,64	12,08	12,52	11,72	12,00	11,50	12,41	12,55
	Desv. Tip.	15,34397	13,70248	10,19882	13,56942	8,38495	9,38030	20,22019	18,88753	27,74519	28,54229
	Mín.	8,60	11,17	10,64	12,08	12,52	11,72	12,00	11,50	12,41	12,55
	Màx.	58,25	60,79	47,45	56,56	44,40	48,80	64,31	62,54	82,15	83,96

Taula 5.18A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER METATARSIÀ amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (0% al 70%).

DESCRIPTIVA PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS EL TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
PRIMER METATARSIA		NEUTRE		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	N=18		N=21		N=14		N=10		N=6	
		E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
80	Mitjana	41,8700	42,9906	35,2410	39,7933	27,4914	27,5321	51,6090	43,6780	56,7450	64,1467
	Mediana	38,6100	36,0100	31,3000	36,6200	26,6700	26,0550	54,1250	43,3150	36,2400	38,4700
	Moda	16,26	16,34	9,68	14,40	15,58	15,58 ^a	12,56	6,00 ^a	21,30	19,21
	Desv. Tip.	21,11379	18,63575	19,03045	19,49440	9,68212	8,67453	25,92102	22,64790	42,52958	52,75629
	Mín.	16,26	16,34	9,68	14,40	15,58	15,58	12,56	6,00	21,30	19,21
	Màx.	80,31	80,79	82,20	79,83	52,61	47,61	88,35	86,41	126,15	144,31
90	Mitjana	36,6144	38,6972	30,7438	34,0210	21,6607	21,5607	48,1340	38,7370	46,7867	56,8333
	Mediana	28,3800	36,9800	25,1900	27,6600	20,0850	19,8200	37,3650	34,8200	32,5150	37,0800
	Moda	13,94	15,59	21,50	9,16	6,02 ^a	6,09	10,01	11,65 ^a	25,10	20,00
	Desv. Tip.	20,01624	17,37277	20,68469	19,93038	8,35535	7,86732	27,66741	19,33235	31,62336	42,52175
	Mín.	13,94	15,59	7,83	9,16	6,02	6,09	10,01	11,65	25,10	20,00
	Màx.	76,34	75,19	77,96	80,50	34,90	35,83	96,48	82,83	106,61	113,96
100	Mitjana	12,4906	16,8156	11,1800	12,5190	8,7307	14,5379	14,7450	15,1880	8,3650	17,5283
	Mediana	9,5750	12,9800	8,9700	8,5000	9,1400	9,6500	14,2800	14,4750	7,4600	13,0050
	Moda	2,09	3,74	2,17	2,06	,88	,88	1,27	9,55 ^a	,00	6,10
	Desv. Tip.	8,69723	10,43139	8,50003	8,93073	4,75930	19,07753	7,90581	5,52051	5,82038	13,50385
	Mín.	2,09	3,74	2,17	2,06	,88	,88	1,27	9,55	,00	6,10
	Màx.	33,65	42,69	32,48	33,03	18,45	78,72	30,46	24,94	17,38	36,46

Taula 5.18B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER METATARSIA amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (80% al 100%).

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
PRIMER METATARSIA		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJAN A (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
0	Neutre (n=18)	,0822	,22198	-	174,500	,686	,4217	1,24554	-	163,000	,477
	Pronat (n=21)	,0395	,12492	-	-	-	,0271	,09312	-	-	-
	Neutre (n=18)	,0822	,22198	-	113,500	,639	,4217	1,24554	-	107,000	,488
	Molt Pronat (n=14)	,0379	,14165	-	-	-	,0929	,34744	-	-	-
	Neutre (n=18)	,0822	,22198	-	83,500	,759	,4217	1,24554	,449	-	,656
	Supinat (n=10)	,0556	,15288	-	-	-	,2469	,98750	-	-	-
10	Neutre (n=18)	,0822	,22198	-	53,500	,974	,4217	1,24554	-,375	-	,711
	Molt Supinat (n=6)	,0667	,16330	-	-	-	,6583	1,61258	-	-	-
	Neutre (n=18)	,2289	,64045	-	166,500	,530	1,0789	2,17473	-	171,000	,626
	Pronat (n=21)	,6371	1,84156	-	-	-	1,3390	2,93135	-	-	-
	Neutre (n=18)	,2289	,64045	-	122,000	,896	1,0789	2,17473	-	92,000	,206
	Molt Pronat (n=14)	,0750	,24815	-	-	-	,0664	,24855	-	-	-
10	Neutre (n=18)	,2289	,64045	-	86,000	,869	1,0789	2,17473	,218	-	,829
	Supinat (n=10)	,4500	,97248	-	-	-	,9281	1,81972	-	-	-
	Neutre (n=18)	,2289	,64045	-	43,000	,494	1,0789	2,17473	-,419	-	,680
	Molt Supinat (n=6)	,7550	1,44255	-	-	-	1,5283	2,59646	-	-	-

Taula 5.19A. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER METATARSIA, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (0% al 10%).

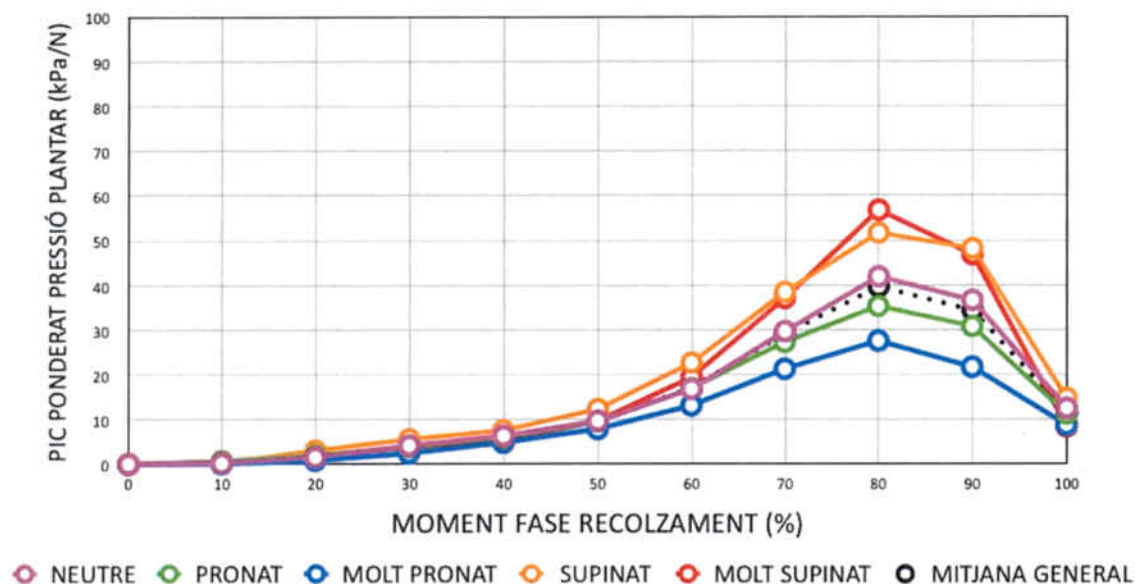
COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
PRIMER METATARSIÀ		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DES. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DES. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
20	Neutre (n=18)	1,5650	2,63585	-,498	-	,621	2,1633	2,87955	-1,280	-	,209
	Pronat (n=21)	2,0376	3,20058				4,2924	6,52622			
	Neutre (n=18)	1,5650	2,63585	1,062	-	,299	2,1633	2,87955	1,565	-	,130
	Molt Pronat (n=14)	,8436	1,03027				,9736	1,28264			
	Neutre (n=18)	1,5650	2,63585	-1,068	-	,293	2,1633	2,87955	-1,253	-	,219
	Supinat (n=10)	2,6581	3,32405				3,7863	4,57508			
Neutre (n=18)	1,5650	2,63585	-,269	-	,790	2,1633	2,87955	-1,328	-	,198	
Molt Supinat (n=6)	1,9233	3,37410				4,2867	4,73958				
30	Neutre (n=18)	4,2028	5,01689	,219	-	,828	4,3417	4,78364	-1,450	-	,155
	Pronat (n=21)	3,9090	3,30499				7,1043	6,75591			
	Neutre (n=18)	4,2028	5,01689	1,284	-	,211	4,3417	4,78364	1,108	-	,277
	Molt Pronat (n=14)	2,4614	2,48792				2,7871	2,41997			
	Neutre (n=18)	4,2028	5,01689	-,449	-	,656	4,3417	4,78364	-1,358	-	,184
	Supinat (n=10)	4,9669	4,87595				6,7500	5,56187			
Neutre (n=18)	4,2028	5,01689	-,803	-	,452	4,3417	4,78364	-1,412	-	,172	
Molt Supinat (n=6)	3,8467	4,96246				7,8933	6,89362				
40	Neutre (n=18)	6,3567	6,45567	,270	-	,789	6,0056	5,58234	-1,516	-	,138
	Pronat (n=21)	5,9043	3,86855				9,1138	6,99101			
	Neutre (n=18)	6,3567	6,45567	,886	-	,384	6,0056	5,58234	,625	-	,536
	Molt Pronat (n=14)	4,8343	2,98776				4,9521	3,28524			
	Neutre (n=18)	6,3567	6,45567	-,159	-	,874	6,0056	5,58234	-1,113	-	,274
	Supinat (n=10)	6,6869	5,50245				8,2931	6,40888			
Neutre (n=18)	6,3567	6,45567	-,557	-	,583	6,0056	5,58234	-1,019	-	,344	
Molt Supinat (n=6)	5,2050	5,40063				9,7783	8,47549				
50	Neutre (n=18)	9,6922	6,65538	,088	-	,931	9,3022	5,86989	-1,551	-	,129
	Pronat (n=21)	9,5295	4,91270				12,6781	7,46169			
	Neutre (n=18)	9,6922	6,65538	,913	-	,368	9,3022	5,86989	,632	-	,532
	Molt Pronat (n=14)	7,8300	4,20150				8,0943	4,62489			
	Neutre (n=18)	9,6922	6,65538	-,689	-	,496	9,3022	5,86989	-1,617	-	,116
	Supinat (n=10)	11,3331	7,23753				13,2244	8,20484			
Neutre (n=18)	9,6922	6,65538	,000	-	1,00	9,3022	5,86989	-1,706	-	,102	
Molt Supinat (n=6)	9,6933	5,93094				14,8617	9,65493				

Taula 5.19B. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER METATARSIÀ, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (20% al 50%).

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
PRIMER METATARSIÀ		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
60	Neutre (n=18)	16,7950	9,49284	-,082	-	,935	16,5800	8,29130	-1,344	-	,187
	Pronat (n=21)	17,0052	5,66897				20,3457	9,06798			
	Neutre (n=18)	16,7950	9,49284	1,280	-	,210	16,5800	8,29130	1,053	-	,301
	Molt Pronat (n=14)	13,0964	5,82826				13,6571	7,08628			
	Neutre (n=18)	16,7950	9,49284	-1,211	-	,235	16,5800	8,29130	-1,532	-	,135
	Supinat (n=10)	21,4506	12,84678				21,9150	11,87940			
	Neutre (n=18)	16,7950	9,49284	-,535	-	,598	16,5800	8,29130	-1,546	-	,136
	Molt Supinat (n=6)	19,4283	13,16471				23,4583	12,57417			
70	Neutre (n=18)	29,6694	15,34397	,574	-	,570	30,0300	13,70248	-,288	-	,775
	Pronat (n=21)	27,2300	10,19882				31,2924	13,56942			
	Neutre (n=18)	29,6694	15,34397	1,984	-	,057	30,0300	13,70248	1,825	-	,078
	Molt Pronat (n=14)	21,2300	8,38495				22,2129	9,38030			
	Neutre (n=18)	29,6694	15,34397	-1,264	-	,215	30,0300	13,70248	-1,028	-	,312
	Supinat (n=10)	37,9150	22,41441				36,5013	22,42680			
	Neutre (n=18)	29,6694	15,34397	-,620	-	,558	30,0300	13,70248	-,966	-	,373
	Molt Supinat (n=6)	37,0367	27,74519				41,7100	28,54229			
80	Neutre (n=18)	41,8700	21,11379	1,031	-	,309	42,9906	18,63575	,521	-	,605
	Pronat (n=21)	35,2410	19,03045				39,7933	19,49440			
	Neutre (n=18)	41,8700	21,11379	2,563	-	,017	42,9906	18,63575	3,112	-	,005
	Molt Pronat (n=14)	27,4914	9,68212				27,5321	8,67453			
	Neutre (n=18)	41,8700	21,11379	-1,273	-	,212	42,9906	18,63575	-,854	-	,400
	Supinat (n=10)	53,5350	31,82225				51,3538	36,60929			
	Neutre (n=18)	41,8700	21,11379	-,824	-	,442	42,9906	18,63575	-,962	-	,377
	Molt Supinat (n=6)	56,7450	42,52958				64,1467	52,75629			
90	Neutre (n=18)	36,6144	20,01624		138,000	,156	38,6972	17,37277	,774	-	,444
	Pronat (n=21)	30,7438	20,68469				34,0210	19,93038			
	Neutre (n=18)	36,6144	20,01624	2,865	-	,009	38,6972	17,37277	3,723	-	,001
	Molt Pronat (n=14)	21,6607	8,35535				21,5607	7,86732			
	Neutre (n=18)	36,6144	20,01624	-1,326	-	,194	38,6972	17,37277	-,820	-	,418
	Supinat (n=10)	47,6288	28,16187				45,5231	30,14652			
	Neutre (n=18)	36,6144	20,01624	-,931	-	,362	38,6972	17,37277	-1,017	-	,351
	Molt Supinat (n=6)	46,7867	31,62336				56,8333	42,52175			
100	Neutre (n=18)	12,4906	8,69723	,475	-	,638	16,8156	10,43139	1,386	-	,174
	Pronat (n=21)	11,1800	8,50003				12,5190	8,93073			
	Neutre (n=18)	12,4906	8,69723	1,558	-	,131	16,8156	10,43139	,432	-	,669
	Molt Pronat (n=14)	8,7307	4,75930				14,5379	19,07753			
	Neutre (n=18)	12,4906	8,69723	,049	-	,961	16,8156	10,43139	,223	-	,825
	Supinat (n=10)	12,3525	7,67916				16,0656	8,96881			
	Neutre (n=18)	12,4906	8,69723	1,076	-	,294	16,8156	10,43139	-,135	-	,894
	Molt Supinat (n=6)	8,3650	5,82038				17,5283	13,50385			

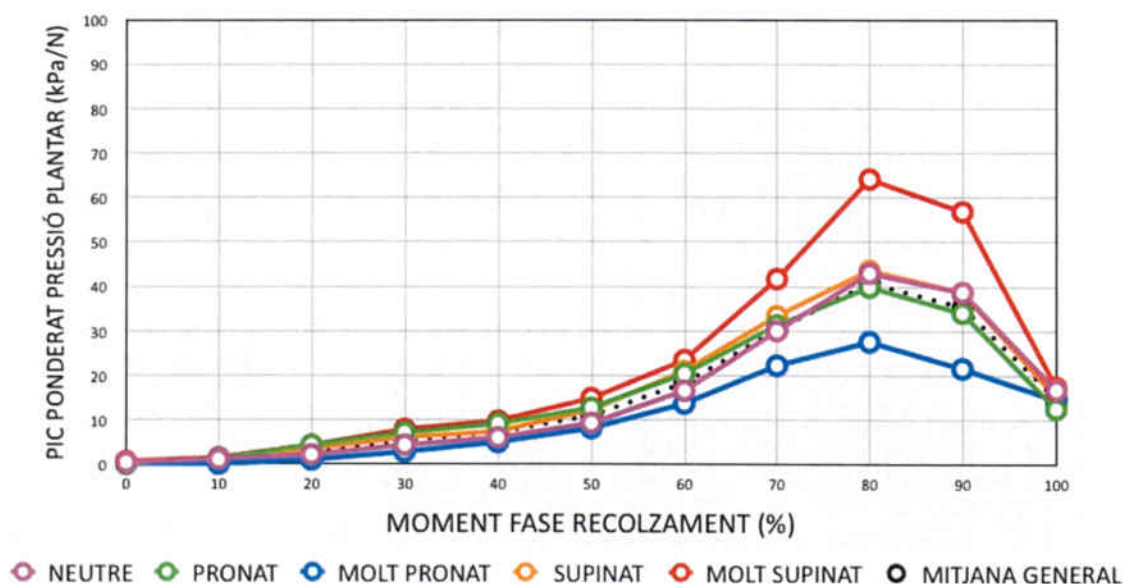
Taula 5.19C. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER METATARSIÀ, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (60% al 100%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat.

GRÀFIC MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR SEGONS TIPUS PEU
PRIMER METATARSIÀ (E)



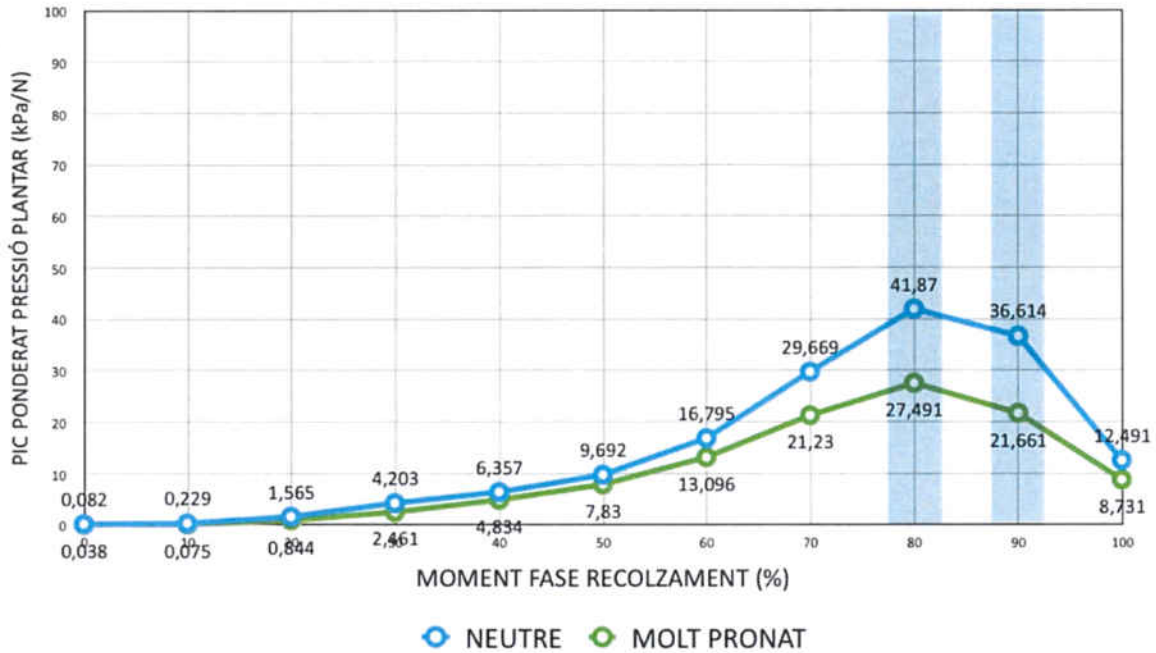
Gràfic 5.24. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu esquerre) de tota la fase de recolzament de la localització PRIMER METATARSIÀ. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.

GRÀFIC MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR SEGONS TIPUS PEU
PRIMER METATARSIÀ (D)



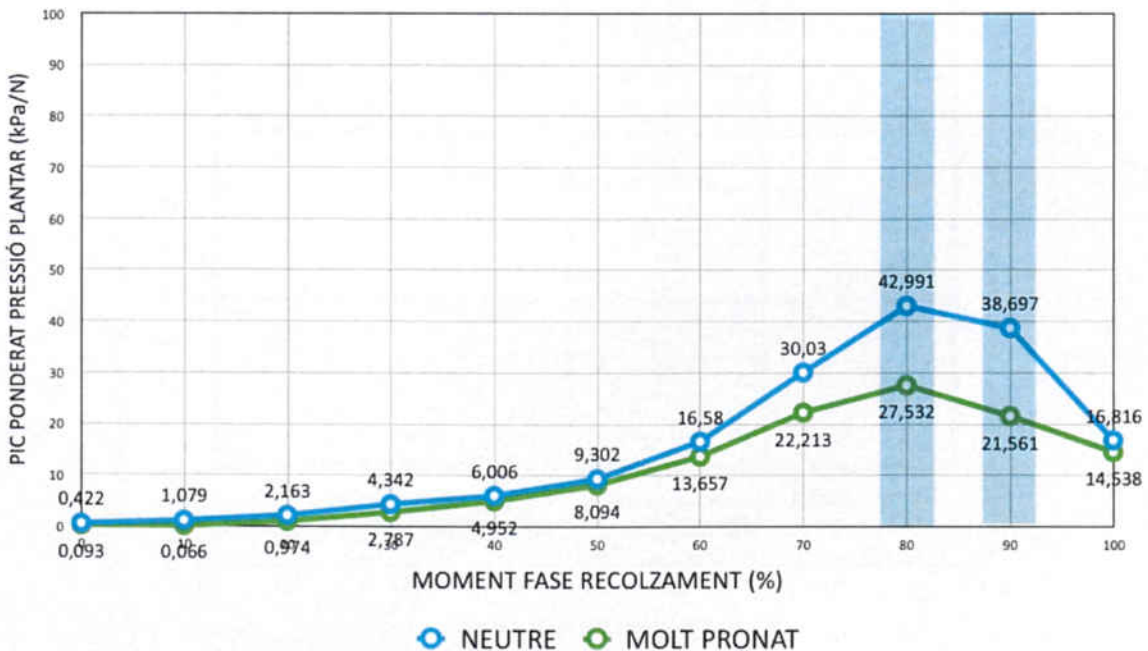
Gràfic 5.25. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu dret) de tota la fase de recolzament de la localització PRIMER METATARSIÀ. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.

DIFERÈNCIES ESTADÍSTICAMENT SIGNIFICATIVES MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR
SEGONS TIPUS PEU NEUTRE / MOLT PRONAT PRIMER METATARSIA (E)



Gràfic 5.26. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER METATARSIA, dels tipus de peu neutre i molt pronat (peu esquerre) on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (80% i 90%).

DIFERÈNCIES ESTADÍSTICAMENT SIGNIFICATIVES MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR
SEGONS TIPUS PEU NEUTRE / MOLT PRONAT PRIMER METATARSIA (E)



Gràfic 5.27. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització PRIMER METATARSIA, dels tipus de peu neutre i molt pronat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (80% i 90%).

5.6- Metatarsians Centrals

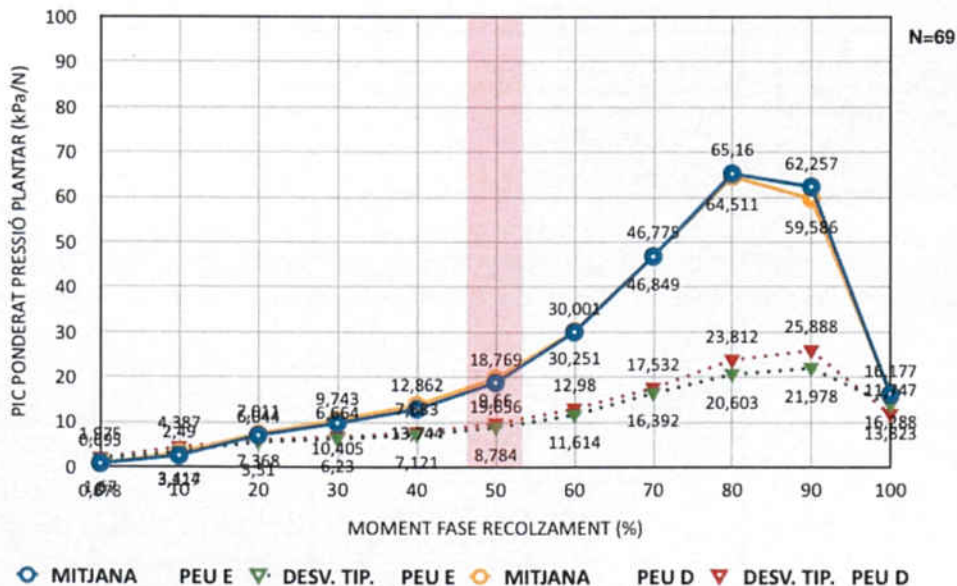
METATARSIIANS CENTRALS – ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA			
Pic ponderat pressió plantar (kPa/N)			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	ESQUERRE N=69	DRET N=69
0	Mitjana	,6952	,6780
	Mediana	,0000	,0000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	1,66966	1,97460
	Mín.	,00	,00
	Màx.	8,73	13,85
10	Mitjana	2,4904	3,1170
	Mediana	1,1100	1,7900
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	3,41363	4,38672
	Mín.	,00	,00
	Màx.	16,59	23,01
20	Mitjana	7,0109	7,3683
	Mediana	5,4200	5,9000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	5,51031	6,04389
	Mín.	,00	,00
	Màx.	23,95	31,32
30	Mitjana	9,7430	10,4051
	Mediana	8,1500	9,1400
	Moda	,00 ^a	2,66 ^a
	Desv. Tip.	6,23035	6,66433
	Mín.	,00	2,66
	Màx.	28,13	33,41
40	Mitjana	12,8623	13,7436
	Mediana	12,1100	12,2800
	Moda	6,14	4,18 ^a
	Desv. Tip.	7,12113	7,68312
	Mín.	,00	4,18
	Màx.	40,97	42,24
50	Mitjana	18,7694	19,6558
	Mediana	17,3800	18,1400
	Moda	8,37	6,02 ^a
	Desv. Tip.	8,78355	9,65970
	Mín.	5,83	6,02
	Màx.	52,50	53,61
60	Mitjana	30,0012	30,2512
	Mediana	27,7700	26,3900
	Moda	9,35 ^a	9,35 ^a
	Desv. Tip.	11,61356	12,97970
	Mín.	9,35	9,35
	Màx.	65,14	69,55

Taula 5.20A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSIIANS CENTRALS del peu dret i esquerre de tota la mostra. (0% al 60%).

METATARSISANS CENTRALS – ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA			
Pic ponderat pressió plantar (kPa/N)			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	ESQUERRE N=69	DRET N=69
70	Mitjana	46,7751	46,8493
	Mediana	43,1100	40,8800
	Moda	62,53	16,02 ^a
	Desv. Tip.	16,39202	17,53182
	Mín.	15,12	16,02
	Màx.	102,38	97,43
80	Mitjana	65,1604	64,5109
	Mediana	63,0000	56,2700
	Moda	27,40 ^a	27,40 ^a
	Desv. Tip.	20,60279	23,81176
	Mín.	27,40	27,40
	Màx.	132,38	149,82
90	Mitjana	62,2572	59,5864
	Mediana	59,2600	55,1900
	Moda	42,90	14,65 ^a
	Desv. Tip.	21,97820	25,88810
	Mín.	18,18	14,65
	Màx.	103,57	134,89
100	Mitjana	16,1768	16,2884
	Mediana	11,5000	11,6600
	Moda	11,02	6,20 ^a
	Desv. Tip.	13,82298	11,74700
	Mín.	,00	3,11
	Màx.	92,16	54,25

Taula 5.20B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSISANS CENTRALS del peu dret i esquerre de tota la mostra (70% al 100%).

Mitjana i Desviació Típica Pic Ponderat Pressió Plantar METATARSISANS CENTRALS E-D



Gràfic 5.28. Representació gràfica dels valors de la mitjana i desviació típica del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSISANS CENTRALS dels dos peus i de tota la mostra. La línia rosa mostra el moment de la fase de recolzament on hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (10%, 20%, 30%, 40%, 50% i 100%). Els valors superposats estan extrets de les taules 5.20 A i 5.20B.

METATARSISANS CENTRALS – COMPARACIÓ MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR PEU ESQUERRE – DRET									
N = 69		ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS		RELACIÓ		COMPARACIÓ MITJANES			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	PEU	Mitjana (kPa/N)	Dev. Tip.	Coef. Correl. Pearson	Sig.	Diferència de les Mitjanes	Dev. Tip.	T de Student-Fisher	Sig.
0	E	,6952	1,66966	,215	,077	,01725	2,29603	,062	,950
	D	,6780	1,97460						
10	E	2,4904	3,41363	,488	,000	-,62652	4,03539	-1,290	,202
	D	3,1170	4,38672						
20	E	7,0109	5,51031	,717	,000	-,35739	4,37358	-,679	,500
	D	7,3683	6,04389						
30	E	9,7430	6,23035	,797	,000	-,66203	4,12715	-1,332	,187
	D	10,4051	6,66433						
40	E	12,8623	7,12113	,800	,000	-,88130	4,71201	-1,554	,125
	D	13,7436	7,68312						
50	E	18,7694	8,78355	,304	,011	4,03870	10,23731	3,277	,002
	D	14,7307	8,56579						
60	E	30,0012	11,61356	,706	,000	-,25000	9,51530	-,218	,828
	D	30,2512	12,97970						
70	E	46,7751	16,39202	,636	,000	-,07420	14,51383	-,042	,966
	D	46,8493	17,53182						
80	E	65,1604	20,60279	,621	,000	,64957	19,55235	,276	,783
	D	64,5109	23,81176						
90	E	62,2572	21,97820	,746	0,00	2,67087	17,43730	1,272	,208
	D	59,5864	25,88810						
100	E	16,1768	13,82298	,497	,000	-,11159	12,94443	-,072	,943
	D	16,2884	11,74700						

Taula 5.21. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar entre el peu dret i esquerre de tota la mostra de la localització METATARSISANS CENTRALS. En blau es pot observar la relació molt positiva i significativa, així com les diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (valors en vermell).

DESCRIPTIVA PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS EL TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
METATARSISANS CENTRALS		NEUTRE		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	N=18		N=21		N=14		N=10		N=6	
		E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
0	Mitjana	,7122	1,3811	,8829	,4605	,5850	,2071	,4220	,3710	,7000	,9400
	Mediana	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	1,57299	3,43287	2,24554	1,20762	1,41636	,44610	,68431	,79984	1,71464	1,60848
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
Màx.	5,68	13,85	8,73	5,35	5,31	1,30	1,60	2,21	4,20	3,90	
10	Mitjana	1,9700	3,7922	2,3124	2,8986	2,9186	2,0857	3,5880	4,3330	1,8467	2,2350
	Mediana	1,2900	2,4500	,9400	2,0300	1,3900	1,8350	2,1900	,8250	,0000	,2200
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	2,40515	5,48614	2,98217	3,23014	4,44972	2,10276	4,08125	6,77773	4,15301	3,84029
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
Màx.	9,13	23,01	10,47	9,67	16,59	6,04	11,54	20,51	10,30	9,60	
20	Mitjana	5,9261	7,6906	6,4905	7,1157	6,7350	6,0957	9,6870	10,2900	8,2700	5,3850
	Mediana	4,5050	8,2250	5,7700	7,3100	4,2300	3,9150	7,1650	5,2200	4,8300	2,6900
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	14,16	1,17	1,76	,81	1,00
	Desv. Tip.	5,06014	4,84599	3,65035	4,56152	6,09279	5,23754	6,98495	10,33239	8,15082	6,57703
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	1,17	1,76	,81	1,00
Màx.	17,06	17,41	14,92	17,50	18,29	14,28	23,95	31,32	18,90	18,00	
30	Mitjana	8,6339	10,1200	8,5952	9,4733	10,1150	10,0279	12,3620	14,0430	11,8550	9,3383
	Mediana	6,6050	9,5400	8,1500	9,1600	6,6550	6,7700	10,6500	11,2300	8,8150	6,8250
	Moda	3,17	8,35	,00	2,66	2,85	3,10	2,94	3,13	3,13	3,39
	Desv. Tip.	5,05474	4,71209	4,31160	4,58101	7,66510	7,40154	7,32463	10,61128	9,37731	8,20361
	Mín.	3,17	2,85	,00	2,66	2,85	3,10	2,94	3,13	3,13	3,39
Màx.	18,27	18,27	19,68	23,28	27,63	29,02	28,13	33,41	26,00	25,40	
40	Mitjana	11,6722	12,6539	11,7457	12,7233	13,6621	14,0807	15,9640	18,3800	13,3050	12,0700
	Mediana	9,8550	12,0200	11,9400	12,6200	9,3100	11,7100	14,9350	16,1350	12,6950	9,7450
	Moda	6,14	5,87	,00	5,50	4,32	4,18	6,70	5,63	4,76	6,51
	Desv. Tip.	5,55123	5,15354	5,15916	5,20898	10,27929	10,16484	7,70031	10,88164	8,08458	8,17799
	Mín.	5,23	5,87	,00	5,50	4,32	4,18	6,70	5,63	4,76	6,51
Màx.	20,17	21,39	25,55	28,47	40,97	42,22	28,99	42,24	28,40	28,30	
50	Mitjana	16,9828	18,3022	18,0124	18,3705	19,5321	20,0636	22,0950	25,2920	19,4567	17,8700
	Mediana	15,7100	17,1250	16,0700	18,3200	16,4050	17,6200	21,8750	24,4400	19,7750	16,2500
	Moda	8,60	8,80	5,83	9,00	6,28	6,02	11,61	9,81	8,37	10,93
	Desv. Tip.	6,72806	6,67421	6,85717	7,48041	13,25403	13,40143	9,58444	12,88680	6,85240	6,81860
	Mín.	8,60	8,80	5,83	9,00	6,28	6,02	11,61	9,81	8,37	10,93
Màx.	29,20	30,47	39,68	36,41	52,50	53,61	42,24	52,26	29,50	29,60	
60	Mitjana	27,6511	28,3894	30,9110	28,2143	28,5714	29,8157	35,2120	40,0470	28,5183	27,6550
	Mediana	25,3750	25,5750	29,5900	24,7800	24,7000	25,2550	35,4100	39,5800	30,5400	28,5900
	Moda	14,74	13,54	16,36	14,50	9,35	9,35	22,35	18,90	17,44	17,09
	Desv. Tip.	9,63634	9,90809	10,30829	10,32230	16,96377	17,03260	10,83215	16,02459	6,93560	9,18201
	Mín.	14,74	13,54	16,36	14,50	9,35	9,35	22,35	18,90	17,44	17,09
Màx.	46,50	48,73	64,92	54,33	65,14	67,79	56,81	69,55	34,92	40,46	
70	Mitjana	45,4589	45,0556	47,9605	42,5048	41,9893	45,1293	55,2930	61,9540	43,5450	46,2750
	Mediana	42,1550	40,7500	41,0300	39,1800	39,3400	39,8950	54,6850	62,3900	44,8800	40,8950
	Moda	24,72	22,90	23,89	23,11	15,12	16,02	43,11	35,63	31,04	26,86
	Desv. Tip.	13,74107	13,56158	17,42962	14,33376	22,13318	22,07387	10,62939	16,82770	9,28447	20,01509
	Mín.	24,72	22,90	23,89	23,11	15,12	16,02	43,11	35,63	31,04	26,86
Màx.	73,49	76,50	102,38	83,61	94,60	97,43	71,38	87,03	56,61	78,27	

Taula 5.22A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSISANS CENTRALS amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (0% al 70%).

DESCRIPTIVA PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS EL TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
METATARSIS CENTRALS		NEUTRE		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	N=18		N=21		N=14		N=10		N=6	
		E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
80	Mitjana	64,0117	64,3800	65,9790	57,1210	58,9436	59,1600	76,1710	84,8540	61,8967	69,3483
	Mediana	64,3150	62,9000	57,4100	51,5700	54,9000	53,9400	79,4600	84,0150	58,7450	55,3850
	Moda	37,15	34,50	27,40	27,40	27,56	28,10	55,16	50,72	49,41	35,23
	Desv. Tip.	15,41829	18,35927	24,36014	17,85541	25,92501	25,45478	14,25364	20,28493	10,33104	41,22184
	Mín.	37,15	34,50	27,40	27,40	27,56	28,10	55,16	50,72	49,41	35,23
	Màx.	92,52	103,65	132,38	103,86	114,43	115,18	98,31	119,01	76,20	149,82
90	Mitjana	67,2628	64,7889	62,1000	54,0557	51,4929	45,8850	69,0840	81,6360	61,5300	58,5567
	Mediana	69,4050	58,6400	57,0700	56,6300	42,5200	41,3500	72,7050	78,7900	64,2100	53,8200
	Moda	39,36	33,65	18,18	15,45	19,21	20,37	41,17	32,36	40,11	14,65
	Desv. Tip.	19,58725	21,41166	22,38917	21,46703	25,86562	21,27455	20,82445	29,03258	15,20414	35,96344
	Mín.	39,36	33,65	18,18	15,45	19,21	20,37	41,17	32,36	40,11	14,65
	Màx.	97,47	101,44	103,57	85,24	97,85	85,73	100,73	134,89	80,34	124,82
100	Mitjana	17,9267	20,3228	15,5562	17,2514	11,5900	11,6364	22,5410	14,6400	13,1950	14,4167
	Mediana	14,8750	16,8700	13,4000	11,0200	8,5500	8,9700	12,1750	11,1400	11,9400	15,7350
	Moda	5,57	5,00	1,00	3,11	4,48	5,19	6,72	6,26	,00	3,60
	Desv. Tip.	10,66058	14,39300	11,64035	13,45724	8,51383	7,44994	25,72204	7,90420	11,29660	7,64723
	Mín.	5,57	5,00	1,00	3,11	4,48	5,19	6,72	6,26	,00	3,60
	Màx.	35,49	54,25	44,86	49,55	36,81	31,10	92,16	31,20	31,24	24,31

Taula 5.22B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSIS CENTRALS amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (80% al 100%).

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
METATARSIS CENTRALS		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DES. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DES. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
0	Neutre (n=18)	,7122	1,57299	-	176,500	,728	1,3811	3,43287	-	188,000	,989
	Pronat (n=21)	,8829	2,24554				,4605	1,20762			
	Neutre (n=18)	,7122	1,57299	-	120,500	,837	1,3811	3,43287	-	112,500	,613
	Molt Pronat (n=14)	,5850	1,41636				,2071	,44610			
	Neutre (n=18)	,7122	1,57299	-	89,500	,981	1,3811	3,43287	-	81,000	,689
	Supinat (n=10)	,4220	,68431				,3710	,79984			
Neutre (n=18)	,7122	1,57299	-	49,500	,770	1,3811	3,43287	-	51,000	,871	
Molt Supinat (n=6)	,7000	1,71464				,9400	1,60848				
10	Neutre (n=18)	1,9700	2,40515	-,390	-	,699	3,7922	5,48614	,631	-	,532
	Pronat (n=21)	2,3124	2,98217				2,8986	3,23014			
	Neutre (n=18)	1,9700	2,40515	-,773	-	,446	3,7922	5,48614	1,099	-	,280
	Molt Pronat (n=14)	2,9186	4,44972				2,0857	2,10276			
	Neutre (n=18)	1,9700	2,40515	-1,148	-	,272	3,7922	5,48614	-,230	-	,820
	Supinat (n=10)	3,5880	4,08125				4,3330	6,77773			
Neutre (n=18)	1,9700	2,40515	,090	-	,929	3,7922	5,48614	,640	-	,529	
Molt Supinat (n=6)	1,8467	4,15301				2,2350	3,84029				

Taula 5.23A. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSIS CENTRALS, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (0% al 10%).

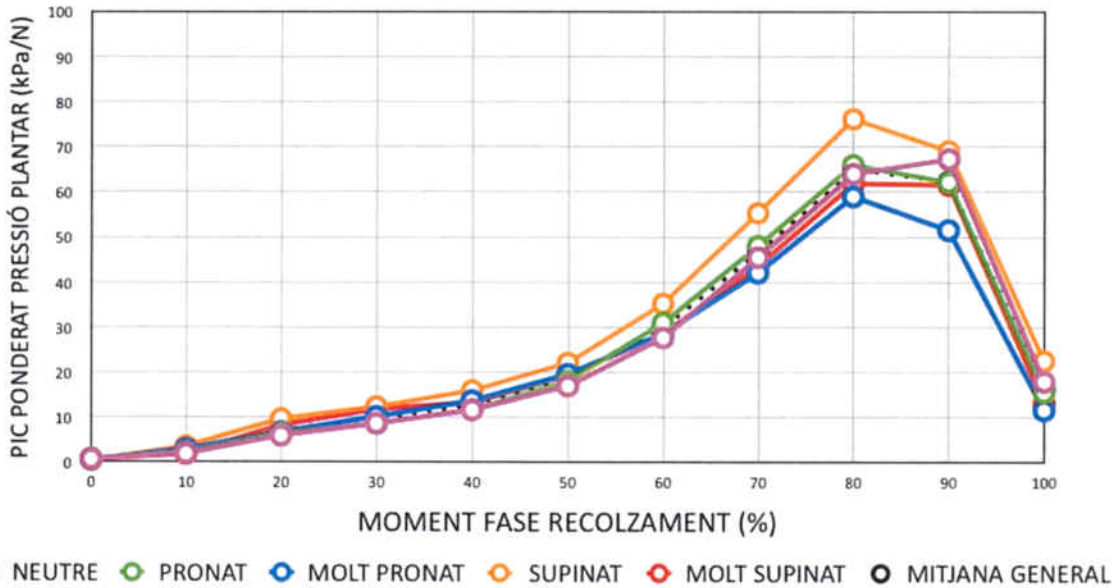
COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
METATARSIS CENTRALS		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
20	Neutre (n=18)	5,9261	5,06014	-,403	-	,689	7,6906	4,84599	,381	-	,705
	Pronat (n=21)	6,4905	3,65035				7,1157	4,56152			
	Neutre (n=18)	5,9261	5,06014	-,410	-	,684	7,6906	4,84599	,892	-	,380
	Molt Pronat (n=14)	6,7350	6,09279				6,0957	5,23754			
	Neutre (n=18)	5,9261	5,06014	-1,644	-	,112	7,6906	4,84599	-,751	-	,468
	Supinat (n=10)	9,6870	6,98495				10,2900	10,33239			
	Neutre (n=18)	5,9261	5,06014	-,842	-	,409	7,6906	4,84599	,925	-	,365
Molt Supinat (n=6)	8,2700	8,15082	5,3850				6,57703				
30	Neutre (n=18)	8,6339	5,05474	,026	-	,980	10,1200	4,71209	,434	-	,667
	Pronat (n=21)	8,5952	4,31160				9,4733	4,58101			
	Neutre (n=18)	8,6339	5,05474	-,658	-	,516	10,1200	4,71209	,043	-	,966
	Molt Pronat (n=14)	10,1150	7,66510				10,0279	7,40154			
	Neutre (n=18)	8,6339	5,05474	-1,591	-	,124	10,1200	4,71209	-1,110	-	,291
	Supinat (n=10)	12,3620	7,32463				14,0430	10,61128			
	Neutre (n=18)	8,6339	5,05474	-,803	-	,452	10,1200	4,71209	,291	-	,774
Molt Supinat (n=6)	11,8550	9,37731	9,3383				8,20361				
40	Neutre (n=18)	11,6722	5,55123	-,043	-	,966	12,6539	5,15354	-,042	-	,967
	Pronat (n=21)	11,7457	5,15916				12,7233	5,20898			
	Neutre (n=18)	11,6722	5,55123	-,702	-	,488	12,6539	5,15354	-,518	-	,608
	Molt Pronat (n=14)	13,6621	10,27929				14,0807	10,16484			
	Neutre (n=18)	11,6722	5,55123	-1,706	-	,100	12,6539	5,15354	-1,901	-	,069
	Supinat (n=10)	15,9640	7,70031				18,3800	10,88164			
	Neutre (n=18)	11,6722	5,55123	-,557	-	,583	12,6539	5,15354	,207	-	,838
Molt Supinat (n=6)	13,3050	8,08458	12,0700				8,17799				
50	Neutre (n=18)	16,9828	6,72806	-,472	-	,640	18,3022	6,67421	-,030	-	,976
	Pronat (n=21)	18,0124	6,85717				18,3705	7,48041			
	Neutre (n=18)	16,9828	6,72806	-,709	-	,484	18,3022	6,67421	-,487	-	,630
	Molt Pronat (n=14)	19,5321	13,25403				20,0636	13,40143			
	Neutre (n=18)	16,9828	6,72806	-1,654	-	,110	18,3022	6,67421	-1,904	-	,068
	Supinat (n=10)	22,0950	9,58444				25,2920	12,88680			
	Neutre (n=18)	16,9828	6,72806	-,777	-	,446	18,3022	6,67421	,137	-	

Taula 5.23B. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSIS CENTRALS, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (20% al 50%).

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
METATARSIS CENTRALS		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
60	Neutre (n=18)	27,6511	9,63634	-1,014	-	,317	28,3894	9,90809	,054	-	,957
	Pronat (n=21)	30,9110	10,30829				28,2143	10,32230			
	Neutre (n=18)	27,6511	9,63634	-,194	-	,848	28,3894	9,90809	-,297	-	,768
	Molt Pronat (n=14)	28,5714	16,96377				29,8157	17,03260			
	Neutre (n=18)	27,6511	9,63634	-1,904	-	,068	28,3894	9,90809	-2,389	-	,024
	Supinat (n=10)	35,2120	10,83215				40,0470	16,02459			
	Neutre (n=18)	27,6511	9,63634	-,202	-	,842	28,3894	9,90809	,160	-	,874
Molt Supinat (n=6)	28,5183	6,93560				27,6550	9,18201				
70	Neutre (n=18)	45,4589	13,74107	-,492	-	,626	45,0556	13,56158	,568	-	,574
	Pronat (n=21)	47,9605	17,42962				42,5048	14,33376			
	Neutre (n=18)	45,4589	13,74107	,545	-	,590	45,0556	13,56158	-,012	-	,991
	Molt Pronat (n=14)	41,9893	22,13318				45,1293	22,07387			
	Neutre (n=18)	45,4589	13,74107	-1,956	-	,061	45,0556	13,56158	-2,900	-	,007
	Supinat (n=10)	55,2930	10,62939				61,9540	16,82770			
	Neutre (n=18)	45,4589	13,74107	,316	-	,755	45,0556	13,56158	-,169	-	,867
Molt Supinat (n=6)	43,5450	9,28447				46,2750	20,01509				
80	Neutre (n=18)	64,0117	15,41829	-,295	-	,769	64,3800	18,35927	1,249	-	,219
	Pronat (n=21)	65,9790	24,36014				57,1210	17,85541			
	Neutre (n=18)	64,0117	15,41829	,689	-	,496	64,3800	18,35927	,674	-	,505
	Molt Pronat (n=14)	58,9436	25,92501				59,1600	25,45478			
	Neutre (n=18)	64,0117	15,41829	-2,052	-	,050	64,3800	18,35927	-2,725	-	,011
	Supinat (n=10)	76,1710	14,25364				84,8540	20,28493			
	Neutre (n=18)	64,0117	15,41829	,311	-	,759	64,3800	18,35927	-,414	-	,683
Molt Supinat (n=6)	61,8967	10,33104				69,3483	41,22184				
90	Neutre (n=18)	67,2628	19,58725	,760	-	,452	64,7889	21,41166	1,558	-	,128
	Pronat (n=21)	62,1000	22,38917				54,0557	21,46703			
	Neutre (n=18)	67,2628	19,58725	1,965	-	,059	64,7889	21,41166	2,484	-	,019
	Molt Pronat (n=14)	51,4929	25,86562				45,8850	21,27455			
	Neutre (n=18)	67,2628	19,58725	-,231	-	,819	64,7889	21,41166	-1,756	-	,091
	Supinat (n=10)	69,0840	20,82445				81,6360	29,03258			
	Neutre (n=18)	67,2628	19,58725	,651	-	,522	64,7889	21,41166	,519	-	,609
Molt Supinat (n=6)	61,5300	15,20414				58,5567	35,96344				
100	Neutre (n=18)	17,9267	10,66058	,659	-	,514	20,3228	14,39300	,688	-	,496
	Pronat (n=21)	15,5562	11,64035				17,2514	13,45724			
	Neutre (n=18)	17,9267	10,66058	1,817	-	,079	20,3228	14,39300	2,050	-	,049
	Molt Pronat (n=14)	11,5900	8,51383				11,6364	7,44994			
	Neutre (n=18)	17,9267	10,66058	-,672	-	,508	20,3228	14,39300	1,150	-	,261
	Supinat (n=10)	22,5410	25,72204				14,6400	7,90420			
	Neutre (n=18)	17,9267	10,66058	,929	-	,363	20,3228	14,39300	,952	-	,352
Molt Supinat (n=6)	13,1950	11,29660				14,4167	7,64723				

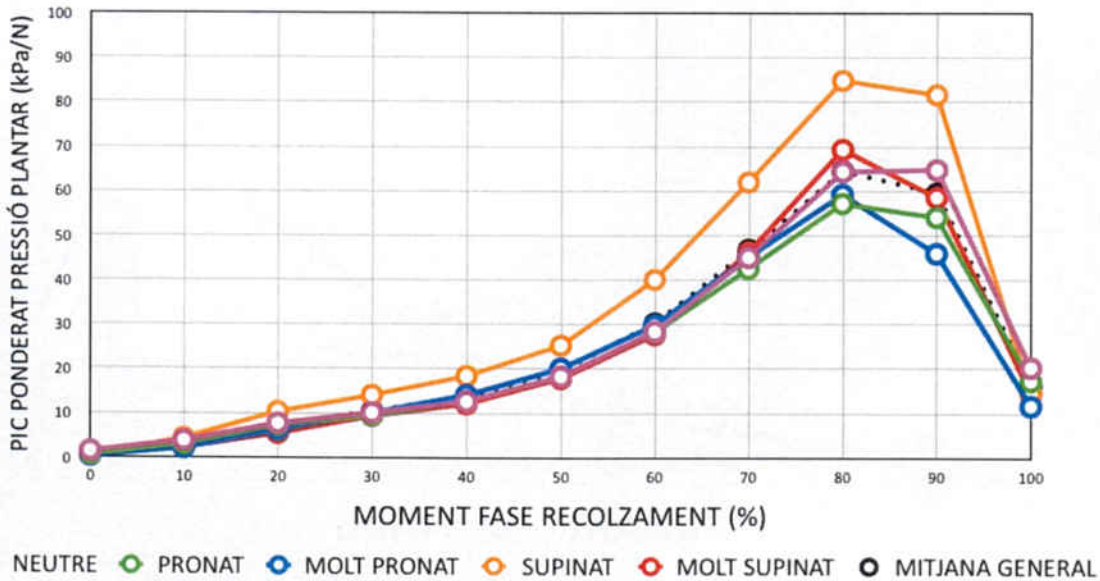
Taula 5.23C. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSIS CENTRALS i el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (60% al 100%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat.

GRÀFIC MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR SEGONS TIPUS PEU
METATARSISANS CENTRALS (E)



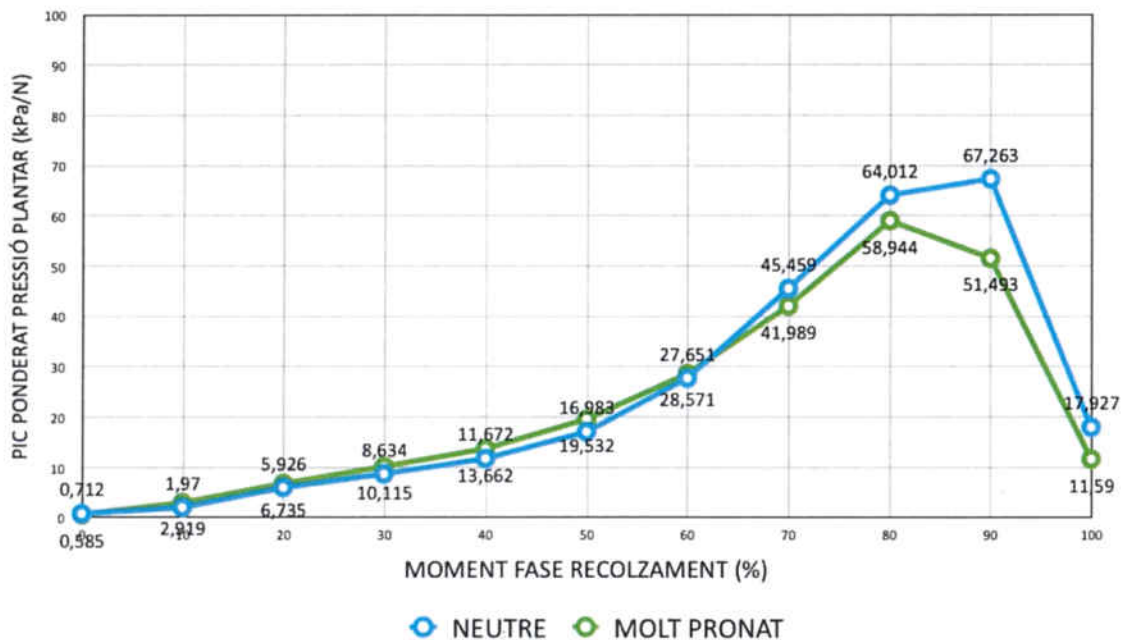
ràfic 5.29. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu esquerre) de tota la fase de recolzament de la localització METATARSISANS CENTRALS. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.

GRÀFIC MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR SEGONS TIPUS PEU
METATARSISANS CENTRALS (D)



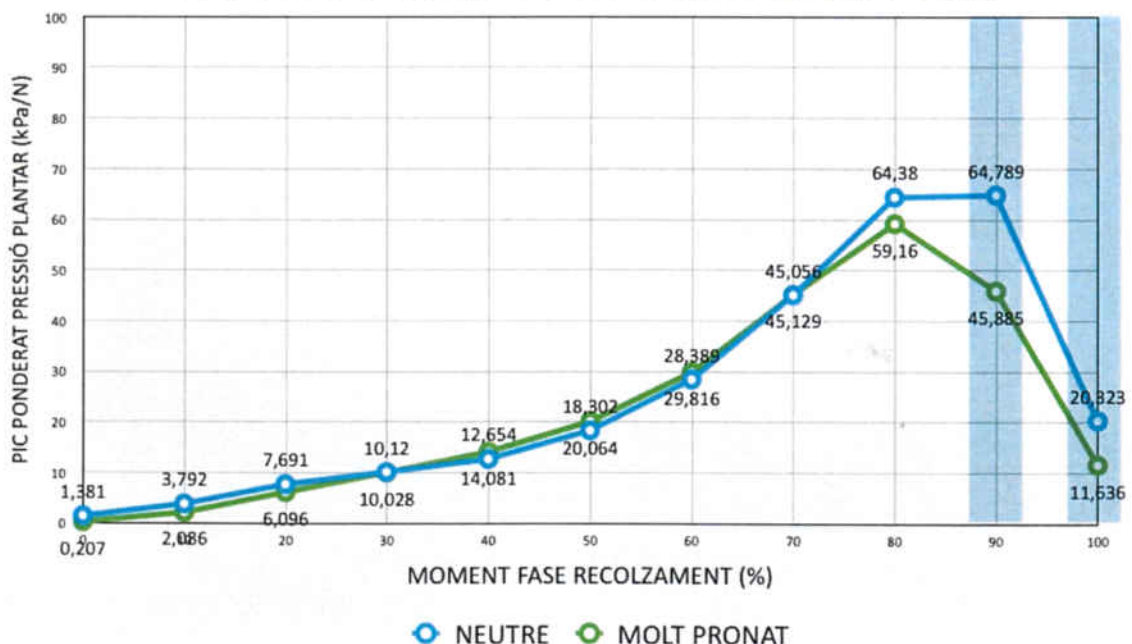
Gràfic 5.30. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu dret) de tota la fase de recolzament de la localització METATARSISANS CENTRALS. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.

DIFERÈNCIES ESTADÍSTICAMENT SIGNIFICATIVES MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR
SEGONS TIPUS PEU NEUTRE / MOLT PRONAT METATARSISNS CENTRALS (E)



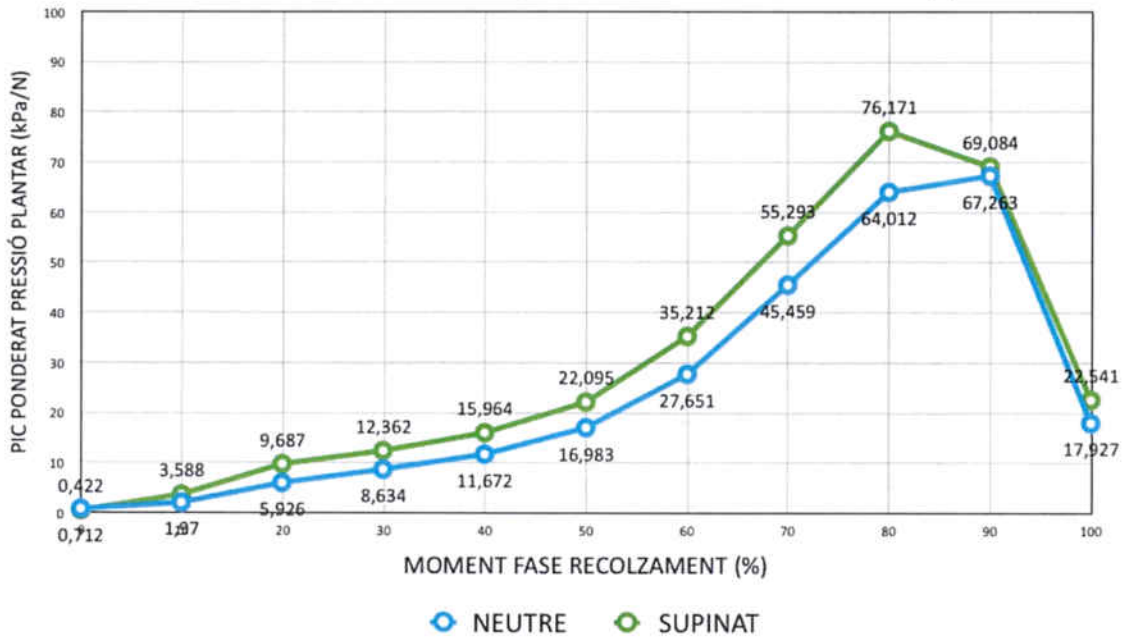
Gràfic 5.31. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSISNS CENTRALS, dels tipus de peu neutre i molt pronat (peu esquerre) on no s'han trobat diferències estadísticament significatives.

DIFERÈNCIES ESTADÍSTICAMENT SIGNIFICATIVES MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR
SEGONS TIPUS PEU NEUTRE / MOLT PRONAT METATARSISNS CENTRALS (D)



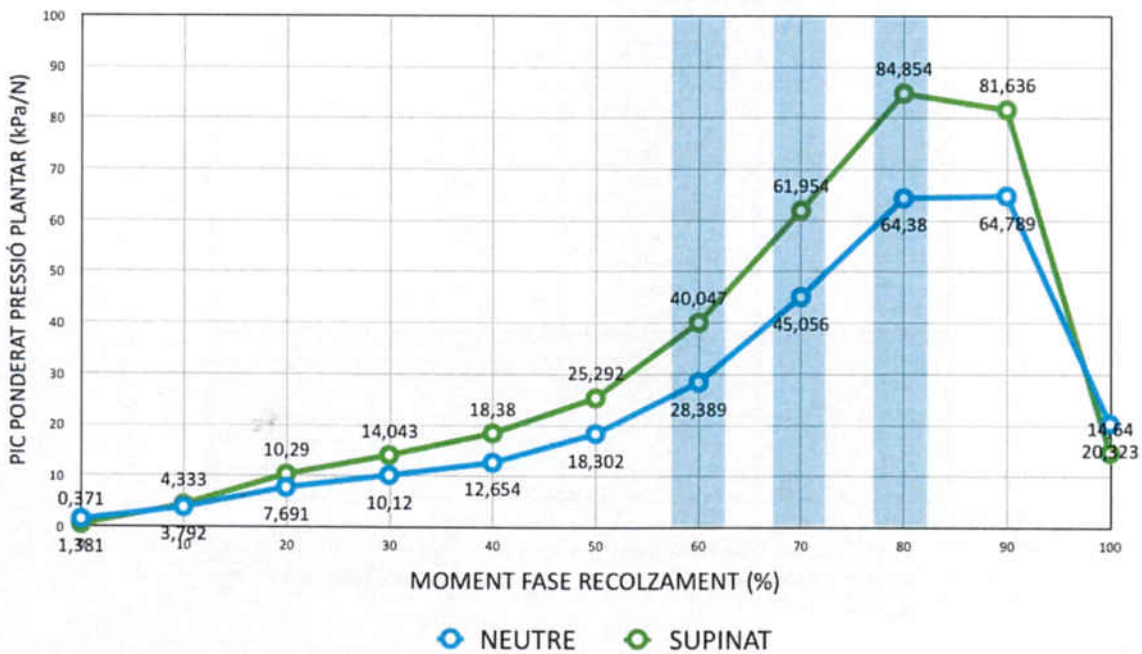
Gràfic 5.32. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSISNS CENTRALS, dels tipus de peu neutre i molt pronat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (90% i 100%).

DIFERÈNCIES ESTADÍSTICAMENT SIGNIFICATIVES MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR
SEGONS TIPUS PEU NEUTRE / SUPINAT METATARSISANS CENTRALS (E)



Gràfic 5.33. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSISANS CENTRALS, dels tipus de peu neutre i molt pronat (peu esquerre) on no s'han trobat diferències estadísticament significatives.

DIFERÈNCIES ESTADÍSTICAMENT SIGNIFICATIVES MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR
SEGONS TIPUS PEU NEUTRE / SUPINAT METATARSISANS CENTRALS (D)



Gràfic 5.34. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització METATARSISANS CENTRALS, dels tipus de peu neutre i supinat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (60%, 70% i 80%).

5.7- Cinquè Metatarsià

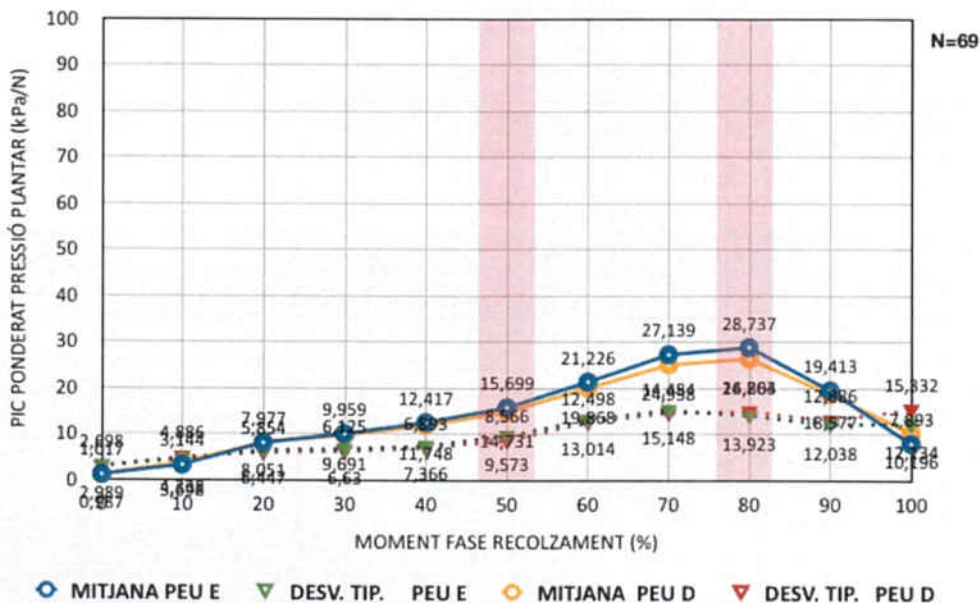
CINQUÈ METATARSIA – ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA			
Pic ponderat pressió plantar (kPa/N)			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	ESQUERRE N=69	DRET N=69
0	Mitjana	1,0168	,9872
	Mediana	,0000	,0000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	2,98934	2,69773
	Mín.	,00	,00
	Màx.	22,89	18,07
10	Mitjana	3,1442	3,6977
	Mediana	1,3200	1,6000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	4,33792	4,88564
	Mín.	,00	,00
	Màx.	18,93	23,09
20	Mitjana	7,9768	8,0509
	Mediana	6,2500	6,9800
	Moda	4,09	,00
	Desv. Tip.	6,44699	5,85449
	Mín.	,00	,00
	Màx.	35,68	23,20
30	Mitjana	9,9593	9,6913
	Mediana	8,8400	8,6100
	Moda	,00	10,68
	Desv. Tip.	6,62986	6,12502
	Mín.	,00	,00
	Màx.	35,00	30,59
40	Mitjana	12,4170	11,7484
	Mediana	9,7400	9,9100
	Moda	18,80	9,33
	Desv. Tip.	7,36647	6,89305
	Mín.	3,01	2,91
	Màx.	35,10	37,14
50	Mitjana	15,6994	14,7307
	Mediana	12,2000	12,3300
	Moda	10,40	6,66
	Desv. Tip.	9,57252	8,56579
	Mín.	5,00	3,96
	Màx.	46,15	44,97
60	Mitjana	21,2262	19,8680
	Mediana	15,8400	14,8000
	Moda	14,12	12,22
	Desv. Tip.	13,01411	12,49848
	Mín.	6,70	7,28
	Màx.	66,46	57,54

Taula 5.24A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSIA del peu dret i esquerre de tota la mostra (0% al 60%).

CINQUÈ METATARSIA – ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA			
Pic ponderat pressió plantar (kPa/N)			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	ESQUERRE N=69	DRET N=69
70	Mitjana	27,1394	24,9384
	Mediana	21,4100	20,3700
	Moda	5,81	13,33
	Desv. Tip.	15,14808	14,48449
	Mín.	5,81	9,17
	Màx.	70,46	71,56
80	Mitjana	28,7367	26,2636
	Mediana	25,3700	21,8300
	Moda	25,37	6,50
	Desv. Tip.	13,92283	14,80303
	Mín.	7,30	6,50
	Màx.	70,86	75,52
90	Mitjana	19,4129	18,5774
	Mediana	15,1800	14,0900
	Moda	12,59	11,85
	Desv. Tip.	12,03778	12,88562
	Mín.	4,10	4,80
	Màx.	62,00	72,01
100	Mitjana	7,8925	10,1959
	Mediana	5,5600	6,6600
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	12,13370	15,33248
	Mín.	,00	,00
	Màx.	92,16	92,53

Taula 5.24B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSIA del peu dret i esquerre de tota la mostra (70% al 100%).

Mitjana i Desviació Típica Pic Ponderat Pressió Plantar CINQUÈ METATARSIA E-D



Gràfic 5.35. Representació gràfica dels valors de la mitjana i desviació típica del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSIA dels dos peus i de tota la mostra. La línia rosa mostra el moment de la fase de recolzament on hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (10%, 20%, 30%, 40%, 50% i 100%). Els valors superposats han estat extrets de les taules 5.24A i 5.24B.

CINQUÈ METATARSIA – COMPARACIÓ MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR PEU ESQUERRE – DRET									
N = 69		ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS		RELACIÓ		COMPARACIÓ MITJANES			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	PEU	Mitjana (kPa/N)	Desv. Tip.	Coef. Correl. Pearson	Sig.	Diferència de les Mitjanes	Desv. Tip.	T de Student-Fisher	Sig.
0	E	1,0168	2,98934	,811	,000	,02957	1,77157	,139	,890
	D	,9872	2,69773						
10	E	3,1442	4,33792	,706	,000	-,55348	3,57408	-1,286	,203
	D	3,6977	4,88564						
20	E	7,9768	6,44699	,769	,000	-,07406	4,22065	-,146	,885
	D	8,0509	5,85449						
30	E	9,9593	6,62986	,729	,000	,26797	4,71519	,472	,638
	D	9,6913	6,12502						
40	E	12,4170	7,36647	,741	,000	,66855	5,14819	1,079	,285
	D	11,7484	6,89305						
50	E	15,6994	9,57252	,229	,059	-3,95638	11,94192	-2,752	,008
	D	19,6558	9,65970						
60	E	21,2262	13,01411	,736	,000	1,35826	9,28098	1,216	,228
	D	19,8680	12,49848						
70	E	27,1394	15,14808	,781	,000	2,20101	9,82181	1,861	,067
	D	24,9384	14,48449						
80	E	28,7367	13,92283	,808	,000	2,47304	8,94924	2,295	,025
	D	26,2636	14,80303						
90	E	19,4129	12,03778	,646	,000	,83551	10,51758	,660	,512
	D	18,5774	12,88562						
100	E	7,8925	12,13370	,712	,000	-2,30348	10,83918	-1,765	,082
	D	10,1959	15,33248						

Taula 5.25. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar entre el peu dret i esquerre de tota la mostra de la localització CINQUÈ METATARSIA. En blau es pot observar la relació molt positiva i significativa, així com les diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (valors en vermell).

DESCRIPTIVA PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS EL TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
CINQUÈ METATARSIA		NEUTRE		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	N=18		N=21		N=14		N=10		N=6	
		E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
0	Mitjana	,4361	,8133	,6205	,3100	,9564	,3986	3,3190	3,4370	,4500	1,1700
	Mediana	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,5950	1,2650	,0000	,6000
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	1,06967	2,44307	1,38010	,86062	1,45591	,71784	7,08782	5,61029	1,10227	1,63637
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	3,63	10,32	5,00	3,84	4,68	2,22	22,89	18,07	2,70	4,18
10	Mitjana	2,6272	3,6578	2,2876	3,1819	3,6586	2,8000	5,0480	5,8160	3,3200	4,1867
	Mediana	,7300	1,8950	1,4200	2,3700	1,2100	1,0650	2,1050	,6500	1,0750	2,5900
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	3,45107	4,59511	2,55172	3,71596	5,53155	3,45440	5,93749	8,37735	5,85645	5,25460
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	10,00	16,12	7,30	13,65	18,93	10,50	16,38	23,09	15,10	13,90
20	Mitjana	6,4017	6,7717	7,0862	7,3219	7,0257	6,1643	9,8020	12,2450	14,9967	11,8517
	Mediana	6,4950	7,3000	6,0000	5,8200	4,1200	4,2250	10,0350	10,6050	10,5400	8,8700
	Moda	,00	,00	1,31 ^a	,58	,29 ^a	,00 ^a	3,33	3,13	3,58	3,84
	Desv. Tip.	4,93962	4,90151	3,29257	4,66832	7,67812	5,29483	5,22822	7,32789	12,48475	7,55848
	Mín.	,00	,00	1,31	,58	,29	,00	3,33	3,13	3,58	3,84
	Màx.	15,97	16,34	15,90	17,80	29,14	17,23	20,96	22,72	35,68	23,20
30	Mitjana	8,4678	8,2628	8,4533	8,4562	8,6043	7,8536	12,2240	14,7990	19,0917	14,0750
	Mediana	8,5950	8,2850	7,3700	7,0700	5,7000	6,0550	10,3950	12,9450	14,4850	11,6050
	Moda	,00	,00	3,49 ^a	1,74	3,70 ^a	4,23 ^a	3,33	3,13	9,54	8,92
	Desv. Tip.	5,49404	5,22392	3,66855	4,90185	7,26926	4,13705	5,58159	8,15950	10,71677	7,65068
	Mín.	,00	,00	3,49	1,74	3,70	4,23	3,33	3,13	9,54	8,92
	Màx.	22,38	22,85	17,94	18,83	30,85	16,74	21,80	30,59	35,00	29,40
40	Mitjana	11,2156	9,6800	10,2871	10,5529	10,1821	9,6857	15,5550	17,8130	23,4600	16,8433
	Mediana	10,6400	9,7400	8,8200	9,3300	7,8900	8,2400	13,2850	16,4950	24,8400	17,0650
	Moda	3,01	3,17	5,93 ^a	9,33	4,10 ^a	4,48 ^a	7,05	6,47	11,89	3,44
	Desv. Tip.	6,50247	5,59101	4,49256	5,71993	7,81694	4,18784	7,40005	9,03055	7,19757	8,86693
	Mín.	3,01	3,17	5,93	2,91	4,10	4,48	7,05	6,47	11,89	3,44
	Màx.	28,73	28,25	22,02	24,02	35,10	20,63	29,68	37,14	30,70	31,00
50	Mitjana	13,9178	12,4522	12,9486	12,8386	12,4236	11,9343	20,2430	22,4820	30,7433	21,7950
	Mediana	12,4000	12,0200	10,8900	10,9000	10,6150	10,8700	18,5000	20,5100	32,1150	22,0950
	Moda	6,00	5,71	6,16 ^a	6,66	10,40	5,76 ^a	7,24	9,45	13,07	3,96
	Desv. Tip.	7,33178	6,32386	5,94476	7,36910	8,98140	4,82194	10,23618	11,25332	11,73120	10,98240
	Mín.	6,00	5,71	6,16	4,66	5,00	5,76	7,24	9,45	13,07	3,96
	Màx.	32,53	32,69	26,71	32,14	42,12	25,95	41,51	44,97	46,15	34,46
60	Mitjana	19,4289	19,1061	17,3262	16,3500	16,3929	15,5543	27,8780	30,2410	40,4600	27,2433
	Mediana	15,6700	14,3450	15,1400	12,3800	13,6800	14,4250	23,4700	24,7700	38,6600	27,0300
	Moda	14,12	7,35	8,13 ^a	7,28	6,70 ^a	8,40 ^a	9,09	12,18	15,29	11,03
	Desv. Tip.	9,62872	12,83145	8,65086	10,61426	11,46692	6,15027	14,03210	16,25054	17,86572	12,39755
	Mín.	8,39	7,35	8,13	7,28	6,70	8,40	9,09	12,18	15,29	11,03
	Màx.	37,42	57,26	37,52	45,62	54,46	33,19	56,26	57,54	66,46	46,30
70	Mitjana	25,1500	21,2633	23,5771	21,2810	20,5886	21,0714	34,6170	38,6370	48,3983	34,9567
	Mediana	21,7750	19,5350	20,3300	16,0000	18,7150	20,6700	31,0250	30,3900	50,8100	32,6450
	Moda	12,14	10,36	10,33 ^a	9,17	5,81 ^a	10,50 ^a	11,42	17,45	19,47	23,44
	Desv. Tip.	11,24301	8,47372	11,55055	14,04934	13,48383	8,99585	17,08028	21,47537	17,82067	11,68975
	Mín.	12,14	10,36	10,33	9,17	5,81	10,50	11,42	17,45	19,47	23,44
	Màx.	47,30	38,09	50,85	60,66	62,55	45,31	65,10	71,56	70,46	54,00

Taula 5.26A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSIA amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (0% al 70%).

DESCRIPTIVA PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS EL TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
CINQUÈ METATARSIA		NEUTRE		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	N=18		N=21		N=14		N=10		N=6	
		E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
80	Mitjana	26,5867	22,7461	26,7962	22,8705	24,4936	23,2657	32,1310	38,1980	46,2217	35,7967
	Mediana	25,2750	20,7850	24,2600	16,6600	23,1400	22,5000	28,0250	30,0250	45,8800	38,6250
	Moda	25,37	10,63	7,30 ^a	6,99	11,50 ^a	6,50 ^a	12,77	16,54	24,31	21,19
	Desv. Tip.	10,53992	8,75259	13,82489	16,35314	11,58547	10,09388	15,32508	21,12023	15,79788	8,37846
	Mín.	9,36	10,63	7,30	6,99	11,50	6,50	12,77	16,54	24,31	21,19
	Màx.	50,37	43,99	56,34	75,52	56,38	45,10	59,80	75,02	70,86	45,51
90	Mitjana	21,4839	16,1194	18,5581	17,3200	15,5064	14,6257	21,9680	26,0050	21,0483	27,1933
	Mediana	15,6250	13,3350	14,8300	11,9200	13,6100	14,0000	15,6850	23,3250	20,3600	23,5900
	Moda	9,36	11,85	5,83 ^a	5,73	4,10 ^a	4,80 ^a	7,72	7,86	12,30	13,73
	Desv. Tip.	13,25200	8,73275	11,93560	14,89636	9,69133	7,93869	14,98202	15,51622	8,83708	15,57206
	Mín.	9,36	6,50	5,83	5,73	4,10	4,80	7,72	7,86	12,30	13,73
	Màx.	62,00	39,74	49,43	72,01	40,85	31,91	51,32	54,21	37,06	55,86
100	Mitjana	7,4144	9,9456	7,0467	8,3281	6,0564	5,7486	14,4020	14,4980	5,7217	20,6917
	Mediana	5,6500	6,6850	5,5600	5,0700	6,7150	6,2350	6,0050	6,9600	4,2000	7,8700
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00 ^a	1,76 ^a	,00	,00	3,40
	Desv. Tip.	6,66411	10,67671	7,82905	8,90346	6,49412	4,27456	27,54524	27,89421	5,20169	28,37190
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	1,76	,00	,00	3,40
	Màx.	25,23	42,74	28,34	35,77	23,82	13,19	92,16	92,53	15,42	76,89

Taula 5.26B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSIA amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (80% al 100%).

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
CINQUÈ METATARSIA		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DES. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DES. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
0	Neutre (n=18)	,4361	1,06967	-	187,000	,967	,8133	2,44307	-	187,000	,967
	Pronat (n=21)	,6205	1,38010	-	-	-	,3100	,86062	-	-	-
	Neutre (n=18)	,4361	1,06967	-1,166	-	,253	,8133	2,44307	-	125,000	,985
	Molt Pronat (n=14)	,9564	1,45591	-	-	-	,3986	,71784	-	-	-
	Neutre (n=18)	,4361	1,06967	-1,278	-	,232	,8133	2,44307	-	61,500	,175
	Supinat (n=10)	3,3190	7,08782	-	-	-	3,4370	5,61029	-	-	-
10	Neutre (n=18)	,4361	1,06967	-,027	-	,978	,8133	2,44307	-	53,500	,974
	Molt Supinat (n=6)	,4500	1,10227	-	-	-	1,1700	1,63637	-	-	-
	Neutre (n=18)	2,6272	3,45107	,353	-	,726	3,6578	4,59511	,358	-	,723
	Pronat (n=21)	2,2876	2,55172	-	-	-	3,1819	3,71596	-	-	-
	Neutre (n=18)	2,6272	3,45107	-,647	-	,523	3,6578	4,59511	,613	-	,545
	Molt Pronat (n=14)	3,6586	5,53155	-	-	-	2,8000	3,45440	-	-	-
10	Neutre (n=18)	2,6272	3,45107	-1,183	-	,259	3,6578	4,59511	-,754	-	,465
	Supinat (n=10)	5,0480	5,93749	-	-	-	5,8160	8,37735	-	-	-
	Neutre (n=18)	2,6272	3,45107	-,356	-	,725	3,6578	4,59511	-,236	-	,816
	Molt Supinat (n=6)	3,3200	5,85645	-	-	-	4,1867	5,25460	-	-	-

Taula 5.27A. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSIA, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (0% al 10%).

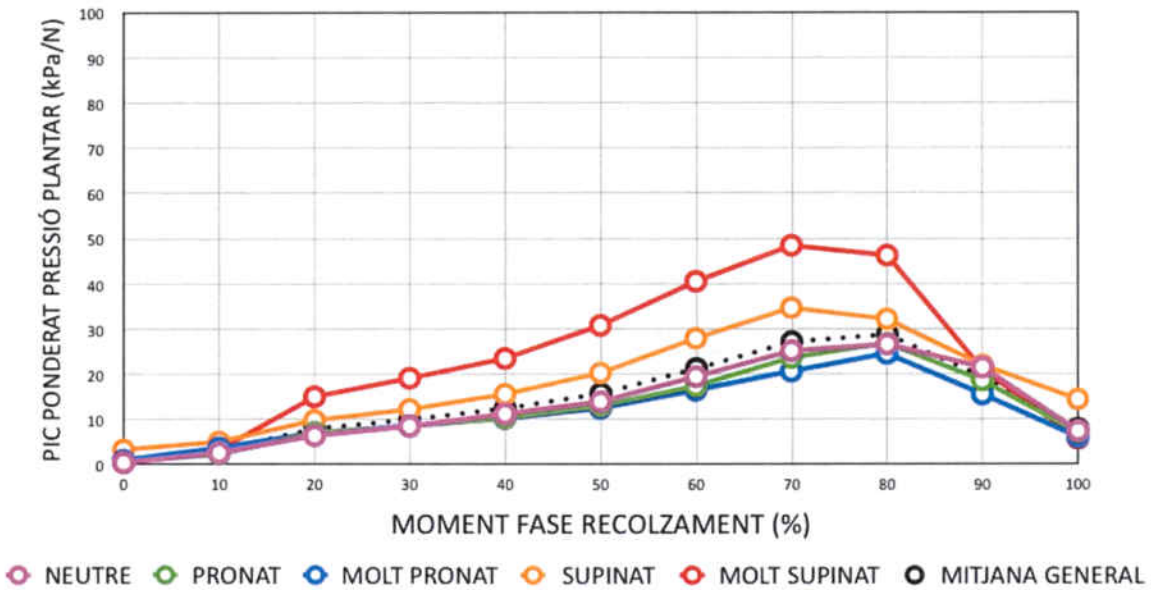
COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
CINQUÈ METATARSIA		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
20	Neutre (n=18)	6,4017	4,93962	-,516	-	,609	6,7717	4,90151	-,359	-	,722
	Pronat (n=21)	7,0862	3,29257				7,3219	4,66832			
	Neutre (n=18)	6,4017	4,93962	-,279	-	,782	6,7717	4,90151	,336	-	,739
	Molt Pronat (n=14)	7,0257	7,67812				6,1643	5,29483			
	Neutre (n=18)	6,4017	4,93962	-1,710	-	,099	6,7717	4,90151	-2,370	-	,026
	Supinat (n=10)	9,8020	5,22822				12,2450	7,32789			
	Neutre (n=18)	6,4017	4,93962	-1,644	-	,155	6,7717	4,90151	-1,919	-	,068
	Molt Supinat (n=6)	14,9967	12,48475				11,8517	7,55848			
30	Neutre (n=18)	8,4678	5,49404	,010	-	,992	8,2628	5,22392	-,119	-	,906
	Pronat (n=21)	8,4533	3,66855				8,4562	4,90185			
	Neutre (n=18)	8,4678	5,49404	-,061	-	,952	8,2628	5,22392	,240	-	,812
	Molt Pronat (n=14)	8,6043	7,26926				7,8536	4,13705			
	Neutre (n=18)	8,4678	5,49404	-1,724	-	,097	8,2628	5,22392	-2,592	-	,015
	Supinat (n=10)	12,2240	5,58159				14,7990	8,15950			
	Neutre (n=18)	8,4678	5,49404	-2,328	-	,059	8,2628	5,22392	-2,102	-	,047
	Molt Supinat (n=6)	19,0917	10,71677				14,0750	7,65068			
40	Neutre (n=18)	11,2156	6,50247	,525	-	,603	9,6800	5,59101	-,480	-	,634
	Pronat (n=21)	10,2871	4,49256				10,5529	5,71993			
	Neutre (n=18)	11,2156	6,50247	,408	-	,686	9,6800	5,59101	-,003	-	,997
	Molt Pronat (n=14)	10,1821	7,81694				9,6857	4,18784			
	Neutre (n=18)	11,2156	6,50247	-1,612	-	,119	9,6800	5,59101	-2,956	-	,007
	Supinat (n=10)	15,5550	7,40005				17,8130	9,03055			
	Neutre (n=18)	11,2156	6,50247	-3,896	-	,001	9,6800	5,59101	-2,344	-	,029
	Molt Supinat (n=6)	23,4600	7,19757				16,8433	8,86693			
50	Neutre (n=18)	13,9178	7,33178	-	183,000	,878	12,4522	6,32386	-,174	-	,863
	Pronat (n=21)	12,9486	5,94476				12,8386	7,36910			
	Neutre (n=18)	13,9178	7,33178	-	100,000	,338	12,4522	6,32386	,254	-	,801
	Molt Pronat (n=14)	12,4236	8,98140				11,9343	4,82194			
	Neutre (n=18)	13,9178	7,33178	-	52,000	,072	12,4522	6,32386	-2,600	-	,023
	Supinat (n=10)	20,2430	10,23618				22,4820	11,25332			
	Neutre (n=18)	13,9178	7,33178	-	-4,183	,000	12,4522	6,32386	-2,595	-	,017
	Molt Supinat (n=6)	30,7433	11,73120				21,7950	10,98240			

Taula 5.27B. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSIA, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (20% al 50%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat.

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
CINQUÈ METATARSIA		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
60	Neutre (n=18)	19,4289	9,62872	,718	-	,477	19,1061	12,83145	,734	-	,467
	Pronat (n=21)	17,3262	8,65086	-	-	-	16,3500	10,61426	-	-	-
	Neutre (n=18)	19,4289	9,62872	,814	-	,422	19,1061	12,83145	1,032	-	,312
	Molt Pronat (n=14)	16,3929	11,46692	-	-	-	15,5543	6,15027	-	-	-
	Neutre (n=18)	19,4289	9,62872	-1,888	-	,070	19,1061	12,83145	-	43,000	,024
	Supinat (n=10)	27,8780	14,03210	-	-	-	30,2410	16,25054	-	-	-
	Neutre (n=18)	19,4289	9,62872	-3,715	-	,001	19,1061	12,83145	-1,356	-	,189
Molt Supinat (n=6)	40,4600	17,86572	-	-	-	27,2433	12,39755	-	-	-	
70	Neutre (n=18)	25,1500	11,24301	,429	-	,670	21,2633	8,47372	-,005	-	,996
	Pronat (n=21)	23,5771	11,55055	-	-	-	21,2810	14,04934	-	-	-
	Neutre (n=18)	25,1500	11,24301	1,044	-	,305	21,2633	8,47372	,062	-	,951
	Molt Pronat (n=14)	20,5886	13,48383	-	-	-	21,0714	8,99585	-	-	-
	Neutre (n=18)	25,1500	11,24301	-1,771	-	,088	21,2633	8,47372	-2,454	-	,033
	Supinat (n=10)	34,6170	17,08028	-	-	-	38,6370	21,47537	-	-	-
	Neutre (n=18)	25,1500	11,24301	-3,784	-	,001	21,2633	8,47372	-3,123	-	,005
Molt Supinat (n=6)	48,3983	17,82067	-	-	-	34,9567	11,68975	-	-	-	
80	Neutre (n=18)	26,5867	10,53992	-,053	-	,958	22,7461	8,75259	-,029	-	,977
	Pronat (n=21)	26,7962	13,82489	-	-	-	22,8705	16,35314	-	-	-
	Neutre (n=18)	26,5867	10,53992	,534	-	,597	22,7461	8,75259	-,156	-	,877
	Molt Pronat (n=14)	24,4936	11,58547	-	-	-	23,2657	10,09388	-	-	-
	Neutre (n=18)	26,5867	10,53992	-1,133	-	,268	22,7461	8,75259	-2,211	-	,050
	Supinat (n=10)	32,1310	15,32508	-	-	-	38,1980	21,12023	-	-	-
	Neutre (n=18)	26,5867	10,53992	-3,488	-	,002	22,7461	8,75259	-3,194	-	,004
Molt Supinat (n=6)	46,2217	15,79788	-	-	-	35,7967	8,37846	-	-	-	
90	Neutre (n=18)	21,4839	13,25200	,725	-	,473	16,1194	8,73275	-,300	-	,766
	Pronat (n=21)	18,5581	11,93560	-	-	-	17,3200	14,89636	-	-	-
	Neutre (n=18)	21,4839	13,25200	1,417	-	,167	16,1194	8,73275	,499	-	,621
	Molt Pronat (n=14)	15,5064	9,69133	-	-	-	14,6257	7,93869	-	-	-
	Neutre (n=18)	21,4839	13,25200	-,088	-	,930	16,1194	8,73275	-1,858	-	,087
	Supinat (n=10)	21,9680	14,98202	-	-	-	26,0050	15,51622	-	-	-
	Neutre (n=18)	21,4839	13,25200	,075	-	,941	16,1194	8,73275	-2,200	-	,039
Molt Supinat (n=6)	21,0483	8,83708	-	-	-	27,1933	15,57206	-	-	-	
100	Neutre (n=18)	7,4144	6,66411	,156	-	,877	9,9456	10,67671	,516	-	,609
	Pronat (n=21)	7,0467	7,82905	-	-	-	8,3281	8,90346	-	-	-
	Neutre (n=18)	7,4144	6,66411	,578	-	,567	9,9456	10,67671	1,383	-	,177
	Molt Pronat (n=14)	6,0564	6,49412	-	-	-	5,7486	4,27456	-	-	-
	Neutre (n=18)	7,4144	6,66411	-	84,500	,796	9,9456	10,67671	-,622	-	,539
	Supinat (n=10)	14,4020	27,54524	-	-	-	14,4980	27,89421	-	-	-
	Neutre (n=18)	7,4144	6,66411	,564	-	,578	9,9456	10,67671	-,907	-	,403
Molt Supinat (n=6)	5,7217	5,20169	-	-	-	20,6917	28,37190	-	-	-	

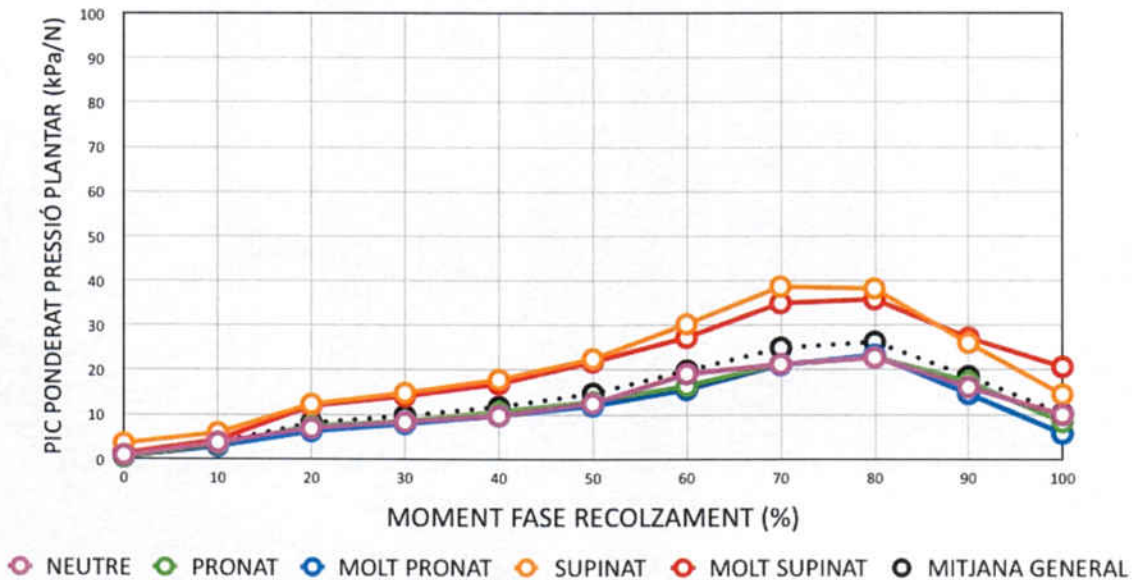
Taula 5.27C. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSIA, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (60% al 100%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat.

GRÀFIC MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR SEGONS TIPUS PEU CINQUÈ METATARSIA (E)

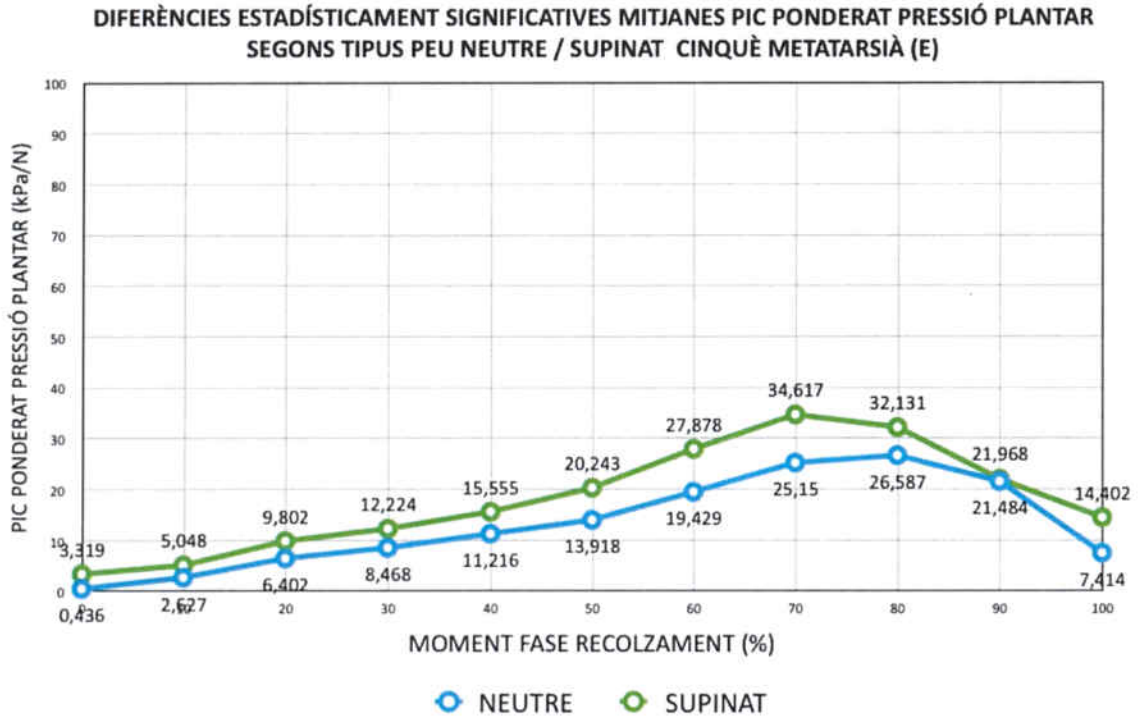


Gràfic 5.36. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu esquerre) de tota la fase de recolzament de la localització CINQUÈ METATARSIA. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.

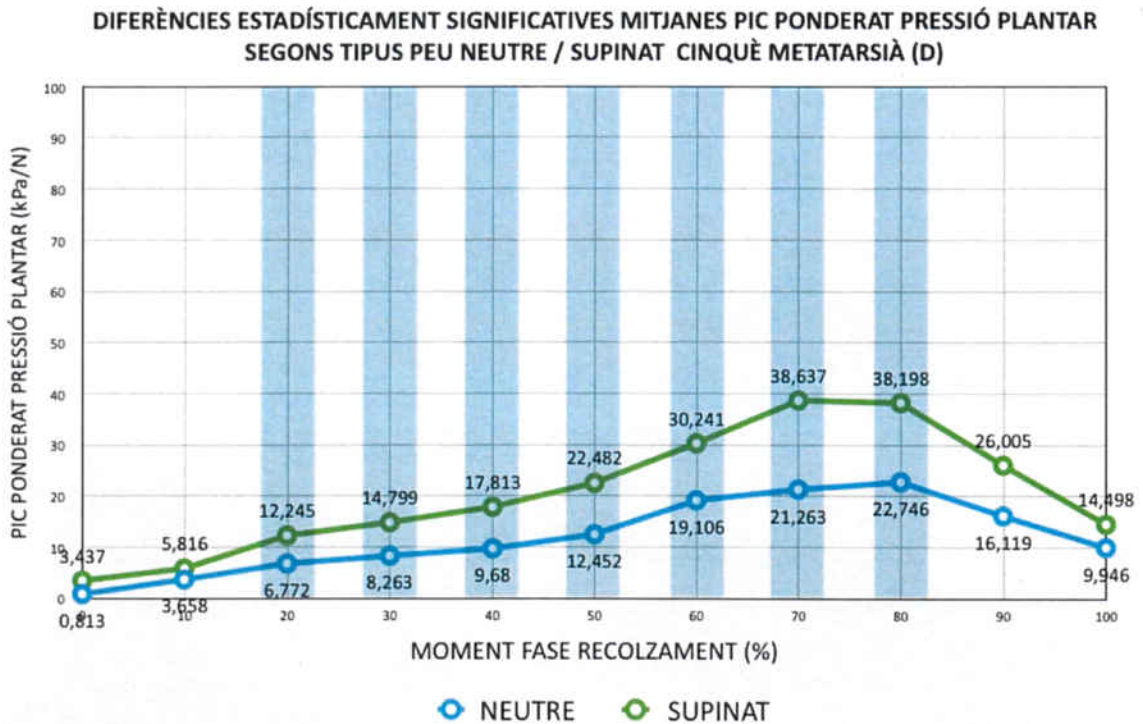
GRÀFIC MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR SEGONS TIPUS PEU CINQUÈ METATARSIA (D)



Gràfic 5.37. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu dret) de tota la fase de recolzament de la localització CINQUÈ METATARSIA. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.



Gràfic 5.38. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSITÀ, dels tipus de peu neutre i supinat (peu esquerre) on no s'han trobat diferències estadísticament significatives.



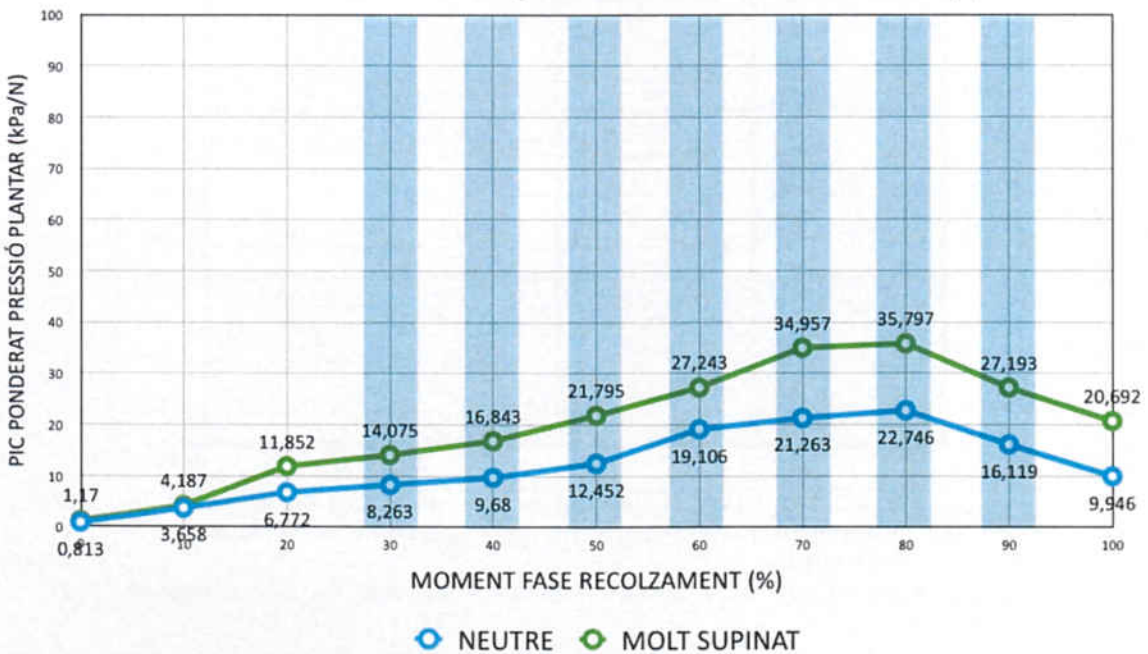
Gràfic 5.39. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSITÀ, dels tipus de peu neutre i supinat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70% i 80%).

DIFERÈNCIES ESTADÍSTICAMENT SIGNIFICATIVES MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR SEGONS TIPUS PEU NEUTRE / MOLT SUPINAT CINQUÈ METATARSITÀ (E)



Gràfic 5.40. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSITÀ, dels tipus de peu neutre i supinat (peu esquerre) on no s'han trobat diferències estadísticament significatives.

DIFERÈNCIES ESTADÍSTICAMENT SIGNIFICATIVES MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR SEGONS TIPUS PEU NEUTRE / MOLT SUPINAT CINQUÈ METATARSITÀ (D)



Gràfic 5.41. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització CINQUÈ METATARSITÀ, dels tipus de peu neutre i supinat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70% i 80%).

5.8- Avantpeu

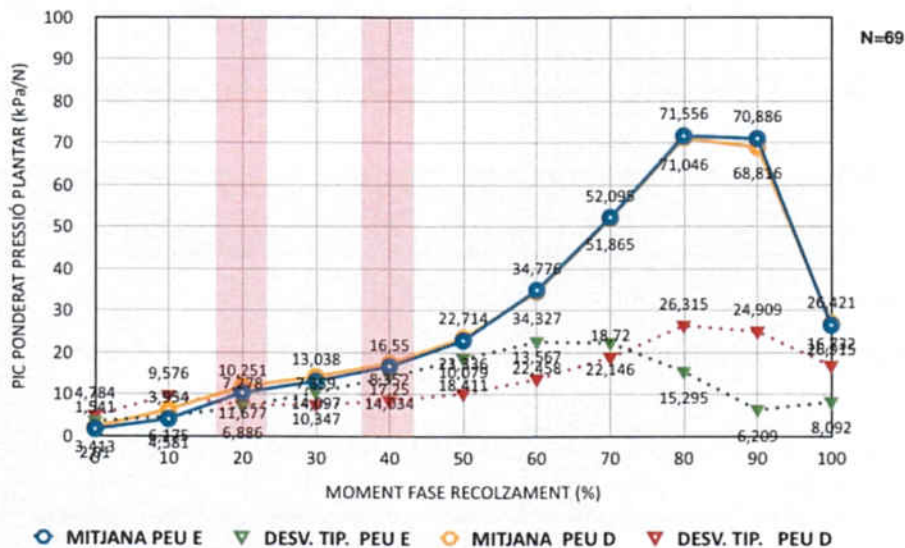
AVANTPEU – ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA			
Pic ponderat pressió plantar (kPa/N)			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	ESQUERRE N=69	DRET N=69
0	Mitjana	1,5406	2,0100
	Mediana	,0000	,0000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	3,41267	4,78443
	Mín.	,00	,00
	Màx.	22,89	22,32
10	Mitjana	3,9539	6,1752
	Mediana	2,0700	4,1000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	4,58143	9,57558
	Mín.	,00	,00
	Màx.	18,72	70,68
20	Mitjana	10,2510	11,6767
	Mediana	8,4700	10,4200
	Moda	,00 ^a	12,28 ^a
	Desv. Tip.	6,20900	7,27783
	Mín.	,00	,00
	Màx.	35,68	40,34
30	Mitjana	13,0375	14,0968
	Mediana	11,8900	12,1500
	Moda	7,35 ^a	13,07
	Desv. Tip.	6,88582	7,35901
	Mín.	3,42	2,85
	Màx.	38,27	38,05
40	Mitjana	16,5503	17,2496
	Mediana	14,5600	14,8300
	Moda	18,38 ^a	6,03 ^a
	Desv. Tip.	8,09152	8,35160
	Mín.	5,39	6,03
	Màx.	40,97	45,52
50	Mitjana	22,7139	23,3359
	Mediana	19,7600	21,3000
	Moda	8,97 ^a	34,12 ^a
	Desv. Tip.	10,34737	10,07857
	Mín.	8,97	8,67
	Màx.	52,61	57,17
60	Mitjana	34,7758	34,3267
	Mediana	32,8300	32,0400
	Moda	14,40 ^a	14,10 ^a
	Desv. Tip.	14,03366	13,56702
	Mín.	14,40	14,10
	Màx.	91,53	72,47

Taula 5.28A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU del peu dret i esquerre de tota la mostra (0% al 60%).

AVANTPEU – ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA			
Pic ponderat pressió plantar (kPa/N)			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	ESQUERRE N=69	DRET N=69
70	Mitjana	52,0952	51,8648
	Mediana	47,7900	47,7300
	Moda	62,53	65,90
	Desv. Tip.	18,41145	18,71989
	Mín.	22,40	22,90
	Màx.	123,38	112,06
80	Mitjana	71,5555	71,0461
	Mediana	69,7000	66,0000
	Moda	29,74 ^a	55,16
	Desv. Tip.	22,45766	26,31472
	Mín.	29,74	30,00
	Màx.	148,92	193,79
90	Mitjana	70,8862	68,8157
	Mediana	69,2000	65,1900
	Moda	30,12 ^a	26,86 ^a
	Desv. Tip.	22,14601	24,90871
	Mín.	30,12	26,86
	Màx.	135,39	140,68
100	Mitjana	26,4209	26,9152
	Mediana	23,0000	22,2700
	Moda	5,95 ^a	12,06
	Desv. Tip.	15,29511	16,73193
	Mín.	5,95	6,53
	Màx.	92,16	92,53

Taula 5.28B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU del peu dret i esquerre de tota la mostra (70 al 100%).

Mitjana i Desviació Típica Pic Ponderat Pressió Plantar AVANTPEU E-D



Gràfic 5.42. Representació gràfica dels valors de la mitjana i desviació típica del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU dels dos peus i de tota la mostra. La línia rosa mostra el moment de la fase de recolzament on hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (20% i 40%). Els valors superposats s'han extret de les taules 5.28A i 5.28B.

AVANTPEU – COMPARACIÓ MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR PEU ESQUERRE – DRET									
N = 69		ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS		RELACIÓ		COMPARACIÓ MITJANES			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	PEU	Mitjana (kPa/N)	Dev. Tip.	Coef. Correl. Pearson	Sig.	Diferència de les Mitjanes	Dev. Tip.	T de Student-Fisher	Sig.
0	E	1,5406	3,41267	,553	,000	-,46942	4,06006	-,960	,340
	D	2,0100	4,78443						
10	E	3,9539	4,58143	,270	,025	-2,22130	9,43360	-1,956	,055
	D	6,1752	9,57558						
20	E	10,2510	6,20900	,765	,000	-1,42565	4,73280	-2,502	,015
	D	11,6767	7,27783						
30	E	13,0375	6,88582	,803	,000	-1,05928	4,49862	-1,956	,055
	D	14,0968	7,35901						
40	E	16,5503	8,09152	-,089	,469	7,09710	10,36330	5,689	,000
	D	9,4532	5,79711						
50	E	22,7139	10,34737	,809	,000	-,62203	6,31006	-,819	,416
	D	23,3359	10,07857						
60	E	34,7758	14,03366	,790	,000	,44913	8,94952	,417	,678
	D	34,3267	13,56702						
70	E	52,0952	18,41145	,754	,000	,23043	13,01295	,147	,883
	D	51,8648	18,71989						
80	E	71,5555	22,45766	,744	,000	,50942	17,82341	,237	,813
	D	71,0461	26,31472						
90	E	70,8862	22,14601	,744	,000	2,07058	17,01710	1,011	,316
	D	68,8157	24,90871						
100	E	26,4209	15,29511	,862	,000	-,49435	8,52376	-,482	,632
	D	26,9152	16,73193						

Taula 5.29. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar entre el peu dret i esquerre de tota la mostra de la localització AVANTPEU. En blau es pot observar la relació molt positiva i significativa, així com les diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (valors en vermell).

DESCRIPTIVA PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS EL TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
AVANTPEU		NEUTRE		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	N=18		N=21		N=14		N=10		N=6	
		E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
0	Mitjana	,9694	1,7489	1,2690	,7638	1,0607	,6207	3,3850	5,3060	2,2500	4,9033
	Mediana	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,5950	2,6650	,0000	1,6000
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	1,95824	5,06039	2,42832	1,48932	1,69834	,90017	7,07022	7,24466	3,84070	8,65170
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	5,68	20,65	8,73	5,70	5,95	2,22	22,89	18,79	9,30	22,32
10	Mitjana	3,5717	4,3467	3,6043	4,9767	4,2721	3,9143	5,0380	6,5480	3,7750	20,5100
	Mediana	2,4550	3,8000	1,9100	4,3300	2,9850	3,4450	,5400	1,2200	1,1400	10,6100
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	3,60063	3,84203	3,68463	3,94449	5,24697	3,41354	6,60487	8,74028	5,76680	26,22090
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	10,00	11,24	10,47	13,13	18,72	10,60	16,38	25,18	15,10	70,68
20	Mitjana	9,3406	10,7678	9,2871	11,3038	8,7307	8,0507	12,8780	14,9640	15,5250	18,6900
	Mediana	8,6750	12,2800	8,1800	8,8800	6,8050	6,1750	10,8700	10,8950	11,2150	17,0900
	Moda	,00	12,28	3,66	5,00	1,19	14,16	7,28	7,16	4,92	3,84
	Desv. Tip.	4,94246	4,65902	3,66779	5,38201	6,81175	5,62202	5,88309	9,09962	11,99835	13,35851
	Mín.	,00	,14	3,66	5,00	1,19	,00	7,28	7,16	4,92	3,84
	Màx.	17,06	17,41	16,03	24,19	25,74	17,23	23,95	31,32	35,68	40,34
30	Mitjana	12,0300	12,6372	11,3710	13,4310	12,0543	11,9257	15,3440	17,6650	20,3433	19,9250
	Mediana	12,2950	12,4950	10,9000	12,0500	8,1150	10,1400	12,7600	13,8400	15,2550	20,2400
	Moda	3,42	2,85 ^a	8,53	4,50	5,00	4,86	7,35	8,08	11,19	8,92
	Desv. Tip.	5,09517	5,22044	4,72540	6,12216	7,79880	6,78180	7,05084	10,48277	11,26566	9,35892
	Mín.	3,42	2,85	3,66	4,50	5,00	4,86	7,35	8,08	11,19	8,92
	Màx.	22,38	23,01	22,38	25,01	27,63	29,02	28,38	38,05	38,27	29,60
40	Mitjana	14,3494	15,0156	14,9243	16,2276	15,5871	15,8229	19,5360	21,7530	26,1150	23,3517
	Mediana	14,3750	14,0550	13,7600	14,8300	11,0300	13,0500	17,5850	20,6200	26,9950	23,5300
	Moda	5,39	6,03 ^a	7,50	6,27	6,66	6,92	8,52	8,23	16,34	14,47
	Desv. Tip.	6,28972	6,06907	5,91813	7,06102	10,27846	9,55744	8,20458	11,03341	7,82489	7,34887
	Mín.	5,39	6,03	7,50	6,27	6,66	6,92	8,52	8,23	16,34	14,47
	Màx.	29,36	28,73	29,04	30,15	40,97	42,22	33,68	45,52	36,03	31,30
50	Mitjana	19,3583	20,3972	21,0919	22,0776	21,4179	21,8714	26,3470	29,1040	35,4267	30,3600
	Mediana	19,5200	20,3850	19,3200	20,2500	16,8150	18,7150	26,2600	29,4800	35,7900	33,1400
	Moda	10,42	10,33	11,50	11,03	10,25	9,87	8,97	8,67	18,17	19,34
	Desv. Tip.	7,24311	6,76160	7,62034	8,01208	13,06968	12,69272	10,54274	13,23374	11,16500	8,10140
	Mín.	10,42	10,33	11,50	11,03	10,25	9,87	8,97	8,67	18,17	19,34
	Màx.	33,33	34,12	42,22	36,74	52,50	53,61	47,70	57,17	52,61	38,46
60	Mitjana	31,1294	30,8122	33,5648	32,2243	30,9836	31,8229	39,9600	43,8410	50,1617	42,2133
	Mediana	32,9400	26,1850	31,0200	31,0100	26,6700	26,4550	38,2850	44,8900	49,1900	40,0150
	Moda	15,64	14,10	17,53	15,16	14,40	15,00	18,82	16,91	24,05	22,61
	Desv. Tip.	9,57380	10,56987	10,28628	10,41458	16,54948	16,11186	12,19765	16,01582	23,05525	14,71886
	Mín.	15,64	14,10	17,53	15,16	14,40	15,00	18,82	16,91	24,05	22,61
	Màx.	47,46	49,52	66,19	54,33	65,14	67,79	62,27	72,47	91,53	60,15
70	Mitjana	50,0522	47,7322	51,1114	48,2276	44,2057	47,1521	59,7010	65,8390	67,4000	64,6983
	Mediana	50,7950	44,3950	45,8300	49,3800	39,3400	40,2300	60,9150	65,9000	60,5200	55,6100
	Moda	24,86	22,90	25,32	24,54	22,40	24,45	46,31	65,90	35,68	30,85
	Desv. Tip.	12,46736	13,76320	16,62477	14,09344	21,22349	20,89278	10,70792	15,85346	31,75629	31,18679
	Mín.	24,86	22,90	25,32	24,54	22,40	24,45	46,31	41,09	35,68	30,85
	Màx.	73,96	77,14	103,01	83,61	94,60	97,43	72,29	90,13	123,38	112,06

Taula 5.30A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (0% al 70%).

DESCRIPTIVA PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS EL TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
AVANTPEU		NEUTRE		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	N=18		N=21		N=14		N=10		N=6	
		E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
80	Mitjana	70,7917	67,7533	71,0400	65,8843	62,0521	62,1021	79,4790	87,4840	84,6200	92,4633
	Mediana	72,2400	67,5200	67,5000	61,0000	55,3750	54,7900	79,7600	84,4250	68,2800	66,8050
	Moda	37,29	34,50	29,74	30,00	31,89	32,56	58,23	56,72	56,08	48,24
	Desv. Tip.	16,48558	19,30442	23,50451	17,83188	24,15443	23,23212	11,91527	18,30116	36,96306	58,36623
	Mín.	37,29	34,50	29,74	30,00	31,89	32,56	58,23	56,72	56,08	48,24
	Màx.	106,19	109,84	134,92	103,86	114,43	115,18	98,31	119,15	148,92	193,79
90	Mitjana	76,5906	71,1339	68,7948	66,5476	62,7871	55,6279	76,1140	83,2700	71,2783	76,4800
	Mediana	78,6500	61,5100	66,5100	65,4200	62,6150	53,1350	78,0350	83,1450	66,5200	64,7100
	Moda	42,04	38,09	30,12	30,77	33,30	27,70	45,49	35,81	41,97	26,86
	Desv. Tip.	22,90581	25,69415	21,18440	16,75733	21,29946	17,95379	19,83764	27,96649	28,79469	42,52040
	Mín.	42,04	38,09	30,12	30,77	33,30	27,70	45,49	35,81	41,97	26,86
	Màx.	135,39	138,09	103,57	103,66	97,85	85,73	100,73	134,89	121,69	140,68
100	Mitjana	29,6811	31,1128	26,0771	27,2371	18,6921	17,1557	28,0990	28,2020	33,0800	33,8233
	Mediana	29,5450	23,0300	25,2900	26,8100	16,1250	14,4650	20,0450	20,9850	29,7750	29,8350
	Moda	10,36	10,79	5,95	6,53	8,07	12,06	9,27	11,27	10,11	13,30
	Desv. Tip.	14,80865	16,91544	11,72650	14,90674	8,69235	8,70935	24,26544	23,88466	19,09898	18,18010
	Mín.	10,36	10,79	5,95	6,53	8,07	8,07	9,27	11,27	10,11	13,30
	Màx.	71,98	75,27	48,94	53,43	37,32	38,40	92,16	92,53	57,01	67,58

Taula 5.30B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (80% al 100%).

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
AVANTPEU		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DES. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DES. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
0	Neutre (n=18)	,9694	1,95824	-	178,000	,770	1,7489	5,06039	-	184,500	,900
	Pronat (n=21)	1,2690	2,42832	-			,7638	1,48932	-		
	Neutre (n=18)	,9694	1,95824	-	108,000	,512	1,7489	5,06039	-	125,500	,985
	Molt Pronat (n=14)	1,0607	1,69834	-			,6207	,90017	-		
	Neutre (n=18)	,9694	1,95824	-	68,000	,308	1,7489	5,06039	-	60,000	,160
	Supinat (n=10)	3,3850	7,07022	-			5,3060	7,24466	-		
	Neutre (n=18)	,9694	1,95824	-	46,000	,626	1,7489	5,06039	-	33,000	,177
	Molt Supinat (n=6)	2,2500	3,84070	-			4,9033	8,65170	-		
10	Neutre (n=18)	3,5717	3,60063	-,028	-	,978	4,3467	3,84203	-,503	-	,618
	Pronat (n=21)	3,6043	3,68463	-			4,9767	3,94449	-		
	Neutre (n=18)	3,5717	3,60063	-,448	-	,658	4,3467	3,84203	,331	-	,743
	Molt Pronat (n=14)	4,2721	5,24697	-			3,9143	3,41354	-		
	Neutre (n=18)	3,5717	3,60063	-,650	-	,528	4,3467	3,84203	-,757	-	,465
	Supinat (n=10)	5,0380	6,60487	-			6,5480	8,74028	-		
	Neutre (n=18)	3,5717	3,60063	-,103	-	,919	4,3467	3,84203	-1,505	-	,192
	Molt Supinat (n=6)	3,7750	5,76680	-			20,5100	26,22090	-		

Taula 5.31A. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (0% al 10%).

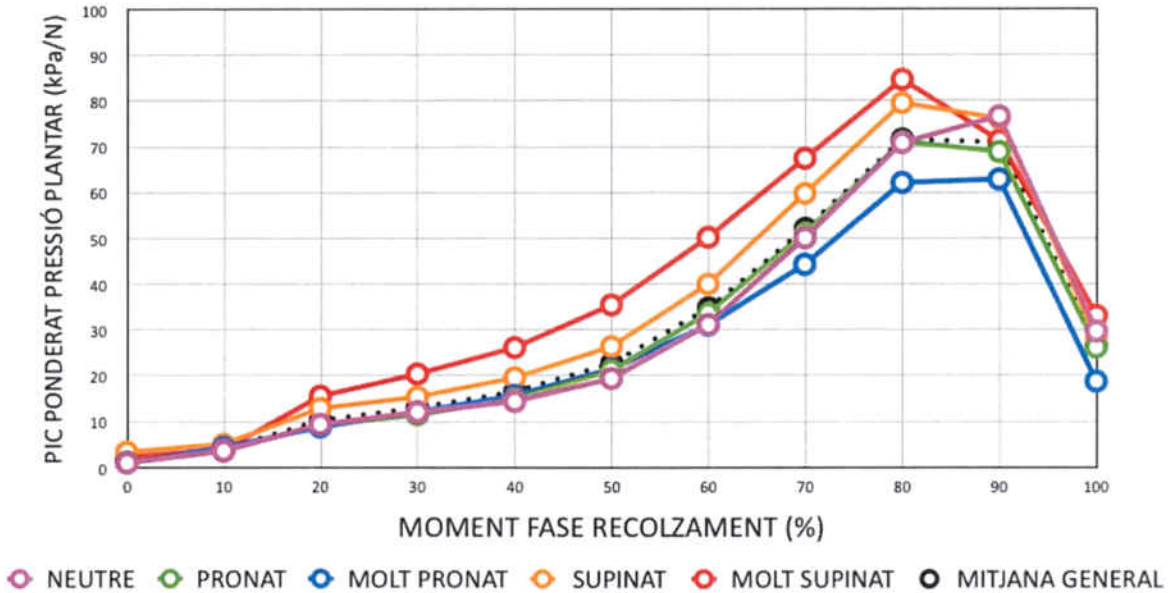
COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
AVANTPEU		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DES. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DES. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
20	Neutre (n=18)	9,3406	4,94246	,039	-	,969	10,7678	4,65902	-,330	-	,744
	Pronat (n=21)	9,2871	3,66779				11,3038	5,38201			
	Neutre (n=18)	9,3406	4,94246	,294	-	,771	10,7678	4,65902	1,495	-	,145
	Molt Pronat (n=14)	8,7307	6,81175				8,0507	5,62202			
	Neutre (n=18)	9,3406	4,94246	-1,696	-	,102	10,7678	4,65902	-1,362	-	,199
	Supinat (n=10)	12,8780	5,88309				14,9640	9,09962			
	Neutre (n=18)	9,3406	4,94246	-1,228	-	,269	10,7678	4,65902	-1,424	-	,209
Molt Supinat (n=6)	15,5250	11,99835				18,6900	13,35851				
30	Neutre (n=18)	12,0300	5,09517	,419	-	,678	12,6372	5,22044	-,432	-	,669
	Pronat (n=21)	11,3710	4,72540				13,4310	6,12216			
	Neutre (n=18)	12,0300	5,09517	-,011	-	,992	12,6372	5,22044	,336	-	,739
	Molt Pronat (n=14)	12,0543	7,79880				11,9257	6,78180			
	Neutre (n=18)	12,0300	5,09517	-1,437	-	,163	12,6372	5,22044	-1,422	-	,182
	Supinat (n=10)	15,3440	7,05084				17,6650	10,48277			
	Neutre (n=18)	12,0300	5,09517	-1,749	-	,134	12,6372	5,22044	-1,816	-	,119
Molt Supinat (n=6)	20,3433	11,26566				19,9250	9,35892				
40	Neutre (n=18)	14,3494	6,28972	-,294	-	,771	15,0156	6,06907	-,570	-	,572
	Pronat (n=21)	14,9243	5,91813				16,2276	7,06102			
	Neutre (n=18)	14,3494	6,28972	-,421	-	,677	15,0156	6,06907	-,291	-	,773
	Molt Pronat (n=14)	15,5871	10,27846				15,8229	9,55744			
	Neutre (n=18)	14,3494	6,28972	-1,875	-	,072	15,0156	6,06907	-2,099	-	,046
	Supinat (n=10)	19,5360	8,20458				21,7530	11,03341			
	Neutre (n=18)	14,3494	6,28972	-3,742	-	,001	15,0156	6,06907	-2,771	-	,011
Molt Supinat (n=6)	26,1150	7,82489				23,3517	7,34887				
50	Neutre (n=18)	19,3583	7,24311	-,724	-	,473	20,3972	6,76160	-,701	-	,488
	Pronat (n=21)	21,0919	7,62034				22,0776	8,01208			
	Neutre (n=18)	19,3583	7,24311	-,567	-	,575	20,3972	6,76160	-,423	-	,675
	Molt Pronat (n=14)	21,4179	13,06968				21,8714	12,69272			
	Neutre (n=18)	19,3583	7,24311	-2,077	-	,048	20,3972	6,76160	-2,320	-	,028
	Supinat (n=10)	26,3470	10,54274				29,1040	13,23374			
	Neutre (n=18)	19,3583	7,24311	-4,107	-	,000	20,3972	6,76160	-2,982	-	,007
Molt Supinat (n=6)	35,4267	11,16500				30,3600	8,10140				

Taula 5.31B. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (20% al 50%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat.

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
AVANTPEU		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
60	Neutre (n=18)	31,1294	9,57380	-,761	-	,452	30,8122	10,56987	-,419	-	,677
	Pronat (n=21)	33,5648	10,28628				32,2243	10,41458			
	Neutre (n=18)	31,1294	9,57380	,031	-	,975	30,8122	10,56987	-,214	-	,832
	Molt Pronat (n=14)	30,9836	16,54948				31,8229	16,11186			
	Neutre (n=18)	31,1294	9,57380	-2,121	-	,044	30,8122	10,56987	-2,597	-	,015
	Supinat (n=10)	39,9600	12,19765				43,8410	16,01582			
	Neutre (n=18)	31,1294	9,57380	-2,916	-	,008	30,8122	10,56987	-2,077	-	,050
	Molt Supinat (n=6)	50,1617	23,05525				42,2133	14,71886			
70	Neutre (n=18)	50,0522	12,46736	-,222	-	,826	47,7322	13,76320	-,111	-	,913
	Pronat (n=21)	51,1114	16,62477				48,2276	14,09344			
	Neutre (n=18)	50,0522	12,46736	,975	-	,337	47,7322	13,76320	,095	-	,925
	Molt Pronat (n=14)	44,2057	21,22349				47,1521	20,89278			
	Neutre (n=18)	50,0522	12,46736	-2,058	-	,050	47,7322	13,76320	-3,162	-	,004
	Supinat (n=10)	59,7010	10,70792				65,8390	15,85346			
	Neutre (n=18)	50,0522	12,46736	-1,305	-	,244	47,7322	13,76320	-1,291	-	,247
	Molt Supinat (n=6)	67,4000	31,75629				64,6983	31,18679			
80	Neutre (n=18)	70,7917	16,48558	-,038	-	,970	67,7533	19,30442	,314	-	,755
	Pronat (n=21)	71,0400	23,50451				65,8843	17,83188			
	Neutre (n=18)	70,7917	16,48558	1,216	-	,233	67,7533	19,30442	,752	-	,458
	Molt Pronat (n=14)	62,0521	24,15443				62,1021	23,23212			
	Neutre (n=18)	70,7917	16,48558	-1,462	-	,156	67,7533	19,30442	-2,638	-	,014
	Supinat (n=10)	79,4790	11,91527				87,4840	18,30116			
	Neutre (n=18)	70,7917	16,48558	-,887	-	,411	67,7533	19,30442	-1,608	-	,122
	Molt Supinat (n=6)	84,6200	36,96306				92,4633	58,36623			
90	Neutre (n=18)	76,5906	22,90581	1,104	-	,277	71,1339	25,69415	,669	-	,507
	Pronat (n=21)	68,7948	21,18440				66,5476	16,75733			
	Neutre (n=18)	76,5906	22,90581	1,743	-	,092	71,1339	25,69415	1,920	-	,064
	Molt Pronat (n=14)	62,7871	21,29946				55,6279	17,95379			
	Neutre (n=18)	76,5906	22,90581	,055	-	,956	71,1339	25,69415	-1,161	-	,256
	Supinat (n=10)	76,1140	19,83764				83,2700	27,96649			
	Neutre (n=18)	76,5906	22,90581	,462	-	,648	71,1339	25,69415	-,374	-	,712
	Molt Supinat (n=6)	71,2783	28,79469				76,4800	42,52040			
100	Neutre (n=18)	29,6811	14,80865	,848	-	,402	31,1128	16,91544	,761	-	,452
	Pronat (n=21)	26,0771	11,72650				27,2371	14,90674			
	Neutre (n=18)	29,6811	14,80865	2,461	-	,020	31,1128	16,91544	3,023	-	,005
	Molt Pronat (n=14)	18,6921	8,69235				17,1557	8,70935			
	Neutre (n=18)	29,6811	14,80865	,215	-	,831	31,1128	16,91544	,376	-	,710
	Supinat (n=10)	28,0990	24,26544				28,2020	23,88466			
	Neutre (n=18)	29,6811	14,80865	-,454	-	,654	31,1128	16,91544	-,334	-	,741
	Molt Supinat (n=6)	33,0800	19,09898				33,8233	18,18010			

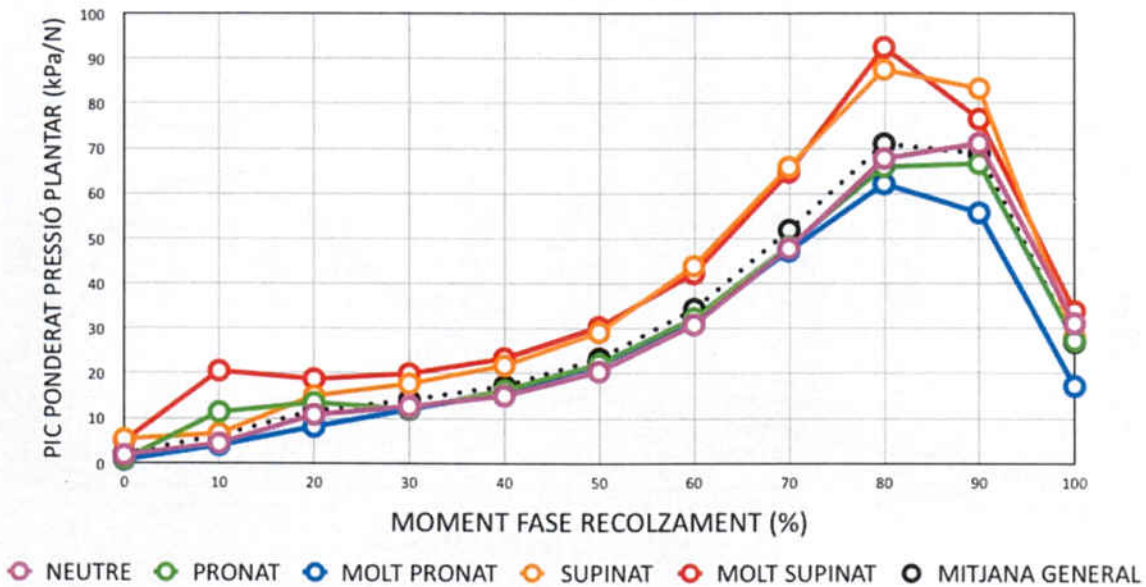
Taula 5.31C. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (60% al 100%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat.

GRÀFIC MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR SEGONS TIPUS PEU
AVANTPEU (E)



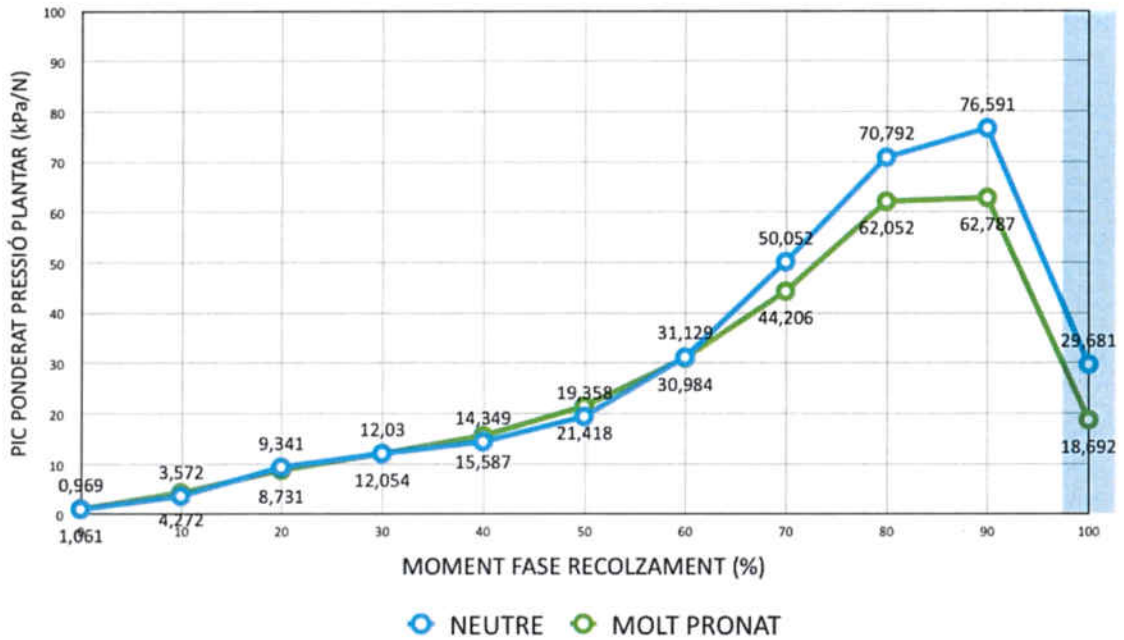
Gràfic 5.43. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu esquerre) de tota la fase de recolzament de la localització AVANTPEU. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.

GRÀFIC MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR SEGONS TIPUS PEU
AVANTPEU (D)



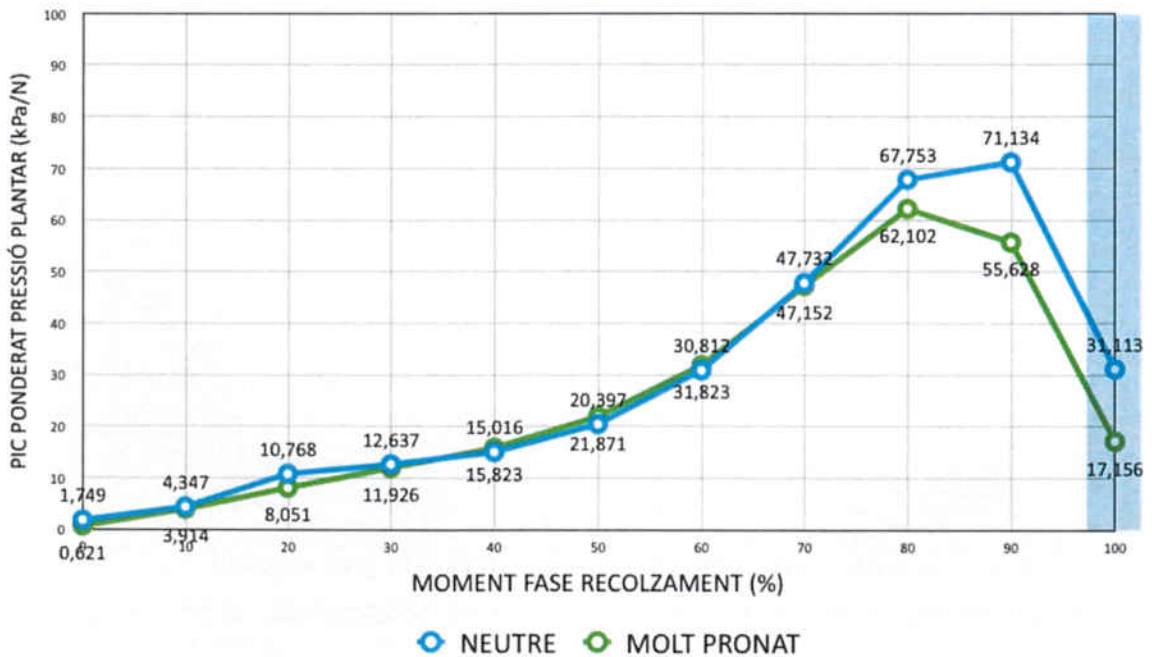
Gràfic 5.44. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu dret) de tota la fase de recolzament de la localització AVANTPEU. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.

DIFERÈNCIES ESTADÍSTICAMENT SIGNIFICATIVES MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR
SEGONS TIPUS PEU NEUTRE / MOLT PRONAT AVANTPEU (E)



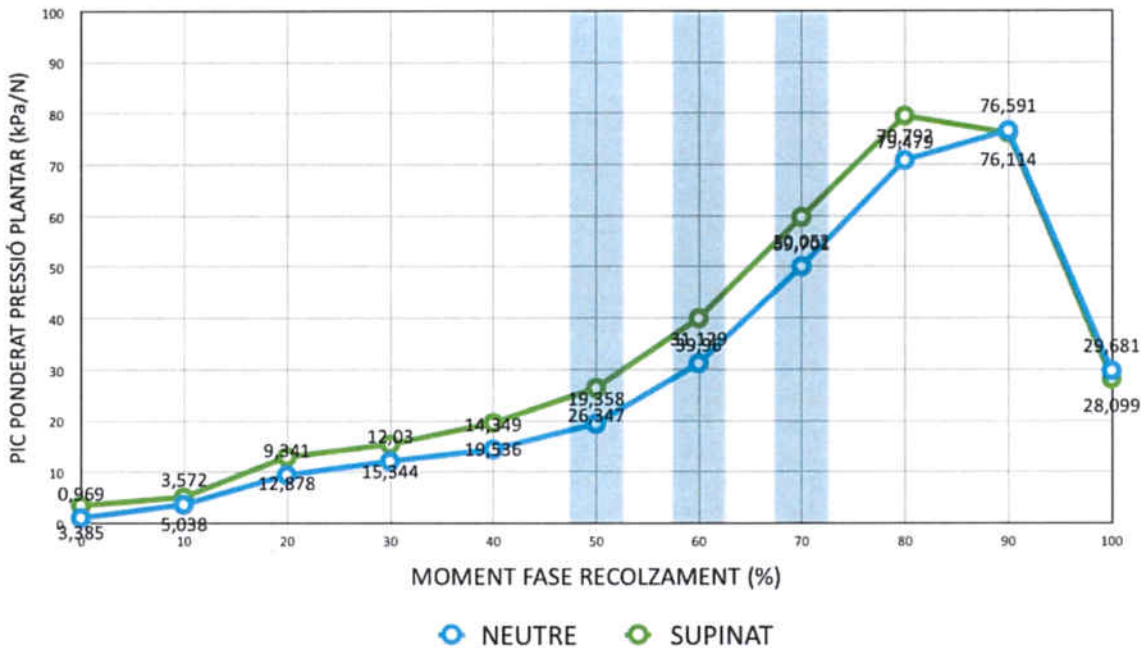
Gràfic 5.45. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU, dels tipus de peu neutre i molt pronat (peu esquerre), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (100%).

DIFERÈNCIES ESTADÍSTICAMENT SIGNIFICATIVES MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR
SEGONS TIPUS PEU NEUTRE / MOLT PRONAT AVANTPEU (D)



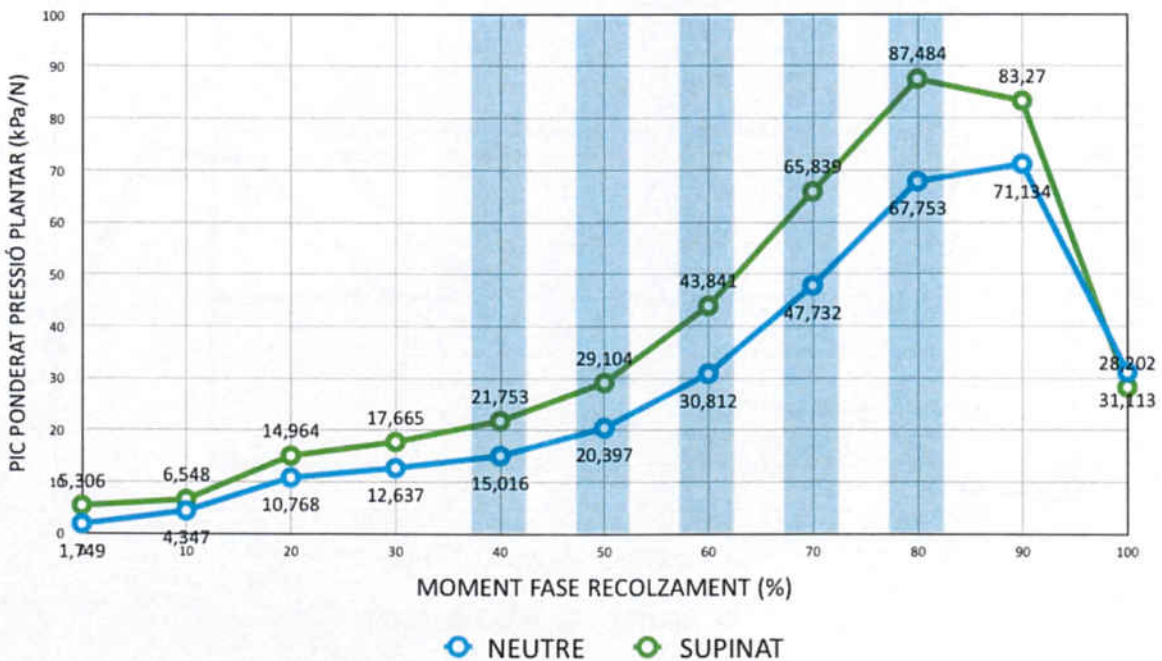
Gràfic 5.46. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU, dels tipus de peu neutre i molt pronat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (100%).

DIFERÈNCIES ESTADÍSTICAMENT SIGNIFICATIVES MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR
SEGONS TIPUS PEU NEUTRE / SUPINAT AVANTPEU (E)

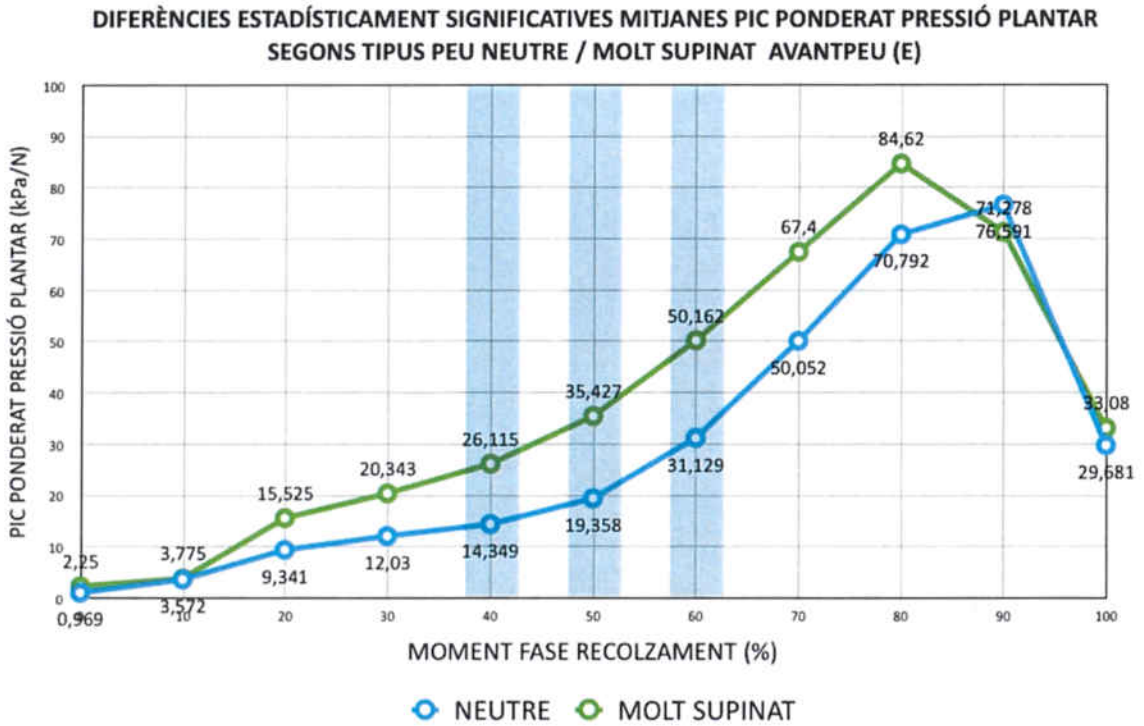


Gràfic 5.47. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU, dels tipus de peu neutre i supinat (peu esquerre) on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (50%, 60% i 70%).

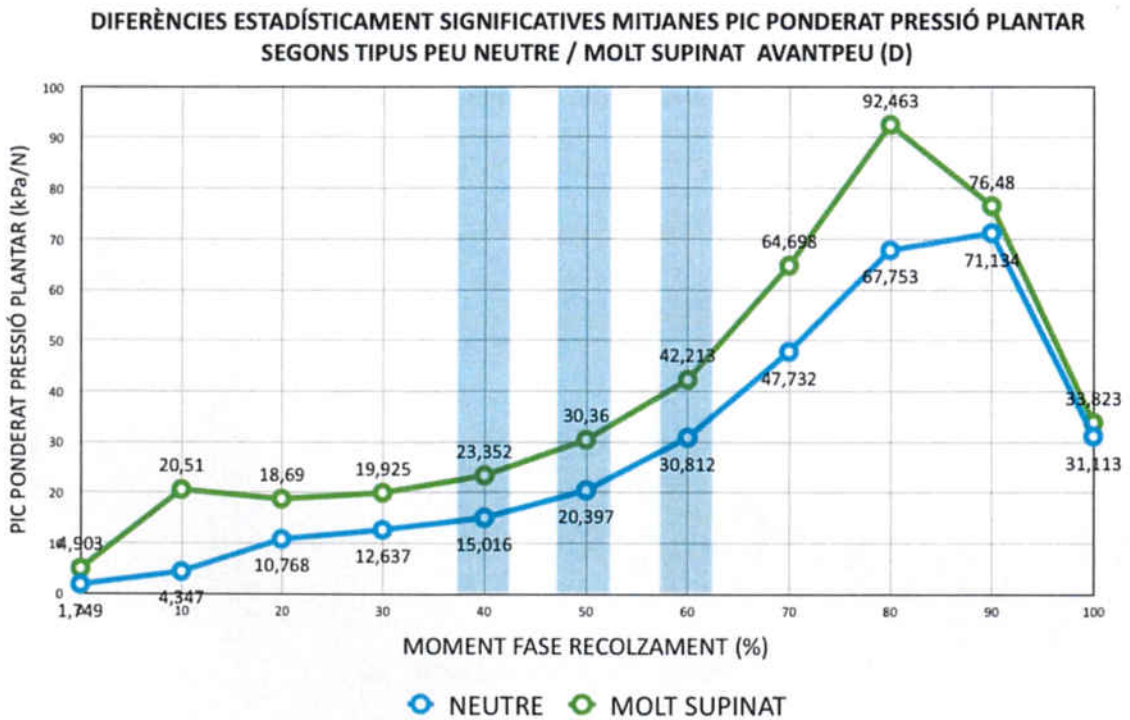
DIFERÈNCIES ESTADÍSTICAMENT SIGNIFICATIVES MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR
SEGONS TIPUS PEU NEUTRE / SUPINAT AVANTPEU (D)



Gràfic 5.48. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU, dels tipus de peu neutre i supinat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (40%, 50%, 60%, 70% i 80%).



Gràfic 5.49. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU, dels tipus de peu neutre i supinat (peu esquerre) on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (40%, 50% i 60%).



Gràfic 5.50. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització AVANTPEU, dels tipus de peu neutre i supinat (peu dret), on les línies verticals en blau mostren els moments on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (40%, 50% i 60%).

5.9- Migpeu

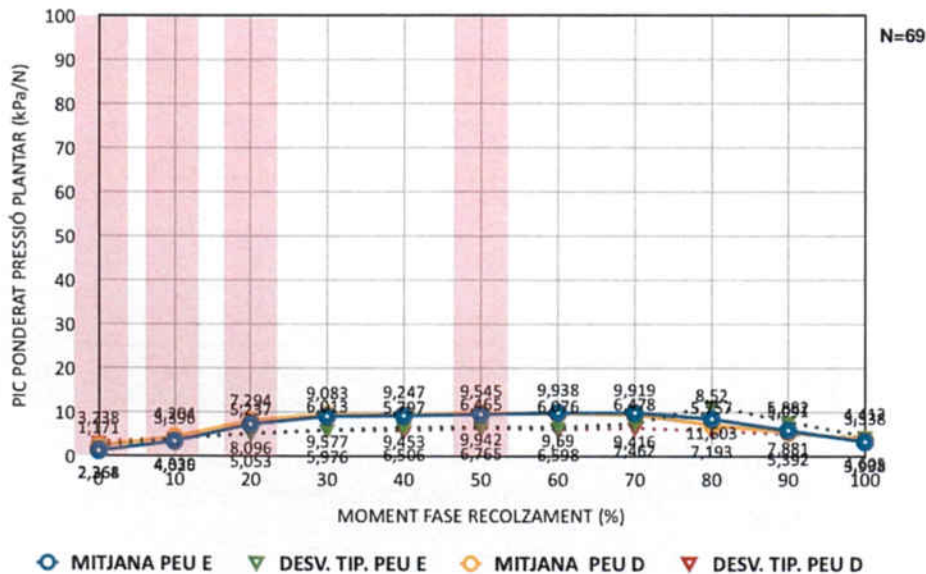
MIGPEU – ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA			
Pic ponderat pressió plantar (kPa/N)			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	ESQUERRE N=69	DRET N=69
0	Mitjana	1,1707	2,2684
	Mediana	,0000	,5600
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	2,36430	3,23815
	Mín.	,00	,00
	Màx.	11,32	14,27
10	Mitjana	3,3961	4,3394
	Mediana	1,9500	3,2300
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	4,02554	4,20379
	Mín.	,00	,00
	Màx.	16,41	18,49
20	Mitjana	7,2942	8,0962
	Mediana	6,6100	7,9000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	5,05307	5,23744
	Mín.	,00	,00
	Màx.	23,30	27,48
30	Mitjana	9,0832	9,5765
	Mediana	8,0500	8,6900
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	5,97599	6,01276
	Mín.	,00	,00
	Màx.	26,16	27,30
40	Mitjana	9,2474	9,4532
	Mediana	8,2500	9,1000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	6,50581	5,79711
	Mín.	,00	,00
	Màx.	34,30	27,94
50	Mitjana	9,5449	9,9420
	Mediana	8,8300	9,2000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	6,76539	6,46483
	Mín.	,00	,00
	Màx.	35,69	32,10
60	Mitjana	9,9381	9,6904
	Mediana	8,6700	8,8300
	Moda	,00 ¹	,00
	Desv. Tip.	6,59840	6,07627
	Mín.	,00	,00
	Màx.	29,53	26,91

Taula 5.32A Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització MIGPEU del peu dret i esquerre de tota la mostra (0% al 60%).

MIGPEU – ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA			
Pic ponderat pressió plantar (kPa/N)			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	ESQUERRE N=69	DRET N=69
70	Mitjana	9,9188	9,4155
	Mediana	8,0500	8,1900
	Moda	,00 ^a	,00 ^a
	Desv. Tip.	7,46183	6,47792
	Mín.	,00	,00
	Màx.	28,20	28,30
80	Mitjana	8,5197	7,1932
	Mediana	6,8900	6,7600
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	11,60312	5,75718
	Mín.	,00	,00
	Màx.	87,77	25,25
90	Mitjana	5,8820	5,3923
	Mediana	4,0700	4,5100
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	7,88122	5,09147
	Mín.	,00	,00
	Màx.	47,75	21,58
100	Mitjana	3,3384	3,9375
	Mediana	1,5800	2,3300
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	4,60522	4,41233
	Mín.	,00	,00
	Màx.	20,41	21,34

Taula 5.32B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització MIGPEU del peu dret i esquerre de tota la mostra (70% al 100%).

Mitjana i Desviació Típica Pic Ponderat Pressió Plantar MIGPEU E-D



Gràfic 5.51. Representació gràfica dels valors de la mitjana i desviació típica del pic ponderat de pressió plantar de la localització MIGPEU dels dos peus i de tota la mostra. La línia rosa mostra el moment de la fase de recolzament on hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (10%, 20%, 30% i 50%). Els valors superposats s'han extret de les taules 5.32A i 5.32B.

MIGPEU – COMPARACIÓ MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR PEU ESQUERRE – DRET									
N = 69		ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS		RELACIÓ		COMPARACIÓ MITJANES			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	PEU	Mitjana (kPa/N)	Dev. Tip.	Coef. Correl. Pearson	Sig.	Diferència de les Mitjanes	Dev. Tip.	T de Student-Fisher	Sig.
0	E	1,1707	2,36430	,639	,000	-1,09768	2,50875	-3,634	,001
	D	2,2684	3,23815						
10	E	3,3961	4,02554	,657	,000	-,94333	3,41240	-2,296	,025
	D	4,3394	4,20379						
20	E	7,2942	5,05307	,792	,000	-,80203	3,32484	-2,004	,049
	D	8,0962	5,23744						
30	E	9,0832	5,97599	,839	,000	-,49333	3,39727	-1,206	,232
	D	9,5765	6,01276						
40	E	9,2474	6,50581	,826	,000	-,20580	3,69369	-,463	,645
	D	9,4532	5,79711						
50	E	9,5449	6,76539	,011	,932	-3,82855	12,36708	-2,572	,012
	D	13,3735	10,42393						
60	E	9,9381	6,59840	,798	,000	,24768	4,06112	,507	,614
	D	9,6904	6,07627						
70	E	9,9188	7,46183	,808	,000	,50333	4,42463	,945	,348
	D	9,4155	6,47792						
80	E	8,5197	11,60312	,442	,000	1,32652	10,42665	1,057	,294
	D	7,1932	5,75718						
90	E	5,8820	7,88122	,638	,000	,48971	6,06978	,670	,505
	D	5,3923	5,09147						
100	E	3,3384	4,60522	,820	,000	-,59913	2,71046	-1,836	,071
	D	3,9375	4,41233						

Taula 5.33. Taula de comparació de les mitjanes del pic de pressió plantar entre el peu dret i esquerre de tota la mostra de la localització MIGPEU. En blau es pot observar la relació molt positiva i significativa, així com les diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (valors en vermell).

DESCRIPTIVA PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS EL TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
MIGPEU		NEUTRE		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	N=18		N=21		N=14		N=10		N=6	
		E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
0	Mitjana	1,1939	1,7939	,7271	2,6348	2,1786	2,1250	1,2470	2,9580	,1750	1,5950
	Mediana	,0000	,4600	,0000	1,3200	,4750	,3750	,1200	1,0250	,0000	,3700
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	2,25767	2,44589	1,55593	3,51761	3,74966	3,71805	2,04178	4,01561	,27421	2,20809
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	8,60	8,55	5,71	14,27	11,32	10,94	6,37	11,10	,59	4,65
10	Mitjana	3,6961	4,7172	2,7610	4,1533	4,1321	4,6686	3,8790	4,1710	2,1967	3,3700
	Mediana	1,6300	4,8350	1,3100	3,0500	3,4900	4,7550	2,0700	3,3100	1,8450	1,3450
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	4,09743	4,22519	3,76165	4,68657	4,52733	3,89262	4,80343	4,04644	2,48094	4,55717
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	10,45	11,18	16,02	18,49	16,41	13,77	13,92	10,48	6,62	11,37
20	Mitjana	8,3639	8,9072	6,2805	8,1505	7,9550	8,1786	7,3940	8,3320	5,9250	4,8883
	Mediana	8,4000	9,6700	5,6100	6,7400	8,5650	8,2250	7,2600	10,1800	5,9550	3,3300
	Moda	,00	,00	,00	,00 ^a	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	5,72608	4,88513	5,35042	6,51433	3,28720	3,46180	5,02498	4,94298	5,98293	5,67238
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	21,58	17,60	23,30	27,48	12,40	12,80	14,11	14,11	15,93	14,77
30	Mitjana	9,5906	9,8833	8,4576	9,6657	9,7186	10,0429	9,0110	9,9080	8,3883	6,7033
	Mediana	9,5300	9,8950	7,0100	7,5400	8,9300	9,8850	8,0200	10,9100	6,6050	5,5900
	Moda	,00	,00	,00	,00 ^a	,00	,37	,00	,00	,00 ^a	,14 ^a
	Desv. Tip.	5,42639	4,98257	5,95072	7,16168	5,36943	5,61762	6,51529	6,03911	9,39529	6,58125
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,37	,00	,00	,00	,14
	Màx.	22,22	19,97	24,32	27,30	22,64	23,67	21,17	20,00	26,16	17,64
40	Mitjana	9,5911	10,1256	8,8929	9,0119	9,4593	10,1514	8,9490	9,3060	9,4600	7,5967
	Mediana	8,6200	9,6400	7,0400	8,7400	8,2550	8,6700	9,4650	9,5500	6,3300	5,9700
	Moda	,00	,00	,00	,50 ^a	1,13	1,32	,00	,00	,00	,00 ^a
	Desv. Tip.	5,72303	5,21608	5,93139	5,74140	6,35943	6,56623	5,46005	5,46318	12,78355	7,67298
	Mín.	,00	,00	,00	,50	1,13	1,32	,00	,00	,00	,00
	Màx.	20,63	19,83	22,14	22,81	27,64	27,94	16,47	16,47	34,30	19,60
50	Mitjana	9,7833	10,2722	9,1662	8,4624	9,5857	12,7814	9,7570	9,5410	9,7067	8,1733
	Mediana	9,6650	9,6750	7,1300	7,6800	9,0850	10,0550	10,9550	10,0950	6,0350	7,5150
	Moda	,00	,00	1,00	,38 ^a	2,55	2,77	,00	,00	,00 ^a	,00 ^a
	Desv. Tip.	5,88156	6,14754	6,01398	4,97246	6,80444	8,52422	5,98618	5,72490	13,20515	7,53988
	Mín.	,00	,00	1,00	,38	2,55	2,77	,00	,00	,00	,00
	Màx.	20,80	20,97	22,11	21,60	29,41	32,10	17,45	17,05	35,69	19,60
60	Mitjana	10,5244	10,6678	9,7090	8,2771	9,9050	11,1350	10,2110	9,8390	8,6033	8,0867
	Mediana	10,4050	10,2400	7,6800	7,6400	9,5450	9,4450	10,2250	10,0950	5,2900	7,6100
	Moda	,00	,00 ^a	5,09	7,64	,85	2,22	,12	,12	,00 ^a	,00 ^a
	Desv. Tip.	6,09384	6,23574	6,15401	5,43071	6,59026	6,71677	6,69839	5,68976	10,81440	7,45493
	Mín.	,00	,00	2,03	,00	,85	2,22	,12	,12	,00	,00
	Màx.	22,38	22,69	22,43	22,98	27,35	26,91	19,76	19,76	29,53	19,74
70	Mitjana	10,8606	10,5522	10,2681	8,3352	8,8193	9,6879	9,9210	9,8370	8,4333	8,4483
	Mediana	10,2050	8,9600	7,2400	7,6400	8,2050	8,8350	8,0650	8,9600	5,7150	8,9150
	Moda	,00 ^a	,00 ^a	,61	,19	,10	,75	,25	,36	,00 ^a	,00 ^a
	Desv. Tip.	7,66556	7,99082	7,27897	5,59932	6,66016	5,49658	8,33651	7,02903	9,76472	7,03336
	Mín.	,00	,00	,61	,19	,10	,75	,25	,36	,00	,00
	Màx.	28,20	28,30	26,99	23,50	19,11	18,23	24,63	24,63	26,16	19,74

Taula 5.34A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització MIGPEU amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (0% al 70%).

DESCRIPTIVA PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS EL TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
MIGPEU		NEUTRE		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	N=18		N=21		N=14		N=10		N=6	
		E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
80	Mitjana	13,6756	8,6461	6,9657	6,1333	6,4771	6,8064	6,7730	7,1860	6,1683	7,4583
	Mediana	9,8500	7,6300	4,9300	5,1600	7,1200	7,2950	6,0750	7,0900	5,0700	7,5300
	Moda	,00	,00	,14	,16	,00	,00	,00	,00	,00	,00 ^a
	Desv. Tip.	20,08642	7,88654	6,69012	4,74409	4,50731	4,49155	5,54006	5,36231	6,47029	5,67861
	Mín.	,00	,00	,14	,16	,00	,00	,00	,00	,00	,00
Màx.	87,77	25,25	28,31	20,22	13,91	14,80	16,27	16,27	15,11	16,73	
90	Mitjana	8,5178	6,5467	3,8190	3,8748	5,4357	4,8150	7,1440	7,5440	4,1333	5,0017
	Mediana	5,0150	5,0950	2,9500	3,1100	4,1200	4,1200	6,5150	6,2900	4,5500	4,2650
	Moda	,00	,00	,00	,83	,00	,00	,00	,00	,00	1,23 ^a
	Desv. Tip.	11,86163	6,37965	5,43775	3,61790	6,21048	3,67790	6,86813	6,93058	3,55059	3,91698
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	1,23
Màx.	47,75	21,58	24,14	13,13	23,92	10,59	19,27	20,72	8,50	12,15	
100	Mitjana	3,5183	4,4283	2,4452	2,8719	3,6286	3,7414	5,7640	6,5260	1,2050	2,3383
	Mediana	1,2950	3,8200	,7300	1,6100	2,9250	3,4050	4,2800	5,2350	,4650	,6700
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	4,59646	4,66798	4,63371	3,02318	3,37091	3,42492	6,54640	7,10657	1,75969	3,24214
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
Màx.	14,12	17,46	20,41	8,81	9,99	9,62	20,34	21,34	4,47	7,58	

Taula 5.34B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització MIGPEU amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (80% al 100%).

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
MIGPEU		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
0	Neutre (n=18)	1,1939	2,25767	-	181,000	,835	1,7939	2,44589	-,852	-	,400
	Pronat (n=21)	,7271	1,55593	-	-	-	2,6348	3,51761	-	-	-
	Neutre (n=18)	,7271	1,55593	-	99,000	,319	2,6348	3,51761	,411	-	,684
	Molt Pronat (n=14)	2,1786	3,74966	-	-	-	2,1250	3,71805	-	-	-
	Neutre (n=18)	1,1939	2,25767	-	81,000	,689	1,7939	2,44589	-,958	-	,347
	Supinat (n=10)	1,2470	2,04178	-	-	-	2,9580	4,01561	-	-	-
	Molt Supinat (n=6)	1,1939	2,25767	-	48,000	,721	1,7939	2,44589	,176	-	,862
10	Neutre (n=18)	3,6961	4,09743	,743	-	,462	4,7172	4,22519	,392	-	,697
	Pronat (n=21)	2,7610	3,76165	-	-	-	4,1533	4,68657	-	-	-
	Neutre (n=18)	2,7610	3,76165	-,974	-	,337	4,1533	4,68657	-,340	-	,736
	Molt Pronat (n=14)	4,1321	4,52733	-	-	-	4,6686	3,89262	-	-	-
	Neutre (n=18)	3,6961	4,09743	-,106	-	,916	4,7172	4,22519	,333	-	,742
	Supinat (n=10)	3,8790	4,80343	-	-	-	4,1710	4,04644	-	-	-
	Molt Supinat (n=6)	3,6961	4,09743	1,071	-	,301	4,7172	4,22519	,664	-	,513
		2,1967	2,48094	-	-	-	3,3700	4,55717	-	-	-

Taula 5.35A. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització MIGPEU, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (0% al 10%).

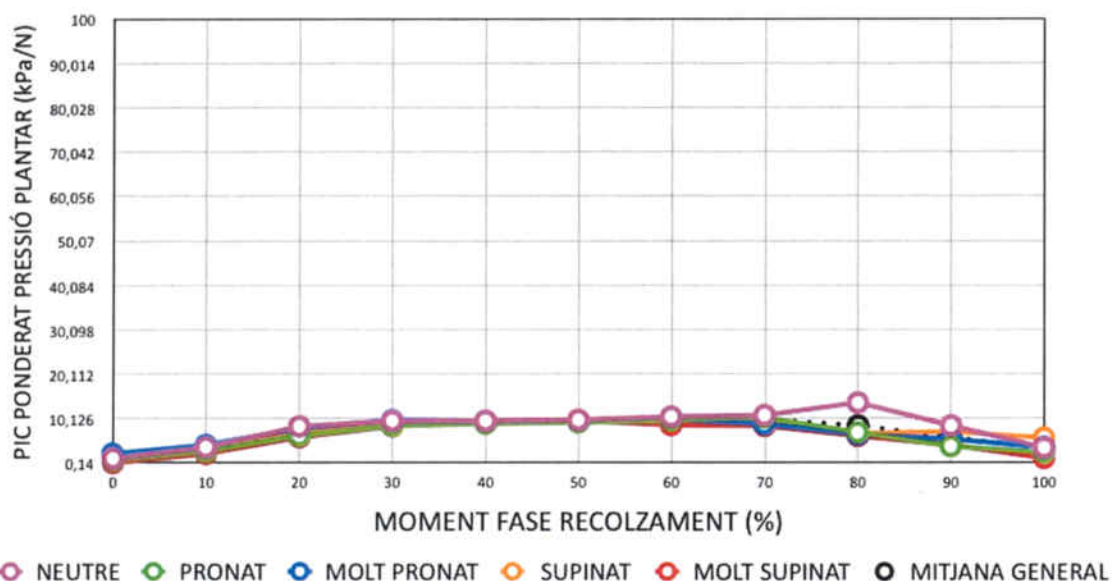
COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
MIGPEU		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
20	Neutre (n=18)	8,3639	5,72608	1,174	-	,248	8,9072	4,88513	,405	-	,688
	Pronat (n=21)	6,2805	5,35042				8,1505	6,51433			
	Neutre (n=18)	6,2805	5,35042	-1,044	-	,304	8,1505	6,51433	-,015	-	,988
	Molt Pronat (n=14)	7,9550	3,28720				8,1786	3,46180			
	Neutre (n=18)	8,3639	5,72608	,448	-	,658	8,9072	4,88513	,297	-	,769
	Supinat (n=10)	7,3940	5,02498				8,3320	4,94298			
	Neutre (n=18)	8,3639	5,72608	,894	-	,381	8,9072	4,88513	1,680	-	,107
	Molt Supinat (n=6)	5,9250	5,98293				4,8883	5,67238			
30	Neutre (n=18)	9,5906	5,42639	,617	-	,541	9,8833	4,98257	,108	-	,914
	Pronat (n=21)	8,4576	5,95072				9,6657	7,16168			
	Neutre (n=18)	8,4576	5,95072	-,638	-	,528	9,6657	7,16168	-,166	-	,869
	Molt Pronat (n=14)	9,7186	5,36943				10,0429	5,61762			
	Neutre (n=18)	9,5906	5,42639	,252	-	,803	9,8833	4,98257	-,012	-	,991
	Supinat (n=10)	9,0110	6,51529				9,9080	6,03911			
	Neutre (n=18)	9,5906	5,42639	,390	-	,700	9,8833	4,98257	1,252	-	,224
	Molt Supinat (n=6)	8,3883	9,39529				6,7033	6,58125			
40	Neutre (n=18)	9,5911	5,72303	,372	-	,712	10,1256	5,21608	,630	-	,533
	Pronat (n=21)	8,8929	5,93139				9,0119	5,74140			
	Neutre (n=18)	8,8929	5,93139	-,269	-	,790	9,0119	5,74140	-,543	-	,591
	Molt Pronat (n=14)	9,4593	6,35943				10,1514	6,56623			
	Neutre (n=18)	9,5911	5,72303	,289	-	,775	10,1256	5,21608	,392	-	,698
	Supinat (n=10)	8,9490	5,46005				9,3060	5,46318			
	Neutre (n=18)	9,5911	5,72303	,035	-	,972	10,1256	5,21608	,915	-	,370
	Molt Supinat (n=6)	9,4600	12,78355				7,5967	7,67298			
50	Neutre (n=18)	9,7833	5,88156	,323	-	,749	10,2722	6,14754	1,016	-	,316
	Pronat (n=21)	9,1662	6,01398				8,4624	4,97246			
	Neutre (n=18)	9,1662	6,01398	-,192	-	,849	8,4624	4,97246	-1,896	-	,067
	Molt Pronat (n=14)	9,5857	6,80444				12,7814	8,52422			
	Neutre (n=18)	9,7833	5,88156	,011	-	,991	10,2722	6,14754	,309	-	,760
	Supinat (n=10)	9,7570	5,98618				9,5410	5,72490			
	Neutre (n=18)	9,7833	5,88156	,020	-	,984	10,2722	6,14754	,686	-	,500
	Molt Supinat (n=6)	9,7067	13,20515				8,1733	7,53988			

Taula 5.35B. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització MIGPEU, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (20% al 50%).

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
MIGPEU		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
60	Neutre (n=18)	10,5244	6,09384	,414	-	,681	10,6678	6,23574	1,280	-	,209
	Pronat (n=21)	9,7090	6,15401				8,2771	5,43071			
	Neutre (n=18)	9,7090	6,15401	-,090	-	,929	8,2771	5,43071	-1,387	-	,175
	Molt Pronat (n=14)	9,9050	6,59026				11,1350	6,71677			
	Neutre (n=18)	10,5244	6,09384	,126	-	,901	10,6678	6,23574	,347	-	,731
	Supinat (n=10)	10,2110	6,69839				9,8390	5,68976			
	Neutre (n=18)	10,5244	6,09384	,548	-	,589	10,6678	6,23574	,838	-	,411
	Molt Supinat (n=6)	8,6033	10,81440				8,0867	7,45493			
70	Neutre (n=18)	10,8606	7,66556	,247	-	,806	10,5522	7,99082	1,015	-	,317
	Pronat (n=21)	10,2681	7,27897				8,3352	5,59932			
	Neutre (n=18)	10,2681	7,27897	,596	-	,555	8,3352	5,59932	-,705	-	,486
	Molt Pronat (n=14)	8,8193	6,66016				9,6879	5,49658			
	Neutre (n=18)	10,8606	7,66556	,301	-	,766	10,5522	7,99082	,236	-	,815
	Supinat (n=10)	9,9210	8,33651				9,8370	7,02903			
	Neutre (n=18)	10,8606	7,66556	,629	-	,536	10,5522	7,99082	,573	-	,572
	Molt Supinat (n=6)	8,4333	9,76472				8,4483	7,03336			
80	Neutre (n=18)	13,6756	20,08642	1,443	-	,157	8,6461	7,88654	1,181	-	,248
	Pronat (n=21)	6,9657	6,69012				6,1333	4,74409			
	Neutre (n=18)	6,9657	6,69012	,239	-	,813	6,1333	4,74409	-,420	-	,677
	Molt Pronat (n=14)	6,4771	4,50731				6,8064	4,49155			
	Neutre (n=18)	13,6756	20,08642	1,056	-	,300	8,6461	7,88654	,520	-	,607
	Supinat (n=10)	6,7730	5,54006				7,1860	5,36231			
	Neutre (n=18)	13,6756	20,08642	,888	-	,384	8,6461	7,88654	,339	-	,738
	Molt Supinat (n=6)	6,1683	6,47029				7,4583	5,67861			
90	Neutre (n=18)	8,5178	11,86163	1,547	-	,135	6,5467	6,37965	1,573	-	,128
	Pronat (n=21)	3,8190	5,43775				3,8748	3,61790			
	Neutre (n=18)	3,8190	5,43775	-,814	-	,421	3,8748	3,61790	-,748	-	,460
	Molt Pronat (n=14)	5,4357	6,21048				4,8150	3,67790			
	Neutre (n=18)	8,5178	11,86163	,335	-	,741	6,5467	6,37965	-,385	-	,704
	Supinat (n=10)	7,1440	6,86813				7,5440	6,93058			
	Neutre (n=18)	8,5178	11,86163	,880	-	,388	6,5467	6,37965	,554	-	,585
	Molt Supinat (n=6)	4,1333	3,55059				5,0017	3,91698			
100	Neutre (n=18)	3,5183	4,59646	,724	-	,474	4,4283	4,66798	1,253	-	,218
	Pronat (n=21)	2,4452	4,63371				2,8719	3,02318			
	Neutre (n=18)	2,4452	4,63371	-,820	-	,418	2,8719	3,02318	-,791	-	,435
	Molt Pronat (n=14)	3,6286	3,37091				3,7414	3,42492			
	Neutre (n=18)	3,5183	4,59646	-1,064	-	,297	4,4283	4,66798	-,944	-	,354
	Supinat (n=10)	5,7640	6,54640				6,5260	7,10657			
	Neutre (n=18)	3,5183	4,59646	1,189	-	,247	4,4283	4,66798	1,011	-	,323
	Molt Supinat (n=6)	1,2050	1,75969				2,3383	3,24214			

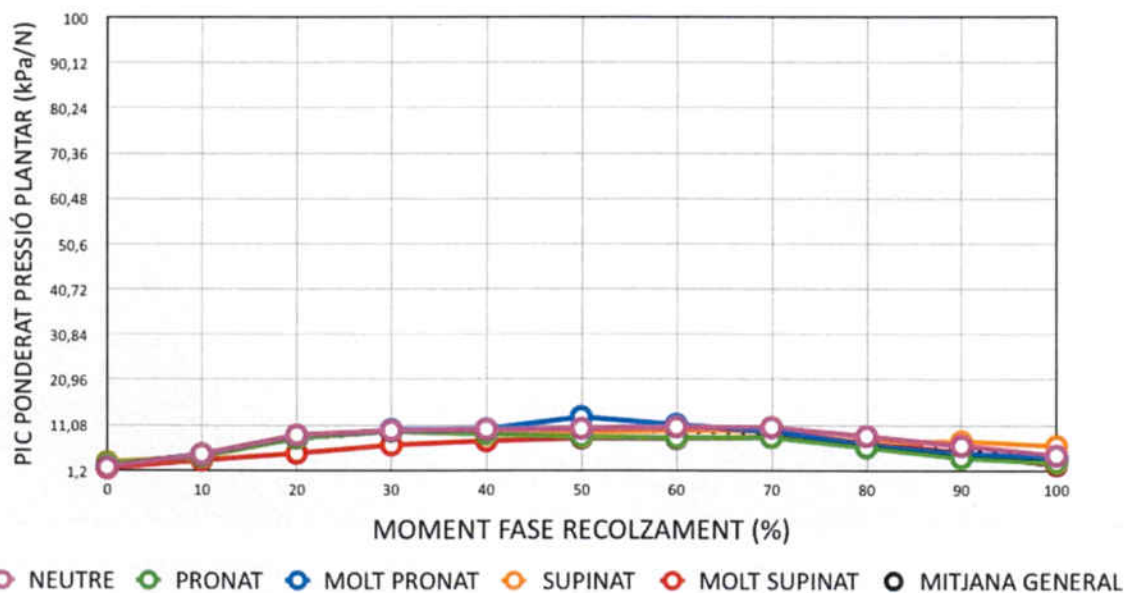
Taula 5.35C. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització MIGPEU, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (60% al 100%).

GRÀFIC MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR SEGONS TIPUS PEU MIGPEU (E)



Gràfic 5.52. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu esquerre) de tota la fase de recolzament de la localització MIGPEU. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.

GRÀFIC MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR SEGONS TIPUS PEU MIGPEU (D)



Gràfic 5.53. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu dret) de tota la fase de recolzament de la localització MIGPEU. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.

5.10 Retropeu Lateral

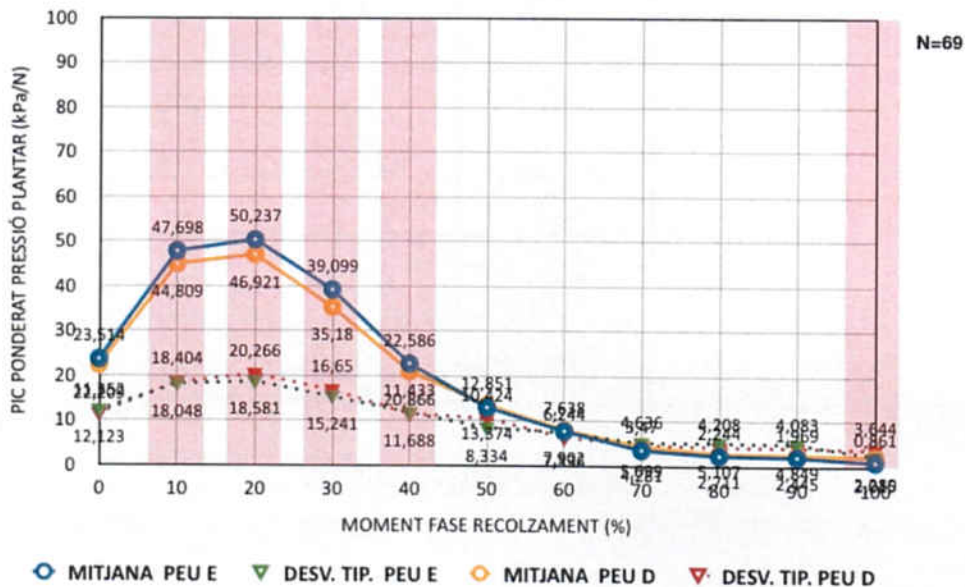
RETROPEU LATERAL – ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA			
Pic ponderat pressió plantar (kPa/N)			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	ESQUERRE N=69	DRET N=69
0	Mitjana	23,5138	22,2093
	Mediana	20,6800	20,7600
	Moda	5,73 ^a	1,40 ^a
	Desv. Tip.	12,12288	11,35194
	Mín.	5,73	1,40
	Màx.	66,57	56,52
10	Mitjana	47,6980	44,8093
	Mediana	45,5200	43,1600
	Moda	17,70 ^a	44,44
	Desv. Tip.	18,04792	18,40435
	Mín.	17,70	17,20
	Màx.	103,33	102,00
20	Mitjana	50,2368	46,9212
	Mediana	49,2900	42,5600
	Moda	27,52	18,05 ^a
	Desv. Tip.	18,58058	20,26566
	Mín.	23,71	18,05
	Màx.	116,83	116,33
30	Mitjana	39,0990	35,1800
	Mediana	37,6100	33,1100
	Moda	22,60	16,85
	Desv. Tip.	15,24098	16,64966
	Mín.	13,61	10,48
	Màx.	87,00	84,83
40	Mitjana	22,5864	20,8655
	Mediana	20,4000	18,4600
	Moda	1,66 ^a	2,22 ^a
	Desv. Tip.	11,68825	11,43270
	Mín.	1,66	2,22
	Màx.	65,00	61,72
50	Mitjana	12,8507	13,3735
	Mediana	11,5400	11,5500
	Moda	,00	,00 ^a
	Desv. Tip.	8,33370	10,42393
	Mín.	,00	,00
	Màx.	36,61	64,70
60	Mitjana	7,6381	7,9016
	Mediana	6,0300	7,2600
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	7,33620	6,24397
	Mín.	,00	,00
	Màx.	47,05	38,79

Taula 5.36A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU LATERAL del peu dret i esquerre de tota la mostra (0% al 60%).

RETROPEU LATERAL – ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA			
Pic ponderat pressió plantar (kPa/N)			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	ESQUERRE N=69	DRET N=69
70	Mitjana	3,4704	4,2814
	Mediana	1,1700	2,9800
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	5,09929	4,63633
	Mín.	,00	,00
	Màx.	24,00	23,62
80	Mitjana	2,2438	2,7106
	Mediana	,0000	,4400
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	5,10695	4,20775
	Mín.	,00	,00
	Màx.	32,76	19,84
90	Mitjana	1,9694	2,4448
	Mediana	,0000	,0000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	4,84943	4,08323
	Mín.	,00	,00
	Màx.	30,15	21,85
100	Mitjana	,8612	2,0148
	Mediana	,0000	,0000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	2,28902	3,64381
	Mín.	,00	,00
	Màx.	12,83	17,29

Taula 5.36B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU LATERAL del peu dret i esquerre de tota la mostra (70% al 100%).

Mitjana i Desviació Típica Pic Ponderat Pressió Plantar RETROPEU LATERAL E-D



Gràfic 5.54. Representació gràfica dels valors de la mitjana i desviació típica del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU LATERAL dels dos peus i de tota la mostra. La línia rosa mostra el moment de la fase de recolzament on hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (10%,20%, 30%, 40 i 50% i 100). Els valors superposats s'han extret de les taules 5-36A i 5.36B.

RETROPEU LATERAL – COMPARACIÓ MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR PEU ESQUERRE – DRET									
N = 69		ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS		RELACIÓ		COMPARACIÓ MITJANES			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	PEU	Mitjana (kPa/N)	Desv. Tip.	Coef. Correl. Pearson	Sig.	Diferència de les Mitjanes	Desv. Tip.	T de Student-Fisher	Sig.
0	E	23,5138	12,12288	,813	,000	1,30449	7,21915	1,501	,138
	D	22,2093	11,35194						
10	E	47,6980	18,04792	,823	,000	2,88870	10,84606	2,212	,030
	D	44,8093	18,40435						
20	E	50,2368	18,58058	,817	,000	3,31565	11,85314	2,324	,023
	D	46,9212	20,26566						
30	E	39,0990	15,24098	,768	,000	3,91899	10,93069	2,978	,004
	D	35,1800	16,64966						
40	E	22,5864	11,68825	,831	,000	1,72087	6,72168	2,127	,037
	D	20,8655	11,43270						
50	E	12,8507	8,33370	,609	,000	-,52275	8,50234	-,511	,611
	D	13,3735	10,42393						
60	E	7,6381	7,33620	,468	,000	-,26348	7,06339	-,310	,758
	D	7,9016	6,24397						
70	E	3,4704	5,09929	,430	,000	-,81101	5,21003	-1,293	,200
	D	4,2814	4,63633						
80	E	2,2438	5,10695	,672	,000	-,46681	3,86276	-1,004	,319
	D	2,7106	4,20775						
90	E	1,9694	4,84943	,373	,002	-,47536	5,04059	-,783	,436
	D	2,4448	4,08323						
100	E	,8612	2,28902	,501	,000	-1,15362	3,18845	-3,005	,004
	D	2,0148	3,64381						

Taula 5.37. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar entre el peu dret i esquerre de tota la mostra de la localització RETROPEU LATERAL. En blau es pot observar la relació molt positiva i significativa, així com les diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (valors en vermell).

DESCRIPTIVA PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS EL TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
RETROPEU LATERAL		NEUTRE		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	N=18		N=21		N=14		N=10		N=6	
		E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
0	Mitjana	20,3322	20,4578	27,8548	25,9848	20,9557	19,6500	23,9440	23,7330	23,1167	17,6817
	Mediana	20,2750	18,6200	28,2900	25,2100	18,3450	18,8800	22,6450	24,3050	23,5000	18,9400
	Moda	11,53	9,84	5,73	7,01	9,90	1,40	13,65	13,27	9,53	7,09
	Desv. Tip.	5,26860	9,22524	17,58795	14,96250	9,42541	10,70712	8,70543	6,70704	12,85034	8,37771
	Mín.	11,53	9,84	5,73	7,01	9,90	1,40	13,65	13,27	9,53	7,09
	Màx.	30,42	42,03	66,57	56,52	45,66	37,95	37,61	32,92	36,46	29,07
10	Mitjana	45,8061	41,6711	50,0124	44,6686	44,5757	42,6143	51,1890	52,0660	46,7400	47,7433
	Mediana	43,6550	38,1100	45,0200	43,1600	41,5350	41,9450	50,0550	50,4250	53,2400	40,5900
	Moda	24,32	18,56	23,44	19,87	21,15	21,02	23,13	23,85	17,70	17,20
	Desv. Tip.	13,87527	16,10813	22,58337	19,82986	17,53656	15,28045	16,97347	18,22320	18,13748	27,96396
	Mín.	24,32	18,56	23,44	19,87	21,15	21,02	23,13	23,85	17,70	17,20
	Màx.	75,55	76,11	103,33	102,00	79,14	62,12	82,51	82,51	66,30	88,30
20	Mitjana	48,4778	43,6306	52,5652	46,5719	46,2407	43,9657	54,2150	55,8220	50,0583	50,0767
	Mediana	46,9500	35,2250	46,1200	41,9500	45,5200	45,3750	53,1850	54,8100	54,5350	38,1800
	Moda	26,12	19,85	26,06	18,05	23,71	23,97	25,78	25,66	24,40	23,95
	Desv. Tip.	16,98687	19,51464	23,00911	21,56746	15,17165	13,00639	17,01520	21,44382	19,14599	30,46599
	Mín.	26,12	19,85	26,06	18,05	23,71	23,97	25,78	25,66	24,40	23,95
	Màx.	85,00	86,57	116,83	116,33	73,61	64,39	87,22	94,54	70,46	91,84
30	Mitjana	38,8217	34,1939	41,0643	35,9538	35,1171	32,3364	40,4040	35,4730	40,1683	41,5767
	Mediana	38,2500	27,6550	37,6100	30,4400	34,1700	33,9350	38,2450	36,3050	42,2500	30,4950
	Moda	13,61	13,61	17,97	10,64	20,68	19,31	19,87	10,48	19,06	16,04
	Desv. Tip.	17,22852	18,41104	16,80120	17,18037	10,64164	7,96389	13,39011	15,00052	18,38351	28,09037
	Mín.	13,61	13,61	17,97	10,64	20,68	19,31	19,87	10,48	19,06	16,04
	Màx.	82,14	78,85	87,00	84,83	61,70	48,51	63,14	56,31	67,41	84,31
40	Mitjana	22,1428	19,8639	24,5938	21,7214	18,7671	17,6907	23,8330	22,2540	23,7250	25,9683
	Mediana	21,8650	17,1750	23,0400	20,1600	18,3700	17,0650	19,8050	18,2500	22,1700	18,5600
	Moda	1,66	2,22	7,75	5,19	8,75	7,63	9,80	10,90	11,51	10,69
	Desv. Tip.	12,80652	11,49241	12,63419	11,88629	6,96554	6,34352	12,50603	10,52614	13,82177	19,73171
	Mín.	1,66	2,22	7,75	5,19	8,75	7,63	9,80	10,90	11,51	10,69
	Màx.	44,28	41,00	65,00	50,83	31,48	29,72	50,74	41,64	49,13	61,72
50	Mitjana	12,7039	11,3556	12,9500	12,3371	11,1521	15,7421	14,2960	13,4480	14,4983	17,4033
	Mediana	12,9550	11,0900	10,5000	10,9200	11,0100	12,0750	10,9800	12,7400	12,2150	11,4850
	Moda	,00	,00	2,92	,19	1,25	1,11	3,20	4,10	5,58	6,27
	Desv. Tip.	8,85366	7,15159	8,08698	8,28036	6,39726	15,42888	10,27259	7,30348	10,21904	16,13319
	Mín.	,00	,00	2,92	,19	1,25	1,11	3,20	4,10	5,58	6,27
	Màx.	30,50	22,99	34,00	32,66	22,70	64,70	36,61	30,83	34,31	48,79
60	Mitjana	6,6183	7,0839	5,5990	7,1829	10,6179	8,0771	8,3010	8,2720	9,7767	11,8433
	Mediana	6,0450	7,2900	4,5100	7,2800	8,4600	8,0950	5,5900	5,9650	5,8850	7,4800
	Moda	,00	,00	,29	,00	,00	,00	,00	,00	2,09	2,61
	Desv. Tip.	5,11280	4,35436	4,49366	5,11097	11,81633	5,77691	6,84012	6,27601	7,91336	13,41720
	Mín.	,00	,00	,29	,00	,00	,00	,00	,00	2,09	2,61
	Màx.	15,11	13,87	14,85	16,81	47,05	17,70	21,62	20,39	21,20	38,79
70	Mitjana	4,3961	3,6872	2,4186	3,8652	3,6929	4,3393	2,5020	3,9270	5,4700	7,9767
	Mediana	1,7450	2,8800	,6600	3,7300	2,1900	2,9600	,3250	,7650	1,9600	5,8400
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,44	1,56
	Desv. Tip.	6,18455	3,80808	3,64240	3,33738	4,42378	4,46544	3,39415	5,91829	9,18489	8,05891
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,44	1,56
	Màx.	22,37	12,30	12,83	8,73	13,20	13,01	7,86	17,29	24,00	23,62

Taula 5.38A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU LATERAL amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (0% al 70%).

DESCRIPTIVA PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS EL TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
RETROPEU LATERAL		NEUTRE		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	N=18		N=21		N=14		N=10		N=6	
		E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
80	Mitjana	2,5089	3,1617	1,5167	1,6376	1,9671	1,8307	1,7510	3,9990	5,4600	5,0183
	Mediana	,2050	1,8250	,0000	,0000	,0000	,0000	,6100	,5600	,0000	3,6350
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,10
	Desv. Tip.	4,03710	4,00602	3,47258	2,59348	3,96077	4,08516	2,96338	6,36110	13,37421	5,06462
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,10
	Màx.	11,73	13,26	14,36	8,09	12,64	13,01	8,55	19,84	32,76	13,69
90	Mitjana	1,2794	2,4289	1,4329	1,3248	2,3750	1,8964	1,9370	4,8340	5,0250	3,7100
	Mediana	,0000	1,4150	,0000	,0000	,0000	,0000	,2400	1,2000	,0000	4,1250
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	2,43952	2,78679	3,85200	2,55690	4,60598	4,48388	3,24828	7,28846	12,30869	2,61769
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	8,40	8,35	15,79	8,57	14,90	14,90	8,37	21,85	30,15	6,62
100	Mitjana	,8211	2,4928	,3633	1,2338	1,8879	1,4693	1,0580	3,6570	,0000	1,8500
	Mediana	,0000	,7950	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,5000	,0000	,0000
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	2,03398	3,01122	1,31606	2,19264	3,94953	3,74275	1,62312	6,49897	,00000	2,90196
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	7,60	7,84	6,00	7,03	12,83	12,45	4,37	17,29	,00	

Taula 5.38B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU LATERAL amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (80% al 100%).

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
RETROPEU LATERAL		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
0	Neutre (n=18)	20,3322	5,26860	-1,865	-	,074	20,4578	9,22524	-1,409	-	,168
	Pronat (n=21)	27,8548	17,58795	-	-		25,9848	14,96250	-	-	
	Neutre (n=18)	20,3322	5,26860	-,238	-	,814	20,4578	9,22524	,229	-	,820
	Molt Pronat (n=14)	20,9557	9,42541	-	-		19,6500	10,70712	-	-	
	Neutre (n=18)	20,3322	5,26860	-1,196	-	,253	20,4578	9,22524	-,984	-	,334
	Supinat (n=10)	23,9440	8,70543	-	-		23,7330	6,70704	-	-	
10	Neutre (n=18)	20,3322	5,26860	-,516	-	,625	20,4578	9,22524	,651	-	,521
	Molt Supinat (n=6)	23,1167	12,85034	-	-		17,6817	8,37771	-	-	
	Neutre (n=18)	45,8061	13,87527	-,711	-	,482	41,6711	16,10813	-,512	-	,611
	Pronat (n=21)	50,0124	22,58337	-	-		44,6686	19,82986	-	-	
	Neutre (n=18)	45,8061	13,87527	,222	-	,826	41,6711	16,10813	-,168	-	,868
	Molt Pronat (n=14)	44,5757	17,53656	-	-		42,6143	15,28045	-	-	
10	Neutre (n=18)	45,8061	13,87527	-,909	-	,372	41,6711	16,10813	-1,562	-	,130
	Supinat (n=10)	51,1890	16,97347	-	-		52,0660	18,22320	-	-	
	Neutre (n=18)	45,8061	13,87527	-,133	-	,896	41,6711	16,10813	-,662	-	,515
	Molt Supinat (n=6)	46,7400	18,13748	-	-		47,7433	27,96396	-	-	

Taula 5.39A. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU LATERAL, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (0% al 10%).

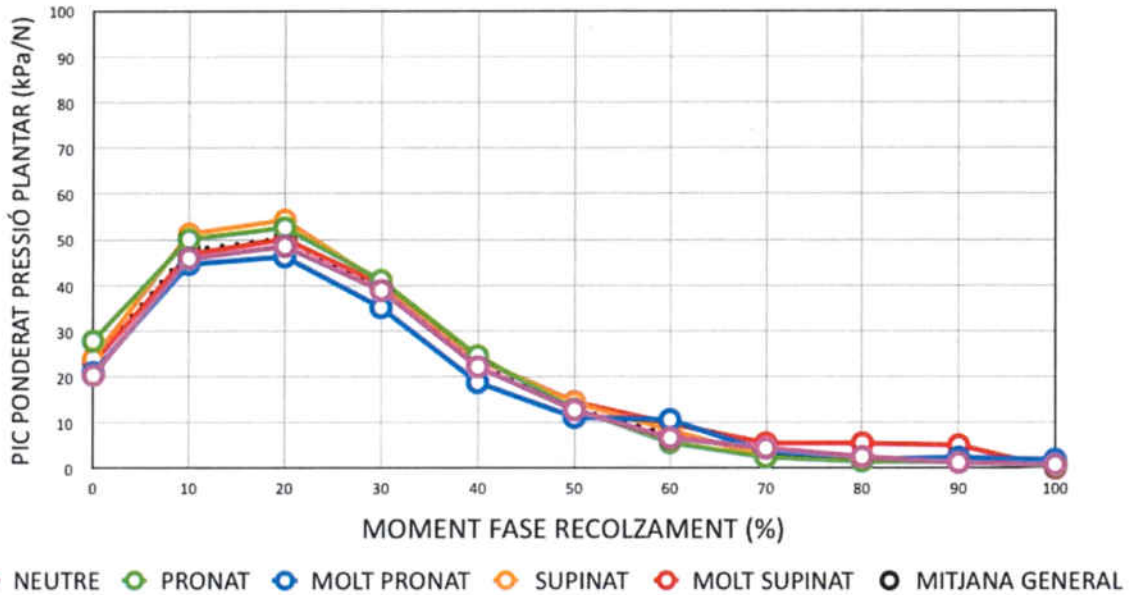
COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
RETROPEU LATERAL		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DES. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DES. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
20	Neutre (n=18)	48,4778	16,98687	-,622	-	,538	43,6306	19,51464	-,443	-	,660
	Pronat (n=21)	52,5652	23,00911				46,5719	21,56746			
	Neutre (n=18)	48,4778	16,98687	,387	-	,702	43,6306	19,51464	-,055	-	,956
	Molt Pronat (n=14)	46,2407	15,17165				43,9657	13,00639			
	Neutre (n=18)	48,4778	16,98687	-,856	-	,400	43,6306	19,51464	-1,530	-	,138
	Supinat (n=10)	54,2150	17,01520				55,8220	21,44382			
30	Neutre (n=18)	48,4778	16,98687	-,192	-	,850	43,6306	19,51464	-,608	-	,549
	Molt Supinat (n=6)	50,0583	19,14599				50,0767	30,46599			
	Neutre (n=18)	38,8217	17,22852	-,411	-	,684	34,1939	18,41104	-,309	-	,759
	Pronat (n=21)	41,0643	16,80120				35,9538	17,18037			
	Neutre (n=18)	38,8217	17,22852	,705	-	,486	34,1939	18,41104	,384	-	,704
	Molt Pronat (n=14)	35,1171	10,64164				32,3364	7,96389			
40	Neutre (n=18)	38,8217	17,22852	-,251	-	,804	34,1939	18,41104	-,187	-	,853
	Supinat (n=10)	40,4040	13,39011				35,4730	15,00052			
	Neutre (n=18)	38,8217	17,22852	-,163	-	,872	34,1939	18,41104	-,746	-	,464
	Molt Supinat (n=6)	40,1683	18,38351				41,5767	28,09037			
	Neutre (n=18)	22,1428	12,80652	-,600	-	,552	19,8639	11,49241	-,494	-	,624
	Pronat (n=21)	24,5938	12,63419				21,7214	11,88629			
50	Neutre (n=18)	22,1428	12,80652	,952	-	,350	19,8639	11,49241	,680	-	,502
	Molt Pronat (n=14)	18,7671	6,96554				17,6907	6,34352			
	Neutre (n=18)	22,1428	12,80652	-,337	-	,739	19,8639	11,49241	-,543	-	,592
	Supinat (n=10)	23,8330	12,50603				22,2540	10,52614			
	Neutre (n=18)	22,1428	12,80652	-,257	-	,799	19,8639	11,49241	-,938	-	,358
	Molt Supinat (n=6)	23,7250	13,82177				25,9683	19,73171			
50	Neutre (n=18)	12,7039	8,85366	-,091	-	,928	11,3556	7,15159	-,393	-	,697
	Pronat (n=21)	12,9500	8,08698				12,3371	8,28036			
	Neutre (n=18)	12,7039	8,85366	,552	-	,585	11,3556	7,15159	-1,071	-	,293
	Molt Pronat (n=14)	11,1521	6,39726				15,7421	15,42888			
	Neutre (n=18)	12,7039	8,85366	-,431	-	,670	11,3556	7,15159	-,736	-	,468
	Supinat (n=10)	14,2960	10,27259				13,4480	7,30348			
50	Neutre (n=18)	12,7039	8,85366	-,415	-	,682	11,3556	7,15159	-1,292	-	,210
	Molt Supinat (n=6)	14,4983	10,21904				17,4033	16,13319			

Taula 5.39B. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU LATERAL, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (20% al 50%).

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
RETROPEU LATERAL		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
60	Neutre (n=18)	6,6183	5,11280	,663	-	,512	7,0839	4,35436	-,064	-	,949
	Pronat (n=21)	5,5990	4,49366	-	-	-	7,1829	5,11097	-	-	-
	Neutre (n=18)	6,6183	5,11280	-1,293	-	,206	7,0839	4,35436	-,555	-	,583
	Molt Pronat (n=14)	10,6179	11,81633	-	-	-	8,0771	5,77691	-	-	-
	Neutre (n=18)	6,6183	5,11280	-,739	-	,466	7,0839	4,35436	-,590	-	,560
	Supinat (n=10)	8,3010	6,84012	-	-	-	8,2720	6,27601	-	-	-
	Neutre (n=18)	6,6183	5,11280	-1,142	-	,266	7,0839	4,35436	-,854	-	,430
	Molt Supinat (n=6)	9,7767	7,91336	-	-	-	11,8433	13,41720	-	-	-
70	Neutre (n=18)	4,3961	6,18455	1,238	-	,224	3,6872	3,80808	-,156	-	,877
	Pronat (n=21)	2,4186	3,64240	-	-	-	3,8652	3,33738	-	-	-
	Neutre (n=18)	4,3961	6,18455	,359	-	,722	3,6872	3,80808	-,446	-	,659
	Molt Pronat (n=14)	3,6929	4,42378	-	-	-	4,3393	4,46544	-	-	-
	Neutre (n=18)	4,3961	6,18455	,892	-	,381	3,6872	3,80808	-,131	-	,897
	Supinat (n=10)	2,5020	3,39415	-	-	-	3,9270	5,91829	-	-	-
	Neutre (n=18)	4,3961	6,18455	-,326	-	,747	3,6872	3,80808	-1,786	-	,088
	Molt Supinat (n=6)	5,4700	9,18489	-	-	-	7,9767	8,05891	-	-	-
80	Neutre (n=18)	2,5089	4,03710	-	148,500	,257	3,1617	4,00602	-	144,000	,213
	Pronat (n=21)	1,5167	3,47258	-	-	-	1,6376	2,59348	-	-	-
	Neutre (n=18)	2,5089	4,03710	-	102,500	,377	3,1617	4,00602	-	112,000	,613
	Molt Pronat (n=14)	1,9671	3,96077	-	-	-	1,8307	4,08516	-	-	-
	Neutre (n=18)	2,5089	4,03710	-	89,000	,981	3,1617	4,00602	-,429	-	,672
	Supinat (n=10)	1,7510	2,96338	-	-	-	3,9990	6,36110	-	-	-
	Neutre (n=18)	2,5089	4,03710	-	35,500	,224	3,1617	4,00602	-,922	-	,366
	Molt Supinat (n=6)	5,4600	13,37421	-	-	-	5,0183	5,06462	-	-	-
90	Neutre (n=18)	1,2794	2,43952	-	172,500	,646	2,4289	2,78679	1,290	-	,205
	Pronat (n=21)	1,4329	3,85200	-	-	-	1,3248	2,55690	-	-	-
	Neutre (n=18)	1,2794	2,43952	-	123,000	,925	2,4289	2,78679	,413	-	,683
	Molt Pronat (n=14)	2,3750	4,60598	-	-	-	1,8964	4,48388	-	-	-
	Neutre (n=18)	1,2794	2,43952	-	78,500	,588	2,4289	2,78679	-1,004	-	,338
	Supinat (n=10)	1,9370	3,24828	-	-	-	4,8340	7,28846	-	-	-
	Neutre (n=18)	1,2794	2,43952	-	45,500	,581	2,4289	2,78679	-,988	-	,334
	Molt Supinat (n=6)	5,0250	12,30869	-	-	-	3,7100	2,61769	-	-	-
100	Neutre (n=18)	,8211	2,03398	-	163,000	,477	2,4928	3,01122	1,471	-	,152
	Pronat (n=21)	,3633	1,31606	-	-	-	1,2338	2,19264	-	-	-
	Neutre (n=18)	,8211	2,03398	-	121,000	,866	2,4928	3,01122	,858	-	,398
	Molt Pronat (n=14)	1,8879	3,94953	-	-	-	1,4693	3,74275	-	-	-
	Neutre (n=18)	,8211	2,03398	-	80,000	,654	2,4928	3,01122	-,535	-	,603
	Supinat (n=10)	1,0580	1,62312	-	-	-	3,6570	6,49897	-	-	-
	Neutre (n=18)	,8211	2,03398	-	39,000	,343	2,4928	3,01122	,457	-	,652
	Molt Supinat (n=6)	,0000	,00000	-	-	-	1,8500	2,90196	-	-	-

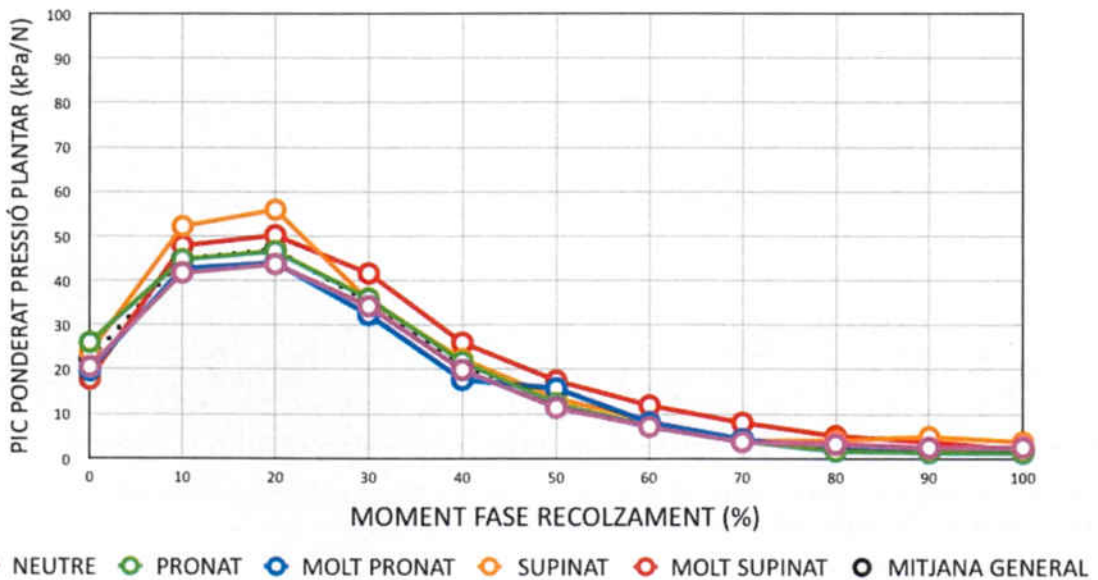
Taula 5.39C. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU LATERAL, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (60% al 100%).

GRÀFIC MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR SEGONS TIPUS PEU
RETROPEU LATERAL (E)



Gràfic 5.55. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu esquerre) de tota la fase de recolzament de la localització RETROPEU LATERAL. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.

GRÀFIC MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR SEGONS TIPUS PEU
RETROPEU LATERAL (D)



Gràfic 5.56. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu dret) de tota la fase de recolzament de la localització RETROPEU LATERAL. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.

5.11 Retropeu Medial

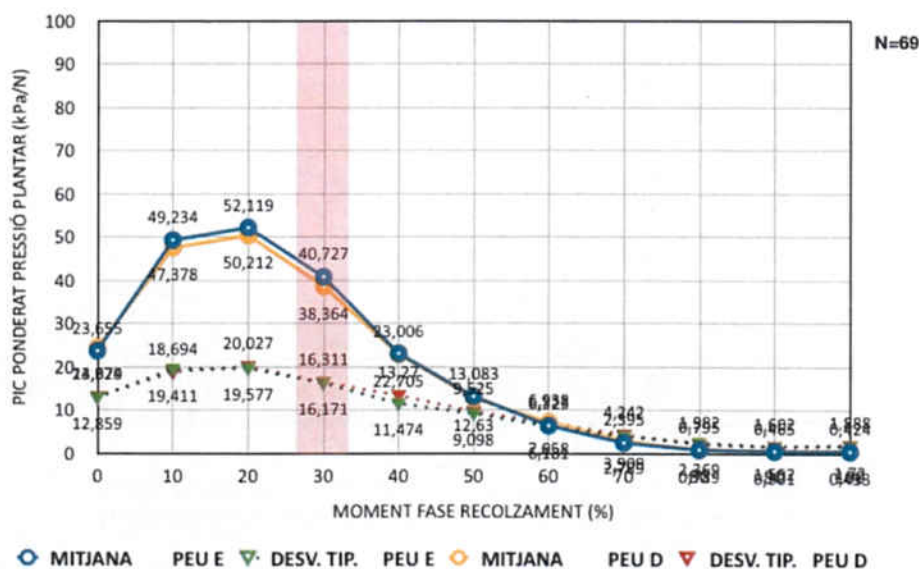
RETROPEU MEDIAL – ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA			
Pic ponderat pressió plantar (kPa/N)			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	ESQUERRE N=69	DRET N=69
0	Mitjana	23,6545	24,3294
	Mediana	20,2900	22,6000
	Moda	2,00 ^a	8,57
	Desv. Tip.	12,85924	13,07394
	Mín.	2,00	5,34
	Màx.	66,13	66,68
10	Mitjana	49,2339	47,3784
	Mediana	48,5300	47,9400
	Moda	17,70 ^a	21,42 ^a
	Desv. Tip.	19,41116	18,69362
	Mín.	17,70	21,42
	Màx.	101,83	113,00
20	Mitjana	52,1193	50,2117
	Mediana	51,7700	47,8700
	Moda	30,11	58,26
	Desv. Tip.	19,57742	20,02663
	Mín.	23,83	20,51
	Màx.	113,33	132,33
30	Mitjana	40,7267	38,3642
	Mediana	38,3400	35,6600
	Moda	29,41	29,41
	Desv. Tip.	16,17102	16,31081
	Mín.	17,08	11,94
	Màx.	92,83	97,33
40	Mitjana	23,0059	22,7048
	Mediana	21,1100	19,4500
	Moda	10,00	18,51
	Desv. Tip.	11,47383	13,27002
	Mín.	2,22	1,66
	Màx.	58,33	77,00
50	Mitjana	13,0833	12,6304
	Mediana	12,0600	11,2900
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	9,09757	9,52467
	Mín.	,00	,00
	Màx.	39,48	47,93
60	Mitjana	6,3232	7,0581
	Mediana	4,9200	5,7600
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	6,18127	6,93811
	Mín.	,00	,00
	Màx.	27,64	36,89

Taula 5.40A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU MEDIAL del peu dret i esquerre de tota la mostra (0% al 60%).

RETROPEU MEDIAL – ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA			
Pic ponderat pressió plantar (kPa/N)			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	ESQUERRE N=69	DRET N=69
70	Mitjana	2,3950	2,7888
	Mediana	,5250	,4400
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	3,90939	4,24163
	Mín.	,00	,00
80	Mitjana	,7952	,7894
	Mediana	,0000	,0000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	2,36896	1,98202
	Mín.	,00	,00
90	Mitjana	,4651	,5010
	Mediana	,0000	,0000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	1,50179	1,60203
	Mín.	,00	,00
100	Mitjana	,4243	,4333
	Mediana	,0000	,0000
	Moda	,00	,00
	Desv. Tip.	1,72029	1,88754
	Mín.	,00	,00
	Màx.	11,50	11,13

Taula 5.40B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU MEDIAL del peu dret i esquerre de tota la mostra (70% al 100%).

Mitjana i Desviació Típica Pic Ponderat Pressió Plantar RETROPEU MEDIAL E-D



Gràfic 5.57. Representació gràfica dels valors de la mitjana i desviació típica del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU MEDIAL dels dos peus i de tota la mostra. La línia rosa mostra el moment de la fase de recolzament on hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre ambdós peus (30%). Els valors superposats s'han extret de les taules 5.40A i 5.40B.

RETROPEU MEDIAL – COMPARACIÓ MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR PEU ESQUERRE – DRET									
N = 69		ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS		RELACIÓ		COMPARACIÓ MITJANES			
MOMENT FASE RECOLZAMENT	PEU	Mitjana (kPa/N)	Dev. Tip.	Coef. Correl. Pearson	Sig.	Diferència de les Mitjanes	Dev. Tip.	T de Student-Fisher	Sig.
0	E	23,6545	12,85924	,774	,000	-,67493	8,72823	-,642	,523
	D	24,3294	13,07394						
10	E	49,2339	19,41116	,860	,000	1,85551	10,09800	1,526	,132
	D	47,3784	18,69362						
20	E	52,1193	19,57742	,846	,000	1,90754	10,99261	1,441	,154
	D	50,2117	20,02663						
30	E	40,7267	16,17102	,843	,000	2,36246	9,09751	2,157	,035
	D	38,3642	16,31081						
40	E	23,0059	11,47383	,635	,000	,30116	10,68861	,234	,816
	D	22,7048	13,27002						
50	E	13,0833	9,09757	,841	,000	,45290	5,27160	,714	,478
	D	12,6304	9,52467						
60	E	6,3232	6,18127	,787	,000	-,73493	4,33966	-1,407	,164
	D	7,0581	6,93811						
70	E	2,3950	3,90939	,586	,000	-,43485	3,72828	-,962	,340
	D	2,8299	4,25936						
80	E	,7952	2,36896	,604	,000	,00580	1,96657	,024	,981
	D	,7894	1,98202						
90	E	,4651	1,50179	,673	,000	-,03594	1,25809	-,237	,813
	D	,5010	1,60203						
100	E	,4243	1,72029	,553	,000	-,00899	1,71125	-,044	,965
	D	,4333	1,88754						

Taula 5.41. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar entre el peu dret i esquerre de tota la mostra de la localització RETROPEU MEDIAL. En blau es pot observar la relació molt positiva i significativa.

DESCRIPTIVA PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS EL TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
RETROPEU MEDIAL		NEUTRE		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	N=18		N=21		N=14		N=10		N=6	
		E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
0	Mitjana	19,4628	22,3961	28,8019	28,4629	20,2393	20,4686	24,3990	25,4230	24,9417	22,8483
	Mediana	20,3700	18,2500	28,2900	23,6600	17,9300	18,6400	23,1350	26,8300	24,2350	19,4350
	Moda	2,00	9,68	6,40	8,57	7,50	5,90	13,47	12,70	8,25	5,34
	Desv. Tip.	7,39023	10,20906	17,22476	17,55072	10,52292	9,62006	9,72498	7,45390	14,42232	16,29536
	Mín.	2,00	9,68	6,40	8,20	7,50	5,90	13,47	12,70	8,25	5,34
	Màx.	32,69	43,51	66,13	66,68	52,28	36,85	42,68	36,41	42,15	51,72
10	Mitjana	45,9044	44,9900	53,9762	49,4195	47,4793	46,2764	47,8210	49,8850	49,0733	45,7933
	Mediana	48,7850	43,8350	48,7800	51,1100	43,5700	44,1000	47,7150	49,7800	53,6650	41,4050
	Moda	20,76	24,87	25,00	21,42	24,61	24,35	23,01	23,73	17,70	21,60
	Desv. Tip.	13,74824	13,46186	24,04557	22,73983	18,98665	18,16476	18,12966	17,88596	22,20493	24,02590
	Mín.	20,76	24,87	25,00	21,42	24,61	24,35	23,01	23,73	17,70	21,60
	Màx.	75,74	75,74	101,83	113,00	79,31	81,95	86,12	86,12	78,76	76,15
20	Mitjana	48,8317	47,7672	56,3338	51,8438	49,6736	48,2307	52,0070	54,6410	53,1250	49,0733
	Mediana	50,3100	43,6450	52,8900	50,4000	47,0250	46,4700	51,2700	51,9300	55,4350	40,5150
	Moda	23,83	24,16	27,54	20,51	27,17	27,30	27,59	27,71	24,40	21,62
	Desv. Tip.	16,21219	16,05574	23,77817	24,36440	17,28965	16,43159	17,55176	20,32859	24,37337	25,94608
	Mín.	23,83	24,16	27,54	20,51	27,17	27,30	27,59	27,71	24,40	21,62
	Màx.	82,71	84,57	113,33	132,33	89,69	87,43	88,79	88,79	85,53	83,23
30	Mitjana	38,4889	37,0644	44,8590	40,0429	37,1186	34,8471	39,8120	40,1480	42,9200	41,6217
	Mediana	35,1150	33,9500	41,6900	36,0200	37,0050	34,4950	38,0950	36,1350	43,3100	32,8250
	Moda	17,08	17,08	19,88	11,94	21,26	19,88	20,30	20,60	17,32	14,18
	Desv. Tip.	15,88195	15,25681	18,84284	18,63470	10,98092	9,58133	14,10294	15,91272	21,75882	25,91582
	Mín.	17,08	17,08	19,88	11,94	21,26	19,88	20,30	20,60	17,32	14,18
	Màx.	78,71	75,14	92,83	97,33	57,44	52,11	59,09	63,88	70,00	80,34
40	Mitjana	21,0544	20,6756	26,5167	23,9414	19,5379	18,0021	22,4470	28,7470	25,5967	25,3667
	Mediana	20,7400	20,8650	24,8500	22,3700	19,8950	18,3500	18,2850	21,4650	25,6950	20,5100
	Moda	2,22	1,66	10,00	4,80	8,39	7,47	7,00	12,56	9,41	8,25
	Desv. Tip.	11,64804	10,45854	11,96487	12,23489	7,50576	7,14430	12,28746	20,65760	15,17948	18,93899
	Mín.	2,22	1,66	10,00	4,80	8,39	7,47	7,00	12,56	9,41	8,25
	Màx.	42,13	40,18	58,33	53,00	30,59	31,30	47,17	77,00	51,89	58,79
50	Mitjana	11,3356	11,3372	15,3105	13,9281	10,7643	10,1457	13,8850	12,2040	14,6067	18,4767
	Mediana	12,4150	11,8600	13,6000	11,9700	11,6250	9,0950	10,2500	8,6400	11,1850	14,8350
	Moda	,00	,00	3,11	,76	,00	,00	2,20	2,30	3,48	2,48
	Desv. Tip.	7,69512	6,78723	9,10828	10,16527	8,00551	7,50000	10,87026	10,68595	12,73429	15,50086
	Mín.	,00	,00	3,11	,76	,00	,00	2,20	2,30	3,48	2,48
	Màx.	25,34	23,99	35,83	37,00	25,08	25,59	37,34	38,57	39,48	47,93
60	Mitjana	4,7333	5,6194	6,8033	8,0186	6,7550	5,9707	7,1800	5,8850	6,9767	12,5050
	Mediana	3,5800	4,8150	5,5900	8,1200	6,6200	4,9900	3,7500	1,8350	5,1100	9,3750
	Moda	,00	,00	,51	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,13
	Desv. Tip.	4,28992	4,21355	5,38006	6,05105	6,18322	6,00668	8,92193	8,88324	9,27484	12,60960
	Mín.	,00	,00	,51	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,13
	Màx.	13,49	14,00	20,19	20,39	19,37	20,08	27,64	28,50	25,17	36,89
70	Mitjana	1,4011	1,9050	2,4700	2,7333	2,7557	2,9029	4,2711	1,9980	1,4583	6,6867
	Mediana	,1750	,1200	,5000	,5000	2,0550	1,2600	,0000	,0000	,7400	5,7550
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	2,06985	2,84448	4,18333	3,96317	2,80784	3,60406	7,30397	5,16747	1,74400	7,08276
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	7,42	9,87	17,33	15,70	8,37	11,52	18,79	16,34	4,00	18,96

Taula 5.42A. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU MEDIAL amb la mostra agrupada segons el tipus de peu (0% al 70%).

DESCRIPTIVA PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS EL TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
RETROPEU MEDIAL		NEUTRE		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
MOMENT FASE RECOLZAMENT	ESTADÍSTICS DESCRIPTIUS	N=18		N=21		N=14		N=10		N=6	
		E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
80	Mitjana	,1794	,1761	1,4395	1,0143	,9243	,9607	,8470	,7810	,0000	1,4567
	Mediana	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,2000
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	,61071	,56359	3,42444	2,44470	2,08609	2,08331	2,67845	1,66102	,00000	3,16330
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	2,59	2,40	12,00	10,40	7,54	7,54	8,47	4,37	,00	7,90
90	Mitjana	,0889	,0822	,5329	,2357	1,0893	1,0964	,4050	,7100	,0000	,9483
	Mediana	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	,34832	,34884	1,37740	,72590	2,61891	2,76156	1,28072	1,65188	,00000	2,32293
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	1,48	1,48	4,80	2,85	9,24	9,81	4,05	5,28	,00	5,69
100	Mitjana	,0511	,0511	,3971	,0581	1,0093	,9664	,5890	1,0980	,0000	,5417
	Mediana	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000	,0000
	Moda	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Desv. Tip.	,21685	,21685	1,39242	,26623	3,06061	2,95933	1,86258	3,38869	,00000	1,32681
	Mín.	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Màx.	,92	,92	6,33	1,22	11,50	11,13	5,89	10,74	,00	3,25

Taula 5.42B. Estadística descriptiva del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU MEDIAL amb la mostra agrupada segons el tipus de peu u (80% al 100%).

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
RETROPEU MEDIAL		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
0	Neutre (n=18)	19,4628	7,39023	-2,254	-	,032	22,3961	10,20906	-1,341	-	,189
	Pronat (n=21)	28,8019	17,22476				28,4629	17,55072			
	Neutre (n=18)	19,4628	7,39023	-,245	-	,808	22,3961	10,20906	,543	-	,591
	Molt Pronat (n=14)	20,2393	10,52292				20,4686	9,62006			
	Neutre (n=18)	19,4628	7,39023	-1,513	-	,142	22,3961	10,20906	-,821	-	,419
	Supinat (n=10)	24,3990	9,72498				25,4230	7,45390			
	Neutre (n=18)	19,4628	7,39023	-,892	-	,407	22,3961	10,20906	-,081	-	,936
	Molt Supinat (n=6)	24,9417	14,42232				22,8483	16,29536			
10	Neutre (n=18)	45,9044	13,74824	-1,309	-	,200	44,9900	13,46186	-,724	-	,474
	Pronat (n=21)	53,9762	24,04557				49,4195	22,73983			
	Neutre (n=18)	45,9044	13,74824	-,262	-	,796	44,9900	13,46186	-,230	-	,819
	Molt Pronat (n=14)	47,4793	18,98665				46,2764	18,16476			
	Neutre (n=18)	45,9044	13,74824	-,315	-	,755	44,9900	13,46186	-,820	-	,420
	Supinat (n=10)	47,8210	18,12966				49,8850	17,88596			
	Neutre (n=18)	45,9044	13,74824	-,418	-	,680	44,9900	13,46186	-,103	-	,919
	Molt Supinat (n=6)	49,0733	22,20493				45,7933	24,02590			

Taula 5.43A. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU MEDIAL, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (0% al 10%). En vermell poden observar-se les diferències estadísticament significatives que s'han trobat (0%).

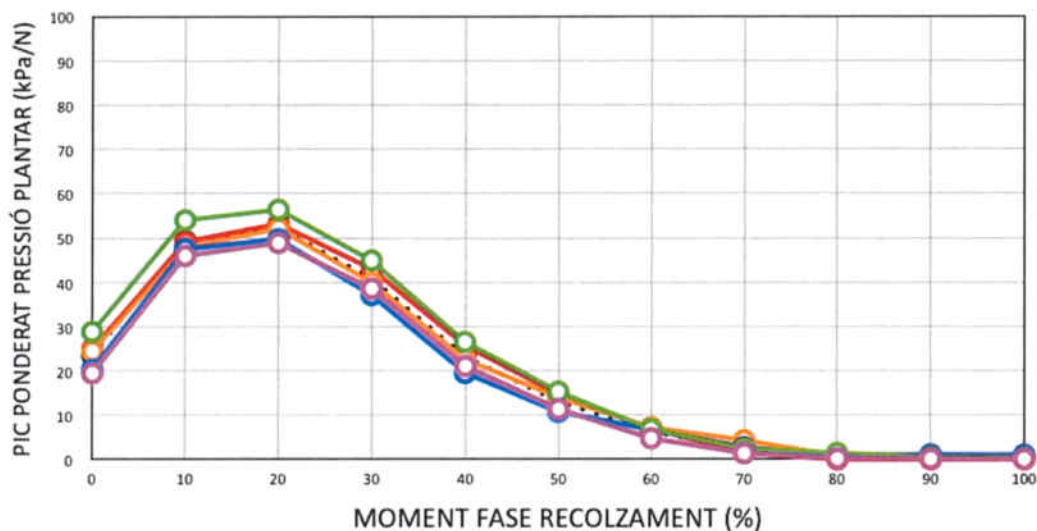
COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
RETROPEU MEDIAL		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
20	Neutre (n=18)	48,8317	16,21219	-1,131	-	,265	47,7672	16,05574	-,606	-	,549
	Pronat (n=21)	56,3338	23,77817				51,8438	24,36440			
	Neutre (n=18)	48,8317	16,21219	-,142	-	,888	47,7672	16,05574	-,080	-	,937
	Molt Pronat (n=14)	49,6736	17,28965				48,2307	16,43159			
	Neutre (n=18)	48,8317	16,21219	-,482	-	,634	47,7672	16,05574	-,987	-	,333
	Supinat (n=10)	52,0070	17,55176				54,6410	20,32859			
	Neutre (n=18)	48,8317	16,21219	-,495	-	,625	47,7672	16,05574	-,148	-	,884
	Molt Supinat (n=6)	53,1250	24,37337				49,0733	25,94608			
30	Neutre (n=18)	48,8317	16,21219	-1,130	-	,266	37,0644	15,25681	-,540	-	,592
	Pronat (n=21)	44,8590	18,84284				40,0429	18,63470			
	Neutre (n=18)	38,4889	15,88195	,275	-	,785	37,0644	15,25681	,475	-	,638
	Molt Pronat (n=14)	37,1186	10,98092				34,8471	9,58133			
	Neutre (n=18)	38,4889	15,88195	-,219	-	,828	37,0644	15,25681	-,505	-	,618
	Supinat (n=10)	39,8120	14,10294				40,1480	15,91272			
	Neutre (n=18)	38,4889	15,88195	-,540	-	,594	37,0644	15,25681	-,530	-	,601
	Molt Supinat (n=6)	42,9200	21,75882				41,6217	25,91582			
40	Neutre (n=18)	21,0544	11,64804	-1,439	-	,159	20,6756	10,45854	-,888	-	,380
	Pronat (n=21)	26,5167	11,96487				23,9414	12,23489			
	Neutre (n=18)	21,0544	11,64804	,423	-	,675	20,6756	10,45854	,818	-	,420
	Molt Pronat (n=14)	19,5379	7,50576				18,0021	7,14430			
	Neutre (n=18)	21,0544	11,64804	-,297	-	,769	20,6756	10,45854	-1,382	-	,179
	Supinat (n=10)	22,4470	12,28746				28,7470	20,65760			
	Neutre (n=18)	21,0544	11,64804	-,768	-	,450	20,6756	10,45854	-,772	-	,448
	Molt Supinat (n=6)	25,5967	15,17948				25,3667	18,93899			
50	Neutre (n=18)	11,3356	7,69512	-1,458	-	,153	11,3372	6,78723	-,919	-	,364
	Pronat (n=21)	15,3105	9,10828				13,9281	10,16527			
	Neutre (n=18)	11,3356	7,69512	,205	-	,839	11,3372	6,78723	,471	-	,641
	Molt Pronat (n=14)	10,7643	8,00551				10,1457	7,50000			
	Neutre (n=18)	11,3356	7,69512	-,724	-	,475	11,3372	6,78723	-,263	-	,794
	Supinat (n=10)	13,8850	10,87026				12,2040	10,68595			
	Neutre (n=18)	11,3356	7,69512	-,763	-	,453	11,3372	6,78723	-1,595	-	,125
	Molt Supinat (n=6)	14,6067	12,73429				18,4767	15,50086			

Taula 5.43B. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU MEDIAL, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (20% al 50%).

COMPARACIÓ DE MITJANES DEL PIC PONDERAT DE PRESSIÓ PLANTAR (kPa/N) SEGONS TIPUS DE PEU (IPP-6) I MOMENT DE LA FASE DE RECOLZAMENT											
RETROPEU MEDIAL		PEU ESQUERRE					PEU DRET				
MOMENT FASE RECOLZAMENT	APARELLAMENT TIPUS DE PEU	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P	MITJANA (kPa/N)	DESV. TIP.	T Student-Fisher	U Mann-Whitney	P
60	Neutre (n=18)	4,7333	4,28992	-1,313	-	,197	5,6194	4,21355	-1,413	-	,166
	Pronat (n=21)	6,8033	5,38006				8,0186	6,05105			
	Neutre (n=18)	4,7333	4,28992	-1,092	-	,284	5,6194	4,21355	-,194	-	,847
	Molt Pronat (n=14)	6,7550	6,18322				5,9707	6,00668			
	Neutre (n=18)	4,7333	4,28992	-,816	-	,431	5,6194	4,21355	-,108	-	,915
	Supinat (n=10)	7,1800	8,92193				5,8850	8,88324			
	Molt Supinat (n=6)	4,7333	4,28992	-,819	-	,422	5,6194	4,21355	-1,313	-	,242
70	Neutre (n=18)	1,4011	2,06985	-,984	-	,331	1,9050	2,84448	-,738	-	,465
	Pronat (n=21)	2,4700	4,18333				2,7333	3,96317			
	Neutre (n=18)	1,4011	2,06985	-1,572	-	,126	1,9050	2,84448	-,876	-	,388
	Molt Pronat (n=14)	2,7557	2,80784				2,9029	3,60406			
	Neutre (n=18)	1,4011	2,06985	-1,156	-	,279	1,9050	2,84448	-	67,000	,286
	Supinat (n=10)	4,2711	7,30397				1,9980	5,16747			
	Molt Supinat (n=6)	1,4011	2,06985	-,061	-	,952	1,9050	2,84448	-1,611	-	,162
80	Neutre (n=18)	,1794	,61071	-	169,000	,587	,1761	,56359	-	169,000	,587
	Pronat (n=21)	1,4395	3,42444				1,0143	2,44470			
	Neutre (n=18)	,1794	,61071	-	96,000	,267	,1761	,56359	-	112,000	,613
	Molt Pronat (n=14)	,9243	2,08609				,9607	2,08331			
	Neutre (n=18)	,1794	,61071	-	85,500	,832	,1761	,56359	-	88,000	,944
	Supinat (n=10)	,8470	2,67845				,7810	1,66102			
	Molt Supinat (n=6)	,1794	,61071	-	45,000	,581	,1761	,56359	-	35,000	,224
90	Neutre (n=18)	,0889	,34832	-	180,000	,813	,0822	,34884	-	172,000	,646
	Pronat (n=21)	,5329	1,37740				,2357	,72590			
	Neutre (n=18)	,0889	,34832	-	122,000	,896	,0822	,34884	-	97,000	,283
	Molt Pronat (n=14)	1,0893	2,61891				1,0964	2,76156			
	Neutre (n=18)	,0889	,34832	-	90,000	1,000	,0822	,34884	-	68,500	,308
	Supinat (n=10)	,4050	1,28072				,7100	1,65188			
	Molt Supinat (n=6)	,0889	,34832	-	48,000	,721	,0822	,34884	-	47,500	,673
100	Neutre (n=18)	,0511	,21685	-	171,000	,626	,0511	,21685	-	188,000	,989
	Pronat (n=21)	,3971	1,39242				,0581	,26623			
	Neutre (n=18)	,0511	,21685	-	113,000	,639	,0511	,21685	-	105,500	,442
	Molt Pronat (n=14)	1,0093	3,06061				,9664	2,95933			
	Neutre (n=18)	,0511	,21685	-	85,500	,832	,0511	,21685	-	77,000	,555
	Supinat (n=10)	,5890	1,86258				1,0980	3,38869			
	Molt Supinat (n=6)	,0511	,21685	-	51,000	,871	,0511	,21685	-	47,500	,673

Taula 5.43C. Taula de comparació de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU MEDIAL, el tipus de peu i el moment de la fase de recolzament (60% al 100%).

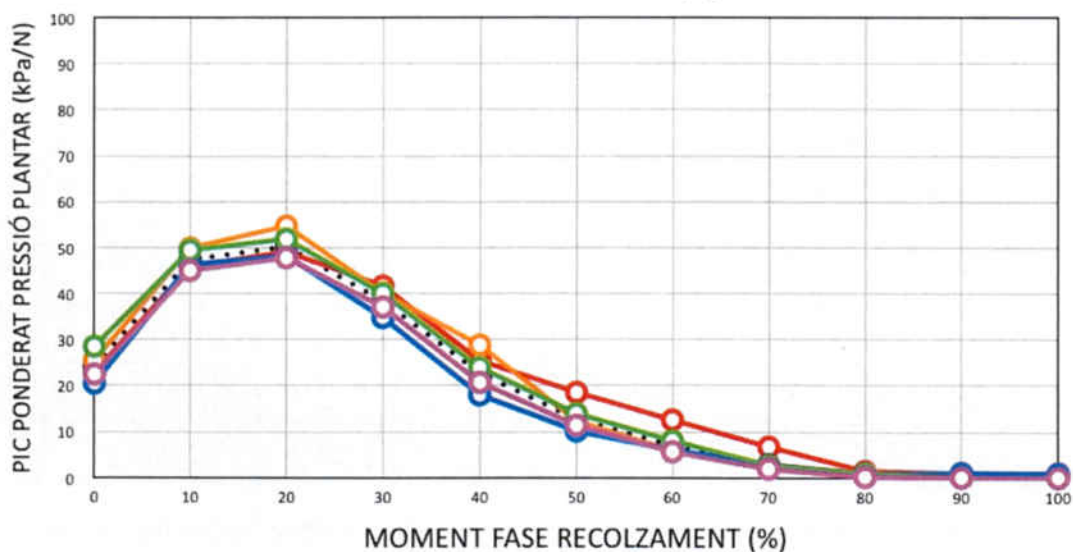
GRÀFIC MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR SEGONS TIPUS PEU RETROPEU MEDIAL (E)



● NEUTRE ● PRONAT ● MOLT PRONAT ● SUPINAT ● MOLT SUPINAT ● MITJANA GENERAL

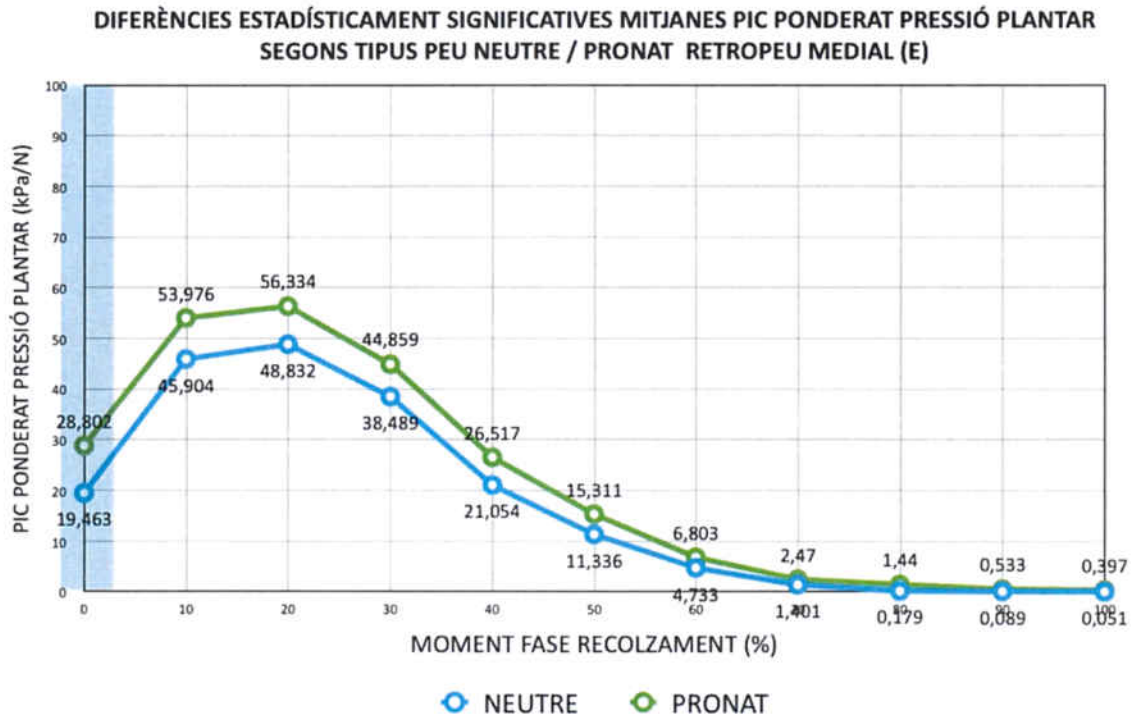
Gràfic 5.58. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu esquerre) de tota la fase de recolzament de la localització RETROPEU MEDIAL. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.

GRÀFIC MITJANES PIC PONDERAT PRESSIÓ PLANTAR SEGONS TIPUS PEU RETROPEU MEDIAL (D)

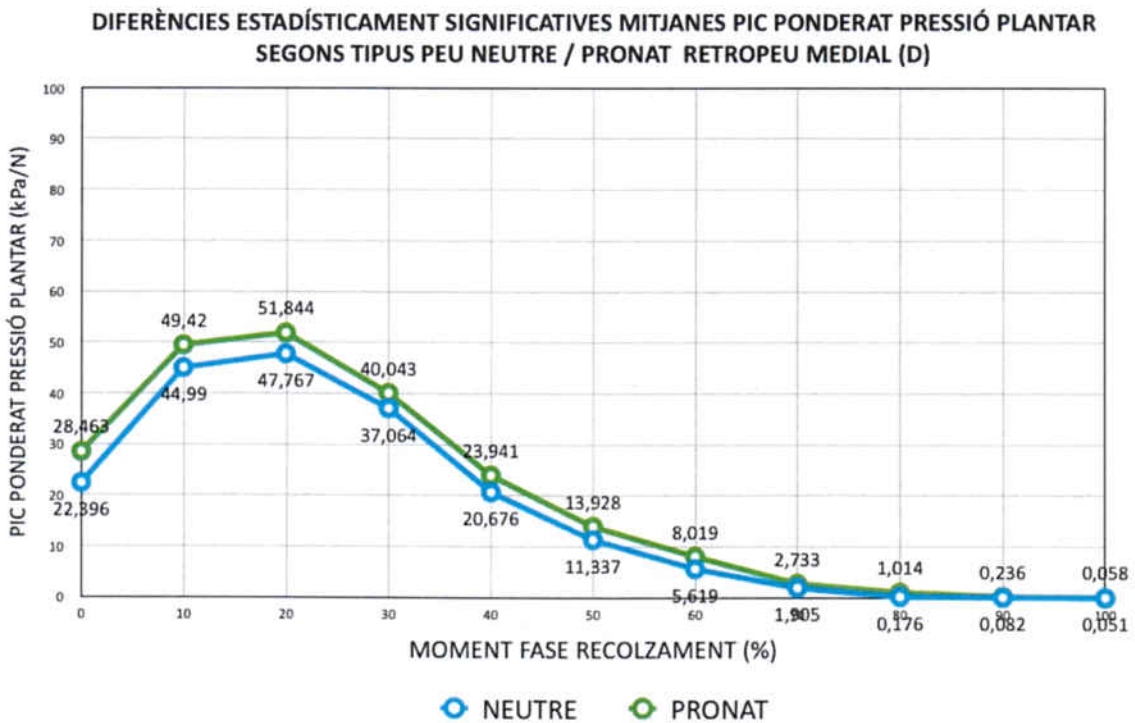


● NEUTRE ● PRONAT ● MOLT PRONAT ● SUPINAT ● MOLT SUPINAT ● MITJANA GENERAL

Gràfic 5.59. Representació gràfica de les mitjanes i dels tipus de peu del pic ponderat de pressió plantar (peu dret) de tota la fase de recolzament de la localització RETROPEU MEDIAL. La línia puntejada és la representació gràfica de la corba mitjana de tota la mostra.



Gràfic 5.60. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU MEDIAL, dels tipus de peu neutre i pronat (peu esquerre) on la línia vertical en blau mostra el moment on s'hi han trobat diferències estadísticament significatives (0%).



Gràfic 5.61. Representació gràfica de les corbes de les mitjanes del pic ponderat de pressió plantar de la localització RETROPEU MEDIAL, dels tipus de peu neutre i pronat (peu dret).

6 DISCUSSIÓ

6 DISCUSSIÓ

6.1 . Sobre el plantejament del treball

L'anàlisi de la marxa és una de les activitats principals en el camp de la podologia. L'anàlisi detallada de quins són els successos que caracteritzen la dinàmica humana, basant-nos en paràmetres cinètics, aporten informació suplementària aplicable, donada la possibilitat de poder quantificar-los més objectivament i amb més precisió. El poder utilitzar el pic de pressió plantar com el paràmetre que descriu les característiques de la dinàmica en funció del tipus de peu té doncs utilitat clínica (Albert et al, 2013) tant pel que fa el recolzament diagnòstic com el disseny del tractament.

La recerca plantejada en aquest treball es basa en fer una descripció i anàlisi del pic de pressió plantar durant la marxa, dividint-la en subperíodes, i fent-ne una associació entre aquests valors i el tipus de peu, utilitzant un sistema de classificació validat (IPP-6). El primer punt que cal plantejar és l'estandardització del calçat a utilitzar, ja que hem decidit que les persones participants utilitzin les pròpies sabates. Hi ha recerques que opten per unificar el tipus de sabata (Martínez, 2007), però no s'ha trobat cap referència ni estudi previ que demostrï ser millor l'ús d'una sabata estàndard per tots els participants, per la qual cosa nosaltres hem optat per recollir les dades fent el registre amb les sabates pròpies de cada participant donat que d'aquesta forma ens aproximem més a cada situació real de deambulació individual.

S'ha decidit que cada membre anés a la seva pròpia velocitat de caminar ja que la modificació d'aquesta, per unificar la situació d'estudi, pot alterar paràmetres de funció articular (Dubbeldam et al, 2010). A més a més s'ha realitzat aquesta marxa utilitzant el terra com a superfície on caminar, ja que l'ús d'altres superfícies, com ara cintes sense fi, alteren de forma evident aspectes clau de la marxa (Lee et al, 2008). Hi ha però estudis (Kluitenberg et al, 2012) que demostren que la cinta sense fi és una eina vàlida per a la valoració de les forces de reacció del terra en la carrera. La utilització d'un sistema de mesura (F-Scan) que altera poc la marxa (Catalfamo et al, 2008) també ha ajudat a una descripció objectiva de la locomoció humana, que s'ha completat amb el fet de poder

comparar els diferents tipus de peu en funció d'un sistema de classificació específic (Redmond et al, 2006; Redmond et al, 2008) i validat (Keenan et al, 2007), l'IPP-6.

6.2 Característiques de la mostra

La mostra seleccionada per a aquest treball ha estat de 69 persones, un 39% d'homes i 63% de dones (Gràfic 5.1). Tot i que es pot considerar esbiaixada, cal mencionar que la dificultat a poder disposar d'una mostra major ha estat marcada no solament pel compliment dels criteris d'inclusió i exclusió sinó també pel compliment dels requisits de l'instrument en tant i quant els registres oferissin la fiabilitat requerida. Aquesta distribució del gènere és característica de l'àmbit clínic donat que, en aquest, s'accepta que hi ha una major demanda assistencial per part del sexe femení. La taula 5.1 mostra els descriptius físics dels participants, destacant les mitjanes de *l'edat*, *pes* i *altura*, com 34,75 anys, 69,82 kilograms, i 1,68 metres respectivament. Respecte de *l'índex de massa corporal* (Gràfic 5.2) es destaca que la majoria dels integrants de la mostra (62,3%) posseeixen un normopès, segons la classificació de l'Organització Mundial de la Salut.

6.3 Edat i pressions plantars

L'edat per si mateixa no ha de ser un factor que alteri les pressions plantars però és fa evident que els estats físics i de desenvolupament poden afectar la forma en la qual es camina i també la distribució de les càrregues. En aquest estudi, la mitjana de $34,75 \pm 14,13$ anys caracteritza una marxa sense trastorns, com és habitual en aquest interval d'edat, però per contra si atenem a tres grans grup d'edat, infant, adult, ancià, i les característiques pròpies respecte a la marxa i càrregues plantars, es fa necessari fer alguns comentaris. Òbviament, a la infància la diferència de pes i la major elasticitat poden influenciar la distribució de les àrees de càrrega, com es mostra en un estudi de nou anys de duració en el qual la força màxima total plantar pot augmentar del 100% al 120% del pes corporal en un període de 9 anys (Bosch et al, 2010). En les diferents etapes del creixement es pot observar que les lleugeres asimetries de longitud poden provocar una diferència entre les pressions

entre costats, però normalment en finalitzar, han de ser similars.

Des dels sis anys en endavant la distribució de les pressions plantars són semblants a l'edat adulta ja que la morfologia del peu està configurada tal com serà en el futur (Stebbins et al. 2005). Un dels factors que poden fer canviar les pressions amb l'augment d'edat és el canvi en la cadència i el pes (Menz i Morris, 2006).

Actualment en grups majors de 60 anys hi ha hagut un augment en l'esperança de vida que en molts casos suposa també un millor estat general. Des d'un punt de vista funcional es va mostrar en un grup de majors de 60 anys que els que patien més caigudes desenvolupaven pics de pressió i integrals de pressió/temps significativament més alts que aquells que no queien (Menz i Morris, 2006). Les caigudes són el principal problema de la gent gran, sota un punt de vista funcional. Aquestes estan associades amb la pèrdua de confiança, dependència funcional, lesió i ingrés en una unitat de cures geriàtriques (Rubenstein, 2006). Això també té a veure amb factors intrínsecs, com la pèrdua de capacitats cognitives i de força muscular, i extrínsecs, com la falta d'il·luminació i/o presència d'obstacles (Callisaya et al, 2011). Aquest no ha estat el cas dels participants en el nostre estudi, ja que han desenvolupat una marxa característica d'un adult jove, no existint cap limitació.

6.4 Efecte del gènere

El sexe no és un factor sobre el que s'hi hagi trobat diferències estadísticament significatives referenciades en la literatura existent quan s'utilitza el sistema IPP-6, tal i com s'exposa en el treball original (Redmond, 2008). La qüestió emergeix quan aquesta classificació es vol relacionar amb la funció. Així com en aquest treball sí s'han trobat diferències estadísticament significatives entre sexes en alguns paràmetres de localització, en un treball recent (Phetean et al, 2012) realitzat amb infants on s'avaluava la influència del pes corporal, índex de massa corporal i gènere sobre les pressions plantars, es va arribar a la conclusió que, en no haver diferències en els intervals d'edat estudiats, podien utilitzar-se conjuntament els valors obtinguts del sexe femení amb els del masculí. Les mateixes

conclusions sobre l'absència de diferències entre sexes s'exposen en un treball que estudia les diferències estadísticament significatives en la pressió plantar entre adults obesos i no obesos (Hills et al, 2001). En la mateixa línia tampoc no s'han trobat diferències entre sexes en una recerca que tenia com objectiu la comparació de paràmetres baropodomètrics d'individus amb pre-diabetis respecte de persones sanes i persones amb diabetis mellitus (Robinson et al, 2013).

Encara que no és comú trobar en la literatura referències directes a l'estudi de diferències entre sexes, un dels pocs treballs que ho fa és un que estudia les diferències en paràmetres biomecànics durant la marxa però utilitzant una sabata inestable, on es conclou que homes i dones responen de forma diferent a situacions d'inestabilitat dinàmica (Nigg et al, 2010). També s'han trobat diferències entre homes i dones en la funció del múscul peroneal llarg, però en un tipus de carrera específica no en una deambulació fisiològica, on les dones van mostrar uns nivells de pre-activació més alts com anticipació al contacte amb el terra (Baur et al, 2010).

En el nostre treball s'han trobat diferències estadísticament significatives entre sexes (taula 5.2A i 5.2B), generalment valors més alts en dones, específicament en el primer dit, retropeu i migpeu en la major part de la fase de recolzament, específicament en el recolzament total (del 30% al 70%). Això pot ser atribuïble a que un canvi de posició del retropeu pot afectar la posició del primer dit, i, per tant de les pressions plantars d'aquestes zones. Aquestes diferències podrien ser explicades per la diferència en el disseny del calçat, tal i com s'ha mostrat, encara que els estudis hagin estat focalitzats primordialment en analitzar l'avantpeu (Snow et al, 1992; Ko et al, 2009).

Els resultats dels nostre estudi coincideixen amb una part d'un estudi que comparava pressions plantars i tipus de sabates amb i sense elements interns, on en una de les gràfiques es mostra que la sabata més plana obté unes pressions més altes de taló i migpeu (Yung et al, 2005).

6.5 IPP-6 i la potencialitat predictiva dels valors estàtics per la dinàmica

Pel que fa a l'utilització del IPP-6, tal i com exposa el seu autor, com a sistema de classificació de la posició del peu, no es van trobar diferències respecte del gènere, ni de l'índex de massa corporal (Redmond, 2008). Aquest sistema ha estat utilitzat en tres intervals d'edat d'infants (Evans et al, 2003; Evans et al, 2012) i en adults (Sánchez et al., 2012). Encara que ha mostrat una moderada fiabilitat, fet que segons Evans et al (2003) pot portar a utilitzar amb cautela el sistema en sí mateix, quan compara la posició del peu amb d'altres paràmetres pot inclús ser més fiable, a excepció de la mesura del grau de desplaçament del navicular.

Pel que fa a la classificació dels tipus de peus, coincidim amb els estudis més recents i representatius publicats en què els supinats i molt supinats han estat els menys nombrosos amb un 9,3% i 0,5% respectivament (Teyhen et al, 2011), un 15,5% i 6,25% respectivament (Sánchez et al, 2012) i un 14,5% i un 8,7% en aquest treball.

La forma del peu ha estat des de sempre un factor important a l'hora de descriure el seu funcionament (Root et al, 2012). Prova d'això és l'estudi fet per Chuckpaiwong et al. (2008) de l'efecte que té el tipus de peu calçat en les pressions plantars mentre es camina o es corre, on el tipus de deambulació va ser el factor determinant de les diferències en les pressions plantars més que el tipus de peu. Les úniques diferències estadísticament significatives van raure en l'augment de l'àrea de contacte en el peu més aplanat i un augment de la càrrega de la columna lateral en el peu normal respecte del més pla.

Quan es va voler estudiar aquest mateixos tipus de peu en diferents activitats atlètiques es van trobar que les pressions plantar estaven influenciades pel tipus de peu i que les diferències depenien de la tasca realitzada (Queen et al, 2009). El problema en aquests estudis, a diferència del nostre, és que només es comparaven dos tipus de peu un amb l'arc medial normal i l'altre amb un arc medial descendit. La nostra anàlisi inclou cinc tipus de peus, on l'altura de l'arc medial és un dels sis paràmetres d'avaluació.

El que té de bo l'IPP-6 en si mateix és que permet fer una avaluació tridimensional del peu de forma unificada. Aquest sistema ha estat proposat per valorar tant la relació amb altres formes d'avaluació física com per intentar utilitzar-ho com a valor predictiu de la dinàmica (Sánchez et al, 2012).

Tal com s'exposa més endavant en aquest treball hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre tipus de peu i pressions plantars, i encara que es coincideixi amb d'altres (Mootanah et al, 2013) en què hi ha relació entre el tipus de peu i la seva funció, estem d'acord en que es necessita identificar altres paràmetres per poder dotar d'una millor predictibilitat al sistema, com les característiques del teixit tou o la forma de control neuromuscular.

En els darrers anys hi ha hagut un creixent interès en dotar d'un valor predictiu els paràmetres clínics obtinguts sota una situació estàtica. És més fàcil obtenir dades des de l'estàtica que des de la dinàmica, per això el fet de poder trobar una relació entre aquestes és força interessant per la seva aplicabilitat clínica. Dintre de la literatura recent hi ha exemples d'aquest interès, encara que no sigui utilitzant l'IPP-6. En un d'ells es mostra que les mesures en estàtica de l'alçada de l'arc medial van explicar del 66% al 83% de la variació associada de les mateixes mesures fetes en la dinàmica i la carrera (Franettovich et al, 2007).

Estudis que sí utilitzen l'IPP-6 mostren que la seva capacitat predictiva és pobre quan intenten predir el descens navicular dinàmic (Nielsen et al, 2008) o que hi ha una relació entre els valors i mobilitat (Cornwall et al, 2011). Altres estudis associen el peu pronat amb una major eversió del retropeu i això amb la síndrome de dolor patelo-femoral, però no estableixen una relació causal (Barton, 2011). Un dels darrers estudis publicats (Sánchez et al, 2012) relacionant l'IPP-6 i les pressions plantars mostra una capacitat predictiva de baixa a moderada pel que fa a la variabilitat d'aquestes pressions mesurades sense calçat utilitzant una plataforma de pressions, fet diferencial amb aquest estudi.

Una de les justificacions que podem aportar respecte d'aquesta limitació en la predicció ve donada pel mateix sistema, ja que una posició més pronada o més supinada és el resultat de totes les forces que afecten directament en el peu, i aquestes són diferents en

cada persona, tant pel que fa la seva magnitud, com per la capacitat de ser controlades. Això fa que la posició estàtica en si mateixa només ens mostri aspectes de rigidesa o flexibilitat.

6.6 Índex de massa corporal i la seva relació amb les pressions plantars

L'índex de massa corporal, i de forma directe el pes, ha estat un resultat inesperat pel que fa la seva relació amb el pic de pressió plantar i la localització. Donat que el pic de pressió plantar és un paràmetre representatiu de la pressió màxima que rep una zona determinada, aquesta pressió està influenciada per la força pes, i aquesta última es calcula en base a dos paràmetres, força de gravetat i massa corporal. Per això té sentit estudiar la relació entre l'índex de massa corporal i la magnitud i localització dels pics de pressió plantar.

En estudiar aquesta relació s'han trobat relacions estadísticament significatives quan hi ha hagut un moment de la marxa que justifica la màxima càrrega en les diferents zones estudiades. Això ha succeït en el retropeu en períodes inicials (del 0% al 30% de la deambulació) i en les estructures que conformen l'avantpeu (primer dit, dits menor, primer metatarsià, metatarsians centrals, i cinquè metatarsià) ha passat majoritàriament en períodes més avançats (del 60% al 100% de la deambulació).

Aquesta relació ha estat moderada en el retropeu (màxim de $-0,524$) i dèbil en la resta (màxim de $0,393$), sent negativa en la gran majoria d'aquests casos (Taula 5.3). Això voldria dir que a mida que augmenta l'índex de massa corporal es redueixen els pics de pressió plantar, però no es un efecte atribuïble a la massa corporal sinó al factor de ponderació (dividir el valor de pic de pressió plantar per la força pes) utilitzat per evitar la influència del pes respecte de la mesura obtinguda (veure apartat metodologia). Per tant aquest tipus de ponderació de dades (pic de pressió plantar/força pes), tot i que permeten homogeneïtzar els valors obtinguts en base al pes poden afectar l'estudi de les relacions. La ponderació és un aspecte on hi ha una falta de consens (Phethean, 2012).

Així doncs coincidim en el fet de la relació dèbil de la massa corporal i pic de pressió plantar que ja s'ha afirmat en un estudi on aquesta va ser de 0,37 y 0,36, en els pacients diabètics i el grup control respectivament, indicant que la massa corporal representava només el 13,8% de la variació del pic de pressió plantar. Per tant una conclusió va ser que encara que la relació entre massa corporal i pic de pressió plantar va ser estadísticament significativa, la relació funcional entre les dues variables va ser dèbil; ja que pressions plantars elevades és probable que succeeixin en individus menuts quan posseeixin una major massa corporal (Cavanagh et al, 1991). Per aquesta raó és millor utilitzar l'índex de massa corporal que la massa corporal per si sola.

Per altre costat, en un estudi posterior (Dreup et al, 2003) amb una mostra de característiques similars, es va plantejar com objectiu entendre millor la relació entre massa corporal i pic de pressió plantar. Les diferències principals van ser que en aquest darrer estudi la valoració de l'augment i descens del pes es va fer amb una armilla preparada a tal fi i l'ús d'un sistema intern de sensors per valorar les pressions. En aquesta situació artificial d'increment i pèrdua de pes, el pic de pressió es va comportar linealment respecte del pes.

Altres treballs han comparat forces de reacció del terra i aquest tipus de càrrega ocasional (Castro et al, 2013), on es va observar de forma general un increment significatiu dels paràmetres de la força de reacció del terra i pressions plantars, així com alteracions en els patrons de marxa mentre es sotmetia els participants a la càrrega ocasional. Cal especificar que hi havia diferències en funció de la localització, sent zones de l'avantpeu (p.e dits menors) les que van augmentar més i el retropeu el que menys.

En altres estudis on no s'ha estudiat l'increment artificial de pes, sinó la diferència de pressions plantars entre obesos i no obesos en situació estàtica i dinàmica (Hills et al, 2001; Birtane et al, 2004), s'ha trobat correlacions positives estadísticament significatives entre l'índex de massa corporal i pressions plantars.

També cal comentar que algunes d'aquestes relacions positives han estat dependents de la localització on s'ha mesurat la pressió plantar (Arnold et al, 2010), especialment en el taló i zona metatarsiana. Aquestes relacions positives entre índex de massa corporal i

augment de pressions plantars han estat documentades també en edat infantil i juvenil (Phetean et al, 2012; Song et al, 2013), encara que en molts casos s'especifica el grau de significació, la diferència, però no el tipus de relació. Per altre costat, s'ha trobat una relació estadísticament significativa com a predicció entre la massa corporal i altes pressions plantars entre persones diabètiques (Ahroni et al, 1999).

6.7 Distribució de la càrrega i tipus de peu

En aquest treball mostrem dos aspectes: numèrics (respecte de la pressió màxima plantar ponderada) i gràfics de corbes que volen ser característiques, en funció de les diferents localitzacions. Aquestes gràfiques poden ser comparades amb les d'un dels primers treballs fet per Schwartz et al. que és el més representatiu que s'ha trobat al respecte, però es tracta d'una publicació molt antiga (1964) i no explícita el sistema de recollida de dades ni la instrumentació emprada.

		AUTORS				
		Rodgers	Soames	Grieve	Betts	Clarke
REGIÓ I MAGNITUD DE PRESSIÓ PLANTAR	1er. dit	219	400	178	432	----
	Dits medials	180	300	----	----	378
	Dits laterals	163	200	----	----	160
	1r Metatarsià	245	520	163	353	319
	2n Metatarsià	336	510	212	392	319
	Metatarsials lat.	312	550	151	281	324
	Migpeu Med.	60	-----	68	----	43
	Migpeu Lat.	103	150	6	----	95
	Retropeu Med.	337	780	208	363	443
	Retropeu Lat.	333	450	208	363	391

Taula 6.1. Regió i magnitud del pic de pressions plantars (kPa) aportat per Rodgers (1988). Es pot observar la gran diferència que hi ha en una mateixa localització fruit de les diferents tècniques utilitzades i per la variació entre les mostres utilitzades pels diferents autors.

La quantificació és important ja que hi ha treballs (Rodgers, 1988) on es mostren taules de valors de pressions plantars en funció de localitzacions, (Taula 6.1) i es fa referència a que s'accepta que el taló és la localització de les pressions plantar més altes,

però això difereix amb els nostres resultats ja que aquestes pressions màximes han ocorregut en l'avantpeu (70 kPa/Kg) i no en el retropeu (52 kPa/Kg).

Quan s'intenta establir valors de referència, a l'hora de poder comparar aquests valors amb d'altres que puguin existir, ens trobem amb el problema que els valors de referència que existeixen en la literatura són valors no corregits, obtinguts amb sistemes diferents que només especifiquen el pic de pressió màxima per zona seleccionada, sense diferenciar quin tipus de peu es tracta i que no tenen en compte quan succeeixen ni quina progressió de càrrega segueixen. Així doncs la Taula 6.2 és una mostra dels valors de referència proposats pels autors comparats amb els d'aquest treball i especificant el sistema utilitzat, si estan ponderats o no, i la zona específica. Es pot observar la divergència de valors oferts en funció del sistema, unitats i de la seva ponderació o no, mostrant la necessitat de una ponderació estandaritzada.

		AUTORS				
		Bryan et al. 2000	Putti et al. 2007	Martínez et al. 2007	Sánchez et al. 2012	Vergés 2014
MÈTODE	Sabata	no	estàndar	estàndar	no	pròpia
	Sistema	plataforma pressions (EMED-SF4)	plantilles sensors (Pedar®)	plantilles sensors (BioFoot®)	plataforma pressions (FootScan®)	plantilles sensors (F-Scan®)
	Paràmetre	pic pressió	pic pressió	pic pressió	pic pressió	pic pressió
	Unitat	N/cm ²	kPa	kPa	kPa/Nx100	kpa/Nx100
	Ponderació	no especifica	no	no	si	si
REGIÓ	1r dit	44,2±19,7	280,4±83	508,8±46,1	18,6±7,3	44,41±23,83
	2n dit	22,3±9,3	138,9±55,3	443,4±55,9	4,1±3,3	24,17±13,42
	3r – 5è dits	15,9±7,8	121,3±45,5			
	1r Metatarsià	29±11,6	248±70,1	585,8±96,7	12,6±12	64,14±52,75
	2n Metatarsià	42±14,7	246,5±48,3	845,1±79,9	21,7±9,4	84,85±20,28
	3r Metatarsià	36,6±11,4	224,7±50,4	638,3±49,4	34,2±10,9	
	4t Metatarsià	25,1±10,3	161±49,7	392,6±45,1	19,7±7,2	
	5è Metatarsià	24,9±20,7	141,6±58,4	231,6±31,7	6,9±7	48,39±17,82
	Migpeu	7,3±3,1	109±38,5	400,2±48,7	4,7±1,9	13,67±20,08
Retropeu	35±7,8	264,3±44,1	750,1±67,4	24,9±9	56,33±23,77	

Taula 6.2. En aquesta taula es pot observar la divergència dels valors en funció de la utilització del tipus de sabata, tipus de sistema, unitat del paràmetre, ponderació dels valors i localitzacions possibles. A més a més no queda especificat quan han aparegut aquestes pressions.

A l'hora de poder comparar les corbes també hi ha l'impediment del sistema, donat que la separació dels intervals s'ha fet en base al temps, no fent referència a percentatge del període complet de recolzament.

Analitzant els valors de tota la mostra de la localització PETJADA TOTAL, tal i com era d'esperar, els valors obtinguts de les mitjanes dels pics de pressió plantar en cadascun dels subperíodes de la marxa mostren una distribució equiparable a les corbes de força habitual en un pas normal, mostrant dos cims i una zona de vall. Això coincideix amb les dades prèvies de força quan es descriu que, per exemple, en els primer 100 msec la força supera el 120% del pes corporal (Perry, 2010). També es pot observar com el cim que correspon a la càrrega de l'avantpeu és de més magnitud que el del retropeu (Gràfic 5.4). En comparar aquests valors entre ambdós peus, no s'han observat diferències estadísticament significatives ($p > 0,005$), i sí una relació molt positiva i significativa entre ells ($r = 0,750 - 0,849$) (Taula 5.5).

Si es comparen les dades entre el peu normal i els diferents tipus de peus, (taula 5.7A-B-C), podem veure que les diferències han aparegut de forma diferent entre peu dret i peu ESQUERRE. Això és un fet que pot ser explicat per diferents factors com la possible presència de lleugeres asimetries de longitud, per la lateralitat normal de cada persona (dominància dreta vers l'esquerre) o pel tipus de calçat utilitzat.

El que s'esperava és que no hi hagués diferències estadísticament significatives en els moments inicials (contacte de taló), independentment del tipus de peu, però que sí n'hi hagués més endavant, especialment entre els valors que representen posicions extremes (molt pronat i molt supinat) i posicions contràries (supinat i molt supinat). Això s'ha complert en part, donat que s'ha trobat (taula 5.7A-B-C) que en aquesta mostra les diferències estadísticament significatives han aparegut només entre peu neutre - supinat, i neutre - molt supinat, no trobant cap diferència entre peu neutre - pronat i peu neutre - molt pronat. Això ho podem explicar ja que la posició neutre, donada que és una situació d'equilibri de forces del peu en càrrega, és de fet una posició en pronació. Això explica el perquè no s'han trobat diferències entre els peus neutre - pronat i neutre - molt pronat, i sí

que s'hi han trobat entre supinat i molt supinat, ja que són posicions contraries. En les gràfiques 5.5 i 5.6 es pot veure com les corbes del peu neutre, pronat i molt pronat segueixen trajectòries molt semblants, mentre que les de supinat i molt supinat es diferencien més.

Encara que hi ha certa assimetria dret – esquerre, pel que fa al moment on aquestes diferències han succeït, han estat entre el 50% i el 80% (gràfics de 5-7 a 5.10), és a dir, entre la segona meitat del període de recolzament total i l'inici de la propulsió, que és el període on el pes corporal es situa progressivament més en l'avantpeu, després d'haver estat traslladat des del darrere cap al davant.

Si analitzem les dades obtingudes agafant les grans àrees del peu (retropeu, migpeu i avantpeu), veiem que:

- en el **RETROPEU** tant lateral com medial s'han trobat diferències puntuals entre peu dret i **ESQUERRE**, més en el retropeu lateral (10%-20%-30%-40%-100%) (taula 5.37) que en el medial (30%) (taula 5.41). Aquestes diferències s'evidencien més en veure les gràfiques corresponents (gràfiques 5.54 i 5.57).

També era esperable el fet que les diferències s'hagin presentat principalment en el moment inicial de la fase de recolzament donat que és quan hi ha més càrrega en el retropeu. Tant en el retropeu lateral ($r = 0,373 - 0,831$, $p = 0,000-0,002$) com en el medial ($r = 0,553 - 0,860$, $p = 0,000$) hi ha hagut una relació de moderada a alta positiva i molt significativa entre dret i **ESQUERRE**. En cap de les dues localitzacions del retropeu hi ha hagut diferències significatives en comparar els pics de pressió plantar entre els tipus de peu, a excepció del retropeu medial **ESQUERRE** entre peu normal i pronat ($t = -2,254$ $p = 0,032$) en el moment 0%. No hem trobat cap explicació per a aquesta única diferència.

Aquesta absència en trobar diferències concorda amb treballs previs (Sánchez et al, 2012) on es suggereix que el taló segueix una cinètica molt semblant en tots els tipus de peus o que el sistema no pot detectar les possibles diferències. Tal i com es pot veure en els

gràfics dels pics de pressions del peu dret i ESQUERRE de tots els tipus de peu mostren unes distribucions molt similars (gràfics 5.55 - 5.56 - 5.58 - 5.59).

RETROPEU – moment d'aparició i magnitud del pic de pressió plantar										
	NORMAL		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
	E	D	E	D	E	E	D	E	D	E
RETROPEU LATERAL (kPa/N - %)	48,477	43,630	52,565	46,571	46,240	48,477	43,630	52,565	46,571	46,240
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
RETROPEU MEDIAL (kPa/N - %)	48,831	47,767	56,333	51,843	49,673	48,230	52,007	54,641	53,125	49,073
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Taula 6.3. Magnitud del pic de pressió plantar màxim i valor percentual del moment del període de la fase recolzament on han aparegut.

La taula 6.3 mostra el moment en què ha succeït el pic màxim de pressió, juntament respecte el tipus de peu (dret-ESQUERRE) encara que aquestes diferències no hagin estat estadísticament significatives. Com era d'esperar, es pot veure que s'ha trobat que en tots els tipus de peu el pic màxim de pressió plantar ha succeït en el 20% de la fase de recolzament, independentment del tipus de peu el màxim valor apareix en el mateix moment. Això té lògica donat que és el final del període de contacte (0% al 27% segons la classificació tradicional) on la força pes està principalment alineada sobre el taló.

Donada l'absència de bibliografia que descriu les pressions en base a cada moment en la fase de recolzament no podem establir una comparació en aquestes situacions. Només el treball de Sánchez et al. (2012) també utilitza una ponderació del valor de màxima pressió (pressió/massa X 100), i descriu valors de pressió plantar en cadascuna de les àrees del taló, però no especifica quan succeeixen i a més a més emprava un sistema de mesura diferent. Tenint en compte això, la taula 6.4 mostra els valors màxims que es descriuen en el seu treball juntament amb els que s'han obtingut aquí de cada tipus de peu. Només s'inclouen els valors màxims, sense especificar si són del peu dret o ESQUERRE, o quan han succeït.

RETROPEU – Valors del pic de pressió plantar ponderats i DE en funció del tipus de peu i autors										
TIPUS DE PEU	NORMAL		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
AUTORS	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés
RETROPEU LATERAL (kPa/N x100 ±DE)	21,7 ±6,8	48,42 ±16,98	21,2 ±7,1	52,56 ±23,00	19,5 ±5,6	46,24 ±15,17	21,6 ±8,3	55,82 ±21,44	22,9 ±8,3	50,07 ±30,46
RETROPEU MEDIAL (kPa/N x100 ±DE)	24,2 ±7,3	48,83 ±16,21	24,7 ±7,4	56,33 ±23,77	24,9 ±9	49,67 ±17,28	22,4 ±7,1	54,64 ±20,32	20,6 ±5,4	53,12 ±24,37

Taula 6.4. Magnitud dels valors del pic de pressió plantar màxim del retropeu lateral i medial trobats en aquest treball en comparació dels que exposa Sánchez et al (2012).

Aquests valors difereixen molt dels màxims trobats en aquest treball. És molt probable que el fet que les nostres dades siguin utilitzant calçat i amb els sensors dins justifiquin aquesta diferència. L'IMC seria un factor diferenciador d'aquest valors però no són tan diferents, sent $24,29 \pm 3,95$ per a aquest treball i de $23,7 \pm 3,5$ per al treball mencionat.

- en el **MIGPEU** s'ha mostrat presència de pressions però d'una magnitud molt menor si ho comparem amb altres zones del peu (Taula 5.32A – 5.32B). S'han trobat diferències estadísticament significatives entre peu dret i peu ESQUERRE (Taula 5.33), atribuïbles a factors ja comentats, principalment en els moments inicials del recolzament (del 0% al 20%), que coincideixen amb els moments on hi ha càrrega solament en el retropeu i en tota la petjada plantar (50%).

El fet que hi hagi càrrega en el migpeu en moments inicials té a veure amb que la superfície mesurada és més pròxima al taló, que a l'avantpeu, per la qual cosa si es volgués estudiar la progressió de la càrrega plantar es considera aconsellable dividir la zona de migpeu en, com a mínim dues porcions, una proximal i una altra distal. També s'ha trobat una relació de moderada a alta ($r= 0,442 - 0,839$, $p = 0,000$) estadísticament significativa entre ambdós peus, a excepció del moment del 50% en què ha estat molt pobre ($r=0,011$, $p= 0,932$).

El fet més rellevant és l'absència de diferències estadísticament significatives quan comparem els valors del migpeu entre els diferents tipus de peu (TAULES 5.35A - 5.35B - 5.35C). Per tant, segons els valors trobats en la nostra mostra el migpeu és la zona de menys valor en la comparació de la funció dels diferents tipus de peus. Això es pot observar en veure les gràfiques 5.52 i 5.53, on la línia dels diferents tipus de peus segueixen pràcticament la mateixa trajectòria. Aquesta mateixa situació es fa patent en el treball de Sánchez et al (2012), on els valors ponderats del pressió màxima són molt semblants en tots els tipus de peu (Taula 6.5).

MIGPEU – Valors màxims del pic de pressió plantar ponderats i DE en funció del tipus de peu										
TIPUS DE PEU	NORMAL		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
AUTORS	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés
MIGPEU (kPa/N x100±DE)	4,8 ±2,6	13,67 ±20,08	4,6 ±2,6	10,26 ±7,27	4,7 ±1,9	12,78 ±8,52	5,2 ±2,5	10,21 ±6,69	4,9 ±2,1	9,70 ±13,20

Taula 6.5. Magnitud dels valor del pic de pressió plantar màxim del migpeu trobats en aquest treball en comparació dels que exposa Sánchez et al (2012).

- en l'**AVANTPEU** s'han trobat diferències estadísticament significatives entre peu dret i ESQUERRE només en el 20% i en el 40% de la fase de recolzament. El 20 % suposa que encara no tot l'avantpeu està en contacte amb el terra i el 40% suposa la càrrega de l'avantpeu en la primera meitat del període de recolzament total.

No s'han trobat estudis que incloguin tot l'avantpeu com àrea d'estudi de pressions perquè, tal com passa en aquest treball, és inespecífica donat que en l'avantpeu existeixen estructures que posseeixen mobilitat pròpia i per tant una àrea tant gran no pot representar les dades que s'obtenen en cadascun dels segments mòbils. Això és especialment veritat si entenem que en el 20% hi ha un contacte major en la cara lateral i en el 40% de la medial de l'avantpeu.

La relació i la significació entre peus ha estat positiva però variable ($r = 0,270 - 0,862$, $p = 0,000-0,469$). Però sí que s'ha considerat interessant com àrea general d'estudi en funció del tipus de peu, on s'han trobat diferències primordialment entre peu normal i supinat i normal i molt supinat del 40% al 80%; i només s'han observat diferències entre normal i molt pronat en el 100% de la fase de recolzament (taules 5.31A - 5.31B - 5.31C). És esperable que les diferències apareguin en aquests moments donat que són en els que l'avantpeu suporta més càrrega, fet que s'observa fàcilment en les gràfiques 5.43 i 5.44, on es veu a més a més que els valors del pic de pressió màxima plantar són més grans en el peu supinat i molt supinat que en la resta. En no haver trobat treballs previs que fessin una descripció de les pressions en funció del moment de la marxa, es podria justificar aquesta major pressió en aquests tipus de peu en que una major càrrega en supinació es fa sobre estructures més laterals que, en tenir menys mobilitat, fa que la força aplicada no pugui ser absorbida en part pel moviment i així es tradueix amb una major pressió de la zona carregada.

Pel que fa referència a les dades observades dins l'avantpeu (primer dit, dits menors, primer metatarsià, metatarsians centrals i cinquè metatarsià) hem trobat:

- en el **PRIMER DIT**, com era d'esperar els màxims valors de càrrega han aparegut al final de la fase de recolzament, específicament en el 80% i 90% (taula 5.8 A - 5.8B). Només en el 70% de la fase de recolzament s'han trobat diferències estadísticament significatives entre peu dret i ESQUERRE amb valors molt propers de 13,25 pel peu ESQUERRE i de 15,63 pel dret. També hi ha hagut una relació positiva de moderada a alta i estadísticament significativa entre els valors d'ambdós peus ($r = 0,398 - 0,875$, $p = 0,001-0,000$).

El que no era esperable és que no hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre els diferents tipus de peus (Taules 5.11A - 5.11B - 5.11C) a excepció del normal i supinat en el 50% de la fase de recolzament en el peu ESQUERRE. Tot i aquesta absència de diferències, en la mostra s'ha observat uns valors més elevats del pic de pressió plantar del primer dit (gràfic 5.12 i 5.13 en el període propulsiu (del 60% al 100%). En aquest període és quan el taló ja s'ha elevat des del terra i tota la càrrega es situa a l'avantpeu. Per tant davant d'aquesta càrrega, està augmentada de forma lògica en aquells tipus de peus on les forces es desvien medialment (pronat i molt pronat) i on es veu alterada la coordinació del moviment entre primer dit i primer metatarsià a través de la primera articulació metatarsofalàngica. El dit rebrà una pressió més alta com menys moviment de dorsiflexió en pugui disposar.

Per tant és coherent el resultat de les pressions en tant que quanta més força rebí plantarment el primer radi, menys plantarflexió podrà realitzar i més pressió rebrà el primer dit, donat que la plantarflexió del primer radi és vital per poder facilitar el moviment a nivell de l'articulació metatarsofalàngica del primer dit. Això coincideix amb la justificació que una disminució de l'alçada de l'arc medial provoca aquesta alteració funcional entre el primer dit i el primer metatarsià (Rao et al, 2011).

La comparació dels valors en funció dels tipus de peus en dades prèvies aportades a la literatura (Sánchez et al., 2012) es mostren en la taula 6.6 (no es té en compte la

comparació entre peu ESQUERRE i dret o quan han succeït), on s’observen uns valors molt més elevats utilitzant el sistema de plantilles amb sensors que amb la plataforma de pressions.

PRIMER DIT – Valors màxims del pic de pressió plantar ponderats i DE en funció del tipus de peu										
TIPUS DE PEU	NORMAL		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
AUTORS	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés
PRIMER DIT (kPa/N x100±DE)	13,8 ±9,9	30,53 ±20,08	16,4 ±7,7	44,41 ±23,83	18,6 ±7,3	35,93 ±25,73	9,7 ±6	25,88 ±13,09	7,9 ±6,3	25,82 ±20,89

Taula 6.6. Magnitud dels valor del pic de pressió plantar màxim del primer dit trobats en aquest treball en comparació dels que exposa Sánchez et al (2012).

- en els **DITS MENORS**, al igual que en el primer dit, les pressions més altes també s’han trobat en moments finals de la fase de recolzament (taules 5.12A i 5.12B). El fet d’agafar tota l’àrea digital fa que aquestes pressions siguin molt inespecífiques respecte a poder estudiar un dit selectivament, i aquestes també són molt variables en funció del moment i del cas estudiat.

Una altra qüestió és la petita magnitud de les pressions trobades. Això pot ser explicat pel fet que la contribució digital és major com més velocitat de marxa (Rodgers, 1988), mostrant doncs baixes pressions a una velocitat normal.

No hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre peu ESQUERRE i dret (taula 5.13) i la relació ha estat positiva moderada i significativa ($r=0,350 - 0,693$, $p=0,000-0,003$) a excepció del principi de la fase (0% -10%) ($r=0,080-0,135$, $p=0,267-0,515$).

Un fet destacable és que el nivell de pressió que exerceixen els dits és baix en tots els tipus de peu (taula 5.14A i 5.14B) ja que valor màxim obtingut de la mitjana de pressió plantar ponderat de entre tots els tipus de peus és de 18,78.

El més destacat que s’ha trobat és que en comparar els valors de les mitjanes de la pressió plantar digital entre el peu normal i la resta de tipus de peus només hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre el peu normal i molt pronat i peu normal i molt supinat. Les dos posicions extremes molt pronat i molt supinat són les que afecten més

pel que fa la pressió plantar dels dits menors. Però com s'ha comentat abans no es pot relacionar més supinació amb pressió digital més lateral i més pronació amb pressió digital més medial.

La funció dels dits menors ha fet que aquestes diferències s'hagin donat en dos períodes específics: recolzament total i propulsiu. En el peu molt pronat s'ha donat principalment del 60% al 80% i en el peu molt supinat del 40% al 70% de la fase de recolzament (taules 5.15A - 5.15B - 5.14C, gràfics de 5.18 a 5.22). Això és contrari al que s'ha trobat en el treball de Sánchez et al (2011), on la màxima diferència es va trobar en el peu molt pronat i va ser justificat per una major mobilitat de l'avantpeu en la pronació, que produeix una major activitat de la musculatura flexora digital per establir l'avantpeu (Cornwall et al, 2011).

El fet que les diferències s'hagin donat només en el peu dret pot estar relacionat amb un fet de lateralitat més habitual en aquest costat. La comparació dels valors en funció dels tipus de peus en dades prèvies aportades a la literatura (Sánchez et al., 2012) es mostren en la taula 6.7 (no es té en compte la comparació entre peu ESQUERRE i dret o quan han succeït), on es coincideix pel que fa a valors de menor magnitud, i se segueixen observant uns valors molt més elevats utilitzant el sistema de plantilles amb sensors que amb la plataforma de pressions.

DIT MENORS – Valors màxims del pic de pressió plantar ponderats i DE en funció del tipus de peu										
TIPUS DE PEU	NORMAL		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
AUTORS	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés
DITS MENORS (kPa/N x100±DE)	3,4 ±3	16,21 ±10,88	4,3 ±3,8	18,61 ±11,19	4,1 ±3,3	18,78 ±7,37	2,8 ±2,9	11,65 ±5,61	2,6 ±2,3	24,17 ±13,42

Taula 6.7. Magnitud dels valor del pic de pressió plantar màxim dels dits menors trobats en aquest treball en comparació dels que exposa Sánchez et al (2012).

- en el **PRIMER RADI**, com era d'esperar, i igualment que el primer dit i dits menors, (tota la mostra) les pressions plantars més altes han coincidit amb el període propulsiu (del 70% al 80%). Ha estat la localització on, amb tota la mostra, hi ha hagut més diferències estadísticament significatives entre peu ESQUERRE i dret (taula 5.17 i gràfic 5.23). El conflicte sorgeix quan aquestes diferències entre peus apareixen on no hi ha una activitat funcional

més important, que de forma tradicional passa més en la segona meitat del període de recolzament total i el propulsiu del 50% al 100%, ja que és quan tota la càrrega corporal es transmet a l'avantpeu.

La relació ha estat molt significativa ($p=0,017 - 0,000$) positiva i de moderada a forta en l'interval on es descriu tradicionalment la càrrega ($r=0,434 - 0,874$). El que s'ha trobat de forma inesperada és que només hi ha hagut diferències estadísticament significatives entre els diferents tipus de peus quan s'ha comparat el peu normal i el molt pronat, i específicament al final del període propulsiu (taules 5.19A - 5.19B - 5.19C). Que hagi succeït en aquest moment i entre aquests tipus de peu té sentit en tant que el peu molt pronat és el que desvia més forces plantars medialment, que fa que el primer metatarsià teòricament es sobrecarregui i apareguin les pressions excessives. Però en aquest cas els valors han estat menors, el que podria indicar una baixa rigidesa a la dorsiflexió en aquests tipus de peus, justificant una probable sobrecàrrega dels radis centrals.

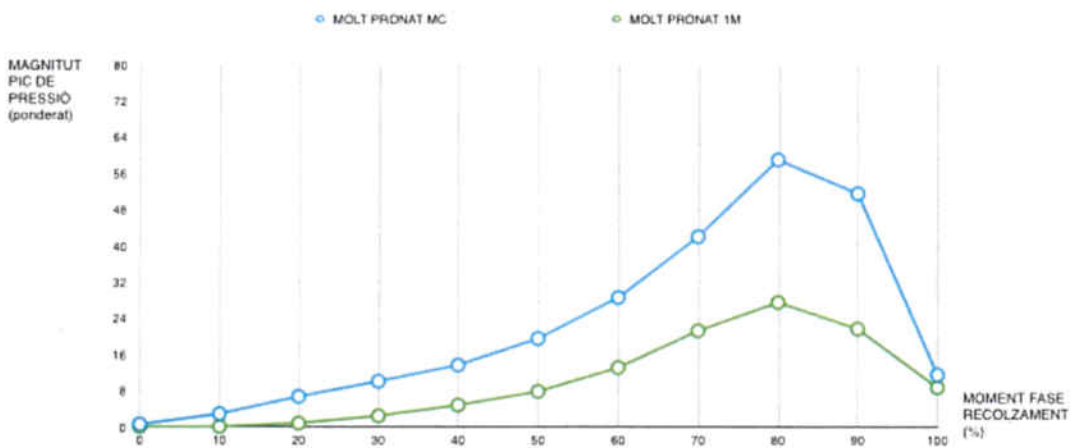
Tot això pot explicar que aquests tipus de peus presentin un primer radi menys funcional i que al mateix temps afecti el treball normal d'estructures com l'aponeurosi plantar. Aquestes diferències són fàcilment observables en els gràfics 5.26 i 5.27. La comparació dels valors en funció dels tipus de peus en dades prèvies aportades a la literatura (Sánchez et al., 2012) es mostren en la taula 6.8 (no es té en compte la comparació entre peu ESQUERRE i dret o quan han succeït), on es coincideix amb el valor menor de la pressió plantar en el peu molt pronat, i se segueixen observant uns valors molt més elevats utilitzant el sistema de plantilles amb sensors que amb la plataforma de pressions.

PRIMER RADI – Valors màxims del pic de pressió plantar ponderats i DE en funció del tipus de peu										
TIPUS DE PEU	NORMAL		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
AUTORS	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés
PRIMER RADI (kPa/N x100±DE)	24,6 ±9,5	42,99 ±18,63	25,3 ±10,3	39,79 ±19,49	21,7 ±9,4	27,53 ±8,67	10,6 ±7,7	53,53 ±31,82	13,1 ±8,7	64,14 ±52,75

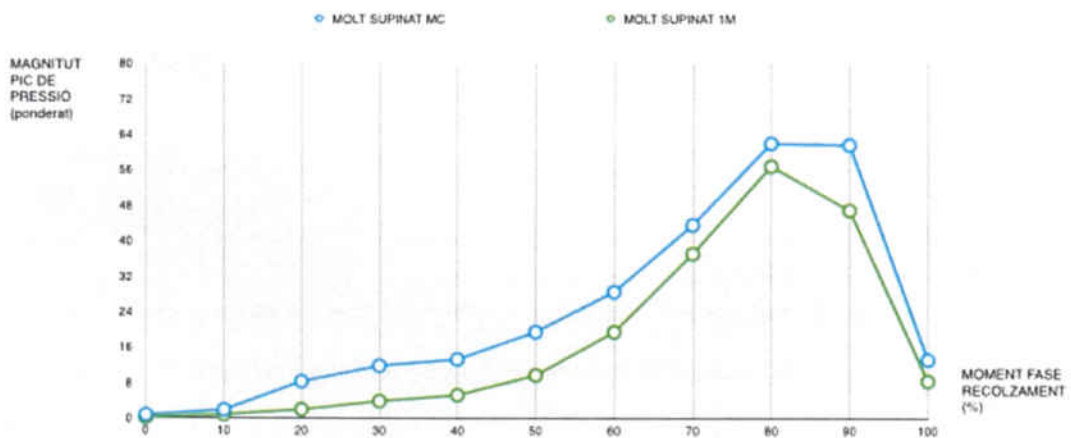
Taula 6.8. Magnitud dels valor del pic de pressió plantar màxim del primer metatarsià trobats en aquest treball en comparació dels que exposa Sánchez et al (2012).

Per mostrar gràficament la relació mencionada entre disminució de la càrrega sota el primer metatarsià i augment en els metatarsians centrals en el tipus de peu molt pronat

s'han confeccionat les gràfiques 6.1 i 6.2 on s'observen les corbes obtingudes pels valors entre el primer metatarsià i els metatarsians centrals comparant-se amb el peu molt supinat. Es pot visualitzar en el gràfic 6.1 que les corbes es mantenen molt separades tenint valors més baixos el primer radi i més alts els metatarsians centrals. Per contra, en el gràfic 6.2, els valors d'ambdues localitzacions segueixen trajectòries força paral·leles. La qüestió apareix quan no es troben diferències estadísticament significatives entre les càrregues dels metatarsians centrals, per la qual cosa es podria qüestionar la funció de compartició de la càrrega que teòricament té el primer metatarsià.



Gràfic 6.1. Corbes de les localitzacions primer metatarsià i metatarsians centrals on es mostra la relació entre les càrregues d'aquestes zones en el peu molt pronat. Com es pot observar a mida que augmenta la càrrega en l'avantpeu hi ha una mala distribució de les càrregues que es tradueix en un augment de la magnitud de les pressions plantars en els metatarsians centrals i una disminució sota el primer metatarsià.



Gràfic 6.2. Corbes de les localitzacions primer metatarsià i metatarsians centrals on es mostra la relació entre les càrregues d'aquestes zones en el peu molt supinat. Com es pot observar a mida que augmenta la càrrega en l'avantpeu hi ha una distribució compartida de les càrregues que es tradueix en un augment de la magnitud de les pressions plantars tant en els metatarsians centrals com sota el primer metatarsià, seguint unes trajectòries molt paral·leles.

- en els **METATARSIS CENTRALS** (taula 5.20A i 5.20B), a l'igual que en altres zones de l'avantpeu (primer dit, primer metatarsià i cinquè metatarsià) les màximes pressions s'han donat en el període propulsiu de la marxa (a partir del 60% de la fase de recolzament). No hi ha hagut diferències significatives entre peu ESQUERRE i dret a excepció del moment 50%. En quasi bé tots els valors hi ha hagut una relació positiva i estadísticament molt significativa (taula 5.21).

En aquesta localització es reuneixen els tres metatarsians centrals, que són els que tenen menys moviment de tot l'avantpeu. És per aquesta raó que es donen en aquest lloc les xifres de pressió més altes, ja que poden respondre a les forces plantars amb menys moviment que el primer i el cinquè radis, la qual cosa provoca un increment de la càrrega en aquesta zona. Aquesta situació coincideix amb treballs previs (Sánchez et al, 2012). Encara que aquests treballs apuntin pressions selectives a cadascun dels metatarsians, no es pot comprovar que aquestes dades siguin exactament d'àrees tan específiques com les que ocuparia cada metatarsià. El més probable és que les divisions per zones, que en molts casos venen determinades pel programa mateix, responguin a superfícies aproximades de difícil verificació donat el desplaçament de les estructures òssies sota la pell, i per la pròpia influència que tenen les pressions de les àrees veïnes.

De qualsevol manera, era esperable que les dades obtingudes fossin les més altes de tot l'avantpeu. Si tenim en compte els valors de pressió dels diferents tipus de peus i agafem la zona de valors més alts del treball de Sánchez et al. (2012), que segons aquest es correspon amb el tercer metatarsià, veurem que les dades obtingudes en el nostre estudi segueixen la mateixa tendència de valors més alts amb les plantilles de sensors, tal i com es mostra a la taula 6.9.

METATARSIS CENTRALS – Valors màxims del pic de pressió plantar ponderats i DE en funció del tipus de peu										
TIPUS DE PEU	NORMAL		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
AUTORS	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés
METATARS. CENTRALS (kPa/N x100±DE)	35,5 ±12,1	64,78 ±21,41	35,9 ±11,8	65,97 ±24,36	34,2 ±10,9	59,16 ±25,45	33,1 ±11,3	84,85 ±20,28	31,4 ±11,2	69,34 ±41,22

Taula 6.9. Magnitud dels valor del pic de pressió plantar màxim dels metatarsians centrals trobats en aquest treball en comparació amb els valors més alts trobat en els radis centrals (tercer metatarsià) del que exposa Sánchez et al (2012). No s'ha especificat ni el peu ni el moment en què han aparegut aquestes pressions.

Quan es comparen els tipus de peus (taules 5.23A – 5.23B – 5.23C) s'observa la mateixa situació que en d'altres localitzacions, que les diferències estadísticament significatives han estat presents en el peu dret i en valors contraris (normal – supinat en el 60% / 70% / 80%) o de posició extrema (normal - molt pronat en el 90% - 100%). És lògic que hi hagi més diferències entre normal – supinat que entre normal – molt supinat, perquè en aquest últim les màximes pressions van en direcció del radi més lateral, no carregant tant els radis centrals. Per altre costat, no s'esperava que les majors diferències entre normal i molt pronat (menors magnituds) hagin aparegut en els percentatges finals de la fase de recolzament ja que allò més lògic fóra que la insuficiència del primer radi per compartir la càrrega, que habitualment tenen aquest tipus de peus, comportés una major càrrega dels radis centrals en les etapes finals.

- en el **CINQUÈ METATARSÀ** els valors més alts han aparegut, com era d'esperar en la fase propulsiva, especialment en el 70% i 80% de la fase de recolzament (Taula 5.24A – 5.24B). Després hi ha un dràstic descens de la magnitud de pressió, que es correspon amb les descripció de la funció del cinquè metatarsià, donat que com més avança el període propulsiu, més plantarflexionat està el peu i per tant hi ha menys contacte d'aquest metatarsià ja que és el més curt i el que deixa abans el contacte amb el terra. Quan comparem els valors de la mitjana entre peu ESQUERRE i peu dret (taula 5.25 i gràfic 5.35), encara que amb valors molt pròxims, s'han trobat diferències estadísticament significatives en el 50% i en el 80%. En quasi bé tots els valors s'ha trobat una relació molt positiva (0,646-0,811) i estadísticament significativa (0,000), a excepció del 50% de la fase de recolzament. El mètode no ens aporta dades que puguin justificar aquestes divergències.

Quan observem els valors en funció dels diferents tipus de peus (Taula 5.26A – 5.26B) es confirma el que era d'esperar: en la direcció de pronació (normal, pronat i molt pronat) els valors han estat molt similars i de baixa magnitud si els comparem amb els de supinació (supinat i molt supinat) on han estat ostensiblement més elevats, especialment en el molt supinat. La justificació es fa evident donat que a mida que avança la càrrega en la fase de recolzament en els peus en pronació, aquesta es dirigeix cap a la columna medial reduint de forma important l'aplicació de forces en la columna lateral. A més a més això es veu

potenciat per la menor longitud del cinquè radi que fa que aquesta reducció sigui cada cop més evident per la plantarflexió progressiva del peu.

En canvi els peus supinats se situen en càrrega en aquesta actitud donada la major rigidesa. Aquesta fa que les forces no es dirigeixin cap a medial sinó que es mantenen en la columna lateral. En aquest punt s'esperava trobar una prolongació en el temps de la càrrega lateral quan s'observen els valors de la resta de tipus de peus. És a dir, les corbes d'increment i de reducció dels nivells de càrrega no es modifiquen en el temps, el que si ho fa és la magnitud d'aquesta càrrega (Gràfics 5.36 – 5.37). Això es fa molt evident quan s'observen les taules de comparació en funció del tipus de peu (Taules 5.27A – 5.27B – 5.27C), on s'evidencia que les diferències estadísticament significatives han aparegut només entre els peus normal i supinat, i normal i molt supinat. Aquestes diferències, tot i que desiguals en ambdós peus estan presents en els tres períodes de la fase de recolzament: contacte (20% a 30%), recolzament total (30% a 70%) i propulsiu (70% a 90%). Si valorem els valors de pressió dels diferents tipus de peus del treball de Sánchez et al. (2012), veurem que a les dades obtingudes en el nostre estudi, tot i que segueixen la mateixa tendència de valors més alts amb les plantilles de sensors, hi ha una diferència evident pel que fa als valors dels peus pronats respecte del supinats, cosa que no es veu a l'altre treball, tal i com es mostra a la taula 6.10.

CINQUÈ METATARSIA – Valors màxims del pic de pressió plantar ponderats i DE en funció del tipus de peu										
TIPUS DE PEU	NORMAL		PRONAT		MOLT PRONAT		SUPINAT		MOLT SUPINAT	
AUTORS	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés	Sánchez et al	Vergés
CINQUÈ METATARSIA (kPa/N x100 ±DE)	10,1 ±6,4	26,58 ±10,53	7,7 ±4,4	26,79 ±13,82	6,9 ±7	24,49 ±11,58	13 ±7,4	38,63 ±21,47	17 ±10,7	48,39 ±17,82

Taula 6.10. Magnitud dels valors del pic de pressió plantar màxim del cinquè metatarsià trobats en aquest treball en comparació amb els valors que exposa Sánchez et al (2012). No s'ha especificat ni el peu ni el moment en que han aparegut aquestes pressions.

El treball publicat per Sánchez et al (2012) exposa una absència de diferències entre els peus pronats amb els molt pronats i els supinats amb els molt supinats. Però aquesta comparació entre els tipus de peus s'estableix en base als valors màxims obtinguts no en base a quan han succeït. D'altra banda coincidim amb aquest autor, en que les principals

diferències s'han trobat en la propulsió, que és el període on les forces verticals són de major magnitud.

De forma general la literatura descriu, en persones sense patologia, el taló medial, el primer metatarsià i el primer dit com aquelles àrees que presenten pic de pressió plantar més alt, mentre que les àrees de menor pic de pressió plantar se situarien en l'àrea del migpeu. Aquest treball coincideix en situar les menors pressions plantars només a nivell del migpeu, però no ho fa en la localització el pic màxim de pressió plantar, que ha estat en els radis centrals, seguit, això sí, pel primer radi i el retropeu medial. Però tornem al problema ja plantejat que és la falta de dades a la literatura respecte al tipus de peu i moment on apareixen aquestes pressions, encara que coincidim en les dades aportades pels estudis ja referenciats on les pressions més altes en el taló han aparegut al principi del recolzament (període de contacte) i en els metatarsians centrals al final del recolzament. (Boulton et al, 1983; Soames, 1985; Rodgers, 1985; Zhu et al, 1991; Hennig et al, 1993; Chang et al. 1994, Hennig et al, 1994; Zhu et al, 1995; Wearing et al, 1999).

6.8 Pressions plantars d'aparició inesperada

La quantificació dels paràmetres de pressió plantar d'aquest estudis mencionats prèviament s'ha fet tant amb els peus calçats (sensors dins el calçat) com descalços (plataformes de pressions), la qual cosa pot afectar sensiblement la comparació de les dades obtingudes en els registres per l'efecte de la sola del tipus de calçat utilitzat. En utilitzar el sistema de sensors dins del calçat, hem detectat pressions plantars de zones que no es corresponen amb una situació de càrrega descrita com a normal en un moment determinat. Com es pot observar en comparar el pic de pressió màxima plantar en funció del sexe (Taules 5.2A – 5.2B), hi ha diferències estadísticament significatives quan es comparen els pics de pressió màxima plantars dels metatarsians centrals en el 0% de la fase de recolzament. Però aquesta pressió no està causada per la dinàmica, ja que en el 0% de la fase de recolzament només és el taló el que contacta amb el terra.

No s'ha trobat cap treball, on es faci referència a aquests tipus de pressions plantars. S'ha de dir que en tots els casos són pressions de baixa magnitud, i el mateix sistema ofereix el fet de escollir un llinard que elimini directament aquests valors en el moment de ser avaluats, però això no fa que no existeixin.

Aquestes pressions que s'han detectat i que no concorden amb la descripció de com el peu augmenta i disminueix les càrregues són per zones:

- primer dit 0% - 10% - 20%
- dits menors 0% - 10%
- primer metatarsià 0% - 10%
- metatarsians centrals 0% - 10%
- cinquè metatarsià 0%
- migpeu 0%
- retropeu lateral 70% - 80% - 90% - 100%
- retropeu medial 70% - 80% - 90% - 100%

Aquestes pressions que s'observen fora d'una situació normal només poden ser atribuïdes l'efecte de la força que exerceix el calçat. En la major part dels estudis consultats s'ha treballat amb les pressions mitjanes rebudes per cada zona, el que fa que es pugui avaluar aquests paràmetres però no el moment on han succeït (Cavanagh et al, 1991; Santos et al, 2001; Hessert et al, 2005; Martínez et al, 2007; Arnold et al, 2010). Un dels primers estudis (Swartz et al, 1964) sobre pressions plantars sí que va incidir en el moment de succés d'aquestes en la dinàmica, però analitzant dades i imatges de gràfics obtingudes amb un sistema oscil·logràfic, on les dades s'obtingueren mitjançant la mesura manual de l'alçada de cada corba dibuixada en paper termogràfic, fruit de la tecnologia de l'època.

Com el peu proporciona una font important d'informació sensorial aferent per l'equilibri i la locomoció, en alterar la sensibilitat es pot alterar la cinètica de la marxa i l'activitat muscular (Nurse et al, 2001). El fet d'observar aquesta pressió fora de la descripció de la marxa, pot fer pensar en un efecte d'estimulació per part de la sabata, donat que en canviar la textura d'elements dins del calçat sense canviar la geometria pot alterar l'activitat muscular (Nurse et al, 2005). A més hi ha treballs que han estudiat l'efecte de l'estimulació

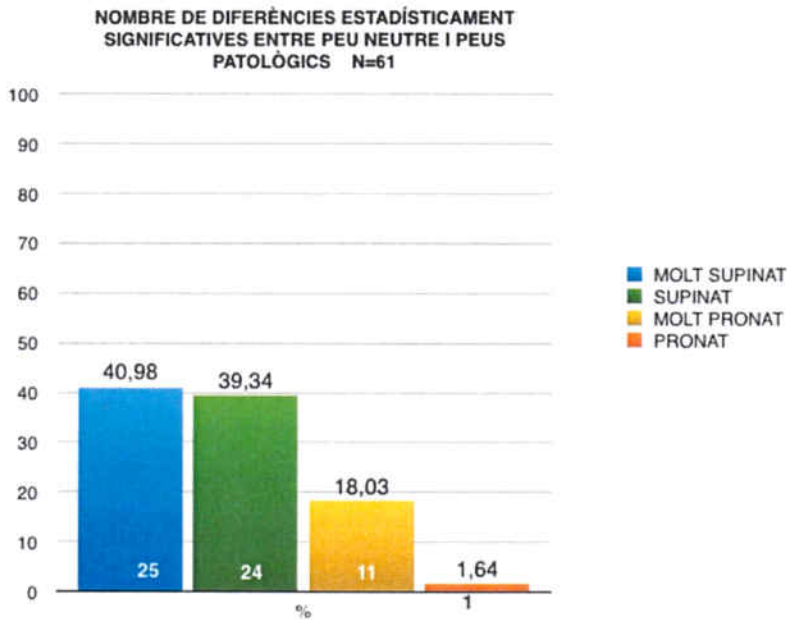
plantar en situació de càrrega dinàmica (Gravano et al, 2011), per tant, els nostres resultats poden donar motius per a un estudi posterior de les pressions que no són degudes a la marxa i produïdes únicament pel calçat, ja que l'estimulació en àrees determinades pot modificar sensiblement les pressions plantars (Chen et al, 1995).

6.9 Corol·lari: les diferències estadísticament significatives.

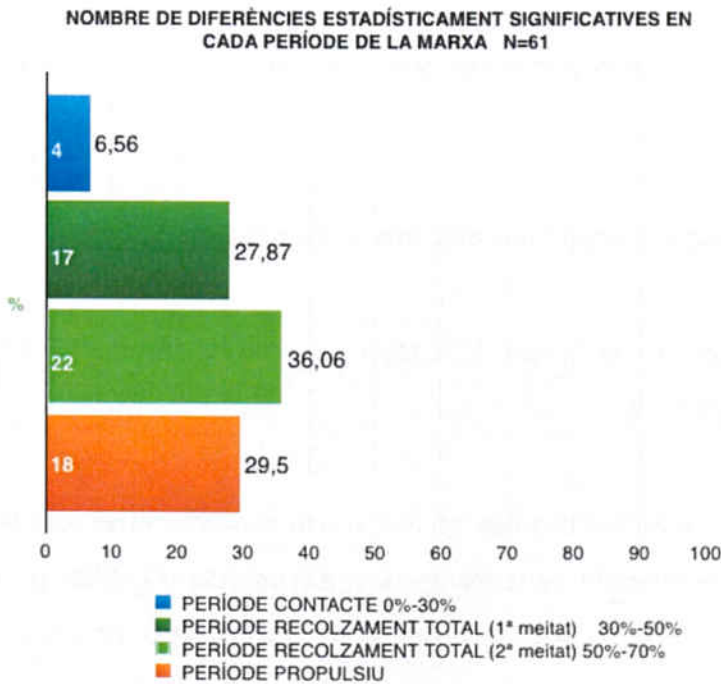
En reunir el total de les diferències estadísticament significatives observades, podem veure, en referència al tipus de peu (Gràfic 6.3), que el major nombre d'aquestes diferències ha estat entre el peu normal i el peu molt supinat, i entre el peu normal i el peu supinat, sumant un total de més del 80%. És a dir, la majoria de les diferències que podem detectar confirmen una dada ja observada, que és la divergència real entre un peu classificat neutre, que és en realitat una posició de pronació, i un peu supinat, posició totalment contrària. També es pot fàcilment deduir que, com la suma dels percentatges de les diferències del peu pronat i molt pronat no arriben al 20%, el sistema IPP-6 es mostra menys sensible per poder diferenciar entre posicions iguals encara que siguin de diferent magnitud (normal-pronat-molt pronat). Caldria doncs introduir altres paràmetres que podrien ajudar a diferenciar millor els diferents tipus de peus com el grau de rigidesa o flexibilitat.

Pel que fa al període de la marxa (Gràfic 6.4), on hi ha hagut menys diferències estadísticament significatives ha estat en el període de contacte. El període de recolzament total s'ha dividit aquí en dues meitats. La primera meitat, del 30% al 50%, es correspon a l'interval on la major part del pes corporal està situat pel darrere del peu en contacte, i segona meitat, del 50% al 70%, on aquest pes està pel davant d'aquest peu. Com en el recolzament total i la propulsió hi ha més segments que estan obligats a respondre a les forces plantars, la variació en la localització de la càrrega determina variacions més importants en la magnitud d'aquesta. Analitzat d'una altra manera, com més avança la càrrega cap a l'avantpeu més diferències estadísticament significatives es troben. Quan la càrrega se situa principalment al retropeu (contacte i primera meitat del recolzament total) s'han trobat una mica més del 30 % (21) de les diferències, però quan aquesta càrrega ha estat localitzada més en l'avantpeu aquest percentatge ha augmentat fins a més del 65 %

(40). Per tant, en base a les nostres dades, és més fàcil trobar diferències com més pressió plantar existeixi en l'avantpeu.



Gràfic 6.3. En aquest diagrama de barres es pot observar el nombre de les diferències estadísticament significatives trobades entre el peu neutre i el grups patològics, en tants per cent. En la part inferior es mostra el nombre de les diferències trobades en cada tipus de peu.



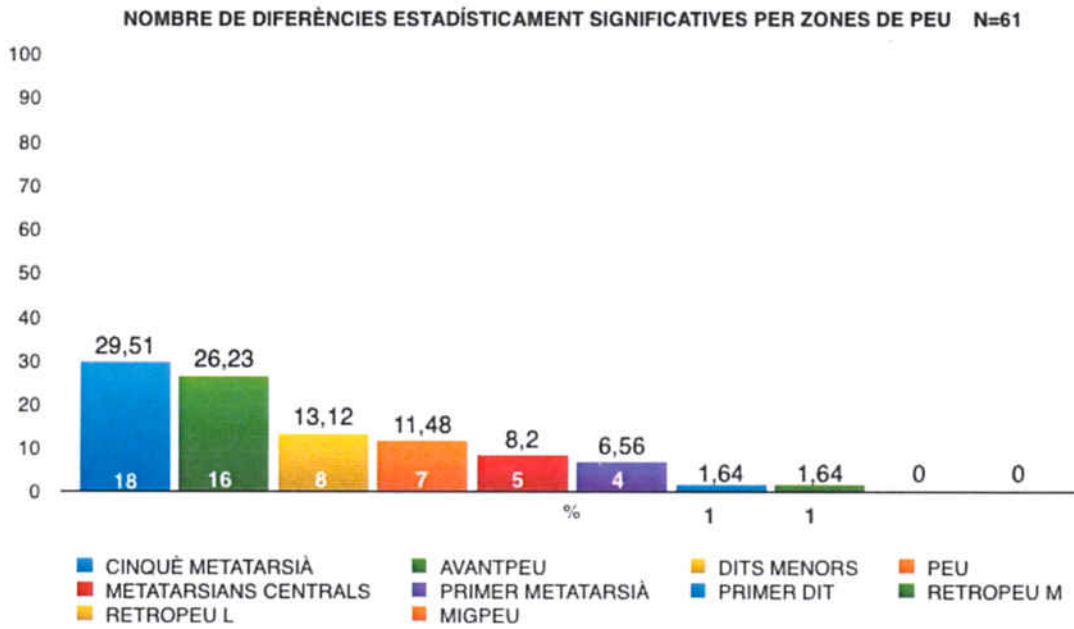
Gràfic 6.4. En aquest diagrama de barres es pot observar el nombre de les diferències estadísticament significatives trobades entre els diferents períodes de la marxa, en tants per cent.

En observar les grans zones del peu (avantpeu-migpeu-retropeu) (Gràfic 6.5), l'avantpeu destaca de la resta (26,22%). Això concorda amb el que hem dit prèviament respecte del moment de la marxa en el que han aparegut més diferències. Si observem les diferències trobades en el retropeu, el lateral ha reunit més diferències que el medial. No hem trobat cap justificació per aquesta observació, especialment tenint en compte que el retropeu ha estat la zona en què menys diferències s'han trobat entre tipus de peu, mostrant que funcionen de forma molt similar independentment de la morfologia del peu. Dins dels segments estudiats de l'avantpeu, el cinquè radi és el que ha reunit més diferències estadísticament significatives (29,50%). Això pot tenir sentit en observar la dinàmica de l'avantpeu pensant per exemple que:

- el cinquè radi és un que fa contacte en moments molt inicials de la fase de recolzament, dirigint la càrrega de lateral a medial, i deixa de fer contacte cap al final de la fase.
- té moviment autònom, que fa que aspectes de més rigidesa o flexibilitat segons el peu modifiqui les pressions plantars.
- en peu amb més supinació pot actuar com a estructura que controli el moviment o les forces supinadores.
- pot ser un element que presenti una deformació en si mateix

Per tant aquest segment és el que més fàcilment pot significarse amb aquest sistema i aquest paràmetre d'estudi.

Pensem que s'hauria d'estudiar no únicament els paràmetres sinó la raó o proporció del seu canvi en cada moment de la marxa, així com objectivar l'efecte potencial que tenen les pressions plantars que no estiguin justificades ni per la seva localització ni pel moment d'aparició.



Gràfic 6.5. En aquest diagrama de barres es pot observar el nombre de les diferències estadísticament significatives trobades entre les diferents localitzacions, en tants per cent.

7 CONCLUSIONS

7 – CONCLUSIONS

- Utilitzant el pic ponderat de pressió plantar, en aquesta mostra, el sistema d'IPP-6 s'ha mostrat poc sensible a l'hora de diferenciar de manera estadísticament significativa els tipus de peus considerats neutres i els patològics, per la qual cosa no s'han pogut mostrar valors de referència ponderats que siguin característics de cada tipus de peu.

- De les diferències trobades, les més importants han estat entre el peu neutre i els peus amb valors més extrems, especialment si són en direcció contrària com el peu supinat i molt supinat, sumant el 80,32% de totes les diferències estadísticament significatives.

- Respecte a la cinètica de les diferents localitzacions, el taló és la localització on menys diferències estadísticament significatives s'han trobat entre el peu neutre i els peus patològics, a diferència de l'avantpeu, que ha estat el lloc on més n'hi ha hagut.

- En l'avantpeu la zona que s'ha mostrat més diferenciadora respecte dels tipus de peu és el cinquè radi, però els metatarsians centrals són els que han mostrat uns pic ponderats de pressió plantar més elevats.

- El període de recolzament total és el període de la marxa on hi ha hagut més diferències (63,93%) estadísticament significatives del pic ponderat de pressió plantar, seguit del període propulsiu (29,5%) i finalment pel de contacte (6,56%).

8 LIMITACIONS DE L'ESTUDI I PROPOSTES DE FUTUR

8 LIMITACIONS DE L'ESTUDI I PROPOSTES DE FUTUR

Les limitacions d'aquest estudi han estat influenciades per diferents aspectes:

- la mida mostra és una de les limitacions més clares. Aquesta ha estat influenciada per la dificultat per trobar el nombre desitjat participants que fossin representatius de cadascun dels tipus de peus marcats pel tipus de sistema classificatori escollit (IPP-6), especialment els tipus de peus supinats, que són més infreqüents que els de tipus pronat. Encara que pugui semblar estrany tampoc ha estat fàcil trobar peus neutres en un ambient de peus patològics com és l'Hospital Podològic Universitari, ni encara que part dels participants hagin estat joves del grup d'estudiants del nostre Grau. A més a més, el poder combinar el temps de cada participant a l'hora de la realització dels registres ha complicat la planificació.
- també hi ha hagut dificultat de poder aconseguir uns registres, amb el sistema de plantilles amb sensors, que complissin amb la precisió que marca el protocol de l'empresa, que fa que sigui difícil poder obtenir uns valors, el més precisos possibles, per garantir la recerca.
- el preu de les plantilles amb sensors també ha jugat un paper important en aquesta limitació, ja que no hem disposat una font financera important i per tant no hem pogut disposar d'un gran nombre de plantilles.
- el fet d'utilitzar la sabata de cadascú pels registres de cada participant ha fet que en molts casos s'hagi hagut de desestimar els registres fets i ha fet necessari la repetició posterior d'aquests amb unes sabates menys deteriorades i més adients, que no afectessin les dades que s'obtenien amb els sensors.

D'altra banda, la realització d'aquest treball ha promogut d'altres idees per poder continuar la recerca. Aquestes, algunes de les quals ja s'han començat a plantejar el seu desenvolupament són:

- Estudi de la cinètica del cinquè radi, ja que és el segment on s'hi ha trobat més diferències i, després de cercar literatura al respecte pràcticament no se'n ha trobat.

- Estudi comparatiu entre registres amb sabata pròpia i estandarditzada, per avaluar les possibles diferències i/o estudiar la millor elecció de la variable calçat en futurs estudis.

- Cerca de paràmetres dinàmics que puguin ser utilitzats com a variables predictives de patologies relacionades amb la biomecànica del peu i l'extremitat inferior.

- Definir i mostrar corbes de paràmetres cinètics dels diferents segments estudiats, que caracteritzin gràficament la seva interacció funcional.

9 REFERÈNCIES

9 REFERÈNCIES

AHRONI JH, BOYKO EJ, FORSBERG RC. Clinical correlates of plantar pressure among diabetic veterans. *Diabetes Care*. 1999; 22 (6): 965-972.

AKHLAGI F, PEPPER M. In-shoe biaxial shear force measurement: The Kent Shear System. *Medical and Biological Engineering and Computing*. 1996; 34:315-317.

ALBERT SF, CURRAN SA. *Lower extremity biomechanics: Theory & practice: Volume 1. 1st Edition*. BipedMed, L.L.C. Denver, Colorado, USA. 2013. ISBN: 978-0-9788961-0-2

ARNOLD JB, CAUSBY R, JONES S. The impact of increasing body mass on peak and mean plantar pressure in asymptomatic adult subjects during walking. *Diabetic foot & ankle*. 2010; 1(5518).

ARTS ML, BUS SA. Twelve steps per foot are recommended for valid and reliable in-shoe plantar pressure data in neuropathic diabetic patients wearing custom made footwear. *Clin Biomech*. 2011; 26(8):880-4.

ASRUF CMA. Thin flexible pressure sensors. *Sensor Review*. 2002; 22(4)322-327.

BARNETT S. International protocol guidelines for plantar pressure measurement. *The Diabetic Foot*. 1998; 1:137-140.

BARTON CJ, LEVINGER P, CROSSLEY KM, WEBSTER KE, MENZ HB. Relationship between the foot posture index and foot kinematics during gait in individuals with and without patellofemoral pain syndrome. *Journal of foot and ankle research*. 2011; 4:10-17

BARTOSIK KE, SITLER M, HILLSTROM HJ, PALAMARCHUCK H, HUXEL K, KIM E. Anatomical and biomechanical assessments of medial tibial stress syndrome. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2010; 100(2):121-132.

BAUR H, HIRSCHMÜLLER A, CASSEL M, MÜLLER S, MAYER F. Gender-specific neuromuscular activity of the M. Peroneus longus in healthy runners – A descriptive laboratory study. *Clin Biomech*. 2010; 25:938-943.

BÉLESER SOTO, MARIA ROSARIO. *Estudio de los parámetros cinéticos de la marcha del paciente hemipléjico mediante plataformas dinamométricas*. Director: Adolfo Seligra Ferrer. Departament de Medicina. Valencia: Servei de Publicacions Universitat de Valencia, 2006.

BETTS RP, FRANKS CI, DUCKWORTH J, BURKE J. Static and dynamic foot pressure measurement in clinical orthopaedics. *Medical and biological Engineering and computing*. 1980; 21:566-572.

BIRTANE M, TUNA H. The evaluation of plantar pressure Distribution in obese and non-obese adults. *Clin Biomech*. 2004; 19:1055-1059.

- BOSCH K, ROSENBAUM D. Gait symmetry improves in childhood – A 4-year follow-up of foot loading data. *Gait Posture*. 2010; 32(4):469-474.
- BOSCH K, GERß J, ROSEMBAUM D. Development of healthy children's feet – Nine-year results of a longitudinal investigation of plantar loading patterns. *Gait Posture*. 2010; 32(4):564-571.
- BOULTON AJM, HARDISTY CA, BETTS RB, FRANKS CI, WORTH RC, WARD JD, DUCKWORTH T. Dynamic foot pressure and other studies as diagnostic and management aids in diabetic neuropathy. *Diabetes Care*. 1983; 6: 26-33.
- BOYER KA, NIGG BM. Muscle activity in the leg is tuned in response to impact force characteristics. *J biomech*. 2004; 37(10):1583-1588.
- BRYANT AR, TINLEY P, SINGER K. Plantar pressure distribution in normal, hallux valgus and hallux limitus feet. *The Foot*. 1999; 9(3): 115-9.
- BRYANT AR, TINLEY P, SINGER KP. Normal values of plantar pressure measurements determined using EMED-SF 258 values. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2000; 90(6):295-299.
- BURNS J, BEGG L. Optimizing the offloading properties of the total contact cast for plantar foot ulceration. *Diabet Med*. 2011; 28(2):179-185.
- CALLISAYA ML, BLIZZARD L, SCHMIDT MD, MARTIN KL, MCGINLEY JL, SANDERS LM, SRIKANTH VK. Gait, gait variability and the risk of falls in older people: a population-based study. *Age Ageing*. 2011; 0:1-7.
- CASTRO M, ABREU S, SOUSA H, MACHADO L, SANTOS R, VILAS-BOAS J. Ground reaction forces and plantar pressure Distribution during occasional loaded gait. *Applied ergonomics*. 2013; 44:503-509.
- CATALFAMO P, MOSER D, GHOUSSAYNI S, EWINS D. Detection of gait events using an F-Scan in-shoe pressure measurement System. *Gait Posture*. 2008; 28(3):420-426.
- CAVANAGH PR, SIMS DR Jr, SANDERS LJ. Body mass is a poor predictor of peak plantar pressure in diabetic men. *Diabetes Care*. 1991; 14(8):750-755.
- CAVANAGH PR, ULBRECHT JS. Clinical plantar pressure measurement in diabetes: rationale and methodology. *The Foot*, 1994; 4:123-135.
- CAVANAGH PR, MORAG E, BOULTON AJ, YOUNG MJ, DEFFNER KT, PAMMER SE. The relationship of static foot structure to dynamic foot function. *J Biomech*. 1997; 30:243-250.
- CHANG AN H, ABU-FARAJ ZA, HARRIS GF, NERY J, SHEREFF MJ. Multistep measurement of plantar pressure alterations using metatarsal pads. *Foot & Ankle*. 1994; 15:654-660.

- CHEN H, NIGG BM, HULLINGER M, KONING J. Influence of sensory input on plantar pressure distribution. *Clin Biomech.* 1995; 10(5):271-274.
- CHEVALIER TL, HODGINS H, CHOCKALINGAM N. Plantar pressure measurements using an in-shoe system and a pressure platform: a comparison. *Gait Posture.* 2010; 31(3):397-399.
- CHUCKPAIWONG B, NUNLEY JA, QUEEN RM. Correlation between static foot type measurements and clinical assessments. *Foot Ankle Int.* 2009; 30(3):205-212.
- CHUCKPAIWONG B, NUNLEY JA, MALL NA, QUEEN RM. The effect of foot type on in-shoe plantar pressure during walking and running. *Gait Posture.* 2008; 28(3):405-411.
- CORNWALL MW, MCPOIL TG, LEBEC M, VICENZIO B, WILSON J. Reliability of the modified foot posture index. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2008; 98(1):7-13.
- CORNWALL MW, MCPOIL TG. Relationship between static foot posture and foot mobility. *Journal of foot and ankle research.* 2011; 4:4-13
- COUSINS SD, MORRISON SC, DRECHSLER WI. The reliability of plantar pressure assessment in children during barefoot level walking in children aged 7-11 years. *Foot Ankle Res.* 2012; 5:8
- CURRENT SA, DANANBERG JH. Future of gait analysis A podiatric Medical perspective. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2005; 95(2):130-142
- DANANBERG HJ. Sagittal plane biomechanics. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2000; 90(1):47-50.
- DANANBERG HJ. Gait style as an etiology to chronic postural pain. Part I. Functional Hallux limitus. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1993; 83:433-441.
- DANANBERG HJ. Gait style as an etiology to chronic postural pain. Part II. Postural compensatory process. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1993; 83:615-624.
- DICHARRY JM, FRANZ JR, DELLA CROCE U, WILDER RP, RILEY PO, KERRIGAN DC. Differences in static and dynamic measures in evaluation of talonavicular mobility in gait. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009; 39(8):628-634.
- DIXON SJ. Application of center of pressure data to indicate rearfoot inversion-eversion in shod running. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2006; 96(4):305-312.
- DRERUP B, BECKMANN C, WETZ HH. Effect of body weight on plantar peak pressure in diabetic patients. *Orthopäde.* 2003; 32(3):199-206.
- DUBBELDAM R, BUURKE JH, SIMONS C, GROOTHUIS-OUDSHOORN CGM, BAAN H, NENE AV, HERMENS HJ. The effects of walking speed on forefoot, hindfoot and ankle joint motion. *Clin Biomech.* 2010; 25:1047-1052.

- ELLENBECK TS, DAVIS GJ. *Closed kinetic chain exercise. A comprehensive guide to joint exercise*. 2001. Champaign, IL, USA. Human Kinetics ISBN: 0-7360-0170-0
- EVANS AM, COPER AW, SCHARFBILLING RW, SCUTTER SD. Reliability of the foot posture index and traditional measures of foot position. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2003; 93(3):203-213.
- FRANETTOVICH MM, MCPOIL TG, RUSSELL T, SKARDOON G, VICENZINO B. The ability to predict dynamic foot posture from static measurements. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2007; 97(2):115-120.
- FULLER EA. Centre of pressure and its theoretical relationship to foot pathology. *J Am Podiatr Med Assoc*. 1999; 89(6):278-291.
- GAGE JR, OUNPUU S. Gait analysis in clinical practice. *Semin Orthop*. 1989; 4:72-77.
- GRAHAME R, BIRD HA, CHILD A. The revised (Brighton) 1998 criteria for the diagnosis of benign joint hypermobility Syndrome. *J Rheumatol*. 2000; 27:1777-1779.
- GRAVANO S, IVANENKO YP, MACCIONI G, MACELLARI V, POPPELE RE, LACQUANITI F. A novel approach to mechanical foot stimulation during human locomotion under body weight support. *Human Movement Science*. 2011; 30(2):352-367.
- GRAY, GW. PETERSON J, BRYANT C. Closed chain sense. *Fitness management*. 1992; 31-33.
- GRIEVE DW, RASHDI T. Pressures under normal feet in standing and walking as measured by foil pedobarography. *Ann Rheum Dis*. 1984; 43(6):816-8.
- HAMILL J, KNUTZEN KM. 2010. *Biomechanical Basis of Human Movement (2^a ed)*. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia, PA, USA. ISBN:9781451109016 1451109016.
- HARTING DE, HENDERSON JM. Increasing hamstring flexibility decreases lower extremity overuse injuries in military basic trainees. *Am J Sports Med*. 1999; 27(2):173-176.
- HAYAFUNE N, HAYAFUNE Y, JACOB H. Pressure and force distribution characteristics under the normal foot during the push-off phase in gait. *The Foot*. 1999; 9(2): 88-92.
- HENNIG EM, MILANI TL. The tripod support of the foot. An analysis of pressure distribution under static and dynamic loading. *Z Orthop*. 1993; 131:279-284.
- HENNIG EM, STAATS A, ROSEMBAUM D. Plantar pressure distribution patterns of Young School children in comparison to adults. *Foot Ankle Int*. 1994; 15:35-40.
- HESSERT MJ, VYAS M, LEACH J, HU K, LIPSITZ LA, NOVAK V. Foot pressure Distribution during walking in Young and old adults. *BMC Geriatrics*. 2005; 5:8

- HETSRONI I, NYSKA M, BEN-SIRA D, MANN G, SEGAL O, MAOZ G, AYALON M. Analysis of foot structure in athletes sustaining proximal fifth metatarsal stress fracture. *Foot Ankle Int.* 2010; 31(3):203-211.
- HILLS AP, HENNING EM, MCDONALD M, BAR-OR O. Plantar pressures differences between obese and non-obese adults: a biomechanical analysis. *International Journal of Obesity.* 2001; 25:1674-1679.
- HOLZREITER SH, KHÓLE ME. Assessment of gait patterns using neural networks. *J Biomech.* 1993; 26(6):645-651.
- HUGHES J, CLARK P H, LINGE L, KLENERMAN L. A comparison of two studies of the pressure distribution under the feet of normal subjects using diferent equipment. *Foot and Ankle.* 1993; 14 (9):514-519.
- INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS (IEC). *Diccionari de la llengua catalana.* 2ª Edició. Barcelona. 2011. ISBN: 978-84-297-6842-8
- KATOH Y, CHAO EYS, LAUGHMAN RK. Biomechanical analysis of foot function during gait and clinical aplications. *Clin Orthop.* 1983; 177:23-33.
- KEENAN KE, BROVOLD T, GRAVER V, SANDVIK L, BERGLAND A. The foot posture index: rash analysis of a novel, foot-specific outcome measure. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007; 88(1):88-93.
- KEIJSERS NLW, STOLWIJK NM, PATAKY TC. Linear dependence of peak, mean, and pressure-time integral values in plantar pressure images. *Gait Posture.* 2010; 31(1):140-142.
- KIRBY K. *Biomecánica del pie y la extremidad inferior III: artículos de Precision Intricast, 2002-2008.* Precision Intricast, Inc. Payson, Arizona, USA. 2012. ISBN: 9780965730952.
- KIRBY K. *Foot and lower extremity biomechanics IV: Precision Intricast newsletters, 2009-2013.* Precision Intricast, Inc. Payson, Arizona, USA. 2014. ISBN: 978-0-9657309-2-1
- KIRTLEY C. *Clinical gait analysis. Theory and practice.* 1st. edition. Philadelphia, Pennsylvania, USA. 2006. ISBN: 0-4431-0009-8.
- KLUITENBERG B, BREDEWEG SW, ZIJLISTRA S, ZIJLISTRA W, BUIST I. Comparison of vertical ground reaction forces during overground and treadmill running. A validation study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012; 27(13):235-242.
- KO PH, HSIAO TY, KANG JH, WANG TG, SHAU YW, WANG CL. Relationship between plantar pressure and soft tissue strain under metatarsal heads with diferent heel heights. *Foot & Ankle International.* 2009; 30(11):1111-1116.

- LAVERY LA, VELA SA, FLEISCHLI JG, ARMSTRONG DG, LAVERY DC. Reducing plantar pressure in the neuropathic foot: a comparison of footwear. *Diabetes care*. 1997; 20(11): 1706-1710.
- LAWLESS MW, REVEAL GT, LAUGHLIN RT. Foot pressures during gait: A comparison of techniques for reducing pressure points. *Foot & Ankle International*. 2001; 22(7):594-597.
- LEE SJ, HIDLER J. Biomechanics of overground vs. treadmill walking in healthy individuals. *J Appl Physiol*. 2008; 104:747-755.
- LIDDLE D, ROME K, HOWE T. Vertical ground reaction forces in patients with unilateral plantar heel pain – a pilot study. *Gait Posture*. 2000; 34(3):347-51.
- LIDTKE RH, MUEHLEMAN C, KWASNY M, BLOCK JA. Foot centre of pressure and medial knee osteoarthritis. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2010; 11(1):62-66.
- LIU XC, LYON R, THOMETZ JG, CURTIN B, TARIMA S, TASSONE C. Insole-pressure distribution for normal children in different age groups. *J Pediatr Orthop*. 2011; 31(6):705-9.
- MACGRAW-HILL, PARKER SP. *MacGraw-Hill Dictionary of Scientific and Technical Terms*. 6ª Edició. USA:McGraw-Hill Companies, Inc., 2003. ISBN: 0-07-042313-X.
- MARTÍNEZ A, CUEVAS JC, PASCUAL J, SÁNCHEZ R. BioFoot® in-shoe system: normal values and assessment of the reliability and repeatability. *The Foot*. 2007; 17:190-196.
- MARTÍNEZ A, SÁNCHEZ R, LEAL A, SÁNCHEZ E, PEDRERA JD. Percutaneous distal soft tissue release - Akin procedure, clinical and podobarometric assessment with the Biofoot in-shoe system: A preliminary report. *Foot & Ankle Specialist*. 2008; 1(4):222-230.
- MARTÍNEZ A. *Modificaciones baropodométricas en el antepié después de la cirugía percutánea del hallux valgus*. Plasencia: Universidad de Extremadura. Departamento de Enfermería. 2009
- MARTÍNEZ A, SÁNCHEZ R, LEAL A, PEDRERA JD. Dynamic plantar pressure analysis and midterm outcomes in percutaneous correction for mild hallux valgus. *J Orthop Res*. 2011; 29(11):1700-6.
- MICHAUD TC. *Foot orthoses and other forms of conservative foot care*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1997. ISBN: 0683059742
- MICHAUD TC. *Human Locomotion*. Newton: Newton Biomechanics; 2011. ISBN: 978-0-615-51645-5.
- MICKLE KJ, MUNRO BJ, LORD SR, MENZ HB, STEELE JR. Foot pain, plantar pressures, and falls in older people: a prospective study. *J Am Geriatr Soc*. 2010; 58(10):1936-40.
- MICKLE KJ, MUNRO BJ, LORD SR, MENZ HB, STEELE JR. Gait, balance and plantar pressures in older people with toe deformities. *Gait Posture*. 2011; 34(3):347-51.

- MOGHADAM M, ASHAYERI H, SALAVATI M, SARAFZADEH J, TAGHIPOOR KD, SAEEDI A, SALEHI R. Reliability of center of pressure measures of postural stability in healthy older adults: effects of postural task difficulty and cognitive load. *Gait Posture*. 2011; 33(4):651-655.
- MONTEIRO MA, GABRIEL RE, SOUSA MF, ABRANTES JM, MOREIRA MH. Impact of a 12-month exercise program on the temporal parameters of the foot rollover during walking in postmenopausal women. *Menopause*. 2011; 18(7):771-7.
- MOONEY J. *Illustrated Dictionary of Podiatry and Foot Science*. 1ª edició. Churchill Livingstone Elsevier, 2009. ISBN:978-0-443-10378-0
- MOOTANAH R, SONG J, LENHOFFMW, HAFER JF, BACKUS SI, GAGNON D, DELAND JT HILLSTROM HJ. Foot type biomechanics part 2: are structure and anthropometrics related to function?. *Gait Posture*. 2013; 37(3):452-456.
- MORRISON KE, HUDSON DJ, DAVIS IS, RICHARDS JG, ROYER TD, DIERKS TA, KAMINSKY TW. Plantar pressure during running in subjects with chronic ankle instability. *Foot Ankle Int*. 2010; 31:(11):994-1000
- NACK JD, PHILLIPS RD. Shock absorption. *Clin Podiatr Med Surg*. 1990; 7(2):391-397.
- NADAUD JP, PARKS BG, SCHON LC. Plantar and calcaneocuboid joint pressure after isolated medial column fusion versus medial and lateral column fusion: a biomechanical study. *Foot Ankle Int*. 2011; 32(11):1069-74.
- NIELSEN RG, RATHLEFF M, KERSTING UG, SIMONSEN O, MOELGAARD C, JENSEN K, OLESEN CG, LUNDBY-CHRISTENSEN S, KAALUND S. The predictive value of the foot posture index on dynamic function. *Journal of foot ankle research*. 2008. I(Suppl I):O37
- NIGG BM, TECANTE KE, FEDEROLF P, LANDRY SC. Gender differences in lower extremity gait biomechanics during walking using an unstable shoe. *Clin Biomech*. 2010; 25:1047-1052.
- NURSE MA, NIGG BM. The effect of changes in foot sensation on plantar pressure and muscle activity. *Clin Biomech*. 2001; 16(9):719-727.
- NURSE MA, HULLINGER M, WAKELING JM, NIGG BM, STEFANYSHYN DJ. Changing the texture of footwear can alter gait patterns. *Journal of Electromyography and kinesiology*. 2005; 15(5):496-506.
- ORLIN MN, MCPOIL TG. Plantar pressure assessment. *Phys Ther*. 2000; 80(4):339-409.
- PANDY MG, LIN YC, KIM HJ. Muscle coordination of mediolateral balance in normal walking. *J Biomech*. 2010; 43(11):2055-2064.
- PANIARELLO RA. The closed kinetic chain in strength training. *Natl Strength & Cond Assoc. J*. 1991; 13(1):29-33.

- PATAKY TC, CARAVAGGI P, SAVAGE R, CROMPTON RH. Regional peak plantar pressures are highly sensitive to regional boundary definitions. *J Biomech.* 2008; 41(12):2772-2775.
- PAYNE CB, DANANBERG HJ. Sagittal plane facilitation of the foot. *Australas J Podr Med.* 1997; 31:7
- PÉREZ SP, LLANA BS, MOREY KG, PEREZ TJA, CORTELL TJM, VAN DEN TILLAAR R. Effects of mat characteristics on plantar pressure patterns and perceived mat properties during landing in gymnastics. *Sports Biomechanics.* 2010; 9(4):245-257.
- PERRY J, BUNRFIELD JM. *Gait Analysis. Normal and Pathological Function.* 2ª Edició. Thorofare, New Jersey, USA: SLACK Incorporated, 2010. ISBN:978-1-55642-766-4.
- PERTTUNEN J, KOMI PV. Effects of walking speed on foot loading patterns. *Journal of Human Movement Studies.* 2001; 40:291-305.
- PHETHEAN J, NESTER C. The influence of body weight, body mass index, and gender on plantar pressures: Results of a cross-sectional study of healthy children's feet. *Gait Posture.* 2012; 36:287-290.
- PLANK M. The pattern of forefoot pressure distribution in hallux valgus. *The Foot.* 1995; 5(1): 8-14.
- PUTTI AB, ARNOLD GP, COCHRANE L, ABBOUD RJ. The Pedar(R) in-shoe system: Repeatability and normal pressure values. *Gait Posture.* 2007; 25(3):401-5.
- QUEEN RM, MALL NA , NUNLEY JA, CHUCKPAIWONG B. Differences in plantar loading between flat and normal feet during diferent Athletic tasks. *Gait Posture.* 2009; 29(4):582-586.
- RAO S, SONG J, KRASZEWSKI A, BACKUS S, ELLIS SJ, DELAND JT. The effect of foot structure on 1st metatarsophalangeal joint flexibility and hallucal loading. *Gait Posture.* 2011; 34(1):131-137.
- REDMOND AC, CROSBIE J, OUVRIER RA. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: The foot posture index. *Clinical Biomechanics.* 2006; 21:89-98.
- REDMOND AC, CRANE YZ, MENZ HB. Normative values for the foot posture index. *Journal of foot and ankle research.* 2008, 1: 6-10.
- RIBEIRO AP, TROMBINI-SOUZA F, DE CAMARGO NEVES SACCO I, RUANO R, ZUGAIB M, JOÃO SM. Changes in the plantar pressure distribution during gait throughout gestation. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2011; 101(5):415-23.

- ROBINSON CC, BALBINOT LF, SILVA MF, ACHAVAL M, ZARO MA. Plantar pressures distribution patterns of individuals with prediabetes in comparison with healthy individuals and individuals with diabetes. *J Diabetes Sci Tecchnol*. 2013; 7(5):1113-1121.
- RODGERS MM, CAVANAGH PR. Glossary of biomechanical terms, concepts and units. *Phys Therapy*. 1984; 64(12):1886-1902.
- RODGERS MM. Dynamic biomechanics of the normal foot and ankle during walking and running. *Phys Therapy*. 1988; 68(12):1822-1830.
- RODGERS MM. Dynamic foot Biomechanics (Review). *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 1995; 21: 306-316.
- ROME K, SURVEPALLI D, SANDERS A, LOBO M, MCQUEEN FM, MCNAIR P, DALBETH N. Functional and biomechanical characteristics of foot disease in chronic gout: A case-control study. *Clin Biomech*. 2011; 26(1):90-4.
- ROOT ML, ORIEN WP, WEED JH. *Función normal y anormal del pie*. Barcelona. Editorial Base. 2012. ISBN 978-84-939161-6-9
- ROSENBAUM D, BECKER H. Plantar pressure distribution measurements. Technical background and clinical applications. *Foot Ankle Surg*. 1997; 3:1-14.
- RUBENSTEIN LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing*. 2006; 35 suppl 2:ii37-41.
- SAITO M, NAKAJIMA K, TAKANO C, OHTA Y, SUGIMOTO C, EZOE R, SASAKI K, HOSAKA H, IFUKUBE T, INO S, YAMASHITA K. An in-shoe device to measure plantar pressure during daily human activity. *Med Eng Phys*. 2011; 33(5):638-45.
- SALEH M, MURDOCH G. Defence of gait analysis. *J Bone Joint Surg Br*. 1985; 67:237.
- SÁNCHEZ R, MARTÍNEZ A, ESCAMILLA E, PEDRERA JD. Can the foot posture index or their individual criteria predict dynamic plantar pressures?. *Gait and posture*. 2012; 36:591-595.
- SANTOS D, CARLINE T, FLYNN L, PITMAN D, FEENEY D, PATTERSON C, WESTLAND E. *Foot*. 2001; 11:10-14.
- SAUNDERS JB, INMAN VT, EBERHART HD. The major determinants in normal and pathological gait. *J Bone Joint Surg*. 1953; 35A(3):543-557.
- SCHWARTZ RP, HEATH AL, MORGAN DW, TOWNS RC. A quantitative analysis of recorded variables in the walking pattern of "normal" adults. *J Bone Joint Surg*. 1964; 44A(2):324-334.
- SCHMIDT H, SAUER LD, LEE SY, SALIBA S, HERTEL J. Increased in-shoe lateral plantar pressures with chronic ankle instability. *Foot Ankle Int*. 2011; 32(11):1075-80.

- SCHARFBILLING R, EVANS AM, COPPER AW, WILLIAMS M, SCUTTER S, LASIELLO H, REDMOND A. Criterion validation of four criteria of foot posture index. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2004; 94(1):31-38.
- SHERER PR, SOBIESK GA. The center of pressure index in the evaluation of foot orthoses in shoes. *Clin Podiatr Med Surg.* 1994; 11: 355-358.
- SNOW RE, WILLIAMS KR, HOLMES GB. The effects of wearing high heeled shoes on pedal pressure in women. *Foot & Ankle International.* 1992; 13(2):85-92.
- SOAMES RW. Foot pressure pattern during gait. *J Biomed Eng.* 1985; 7:12-126
- SONG-HUA Y, KUAN Z, GOU-KING T, ZHI-CHENG T. Effects of obesity on dynamic plantar pressure distribution in chinese prepubescent children during walking. *Gait & Posture.* 2013; 37:37-42.
- STEBBINS JA, HARRINGTON ME, GIACOMOZZI C, THOMPSON N, ZAVATSKY A, THEOLOGIS TN. Assessment of subdivision of plantar pressure measurement in children. *Gait Posture.* 2005; 22(4):372-376.
- STEINDLER A. *Kinesiology of the human body under normal and pathological conditions.* Springfield, IL, USA. Ed. Charles C. Thomas. 1955. ISBN:0398064423.
- STEWART L, GIBSON JN, THOMBSON CE. In-shoe pressure distribution in "unstable" (MBT) shoes and flat bottomed training shoes: a comparative study. *Gait Posture.* 2007; 25(4):648-651
- SOTLWIJK NM, LOUWERENS, NIENHUIS B, DUYSSENS J, KEIJERS NL. Plantar pressure with and without custom insoles in patients with common foot complaints. *Foot Ankle Int.* 2011; 32(1):57-65.
- TERSTEEG MN, MARPLE-HORVAT DE, LORAM ID. Cautious gait in relation to knowledge and vision of height: is altered visual information the dominant influence?. *J Neurophysiol.* 2012; 107(10):2686-2691.
- TEYHEN DS, STOLTENBERG BE, ECKARD TG, DOYLE PM, BOLAND DM, FELDTMANN JJ, MCPOIL T, CHRISTIE DS, MOLLOY JM, GOFFAR SL. Static foot posture associated with dynamic plantar pressure parameters. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy.* 2011; 41(2): 100-107.
- TORTORA GJ, GRABOWSKI SR. *Principios de Anatomia y Fisiologia.* 9ª Edició. Mèxic D.F. Editorial Oxford University Press, 2002. ISBN: 970-613-570-7
- TWEED JL, BARNES MR, ALLEN MJ. An evaluation of the long term effects of total plantar fasciotomy—a preliminary study. *The Foot.* 2009; 19(2):75-79

VIDMAR G, NOVAK P. Reliability of in-hoe plantar pressure measurements in rheumatoid arthritis patients. *Int J Rehabil Res.* 2009; 32(1):36-40

VIEL E. *La marcha humana, la carrera y el salto*. 1ª Edición en castellano. Barcelona, Cataluña, España: Editorial Masson S.A., 2002. ISBN: 84-458-1109-6.

WATERS RL, MULROY S. The energy expenditure of normal and pathologic gait. *Gait and Posture.* 1999; 9:207-231.

WEARING SC, URRY SR, SMEATHERS JE, BATTISTUTTA D. A comparison of gait initiation and termination methods for obtaining plantar foot pressures. *Gait and Posture.* 1999; 10:255-263.

WHITTLE MW. *Gait analysis. An introduction*. 4th. edition. Philadelphia, Pennsylvania, USA. 2007. ISBN: 9-780-75068883-3

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Global Database on Body Mass Index*. Actualitzat 2004 (Consultat 18 d'agost de 2014). Disponible a: http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html

YUN J. User identification using gait patterns o UbiFloorII. *Sensors.* 2011; 11(3):2611-2639.

YUNG HL, WEI HH. Effects of shoe inserts and heel height on foot pressure, impact force, and perceived comfort during walking. *Applied Ergonomics.* 2005; 36:355-362.

ZHU HS, WERSTCH JJ, HARRIS GF, LOFTSGAARDEN JD, PRICE MB. Foot pressure Distribution during walking and shuffling. *Arch Phys Med Rehabil.* 1991; 72:390-397.

ZHU HS, WERSTCH JJ, HARRIS GF, ALBA HM. Walking cadence effect on plantar pressures. *Arch Phys Med Rehabil.* 1995; 76:1000-1005.

*El sistema de citació de documents seguit ha estat el recomanat pel Centre de Recursos per a l'Aprenentatge i la Investigació (CRAI) de la Universitat de Barcelona.

10 ANNEXOS

Annex 1. Full Comissió Bioètica UB



Gestió de la Recerca

Pavelló Rosa (recinte Maternitat)
primer pis
Travessera de les Corts, 131-159
08028 Barcelona
Tel. 93 403 53 93 - 93 403 53 97
Fax (34) 93 403 54 00
g.recerca@ub.edu
www.ub.es/ogrc/ogrc.htm

UNIVERSITAT DE BARCELONA COMISSIÓ DE BIOÈTICA

Albert Royes i Qui, secretari de la Comissió de Bioètica de la Universitat de Barcelona

CERTIFICA

Que analitzada la sol·licitud presentada pel Sr. Carles Vergés Salas, doctorand en el departament de Podologia, i referent a la Tesi intitulada "Estudi sobre l'associació de l'índex de postura del peu amb el pic de pressió màxima plantar en la fase de recolzament de la marxa" dirigida pel Dr. Antoni Vallès Segalès aquesta Comissió, ha resolt **AUTORITZAR** la realització de l'esmentada investigació.

I perquè en quedi constància a tots els efectes, signa la present, amb el vist i plau del president de la Comissió, a Barcelona 4 de juliol de 2011

Vist i plau
El president de la Comissió de Bioètica
de la Universitat de Barcelona


UNIVERSITAT DE BARCELONA

Oficina de Gestió
de la Recerca
Jordi Alarcón VIK
Viceactor de Recerca

Annex 2. Full Consentiment Informat

FULL DE CONSENTIMENT INFORMAT

Vostè ha estat convidat/da a participar en una investigació sobre els canvis de pressió que succeeixen a la planta del peu mitjançant unes plantilles amb sensors. Aquesta investigació està realitzada per Carles Vergés Salas, professor del Departament de Podologia de la Universitat de Barcelona.

Si accepta participar en aquesta investigació se li col·locarà un cinturó amb un petit receptor connectat amb un cable a unes plantilles que estaran introduïdes dintre del seu calçat. Després haurà de caminar per un passadís amb l'objectiu de que un sistema informàtic gravi les pressions que es generen a la planta dels seus peus. El sistema utilitzat no emet cap mena d'irradiació ni suposa cap risc per la seva salut. La participació en l'estudi durarà aproximadament 60 minuts.

La inclusió en este estudio és estrictament voluntària. La informació que es reculli serà confidencial i no s'usarà per cap altra propòsit fora d'aquesta investigació.

Podrà retirar-se de l'estudi quan així ho decideixi, sense haver de donar explicacions i sense que repercuteixi en les cures podològiques que pugués necessitar.

En cas de tenir dubtes o desitjar rebre més informació sobre aquest projecte pot contactar amb el responsable de l'estudi al telèfon 934024296 ó al correu electrònic cverges@ub.edu

La seva signatura en aquest document vol dir que ha decidit participar després d'haver llegit i discutit la informació presentada en aquest full de consentiment.

.....
Nom del participant

.....

Data:.....

Signatura del participant

Annex 3. Full Registre dades

FULL REGISTRE DE DADES				nº identificació			
edat		gènere		pes		alçada	
Índex de Postura del peu (IPP-6)							
		esquerre		dret			
ítem 1							
ítem 2							
ítem 3							
ítem 4							
ítem 5							
ítem 6							
Total							

Annex 4. Full Registre Pressions Plantars

FULL REGISTRE PRESSIONS								nº identificació			
Pic Pressió Plantar											
esquerre	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1r. dit											
dits menors											
primer metatarsià											
metatarsians centrals											
cinquè metatarsià											
avantpeu											
migpeu											
retropeu lateral											
retropeu medial											
petjada total											