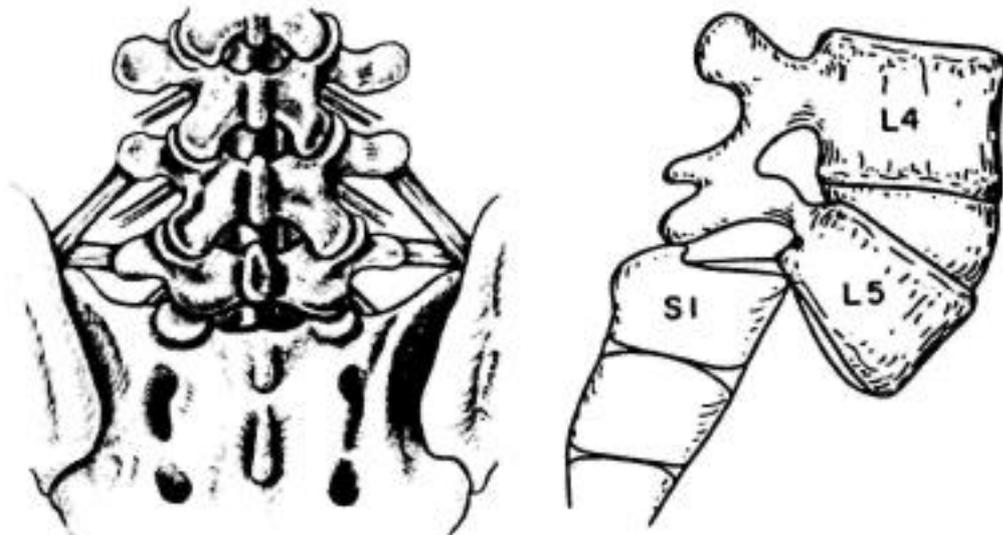


## 2. ESPONDILOLISTESIS. SUBDIVISIONES ANATOMICAS

### 2.1 Tipo I o Displásica

#### 2.1.1 TIPO 1A

Este tipo responde a una anomalía congénita lumbosacra, afectándose la plataforma sacra y/o el arco posterior de la L5. Este hecho permite el desplazamiento anterior del cuerpo vertebral lumbar (Fig.1.3).



*Fig. 1.3.- Espondilolistesis displásica*

Existe una displasia o subdesarrollo de las apófisis articulares. Estas apófisis articulares displásicas tienen una orientación axial, usualmente más en un lado que en el otro. En este subtipo, las anomalías del área lumbosacra se encuentran frecuentemente asociadas con espina bífida oculta de los segmentos L5 y/o S1. La combinación de apófisis articulares displásicas, orientación axial de las facetas, y espina bífida producen un área incapaz de soportar un peso inclinado, y ocurre la espondilolistesis.

La pars interarticularis puede permanecer inalterada. Si permanece completamente inalterada con subluxación de las facetas y el anillo está intacto, el deslizamiento no excederá habitualmente más de un 35%, y si excede producirá demasiada compresión sobre la cauda equina, induciendo síntomas neurológicos y una contractura severa de los músculos isquiotibiales. Solamente se ha encontrado un caso en la literatura, descrito por McNab<sup>67</sup> en 1950, en el cuál un síndrome de compresión severa de la cauda equina resultó en paraplejía.

Habitualmente, sin embargo, la pars interarticularis permanece elongada o rota. Si se encuentra elongada, es difícil de distinguir radiográficamente éste tipo del tipo IIB, en el cual la pars se va rompiendo y curando, elongándose con el tiempo. Si la pars se encuentra separada, esta entidad puede ser casi imposible de distinguir del tipo IIA. En estos casos el desplazamiento posible será mayor, llegando incluso a la espondiloptosis. Se trata del grupo que mayor grado de olistesis puede adquirir y, por tanto, con capacidad para presentar alteraciones neurológicas importantes.

Durante la exposición quirúrgica para su tratamiento, la relación anormal y subluxación de las facetas puede ser difícil de identificar. Un estudio cuidadoso mediante TC usualmente permite categorizar este tipo. El diagnóstico definitivo se basará en la objetivación de una aplasia de las carillas articulares sacras, con aspecto de consola de la cara superior del sacro.

A menudo la displasia afecta a toda la parte posterior del arco neural traduciendo una espina bífida oculta lumbar o un sacro ampliamente abierto. La asociación de espondilolistesis displásica y espina bífida oculta es muy frecuente.

La espina bífida oculta de L5 y/o S1 ha sido más frecuente en aquellas personas con los tipos displásico o ístmico de espondilolisis que en los no afectados. Según Wynne-Davies y Scott<sup>129</sup> el porcentaje de asociación es como sigue: forma displásica, 94%; tipo ístmico, 32%; y no afectados, 7%. Sin embargo, no se encontraron defectos del tubo neural (ej., anencefalia, espina bífida con o sin meningocele, otras anomalías vertebrales generalizadas, y disrafismo espinal) entre 826 casos de primero, segundo o tercer grado. Wynne-Davies y Scott<sup>129</sup> concluyeron que los defectos del desarrollo de la vértebra asociados con espondilolisis no se encuentran etiológicamente relacionados con defectos del tubo neural.

No existen amplias series que indiquen la relación hombre/mujer para el tipo displásico. Para Wiltse<sup>121</sup>, parece ser más frecuente en mujeres que en hombres, en una proporción de dos a uno. En las series de Wynne-Davies<sup>129</sup>, hubieron únicamente siete hombres y cinco mujeres (relación de 1.4) en el grupo displásico. En el tipo ítsmico, consecuencia de fracturas por sobrecarga, la relación hombre/mujer fue 25:10, siendo pacientes varones los más frecuentemente afectados.

La espondilolistesis displásica del tipo IA puede ocurrir en niños recién nacidos. Zembo<sup>131</sup> aportó una pequeña serie de este tipo en niños, dos de los cuales eran recién nacidos. Los pacientes con este tipo, en estado de recién nacidos tienen usualmente la lesión en la espina lumbar baja: casi siempre tienen una orientación axial de las facetas y un elevado grado de deslizamiento. Este tipo es diferente a la cifosis congénita, que usualmente aparece en la región toracolumbar.

El deslizamiento lumbosacro suele incrementarse entre los 10 y los 15 años. Newman<sup>76</sup> considera que el proceso puede estabilizarse por fusión espontánea, contribuyendo a la estabilización mecánica la formación de un osteofito anterior en el sacro. De no ser así, la parte anterior del sacro se redondea, y la L5 disminuye su altura por la cara posterior, dando una imagen de cuña. Radiológicamente ésto se traduce por una sensación de gran inestabilidad; la vertebra olistésica se balancea sobre el sacro llegando a lo que, autores como Hensinger<sup>47</sup>, han denominado "teeter-totter" (balanceo-tambaleo) lumbosacro.

Este tipo de espondilolistesis es él que clínicamente puede producir mayor cortejo de síntomas. Cuando la tracción impuesta por la olistesis supera la capacidad de adaptación del tejido neural, tiene lugar la crisis clínica, que acostumbra a ser, según Newman<sup>76</sup>, durante la adolescencia, hacia los 13 años en chicas, tras la menarquia, y hacia los 15 años en varones.

## 2.1.2 TIPO 1B

En este tipo de espondilolistesis, hay una mala orientación congénita sagital de las apófisis articulares (Fig. 1.4).

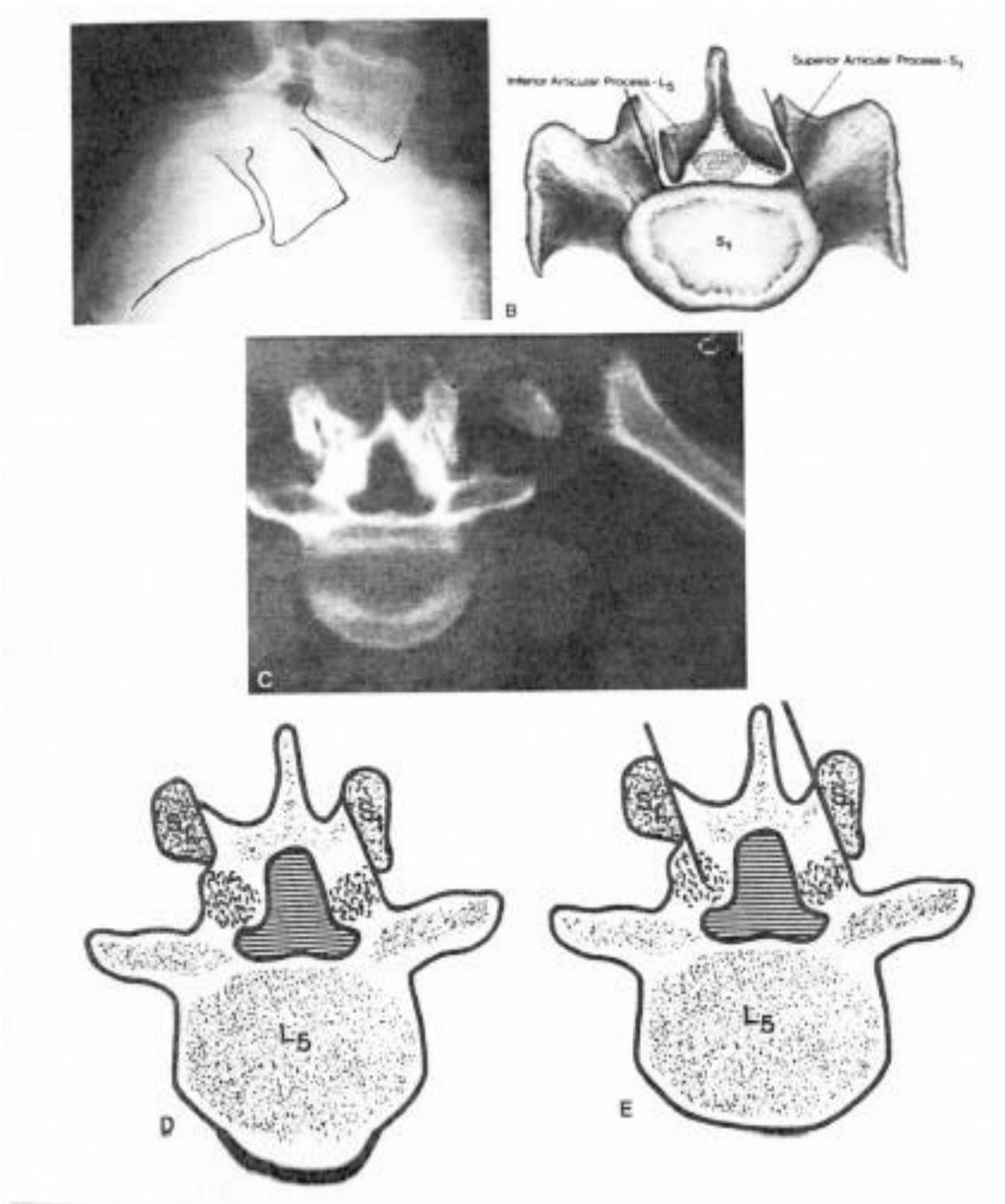


Fig. 1.4.- Espondilolistesis displásica

A, la proyección lateral del tipo IB se caracteriza por una pars intacta y un relativamente bajo grado de deslizamiento. B, muestra la extremidad proximal del sacro en el tipo IB. Obsérvese la orientación sagital de las facetas. A la izquierda la faceta está rotada en una dirección opuesta a la faceta de la derecha. Esta rotación peculiar supone una pérdida de la estabilidad normal proporcionada por las facetas. C, sección axial por TC a través del cuarto inferior del cuerpo de L5. Obsérvese la orientación sagital de las facetas. Nótese también como las facetas en la derecha están rotadas de manera que el extremo posterior de la faceta es más medial que el extremo anterior. D y E, el dibujo muestra la dirección de las facetas en el plano axial. Cuando ambas facetas están casi en el mismo plano, gran parte de la estabilidad que proporcionan se ha perdido.

Como en el tipo IA, los elementos posteriores están a menudo pobremente desarrollados. El deslizamiento probablemente ocurre porque las facetas tienen una orientación inestable y porque las apófisis articulares en el nivel listésico, además de estar sagitalmente orientadas, están rotadas de forma que las posteriores son más mediales y las anteriores son más laterales. Este tipo raramente progresa hacia un grado elevado de listesis porque el anillo neural está intacto, pudiendo desarrollarse cambios neurológicos severos antes de que ocurra un deslizamiento de grado elevado (Wiltse<sup>124</sup>).

### 2.1.3 TIPO 1C.

Otras, a menudo severas, anomalías congénitas de la espina lumbar permiten que una espondilolistesis parcial o completa pueda ocurrir.

La cifosis congénita es el tipo de anomalía más frecuente dentro de este grupo. Winter<sup>126</sup>, resumiendo en sus publicaciones previas, reconoció un fallo congénito de la formación del cuerpo vertebral, un fallo congénito de la segmentación, y un tipo mixto de desorden. El fallo congénito en la formación del cuerpo vertebral es la causa más significativa de espondilolistesis completa en este grupo. Este usualmente sucede en la unión toracolumbar, más frecuentemente que a nivel de L4 o L5.

Armstrong y Ye<sup>7</sup> describieron una anomalía congénita en la cual una angulación de la parte superior del sacro permitía la listesis.

## 2.2 Tipo II o Istmica

La espondilolistesis ístmica es producida por una fractura en la pars interarticularis. Las carillas articulares mantienen su normal relación, mientras que el ítmo está fracturado, ya sea de forma aguda o por sobrecarga y, más raramente, elongado. La lisis se sitúa en la parte más anterior del ítmo, justo en la base de la apófisis articular superior. Según Saraste<sup>94,95</sup> pueden ocurrir cambios secundarios (por ej., una alteración en la forma del cuerpo de la L5), pero éstos no son fundamentales como causa.

Este tipo de espondilolistesis es el más frecuente antes de los 50 años y raramente se observa antes de los 5. La cuarta y quinta vertebrae lumbares son los niveles más frecuentemente afectados. Este tipo es el más comúnmente encontrado en el medio deportivo.

### 2.2.1 TIPO IIA. LITICA (ESPODILOLITICA)

La espondilolistesis lítica resulta de una separación o disolución de la pars después de una fractura por sobrecarga (fig.1.5).

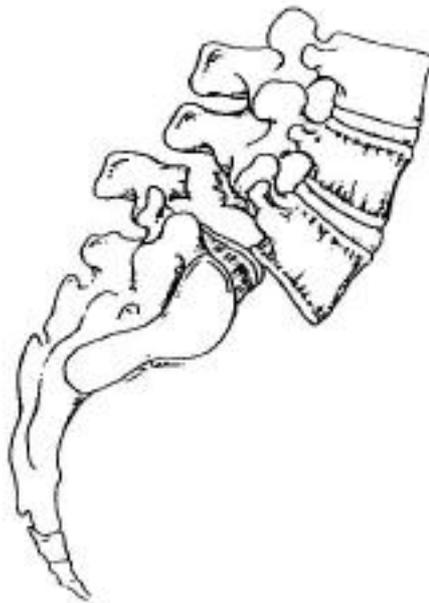


Fig. 1.5.- Espondilolistesis Istmica

Este trastorno se ha visto raramente en niños menores de 5 años. Wiltse<sup>125</sup> comenta un caso dónde fue confirmada la existencia de la lesión de la pars en un niño de 8 meses. Los padres de este niño también tenían la misma lesión. Borkow y Kleiger<sup>16</sup> aportaron un paciente en el cual la lesión de la pars fue por primera vez descubierta cuando el niño tenía solamente 4 meses de edad.

Al estudiar radiográficamente un grupo de 100 niños de 5 años de edad, probablemente ninguno tendrá un defecto de la pars. Sin embargo, si los mismos niños son examinados cerca del final del primer grado escolar (aproximadamente a los 7 años de edad), la incidencia puede ser aproximadamente de 4.4%, siendo ligeramente inferior que en los Estados Unidos. Baker y McHolick<sup>8</sup>, y también Fredrickson<sup>34</sup> realizaron un estudio con este diseño. Ellos también examinaron radiográficamente el mismo grupo en la edad adulta. Encontraron que la incidencia se había incrementado en un 1.4% a la edad de 18 años. Gran parte de este incremento sucede entre los 11 y 16 años de edad, durante el tiempo de la vida donde los chicos y chicas realizan entrenamientos atléticos intensos que pueden producir fracturas por fatiga.

El motivo de la frecuente aparición de esta lesión entre los 5.5 y 7 años de edad no es bien conocido. Generalmente se cree que ello es debido a que estos niños ya tienen una predisposición anatómica para sufrir fracturas en la pars, y ésta es la edad de iniciación de los niños en la escuela, cuando comienzan a dar volteretas, y cuando realizan sedestación durante largos periodos de tiempo con una postura hiperlordótica.

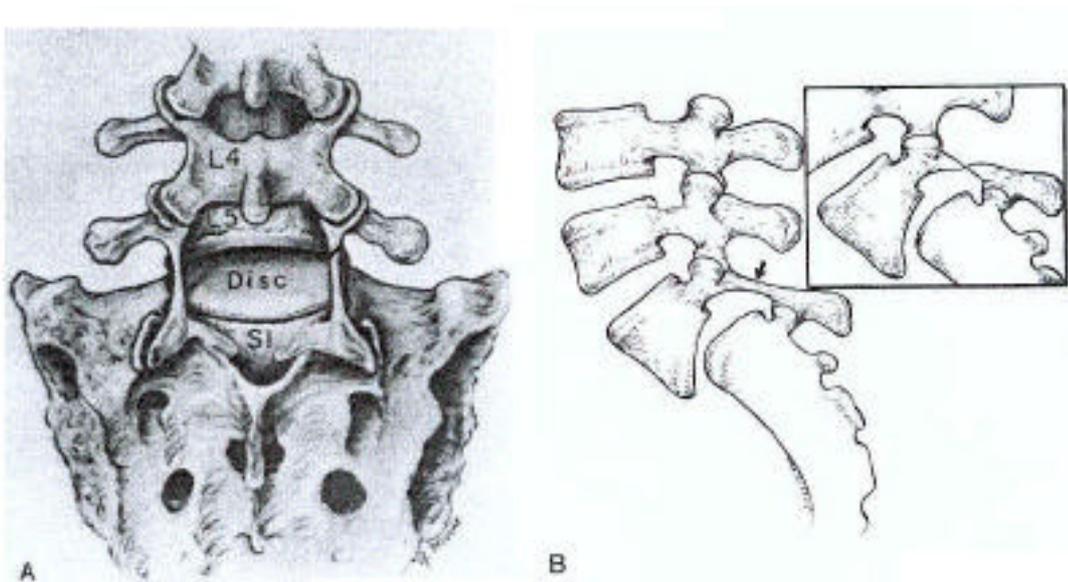
No se conoce si la fractura de la pars es causada por sobrecarga en flexión o extensión. Según Farfan<sup>32</sup> y Troup<sup>117</sup> probablemente resulta de ambos, así como sobrecarga torsional. Existe gran controversia en torno a este punto. Según Wiltse<sup>125</sup>, la fractura nunca ocurre en animales filogenéticamente inferiores a los seres humanos y solamente el ser humano tiene una lordosis verdadera.

Según Wynne-Davies y Scott<sup>129</sup> este tipo también presenta un fuerte componente hereditario.

### 2.2.2 TIPO IIB

En este tipo de espondilolistesis, hay una elongación de la pars sin separación. Esta entidad es la misma que causa el tipo IIA. Es secundaria a microfracturas de repetición, que permiten que la pars cure en una posición ligeramente elongada, con deslizamiento del cuerpo de la L5; o bien a una única fractura de estrés unilateral, que causa que la pars cure en una posición desplazada.

La pars puede permanecer en continuidad y elongada, o puede adelgazarse y finalmente separarse, dejando unos extremos alargados mayores que la pars normal (Fig.1.6). Si ocurre finalmente la separación, la lesión será probablemente reclasificada como tipo IIA, porque no puede diferenciarse de este subtipo. La enfermedad fundamental es la misma.



*Fig. 1.6 Espondilolistesis tipo IIB. La pars puede permanecer elongada y estrechada durante años y, finalmente puede llegar a romperse.*

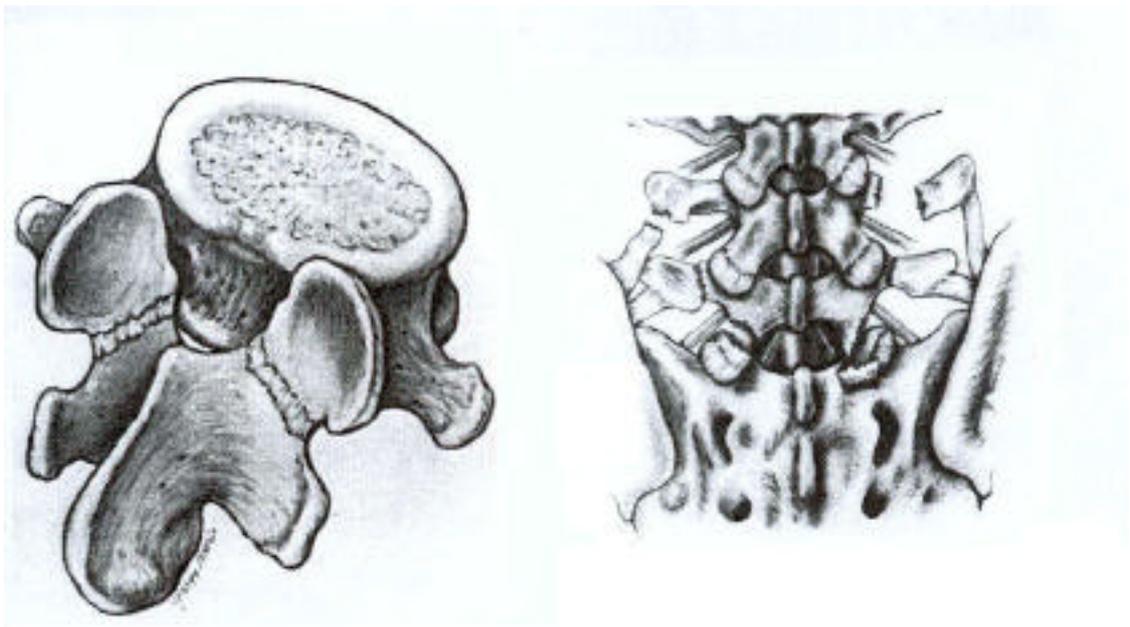
Desde el advenimiento de la TC, ha sido posible diagnosticar la espondilolisis curada en varios casos no reconocidos previamente. A menudo, puede verse una línea residual representando el lugar de la fractura. Podemos encontrar varios patrones de curación. En algunos pacientes sin deslizamiento, la pars se vuelve esclerótica y cura in situ. Es posible identificar ranuras sutiles en la cara inferior de la pars mediante proyecciones laterales de la TC. También pueden formarse densos callos a lo largo de la cara medial de la pars, puenteando la

fractura. Asimismo puede suceder la osificación de la capsula articular, estabilizando adicionalmente el segmento móvil. En algunos pacientes, puede identificarse únicamente una deformidad de la pars como un "stick de hockey". La presunción es que ello representa la curación de una fractura y no una anomalía congénita.

### 2.2.3 TIPO IIC

La fractura aguda de la pars, producida habitualmente en el paciente adulto, prácticamente nunca ocurre de forma aislada. Hay casi siempre otras lesiones en la misma vertebra, más comunmente fracturas por compresión, y la causa es siempre un traumatismo severo (Fig.1.7).

Cuando encontramos la fractura de la pars después de sufrir el paciente un traumatismo, nos planteamos la cuestión de si el defecto de la pars estaba o no presente antes del traumatismo, para considerarlo antiguo o actual.



*Fig. 1.7.- Espondilolistesis post-traumática. Además del defecto ístmico suelen existir otras fracturas del cuerpo y arco posterior.*

### 2.3 Tipo III o Degenerativa

La lesión degenerativa es el resultado de una inestabilidad intersegmentaria de larga evolución. En el nivel afectado se produce una remodelación de las apófisis articulares, encorvándose progresivamente la apófisis articular inferior y

hasta que se produce su derrumbamiento. Este tipo de espondilolistesis se basa en una deficiencia adquirida de las facetas (Fig.1.8).



*Fig. 1.8.- Espondilolistesis degenerativa*

Según Farfan<sup>32</sup> se producen múltiples pequeñas fracturas por compresión de las apófisis articulares inferiores de la vértebra que sufre el deslizamiento. Por este motivo, el hueso de las apófisis articulares tiene una apariencia granular peculiar en las radiografías. A medida que progresa el deslizamiento las apófisis articulares cambian de dirección volviéndose más horizontales.

Cuando encontramos este deterioro de las apófisis articulares, una carilla se desliza más que la otra, y la rotación de la vértebra a nivel de la listesis es una característica habitual. Las apófisis están sagitalmente orientadas, siendo la subluxación más severa en la carilla donde está más orientada sagitalmente la apófisis. No es posible determinar si la orientación más sagital ocurre porque una carilla se ha deslizado más o si la orientación sagital es la causa del deslizamiento incrementado en esa carilla. Sin embargo, existen pocas dudas de que la inestabilidad rotatoria forma parte de la espondilolistesis degenerativa. De esta forma, las apófisis articulares se esclerosan progresivamente, apareciendo signos de artrosis.

Según Rosenberg<sup>88</sup>, la espondilolistesis degenerativa ocurre seis veces más frecuentemente en mujeres que en hombres, seis a nueve veces más frecuentemente en el interespacio de L4 que en los niveles adyacentes, y cuatro veces más frecuentemente cuando la L5 está sacralizada que cuando no lo está.

Estudios biomecánicos realizados por Allbrook<sup>5</sup> sugieren que a nivel de la transición de la L4 a la L5 existe una mayor movilidad que produce la inestabilidad suficiente para alterar las apófisis articulares, de manera que se modelan permitiendo el desplazamiento hacia delante del cuerpo vertebral. Tal inestabilidad puede verse aumentada por la rotura de origen degenerativo de los ligamentos supra e interespinosos que se produce a partir de los 30 años de edad o por una alteración de los mismos de origen congénito.

Cuando la lesión está en L4, la vértebra L5 es más estable y presenta menor lordosis que en promedio. Una línea horizontal dibujada entre el borde cefálico de las crestas ilíacas (línea intercrestal) pasa, en promedio, a través de un nivel más caudal en la espina de pacientes en los cuáles se desarrolla una espondilolistesis degenerativa que en la espina normal. Esta disposición aumenta la sobrecarga en la articulación entre L4 y L5, conduciendo a una descompensación de las apófisis articulares y a múltiples microfracturas por compresión de las apófisis articulares inferiores de L4, favoreciendo con ello el deslizamiento. Farfan<sup>32</sup> enunciaba que cuando está presente una espondilolistesis degenerativa demostrable, la articulación listésica ha perdido un 50% de su torsión y fuerza de cizallamiento.

En el pasado, no había sido vista esta lesión en ningún paciente menor de 40 años. Pero si se toman de rutina radiografías en bipedestación a todos los pacientes, el deslizamiento puede observarse ya en pacientes en la década de los 30 años. Las proyecciones en flexión y en extensión también revelan inestabilidad dinámica, un precursor frecuente de la espondilolistesis degenerativa, en edades precoces.

Actualmente, no se habla de espondilolistesis degenerativa a menos que el deslizamiento sea mayor de 2 mm visto en la proyección lateral de pie. Sin embargo, la inestabilidad dinámica, se observa mucho más frecuentemente y es el precursor habitual de la espondilolistesis degenerativa definitiva. Para catalogar el caso como entidad de inestabilidad dinámica y no como espondilolistesis degenerativa, debe haber una traslación antero-posterior o

inclinación intervertebral en la radiografía más allá de una extensión normal, pero la traslación debe ser menor de 2 mm.

El deslizamiento en la espondilolistesis degenerativa raramente excede el 30%, a menos que haya habido una intervención quirúrgica previa.

En definitiva, se trata de una entidad donde se desarrolla una incongruencia articular, que junto al propio peso del cuerpo, conlleva a una inestabilidad segmentaria mantenida, con relajación de los ligamentos y degeneración del disco intervertebral interesado, llegando a un estado de laxitud segmentaria, responsable del desplazamiento anterior.

## **2.4 Tipo IV o Postquirúrgica**

### **2.4.1 TIPO IVA**

Este es un tipo frecuente de espondilolistesis. La incidencia de los pacientes operados con laminectomía varía en las diferentes series publicadas, siendo aproximadamente del 3% al 5% en las series aportadas por Wiltse<sup>122</sup>.

El deslizamiento sucede porque se ha retirado demasiada estructura de soporte en un esfuerzo para proporcionar una descompresión radicular adecuada. Este grupo de pacientes incluye aquellos vistos después de una descompresión extensa por estenosis espinal, después de una discectomía con laminectomía amplia o facetectomía descompresiva, o después de otros tipos de cirugía que producen una desestabilización espinal.

A menudo, está presente un grado menor de inestabilidad previa a la cirugía, no detectable por los exámenes radiológicos ordinarios. En estas circunstancias, si se practica una laminectomía amplia, para descomprimir la columna adecuadamente, puede suceder una listesis postoperatoria. También puede presentarse una listesis imprevista en presencia de una osteoporosis y un soporte ligamentario deficiente.

Desde la introducción y el empleo extendido de los tornillos pediculares, se han visto pocos casos de este tipo de listesis. La facetectomía descompresiva realizada para tratar la estenosis espinal es la situación donde el empleo de tornillos pediculares está más claramente indicado.

### 2.4.2 TIPO IVB

En estudios realizados mediante TC, sobre pacientes que habían sido sometidos a una laminectomía, más del 10% mostraban tener fracturas por sobrecarga de la zona donde se articulan las apófisis articulares inferiores, a nivel de la descompresión. Esta situación es ligeramente diferente de los casos donde demasiado hueso ha sido retirado. Se sugiere que, en estos casos, el debilitamiento quirúrgico sucede en la base de las apófisis articulares, y la fractura ocurre durante la actividad normal posterior a la cirugía.

### 2.5 Tipo V o Posttraumática

El tipo posttraumático de espondilolistesis es secundario a un traumatismo agudo que fractura otras partes del soporte óseo con mayor frecuencia que la pars, permitiendo el deslizamiento de una vértebra sobre la otra como un fenómeno secundario (Fig.1.9). La fractura no ha de pasar necesariamente por la pars; generalmente la lesión asienta en uno o en ambos pedículos.

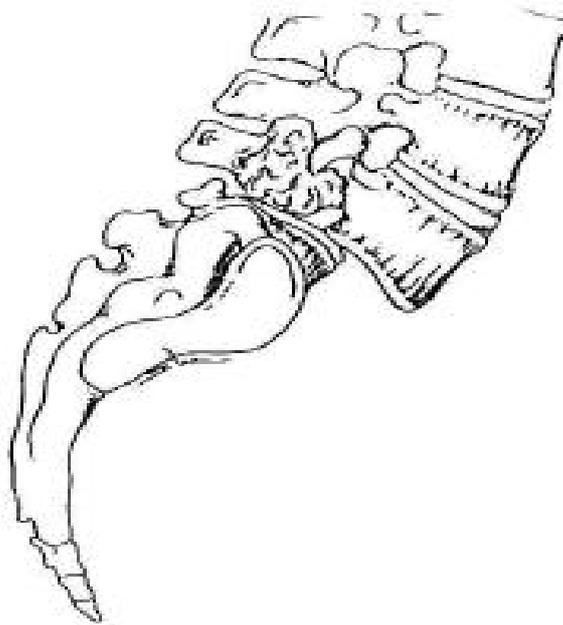
Este tipo de espondilolistesis es siempre el resultado de un traumatismo severo; el deslizamiento ocurre gradualmente, a lo largo de un periodo de semanas o meses. Una fractura-luxación aguda, no debe incluirse dentro de la llamada espondilolistesis traumática, aunque el cambio patológico puede ser virtualmente el mismo.



Fig. 1.9.- Espondilolistesis traumática

## 2.6 Tipo VI o Patológica

En la espondilolistesis patológica, enfermedades óseas localizadas o generalizadas causan el fallo del mecanismo de soporte óseo (consistente en los pedículos, la pars, y los procesos articulares superior e inferior) que sostiene el peso del cuerpo, causando el deslizamiento de una vertebra sobre la otra. Este tipo es poco frecuente (Fig.1.10).



*Fig. 1.10.- Espondilolistesis patológica*

### 2.6.1 TIPO VIA. Generalizado

En este tipo de lesión, ocurren cambios óseos generalizados, como se muestran en los siguientes ejemplos.

- Enfermedad Albers-Schönberg (Osteopetrosis). En esta entidad son frecuentes las fracturas vertebrales. Algunas veces estas fracturas curan y vuelven a producirse nuevamente. La espondilolisis ocurre con cierta frecuencia.

- Artrogriposis. En un tipo de artrogriposis llamada enfermedad de Kuskokwim, los pedículos (de L5 particularmente) pueden elongarse severamente, produciendo espondilolistesis de L5 sobre S1.
- Otras causas pueden ser la osteogénesis imperfecta, la acondroplasia y la enfermedad de Paget.

#### 2.6.2 TIPO VIB. Localizado

Una infección ósea localizada, tuberculosis, tumores primarios y metastásicos, o algún otro proceso destructivo localizado pueden destruir las estructuras de soporte de forma suficiente para que la vertebra craneal se deslice sobre la caudal.

La espondilolistesis secundaria a gomas sifilíticas de las apófisis articulares en la columna lumbar ha sido comentada por Karaharju y Hannuksela<sup>57</sup>.