

SERVICIO DE NEUROCIRUGÍA. SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA.
HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO DE VALENCIA

Patología traumática de la encrucijada toracolumbar

J. BROSETA, J. MARUENDA, P. ROLDAN, J. GONZALEZ-DARDER y
F. GOMAR-SANCHO

RESUMEN

Se ha realizado un estudio retrospectivo de la patología traumática de la encrucijada toracolumbar, a fin de diseñar una cadena algorítmica de decisiones lógicas que uniformen los criterios terapéuticos en casos futuros. Durante el período 1972-79 se asistieron 59 pacientes de estas características que se distribuyeron en cinco grupos: I, contusiones locales y fracturas de los componentes del arco posterior (13 casos); II, fracturas vertebrales estables sin afectación neurológica (25 casos); o, III, con afectación neurológica (7 casos); IV, fracturas vertebrales inestables sin afectación neurológica (8 casos); o, V, con afectación neurológica (6 casos). En los casos de contusiones locales y fracturas estables se realizó siempre un tratamiento ortopédico conservador y fisioterapéutico, que ofreció buenos resultados constantemente. En las fracturas-luxaciones, en caso de conseguirse la reducción por métodos incruentos se sigue el mismo tratamiento anterior; de lo contrario, se recurre a la reducción peroperatoria y fijación con osteosíntesis (placas de Wilson o varillas de Harrington). En los casos con afectación neurológica estacionaria o progresiva se realizó siempre una mielografía. Ante un «stop» se realizaba laminectomía descompresiva, seguida de un sistema de osteosíntesis en los casos de fractura inestable. En los casos con mielografía negativa se mantenía la terapéutica conservadora asociando una corticoterapia intensa. Los enfermos con paraplejía traumática establecida se remitían a un Centro Especial de Parapléjicos. Igualmente se comenta la experiencia en el tratamiento de algunas secuelas de la paraplejía traumática (dolor y espasticidad).

Descriptores: Encrucijada toracolumbar. Paraplejía. Traumatismos raquídeos.

SUMMARY

A retrospective study on traumatic injuries of the thoraco lumbar area has been done, in order to performe an algorithmic decision system attempting to standardize therapeutic criteria in future cases. During the period 1972-79, 59 patients in these conditions were admitted, being distributed in 5 groups: I-local contusions and fractures of the processes of the posterior arch (13 cases); II-stable vertebral fractures without neurological manifestations (25 cases); or, III-with neurological symptoms (7 cases); IV-unstable vertebral fractures without neurological deficits (8 cases); or, V-with neurological manifestations (6 cases). In cases with local contusions or stable fractures a conservative orthopedici treatment was always established, that always offered good results. In cases presenting fractures-luxations, when the fracture reduction was not

obtained by means of unbending methods, peroperative reduction and osteosynthesis fixation was done. In cases with stationary or progressive neurological affection a myelographic study was always performed. When a contrast stop was detected a descompressive laminectomy, followed by osteosynthesis fixation in unstable cases, was done. In cases with negative myelography the prior conservative treatment associated to high dose corticotherapy was maintained. Paraplegic cases were posteriorly referred to a special center-also. The experience in treating paraplegia side-effects (pain and spasticity) are commented.

Key words: Thoracolumbar area. Paraplegia. Spinal injuries.

Por encrucijada raquídea toracolumbar se entiende el segmento integrado por las vértebras D₁₁, D₁₂ y L₁. Aunque este concepto es correcto desde un punto de vista anatómico y traumatológico, quizá quede incompleto desde una orientación neurológica, donde habría que incluir la vértebra L₂, dado que aunque el cono medular finaliza normalmente entre el platillo inferior de L₁ y el superior de L₂, la cauda equina discurre íntegra a lo largo del soma de L₂, con lo que una lesión a este nivel, aún siendo radicular, sería idéntica a un síndrome de cono terminal.

En nuestro medio la patología traumática raquídea supone un 0'5 por 100 de las consultas de urgencia del Servicio de Traumatología. Sobre este porcentaje, las lesiones que asientan sobre la encrucijada toracolumbar (ETL) representan el 33 por 100 de los casos.

Aunque en general estos traumatismos no poseen el efecto devastador que producen en niveles superiores, sí que presentan una personalidad propia, debido a las condiciones biomecánicas y neuroanatómicas de la región. Hay que considerar que la ETL es la zona raquídea que se encuentra sometida a mayores fuerzas de *stress* rotatorio y se trata de una zona de tránsito en la disposición anatómica del raquis, tanto por el cambio de orientación de las carillas articulares de una disposición coronal a otra sagital, como por el paso de la curvatura raquídea de cifótica a lordótica. También aquí se observa una mayor potencia de ciertas estructuras que colaboran

en la estabilidad raquídea, como los ligamentos del arco posterior y la musculatura pre y retrosomática. Estas condiciones unidas al tránsito de un raquis rígido a uno móvil, hacen que esta región sea biomecánicamente susceptible a la lesión traumática.

Neuroanatómicamente la ETL engloba en su interior el cono medular y la cauda equina, lo que hace que en esta región exista una elevada concentración de estructuras, las correspondientes a sus propias metámeras e inferiores. A este nivel a las funciones normales de integración sensitivo-motora se añaden las de control autonómico inferior. Por todo ello, una lesión traumática mínima puede afectar a diversas funciones debido a la densidad de la zona.

Por estas dos razones la problemática inicial de la patología traumática de la ETL se concreta en una afección raquídea cuyo más grave exponente sería la inestabilidad, y una lesión radículo-medular que, en su grado máximo, se expresaría en forma de paraplejía. Por todas estas consideraciones, estos traumatismos poseen un carácter interdisciplinario, que en la mayoría de los casos implica al traumatólogo, neurocirujano, ortopeda, urólogo, rehabilitador, asistente social y psicólogo. Con esta finalidad, para crear una pauta de tratamiento inmediato de la lesión y diferido de sus complicaciones, se han creado centros especializados de seguimiento y terapéutica que, a largo plazo, han sido efectivos en esta patología considerada como social.

La finalidad de este estudio es presen-

ALGORITMOS DE URGENCIAS QUIRURGICAS: MODULO DE TRAUMATISMOS RAQUIMEDULARES

DEPARTAMENTO DE CIRUGIA. HOSPITAL CLINICO UNIVERSITARIO. VALENCIA.

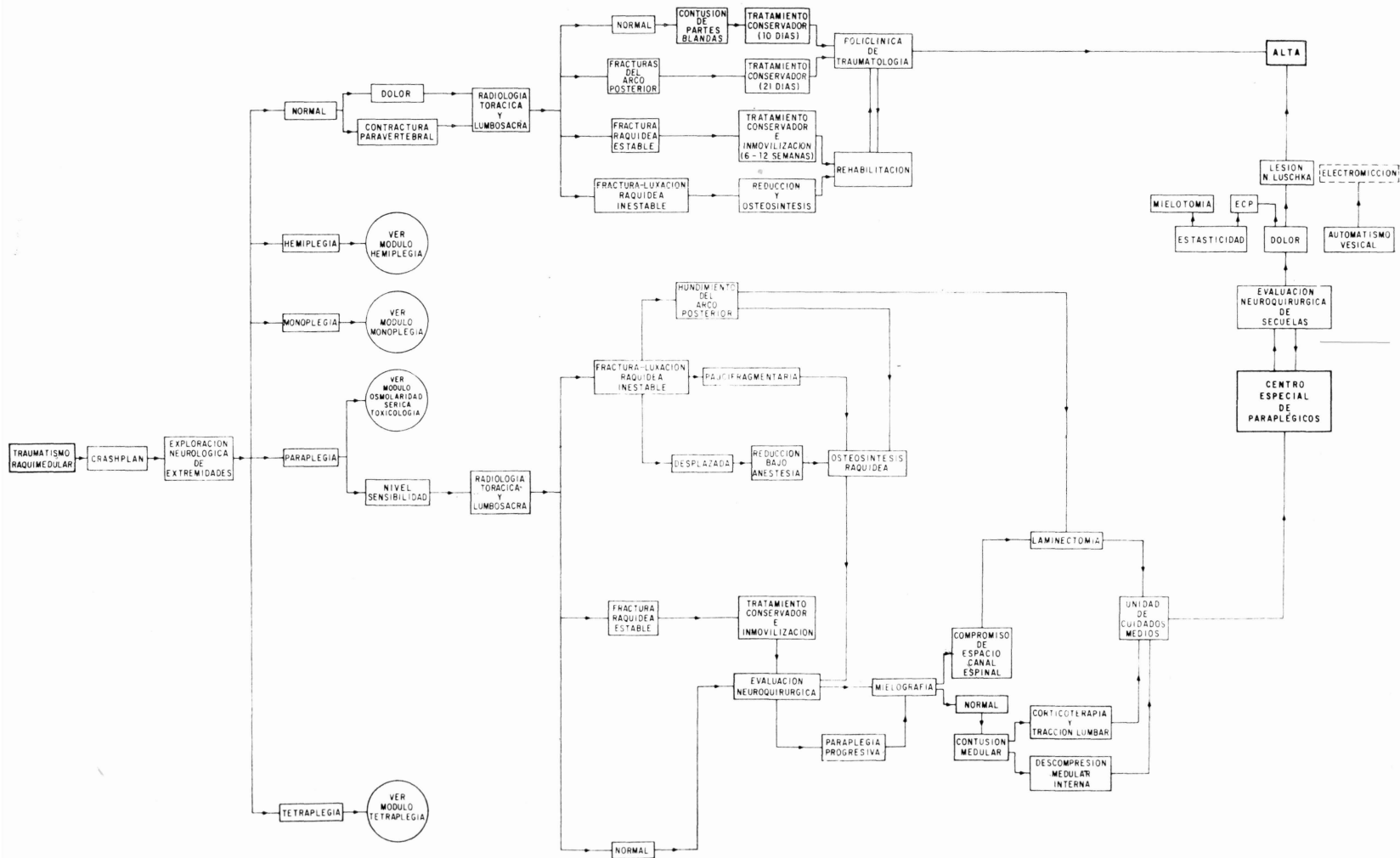


FIG. 1. — Algoritmos de urgencias quirurgicas: Módulo de traumatismos raquimedulares.

tar nuestra pauta personal de diagnóstico y tratamiento inmediato en un grupo de 59 casos que presentaba esta problemática, durante el período 1972-1979.

Material clínico y método

La edad de los pacientes osciló entre 10 y 76 años, con una media de 39 años. Respecto al sexo la relación fue 2:1 favorable al sexo masculino.

En nuestra experiencia, la etiología de las lesiones traumáticas de la ETL respondió a accidentes de tráfico en el 45 por 100 de los casos, accidentes laborales en el 32 por 100, caídas casuales domésticas en el

20 por 100, estando el resto constituido por una miscelánea de accidentes deportivos o desprendimientos casuales. En los accidentes de tráfico, la frecuencia fue mayor en los casos de accidentes de motocicleta y en los de automóvil en que el pasajero viajaba en la parte posterior del vehículo. El mecanismo usual de producción de estas lesiones en los accidentes laborales fue el desprendimiento. En todos los casos coincidió con profesiones de «cuello azul», predominando la industria metalúrgica y construcción y, en menor grado, la agricultura. Respecto a las caídas casuales se observó un predominio en la mujer de edad avanzada, produciéndose generalmente la lesión durante el desarrollo de sus tareas domésticas. Los cuadros de mayor gravedad se presentaron en los accidentes de tráfico y desprendimientos.

Dadas las diversas formas de presentación sintomatológica en los pacientes con traumatismos en esta región, y la implicación de distintas especialidades, para orientar el diagnóstico y establecer el tratamiento inicial se utilizó un módulo de algoritmos basado en las cadenas de Markov, diseñado conjuntamente por los Servicios de Traumatología y Neurocirugía del Hospital Clínico Universitario de Valencia. En el mismo se han seguido las indicaciones marcadas por el Institute for Emergency Medicine de Maryland (GILL y BROUGHTON, (1976). (Figura 1).

Siguiendo este sistema y dada la diversidad de los enfermos, nuestra serie se clasificó en cinco grupos atendiendo a criterios ortopédicos y neuroquirúrgicos.

Grupo I: *(Pacientes que presentan contusión focal de partes blandas y fracturas de los componentes del arco posterior, sin sintomatología neurológica ni problemas de inestabilidad raquídea).*

Este grupo está compuesto por 13 pa-

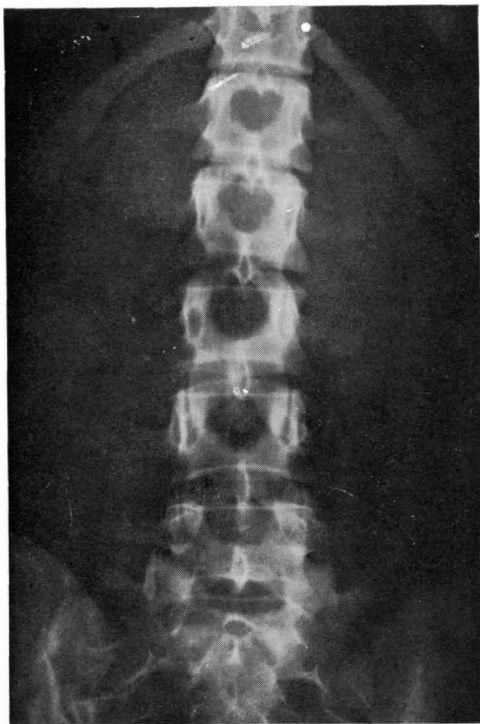


FIG. 2. — Estudio radiográfico de una fractura seriada de apófisis transversas (L1 a L4) asociada a fractura de apófisis espinosas (L3 y L4): A) Proyección anteroposterior, donde se observa las fracturas de las apófisis transversas izquierdas de L1 a L4.

cientes. En 10 casos se trató de politraumatizados en que las lesiones del arco posterior revistieron una gravedad menor, en 2 casos se asoció un traumatismo craneoencefálico, en forma de conmoción cerebral y en 1 caso se presentó como lesión aislada.

A la exploración se apreció constantemente contusiones y erosiones locales, contractura paravertebral y dolor local que en ningún caso se irradiaba distalmente. En todos los casos la exploración neurológica dependiente de esta lesión fue negativa.

La exploración radiográfica de la encrucijada mostró lesiones constantemente, con fractura de las apófisis transversas en la totalidad de los casos, normalmente con carácter seriado y unilateral, llegando en algunos casos a alcanzar desde L₁ a L₄. Sin embargo la localización más frecuente fue a nivel de L₂. En 1 caso se asoció la fractura de las apófisis transversas izquierdas a fractura de las apófisis espinosas de L₃ y L₄ (fig. 2). Dentro de este grupo, un hallazgo radiográfico poco frecuente fue el arrancamiento de las apófisis espinosas de D₁₁ y D₁₂, manteniéndose indemne el resto del arco posterior, que se observó en 1 caso.

En este grupo se estableció una pauta terapéutica uniforme consistente en una cura de reposo de tres semanas, hospitalaria o domiciliaria dependiendo de las lesiones asociadas, y tratamiento farmacológico analgésico, antiinflamatorio y miorrelajante. Tras este período de reposo se coloca un vendaje semielástico que abarca toda la región lumbar, con lo que el paciente puede deambular pero con una actividad restringida. A las seis semanas se inicia la rehabilitación del tronco a fin de evitar las adherencias fibrosas.

Grupo II: *Pacientes con fractura del soma vertebral, sin sintomatología neurológica ni problemas de inestabilidad raquídea.*

Este grupo se compone de 25 pacientes que presentaron generalmente lesiones asociadas de carácter leve, predominando las fracturas de miembros inferiores a distintos niveles, y que a pesar de la aparatosidad de la fractura raquídea, raramente fueron politraumatizados. No obstante, sí constituyó un hallazgo frecuente la asociación de fracturas raquídeas a otros niveles, tanto somáticas como del arco posterior.

La exploración inicial de los pacientes mostró constantemente un dolor local sobre el área fracturaria, que frecuentemente se irradiaba a niveles más bajos. Este dolor se axacerbaba con la movilización raquídea, que se encontraba limitada aumentando esta maniobra la irradiación del dolor. La contractura paravertebral fue igualmente un hallazgo uniforme. La percusión



FIG. 2. — B) Proyección lateral donde se observa las fracturas de las espinosas L3 y L4.

sobre el raquis fue en muchos casos una exploración enmascaradora, en el sentido de que el enfermo no sólo respondía dolorosamente a la manipulación de la apófisis espinosa afectada, si no asimismo cuando se realizaba sobre las apófisis vecinas. La exploración neurológica sensitivomotora fue negativa en todos los casos. En 4 pacientes, tras el traumatismo aparecieron trastornos esfinterianos urinarios pasajeros, que cedieron espontáneamente a las 24 horas, interpretándose como una disfunción del cono medular consecuente al *shock* medular. En ningún caso se presentó un ileo paralítico tras el traumatismo.

La exploración radiográfica mostró fracturas del soma vertebral en todos los

casos. En 19 casos la fractura somática fue única, en 5 casos a doble nivel, y en 1 caso afectó a tres cuerpos vertebrales. Independientemente del mecanismo de producción, los niveles que se afectaron más frecuentemente fueron L₁ (13 casos), D₁₂ (7 casos), y D₁₁ y L₂ (6 casos en cada nivel).

El estudio radiográfico de la región permitió confirmar el mecanismo de producción de las fracturas, correspondiendo en 14 casos a fracturas con acuñaamiento del soma vertebral, producidas por un mecanismo de hiperflexión raquídea (fig. 3), en 8 casos a fracturas con aplastamiento del soma vertebral por un mecanismo de compresión axial (fig. 4), y en 3 casos a fracturas de la porción anterior del soma por un mecanismo de hiperextensión (figura 5).

La pauta terapéutica fue común a todos los casos, estableciéndose un período de reposo en decúbito supino de seis semanas de duración, asociándose el tratamiento farmacológico sintomático adecuado. Posteriormente se incorpora al paciente colocándole un corsé dorsolumbar cuando la fractura se localiza en los somas de D₁₁ o D₁₂, para asegurar la consolidación de la fractura y reforzar la prensa abdominal y comenzando la rehabilitación de la musculatura erectora y abdominal. El tratamiento fisioterapéutico y la ortesis se mantienen durante seis semanas, período tras el cual el paciente puede ser controlado ambulatoriamente.

Grupo III: Pacientes con fractura del soma vertebral, con inestabilidad raquídea y sin afectación neurológica.

Este grupo lo constituyen 8 pacientes, con traumatismos sobre la región toracolombal, donde se demostró una fractura inestable de raquis, sin aparición de manifestaciones neurológicas. Las lesiones



FIG. 3. — Estudio radiográfico de una fractura del soma D12 por mecanismo de flexión (acuñamiento): A) Proyección anteroposterior, donde se observa la osteocondensación correspondiente a la vértebra acuñada.

asociadas más frecuentes en estos casos fueron fracturas localizadas en miembros inferiores, fundamentalmente en pies, y traumatismos abdominales de distinta gravedad. En ningún caso existió asociación de fracturas raquídeas a otros niveles.

La sintomatología inicial consistió en dolor local sobre la zona, exacerbado por la percusión, contractura paravertebral, y lesiones de partes blandas. Sólo en 2 casos fue posible observar erosiones o hematomas en la región escapular que hicieran pensar en un mecanismo de torsión raquídea. En todos los casos la exploración neurológica fue normal. En 2 casos apareció un ileo paralítico transitorio. La movilidad raquídea se encontraba bloqueada en todos los casos.

La exploración radiográfica mostró fracturas del soma vertebral en todos los casos, a nivel de L₁ en 2 casos, D₁₂ en 2 casos, y bisomáticas englobando los mismos niveles en los 4 casos restantes. Del mismo estudio se desprendió el mecanismo fracturario, al aparecer una fractura somática con acuñamiento y rotura de los ligamentos del muro posterior en 4 casos (figura 6), que indicaba un mecanismo de flexión-rotación con predominio del factor flexión; y una fractura en rebanada en otros 4 casos, indicando un mecanismo de flexión-rotación con predominio de la rotación (fig. 7).

La primera medida terapéutica en estos casos fue la reducción de la fractura. El método empleado dependió del grado de desplazamiento. Si éste no supera un tercio del soma anterior de la vértebra, o una angulación de 30°, se supone que la propia inestabilidad de la lesión reducirá el desplazamiento, y por lo tanto el paciente se encama en decúbito supino durante un período entre 8 y 12 semanas, período tras el cual se le coloca un corsé de yeso o marco de Jewet durante ocho semanas con el fin de asegurar la consolidación, aso-

ciándose la rehabilitación de la musculatura extensora y global de las extremidades. En aquellos casos en que el desplazamiento sea mayor o el control radiográfico posterior de los enfermos anteriores no demuestre la reducción espontánea, se procede a la reducción bajo anestesia general, aplicando las maniobras pertinentes, tras lo cual se sigue el período de reposo ya mencionado. Si no se logra este objetivo, se procede a la reducción quirúrgica mediante abordaje posterior, alineación de los somas mediante las pinzas de hueso de Farabeuf y fijación por osteosíntesis. En nuestra experiencia, inicialmente se aplicó las placas curvas de Wilson o las placas de Sherman (fig. 8) con atornillamiento con bulones a los procesos espinosos, y más

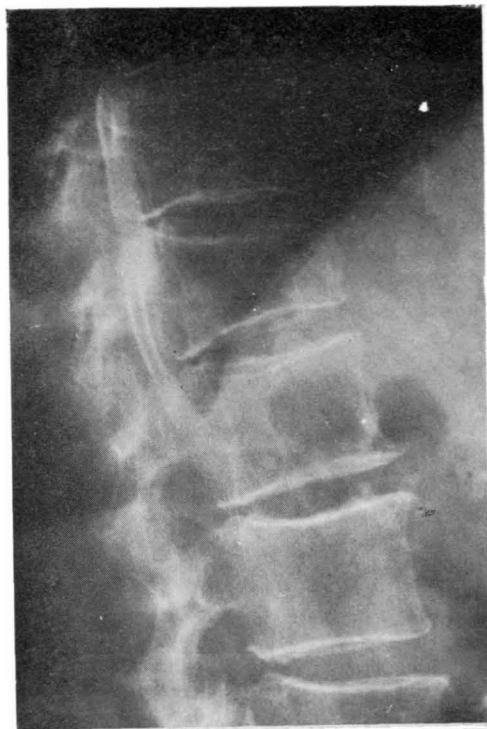


FIG. 3. — B) Proyección lateral, donde se observa la disminución en altura del soma en su cara anterior.

recientemente, la aplicación de las varillas de Harrington (fig. 9). Una vez lograda la reducción y fijación quirúrgica el paciente puede ser incorporado más precozmente, colocándosele un corsé de yeso o un marco de Jewet durante doce semanas, período durante el cual puede ser controlado en consultas externas.

Grupo IV: Pacientes con fracturas del soma vertebral estable y afectación neurológica.

Este grupo consta de 7 pacientes. En todos los casos se trató de politraumatizados, con fracturas de miembros inferio-



FIG. 4. — Estudio radiográfico de una fractura del soma L1 por un mecanismo de compresión axial (aplastamiento): A) Proyección anteroposterior, donde se observa una ligera osteocondensación y una disminución en altura de la vértebra aplastada.

res y traumatismos toraco-abdominales, que en el momento del ingreso se presentaban en estado de *shock*, acentuado en muchos casos por la conmoción medular. Inicialmente estos pacientes además de toda la sintomatología local propia, mostraron una parálisis flácida y arreflexia en miembros inferiores, con un nivel de hipo o anestesia en los dermatómeros correspondientes a la lesión.

El estudio radiológico demostró en todos los casos una fractura somática, con rasgos de estabilidad, tratándose de fracturas somáticas conminutas (fig. 10) producidas por un mecanismo de compresión axial responsable del estallido somático. Sólo en 3 casos fue posible objetivar una discreta invasión ósea del canal raquídeo.

Posteriormente, en 5 pacientes del total de 7 que constituyen este grupo, se estableció un síndrome de cono medular completo definitivo, concretándose dicho cuadro neurológico con trastornos esfinterianos, y en los 2 casos restantes el cuadro clínico inicial se recortó, persistiendo la impotencia motora y las alteraciones sensitivas típicas de un cuadro radicular, atribuyéndose el resto de la sintomatología inicial a la conmoción medular.

Inicialmente, y en espera de la evaluación neuroquirúrgica, por tratarse de una fractura estable, se siguió un tratamiento conservador. En los 2 casos que evolucionaron hacia un síndrome radicular, se adoptó esencialmente el mismo criterio que en el grupo II. En los casos en que se definió la paraplejía o progresó, después de periódicas evaluaciones neurológicas se realizó siempre una mielografía, buscando un compromiso del espacio medular. En 2 casos no se objetivó *stop* alguno del contraste que hiciera pensar en una compresión medular (esquirla ósea, material discal o hematoma epidural), siendo estos pacientes sometidos durante su estancia en

una unidad de cuidados medios a corticoterapia en bolos y reposo en decúbito supino. En el resto de los pacientes se objetivó la compresión medular (fig. 11), realizándose una laminectomía descompresiva, siendo posible en un solo caso reseca parte del material emigrado. Posteriormente, y sin ningún tipo de osteosíntesis, se siguió la misma pauta que en los casos anteriores.

Grupo V: Pacientes con fracturas del soma vertebral inestables y con afectación neurológica.

En este grupo se incluyen 6 enfermos que cumplían estas condiciones. Excepto en 1 caso en que el síndrome era puro, el resto también se trataba de politraumatizados. Además de los síntomas propios de todo traumatismo raquímedular, estos enfermos ingresaron en estado de paraplejía traumática, con ausencia de actividad motora voluntaria, anestesia a partir de L₁, arreflexia total en miembros inferiores, y ulterior desarrollo de trastornos esfinterianos.

El estudio radiográfico del raquis dorsolumbar demostró en 5 casos una fractura somática desplazada de carácter inestable, por un mecanismo de flexión-rotación (figura 12) y 1 caso de fractura paucifragmentaria. En nuestra experiencia no se observó ningún caso de paraplejía por una fractura inestable por un hundimiento del arco posterior.

El tratamiento de acción inmediata fue la reducción bajo anestesia general, bien manual o quirúrgica, seguida de fijación con osteosíntesis, bien con placas de Wilson o varillas de Harrington. Este método permite, además de reducir y fijar la fractura, la ulterior manipulación del paciente.

Posteriormente, la evaluación neuroquirúrgica y en su caso la mielografía, decidieron sobre una reintervención tendente

a la descompresión del canal espinal. En todos los casos se realizó la mielografía, pero en ninguno se objetivó compromiso de espacio en el canal espinal tras la reducción y fijación con osteosíntesis de la fractura, que justificara la utilización de técnicas neuroquirúrgicas. Por ello, al tratarse de contusiones medulares irreversibles, los enfermos fueron sometidos a corticoterapia de choque previamente a su desplazamiento a centros especializados en el tratamiento de parapléjicos.

Recientemente, en nuestro departamento, además del tratamiento de urgencia de este tipo de traumatizados, se ha desarrollado un programa para solucionar ciertas secuelas de este grupo de pacientes, antes de su traslado definitivo a los centros es-



FIG. 4.—B) Proyección lateral, donde se aprecia el aplastamiento vertebral con la consiguiente segmentación del soma.

pecializados o tras ser remitidos desde el mismo.

Así, en la actualidad se está tratando la espasticidad que aparece a largo plazo en la paraplejía postraumática al liberarse los reflejos medulares segmentarios. Las técnicas usadas han sido la estimulación eléctrica de los cordones posteriores (ECP), usando electrodos inicialmente percutáneos, que si ofrece buenos resultados se implantan crónicamente unidos a un receptor de ondas electromagnéticas, que permite un programa de estimulación externa (fig. 13); o la mielotomía a cielo abierto de los segmentos afectos, respetando la porción final del cono medular en el caso de

que las funciones autonómicas estén preservadas. Ambas técnicas se aplicaron en 1 caso respectivamente. Mientras la ECP se ha mostrado ineficaz, la mielotomía proporcionó una mejoría, objetivable en una mejor movilidad de los miembros inferiores durante seis meses, que regresó posteriormente.

Igualmente, dentro de este objetivo, se está tratando el dolor local osteógeno postraumático, aplicando la termolesión selectiva del nervio sinuvertebral de Luschka en los niveles afectos (fig. 14). Este procedimiento se aplicó en 2 casos con buenos resultados. Aunque la ECP parece ser también efectiva en esta indicación, nuestro equipo no tiene experiencia en ella.

Ultimamente se está desarrollando un sistema de electromiación en los parapléjicos mediante la implantación de electrodos profundos en el cono medular, previa identificación del punto por estimulación eléctrica al observar un aumento de la presión intravesical, que pretende obviar el problema del automatismo vesical, al establecer patrones de actividad periódica (fig. 15).

Resultados

Dada la diversidad sintomatológica entre los distintos grupos con traumatismos en la región toracolumbar y la variedad de los tratamientos aplicados, los resultados obtenidos tras la terapéutica se comentarán por separado. Sin embargo, para su evaluación se ha confeccionado un baremo de grados, siguiendo los mismos criterios para todos los grupos. Este baremo se estableció de la siguiente forma:

Excelente, aquellos enfermos que tras el tratamiento quedan asintomáticos, sin secuelas, sin necesidad de tratamiento farmacológico coadyuvante y realizando una vida socio-laboral activa normal.



FIG. 5. — Estudio radiográfico de una fractura del soma D12 por mecanismo de hiperextensión (arrancamiento de la porción anterior del soma): A) Proyección anteroposterior, percibiéndose un arrancamiento superolateral del soma.

Bueno, aquellos enfermos que presentan un estado postoperatorio idéntico al grado anterior, pero que precisan algún tratamiento asociado farmacológico o fisioterapéutico.

Medio, aquellos pacientes que, aun presentando una mejoría objetiva de sus molestias, bien por el cuadro residual, bien por las secuelas, además de precisar otros tratamientos asociados, desarrollan una vida socio-laboral limitada.

Pobre, aquel grupo de enfermos donde permanece la mayor parte de la sintomatología inicial, resistentes a todo tratamiento, con una incapacidad socio-laboral total.

Empeoramiento, aquellos enfermos en que se agrava el cuadro inicial, o bien éste permanece estacionario, pero apareciendo una serie de secuelas tan importantes como el propio cuadro.

Siguiendo este baremo comentaremos los resultados obtenidos con nuestra pauta terapéutica en los distintos grupos:

Grupo I: A corto plazo y dentro del primer año, se obtuvieron 9 casos excelentes, 1 bueno y 3 medios. En 4 casos, la evolución no totalmente favorable fue debida a la persistencia de dolor local, que se exacerbaba con el desarrollo de su actividad laboral. Sin embargo, con la aplicación de calor húmedo local y analgésicos antiflogísticos, el cuadro doloroso desapareció a corto plazo. A largo plazo, en controles superiores a un año de evolución, los 13 casos pudieron ser considerados como resultados excelentes.

Grupo II: Los resultados obtenidos con estos pacientes a largo plazo fueron 6 excelentes, 11 buenos y 8 medios. Los principales síndromes residuales en las curaciones incompletas fueron la raquialgia re-

sidual, la limitación de la movilidad raquídea, y ocasionalmente, crisis de contractura paravertebral. La inclusión de los enfermos en el grado de bueno o medio dependió de la respuesta al tratamiento farmacológico y de su incorporación a la actividad laboral. En ningún caso el estudio radiográfico posterior al tratamiento mostró la aparición de un síndrome de Kummell-Verneuil debido al hundimiento secundario tardío de la fractura. No obstante, en muchos casos se apreciaron signos de alteración discal en el nivel afecto que en parte podrían justificar las molestias residuales.

Grupo III: Tras el tratamiento en este grupo se obtuvieron 3 resultados buenos



FIG. 5.—D) Proyección lateral, donde se aprecia el arrancamiento de un fragmento triangular de la porción anterosuperior del soma.

y 5 medios. Hay que considerar que en todos los enfermos el objetivo principal fue tratar la inestabilidad raquídea, finalidad que se logró en todos los casos. Sin embargo, el propio tratamiento originaba una rigidez de raquis con pérdida de la movilidad consiguiente, asociándose la sintomatología local propia de los traumatismos de esta zona. Ello motivó en todos los casos la asociación de un tratamiento coadyuvante más o menos intenso y que, si se incorporaban a su trabajo habitual, desarrollasen tareas más ligeras que no requiriesen un marcado *stress* sobre el raquis. En 3 casos se indicó la necesidad de cambiar el trabajo habitual. En aquellos enfermos con

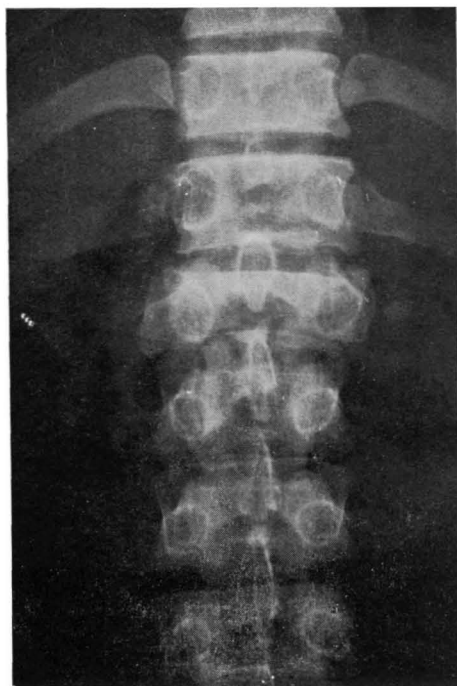


FIG. 6.—Estudio radiográfico de una fractura-luxación D12-L1, por un mecanismo de flexión-rotación con predominio del componente de flexión): A) Proyección anteroposterior, observándose el acúñamiento del soma L1 por su disminución en altura, presentando la correspondiente osteocondensación.

control radiográfico después de tres años del traumatismo, se observó la aparición de signos de artrosis incipiente a nivel de las articulaciones adyacentes, probablemente debida a la sobrecarga funcional. Este cuadro degenerativo agudizó aún más las molestias residuales.

Grupo IV: En los 7 pacientes de este grupo no existió ningún problema para tratar la fractura somática vertebral, resolviéndose con las típicas secuelas de dolor residual local. Los 2 casos que presentaron un síndrome radicular como única afectación neurológica evolucionaron favorablemente, quedando este déficit funcional como secuela definitiva. Los 5 pacientes que presentaron una paraplejía traumática se sistematizaron posteriormente, no encontrándose diferencia evolutiva entre aquellos casos en que se practicó una laminectomía descompresiva y aquellos que siguieron un tratamiento conservador. Todos los casos desarrollaron posteriormente una vejiga neurógena, espasticidad en miembros inferiores, y en 1 caso una raquialgia intensa que se resolvió mediante la lesión del nervio sinuvertebral de Lucka. Un caso de espasticidad fue tratado mediante la aplicación de electrodos epidurales, siendo el control postoperatorio demasiado breve para juzgar el resultado.

Grupo V: La problemática de los 6 enfermos de este grupo fue doble. Por un lado garantizar la estabilidad de la columna, y por otro intentar mejorar el pronóstico neurológico. En este sentido, los sistemas de osteosíntesis fueron eficaces en todos los casos, aunque este método no ayudó en la evolución de la paraplejía, si bien permitió la movilización precoz del enfermo. La evolución de la paraplejía fue progresiva hasta que se estabilizó en todos los casos. La mejoría observada en estos enfermos se debe

más a la colaboración interdisciplinaria fisioterapéutica, que a la propia acción quirúrgica.

Discusión

Ante la diversidad de problemas conceptuales y prácticos que presentan este tipo de enfermos, se impone orientar esta discusión con un orden, que en nuestro caso se establece respecto a los criterios en controversia que aparecen desde el momento de la lesión hasta que se aplica la solución terapéutica.

El primer punto importante en la atención de los traumatismos de la ETL es la recogida y traslado del enfermo. Generalmente, por tratarse de una asistencia extrahospitalaria, estas maniobras se infravaloran a la hora de realizar una profilaxis o mejorar el pronóstico neurológico de este cuadro. Aunque la lesión nerviosa se produce en el momento del traumatismo, existe la posibilidad de que movimientos violentos inadecuados, como la flexión o rotación del raquis durante el transporte del enfermo, agraven o produzcan una afectación neurológica antes inexistente (GREGG y colaboradores 1964, CHESIRE 1970, BOTERELL 1978). Para aplicar un control postural en este estadio basta con seguir las normas propuestas por GUTTMAN (1973) en el sentido de manejar en todo momento al paciente como si se tratara de un cuerpo rígido. SUSSMAN (1973) en un estudio retrospectivo de su experiencia, observa como una asistencia inicial inadecuada compromete una evolución futura favorable.

Una vez recogido el enfermo, el segundo punto de confrontación que aparece es el destino de los enfermos. Aunque existe una tendencia innata a trasladar estos casos al centro hospitalario más cercano con finalidad diagnóstica y para solucionar su problemática inmediata de urgencia, se ha demostrado que el destino final debe ser una

institución que posea los medios y la experiencia en la asistencia de traumatismos raquídeos, y que diferir esta solución por encima de 24 horas empeora el pronóstico final. La necesidad de centros especializados en el tratamiento de la paraplejía postraumática fue apuntada ya por GUTTMAN (1944) ante la avalancha de este tipo de enfermos producida en la II Guerra Mundial, proposición que con el tiempo se ha plasmado en el Centro Nacional de Stoke-Mandeville Aylesbury, que ha asistido desde su creación a más de 5.000 parapléjicos. En España, este problema de la recepción unitaria de enfermos se resolvió con posterioridad, disponiendo en

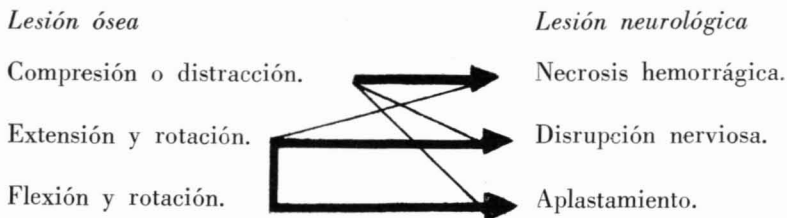


FIG. 6.—B) Proyección lateral, donde aparece el acuñaamiento vertebral de L1. No se observa desplazamiento anterior de la vértebra D12 sobre L1 por estar la luxación reducida espontáneamente en el momento del ingreso. Se trata de una fractura inestable, posteriormente fijada con dos placas de Sherman con bulones. (Figura 8).

la actualidad de dos centros especializados en el tratamiento de parapléjicos: el Instituto Guttman de Barcelona (1965) y el Centro Nacional de Toledo (1974). También la mayor parte de las grandes instituciones hospitalarias del país disponen de unidades especializadas para tratar y seguir esta patología. MUNRO (1943) y, posteriormente, BOTERELL (1978) aconsejan la creación de unidades interdisciplinarias dentro de los propios hospitales, que proporcionarían una solución tan efectiva (PEARMAN y ENGLAND, 1976) y menos costosa (MEYER, 1979) que los centros nacionales. En nuestra opinión, pensamos que estos enfermos deben ser trasladados con carácter de urgencia a las unidades hospitalarias, donde se ejercerá el tratamiento ortopédico y neuroquirúrgico inmediato, con un seguimiento de esta terapéutica en una unidad de cuidados medios, y su posterior desplazamiento a un centro especial de parapléjicos para el tratamiento de las secuelas.

Una vez el enfermo ya es admitido en

un centro hospitalario y garantizadas sus condiciones vitales de acuerdo con la jerarquía de urgencia, es fundamental el diagnóstico preciso de la lesión en orden a plantear la terapéutica y un primer pronóstico. A través de las manifestaciones clínicas y del estudio radiológico se debe establecer la estabilidad o inestabilidad de la fractura y el tipo de lesión neurológica presente en más del 80 por 100 de la fractura-luxación de la ETL. MICHAELIS (1976) comprueba que la mayor parte de los errores pronósticos respecto a la reversibilidad de las lesiones se debe a errores de interpretación neurológica. Por otro lado, normalmente los hallazgos neurológicos deben coincidir con los rasgos de las lesiones óseas observadas en el estudio radiográfico; de lo contrario hay que sospechar una multiplicidad de lesiones a distintos niveles (KEWALRAMANI y TAYLOR, 1976). En este sentido, HOLDSWORTH (1963, 1970) ya propone un esquema de correlación entre las lesiones óseas y neurológicas en este tipo de fracturas-luxaciones:



Esta última consideración conduce a uno de los puntos de controversia más importantes en el aspecto ortopédico de este tipo de enfermos: el concepto de estabilidad de las fracturas de la ETL. A lo largo de nuestro estudio se ha considerado, siguiendo a HOLDSWORTH (1953) que la estabilidad de una fractura viene determinada por la integridad del complejo ligamentoso posterior, constituido por ligamentos interespinosos, supraespinosos y el li-

gamento amarillo y cápsulas de las articulaciones de las apófisis articulares. Esto supone que una lesión inestable será aquella cuya única estructura ligamentosa indemne es el ligamento vertebral común anterior. Sobre esta base, una fractura estable o inestable puede producirse por diversos mecanismos puros o asociados. Aquí, para la clasificación de los mecanismos de producción de este tipo de fractura, se ha seguido igualmente los criterios de HOLDS-

WORTH (1963), quien considera la actuación de cuatro tipos de fuerzas: flexión, extensión, compresión y rotación, que a su vez pueden combinarse simultáneamente, aunque ROAF (1964) insiste en que el componente de rotación es el fundamental en la producción de fracturas inestables.

A pesar de la disparidad de criterios prácticos que hasta este momento han surgido en la asistencia de estos enfermos, esta diversidad todavía se hace más evidente en el caso de la orientación terapéutica. La discusión ya surge en los métodos de contención de este tipo de fracturas, teniendo que optar entre los métodos incruentos, bien con los lechos de escayola (NISSEN,

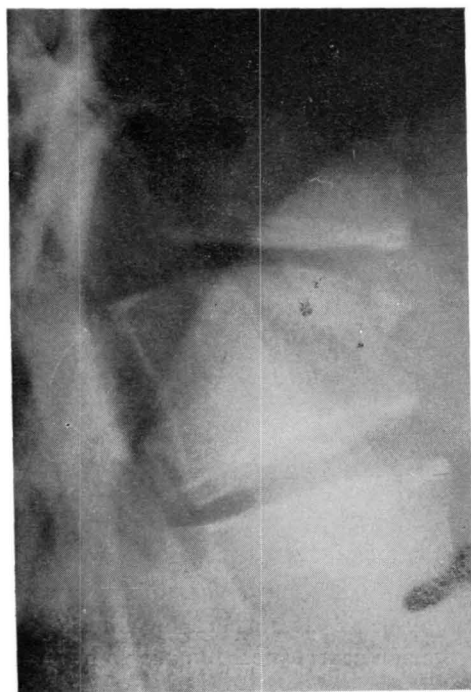


FIG. 7.—Estudio radiográfico de una fractura-luxación D12-L1, con predominio del componente de rotación. Imagen de perfil en donde se observa el desplazamiento anterior del soma D12 respecto a L1 y cómo arrastra en su desplazamiento un pequeño fragmento del soma vertebral L1.

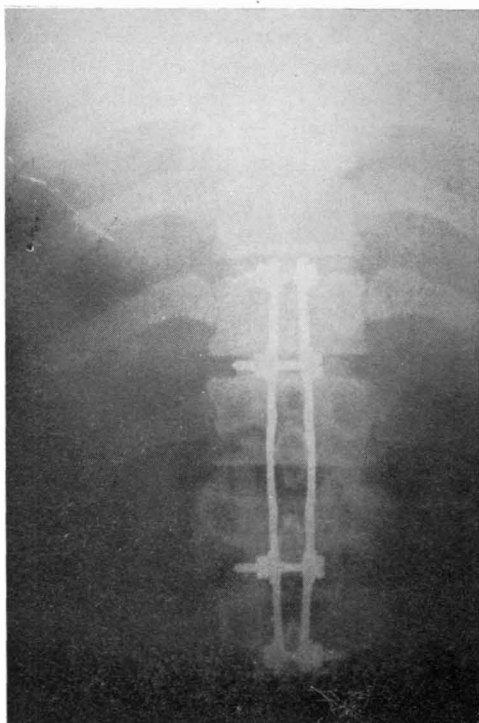


FIG. 8.—Radiografía anteroposterior de una fractura-luxación D12-L1 fijada con dos placas de Sherman con bulones.

1941) ya desterrados por sus efectos adversos, o las técnicas posturales de GUTTMAN (1965) con movilizaciones periódicas o camas de volteo mecánico-eléctrico, pasando por los chalecos de propileno similares a los utilizados para la escoliosis (BRADFORD y cols. 1977) o las tracciones femorales de DOMISSE (1972); o las técnicas quirúrgicas cruentas, fundamentadas en la fijación de la fractura por diversos sistemas de osteosíntesis, bien mediante placas de Wilson (NORRELL y WILSON, 1970), bien con las varillas de Harrington diseñadas para escoliosis (HARDY, 1965, DICKSON y cols., 1973) o con muelles de Weiss (MEYER, 1975, WEISS, 1978).

Respecto a la elección del tipo de tra-

tamiento conservador o quirúrgico, no existen todavía criterios uniformes, estando influenciada generalmente por el empirismo personal. En nuestro estudio se siguió a **HOLDSWORTH** (1963, 1965) quien defiende la reducción operatoria en todas las fracturas luxaciones y también profilácticamente para evitar que los continuos giros posturales terapéuticos posteriores puedan aumentar o crear el daño tisular nervioso. Sin embargo, estos postulados no han sido confirmados por la crítica del tiempo ni verificados en la experiencia de muchos autores que obtuvieron los mismos resultados con métodos posturales y controles viscerales (**GUTTMAN**, 1954, **MEINECKE**, 1964, **GUTTMAN**, 1973, **BEDBROOK**, 1976, **Mc SWEENEY**, 1976). Complementando esta opinión, otras escuelas aconsejan la fija-

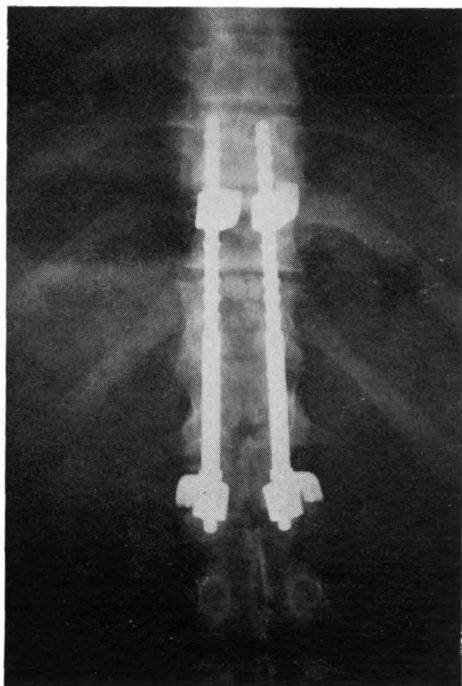


FIG. 9.—Estudio radiográfico de una fractura-luxación D12-L1 (mismo caso que figura 7) fijada con dos varillas de distracción de Harrington: A) Proyección anteroposterior.

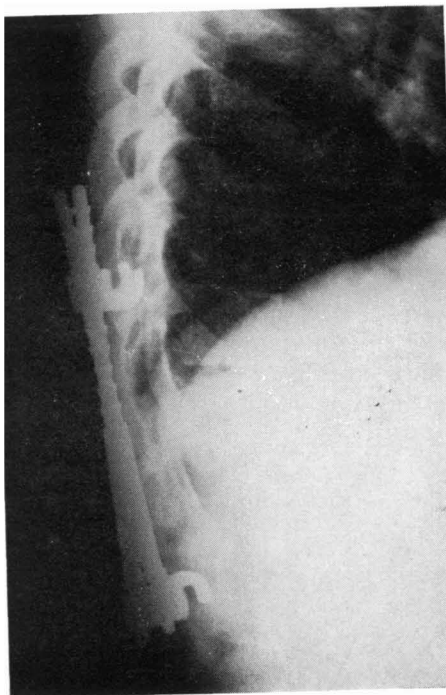


FIG. 9.—B) Proyección lateral

ción por osteosíntesis en todas las fracturas inestables donde aumente la deformidad espinal tras un tratamiento conservador fallido (**YOCUM** y cols., 1970, **YOSIPOVITCH** y cols., 1977).

En las grandes series que existen actualmente sobre el uso de métodos de osteosíntesis en el tratamiento de estas fracturas (**BRADFORD**, 1977, **WEISS**, 1978) se defiende la indicación de estos métodos, ya que disminuye el dolor asociado a la fractura, facilita la movilización temprana del paciente y actúa favorablemente sobre la recuperación neurológica. Aunque no ha sido posible demostrar estas ventajas totalmente, sí parece cierto que el uso de varillas de distracción de Harrington en las fracturas por estallido posee un cierto valor descompresivo sobre el canal espinal.

BEDBROOK (1979) no comparte los criterios anteriores para la indicación del ma-

terial de osteosíntesis. Por un lado, este autor defiende que el dolor no es causa de indicación quirúrgica, pues desaparece rápidamente a los 10 días de la lesión (CHAHAL, 1975, BURKE y MURRAY, 1976) y, por otro lado en su opinión, tampoco se facilita la movilización de los enfermos, ya que en unidades fisioterapéuticas bien disciplinadas no existe riesgo de alteración de la fractura, máxime a las cuatro semanas de la producción de la misma.

El criterio respecto a la adopción de medidas para mejorar el pronóstico neurológico en la paraplejía postraumática es igualmente dispar. Mientras unas escuelas abogan por una actitud expectante ante la lesión neurológica, basada en la irreversi-

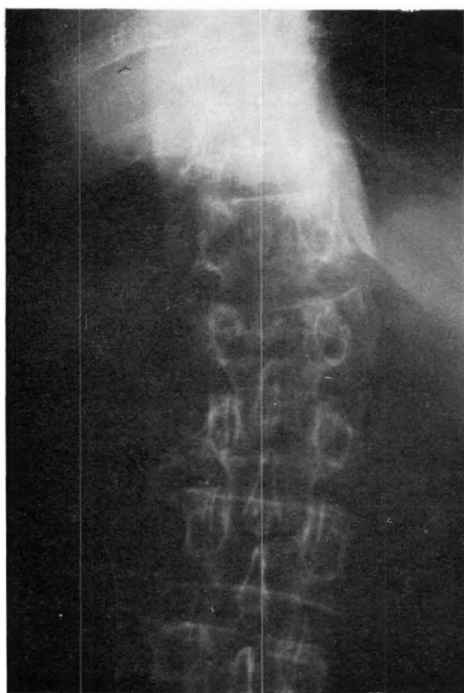


FIG. 10.—Estudio radiográfico de una fractura conminuta de L1, por un mecanismo de compresión axial (estallido del soma vertebral): A) Imagen anteroposterior, en donde se observa la conminución del soma vertebral con aplastamiento lateral.



FIG. 10.—B) Imagen lateral, en donde se aprecia el estallido del soma y la migración posterior de algunos fragmentos invadiendo el canal espinal.

bilidad del proceso, y tratando exclusivamente el edema local de la contusión medular mediante corticoterapia, otros autores adoptan la postura quirúrgica tendente a evitar el compromiso espacial dentro del canal espinal. Según este último criterio, los hallazgos mielográficos determinarán siempre la intervención a través de la búsqueda de la compresión medular. Sin embargo, GOMAR (1980) duda del valor pronóstico de una detención del contraste en estos casos, ya que un *stop* en una lesión radicular carece de valor porque la recuperación será espontánea sin medicación terapéutica; y un *stop* en un caso de lesión medular no posee indicación quirúrgica clara, ya que la lesión será irreversible independientemente del tratamiento. ROSSIER

y cols. (1977) introducen la tomografía axial computarizada para detectar los compromisos de espacio en sustitución de la mielografía, aunque sus resultados no son todavía concluyentes.

La técnica quirúrgica usada normalmente para mejorar el pronóstico neurológico de estos casos ha sido la laminectomía descompresiva, que además de garantizar un aumento del canal espinal permitía observar la naturaleza de la compresión y, en su caso, extirparla. Aunque generalmente la opinión ortopédica actual está en contra de esta técnica, la condena de la laminectomía en el medio neuroquirúrgico es más relativa. Los primeros basan su contraindicación en que la compresión en fracturas-luxaciones es siempre anterior y

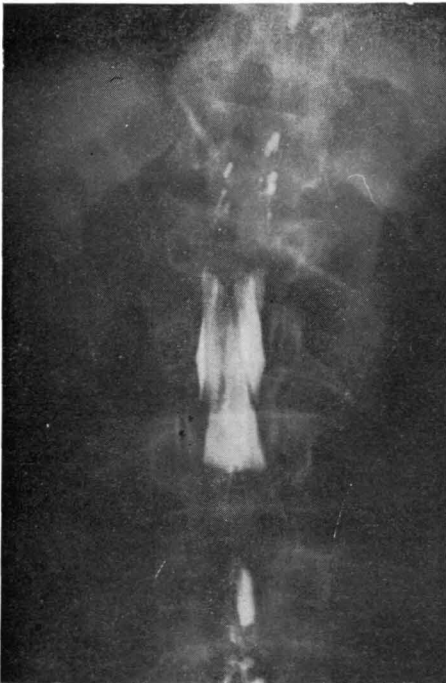


FIG. 11.—Mielografía del mismo caso de la figura 10, donde se aprecia un *stop* del contraste, aún con el enfermo en inclinación menor de 60°: A) Proyección anteroposterior, con *stop* a nivel de la fractura.



FIG. 11.—B) Proyección lateral, con idénticos datos.

de difícil acceso por este método, y que tras la intervención siempre aparece un componente cifótico que, unido a la lesión del muro posterior, puede transformar una lesión estable en inestable (LONSTEIN, 1977, WHITESIDES, 1977). Sin embargo, en nuestra opinión, la laminectomía estará indicada en todas las fracturas con hundimiento del arco posterior, y en todas aquellas paraplejías progresivas con hallazgos mielográficos de *stop*.

Así, son frecuentes los hematomas epidurales tras una fractura de este tipo, y aquí la lesión medular no sería irreversible. Tampoco lo sería en aquellas compresiones producidas por la emigración traumática de material discal que, aunque se encuentra en la cara anterior, son fácilmente extirpables incluso sin alterar las estructuras del muro posterior. Otros auto-

res adoptan una postura más ecléctica, al defender la indicación quirúrgica, pero argumentan en contra de la laminectomía. BREIG (1972), PAUL y cols. (1975) y GOMAR (1980) indican la descompresión anterior, por tratarse de un abordaje más fisiopatológico, alcanzando el soma vertebral por vía transtorácica-transdiafragmática, extirpando el soma, material discal y material emigrado, y realizando una sustitución vertebral con injertos de costilla.

En los enfermos de los grupos IV y V que evolucionan con paraplejía, a largo plazo el cuadro se establece definitivamente, apareciendo un gran número de secuelas cuya solución terapéutica es impor-

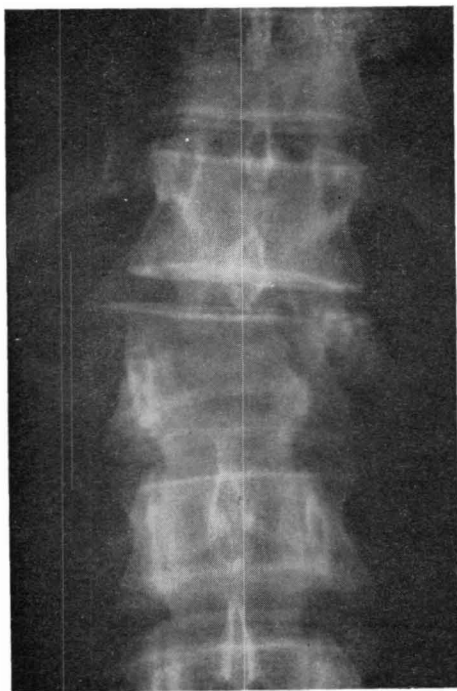


FIG. 12.—Estudio radiográfico de una fractura-luxación D12-L1, desplazada y con afectación neurológica por mecanismo de flexión-rotación con predominio del primero: A) Proyección anteroposterior, en donde se observa el acúñamiento de L1 por la disminución en altura, y un gran fragmento lateral en su platillo vertebral superior.



FIG. 12.—B) Proyección lateral, en donde se observa el desplazamiento de D12 respecto L1, así como el acúñamiento de D12 y una serie de fragmentos posteriores de L1 que invaden el canal espinal.

tante para facilitar una vida de relación normal. En este sentido, la espasticidad de miembros inferiores que aparece, dificulta el establecimiento de una pauta de marcha por parte de los fisioterapeutas. Si la espasticidad no es muy intensa (cociente H/M = 0'5) puede ser aliviada por medio de tratamiento farmacológico. No obstante, cuando la relación de Hoffman es superior, se precisan soluciones quirúrgicas a este fin. BISCHOF (1951), basándose en que la espasticidad se debe a reflejos medulares segmentarios entre el asta posterior y anterior, propone una mielotomía en T a cielo abierto que secciona las células intercalares de Cajal a nivel ependimario. Posteriormente, a la vista de los resultados obtenidos con esta técnica, LAITINEN (1977)

diseña un sistema de estereotaxia espinal, con un leucotomo en giro de 360° para producir el mismo tipo de lesión. Sin embargo, las distintas experiencias que existen con ambas técnicas reconocen el beneficio inicial sobre la espasticidad, pero ambas presentan una recidiva de la sintomatología espástica a corto plazo.

Otro de los efectos colaterales de la paraplejía postraumática es la aparición de dolor local, muy intenso, en el área fracturaria y, en otros casos, de dolor distal irradiado en ambos miembros inferio-

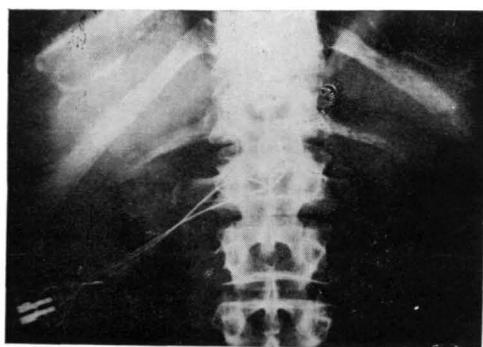


FIG. 13.—Estimulación de los cordones posteriores para el tratamiento antiálgico: A) Control radiográfico anteroposterior donde aparecen ambos electrodos.

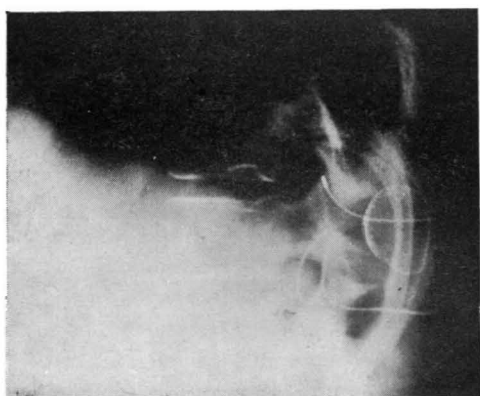


FIG. 13.—B) Control radiográfico lateral, donde se aprecia la situación posterior de los electrodos en el espacio epidural.

res. El primero se interpreta como producido por la alteración de las carillas articulares, y transmitido por el nervio sinuvertebral de Luschka. El segundo puede deberse a efectos de la propia espasticidad, o a consecuencia de la aracnoiditis subsiguiente al traumatismo. Tradicionalmente, la solución del dolor local ha sido, bien farmacológica, bien fisioterapéutica (calor, ultrasonidos, onda corta). Sin embargo, SHEALLY (1974) propone la lesión percutánea por radiofrecuencia del nervio sinuvertebral con diversas indicaciones (lumbalgias no discuales, espondiloartrosis, etcétera), demostrando la experiencia quirúrgica que los enfermos más beneficiados por esta técnica fueron aquellos con dolor osteógeno postraumático (SHEALLY, 1975, BROSETA y cols. 1977). Para la solución del dolor irradiado, las soluciones incruentas generalmente no fueron brillantes. El propio SHEALLY (1973), basado en la teoría de la compuerta medular de la transmisión del dolor propone que la estimulación eléctrica de los cordones posteriores crearía una inhibición postsináptica a nivel medular y una facilitación del mecanismo de tendencia mesencefálico, capaces de bloquear los impulsos nociceptivos. En grandes series donde se aplicó la estimulación percutánea de los cordones posteriores crónicamente, se observó un alivio constante en estos casos (NASHOLD, 1975), LONG, 1973). El propio NASHOLD (1978), aplicando esta técnica para reducir el dolor que aparece en la esclerosis múltiple, observa que, sorprendentemente, no sólo mejora el cuadro doloroso, si no que se reduce notablemente la espasticidad de estos enfermos, tanto que permite la marcha autónoma. Esto ha conducido a diversos grupos (AUGUSTINSSON, 1977) a utilizar actualmente esta técnica para el tratamiento de cualquier tipo de espasticidad.

Dados los buenos resultados que se

están obteniendo con la estimulación de la sustancia gris periacueductal en el tratamiento del dolor de la aracnoiditis (HOSOBUCHI, 1980), RICHARDSON (1980) aplica en 4 casos la misma técnica para aliviar el dolor de la paraplejía postraumática con excelentes resultados a largo plazo. Sin embargo, en nuestra opinión una intervención sobre el sistema nervioso central siempre ofrece más riesgos que otra percutánea a nivel medular por lo que pensamos que sólo debe plantearse cuando fracasa la estimulación de los cordones posteriores.

La última secuela que condiciona la vida del enfermo, susceptible de tratamiento quirúrgico, es el desarrollo de una vejiga neurógena, autónoma o automática. Hasta ahora, la solución de este problema era la rehabilitación de la función vesical

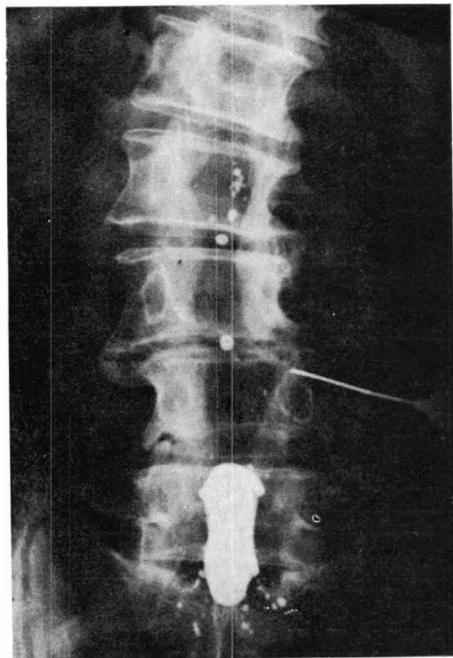


FIG. 14. — Estudio radiográfico de una termolesión del nervio muscular sinuvertebral de Luschka, donde aparece la punta del electrodo sobre una de las carillas articulares afectas.

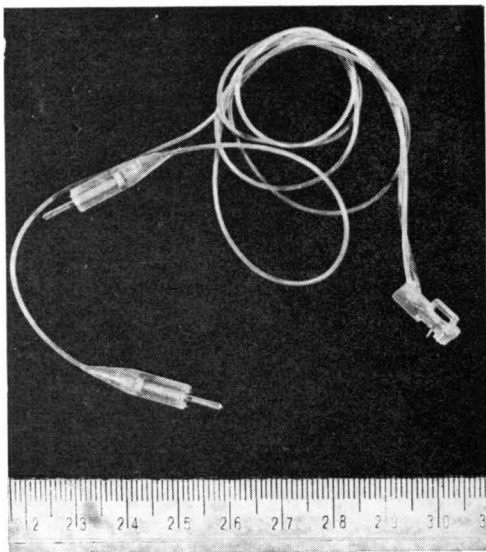


FIG. 15. — Electrodo utilizado en la electroestimulación por implantación en el cono medular.

mediante maniobras que realizaba el propio enfermo manualmente, intentando además un condicionamiento. NASHOLD y colaboradores (1977-78) en estos casos propone la implantación de electrodos en el cono medular para obviar este problema. Las amplias estadísticas de este mismo autor y de SEDAN (1979) demuestran la efectividad del sistema.

A lo largo de esta discusión se ha pretendido actualizar la problemática de los traumatismos de la encrucijada toracolumbar pero, sobre todo, mentalizar sobre el carácter interdisciplinario de esta afección, problema y desafío social que sin la función de equipo, queda más bien en el plano de la especulación teórica.

BIBLIOGRAFIA

- AUGUSTINSSON, B. (1977): Dorsal column stimulation in multiple sclerosis. Comunicación at Third Meeting of the European Society of Stereotactic and Functional Neurosurgery. Freiburg.
- BEDBROOK, G. M. (1976): Injuries of the

- thoracolumbar spine with neurological signs. In *Handbook of Clinical Neurology*, 25, 437-466.
- BEDBROOK, G. M. (1979): Spinal injuries with tetraplegia and paraplegia. *J. Bone Jt. Surg.*, 61-B, 267-284.
- BISHOP, W. (1951): Die longitudinale myelotomie. *Zentral Neurochir.*, II, 78-88.
- BOTTEREL, E. H. (1978): Acute cord injury. Parts I and II. *Journal of the Royal College of Surgeons of Edinburgh*, 23, 57-64, 107-116.
- BRADFORD, D. S.; AKBARNIA, B. A.; WINTER, R. B., y SELJESKOG, E. L. (1977): Surgical stabilization of fracture and fracture dislocations of the thoracic spine. *Spine*, 2, 185-196.
- BREIG, A. (1972): The therapeutic possibilities of surgical bio-engineering in incomplete spinal cord lesions. *Paraplegia*, 9, 173-182.
- BROSETA, J. (1977): Rizotomías percutáneas por Radiofrecuencia en los síndromes lumbociáticos crónicos. *Rev. Esp. de Cir. Ost.*, 12, 87-98.
- BURKE, D. C. y MURRAY, D. D. (1976): The management of thoracic thoracolumbar injuries of the spine with neurological involvement. *J. Bone Jt. Surg.*, 58-B, 72-78.
- CHAHAL, A. S. (1975): Results of continuous lumbar traction in acute dorso-lumbar spinal injuries with paraplegia. *Paraplegia*, 13, I-II.
- CHESIRE, D. J. E. (1970): The first aid management of injuries to the spine and spinal-cord. In Proceedings of the 1st Seminar conducted by the Royal Australasian College of Surgeons. Melbourne: McCarron Bird Pty.
- DICKSON, J. H.; HARRINGTON, P. P., y ERWIN, W. D. (1973): Harrington instrumentation in the fractured, unstable thoracic and lumbar spine. *Texas Medicine*, 69 (9), 91-98.
- DOMMISSE, G. F. (1972): Some factors in the management of fractures and fracture-dislocations of the spine at lumbodorsal level. *Reconstrution Surgery and Traumatology*, 13, 108-123.
- GILL, W. y BROUGHTON, W. (1976): *Shock trauma manual*. Baltimore: The Williams & Wilkins Company.
- GOMAR, F. (1980): *Traumatología*. Valencia. Ed. García Muñoz, pp. 345-363.
- GREGG, T. M. y WILMOT, C. B. (1964): The flying squad and paraplegia unit. *Paraplegia*, 2, 15-16.
- GUTTMAN, L. (1949): Surgical aspects of the treatment of traumatic paraplegia. *J. Bone Jt. Surg.*, 31-B, 399-403.
- GUTTMAN, L. (1954): Initial treatment of traumatic paraplegia. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 47, 1.103-1.109.
- GUTTMAN, L. (1965): Initial treatment of traumatic paraplegia and tetraplegia. In spinal injuries. *Proceedings of spinal injuries symposium*. Edimburgh 1963. pp. 80-92. Edited by P. Harris. Edimburgh: Royal College of Surgeons of Edimburgh.
- GUTTMAN, L. (1973): *Spinal Cord Injuries: Comprehensive Management and Research*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- HARDY, A. G. (1965): The treatment of paraplegia due to fracture dislocations of the dorso-lumbar spine. *Paraplegia*, 3, 112-113.
- HOLDSWORTH, F. W. (1963): Fractures, dislocations and fracture-dislocations of the spine. *J. Bone Jt. Surg.*, 45-B, 6-20.
- HOLDSWORTH, F. W. (1970): Fractures, dislocations and fracture-dislocations of the spine. *J. Bone Jt. Surg.*, 52-A, 1.534-1.551.
- HOLDSWORTH, F. W. y HARDY, A. (1953): Early treatment of paraplegia from fractures of the thoraco-lumbar spine. *J. Bone Jt. Surg.*, 35-B, 540-550.
- HOSOBUCHI, C. (1980): Comunicación personal.
- KEWALRAMANI, L. S. y TAYLOR, R. G. (1976): Multiple non-contiguous injuries to the spine. *Acta. Orthopédica Scandinávica*, 47, 52-58.
- LAITMEN, L. (1977): Comunicación personal.
- LONG, D. (1973): Comunicación al Seminar on Electrical Stimulation of the Human Nervous System for the Control of Pain. Minneapolis.
- LONSTEIN, J. E. (1977): Post-laminectomy kyphosis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 128, 93-100.
- MC SWEENEY, T. (1976): Deformities of the spine following injuries to the cord. In *Handbook of Clinical Neurology*, 26, 159-174.
- MEINCKE, F. W. (1964): Early treatment of traumatic paraplegia. *Paraplegia*, I, 262-270.
- MEYER, P. R. (1975): Four year clinical experience with the Weiss spring procedure. Report from Mid-West Spinal Injury
- MEYER, P. R. (1979): Fractures and dislocations of the spine and dorso lumbar spine. In complications in *Orthopaedic Surgery*, pp. 643-710. Edited by C. H. Epps. Philadelphia: J. B. Lippincott Company. (in Press).
- MICHAELIS, L. S. (1976): Prognosis of spinal cord injuries. In *Handbook of Clinical Neurology*, 26, 307-312.
- MUNRO, D. (1943): Thoracic and lumbosacral cord injuries. *Journal of the American Medical Association*, 122, 1.055-1.063.
- NASHOLD, B. S. (1975): Electrical stimulation of the skin, peripheral nerves, or dorsal

- columns for pain relief. In Morley T. B. (ed.): *Current Controversies in Neurosurgery*. W. B. Saunders CO., Philadelphia, pp. 502.
- NASHOLD B. S. (1978): Comunicación personal.
- NASHOLD, B. S.; GRIMES, J.; FRIEDMAN, H.; SEMANS, P., y AVERY, R. (1977-1978): Electrical Stimulation of the conus medularis in the paraplegic. *App. Neurophysiologia*, 40, 192-207.
- NORRELL, H. y WILSON, C. B. (1970): Early anterior fusion for injuries of the cervical portion of the spine. *Journal of American Medical Association*, 214, 525-530.
- PAUL, J. W.; MICHAEL, R. H., y WILLIAMS, J. P. (1975): Anterior transthoracic surgical decompression of acute spinal cord injuries. *Journal Neurosurgery*, 43, 229-307.
- PEARMAN, J. W. y ENGLAND, E. J. (1976): The urinary tract. In *Handbook of Clinical Neurology*, 26, 409-436.
- RICHARDSON, D. (1980): Comunicación al Seminario de Dorsal Column Stimulation. Houston.
- ROAF, R. (1964): Spinal deformity and paraplegia. *Paraplegia*, 2, 112-119.
- ROSSIER, A.; BERNEY, J.; HACHEN, J. y ROSENBAUM, A. E. (1977): The role of gas myelography in the evaluation of patients with acute cervical spinal cord injuries. In *Proceeding of the 19th Veterans Administration Spinal Cord Injury Conference*, pp. 66-76 Washington: Veterans Administration.
- SEDAN, J. (1979): Comunicación al First European Seminar on Neurostimulation. Zürich.
- SHEALLY, C. N. (1973): Pain suppression through posterior column stimulation. Neuronal Organization and its relevance to prosthetics. (Ed. W. S. Fields). Intercontinental Medical Book Corp. New York. pp. 251-260.
- SHEALLY, C. N. (1974): Facets in back and sciatic pain. A new approach to a major pain syndrome. *Minn. Med.*, 57, 199-203.
- SHEALLY, C. N. (1975): Percutaneous radiorequency denervation of the spinal facts. Treatment for chronic back pain and sciatica. *J. Neurosurg.*, 43, 448-451.
- SUSSMAN, B. J. (1978): Fracture dislocations of the cervical spine. A critique of current management in United States. *Paraplegia*, 16, 15-38.
- TARLOV, I. M. (1972): Acute spinal cord compression paralysis. *Journal of Neurosurgery*, 36, 10-20.
- WEISS, M. (1978): Parallel springs used to control fractures of the spine. *International Orthopaedics*, I, 275-281.
- WHITESIDES, T. E. (1977): Traumatic kyphosis of the thoracolumbar spine. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 128, 78-92.
- YOSIPOVITCH, Z.; ROBIN, G. C., y MAKIN, M. (1977): Open reduction of unstable thoracolumbar spinal injuries and fixation with Harrington rods. *J. Bone Jt. Surg.*, 59-A, 1.003-1.015.
- YOCUM, T. D.; LEATHERMAN, K. D., y BROWER, T. D. (1970): The early rod fixation in treatment of fracture-dislocation of the spine. *J. Bone Jt. Surg.*, 52-A, 1.257-1.270.