

SERVICIOS DE NEUROCIRUGÍA Y DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA  
HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO DE VALENCIA

## Patología traumática del raquis cervical inferior

J. BROSETA, J. MARUENDA, G. MASBOUT,  
V. JOANES, R. ROLDAN y F. GOMAR SANCHO

### RESUMEN

Se ha realizado un estudio retrospectivo de la patología traumática del raquis cervical inferior, a fin de diseñar una cadena algorítmica de decisiones lógicas que uniforme los criterios terapéuticos en casos futuros. Se desestimaron aquellos pacientes sin lesión raquímedular, diagnosticados solamente de esguince cervical. Durante el período 1973-1982, se asistieron en el Hospital Clínico Universitario de Valencia 51 pacientes de estas características, que se distribuyeron en cuatro grupos: I, traumatismos del raquis cervical sin afectación neurológica y sin otra lesión traumática asociada (16 casos); II, traumatizados de raquis cervical sin afectación neurológica y con otra lesión traumática asociada (13 casos); III, traumatizados de raquis cervical con afectación neurológica y sin otra lesión traumática (9 casos); y IV, traumatizados de raquis cervical con afectación neurológica y con otra lesión traumática (13 casos). En las lesiones estables se aplicó constantemente un tratamiento ortopédico conservador y fisioterapéutico, consistente en collarate cervical y ejercicios isométricos, que ofreció buenos resultados constantemente. En las lesiones inestables (fracturas-luxaciones), caso de conseguirse la reducción por métodos incruentos (tracción esquelética) se seguía el mismo procedimiento descrito; de lo contrario se recurría a la reducción peroperatoria y estabilización quirúrgica (fusión intersomática por vía anterior). Este mismo procedimiento se seguía en el supuesto de que el control radiográfico a las 4 semanas no mostrara signos de fusión. En los casos con afectación neurológica, el tratamiento de la lesión raquídea inestable se orientaba como en el caso anterior. Dentro de este grupo se defiende la estabilización quirúrgica precoz en el tetrapléjico para posibilitar una movilización precoz del paciente sin añadir nuevas lesiones neurológicas. En los casos con afectación neurológica estacionaria o progresiva se realizó siempre una mielografía. Ante un stop mielográfico se hacía imperativa la descompresión y estabilización quirúrgicas de la región raquídea inestable. En los casos con mielografía negativa, se mantenía la terapéutica conservadora, asociando una corticoterapia intensa. Los enfermos con tetraplejía establecida, practicada la fusión quirúrgica precoz, se remitían a un Centro Especial de Parapléjicos para su posterior seguimiento.

Descriptores: Raquis cervical inferior. Tetraplejía. Traumatismos raquídeos.

### SUMMARY

A retrospective study on traumatic injuries of the inferior cervical spine has been done, in order to performe an algorithmic decision system attempting to standardize therapeutic criteria in future cases. Patients presenting only with cervical sprain, without spinal or neurological lesion, were not considered. During the period 1973-1982, 51 patients in these conditions were admitted to the University of Valencia, being distributed in 4 groups: I, injuries of the cervical spine without neurological manifestations, and without other associated traumatic lesion (16 cases); II, injuries of the cervical spine without neurological manifestations and presenting with some other associated traumatic lesion (13 cases); III, injuries of the cervical spine with neurological symptoms and without any other asso-

ciated traumatic lesion (9 cases); and IV, injuries of the cervical spine with neurological manifestations and with some other traumatic lesion (13 cases). In stable lesions, a conservative orthopedic and fisiotherapeutic treatment was always established, consisting of cervical collarino and isometric exercises, that always offered good results. In unstable lesions (fractures-luxations), when reduction was not obtained by means of unbending methods (skeletal traction), preoperative reduction and surgical stabilization (intersomatic fusion through an anterior approach) were done. The same procedure was applied in cases without radiologic evidence of fusion at four weeks. In cases with neurological manifestations the unstable spine lesion was treated as previously described. In order to obtain an early movilitation that prevents from adding new lesions, early surgical stabilization in the tetraplegic patients is recommended. In cases with stationary or progresive neurological deficit a mielographic study was always performed. When a contrast stop was detected, surgical decompression and stabilization of the unstable spine area, were always performed. In cases with negative mielography, the prior conservative treatment associated to high dose corticotherapy was maintained. Tetraplegic patients after early surgical fusion, were referred to a special center for long-lasting treatment and rehabilitation.

**Key words:** Inferior cervical spine. Tetraplegia. Spinal injuries.

Por raquis cervical inferior se entiende el segmento integrado por las vértebras C3 a C7. El motivo de esta separación del raquis cervical en un segmento superior, que estaría representado por las dos primeras vértebras, y otro inferior, por las restantes vértebras cervicales, se debe a que, si bien desde el punto de vista embriológico presentan un origen común, desde el punto de vista anatomofuncional presentan unas características muy diferentes, que hacen que en cada uno de ellos se presente una patología característica.

En nuestro medio la patología traumática raquídea supone un 0'5 por 100 de las consultas de urgencias del Servicio de Traumatología. Sobre este porcentaje, las lesiones que asientan sobre el raquis cervical inferior representan el 32 por 100 de los casos.

Además estos traumatismos poseen un efecto devastador debido a las condiciones biomecánicas y neuroanatómicas de la región. Hay que tener en cuenta que el raquis cervical inferior es la zona raquídea de mayor movilidad, pues permite tanto los movimientos de flexión anterior y posterior como los de inclinación lateral y rotación, si bien la máxima expresión de este movimiento se centra en la articulación atlanto-axoidea. Asimismo se trata de la zona raquídea más expuesta a los traumatismos, como se demuestra en los

accidentes de tráfico. En el raquis cervical inferior, los ligamentos longitudinales anteriores y posteriores no son estructuras tan robustas como en la región lumbar, y la estabilidad depende fundamentalmente de la gruesa musculatura del cuello, del bien desarrollado ligamento nual, y de los firmes intermediarios que representan los discos intervertebrales (BAILEY, 1977). Así pues, se trata de una zona muy móvil, pero con poca estabilidad estructural (EASTWOOD y JEFFERSON, 1940) y altamente expuesta a los traumatismos.

Neuroanatómicamente, el raquis cervical inferior comprende el engrosamiento medular cervical. A este nivel, a las funciones normales de integración sensitivo-motora se añaden las de control autónómico inferior. Por todo ello, una lesión traumática mínima puede afectar a diversas funciones, debido al compromiso de espacio y a la gran densidad neuronal de la zona.

Por estas razones, la problemática inicial de la patología traumática del raquis cervical inferior se puede concretar en una afectación musculoesquelética, cuyo más grave exponente sería la inestabilidad, y una lesión medular, cuya mayor expresión sería la tetraplejía e incluso la parálisis de los músculos respiratorios. Por ello, estos traumatismos

# ALGORITMO de URGENCIAS QUIRURGICAS - MODULO de TRAUMATISMOS RAQUIMEDULARES

DEPARTAMENTO DE CIRUGIA  
HOSPITAL CLINICO UNIVERSITARIO VALENCIA

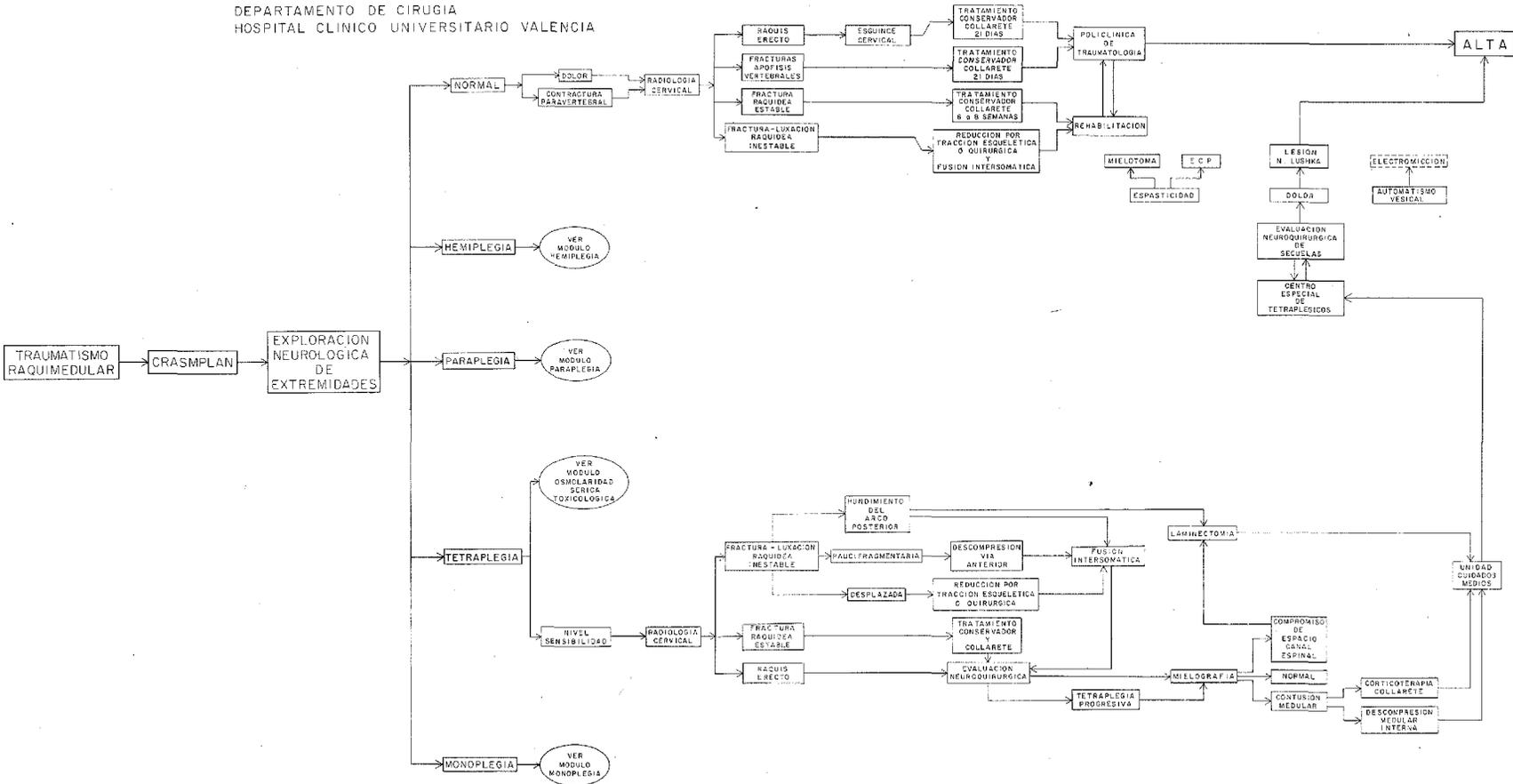


Fig 1.- Algoritmos de urgencias quirurgicas : Modulo de traumatismos raquimedulares

poseen un carácter interdisciplinario, que en la mayoría de los casos implica al traumatólogo, neurocirujano, rehabilitador, urólogo, reanimador, psicólogo y asistente social. Por todo ello, y 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, de un modo similar a la pauta seguida para los traumatismos de la encrucijada toraco-lumbar (BROSETA y cols., 1980), es presentar nuestra pauta personal de diagnóstico y tratamiento inmediato en un grupo de 51 pacientes que presentaban esta patología, durante el período 1973-1982.

### Material y método

La edad de los pacientes osciló entre 16 y 77 años, con una media de 37 años. Respecto al sexo, la relación fue de 5:1 favorable al sexo masculino.

En nuestra experiencia, la etiología de las lesiones traumáticas del raquis cervical inferior fue: accidente de tráfico (63 por 100), accidentes casuales (15 por 100), accidentes laborales (10 por 100), y accidentes deporti-

vos y agresiones (12 por 100). En los accidentes de tráfico, la frecuencia fue mayor en las colisiones frontales, seguido de lejos por las colisiones traseras, caídas de motocicletas y atropellos. Los accidentes casuales fueron especialmente frecuentes en el ambiente doméstico, tratándose generalmente de caídas por las escaleras en personas de edad avanzada. Se registraron 3 casos de precipitaciones suicidas. El mecanismo usual de producción de estas lesiones en los accidentes laborales fue la precipitación, así como la caída de un objeto sobre la cabeza. Los accidentes deportivos fueron debidos a inmersión en aguas poco profundas. Los casos más graves fueron por accidentes de tráfico, deportivo y por precipitación.

Siempre se efectuó un estudio clínico completo, con exploración física general y particular de la región cervical, y exploración neurológica completa, repetida periódicamente en las primeras fases, objetiva y documentada. Además, se realizaron las exploraciones radiográficas convencionales necesarias, y mielografía caso de estar indicada.

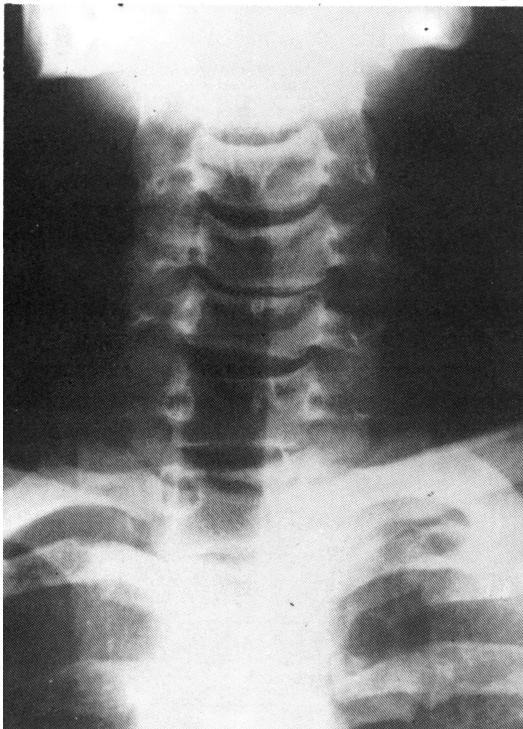
Los hallazgos neurológicos y radiológicos se resumen en la tabla I, donde aparecen 12 casos de fractura-luxación, 9 de luxación, 7 de subluxación, 12 de fractura del soma vertebral, 8 de fracturas marginales del soma vertebral, y 3 de fracturas de las apófisis ver-

Lesión neurológica / Hallazgos radiográficos	Fractura- luxación	Luxación	Subluxación	Fractura soma ver- tebral	Fractura marginal soma ver- tebral	Fractura apófisis vertebra- les	Número de casos
Tetraplejía completa	3			1			4
Tetraplejía incompleta	5	3		2	3		13
Afectación radicular	1	2	1	1			5
Ninguna	3	4	6	8	5	3	29
Número de casos	12	9	7	12	8	3	51

Tabla I.—Correlación entre los hallazgos radiológicos y las lesiones neurológicas.



A



B

tebrales. De los 12 casos de fracturas del soma vertebral, 9 correspondieron a fracturas por compresión cuneiforme y 3 por estallido del soma vertebral.

En 29 casos no se registró afectación neurológica, y, de los 22 casos con trastornos neurológicos, 4 presentaban una tetraplejía completa, 13 una tetraplejía incompleta, y en 5 sólo se registraron trastornos radiculares.

Las fracturas por estallido del soma vertebral se asociaron a tetraplejía completa en 1 caso, e incompleta en 2 casos. De las 13 tetraplejías incompletas, 6 correspondieron a un síndrome de Schneider, que se asoció con lesiones por extensión (3 casos), fractura-luxación (1 caso), fractura por estallido (1 caso), y luxación (1 caso). Se registraron 2 casos con síndrome de Brown-Sequard, uno en una fractura por estallido, y otro en una fractura-luxación. En ningún caso se observó un síndrome medular anterior, ni ningún caso con afectación neurológica en ausencia de hallazgos radiológicos.

En base a los antecedentes, hallazgos físicos y exámenes radiográficos, en todos los casos se dedujo el mecanismo de producción del traumatismo. De acuerdo con la clasificación de SELECKI (1970) (lesiones por extensión, flexión, compresión axial, flexión-rotación, extensión-rotación y lateroflexión) se registraron 11 lesiones por extensión y 40 por flexión. Las lesiones por mecanismo de extensión correspondieron a 8 fracturas marginales anteriores del soma vertebral por avulsión, 2 subluxaciones, y 1 fractura por aplastamiento de las carillas articulares infe-

FIG. 2.— Estudio radiográfico de una luxación unilateral C5-C6 por mecanismo de flexión-rotación: A) Proyección lateral, en donde puede observarse el desplazamiento hacia delante del soma vertebral C5 que resulta ser menor que la mitad del diámetro anteroposterior del cuerpo vertebral. Pérdida del paralelismo de las carillas articulares por encima de C5, lo que proporciona una imagen radiográfica semejante a una proyección oblicua. B) Proyección anteroposterior, donde se aprecia el disco intervertebral más abierto por el lado luxado, así como un ligero desplazamiento de la apófisis espinosa hacia el mismo lado.

riores, y las producidas por un mecanismo de flexión correspondieron a 12 fracturas-luxación, 12 fracturas del soma vertebral (9 casos con acuñaamiento anterior y 3 por estallido del soma vertebral en los que predomina la compresión axial), 9 luxaciones, 5 subluxaciones y 2 fracturas de las apófisis vertebrales. De las 9 luxaciones, 3 fueron bilaterales y 6 unilaterales con predominio del componente rotatorio sobre el de flexión. No se registró ningún caso de fractura por extensión-rotación ni por lateroflexión.

Asimismo, inicialmente se estableció en todos los casos si existía inestabilidad aguda en base a los datos aportados por la exploración física, mecanismo de producción y examen radiológico, registrándose 28 lesiones inestables y 23 estables, en las que el estudio de la correlación entre los hallazgos radiológicos y el mecanismo de producción arrojó los siguientes resultados: en el caso de lesiones inestables, 12 fracturas-luxaciones por mecanismo de flexión, 3 luxaciones bilaterales por flexión, 6 luxaciones unilaterales por flexión-rotación, 5 subluxaciones por flexión, y 3 fracturas por estallido del soma por compresión; y en el caso de las lesiones estables, 9 fracturas por acuñaamiento anterior por flexión, 2 subluxaciones por extensión, 8 fracturas marginales del soma por extensión y 3 fracturas de las apófisis articulares por extensión.

Desde el punto de vista ortopédico y neuroquirúrgico, las medidas terapéuticas empleadas se basaron en técnicas de ortesis con collarate cervical de apoyo torácico, tracciones esqueléticas con compás craneal, estabilización quirúrgica por vía anterior o posterior, y descompresión quirúrgica por vía posterior o anterior.

Dadas las diversas formas de presentación sintomatológica en los pacientes con traumatismos de 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 (fig. 1). En el mismo se han seguido las indicaciones marcadas por el Institute for Emergency Medicine de Maryland (GILL y BROUGHTON, 1976).

Siguiendo este sistema y dada la diversidad de los enfermos, nuestra serie se clasificó en cuatro grupos, atendiendo a criterios ortopédicos y neuroquirúrgicos, lo que facilita extraordinariamente la asistencia inmediata y permite el inicio precoz de la rehabilitación de dichos enfermos.

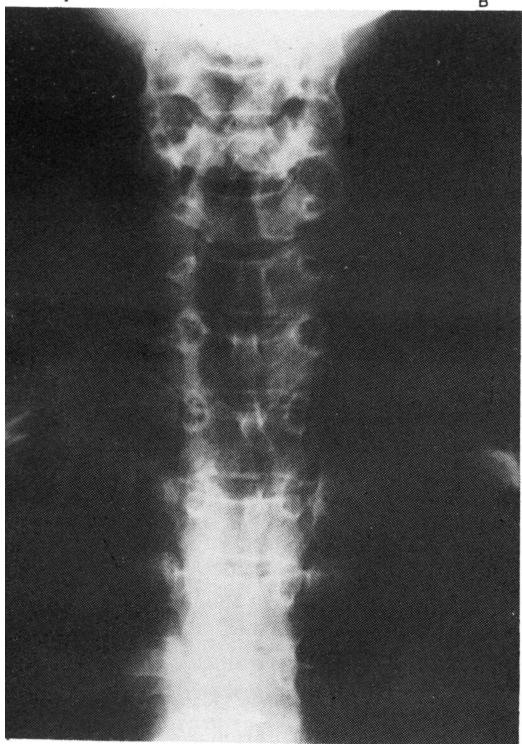
#### Grupo I: *Traumatizados de raquis cervical sin afectación neurológica y sin otra lesión traumática*

Este grupo estaba compuesto por 16 pacientes, siendo la etiología más frecuente los accidentes de tráfico. A la exploración se apreció contusiones y heridas en cara y cuero cabelludo, dolor local, limitación de la movilidad activa y contractura antiálgica de la musculatura cervical. En todos los casos la exploración neurológica fue negativa.

La exploración radiográfica de la columna cervical mostró lesiones constantemente, registrándose 1 caso de fractura-luxación C6-C7 por flexión, 2 de luxación unilateral C5-C6 por flexión-rotación (fig. 2), 4 de subluxación, que en dos casos fue por extensión y afectó al espacio C4-C5, y en los otros dos fue por flexión afectando al espacio C5-C6 (fig. 3), 4 casos de fracturas con acuñaamiento por flexión que afectó a C5 en 1 caso y a C6 en los 5 restantes (fig. 4), 5 casos de fractura marginal anterior del soma vertebral por avulsión en relación con un mecanismo de extensión, que correspondió a C5 en 3 casos (fig. 5), a C6 en 1 caso y a C4 en el caso restante. Así pues, globalmente, de los 16 pacientes, 7 tenían una lesión por extensión, 7 por flexión y las 2 restantes por mecanismo de flexión con componente rotatorio. En 7



A



B

casos se puso de manifiesto una inestabilidad aguda.

Habida cuenta de la heterogeneidad de las lesiones, las exigencias terapéuticas son diversas. En los casos de fracturas simples, como las fracturas por acuñaamiento (fig. 4), se recurrió a la inmovilización con collarate en ligera extensión por un período aproximado de 6 a 8 semanas. En las lesiones por extensión (fig. 5) se colocó igualmente un dispositivo de inmovilización en posición neutra o flexión ligera durante 6-8 semanas, período en que tiene lugar la curación de las lesiones ligamentosas y óseas. Las subluxaciones por flexión se redujeron fácilmente colocando la columna en extensión (en algunos casos se produjo la reducción espontánea de la lesión) para aplicar posteriormente un dispositivo de inmovilización en extensión ligera durante unas 8 semanas.

En caso de luxación o fractura-luxación por flexión, el primer objetivo fue conseguir la reducción de la lesión vertebral, que inicialmente siempre se confió a la tracción esquelética con compás. En caso de inoperancia de la tracción se proponía la reducción operatoria con fusión subsiguiente, aunque en nuestra experiencia no fue necesario. El segundo objetivo era conseguir la estabilización de la lesión, que igualmente se confió inicialmente a la inmovilización con tracción esquelética con compás. Si tras un período de 4 semanas había indicios de fusión intersomática espontánea, se mantenía la tracción durante otras 3 ó 4 semanas. Posteriormente se retiraba la tracción y se aplicaba un collarate durante 6 semanas más. Si a las 4 sema-

FIG. 3.— Estudio radiográfico de una subluxación C5-C6 por mecanismo de flexión: A) Proyección lateral, en donde se aprecia el desplazamiento hacia delante del soma vertebral C5 menor que la mitad del diámetro anteroposterior de dicho soma, sin acabalgamiento de las carillas articulares. No se evidencia pérdida del paralelismo de las carillas articulares tanto por encima como por debajo de C5. B) Proyección anteroposterior, donde se observa un ligero aumento del espacio discal C5-C6.

nas no había signos de fusión, no es probable que se logre la fusión intersomática espontánea, por lo que se recurrió a la estabilización quirúrgica de la lesión por vía anterior, lo que en nuestra experiencia hubo de realizarse en 3 casos.

*Grupo II: Traumatizados de raquis cervical sin afectación neurológica pero con otra lesión traumática asociada*

Este grupo estaba formado por 13 pacientes, siendo los accidentes de tráfico la etiología más frecuente, y presentando otras lesiones traumáticas asociadas, esqueléticas, torácicas, intraabdominales o intracraneales, de diversa gravedad.

En los pacientes conscientes, la exploración clínica confirmó la participación raquídea. La exploración radiográfica sistemática mostró constantemente la lesión raquídea y estableció el mecanismo de producción. Se registraron 3 casos de fractura-luxación, 2 casos de luxación unilateral, 2 casos de subluxación, 4 fracturas por acuñaamiento, y 2 fracturas de las apófisis vertebrales (fig. 6). Todas ellas reconocían un mecanismo de flexión, excepto las luxaciones unilaterales en que predominaba un componente de rotación asociado. En 7 casos la lesión fue inestable y en 6 estable. La exploración neurológica fue siempre normal.

La actitud terapéutica frente a la lesión raquídea fue similar a la del primer grupo, sólo matizada por el estado crítico de estos pacientes. Como primera medida se protegía la columna cervical con tracción esquelética con compás en las lesiones inestables, y con collarete en las estables, trasladándose a la UCI donde se atendía a su estado crítico con medidas adecuadas de reanimación y se vigilaban las posibles lesiones asociadas. Superada esta fase, se abordaba el tratamiento del traumatismo cervical según la línea anterior. La reducción se consiguió constantemente con la tracción esquelética, no siendo precisa la intervención. Fue preciso realizar 3 estabi-

lizaciones quirúrgicas por vía anterior, en los casos en que los controles radiográficos a las 4 semanas mostraron un nuevo desplazamiento gradual (1 caso) o la ausencia de indicios de fusión intersomática espontánea (2 casos). Con la actitud conservadora se consiguió la estabilización espontánea en los restantes 3 casos de lesiones inestables. Se registró un *exitus* a la semana del accidente por un traumatismo torácico asociado.

*Grupo III: Traumatizados de raquis cervical con afectación neurológica pero sin lesión traumática asociada*

Este grupo estaba integrado por 9 pacientes, siendo los accidentes de tráfico la etiología más frecuente. Los pacientes presentaban



FIG. 4.— Estudio radiográfico de una fractura del soma vertebral C6 por mecanismo de flexión (Acuñaamiento). Proyección lateral, donde se observa la disminución en altura del soma en su cara anterior.

contusiones o heridas en cara o cuello cabelludo. La exploración física hizo sospechar constantemente la participación raquídea.

Las lesiones raquídeas que presentaban dichos enfermos, confirmadas por los exámenes radiográficos, fueron: 4 fracturas-luxación por flexión que afectaron a los niveles C4-C5 (1 caso), C5-C6 (2 casos) y C6-C7 (1 caso), 1 luxación bilateral por flexión a nivel C5-C6 (fig. 7), 2 fracturas con estallido somático por compresión a nivel de C6, 1 fractura marginal anterior por extensión, y 1 fractura con acuñamiento por flexión a nivel de C5. En 5 casos se apreció inestabilidad aguda, y 4 lesiones fueron consideradas estables.



FIG. 5.—Estudio radiográfico de una fractura marginal anterior del soma vertebral C5 por mecanismo de extensión. Proyección lateral, en donde se aprecia un pequeño fragmento triangular de la porción anteroinferior del soma vertebral C5.

El examen inicial demostró la existencia de una participación neurológica, con 2 tetraplejías completas, 3 síndromes de Schneider, 3 lesiones incompletas sin sistematización neurológica, y 1 caso de afectación radicular.

El tratamiento inicial de estos pacientes consistió en la reducción inmediata mediante tracción esquelética craneal y estabilización, inicialmente confiada a la misma tracción. El tratamiento subsiguiente está matizado por el tipo y grado de lesión neurológica. Así pues, una vez superado el cuadro de conmoción medular y establecido el grado y tipo de lesión neurológica tras evaluaciones neurológicas seriadas, en los casos de lesión neurológica establecida e irreversible, se procedió a la estabilización precoz mediante fusión intersomática por vía anterior (5 casos) (fig. 8), lo que permitía su traslado a un Centro Especial de Tetrapléjicos. En los casos de lesión neurológica progresiva se procedió a la práctica de una mielografía a fin de descartar conflictos de espacio. En nuestra experiencia ello se realizó en 2 casos, tratándose de fracturas con estallido de C6, en las que la mielografía demostró la existencia de un fragmento óseo desplazado creando compromiso de espacio, que fueron resueltos mediante descompresión y fusión intersomática por vía anterior.

#### Grupo IV: *Traumatizados de raquis cervical con afectación neurológica y con otras lesiones traumáticas asociadas*

Este grupo estaba formado por 13 pacientes, siendo los accidentes de tráfico la causa más frecuente. Además de la lesión raquídea, los pacientes presentaban otras lesiones traumáticas (esqueléticas, torácicas, intraabdominales o intracraneales) de diversa gravedad. En los pacientes conscientes, la exploración clínica demostró constantemente la participación raquídea.

La exploración radiográfica sistemática confirmó constantemente el diagnóstico de la lesión raquídea: 4 fracturas-luxación por flexión, 2 luxaciones bilaterales por flexión, 2

luxaciones unilaterales por flexión-rotación, 1 subluxación por flexión, 1 fractura con acunamiento por flexión, 2 fracturas marginales anteriores por extensión y 1 fractura estallido por compresión (fig. 9). En 9 casos la lesión era inestable.

El examen neurológico mostró 2 tetraplejías, 7 lesiones incompletas y 4 afectaciones radiculares. De las 7 lesiones incompletas, 4 correspondieron a un síndrome de Schneider.

Ante la sospecha de lesión raquimedular en los pacientes con traumatismos asociados, debe presumirse que la lesión raquídea es inestable, debiéndose proteger la medula de cualquier daño adicional mediante collarete. Inicialmente se hace preciso reanimar al paciente y tratar las lesiones asociadas, vigilando las posibles complicaciones que pudieran surgir en el politraumatizado. Tan pronto como lo permite el estado general del paciente, se completa la valoración neuroquirúrgica y ortopédica con exámenes adicionales que no hayan podido efectuarse en situación de urgencia. Una vez valorado el paciente, y superado la situación crítica, se sigue una pauta similar a la descrita para el grupo III.

En nuestra serie se registraron 2 *exitus* por traumatismo torácico asociado a una fractura-luxación con tetraplejía. En 3 casos de lesión neurológica establecida e irreversible se procedió a la fusión por vía anterior y posterior traslado a un Centro Especial. En ningún caso se objetivó un empeoramiento de la sintomatología neurológica que justificara la práctica de una mielografía, confiándose el tratamiento a una estabilización ortopédica y corticoterapia intensiva.

## Resultados

Habida cuenta de la heterogeneidad de las lesiones raquimedulares en los pacientes de nuestra serie, y de los distintos problemas de asistencia inmediata y tardía de cada grupo asistencial, se hace difícil una uniformidad de criterios en la valoración de los

resultados del tratamiento. Así pues, los resultados obtenidos tras la terapéutica se comentarán por separado para cada grupo. Sin embargo, para su evaluación se ha confeccionado un baremo de grados, siguiendo los mismos criterios para todos los grupos, de la siguiente forma (BROSETA y cols., 1980):

*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.

*Bueno:* Aquellos enfermos que presentan un estado postoperatorio idéntico al grado anterior, pero que precisan algún trata-



FIG. 6.—Estudio radiográfico de una fractura de apófisis espinosas C6 y C7 por mecanismo de flexión. Proyección lateral en donde se evidencia el arrancamiento de las espinosas C6 y C7.



A



B

miento 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, resistente 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 con 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 registraron 10 casos excelentes, 2 buenos y 4 medios. En 6 casos, la evolución no totalmente favorable fue debida a la persistencia de dolor local que se exacerbaba a la movilización del cuello y, en algunos pacientes, a la presencia de mareos. En 2 casos (pacientes con una subluxación C5-C6 por flexión y una fractura-luxación C6-C7 por flexión) se relacionó el cuadro residual con la presencia de inestabilidad crónica, precisando la realización de fusión intersomática por vía anterior a los 3 meses del tratamiento inicial. En ningún caso se relacionó la persistencia del dolor con una reducción deficiente. A largo plazo, en con-

FIG. 7.— Estudio radiográfico de una luxación bilateral C5-C6 por mecanismo de flexión: A) Proyección lateral, donde se aprecia un desplazamiento hacia delante del soma vertebral C5 superior a la mitad del diámetro anteroposterior de dicho soma y el acabalgamiento de las apófisis articulares. B) Proyección anteroposterior, en donde se evidencia un aumento del espacio interespinoso, así como del espacio discal y de la hendidura de la articulación de Luschka de las vértebras C5-C6.

troles superiores a 1 año de evolución, los resultados se concretaron en 12 casos excelentes, 2 buenos y 2 medios. La inclusión de los enfermos en los grados bueno o medio dependió de la respuesta al tratamiento farmacológico o fisioterapéutico, y de su incorporación a la actividad laboral. En ningún caso se apreciaron secuelas neurológicas tardías, ni el estudio radiológico posterior al tratamiento mostró la aparición de un síndrome de Kummell-Verneuil por hundimiento secundario tardío de la fractura. No obstante, en algunos casos se apreciaron signos de alteración discal, tanto en el nivel afecto como por encima y debajo del segmento fusionado, que, en parte, podrían justificar las molestias residuales.

*Grupo II:* Los resultados obtenidos con estos pacientes a largo plazo fueron: 9 excelentes, 1 bueno, 2 medios y 1 *exitus* debido a un traumatismo torácico asociado. En 1 caso de reducción incompleta, que en su evolución desarrolló una inestabilidad crónica, y ante la presencia de dolor y contractura, se realizó una fusión intersomática por vía anterior a los 4 meses, evolucionando hacia un grado bueno. En ningún caso se pudo demostrar a largo plazo la existencia de secuelas neurológicas tardías ni de inestabilidad crónica residual. Ocasionalmente se apreciaron signos de alteración discal que, en parte, podrían justificar las molestias residuales.

*Grupo III:* La problemática en este grupo de pacientes fue doble. Por un lado el tratamiento de la lesión vertebral, y por otro, intentar mejorar el pronóstico neurológico. En este sentido, el tratamiento de la lesión raquídea por métodos ortopédicos conservadores o quirúrgicos fue satisfactorio en todos los casos, aunque ello no influyó en la evolución neurológica de los pacientes tetrapléjicos, si bien permitió su movilización precoz. En los 3 casos de síndrome de Schneider se registró una mejoría, quedando como secuela una amiotrofia de las manos.

El paciente afecto de una lesión radicular evolucionó favorablemente, quedando este déficit funcional como única secuela. No se apreció diferencia evolutiva entre aquellos casos en que se practicó una laminectomía descompresiva y aquellos que siguieron tratamiento conservador.

*Grupo IV:* La problemática de este grupo de pacientes hay que considerarla desde una triple perspectiva: el traumatismo asociado, la lesión vertebral cervical y la lesión neurológica. En lo que respecta al traumatismo asociado, todos los casos evolucionaron satisfactoriamente tras su asistencia en la Unidad de Reanimación, excepto 2 *exitus* por asociación de un traumatismo torácico grave a una tetraplejía. Respecto a la lesión



FIG. 8.— Estudio radiográfico de una luxación bilateral C5-C6 (mismo caso que la fig. 7) estabilizada precozmente por una fusión intersomática vía anterior. (Cloward). Proyección lateral.

vertebral, el tratamiento por métodos ortopédicos conservadores o quirúrgicos fue satisfactorio en todos los casos, aunque ello no influyó en la evolución neurológica, pero permitió en 3 casos afectados de una tetraplejía su remisión a un Centro Especial para su movilización precoz, tras la realización de una fusión intersomática por vía anterior. Desde el punto de vista de la lesión neurológica, no se observó ningún empeoramiento progresivo que justificase la práctica de una mielografía ni laminectomía descompresiva. Los pacientes afectados de un síndrome de Schneider evolucionaron satisfactoriamente, registrándose atroñas musculares residuales en miembros superiores en 2 casos. La afectación radicular evolucionó favorablemente, quedando este déficit funcional como única secuela.

### Discusión

Ante la diversidad de problemas conceptuales y prácticos que presenta 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 traumatizados raquídeos es la recogida y transporte del traumatizado. Si, ante cualquier traumatismo raquídeo hay que tener presente la posibilidad de una afectación medular, ello se hace más cierto en lo que se refiere a los traumatismos del raquis cervical (GOMAR, 1980). La asisten-

FIG. 9.— Estudio radiográfico de una fractura estallido del soma vertebral C5 por mecanismo de compresión: A) Proyección lateral, donde se aprecia el aplastamiento vertebral con la consiguiente fragmentación anterior del soma. B) Proyección anteroposterior, donde se evidencia una ligera osteocondensación y disminución en altura, así como la fragmentación del soma aplastado.



cia comienza en la propia escena del accidente. En el momento en que se sospeche la presencia de una lesión raquimedular debe protegerse adecuadamente la columna y la medula para evitar cualquier daño adicional, lo que implica que el cuello permanezca en una posición confortable, generalmente una posición neutra con apoyos laterales de la cabeza para prevenir las rotaciones, lo cual se realiza con sacos de arena o algodones. BAILEY (1977) aconseja aplicar una suave tracción cervical neutra con una fronda desde el cabezal mismo de la camilla, con un peso máximo de 2 Kg. La postura no debe ser modificada ni para la práctica de la cirugía ni de los exámenes radiográficos. ROGER (1957) y SUSSMAN (1973) señalan que un 10 por 100 de las lesiones medulares cervicales aparecen o se agravan por la recogida, transporte o manejo durante la exploración radiológica inadecuados.

Una vez recogido el traumatizado, el segundo punto en controversia es el destino de los pacientes. Aunque existe una tendencia innata a trasladar estos casos al centro hospitalario más cercano, como ya advertíamos en lo que respecta a los traumatismos de la encrucijada toracolumbar (BROSETA y cols., 1980) se ha demostrado que el destino debe ser una institución que posea los medios y la experiencia adecuados para la asistencia de los traumatismos raquimedulares, y que diferir esta solución más allá de 24 horas, empeora el pronóstico final. Una vez trasladado a la Unidad Hospitalaria con carácter de urgencia, se ejercerá el tratamiento ortopédico y neuroquirúrgico inmediato, con seguimiento de esta terapéutica en una Unidad de Cuidados Intensivos o Medios, y su posterior desplazamiento a un Centro Especial de Tetrapléjicos para tratamiento de las secuelas.

El traumatizado raquimedular con mucha frecuencia es un politraumatizado que obliga a medidas de reanimación inmediata, que han de aplicarse con el cuello protegido

(TAFTON, 1982). Por ello, una vez admitido el enfermo en un Centro Hospitalario y garantizadas sus condiciones vitales de acuerdo con la jerarquía de urgencias, se procede al 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 deduce el mecanismo de producción y se determina si la lesión raquídea es estable o inestable, y el tipo de lesión neurológica. Si bien el examen neurológico identifica la presencia y extensión de la lesión medular, sólo las radiografías indican la gravedad de la lesión raquídea y, en consecuencia, el peligro de aumentar la lesión medular. A las proyecciones radiográficas convencionales que tienen un carácter orientativo, hay que añadir las proyecciones oblicuas y transoral. Si no aparecen anomalías en las mismas, deben practicarse radiografías dinámicas en flexión y extensión (BAILEY, 1969; TAFTON, 1982). SKRAGO (1973) señala que en el 10 por 100 de los traumatismos craneoencefálicos existen fracturas del raquis cervical, por lo que se recomienda la práctica sistemática de un examen radiográfico sistemático en todo politraumatizado inconsciente.

Uno de los puntos más importantes y controvertidos desde el punto de vista ortopédico es el concepto de estabilidad, definida como el desplazamiento anormal de una vértebra sobre otra. La estabilidad de una fractura viene dada por la integridad del complejo ligamentoso posterior (HOLDSWORTH, 1970) y de los discos intervertebrales (BAILEY, 1977). En el raquis cervical, no sólo interesa el concepto de estabilidad aplicado a una fractura o luxación recientes, sino también su valor pronóstico, es decir, si se alcanzará o no la estabilidad con un determinado tratamiento. En el cuello la inestabilidad postraumática es debida al desgarro ligamentoso originado por la lesión (OSGOOD, 1965), a la pobre capacidad cicatricial del desgarro del disco intervertebral,

y a la inseguridad de que se alcance espontáneamente la fusión intersomática (BAILEY, 1960).

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 fracturas se han seguido los criterios de SELECKI (1970), quien considera la actuación de cinco tipos de fuerzas: flexión, extensión, compresión, rotación y flexión lateral, que pueden combinarse simultáneamente, señalando que el componente de rotación es fundamental en la producción de fracturas inestables.

A pesar de la disparidad de criterios prácticos que han surgido hasta este momento en la asistencia a estos enfermos, esta diversidad se hace aún más evidente en el caso de su orientación terapéutica. En las lesiones estables, como las producidas por un mecanismo de extensión, por compresión axial (fractura en lágrima) y por flexión con acuñamiento anterior del soma, en las que la estructura ligamentosa posterior está usualmente conservada, el tratamiento consiste en la aplicación de un dispositivo de inmovilización en posición ligeramente opuesta al mecanismo de producción, durante un período de 6-8 semanas, hasta que se produzca la cicatrización de las lesiones ligamentosas u óseas (HOLDSWORTH, 1970; ADAMS, 1979). Caso de existir una lesión neurológica asociada, el tratamiento no difiere substancialmente, excepto en la presencia de una lesión neurológica progresiva en donde está indicada la práctica de una mielografía. Ante un stop mielográfico se hace imperativa la descompresión por vía anterior y estabilización quirúrgica de la lesión raquídea inestable (NORREL, 1975). En los casos de mielografía negativa se aboga por una terapéutica conservadora asociada a una corticoterapia intensiva. En las fracturas con estallido somático por compresión axial es frecuente la compresión medular,

por lo que se hace necesaria la liberación de la medula por abordaje anterior con extirpación del soma vertebral polifracturado y su sustitución por un injerto masivo de cresta ilíaca.

En las fracturas inestables, como las producidas por un mecanismo de flexión (fractura-luxación, luxación bilateral), flexión-rotación (luxación unilateral), el primer objetivo es la reducción de la lesión vertebral, que ha de ser precoz, y que, inicialmente, siempre confiamos a la tracción esquelética con compás craneal y, caso de ser la tracción inoperante, se indica la reducción operativa con fusión subsiguiente, por vía anterior (CLOWARD, 1961; VERBIEST, 1969) o posterior (NORREL, 1975; CLARK, 1982; BAILEY, 1977). La reducción de las luxaciones y fracturas-luxaciones por manipulación (WALTON, 1893; TAYLOR, 1951) es desaconsejable por ser una maniobra sumamente peligrosa. El segundo objetivo es conseguir la estabilización de la lesión, que inicialmente se confía igualmente a la inmovilización por tracción esquelética con compás, y si a las 4 semanas hay indicios de fusión intersomática espontánea, se mantiene la tracción durante 4 ó 6 semanas más, suprimiendo a continuación la tracción y aplicando un collarate hasta las 12 semanas. Si a las 4 semanas no hay indicio de fusión espontánea, no es probable que se logre la estabilidad, por lo que se recurre a la estabilización quirúrgica de la lesión por vía anterior (HOLDSWORTH, 1970). También se indica la estabilización quirúrgica en caso de nuevo desplazamiento, una vez obtenida la reducción inicial (CLARK, 1982). NORREL (1970) defiende la discectomía anterior y fusión precoz en todos los casos, después de la reducción de la fractura-luxación, fundamentalmente porque acorta la inmovilización y permite la pronta incorporación a la vida laboral, y no en base a la inestabilidad después de tratamiento por tracción, pues reconoce los buenos resultados de la trac-

ción prolongada. En caso de fracaso de la reducción por tracción esquelética, aconsejamos la reducción a cielo abierto y fusión vertebral por vía posterior, pues permite la visión directa de las carillas articulares, y, caso de conseguirse la reducción por tracción esquelética y fracaso de la fusión intersomática espontánea a las 4 semanas, abogamos por la fusión intersomática por vía anterior con injerto de esponjosa.

El tercer objetivo es instaurar desde un principio las medidas posibles para prevenir la progresión de la lesión medular. Actualmente el tratamiento de la lesión medular se dirige en gran parte al tratamiento de la lesión raquídea, consiguiendo la reducción precoz de cualquier luxación que comprima la medula espinal, y devolver al raquis la estabilidad perdida a nivel de la lesión raquídea, pues, si bien las alteraciones funcionales medulares alcanzan ya en su instauración su máxima expresividad clínica, la compresión medular prolongada agrava la extensión e intensidad de la lesión medular, y, por otra parte, la inestabilidad del raquis lleva a una serie de desplazamientos que, aunque sean mínimos, a nivel de la lesión vertebromedular, agrava la lesión medular inicial. Así pues, devolver al raquis su estabilidad es contribuir a prevenir la progresión de las lesiones de isquemia, hemorragia y edema medular, y evitar la aparición de lesiones medulares involutivas tardías.

Por otra parte, en presencia de una lesión neurológica incompleta y tras haber obtenido la reducción y asegurado la inmovilización de la lesión, es responsabilidad del neurocirujano descartar o confirmar la eventual presencia de una compresión medular progresiva, pues cabe la descompresión quirúrgica por vía anterior (NORREL, 1975), de preferencia a la laminectomía, que sólo está indicada ante la sospecha de hematoma epidural en pacientes con espondilitis anquilopoyética (BOHLMAN, 1979). En todos los casos hay que administrar una

corticoterapia de choque para evitar la progresión del edema perilesional.

El cuarto y último objetivo es iniciar desde el principio la rehabilitación eficaz del paciente, dirigida a prevenir las complicaciones derivadas de la lesión medular, y conseguir hacer compatible su déficit neurológico residual con una capacitación para su propio cuidado individual, así como para su incorporación social (GOMAR, 1980). Por ello, defendemos con CLOWARD (1961), HARRIS (1965), HODSWORTH (1970) y VERBIEST (1969) la estabilización quirúrgica precoz en los casos de tetraplejía.

A lo largo de esta discusión se ha pretendido actualizar la problemática de los traumatismos del raquis cervical inferior, 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

- ADAMS, J. C. (1979): Manual de fracturas y de lesiones articulares. Barcelona. Ed. Toray, S.A.
- BAILEY, R. W. y BADGLEY, C. E. (1960): Stabilization of the cervical spine by anterior fusion. *J. Bone Jt. Surg.*, 42A, 565-583.
- BAILEY, R. W. (1969): Fractures and dislocations of the cervical spine: Diagnosis and treatment. En Adams, John P., dir.: *Current practice in orthopaedic Surgery*, (Vol. 4). St. Louis. The C.V. Mosby, Co.
- BAILEY, R. W. (1977): La columna cervical. Barcelona. Ed. Salvat, S. A.
- BOHLMAN, H. H. (1979): Acute fractures and dislocations of the cervical spine. *J. Bone Jt. Surg.*, 61A, 1119.
- BROSETA, J.; MARUENDA, J.; ROLDÁN, P.; GONZÁLEZ-DARDER, J. y GOMAR SANCHO, F. (1980): Patología traumática de la encrucijada toraco lumbar. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular*, 15, 357-379.
- CLARK, K. (1982): Injuries to the cervical spine and spinal cord. En: J.R. Youmans (eds.): *Neurological Surgery* (vol. 4). Philadelphia-London-Toronto, Saunder Co., 2318-2337.
- CLOWARD, R. B. (1961): Treatment of acute

- fractures and fracture-dislocation of the cervical spine by vertebral body fusion, a report of eleven cases. *J. Neuro Surg.*, 18, 201-209.
- EASTWOOD, W. J. y JEFFERSON, G. (1940): Discussion on fractures and dislocation of the cervical vertebrae. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 33, 651-661.
- GILL, W. y BROUGHTON, W. (1976): Shock trauma manual. Baltimore: The Williams & Wilkins Company.
- GOMAR, F. (1980): Traumatología. Valencia. Ed. García Muñoz.
- HARRIS, P. (1965): Some neurological aspects of traumatic paraplegia. En: P. Harris (ed.): *Spinal Injuries*. Edinburgh. Morrison and Gigg Ltd. 101-112.
- HOLDSWORTH, F. W. (1970): Fractures, dislocations and fracture-dislocations of the spine. *J. Bone Surg.*, 52A, 1534-1551.
- NORREL, 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.
- NORREL, H. A. (1975): Fractures and dislocations of the spine. En: R.H. Rothman y F.A. Simeone (eds.): *The Spine* (vol. 2). Philadelphia, W.B. Saunders Co., 529-566.
- ROGERS, W. A. (1957): Fracture dislocations of the cervical spine. And end result stude. *J. Bone Joint Surg.*, 39A, 341-376.
- SELECKI, B. R. y WILLIAMS, H. B. L. (1970): Injuries to the cervical spine and cord in man. Glebe, N.S.W., *Australasian Medical Publishing Co. Ltd.*, 191.
- SKRAGO, C. C. (1973): Cervical Spine Injuries: Associations With Head Trauma. *Amer. J. Roentgen.*, 118, 670-673.
- SUSSMAN, B. J. (1973): Fracture dislocations of the cervical spine. A critique of current management in United States. *Paraplegia*, 16, 15-38.
- TAYLOR, A. R. (1951): The mechanism of injury to the spinal cord in the neck without passage to the vertebral column. *J. Bone. Jt. Surg.*, 33B, 543-554.
- TRAFTON, P. G. (1982): Lesiones de la medula espinal. En: D.D. Trunkey (ed.): *Clinicas Quirúrgicas de Norteamérica* (Vol. I). México.
- VERBIEST, H. (1969): Anterolateral operations for fractures and dislocations in the middle and lower part of the cervical spine. *J. Bone Jt. Surg.*, 51-A, 1489-1530.
- WALTON, G. L. (1893): New method or reducing cervical dislocations. *J. Nerv. Ment. Dis.* 2B, 609.