

GUÍAS TERAPÉUTICAS EN NEUROCIRUGÍA  
**TRAUMATISMOS RAQUIMEDULARES EN ADULTOS** (Subtema 2)

Por: Dr. Ramiro Pereira Riverón.

Doctor en Ciencias Médicas. Profesor Titular. Esp. 2do. Grado en Neurocirugía.

Grupo Nacional de Neurocirugía. La Habana, 2007

**CONSIDERACIONES INICIALES**

Además de las LESIONES PRIMARIAS que se producen directamente en el momento de un traumatismo raquimedular, existen LESIONES SECUNDARIAS que aparecen posteriormente. Algunas se deben a las alteraciones postraumáticas de las funciones vitales, que en ocasiones se presentan; por ejemplo, la hipoxia o la isquemia medular. Otras lesiones secundarias se deben a un manejo inadecuado de estos pacientes, al recogerlos y transportarlos sin la debida inmovilización y cuidados.

Con frecuencia, las lesiones secundarias son más graves que las primarias y marcan fatalmente al paciente con una irreversible secuela por daño medular.

Sólo cuando se cuenta con un eficiente servicio para emergencias médicas, se puede brindar a los pacientes con traumatismos raquimedulares (TRM) los beneficios de una recogida calificada, reanimación respiratoria y circulatoria e inmovilización de la columna vertebral en el sitio del accidente y transportación asistida hasta el centro para neurotrauma, por personal médico o paramédico.

Los pacientes con TRM grave, con frecuencia son transportados a hospitales municipales cercanos al sitio del accidente o al domicilio del lesionado, o a policlínicos en las áreas de salud. En esos centros, los médicos y cirujanos generales, anestesiólogos, ortopédicos, y personal de enfermería, pueden brindar una eficiente reanimación básica e inmovilización antes de remitir estos lesionados a un centro para neurotrauma.

De suma importancia, es que los pacientes con TRM grave lleguen a un centro especializado en la atención del neurotrauma, dentro de las 3 horas posteriores al accidente o, al menos, que en ese lapso reciban tratamiento de neuroprotección, como la metilprednisolona y la oxigenación que requiere el SNC.

De la reanimación inicial y transportación eficiente en los centros de atención primaria y las posibles acciones quirúrgicas o de tratamiento clínico intensivo realizadas en las primeras horas en un centro especializado dependerán, en aproximadamente la mitad de estos lesionados, sus posibilidades de reintegrarse plenamente a la vida. Hay otro grupo, en los que las lesiones primarias no permitirán su recuperación completa; al menos con los conocimientos actuales.

### **FUNCIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL**

La columna vertebral está formada por elementos óseos (las vértebras) y tejidos blandos (ligamentos y discos intervertebrales) que sirven para mantener unidas las vértebras y permitir que la columna cumpla sus tres funciones: a) **ortostática** o de resistencia para mantener la posición erecta y la carga vertical; b) **ortocinética**, para permitir los movimientos normales de la columna e impedir movimientos de traslación o rotación más allá de los límites normales, y c) **de protección** para los elementos nerviosos y vasculares que se encuentran en su interior. Para ejecutar sus tareas, la columna también se ayuda con la acción dinámica de la musculatura paravertebral. Cuando la columna puede cumplir estas funciones, se dice que es ESTABLE.

Hay 3 TRASLACIONES normales de los cuerpos vertebrales (en cizalla anterior o posterior; en cizalla lateral a derecha e izquierda y compresión o distracción céfalo-caudal) y 3 ROTACIONES (se producen alrededor de un eje: flexión/extensión con eje transversal, inclinación lateral a derecha e izquierda con eje sagital y rotación axial a derecha e izquierda con eje vertical). La extensión de los movimientos es mayor en la

rotación axial, en especial entre C1-2 con hasta 70 grados y la menor es en la inclinación lateral. En general varias de estas traslaciones y rotaciones ocurren acopladas al mismo tiempo (ACOPLAMIENTO FUNCIONAL) y todas decrecen con la edad o después de alteraciones mecánicas (accidentales o iatrogénicas).

## **BIOMECANICA, LESIONES FRECUENTES Y ESQUEMAS IMAGENOLOGICOS**

En la biomecánica de la estabilidad participan elementos pasivos cuya función es de carga e interconexión: vértebras, ligamentos y discos. También los hay activos: los músculos paravertebrales, que generan la fuerza capaz de mantener erecta la delgada y larga armazón vertebral, sometida constantemente a flexión/extensión, distracción/compresión, lateralización y rotación axial. Así como determinadas combinaciones mecánicas extremas que favorecen fracturas y luxaciones.

Cuando los vectores de las fuerzas mecánicas se ejercen con orientación y magnitud capaz de superar la resistencia de carga e interconexión de los elementos pasivos y activos de la columna, se pueden llegar a producir en las vértebras movimientos y presiones que sobrepasan los aceptables como normales para determinadas regiones de la columna o para la edad del paciente.

Pasado el límite de elasticidad de los componentes de la columna, comienza una deformación plástica irreversible. Los ligamentos pueden resistir altas cargas y deflexión, siempre que sean de corta duración.

Sobrepasado el umbral de resistencia, progresivamente pueden ocurrir: estiramiento/ruptura de ligamentos, subluxación/luxación vertebral y fracturas, así como combinaciones de estas lesiones.

Se rompen el equilibrio y la alineación de la columna y sus canales central y/o laterales (agujeros intervertebrales).

Las estructuras nerviosas (bulbo, médula espinal o raíces) y vasculares (arterias/venas medulares y radicales) que atraviesan estos canales pueden ser atrapadas. Se produce una cadena de isquemia/infarto, edema, y liberación de sustancias líticas o bioactivas que atacan los elementos nerviosos. O la compresión directa puede causar interrupción funcional, laceración o sección mecánica de vasos, médula o raíces nerviosas y hematomielia. Estos eventos, según la causa, pueden instalarse de forma aguda o progresiva y producir los distintos cuadros radicales o medulares.

El COMPLEJO LIGAMENTOSO ANTERIOR (ligamentos vertebrales longitudinales anterior y posterior y anillo fibroso del disco intervertebral): el COMPLEJO LIGAMENTOSO POSTERIOR (cápsulas articulares y ligamentos amarillo, inter y supraespinoso) y el MURO POSTERIOR (pared posterior del cuerpo vertebral), son elementos importantes al hacer un estimado de la inestabilidad y su grado.

Una forma de agrupar las **lesiones de la columna cervical alta** es: con o sin luxación sagital C1-C2.

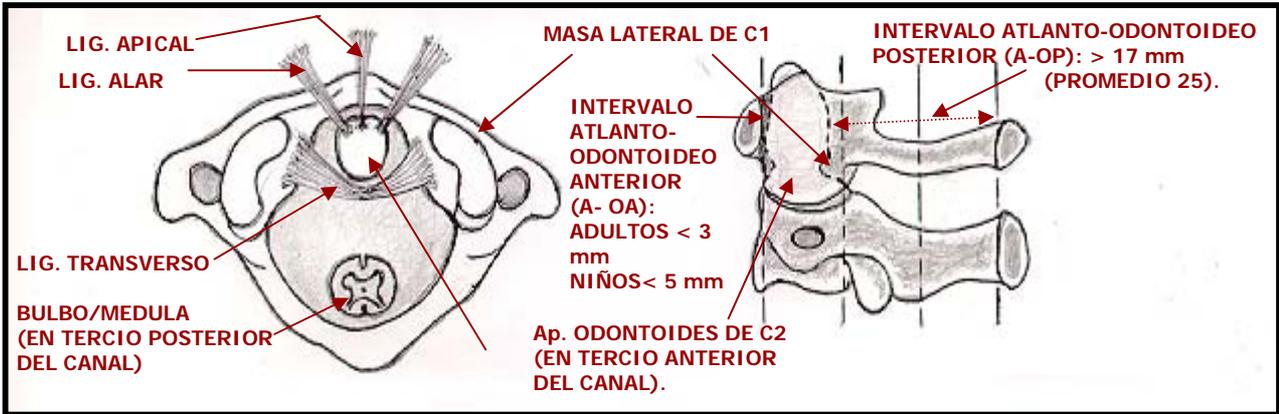
Los siguientes esquemas muestran **lesiones frecuentes de la columna cervical alta con luxación sagital o luxación/rotación C1-C2**. Fig. 1: en proyección axial (dibujo a la izquierda) se representa la relación normal entre los ligamentos, apófisis odontoides de C2 y el neuroeje en el canal a nivel C1. A la derecha, un esquema de las relaciones óseas C1-2 en una radiografía simple lateral y la división del canal en un tercio anterior, ocupado por la odontoides, el tercio medio como zona libre y el posterior ocupado por el neuroeje. También la medida sagital normal del canal detrás de la odontoides o intervalo atlanto-odontoideo posterior (18 mm o más). La compresión del neuroeje es posible entre 15 y 17 mm y en adultos existe clínica compresiva si es de 14 mm o menos este intervalo.

En TAC o radiografía lateral puede medirse la distancia entre la cara posterior del arco anterior de C1 y la cara anterior de la apófisis odontoides de C2. Este intervalo atlanto-odontoideo anterior normalmente es menor de 3 mm en adultos y 5 mm en niños. En adultos, un intervalo de 3 a 5 implica estiramiento con lesión del ligamento transversal. Más de 5 mm es señal de rotura del transversal y estiramiento y deficiencia de los ligamentos alares y accesorios. Más de 10 mm sugieren rotura de todos los ligamentos, posiblemente incluida la membrana tectoria.

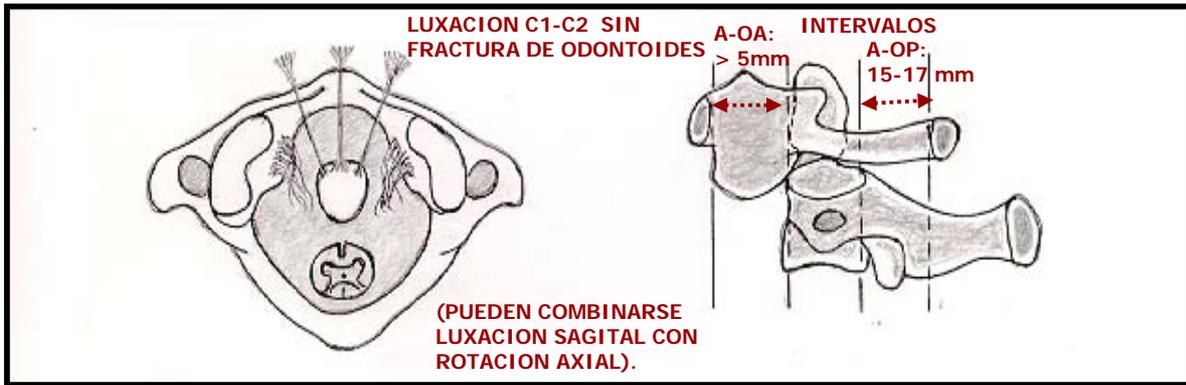
La Fig. 2 muestra la rotura del ligamento transversal (primera línea de defensa) y la odontoides no fracturada y dislocada hacia atrás junto con C2, en la "zona libre", donde es posible ligera compresión neural en algunos pacientes. La odontoides queda sostenida sólo por los ligamentos alares y apical (segunda línea de defensa). (Algunos autores opinan que, en la mayoría de los casos, la odontoides se fractura antes que el ligamento transversal se rompa, en este tipo de luxación).

La Fig. 3 muestra la rotura de los ligamentos alares y apical. La odontoides llega entonces hasta el tercio posterior del canal, donde siempre hay clínica compresiva. Compresión que a este nivel, además de cuadriplejía (tetraplegia), se acompaña de vasoplejía, vagotonía, bradicardia con tendencia al paro cardíaco e hipotensión.

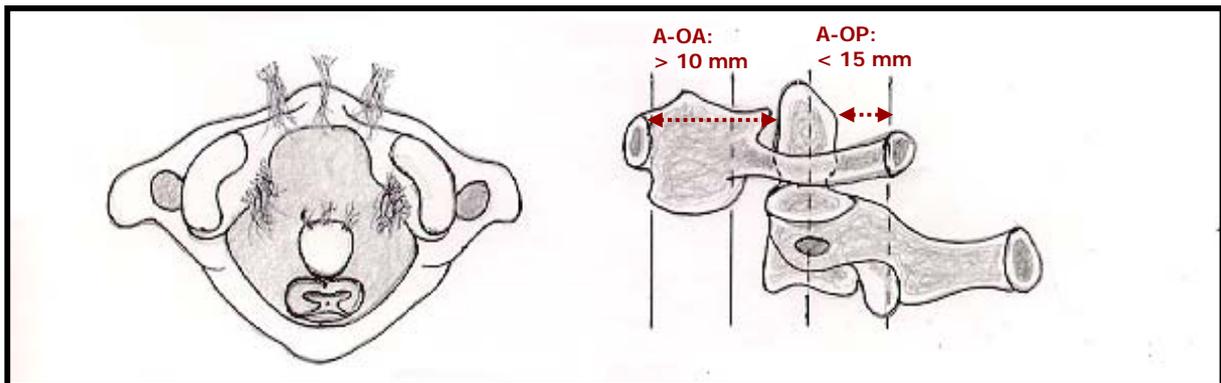
La Fig. 4 representa, a la izquierda, la luxación posterior del cuerpo de C1 sobre C2. La fractura de la odontoides facilita la luxación posterior progresiva de C1. A la derecha, se representa la luxación anterior de C1 sobre C2 con fractura de la odontoides. El arco posterior de C1 puede comprimir el neuroeje por detrás.



**Fig. 1. Relaciones normales en el canal a nivel de C1. Esquemas para TAC y radiografías simples.**

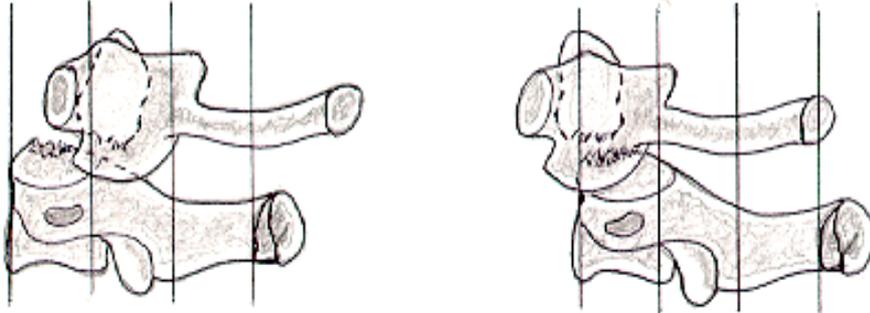


**Fig. 2. Rotura del lig. Transverso y estiramiento de otros ligamentos. Odontoides en tercio medio.**



**Fig. 3. Rotura de lig. alares y apical. Odontoides en tercio posterior.**

**LUXACIONES C1 - C2 CON FRACTURA DE ODONTOIDES (CUELLO)  
(PUEDEN COMBINARSE LUXACION SAGITAL CON ROTACION AXIAL)**

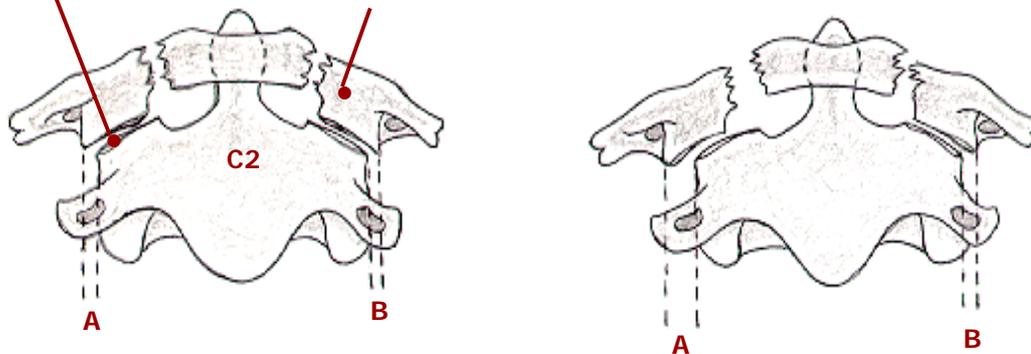


**Fig. 4: IZQ.** Retrolistesis de C1. La ap. odontoides se desplaza hacia atrás con C1.

**DER.** Anterolistesis de C1. La ap. odontoides avanza con C1 y se mantiene en el tercio anterior del canal si el ligamento transverso resiste. El arco posterior de C1 puede comprimir la médula.

**ARTICULACION C1/C2**

**MASA LATERAL DE C1**



**Fig. 5. Fractura de C1 Por compresión axial. Las masas laterales forman fragmentos que se desplazan hacia afuera.**

**Izq.:**  $A + B < 7 \text{ mm}$  (Tipo I).

**Der.:**  $A + B: 7 \text{ ó más mm}$  (Tipo II).

(Esquemas de radiografías AP con rayo a través de la boca abierta). (Ver Fig. 10).

RP

Como se observa en las primeras cuatro figuras, el ligamento transversal intacto y la odontoides no fracturada, son un freno para las luxaciones de C1; por lo que sus lesiones implican un grave peligro de compresión bulbomedular.

Por otro lado, existen las **lesiones de la columna cervical alta sin luxación C1/C2 en el plano sagital**.

En la Fig. 5 se representa un esquema de radiografía en vista AP (a través de la boca abierta), en un caso de fractura por compresión axial y estallamiento del anillo de C1 con luxación lateral de las masas del Atlas (fractura de Jefferson). A la izquierda, el tipo I: poco desplazamiento lateral (menos de 7 mm) de las masas laterales de C1. A la derecha el tipo II: desplazamiento mayor de 7 mm sobre el cuerpo de C2 (más inestable que la tipo I por la rotura del ligamento transversal). Se considera tipo II, si el desplazamiento de las masas de C1 es bilateral y entre ambas suma más de 7 mm o si es unilateral con desplazamiento > 7mm (casi siempre con rotación). Ver también la Fig. 10, más adelante en el texto.

En la Fig. 11 (más adelante en el texto), se muestra un esquema de la imagen radiológica típica de la espondilolistesis traumática del Axis (C2), también llamada "Fractura de Schneider" o "Fractura del Ahorcado". Esta lesión era la más frecuente en los ajusticiamientos legales cuando el nudo se colocaba bajo el mentón. Actualmente, es más frecuente en los accidentes de tránsito por el mecanismo de hiperextensión cráneo-cervical combinado con distracción axial; aunque en algunos casos puede producirse por hiperflexión más rotación axial, o mecanismos combinados de hiperflexión e hiperextensión. Esta lesión puede considerarse en la frontera entre la columna cervical alta y la baja, porque a veces incluye al disco C2-3.

La lesión puede limitarse a la fractura del istmo/pedículo de C2 unilateral o bilateral con poca diastasis (tipo I). Puede presentar diastasis bilateral de la fractura, con poca o ninguna luxación y disco C2/3 competente (tipo II); o puede estar

complicada por el estallamiento del disco entre C2 y C3, con luxación del Axis, distracción facetaria y angulación de C2 sobre C3 (tipo III).

Aparte de las LESIONES CERRADAS por **mecanismos traumáticos indirectos** ya descritas, existen, aunque con menos frecuencia, LESIONES ABIERTAS raquimedulares, por **traumatismo directo** sobre la columna (o combinación: cerrada y trauma directo). Un golpe en la espalda o la nuca puede lesionar el arco posterior vertebral, provocar fractura de sus elementos y vulnerar directamente las meninges y la médula o las raíces.

La penetración de armas blancas, fragmentos óseos, metálicos o de otro tipo y los proyectiles de armas de fuego (PAF), también pueden provocar LESIONES PENETRANTES (apertura de la duramadre). Los PAF, en ocasiones producen lesiones medulorradiculares no penetrantes, por la onda expansiva que los acompaña. Un PAF de alta velocidad con trayecto sólo tangencial a la columna, puede dejar un cuadro de déficit motor y/o dolor radicular.

### **DIAGNOSTICO DE COMPRESION MEDULORRADICULAR**

En muchos pacientes, la inestabilidad de la columna favorece desplazamientos que provocan compresión medular o radicular. El diagnóstico de estas compresiones, su ubicación topográfica y su intensidad, puede ser un componente importante para corroborar el criterio de inestabilidad y el posible desplazamiento de elementos óseos (vértebras) o no óseos (ligamentos, discos), sobre todo cuando las radiografías simples son normales. Este diagnóstico es también esencial para decidir el tratamiento de descompresión urgente en casos de **compresión persistente**.

El nivel de la compresión (o lesión postcompresiva) medular o radicular es, en la mayoría de los pacientes, perfectamente diagnosticable con el interrogatorio y el examen neurológico. Se define el nivel de lesión medular por el **déficit sensitivo**

(en esencia el nivel más alto de la sensibilidad para el dolor por pinchado con una aguja) y **motor** (en esencia el nivel más bajo con alguna respuesta motora en un paciente con cuadriparesia o plejía en lesiones cervicales y déficit motor en miembros inferiores en lesiones dorsolumbares). En casos de raíces comprimidas (no seccionadas) se identifican por dolor predominante en su dermatoma correspondiente (los dermatomas se sobreponen). La sección implica déficit sensitivo y motor.

La Fig. 6 ilustra la relación entre NIVEL SENSITIVO PARA EL DOLOR, ubicado en puntos de referencia de fácil localización y el segmento medular o la raíz lesionada. Pero el nivel medular no es igual al nivel vertebral. En la región dorsal (torácica) alta. La diferencia es como promedio de 2 niveles y en la región dorsal (torácica) baja suele haber 3 niveles de diferencia. Los segmentos medulares lumbar, sacro y coccígeo, quedan todos a nivel de las vértebras L1 y L2.

Ejemplo: un nivel sensitivo en D4 (T4) implica que la lesión medular está ubicada probablemente a nivel de la vértebra D2 (T2).

**Nota:** En algunos textos se identifican las vértebras que forman parte de la caja torácica como **dorsales (D)** y en otros como **torácicas (T)**. En este trabajo, emplearemos el nombre **dorsal (D)** para identificarlas.

**NIVEL MOTOR:** Los grupos musculares de los que mencionaremos sus acciones articulares (excepto el diafragma) están inervados por dos segmentos medulares (o raíces). La fuerza es normal en cada grupo si sus dos segmentos funcionan; disminuida si sólo un segmento funciona y paralizada en lesión de ambos segmentos. En el siguiente cuadro, incluimos sólo los movimientos más fáciles de explorar en un paciente con TRM en decúbito supino; pero que muestran una secuencia radicular sobrepuesta. Esto permite identificar una raíz dañada. Se considera como nivel motor más bajo, el del esfínter anal y debe ser explorado por tacto rectal, cuando no

aparecen en el examen físico niveles más altos; antes de diagnosticar clínicamente: "Lesión Total" o "Parálisis Total".

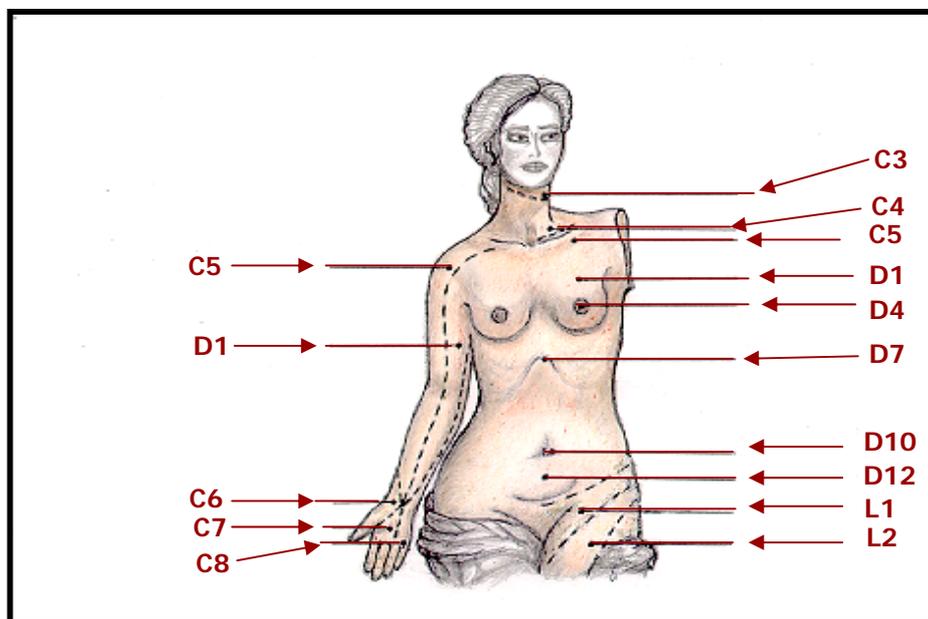


Fig. 6. Relación entre nivel sensitivo y medular/radicular.

RP

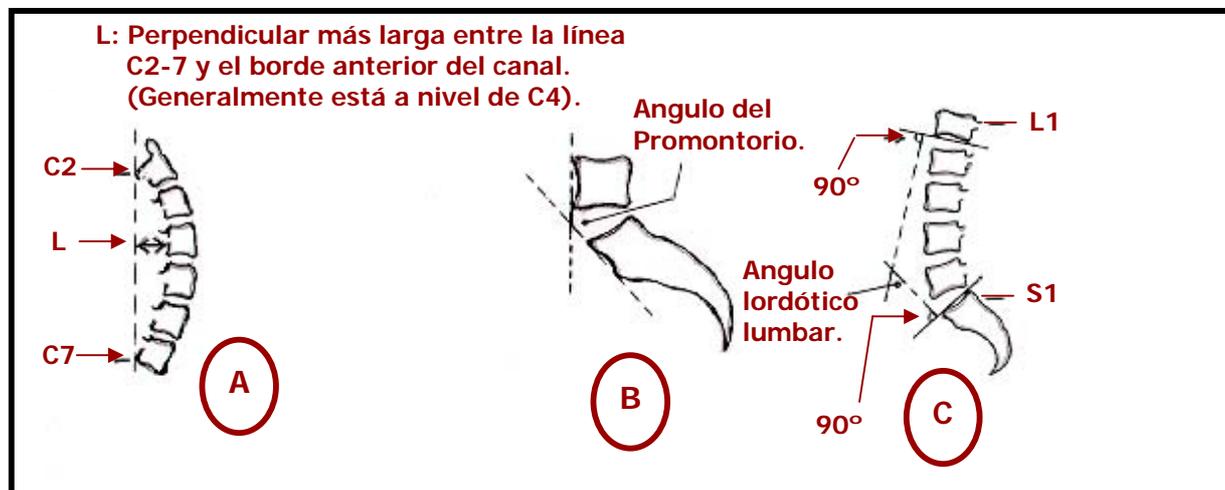


Fig. 7. Medición de la lordosis cervical, lumbar y del promontorio.

- A:** Normal: L = 8-15 mm. Rectificación de lordosis L= 0 - 7 mm. Cifosis = L con valor negativo.
- B:** Normal: 112 a 156 grados (promedio 129).
- C:** Normal: 41 - 60 grados. Promedio de pie 60° y en decúbito 51°. Rectificación < 41 grados.

<b>CERVICAL</b>	<b>LUMBOSACRO</b>
<b><i>Inspiración/diafragma: C3-4-5</i></b>	Flexión del muslo/cadera: L2-3
<b><i>Flexión/codo: C5-6</i></b>	Extensión/rodilla: L3-4
<b><i>Extensión/muñeca: C6-7</i></b>	Dorsiflexión/tobillo: L4-5
<b><i>Extensión/codo: C7-8</i></b>	Extensión dorsal/primer dedo: L5-S1
<b><i>Aducción/abducción/dedos: C8-D1</i></b>	Flexión plantar/tobillo: S1-2

La compresión medular provoca el déficit motor y reflejo típico del SNC: parálisis espástica e hiperreflexia osteotendinosa, clonus y reflejos plantares anormales; excepto después de una compresión aguda, durante la etapa de "Shock Espinal" que puede mantenerse durante las 3 ó 4 semanas posteriores al traumatismo. En esa etapa, la parálisis será flácida y suele acompañarse de trastornos esfinterianos de retención (orina y heces).

La compresión de una raíz, se manifiesta por irritación y debilidad muscular típica del SN Periférico: en general, dolor con distribución metamérica, déficit motor flácido e hiporreflexia y atrofia precoz.

Los estudios neurofisiológicos (electromiografía y potenciales evocados) no son imprescindibles en la mayoría de estos pacientes y quedan para los diagnósticos diferenciales. Cuando hay que distinguir entre lesión de raíz o de nervio periférico o entre enfermedades nerviosas intrínsecas (neuritis del plexo braquial, esclerosis lateral amiotrófica, etc.) y compresión medular o radicular por lesiones de la columna: espondilosis, artrosis, espondilolistesis, tumores, hernias de disco, etc. También como complemento al diagnóstico de lesión medular parcial o total.

La Tomografía Computadorizada y la Resonancia Magnética Nuclear (sobre todo esta última), pueden brindar un diagnóstico preciso de las lesiones estructurales medulorradiculares, vertebrales y perivertebrales en diferentes planos y profundidades. Pero cuando no se cuenta con estos medios, la radiología simple o la

mielografía en determinados tipos de lesiones, pueden proporcionar suficiente nivel de diagnóstico en la mayoría de estos pacientes, para definir si hay o no **compresión medulorradicular persistente**.

## DIAGNOSTICO DE INESTABILIDAD DE LA COLUMNA

Inestabilidad es la incompetencia de las estructuras primarias (vértebras), secundarias (ligamentos/discos) y terciarias (músculos asociados) de la columna vertebral, para cumplir sus funciones: a) ortostáticas o de sostén (resistencia de carga axial y postura erecta); b) ortocinéticas (efectuar los movimientos normales de la columna e impedir aquellos que sobrepasen los límites fisiológicos de las traslaciones y rotaciones) y c) protección de las estructuras nerviosas y vasculares ubicadas en su interior.

La inestabilidad se considera aguda, si se presenta en el momento del traumatismo. Es crónica o tardía, si se mantiene o aparece después de pasado el tiempo apropiado para la curación. Puede provocar compresión nerviosa persistente o sólo inicial (luxación transitoria).

Cuando hay lesiones importantes, como las provocadas por los traumatismos con fuertes vectores mecánicos, existe el peligro de inestabilidad y dislocaciones de las vértebras (luxaciones), fracturas, o desplazamientos de discos intervertebrales, con posibilidades de compresión de médula, raíces nerviosas o arterias medulorradiculares.

Una forma de clasificar cualitativamente la inestabilidad, es la que proponemos a continuación:

**Leve:** es poco probable que se produzcan desplazamientos vertebrales que puedan provocar compresiones nerviosas/vasculares, manteniendo la actividad habitual del paciente, acorde a su edad y estilo de vida; **moderada:** probablemente

no se producirán compresiones nerviosas/vasculares o déficit funcional de la columna, si se limita algo o se cambia la actividad habitual del paciente y/o se protege la columna con algún tipo de ortosis de soporte; o **grave**: probablemente se producirán compresiones nerviosas/vasculares por desplazamientos vertebrales, si no se estabiliza la columna con reposo absoluto en cama, ortosis inmovilizante o instrumentación quirúrgica. El pronóstico de probabilidad de desplazamientos anormales vertebrales puede estimarse por distintos métodos.

**EL DIAGNOSTICO CLINICO** de inestabilidad postraumática de la columna se plantea, hasta que se demuestre lo contrario, cuando hay un cuadro de compresión medulorrádicular concomitante que lo permita inferir. También se consideran como probables indicadores de inestabilidad: a) deformidad de la columna o desplazamiento adicional bajo carga fisiológica (fuerza de gravedad, contracción muscular o movimientos normales); b) dolor (en el área de la columna o con irradiación tipo radicular); c) lesión vertebral visible a través de una herida; d) daño progresivo a estructuras nerviosas o vasculares y e) deformidad o desplazamiento progresivo durante el proceso de curación.

En los niños, la tortícolis puede ser la única manifestación de luxación C1/C2; que se produce sin trauma grave aparente, cuando los ligamentos de la columna cervical alta están debilitados por un proceso séptico, aún ligero, en orofaringe.

**EL DIAGNOSTICO POSITIVO** de la inestabilidad es **imagenológico**: rotaciones o traslaciones de las vértebras más allá de los parámetros adecuados para una región de la columna o edad del paciente; alteración de las curvaturas normales (ver fig. 7); destrucción funcional de elementos ligamentosos o deformidad de las vértebras. Aunque también puede llegarse al **diagnóstico quirúrgico**: comprobación transoperatoria de lesiones inestabilizantes de los elementos óseos, ligamentosos o musculares; o al **anatomopatológico** (mediante la necropsia).

Diferentes métodos han sido descritos para definir el **DIAGNOSTICO IMAGENOLOGICO** de inestabilidad de la columna. Ofrecemos a continuación un resumen de algunos elementos prácticos para su diagnóstico con radiografías simples, según el criterio de diferentes autores y que han demostrado su utilidad.

1. Considerar la columna como MUY INESTABLE si hay ruptura o luxación bilateral del sistema cápsuloarticular. Se evidencia por una luxación de más del 20% del cuerpo vertebral.
2. Considerar MUY INESTABLE si una fractura vertebral incluye un aplastamiento mayor del 50% del muro posterior.
3. INESTABLE si hay lesión del complejo ligamentoso posterior. Se evidencia por aumento marcado de la distancia entre las apófisis espinosas (en flexión) o separación de las facetas de una cápsula articular. Puede o no acompañarse de luxación del arco posterior o el cuerpo vertebral.
4. INESTABLE EN EXTENSION (estable en flexión) si hay ruptura del complejo ligamentoso anterior. Se evidencia por el signo del "Bostezo": ángulo del espacio discal 11 grados mayor que los ángulos de los espacios contiguos. Si hay lesión asociada del complejo ligamentoso posterior, debe considerarse MUY INESTABLE la columna.
5. En fracturas de C1, son MENOS INESTABLES las del arco posterior o las de las masas laterales con separación inferior a 7 mm (Tipo I de Jefferson). Son MÁS INESTABLES con separación mayor de 7 mm de las masas sobre C2 (tipo II), lo que evidencia ruptura del ligamento transversal.
6. En lesiones de C2: a) fractura del cuello de la odontoides: MUY INESTABLE y peligrosa si se acompaña de ruptura del ligamento transversal o luxación posterior de C1, por la posibilidad de su desplazamiento hacia los tercios medio o posterior del canal. En radiografía lateral o TAC hay más de 2 mm (4 mm en niños) de separación entre el arco anterior de C1 y la odontoides, que puede ocupar los espacios intermedio o posterior del canal; b) la fractura de los pedículos y el istmo (espondilolistesis traumática del Axis, fractura de Schneider o "Del Ahorcado") es

MENOS INESTABLE si no hay luxación C2/C3 y MUY INESTABLE la tipo III: hay luxación (disco incompetente), angulación y distracción facetaria.

7. En general son MUY INESTABLES las lesiones cervicales o lumbares con cifosis postraumática. Hay tendencia al aumento tardío de la cifosis cuando no son estabilizadas quirúrgicamente.

NOTA: En algunos pacientes con lesiones inestables, las radiografías tomadas en la posición normal o erecta de la columna no evidencian desplazamiento (luxación) o deformidad de las curvaturas normales porque la destrucción de los ligamentos es incompleta y se compensa por la actividad muscular, a veces aumentada en contractura durante los primeros días posteriores al traumatismo, por la irritación radicular. Por este motivo, si el dolor local persiste o se observa en la radiografía rectificación de la curvatura (disminución de la lordosis sin llegar a la cifosis: ver fig. 7), es necesario tomar vistas en posiciones "dinámicas" (generalmente vistas laterales con la columna en flexión y extensión).

Para no provocar luxación importante y posible compresión neurovascular, estas posiciones las debe adoptar el propio paciente, que debe detener el movimiento si aparece dolor o aumenta el que ya presentaba.

Los criterios para diagnóstico de inestabilidad descritos en los 7 puntos anteriores nos parecen muy útiles, porque son de fácil interpretación y definen aspectos de inestabilidad diferentes para columna cervical alta y baja; son aplicables para toda la columna vertebral y consideran los factores de modificación de las curvaturas normales cervical y dorsal como elementos de inestabilidad.

Como información complementaria, recomendamos revisar en textos de ortopedia otros dos sistemas de diagnóstico conocidos: el de Louis y el de White y Panjabi.

A nuestro juicio, el problema con estos métodos es que, o no dan valor a la pérdida de la curvatura normal, o al dolor y déficit neurológico, o al muro posterior; o no

definen criterios especiales para la columna cervical alta. El valor de desplazamiento horizontal lo dan en mm y no en %, porque no tienen en cuenta la relatividad de tamaño vertebral en diferentes individuos (edad, sexo, raza, estatura). Además, es muy difícil evaluar la integridad de algunos elementos no óseos sin RMN o TAC.

### **CAUSAS DE INESTABILIDAD POSTRAUMÁTICA**

Las lesiones traumáticas contra la estabilidad pueden provenir de **impacto directo** sobre la columna, con o sin lesiones abiertas o penetrantes. Pero con más frecuencia dependen de mecanismos indirectos en lesiones cerradas, que producen **cargas bruscas**, como en los accidentes de tránsito, lanzamientos hacia aguas poco profundas o caídas. Sin embargo, a veces son causadas por la aplicación de **cargas menores pero prolongadas o repetitivas**, como cargar pesos en un brazo, las vibraciones durante viajes en vehículos, condiciones laborales en malas posturas, algunos deportes o excesivo peso corporal; asuntos que atentan contra la resistencia normal de los sistemas de ligamentos o los músculos paravertebrales y los debilitan; sobre todo cuando hay factores predisponentes.

Por otro lado, existen factores congénitos favorecedores de posturas o curvaturas anormales de la columna y de la degeneración de los elementos pasivos (vértebras y ligamentos), que devendrán menos resistentes ante cargas súbitas.

Algunos hábitos como el fumar, el sedentarismo o la adopción de posiciones inconvenientes al caminar, sentarse o acostarse (sobre todo las que mantienen de forma prolongada combinaciones de torsión con flexión y lateralización) sin duda contribuyen al proceso degenerativo ligamentoso/discal. Otras enfermedades con frecuencia debilitan o destruyen los elementos pasivos y activos de la estabilidad: artritis reumatoide, tumores vertebrales primitivos o metastásicos, osteomielitis vertebral, osteoporosis y enfermedades que afectan al sistema muscular y condicionan mayor vulnerabilidad ante los traumatismos.

## **CRITERIOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA INESTABILIDAD POSTRAUMÁTICA**

La inestabilidad y luxación vertebral provocadas por traumatismos agudos, con frecuencia se acompañan de compresión de las estructuras nerviosas. Esta situación puede controlarse, inicialmente, inmovilizando al paciente en posturas en decúbito que faciliten la alineación, el mantenimiento de las curvaturas normales de la columna y la estabilidad. También con tracción craneal (Halo o tractor de Gardner-Wells) o con restrictores de la movilidad cervical (Minerva o collarín). En lesiones dorsolumbares, con el uso de un corsé a veces puede lograrse alguna reducción, además de la inmovilización.

En algunos tipos de lesiones, estos métodos conservadores pueden incluso lograr una estabilidad definitiva, en un mínimo de 30 a 45 días para la columna cervical y de 2 a 3 meses para la lumbar. Sobre todo cuando hay ruptura de los cuerpos vertebrales y discos, lo que facilita la fusión vertebral espontánea.

La columna cervical es más favorable a esta evolución, pues soporta menos carga de la gravedad y de acción muscular, o la dorsal, que cuenta con las estructuras de soporte costal. Sin embargo, en la unión dorsolumbar (sitio frecuente de fracturas) la acción de los potentes músculos paravertebrales y la mayor carga gravitacional, se convierten en factores de inestabilidad. Por estos motivos, en casos de lesiones traumáticas D12-L1-L2 MUY INESTABLES, o después de laminectomía descompresiva y facetectomía, la estabilización interna puede permitir un menor tiempo de reposo en cama y menor riesgo de luxación recurrente por los movimientos al rodar o lateralizar al paciente o pasarlo a una camilla.

La reducción del tiempo en decúbito y la posibilidad de iniciar pronto la rehabilitación, sobre todo en pacientes con déficit neurológico incompleto, son factores a favor de la supervivencia y la recuperación funcional.

A nuestro juicio, esto se vincula a la estabilización quirúrgica, para prevenir la luxación recurrente y la deformación en cifosis; tanto en la región lumbar como en la cervical, de la mayoría de los casos con lesiones traumáticas agudas e inestabilidad comprobada (luxación importante o cifosis). También a la descompresión neural precoz (por elementos óseos o por ligamentos y discos desplazados hacia el canal), en pacientes con suficiente estabilidad cardiorrespiratoria para soportar la operación y que presenten cuadro de deterioro neurológico progresivo o que no mejora en pocas horas con estabilización externa y corticoides.

La decisión entre tratamiento conservador o quirúrgico, dependerá de un análisis específico para cada paciente; en el que será conveniente incluir, además de factores como la región lesionada de la columna, el mecanismo de lesión, el grado de destrucción de la vértebra y sus ligamentos, la presencia de luxación o cifosis inicial y el déficit neurológico, otros elementos como: estado físico y pronóstico vital del paciente, así como la actividad a esperar, de acuerdo a su estilo de vida y el tipo de trabajo que realiza.

A nuestro juicio, existen 6 situaciones postraumáticas que provocan lo que llamaremos **INESTABILIDAD GRAVE** y que, generalmente, preferimos estabilizar por métodos quirúrgicos lo antes posible después del TRM. Su diagnóstico se realiza con radiografías simples, con tomografía lineal o con TAC:

1. TRASLACION VERTEBRAL EN CIZALLA AP CON LUXACION MAYOR DE 20% (Fig. 8). En radiografía lateral, se observa luxación de por lo menos la quinta parte del cuerpo vertebral y disminución del espacio discal.

Lesiones: Con una luxación de 20% o más, generalmente hay ruptura de las cápsulas articulares y luxación de por lo menos una apófisis articular. También ruptura total o subtotal del lig. vertebral común anterior y lesión importante del anillo fibroso del disco intervertebral (disco incompetente).

Todos estos elementos son esenciales para mantener la estabilidad e impedir la progresión tardía de la luxación, pues sin ellos, se pierde en gran medida la capacidad para la contención horizontal (que impide la traslación en cizalla AP).

## 2. RUPTURA/APLASTAMIENTO DEL MURO POSTERIOR Y SU PUENTE PEDICULAR (Fig. 9).

En la radiografía lateral se observa disminución de la altura de la parte posterior del cuerpo vertebral ("Muro posterior") mayor de 50% de su altura normal (comparar con vértebras contiguas), que en ocasiones se proyecta hacia el canal. A veces hay imagen de "Estallamiento" (fracturas múltiples) del cuerpo vertebral, asimetría facetaria y disminución de los espacios discales adyacentes. En vistas oblicuas, puede verse la ruptura del puente pedicular y deformidad del agujero intervertebral.

Lesiones: La destrucción del muro posterior rompe su unión con los pedículos. Si es bilateral, quedan aislados anatómicamente el cuerpo vertebral y el arco posterior. En el eje vertical, se pierde la "pared de carga" más fuerte del cuerpo vertebral: el muro posterior. Los discos adyacentes quedan incompetentes.

Desaparece o disminuye la capacidad o competencia para la contención horizontal y la capacidad para la carga vertical del cuerpo vertebral, con probabilidad de progresión del aplastamiento, luxación y proyección de fragmentos hacia el canal.

## 3. CIFOSIS POSTRAUMATICA CERVICAL O LUMBAR. (Ver fig. 7)

En la radiografía lateral se aprecia la inversión (total o parcial) de la curvatura lordótica y la formación de un ángulo opuesto en la línea posterior de los cuerpos vertebrales.

Lesiones: Daño importante del complejo ligamentoso posterior (cápsulas articulares, lig. inter y supraespinosos y lig. amarillo). Así como la parte posterior del complejo ligamentoso anterior (lig. vertebral común posterior y parte posterior del anillo fibroso del disco).

Disminuye la capacidad para la contención horizontal y la carga vertical. Es muy probable la progresión de la cifosis y la inestabilidad, con posible luxación tardía.

#### 4. LUXACION LATERAL DE LAS MASAS DEL ATLAS > 7 mm. (Figs. 5 y 10).

En radiografías AP con el rayo a través de la boca abierta, se aprecia (uni o bilateralmente) la luxación lateral de la faceta articular inferior de C1 sobre la faceta superior de C2.

Lesiones: Hay estallamiento del anillo del Atlas por compresión axial. Típicamente se forman 3 fragmentos y las masas laterales de C1 se desplazan a ambos lados (fractura de Jefferson). Si esta separación es mayor de 7 mm, el ligamento transversal se rompe o sufre deformidades plásticas irreversibles.

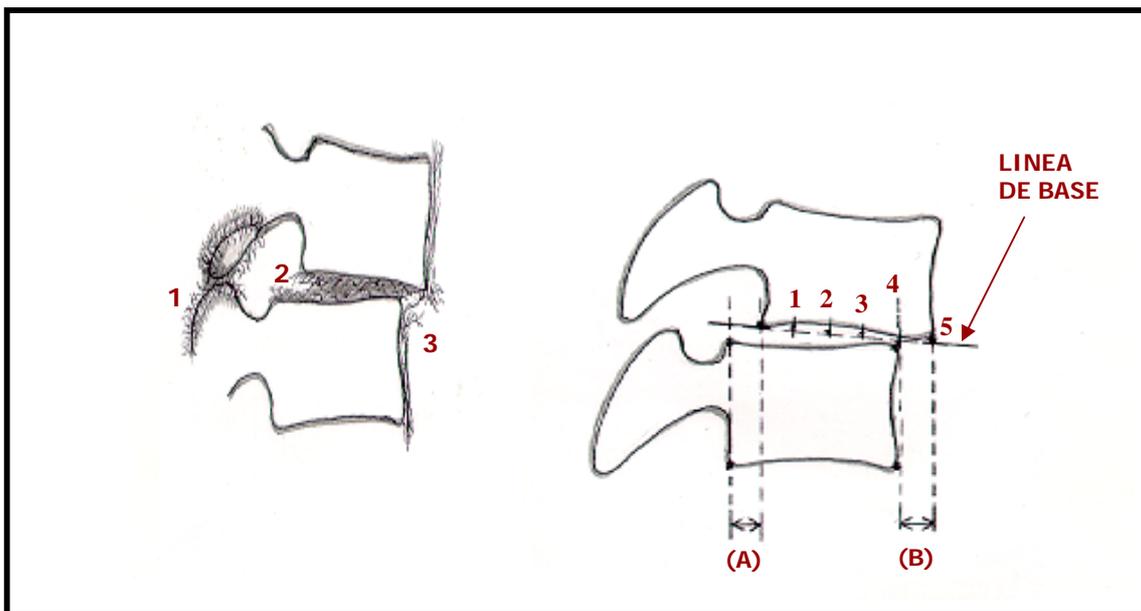
Se pierde la capacidad para la contención horizontal de la apófisis odontoides de C2, si la misma se fractura simultáneamente o hay luxación C1/2.

#### 5. LUXACION DE LA ODONTOIDES A LOS DOS TERCIOS POSTERIORES DEL CANAL (Figs. 2, 3 y 4).

En radiografía lateral con el rayo centrado en C1, se distingue la odontoides desplazada y pueden medirse los intervalos atlanto-odontoides anterior y posterior: aumento del anterior y reducción del posterior.

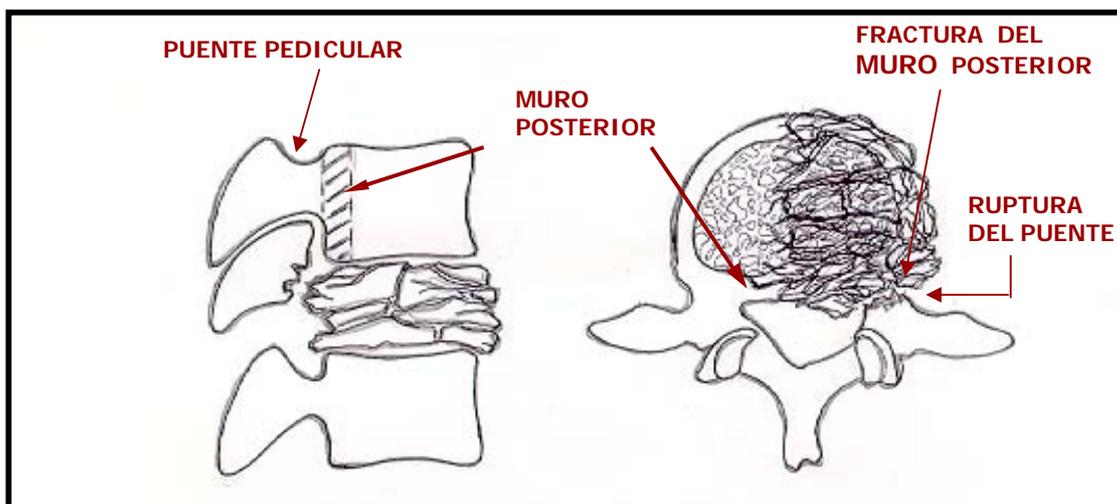
Lesiones:

- a) Puede ocurrir por luxación anterior de C1 (generalmente del conjunto cráneo/C1) (Fig. 2): en TAC no se observa fractura de C1, pero hay ruptura del lig. transverso. Cuando la luxación es grande, puede haber compresión del bulbo (anterior por la odontoides o posterior por el arco de C1) y se produce la muerte (frecuente en el momento del traumatismo, en estos casos). Si no se rompe el lig. transverso, entonces se fractura la odontoides en su cuello, avanza adelante y no comprime el bulbo, pues acompaña a C1 en la luxación anterior (Fig. 4, dibujo a la derecha).
- b) Puede ocurrir por luxación posterior de C1 (Fig. 4, dibujo a la izquierda). Generalmente hay fractura de la odontoides y ésta se inclina hacia atrás. Si la retroluxación de C1 progresa, la odontoides fracturada se traslada hacia los tercios posteriores del canal y puede provocar compresión del bulbo. De aquí la importancia de la fijación de la odontoides fracturada o de la artrodesis craneocervical.



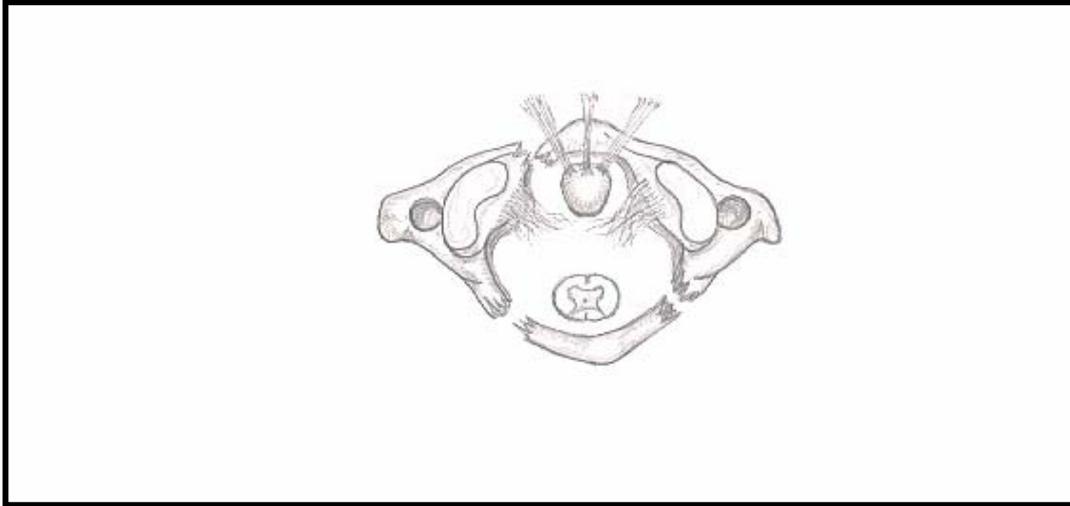
**Fig. 8. Luxación sagital de 20% o más. Lesión de ambos complejos ligamentosos:**

1) cápsulas articulares; 2) anillo fibroso y 3) ligamento longitudinal anterior. Métodos de medición del porcentaje de luxación: (A) posterior; (B) anterior. Se marcan puntos extremos de los cuerpos vertebrales y se traza la línea de base de la vértebra luxada. Esta línea se divide en 5 partes. Cada parte corresponde a 20% del largo del cuerpo en su base.

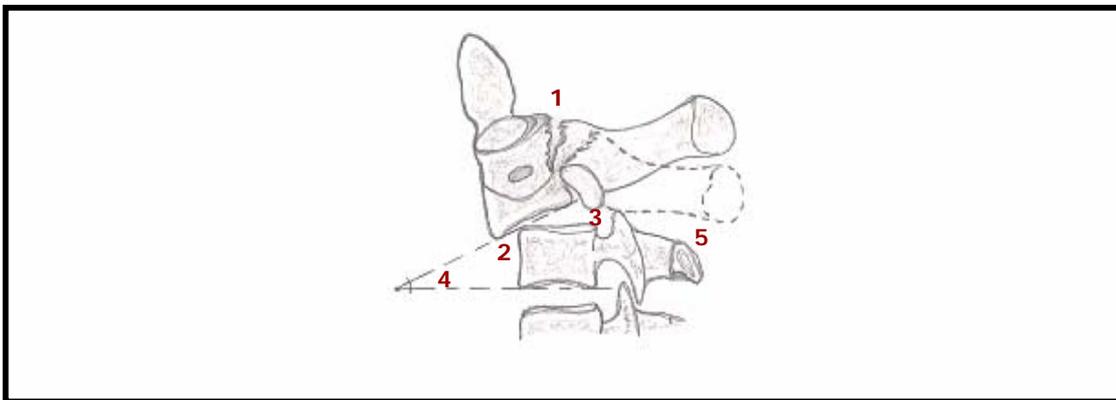


**Fig. 9. Ruptura del muro posterior y su puente pedicular.**

Inestabilidad grave cuando es bilateral: se pierde la mayor pared de carga del cuerpo vertebral y queda separado del arco posterior. Los discos adyacentes probablemente quedan incompetentes.



**Fig. 10. Fractura por compresión axial y estallamiento del anillo que forma C1; generalmente en 3 (a veces 4) fragmentos. Luxación lateral de las masas de C1. Posible rotación C1-C2. Si la separación de las masas de C1 es mayor de 7 mm, se rompe el lig. transverso y se considera con inestabilidad grave. (Ver Fig. 5).**



**Fig. 11. Espondilolistesis traumática del Axis (C2) tipo III.**

- 1) Fractura bilateral de istmos/pedículos. 2) Luxación C2-C3. 3) Distracción facetaria.
- 4) Angulación mayor de 11 grados. Hay ruptura de los complejos ligamentosos anterior y posterior y estallamiento del disco. Probable progreso de la luxación anterior del cuerpo de C2 en la flexión de la cabeza. 5) A veces hay reducción del espacio interespinoso.

## 6. ESPONDILOLISTESIS TRAUMATICA DEL AXIS, TIPOS II y III.

En radiografía lateral se pueden definir las lesiones de los 2 tipos.

Lesiones: Tipo II: Fractura bilateral de pedículos/istmos con diastasis de la fractura, pero con poca o ninguna luxación C2/3 (disco competente). Tipo III: Fractura bilateral de pedículos/istmos de C2, luxación C2/3 (disco destruido), distracción facetaria y angulación mayor de 11°. (Fig. 11).

Hay pérdida de la capacidad de contención horizontal, por lesión de las cápsulas articulares, anillo fibroso del disco y lig. vertebral común anterior. También pérdida de la capacidad de carga vertical, por el conjunto de lesiones que provoca angulación. Probable progresión de la angulación y luxación.

### TRATAMIENTO DEL TRM EN EL SERVICIO DE URGENCIAS

(Hospital municipal, policlínico o ambulancia para emergencias médicas. Los cuatro primeros acápite, son aplicables también en un centro para neurotrauma).

(Ver: "TRM Graves I y II)", resumen de secuencias de acciones, al final de esta Guía, antes de "Bibliografía Recomendada").

#### 1) REANIMAR LAS FUNCIONES VITALES SI ES NECESARIO:

- ◆ **Determinar si hay evidencias de dificultad respiratoria o hipoxia y aplicar técnicas de reanimación respiratoria** (ver guías terapéuticas para TCE). Objetivo: lograr rápidamente Pa O<sub>2</sub> > 90 torr.

- ◆ **Determinar si hay hipotensión arterial y aplicar técnicas de reanimación circulatoria** (ver en TCE). Objetivo: lograr rápidamente T.A. sistólica entre 110 y 120 mm Hg.

De haber sangrados externos, deben ser controlados de inmediato y detectar hemorragias internas para su tratamiento lo antes posible.

Prevenir la broncoaspiración de vómito o sangre: aspirar todo el contenido gástrico y si está entubado, mantener inflado el manguillo.

## 2. DEFINIR SI SE TRATA DE TRM GRAVE. (Clasificación).

Se puede considerar inicialmente, que un lesionado presenta un TRM grave si se detecta alguno de los siguientes síntomas o signos:

- ◆ **Trastornos del movimiento:** a) no puede mover las cuatro extremidades (cuadriplegia/tetraplegia) o lo hace con dificultad (cuadriparesia) debida posiblemente a lesiones cervicales; b) las dificultades motoras incluyen sólo las extremidades inferiores (paraparesia o paraplegia), por posible lesión en región dorsal o lumbrosacra, y c) los problemas motores se limitan a una extremidad (monoparesia o monoplegia), por posibles lesiones de las raíces, plexos o nervios periféricos de la extremidad.

Hay que determinar si la dificultad motora no es una impotencia funcional, debida a fracturas en los huesos o heridas musculares o tendinosas de las extremidades.

- ◆ **Trastornos sensitivos:** Dolor local en el sitio del traumatismo o a lo largo de una extremidad; parestesias (calambres, adormecimiento, etc). o anestesia (insensibilidad). Determinar si hay nivel para la sensibilidad al dolor. (Ver fig. 6).

- ◆ **Trastornos esfinterianos:** (retención de orina y globo vesical).
  
- ◆ **Heridas raquimedulares penetrantes:** Evidencias de lesión meníngea (salida de LCR), con o sin cuerpo extraño en el área. Pueden ser producidas por golpes directos sobre la columna vertebral (más frecuentes en las regiones posteriores); armas blancas; fragmentos metálicos provenientes de explosiones y proyectiles de armas de fuego. En ocasiones la vía de entrada del objeto es en tórax, abdomen o cuello.
  
- ◆ **Inestabilidad de la columna vertebral** con o sin déficit neurológico. (Ver acápite "DIAGNOSTICO DE INESTABILIDAD").

Además de las situaciones señaladas anteriormente, en que los cuadros son evidentes, es recomendable presumir la presencia de un TRM grave, hasta que se demuestre lo contrario, en todo paciente accidentado en estado de coma, drogado o con embriaguez alcohólica.

### 3. PREVENIR LA COMPRESION MEDULLORADICULAR SECUNDARIA:

- ◆ **Si hay indicios de lesión cervical (dolor cervicobraquial o cuadriparesia),** deben evitarse movimientos del cuello, colocando un collarín (de plástico, goma, o cartón forrado con compresas y gasa). Movilizar al paciente entre 4 personas, una de las cuales sostiene la cabeza y el cuello con sus antebrazos, con las manos en la espalda del paciente. En un centro para neurotrauma, debe estabilizarse de emergencia la columna colocando un tractor craneal tipo Gardner-Wells con polea ajustable a la camilla del Servicio de Urgencias (Cuerpo de Guardia) y tracción ligera (5-10 lb); mientras se realizan los estudios radiológicos y otros procedimientos iniciales.

- ◆ **Si se sospecha lesión lumbar (dolor local o paraparesia)**, debe transportarse al paciente en decúbito supino, con un soporte que mantenga la lordosis lumbar normal (NO hiperlordosis): paño doblado, etc.

#### 4. TRATAR O PREVENIR EL EDEMA Y DAR PROTECCION MEDULLORADICULAR:

- ◆ Si hay déficit motor comenzar, preferiblemente dentro de las 2 horas después del traumatismo, tratamiento con Metilprednisolona: 30 mg/Kg de peso, en bolo IV como dosis inicial y continuar con 5,4 mg/Kg cada hora, hasta completar 24 horas. Continuar hasta 48 horas, si hay mejoría en las primeras 24 horas con el tratamiento. En su defecto: Beta o Dexametasona 20 mg IV en bolo y continuar con 8 mg IV cada 8 horas.
- ◆ Manitol al 20%: 100 ml (20g) IV a pasar en 5 minutos cada 4 horas durante 48 h y después disminuir gradualmente. (Colocar sonda vesical de Foley).
- ◆ Administrar analgésicos y, si hay heridas, antibióticos.

#### 5. TRANSPORTAR A UN CENTRO PARA ATENCION DEL NEUROTRAUMA:

Transportar en una camilla para traumatizados (que facilita la inmovilización) o en un tablero o camilla con correas para fijación. En su defecto, si hay sospecha de lesión cervical, fijar el paciente a la camilla con bandas de gasa que impidan la rotación de la cabeza y el cuerpo. Pueden colocarse frascos de suero a ambos lados de la cabeza, para que actúen como soportes laterales y fijarlos con una banda de gasa que pase por la frente del paciente y quede amarrada a la camilla; pero sin comprimir la cabeza. Garantizar la lordosis lumbar normal.

Mantener velocidad estable del vehículo (60 Km/h o menos) y evitar desaceleraciones. Estos pacientes pueden también ser transportados en helicóptero o avión.

Si hay traumatismo craneoencefálico asociado que requiere hiperventilación, o si presenta agitación psicomotora que dificulte el traslado, se recomienda emplear sedación con tiopental (si no hay hipotensión arterial) o, si es imprescindible, bloqueadores neuromusculares de acción corta. En estos casos, debe ser acompañado por un reanimador o un técnico (paramédico) o enfermero entrenado en procedimientos de reanimación.

<p style="text-align: center;"><b>TÉCNICAS ORTOPÉDICAS PARA DESCOMPRESIÓN MEDULLORADICULAR Y/O ESTABILIZACIÓN EXTERNA DE LA COLUMNA</b></p>
---

Además de los procedimientos posturales para estabilización de emergencia descritos en el acápite anterior, existen métodos ortopédicos (no quirúrgicos) para la reducción de deformidades postraumáticas compresivas y/o recuperar la estabilidad de la columna vertebral. Pueden ser ambulatorios o requerir el decúbito.

Estos métodos están detalladamente expuestos en varios textos de la especialidad de Ortopedia y Traumatología, por lo que sólo mencionaremos los que están más en uso actualmente.

- ◆ COLUMNA CERVICAL ALTA (C1 – C2) y UNION CRANEOESPINAL (articulación del hueso occipital y C1, hasta el espacio entre C1 y C2):

Los pacientes con luxaciones o fracturas/luxaciones a este nivel que llegan vivos al hospital (otros mueren en el sitio del accidente por compresión bulbar o medular alta), generalmente no presentan manifestaciones clínicas de compresión medular, debido a que el área del canal vertebral central es muy superior, comparada con la

de otros niveles cervicales. Por lo tanto, varios de estos lesionados **sin luxación importante, angulación anormal, o compresión medular**, sólo requieren como tratamiento electivo inicial, la inmovilización externa de la unión craneoespinal y quizás discreta tracción (2 – 6 libras) en algunos casos. En pacientes con distracción atlanto-occipital o atlanto-axial (visible en radiografías), no debe aplicarse tracción.

Habitualmente, esto será suficiente para permitir la fusión espontánea si hay fractura, o la reparación natural ligamentaria y lograr eventual estabilización, al mantener el contacto óseo en posición normal de las estructuras. Es importante verificar la estabilidad lograda, con radiografías dinámicas (en flexión y extensión), realizadas 3, 6 y 12 meses después de iniciado el tratamiento.

También los pacientes con fractura de pedículos/istmos de C2 unilaterales o con poca diastasis de la fractura (menos de 3 mm) o (tipo I), pueden ser tratados con técnicas ortopédicas.

El método idóneo actual es el sistema "Halo", basado en un aro metálico que se fija al cráneo con pines. Esta estructura se sostiene por medio de barras ajustables sobre un soporte que se adapta a los hombros y el tórax. Es el método de estabilización externa que brinda mayor inmovilización y distracción ambulatoria; aunque es incómodo para el paciente llevarlo varios meses.

En su defecto, el aparato conocido como "Minerva", sobre todo el que tiene 4 barras de ajuste individual de altura, también permite cierto grado de inmovilización y ligera distracción cráneocervical ambulatoria. Pero es mucho más incómodo para el paciente mantenerlo con distracción adecuada contra la mandíbula de forma permanente y casi imposible durante el decúbito. Estas son sus desventajas en comparación con el "Halo". Tiene la ventaja de la fácil colocación y retirada; pero esto también permite que los pacientes lo aflojen o se lo quiten a su albedrío.

Otros restrictivos, como las ortosis tipo collarín, brindan menos inmovilidad y no pueden producir distracción, por lo que son menos eficaces. Entre los collarines, son mejores los de soporte occipito-mandibular-torácico superior (tipo "Philadelphia").

◆ COLUMNA CERVICAL BAJA (C3 – C7):

Los pacientes con **luxación vertebral sagital menor del 20%; sin cifosis o aplastamiento del muro posterior**, a veces sólo presentan dolor cervical **sin manifestaciones clínicas de compresión medular**. Este grupo puede ser tratado con métodos como los descritos para la columna cervical alta; sobre todo cuando existen fracturas de los cuerpos vertebrales, lo que facilitará la fusión intersomática espontánea. Se requiere un seguimiento clínico y radiológico para detectar a tiempo progresión tardía de la inestabilidad por fallo del tratamiento. La restricción de movimientos cervicales se debe mantener durante 6 meses por lo menos.

Cuando hay luxación con traslación de 20% o más de un cuerpo vertebral, aplastamiento del muro posterior o cifosis postraumática (con o sin manifestaciones de compresión medulorradicular), no son recomendables los métodos de estabilización externa ambulatorios.

En estos casos, generalmente es necesaria la tracción cráneocervical en decúbito para la reducción/descompresión/estabilización inicial. Este procedimiento debe emplearse de emergencia, si hay evidencias clínicas de compresión medular o radicular; con peso/tracción suficiente (entre 15 y 25 libras en adultos y aumento progresivo), hasta lograr alivio del dolor y alineación aceptable de los cuerpos vertebrales en el control radiológico (columna cervical lateral) seriado. En ocasiones hasta se logra separar apófisis articulares trabadas por luxación en el mecanismo traumático de flexión distractiva. El peso se reduce entonces, al mínimo necesario para mantener la alineación vertebral y controlar el dolor y hasta realizar la

descompresión y estabilización interna con técnica quirúrgica (tiempo óptimo antes de 24 horas después del traumatismo).

Para la tracción cráneocervical en decúbito, es preferible emplear un aparato de fijación al cráneo en la región parietal media y con pines angulados 20° hacia arriba, para evitar que se desprendan por desgarramiento de la tabla externa craneal; como sucede con frecuencia cuando los pines son angulados hacia abajo y se fijan en la región parietal alta con tractor tipo "Crutchfield". Por eso son preferibles los tractores tipo "Gardner-Wells" que, además, no requieren incisión cutánea ni barrenado craneal.

En el pasado (aún algunos lo utilizan) se indicaba el método de la tracción craneal en decúbito prolongado como tratamiento definitivo para descompresión y estabilización. Pero este tratamiento generalmente no permite la descompresión, cuando el elemento que agrede la médula o las raíces no es óseo (discos intervertebrales herniados o ligamentos dislocados). Además, requiere mantener al paciente en decúbito durante varias semanas o meses (hasta lograr la fusión espontánea) y lo somete a un sufrimiento físico y psíquico, con las graves complicaciones que impone la inmovilidad corporal; incluido el retraso de la rehabilitación eficiente.

Sin embargo, hay situaciones en las que se requiere emplear este método de estabilización cervical durante un tiempo prolongado (estado físico que no permite la operación; situaciones de aislamiento por desastres, etc.) En esos casos pueden emplearse como tractores craneales los ya descritos, o improvisarlos. Por ejemplo, dos agujeros de trépano en la región parietal alta de un lado del cráneo, con 5 cm de separación y se pasa un alambre quirúrgico (o un alambre común) epiduralmente entre ellos. Se repite la operación del otro lado del cráneo. Luego se unen los alambres y se tracciona según el método descrito en los párrafos anteriores.

Deben tomarse las medidas disponibles, para prevenir (en lo posible), las complicaciones psíquicas y físicas del decúbito prolongado: psicoterapia; sedantes; lateralización y decúbitos alternantes; fisioterapia en las 4 extremidades y respiratoria (pulmonar); prevención de úlceras por decúbito (escaras); cateterización vesical intermitente o, al menos, con cambio de sonda frecuente y control de apertura cada 4 horas; evacuación fecal; vitaminoterapia, en particular dosis altas de Vit. C (2 – 6 g/día); reposición calórica e hidromineral eficaz; evitar posiciones articulares inadecuadas como la flexión plantar del pie; etc. Son útiles los colchones de inflado alternativo y las camas rotativas (Striker).

◆ COLUMNA DORSO-LUMBO-SACRA:

De forma similar a lo descrito para la columna cervical baja, algunos pacientes **sin manifestaciones de compresión medular persistente y con luxación menor de 20%; sin aplastamiento superior al 50% del muro posterior del cuerpo vertebral y sin cifosis lumbar**, pueden ser tratados con diferentes tipos de ortosis (plásticas, de metal y lona o de yeso), ambulatorias o no, para mantener las curvaturas normales de la columna y brindar el soporte e inmovilidad mínima necesaria para la fusión espontánea intersomática. En particular, si hay fractura de cuerpo vertebral que facilite la osteoconducción. (Si a pesar de este tratamiento se mantienen, o aparecen manifestaciones de compresión radicular, se debe descomprimir y estabilizar quirúrgicamente). La inmovilidad lumbar debe mantenerse entre 6 y 12 meses (según la evolución clínica y radiológica y el grado de inestabilidad inicial).

<p style="text-align: center;"><b>TÉCNICAS QUIRÚRGICAS DE DESCOMPRESIÓN Y/O ESTABILIZACIÓN POSTRAUMÁTICA</b></p>
--

◆ Las **CONDICIONES** PARA TRATAMIENTO QUIRÚRGICO URGENTE de los pacientes con TRM, igual que las indicaciones, son variadas en dependencia de los

criterios de los especialistas, habilidades quirúrgicas que ha desarrollado, medios materiales de que dispone, o situación específica de acción (cantidad de lesionados, prioridades normadas, etc.).

En general, se aceptan: 1. Pacientes que no presenten estado agónico o muy grave o vulnerabilidad por otras lesiones traumáticas o causas no traumáticas. 2. Reanimación completa respiratoria y circulatoria. 3. Prioridad en pacientes con multitrauma grave (con frecuencia tienen prioridad otras lesiones; aunque pueden operar simultáneamente dos especialidades, en algunos casos).

◆ Los **CRITERIOS PARA TRATAMIENTO QUIRÚRGICO** son: 1. Casos de inestabilidad de la columna vertebral que no tienen probabilidad de solución eficiente con técnicas ortopédicas ambulatorias. 2. Compresión medulorradicular por elementos óseos que no se elimina por métodos ortopédicos. 3. Compresión por elementos no óseos (discos, ligamentos, cuerpos extraños, hematomas, etc.). 4. Fallo tardío de tratamientos no quirúrgicos. 5. Heridas raquimedulares que requieren reparación. (Se incluyen, pacientes que necesitan descompresión y estabilización y otros que sólo requieren estabilización).

Es más controvertido el criterio para tratamiento quirúrgico urgente, cuando se refiere a lesión medular completa o parcial y tiempo transcurrido desde la lesión.

Algunos opinan que no tienen criterio quirúrgico urgente los pacientes con lesión medular completa, desde el punto de vista clínico (ausencia de respuesta motora, sensitiva o refleja) de más de 24 horas de instalación postraumática. Aunque aceptan la estabilización quirúrgica tardía, en algunos casos, para hacer posible sentar al paciente.

Otros (criterio que compartimos), sólo aceptan el concepto de “lesión medular completa” en las primeras 72 horas, si está validado por técnicas neurofisiológicas y

no hay "Shock medular", sobre todo en pacientes jóvenes y saludables desde otros puntos de vista. (Ver acápite: "CRITERIOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA INESTABILIDAD POSTRAUMÁTICA").

◆ Los **OBJETIVOS** DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO pueden ser:

1. Descomprimir lo antes posible las estructuras nerviosas y vasculares intrarraquídeas. Este es el **objetivo priorizado** cuando hay compresión persistente.
2. Suturar raíces seccionadas.
3. Reparar las cubiertas del SN cuando hay heridas raquimedulares que lo requieren.
4. Emplear técnicas de irrigación e hipotermia local con suero fisiológico a 5°C y flujo de 100 ml/min transoperatoriamente, o colocar un catéter subdural o epidural para irrigación hipotérmica durante 12 – 24 h y otro para el drenaje del líquido de irrigación. Con estos métodos se intenta inhibir reacciones inflamatorias postraumáticas; reducir la actividad metabólica local y, cuando se emplea subduralmente, eliminar sustancias proteolíticas liberadas por la compresión medular o la hipoxia. Recomendable en pacientes con parálisis total durante las 72 h después del traumatismo y en caso de heridas con laceración o contusión medular.
5. Reducir luxaciones o fracturas vertebrales.
6. Restaurar las curvaturas normales de la columna.
7. Sustituir elementos óseos o discales incompetentes (implantes).

8. Garantizar la estabilidad mecánica inicial (instrumentación para osteosíntesis) y preparar condiciones para la eventual fusión intersomática biológica: **inmovilidad**; **contacto máximo** entre las superficies óseas fracturadas o entre ellas y los implantes y **osteoconducción**, eliminando elementos no óseos (discos y sus platos cartilagosos) que se interpongan entre los elementos a fusionar.

#### ◆ **HERIDAS RAQUIMEDULARES: TÉCNICA QUIRÚRGICA:**

En cualquier región de la columna con una herida posterior capaz de exponer o vulnerar los músculos paravertebrales; las vértebras; las meninges; médula o las raíces, es recomendable proceder quirúrgicamente de afuera hacia adentro. Primero, limpieza con suero fisiológico o agua hervida, jabón y después agua oxigenada, de la piel y tejidos subcutáneos expuestos (si hay exposición medulorradicular se cubre con compresas durante esta fase). Se desbridan los tejidos desvitalizados visibles, pero se trata de no crear defectos cutáneos que requieran transposición de colgajos para cubrirlos; como ocurre cuando el defecto de piel es creado por el traumatismo. Con los músculos y fascias se procede de igual forma. Se extraen todos los cuerpos extraños presentes en el área y se realiza hemostasia.

A veces la lesión produce fragmentos pequeños de hueso vertebral, que deben extraerse cuidadosamente, pues pueden estar adheridos a las meninges. Los fragmentos vertebrales grandes, en ocasiones pueden reponerse en su lugar o en áreas que requieran un implante para futura cobertura ósea o como parte de un sistema estabilizador.

Las heridas menígeas de la cara posterior deben ser expuestas totalmente. Para este objetivo a veces se requiere exéresis ósea con gubia o ponche de Kerrison; pero debe extraerse sólo el hueso necesario para ver el borde libre de la herida dural y evitar destruir elementos esenciales para la estabilidad como las cápsulas articulares. Las heridas de duramadre en la cara anterior o anterolateral, si son muy extensas, a

veces requieren la reparación intradural o transdural, es decir, a través de la apertura de la cara dural posterior y separando las raíces hacia un lado (esto es muy difícil y peligroso en áreas medulares). En raras ocasiones (generalmente en heridas de guerra), puede intentarse un acceso trans o retroperitoneal, o transtorácico cuando coexisten lesiones abdominales o torácicas y destrucción de cuerpos vertebrales. Heridas que penetran por vía anterior a través del cuello, tórax o abdomen y en las que interviene un cirujano general.

El objetivo siempre es cerrar lo más herméticamente posible la duramadre; por medio de sutura directa (si no se crea compresión medular) o con plastia de fascia muscular, poliuretano u otro material específico para estas sustituciones de duramadre.

Las heridas de duramadre pequeñas en regiones laterales o anterolaterales (de difícil sutura), frecuentemente se resuelven colocando sobre ellas un pedazo de poliuretano o músculo, sin suturarlo o sólo con un punto de "anclaje".

Cuando en el campo quirúrgico aparece una o más raíces nerviosas seccionadas, pueden suturarse con 2 ó 3 puntos de monofilamento de nylon preferiblemente, 5/0 ó 4/0. Si la sutura requiere mucha tensión, es preferible usar un injerto nervioso.

En caso de laceración medular, se recomienda profusa limpieza con suero fisiológico a 5° C (un frasco de 1000 ml obtiene esta temperatura en la parrilla inferior al congelador de un refrigerador doméstico en 3 horas) y un flujo de 100 ml/min (un frasco de 1000 ml debe durar 10 min). Este lavado hipotérmico puede continuarse postoperatoriamente, pero con menor flujo. (Ver acápite anterior: "OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO", N° 4).

La hemostasia medular es preferible realizarla por cobertura con cotonoide e irrigación. Si no es posible así, se emplea electrocoagulación bipolar con baja intensidad y duración.

En casos de evidente aumento de volumen medular y sospecha de hematoma en el parénquima o el conducto endocéfalo, puede realizarse punción con aguja N° 26 en línea media posterior o, incluso, comisurotomía (apertura vertical en línea media posterior de 3–4 mm de longitud). Este procedimiento también es recomendable en casos con duramadre cerrada y evidente aumento de volumen intradural, con posible hematoma subdural.

En algunos textos se recomienda que si hay edema medular importante, no se cierre la duramadre. Nosotros, en estos casos, preferimos siempre cerrar la duramadre, pero mediante un injerto; para evitar la compresión medular; objetivo: convertir la herida penetrante en un sistema de mayor protección medular y que impida el contacto directo de los músculos con el tejido nervioso.

Se coloca grasa subcutánea del propio paciente sobre la duramadre antes del cierre por planos (para reducir la fibrosis epidural). Si es posible, se repone el arco posterior vertebral.

En caso de algún sangrado residual, se puede instalar un drenaje epidural (preferiblemente aspirativo) durante 24 horas y cobertura con antibioticoterapia de amplio espectro.

Si es necesario se realiza, en este tiempo o en una segunda operación, la estabilización de la columna.

En heridas por penetración de arma blanca, si el cuadro clínico no empeora y no hay fístula persistente de LCR, no hay necesidad de exploración quirúrgica. Tampoco

cuando el paso tangencial a la vértebra, o no penetrante de un PAF deja déficit neurológico sin crear inestabilidad de la columna. En estos casos el tratamiento es con corticoides y antibióticos durante los primeros días y rehabilitación temprana.

#### ◆ **COLUMNA CERVICAL ALTA Y UNION CRANEOESPINAL: CIRUGÍA.**

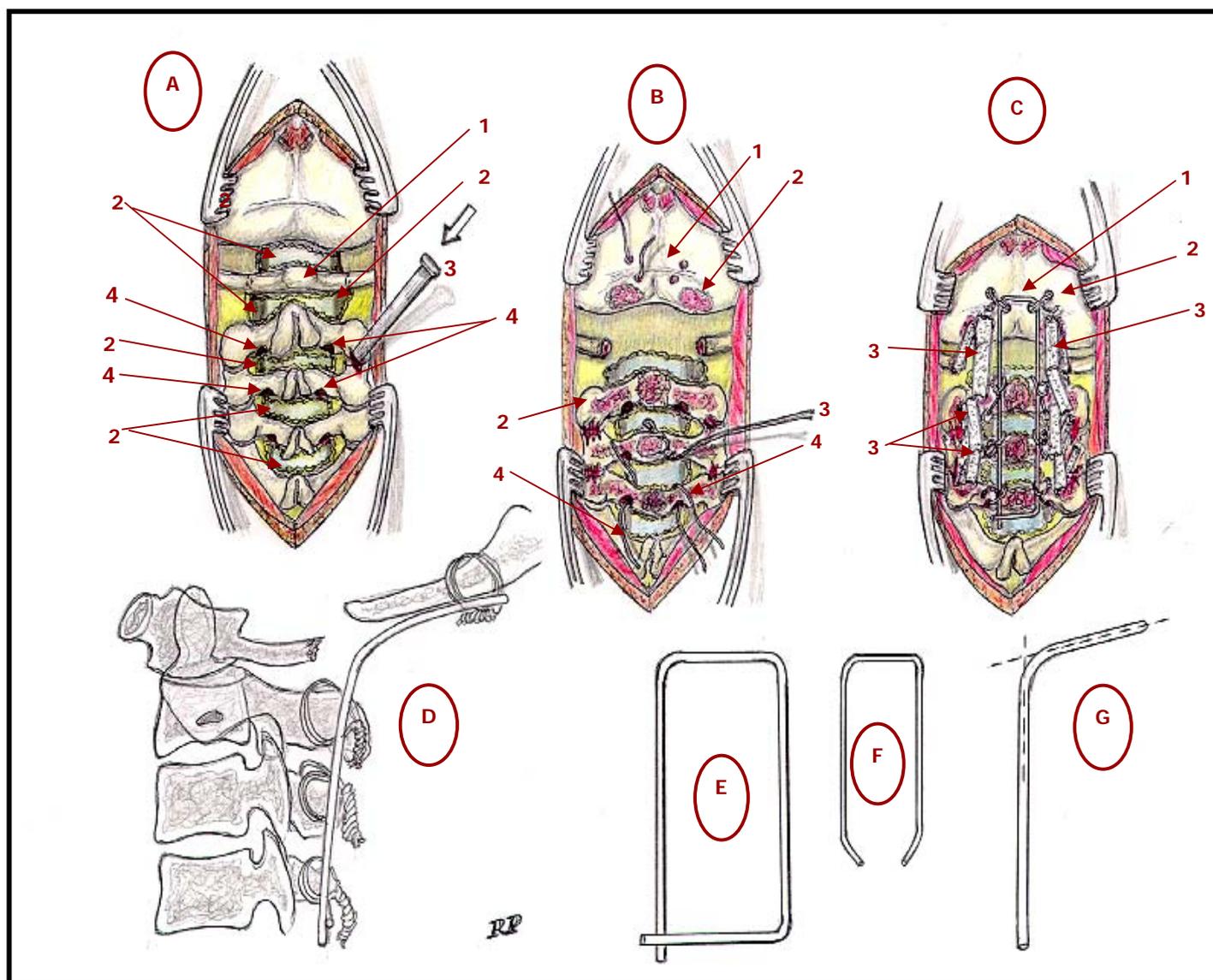
La inestabilidad grave por lesiones atlanto-occipitales o atlanto-axiales (Figs. 2, 3, 4, 5 y 10), en la mayoría de estos pacientes puede ser tratada eficientemente con la ARTRODESIS CRANEOCERVICAL POR VÍA POSTERIOR.

La técnica más difundida para este tratamiento, es la descrita por Roy–Camille. Se basa en fijar dos láminas (una en el lado derecho y otra en el lado izquierdo) con agujeros fijos y formando un ángulo general de 105° (para mantener la alineación cráneo-cervical normal). Las láminas se atornillan al hueso occipital y a los conjuntos articulares de las vértebras C2/C3 y C3/C4. Generalmente se realiza exéresis del arco de C1. También se adicionan implantes óseos, para garantizar la fusión biológica futura.

Cuando no se cuenta con este tipo de lámina y tornillos, la artrodesis se puede realizar satisfactoriamente con varillas de “Kirschner” de 1,8 ó 2,2 mm Ø, en niños y 3 mm o varillas “Steinmann” de 4 mm en adultos. Se forma un bastidor en forma de trapecio (o abierto por el lado inferior y extendido hasta C4 para permitir el crecimiento, en caso de niños). Este bastidor con una angulación de 105°, se fija al cráneo y a las láminas de las vértebras C2 y C3 (cuando es imprescindible se incluye el arco de C4), con alambre quirúrgico; de forma similar a la descrita por Luque para la columna dorsolumbar. Se realiza artrodesis adicional de las cápsulas articulares de C2/3 (si es imprescindible C3/4), con un osteótomo y exéresis del arco de C1 si es necesario (Fig. 12).

Puede realizarse implante óseo autógeno entre las láminas. Nosotros empleamos, con buenos resultados, implantes con barras de hidroxiapatita cerámica o coralina, entre el cráneo y las láminas (previamente escarificados) para la futura fusión ósea.

Los detalles generales técnicos, se observan en la fig. 12 y su hoja subsiguiente.



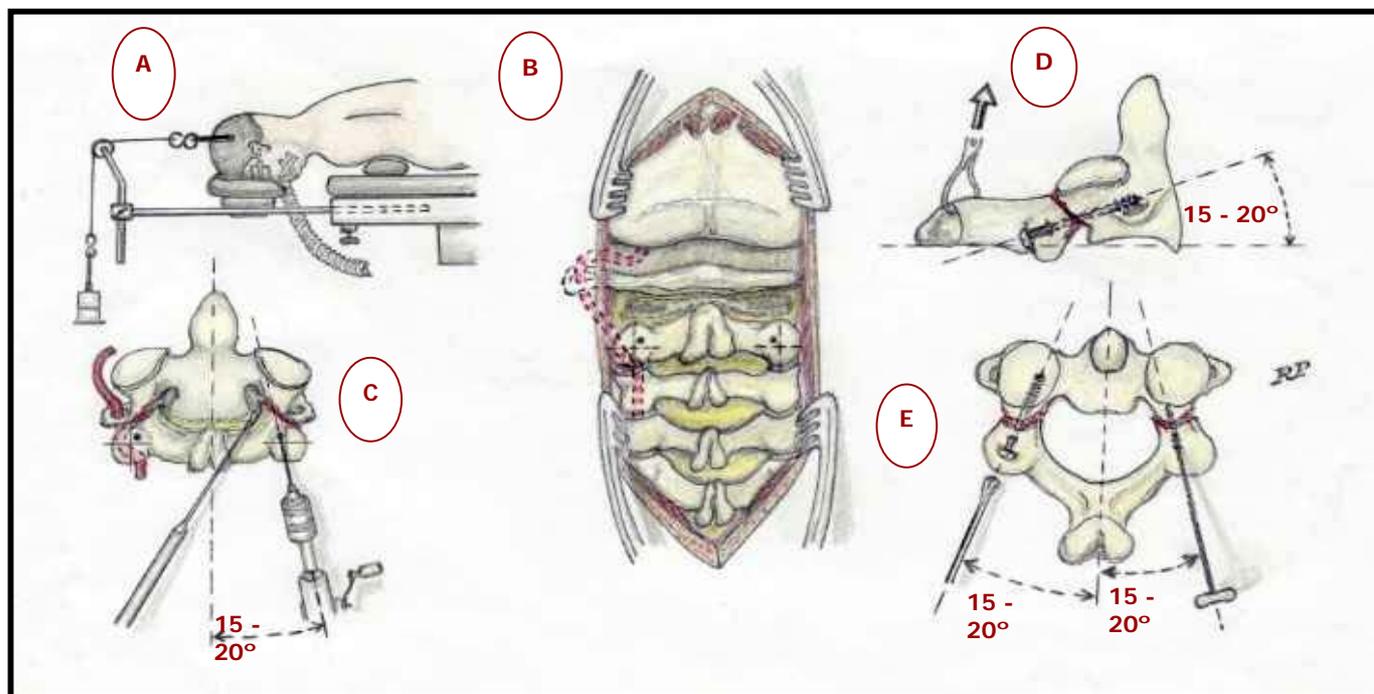
**Fig. 12. ARTRODESIS CRANEOCERVICAL POR VIA POSTERIOR.**  
**Técnica con varillas alambradas sublaminares y al cráneo.**  
**(Texto de las figuras en la siguiente página).**

**Texto de la Fig. 12: ARTRODESIS CRANEOCERVICAL POR VÍA POSTERIOR.**

- A. Exposición de las vértebras necesarias y sus facetas articulares. 1. Si es necesario se reseca parte del arco posterior de C1; si no, se alambra también al marco metálico. 2. Resección del lig. amarillo de los espacios a alambrear. 3. Artrodesis de las facetas involucradas. 4. Muestras para trabar los alambres.
- B. 1. Cuatro agujeros de trépano para el alambrado occipital. 2. Escarificación del hueso occipital y de las láminas y apófisis articulares y exéresis de las apof. Espinosas. 3. Paso subespinoso del alambre doblado en dos. 4. División del alambre y colocación lateral bajo las láminas.
- C. 1. Colocación del marco preparado con la varilla. 2. Ajuste (alternativamente) de los alambrados. 3. Aplicación de los implantes.
- D. Esquema de la imagen radiológica postoperatoria.
- E. Marco para adultos: varillas de "Kirschner" de 3 mm Ø, o "Steinmann" de 4 mm Ø; de 2,5 a 3 cm de ancho (según el tamaño de las vértebras).
- F. Marco para niños: varillas de 1,8 a 2,2 mm Ø (en dependencia de la edad del niño, tamaño de las vértebras y grado de inestabilidad).
- G. Perfil del marco, que debe guardar un ángulo general de 105 grados.

Los pacientes con fractura de istmo/pedículo de C2 (Espondilolistesis Traumática del Axis o "Fractura del Ahorcado") tipo II: bilateral; con poca luxación C2/3 o ninguna y sin distracción facetaria (disco competente); pero con diastasis de la línea de fractura, pueden ser tratados con REDUCCION y OSTEOSINTESIS TRANSPEDICULAR (técnica de Borne y Leconte, o una similar). Esta es una

alternativa a la fijación posterior con alambre, que no asegura una inmovilización y reducción eficaz. (Ver resumen de la técnica en la fig. 13).



**Fig. 13. OSTEOSINTESIS TRANSPEDICULAR EN LA ESPONDILOLISTESIS TRAUMÁTICA DEL AXIS.**

- A. Tracción craneal (5-10 libras) para reducir el intervalo óseo de la fractura y estabilizar la columna durante la operación.
- B. Exposición de las facetas articulares inferiores de C2 y del campo suficiente para barrenar y atornillar. En línea discontinua se muestra el trayecto más frecuente de la a. Vertebral por delante de la articulación C2/3. El punto marca el sitio para barrenar.
- C. (Vista posterosuperior). Exéresis del lig. amarillo entre C1 y C2 para "sentir", con disector romo, el progreso de la barrena. Inicio en el cuadrante supero interno de la faceta inferior de C2. Taladrar con inclinación hacia arriba y adentro entre 15 y 20 grados, con barrena de 2 mm Ø; se penetran 30 mm.
- D. (Vista lateral). Si la tracción craneal no logra reducir la fractura, se mantiene tracción de la apof. Espinosa durante la perforación y atornillado.
- E. (vista superior). Se penetran 10-15 mm con marcarroscas ("Macho") de 2,5 mm Ø. Atornillado simultáneo o por pasos alternativos, apretando hasta la presión de la pinza digital. Tornillos de esponjosa de 3,5 mm Ø y largo suficiente para llegar cerca de la cortical anterior del cuerpo C2 (promedio 35 mm).

Roy-Camille, para dar más rigidez a esta técnica, utiliza láminas de 2 agujeros, una a cada lado. Por el hueco superior pasa el tornillo transpedicular y por el inferior pasa un tornillo a la articulación inferior de C3: tornillo de 3,6 mm Ø; 16-19 mm de

largo y dirigido 10° hacia afuera del plano sagital (técnica de atornillado transarticular que también utiliza en otras luxaciones de la columna cervical alta o baja).

Sólo se emplea el atornillado transpedicular en C2 y C7, pues los pedículos de C3 a C6 son muy finos y además, el barrenado es peligroso por la proximidad de la a. Vertebral.

En pacientes con espondilolistesis traumática del Axis tipo III: luxación importante C2 – C3 y distracción facetaria (disco incompetente) y angulación, es imprescindible emplear el atornillado transpedicular más el transarticular con láminas, para prevenir el progreso de la luxación. En su defecto, se pueden combinar el atornillado simple transpedicular con la artrodesis cráneocervical.

Hemos descrito en detalle las dos técnicas por vía posterior que más frecuentemente se emplean en nuestro medio, para la inestabilidad grave de la región más alta del raquis y su unión con el cráneo (Artrodesis Cráneocervical y Reducción y Osteosíntesis Transpedicular de C2). Son procedimientos quirúrgicos que pueden efectuarse en la mayoría de los servicios y con un mínimo de demandas de equipos e instrumental; aunque sí requieren un entrenamiento adecuado de los cirujanos.

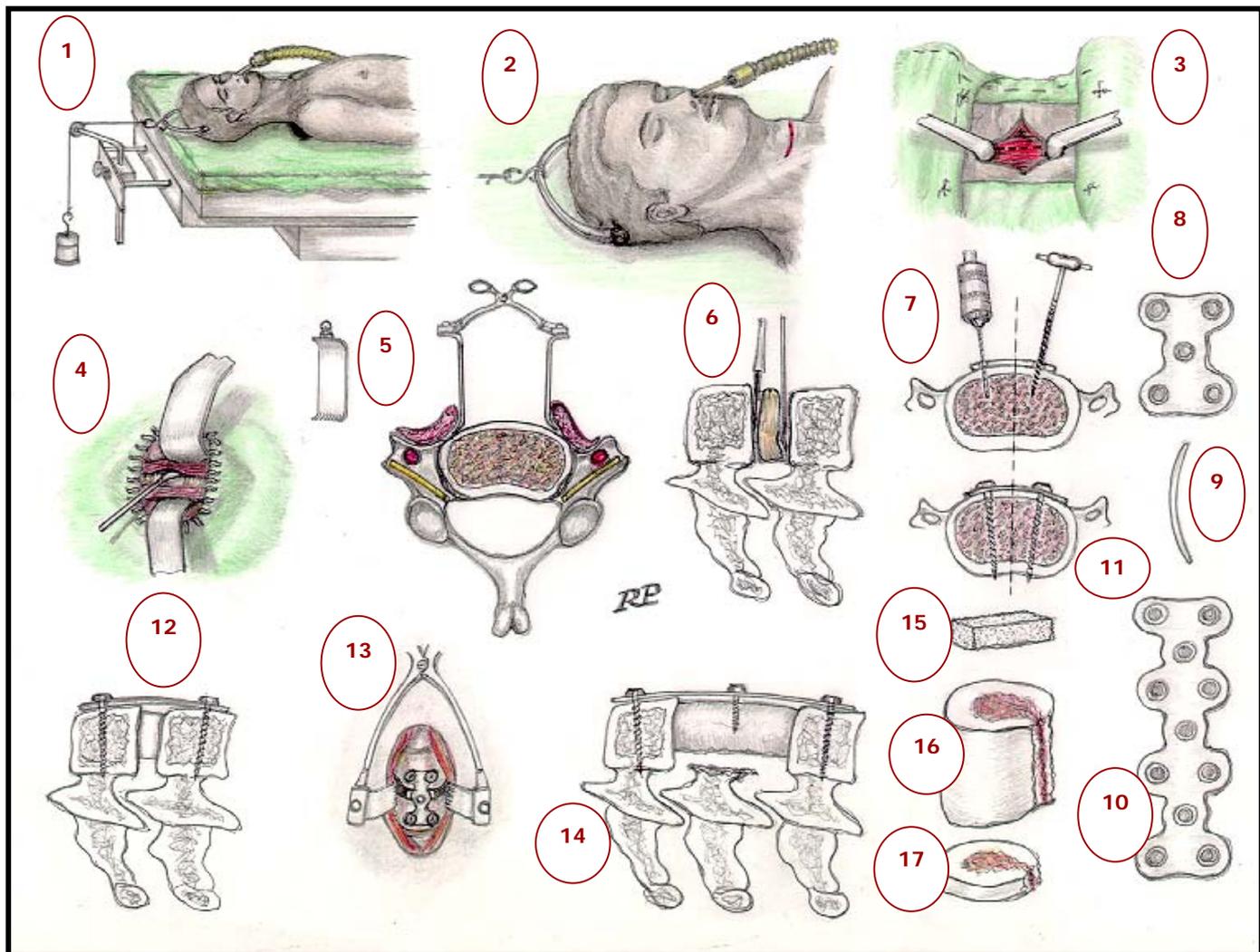
No discutiremos otras técnicas más complejas por vía anterior para fijación de la ap. odontoides (percutáneas o no) o vías transorales para descompresión/estabilización, pues sobrepasan los objetivos de este trabajo. Tampoco describimos las técnicas de alambrado por vía posterior porque, a nuestro juicio, son muy inferiores desde el punto de vista biomecánico y además, están profusamente descritas en muchos textos. Preferimos, en éste y en el acápite siguiente, detallar técnicas más eficientes y factibles en la mayoría de nuestros servicios.

#### ◆ COLUMNA CERVICAL BAJA (C3-7).

Para estabilizar esta región, han sido descritas técnicas de alambrado por vía posterior, con las desventajas ya señaladas en el aspecto biomecánico. También por vía posterior, se han realizado, con referido éxito, técnicas de atornillado transarticular (Roy-Camille).

Recomendamos la técnica de DESCOMPRESIÓN/ESTABILIZACIÓN CERVICAL BAJA POR VÍA ANTEROMEDIAL. Con implantes óseos o de hidroxiapatita (material biocompatible, biointegrable y osteoconductor, que evita una segunda operación para extraer un implante óseo autógeno. La osteosíntesis es con láminas atornilladas bicorticalmente.

La **descompresión** puede lograrse por la alineación de las paredes del canal al reducir la luxación de un cuerpo vertebral; por extracción de un disco intervertebral herniado o un osteofito fragmentado; por la tracción sobre un fragmento del muro posterior proyectado hacia el canal, o por la exéresis total de un cuerpo vertebral incompetente (corpectomía). La **estabilización** se logra por la sujeción mecánica creada por la osteosíntesis (estabilización inicial); por la fusión biológica intersomática (estabilización tardía), o por la sustitución de un disco o todo un cuerpo vertebral incompetente por implantes autógenos o de materiales sintéticos osteoconductores. (Ver en la fig. 14 y la hoja subsiguiente, un resumen de la técnica).



**Fig. 14. DESCOMPRESIÓN Y ESTABILIZACIÓN VÍA ANTEROMEDIAL DE LA COLUMNA CERVICAL BAJA (C3-7). (Abordaje anteromedial-instrumentación anterior).**

**Texto de la Fig. 14: DESCOMPRESIÓN Y ESTABILIZACIÓN VÍA ANTERIOR DE LA COLUMNA CERVICAL BAJA.**

1. Tracción para alinear relativamente la columna. Calzo interescapular.
2. Incisión transversal de piel, ubicada sobre los espacios a trabajar.
3. Incisión del m. Platisma y abordaje interfascial anteromedial a la columna.
- 4 y 5. Preparación del borde medial de los m. Largos del cuello, para insertar los dientes del retractor y proteger al esófago y los n. Recurrentes.
6. Disección de los platos cartilagosos del disco, con bisturí y disector con filo; sin lesionar la esponjosa vertebral. Extracción del disco con ponches y curetas.
7. Vista axial del barreno (2 mm Ø y 10-15 mm profundidad) en un ángulo de 10° con el plano sagital medio. Penetración de 10 mm con un marcarroscas de 2,5 mm Ø. Estos procedimientos se realizan a través de los agujeros de una lámina tipo "Senegas" o "Caspar" para osteosíntesis (8: lámina "Senegas" para un espacio y 2 vértebras; 9: perfil axial de la lámina; 10: lámina para 2 espacios y 3 vértebras).
8. Lámina Senegas corta.
9. Perfil de una lámina Senegas.
10. Lámina Senegas larga.
11. Atornillado bicortical con tornillos de 3,5 mm Ø (2 en cada cuerpo vertebral).
12. Vista lateral del sistema de osteosíntesis y el implante intervertebral.
13. Vista anterior del sistema de osteosíntesis ya colocado.
14. Esquema de sistema de osteosíntesis después de corpectomía, con implante óseo autógeno, asegurado con un tornillo corto.
15. Dibujo de un bloque de hidroxapatita.
16. Dibujo de un implante para corpectomía; hueso autógeno tricortical de la cresta ilíaca.
17. Implante similar al anterior, pero para sustituir sólo un disco; tipo Smith-Robinson.

Un problema que se puede presentar cuando erróneamente se daña la esponjosa de las vértebras por curetaje innecesario, es la penetración (postoperatoria) del injerto hacia los cuerpos vertebrales.

En ocasiones el muro posterior está desplazado ligeramente hacia el canal, pero tiene suficiente resistencia para alinearlo, traccionándolo con un tornillo que se pasa por uno de los agujeros de la lámina de osteosíntesis. Puede dejarse en su lugar para su futura fusión natural con los cuerpos vertebrales adyacentes.

#### ◆ **COLUMNA DORSO – LUMBO - SACRA:**

Las técnicas quirúrgicas para descompresión y estabilización lumbosacra, son similares en las lesiones postraumáticas y en las de otro tipo (degenerativas, congénitas, tumorales, etc.) y están detalladas en los textos de ortopedia.

### **SECUENCIA RECOMENDABLE DE ACCIONES**

En los siguientes cuadros:

“TRAUMATISMOS RAQUIMEDULARES GRAVES (I)”, ofrecemos una secuencia de opciones recomendables para diagnóstico y tratamiento de pacientes con TRM graves en centros no especializados en neurotrauma.

“TRAUMATISMOS RAQUIMEDULARES GRAVES (II)”, se recomienda una secuencia de acciones en centros especializados en neurotrauma.

# TRAUMATISMOS RAQUIMEDULARES GRAVES (I)

SECUENCIA PARA SU MANEJO POR MÉDICOS GENERALES/POLICLÍNICOS; CIRUJANOS GENERALES Y ANESTESIOLOGOS/HOSPITALES MUNICIPALES; PARAMÉDICOS/AMBULANCIAS ESPECIALES.

## FUNCIONES VITALES (REANIMACIÓN)

- ◆ **HIPOXIA MEDULAR**  
(APNEA, CIANOSIS, DIFICULTAD RESPIRATORIA,  $O_{PaO2} < 60$  torr).
- COLLARIN CERVICAL.
- LIMPIEZA/ASPIRACIÓN DE VÍAS AÉREAS.
- AUXILIO VENTILATORIO: CARETA, ENTUBACIÓN, TRAQUEOSTOMÍA, VENTILADOR MANUAL, MECÁNICO, (SEGÚN POSIBILIDADES)
- OXÍGENO SUPLEMENTARIO.
- OBJETIVO:** LOGRAR  $PaO2 > 90$  torr.

- ◆ TA SISTÓLICA  $> 100$  torr.
- ◆ VENTILACIÓN /OXIGENACIÓN NORMAL.

- ◆ **HIPOTENSIÓN ARTERIAL**  
(TA SISTÓLICA  $< 90$  torr.).
- CANALIZAR 2 VENAS: TROCAR, CATETER GRUESO Y LARGO PREFERIBLE.
- SOLUCIÓN SALINA FISIOLÓGICA I.V. A PRESIÓN: 1000 - 2000 ml + SANGRE O COLOIDES. (SOL SAL HIPERTÓNICA 300 ml IV)
- HEMOSTASIA DE SANGRADOS CONTROLABLES EXTERNAMENTE.
- OBJETIVO:** LOGRAR, RAPIDAMENTE TA SISTÓLICA  $> 100$  mm Hg.

### PREVENCIÓN DE BRONCOASPIRACIÓN

- SI VOMITOS O INCONCIENCIA:
- ASPIRACIÓN DEL CONTENIDO DEL ESTÓMAGO.
  - SI ENTUBADO, INFLAR MANGUILLO.

## PREVENCIÓN DE COMPRESIÓN MEDULLORADICULAR SECUNDARIA

- ◆ DOLOR CÉRVICO-BRAQUIAL / CUADRI-PARESIA

- ◆ DOLOR DORSAL O LUMBAR /PARAPARESIA

### DISMINUIR MOVILIDAD CÉRVICOCRANEAL

- ORTOSIS: COLLARÍN OCCÍPITO-MANDIBULAR-TORÁXICO (GOMA, PLÁSTICO, O CARTÓN FORRADO CON COMPRESAS Y GASA).
- FRONDA EN TABLERO PARA TRANSPORTACIÓN.
- MOVER ENTRE 4 PERSONAS (UNA INMOVILIZA CABEZA- CUELLO).

### DISMINUIR MOVILIDAD DORSO - LUMBO - SACRA

- CAMILLA ESPECIAL PARA TRAUMATIZADOS (PREFERIBLE).
- TABLERO PARA TRANSPORTACIÓN.
- MOVER ENTRE 4 PERSONAS.
- CONDUCIR SUPINO, CON SOPORTE O PAÑO DOBLADO, PARA MANTENER LORDOSIS NORMAL LUMBAR.

## TRATAMIENTO DEL EDEMA Y PROTECCIÓN MEDULLORADICULAR

- ◆ SI DÉFICIT MOTOR (CUADRI-PARESIA / PARAPARESIA).

- METILPREDNISOLONA: 30 mg /Kg BOLO I.V. DOSIS INICIAL. CONTINUAR CON 5,4 mg /Kg CADA HORA DURANTE 23HORAS.
- EN SU DEFECTO: BETA O DEXAMETASONA 20 mg I.V. BOLO Y CONTINUAR CON 8 mg I.V. CADA 8 HORAS.
- MANITOL 20% 100 ml I.V. A PASAR EN 5 MINUTOS.
- SONDA VESICAL FOLEY.
- ANALGÉSICOS SI DOLOR.
- ANTIBIÓTICOS SI HAY HERIDAS.

- SEDACIÓN (TIOPENTAL), O BLOQUEADORES NEUROMUSCULARES DE ACCIÓN CORTA, SI ES NECESARIO PARA VENTILACIÓN CONTROLADA, O SI PRESENTA AGITACIÓN PSICOMOTORA QUE DIFICULTE LA TRANSPORTACIÓN PARA CENTRO NEUROTRAUMA.

**TRANSPORTAR AL CENTRO PARA NEUROTRAUMA MÁS CERCANO.**

LEYENDA: ◆ DIAGNÓSTICO  
• TRATAMIENTO

# TRAUMATISMOS RAQUIMEDULARES GRAVES (II)

**SECUENCIA DE OPCIONES RECOMENDABLES PARA SU MANEJO EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DE LA UNIDAD PARA TRAUMATIZADOS GRAVES O CENTRO PARA NEUROTRAUMA.**

## FUNCIONES VITALES (REANIMACIÓN)

CONTINUAR HASTA SU COMPLETAMIENTO, LAS MEDIDAS SEÑALADAS EN "TRAUMATISMOS RAQUIMEDULARES GRAVES I". (FUNCIONES VITALES; PREVENCIÓN DE COMPRESIÓN MEDULORRADICULAR SECUNDARIA Y TRATAMIENTO DEL EDEMA Y PROTECCIÓN MEDULORRADICULAR). EVITAR LOS CAMBIOS DE CAMILLAS INNECESARIOS.

## DIAGNÓSTICO INICIAL

### CLINICO

- SÍNDROME RADICULAR Y/O MEDULAR.
- ◆ DÉFICIT MOTOR (ESCALA ASIA). NIVEL.
- ◆ DÉFICIT SENSITIVO (NIVEL).
- ◆ DÉFICIT REFLEJO
- ◆ DISFUNCIÓN ESFINTERIANA
- ◆ INSPECCIÓN (DEFORMIDADES, HERIDAS),
- ◆ INFERIR LESIÓN MEDULAR EN ACCIDENTADOS INCONCIENTES.

### COMPLEMENTARIO

- ◆ **IMAGENOLÓGICO.**
- RADIOGRAFÍA O TOMOGRAFÍA SIMPLE:**  
LUXACIONES; FRACTURAS; ALTERACIÓN ESPACIO INTERVERT.; CURVATURAS ANORMALES; ROTACIONES / TRASLACIONES ANORMALES; DEFORMIDAD CUERPO VERTEBRAL.
- TOMOGRAFÍA COMPUTADORIZADA.:**  
ALTERACIONES: CANAL; DISCOS; LIGAMENTOS, HUESOS, NEUROEJE, MÚSCULOS PARAVERTEBRALES.
- RMN** MÉDULA/ESPACIOS EPIDURAL/SUBARAC./LCR/RAÍCES, ETC.
- ◆ **NEUROFISIOLÓGICO** (POTENCIALES EVOC.; EMG; ETC.)

### ◆ LESIÓN DEL S.N.

- ◆ **COMPRESIÓN PERSISTENTE MEDULAR Y/O RADICULAR; O POSTCOMPRESIVA.**
- ◆ LESIÓN PARCIAL O TOTAL.
- ◆ MEDULAR: ANTERIOR, CENTRAL, POSTERIOR, HEMILAT.
- ◆ NIVEL MEDULAR Y VERTEBRAL.
- ◆ RAÍZ: COMPRIMIDA O SECCIONADA.
- ◆ CUADRO NEUROLÓGICO (PROGRESIVO, ESTABLE O MEJORANDO).

### ◆ INESTABILIDAD DE COLUMNA

- ◆ **INESTABILIDAD** (INCAPACIDAD DE LA COLUMNA PARA CUMPLIR SUS 3 FUNCIONES).
- ◆ **INESTABILIDAD GRAVE:** (LUXACION > 20%; RUPTURA DEL MURO POSTERIOR; CIFOSIS CERVICAL O LUMBAR; ODONTOIDES EN TERCIOS MEDIO O POSTERIOR DEL CANAL; LUXACIÓN LAT > 7 mm MASAS ATLAS; ESPONDILOLISTESIS DEL AXIS + LUXACIÓN C2/3 + ANGULACIÓN).

## DECISIÓN DE CONDUCTA INICIAL

• OBJETIVOS ESENCIALES: **DESCOMPRESIONAR** SI COMPRESIÓN PERSISTENTE DEL S.N. Y **ESTABILIZAR**, SI COLUMNA INESTABLE.

• TRACCIÓN CRANEAL PARA REDUCCIÓN/DESCOMPRESIÓN/ESTABILIZACIÓN DE EMERGENCIA: SI HAY LUXACIÓN CERVICAL BAJA (C3-7) > 20% O SOSPECHA DE COMPRESIÓN MEDULORRADICULAR CERVICAL POR FRAGMENTOS ÓSEOS, DISCALES O LIGAMENTOSOS.  
• EN LESIONES CERVICALES ALTAS (C1/2) SON PREFERIBLES, DE EMERGENCIA, LAS ORTOSIS (MINERVA, COLLARÍN).

• REDUCCIÓN/DESCOMPRESIÓN/ESTABILIZACIÓN POSTURAL (SUPINO CON LORDOSIS LUMBAR NORMAL O CORSÉ, ETC.): SI INESTABILIDAD Y/O COMPRESIÓN NERVIOSA DORSAL/LUMBAR, (CONDUCTA DE EMERGENCIA).

• DESCOMPRESIÓN MEDULORRADICULAR (REDUCCIÓN O EXÉRESIS DE HUESO/DISCO COMPRESOR) Y ESTABILIZACIÓN/FUSIÓN INTERSOMÁTICA CON IMPLANTES (HIDROXIAPATITA/HUESO AUTÓGENO) Y OSTEOSÍNTESIS, VÍA ANTEROMEDIAL EN COLUMNA CERVICAL BAJA O ARTRODESIS CRANEOCERVICAL VÍA POST., EN COLUMNA CERVICAL ALTA O DORSOLUMBAR: **PROBABLE SI COLUMNA MUY INESTABLE** (URGENTE SI CUADRO NEUROLÓGICO PROGRESIVO; URGENCIA RELATIVA SI CUADRO ESTABLE O MEJORANDO). URGENCIA DISCUTIBLE EN LESIÓN TOTAL (COMPROBADA NEUROFISIOLÓGICAMENTE) DE MÁS DE 24 HORAS.

• TRATAMIENTO CONSERVADOR (FIJACIÓN EXTERNA) **POSIBLE:** SI LESIÓN DE COLUMNA NO MUY INESTABLE Y NO HAY COMPRESIÓN DEL S.N.

LEYENDA: ◆ DIAGNÓSTICO  
• TRATAMIENTO

### *BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA*

*(Algunos de los trabajos aquí recomendados, escritos antes de 1990, son clásicos en el tema de los TRM; pero aún conservan toda su vigencia como estudio complementario de estas guías y para crear conocimientos y habilidades sobre el diagnóstico y tratamiento de este tipo de lesionados).*

- 1.- Chesnut R.M.: Trauma systems and the neurosurgeon. En: Guidelines for the Management of Severe Head Injury, pp 2 – 1. The Brain Trauma Foundation. American Association of Neurosurgical Surgeons. 1995.
- 2.- Alexander R.H., Proctor H.J.: Curso Avanzado de Apoyo Vital en Trauma (ATLS). Colegio Americano de Cirujanos. 1994.
- 3.- Allen BL: A mechanistic classification of closed, indirect fractures and dislocations of the lower cervical spine. Spine 7: 1-27, 1982.
- 4.- Goel WK, Winterbotton JM, Schulte KW: Ligamentous laxity across CO-C1-C2 complex. Axial torque-rotation characteristics until failure. Spine 15: 990-999, 1990.
- 5.- Roy-Camille R, Sailland G: Fractures du rachis cervical, en: Osteosynthese Material Techniques. Complication de Judet. Pag. 175. Edit. Masson et Cie., Paris, 1970.
- 6.- Roy-Camille: Rationale and techniques of internal fixation in trauma of the cervical spine, p. 163-189. En: Errico TJ: Spinal Trauma. J.B. Lippincott Co. Philadelphia. 1991.
- 7.- Holdsworth FW: Fractures, dislocations and fracture-dislocations of the spine. J Bone Joint Surg 52 A: 1534-1542, 1970.

- 8.- Cloward RB: Treatment of acute fractures and fracture-dislocations of the cervical spine by vertebral-body fusion, a report of eleven cases. J. Neurosurg 18: 201-221, 1961.
- 9.- Alund M, Larsson SE: Three-dimensional analysis of neck motion. A clinical method. Spine 15: 87-91, 1990.
- 10.- Tuite GF: Outcome after laminectomy for lumbar stenosis. Part II: Radiographic changes and clinical correlations. J Neurosurg 81: 707 – 715, 1994.
- 11.- Donovan WH: Operative and nonoperative management of spinal cord injury. A review. Paraplegia 32: 375-388, 1994.
- 12.- Luque ER: Segmental spinal instrumentation in the treatment of fractures of the thoracolumbar spine. Spine 7: 312-317, 1982.
- 13.- Borne: Treatment of pedicular fractures of the axis. J Neurosurg 60: 88-93, 1984.
- 14.- Pereira R, de Jongh E, Bermejo JC, Fernández S: La hidroxiapatita en la estabilización y fusión intervertebral cervical baja. Rev Cubana Cir 36 (3): 165-171, 1997.