

“Amarrado sublaminar en 88 para estabilización posterior de la columna vertebral” —Nueva Técnica—

Dr. Ricardo Londoño Gutiérrez*

RESUMEN

El autor presenta una nueva técnica quirúrgica, desarrollada inicialmente en el Servicio de Columna del Departamento de Ortopedia de la Santa Casa de la Misericordia de San Pablo, Brasil, que consiste en una artrodesis posterior de columna, a nivel cervical o toracolumbar, efectuada mediante alambres sublaminares a dos niveles y que por la forma del amarre en doble “8” ha recibido este nombre.

El procedimiento está indicado en lesiones que comprometen básicamente la estabilidad posterior de la columna, cuya etiología puede ser congénita, traumática o degenerativa.

Su mayor ventaja radica en que, siendo una técnica relativamente descomplicada y segura, fusiona únicamente dos niveles y por consiguiente acorta el tiempo quirúrgico y hace que el sangrado intraoperatorio sea mínimo. La estabilidad post-operatoria es excelente, lo cual facilita el manejo precoz mediante soportes externos sencillos.

Describimos en el presente trabajo 10 casos: dos pacientes con luxación, un paciente con inestabilidad a nivel lumbar por un Síndrome de Morquio; dos pacientes con fractura de columna lumbar tipo Chance; dos pacientes con sección medular por luxación C5-C6, un paciente con subluxación C1-C2 post-traumática, un paciente con inestabilidad C1-C2 por mucopolisacaridosis y un paciente con artrogriposis múltiple. Los resultados obtenidos los consideramos como buenos, a pesar del número reducido de casos y del corto tiempo de evolución.

No se presentaron complicaciones inherentes al procedimiento. El paciente con lesión medular completa presentó infección urinaria y escara sacra superficial que evolucionaron satisfactoriamente con el tratamiento establecido.

INTRODUCCION

La estabilidad e inestabilidad de la columna vertebral son términos generalmente aplicados en los casos de lesiones post-traumáticas, pero abarcan además las entidades que comprometen estructuras nerviosas, óseas y capsuloligamentarias, cuyo origen puede ser congénito, degenerativo, infeccioso, metabólico, tumoral o inclusive iatrogénico (como ocurre después de procedimientos quirúrgicos con laminectomías amplias).

Es importante considerar que la estabilidad depende de la capacidad intrínseca de la columna para:

- a) Prevenir lesiones neurológicas o para controlar su agravamiento (ESTABILIDAD NEUROLOGICA).

* Instructor Asistente de Ortopedia. Hospital de San José. Hospital Kennedy. Universidad del Rosario.

- b) Evitar la aparición de deformidades progresivas (ESTABILIDAD MECÁNICA), y
- c) Controlar el dolor (ESTABILIDAD NEUROLÓGICA y/o MECÁNICA)³⁷.

Dependiendo del tipo de lesión que se presente y del tiempo de evolución, la estabilidad puede demeritarse en forma aguda o crónica. La primera se caracteriza por la capacidad de producir daño neurológico durante el período inicial de la enfermedad, cualquiera que sea la etiología, y generalmente se produce por compresión directa de las estructuras nerviosas o por disminución de la luz del canal, ocasionada por un desplazamiento horizontal o de rotación o, lo que es menos frecuente, por angulación.

La inestabilidad crónica produce una deformidad que puede ir progresando durante meses o años. A medida que el tiempo pasa y que la deformidad se hace más evidente, aumenta el riesgo de lesión neurológica, inclusive varios años después de presentarse la afección inicial³⁷.

Es importante identificar la columna inestable y para ello contamos con los conceptos de Holdsworth¹⁹, quien divide el cuerpo vertebral en dos pilares: El anterior constituido por el ligamento longitudinal común anterior, cuerpo, disco intervertebral y ligamento longitudinal común posterior y el posterior compuesto por el arco posterior, ligamentos supraespinosos, ligamentos interespinosos, cápsula y ligamento amarillo. Según este autor existe una columna inestable cuando se lesionan los dos pilares.

En 1982 aparece la publicación de F. Denis⁸, quien considera que la estabilidad depende de la integridad de los tres pilares: El Anterior, constituido por la parte anterior del cuerpo vertebral, el anulus fibroso y por el ligamento longitudinal común anterior; el Medio, constituido por la parte posterior del cuerpo vertebral, el anulus fibroso y el ligamento longitudinal común posterior y el Posterior constituido por los mismos componentes descritos por Holdsworth. Según Denis, existe inestabilidad en la columna cuando hay lesión de más de un pilar. La inestabilidad aguda es relativamente fácil de identificar, no siendo así la crónica que aparece con el aumento progresivo de la deformidad. Igualmente y a fin de poder orientar el tratamiento en forma correcta es necesario identificar la patología primaria y su localización, ya que de esto va a depender el abordaje quirúrgico de la columna. Por ejemplo, si se necesita estabilizar una vértebra afectada por un tumor en el cuerpo, el acceso será por vía anterior.

La vía anterior proporciona el acceso más directo a los cuerpos vertebrales y a las apófisis transversas. Es el camino más apropiado para descomprimir la médula espinal cuando existe algún factor de compresión en la región anterior del canal medular. En esta situación la laminectomía no va a resolver el problema adecuadamente ya que la compresión no se origina en la región posterior³⁷.

La principal limitación de los abordajes anteriores obedece a que se invaden las estructuras viscerales, aumentando el riesgo quirúrgico, además de que en algunos casos se elimina la estabilidad residual dada por el ligamento longitudinal común anterior. No todas las técnicas de fusión por esta vía mejoran la estabilidad en el post-operatorio inmediato. Esto es particularmente cierto cuando existiendo una lesión primaria que afecte los elementos posteriores, se practica una artrodesis anterior, con lo cual se eliminan los factores de continuidad anteriores y creamos una situación de mayor inestabilidad³³.

El abordaje posterior proporciona un acceso más directo a las apófisis espinosas, láminas, carillas articulares, apófisis transversas y (con alguna dificultad) a los pedículos. Podemos descomprimir el canal medular con mayor amplitud y con menor pérdida de la estabilidad, comparativamente con una vía anterior equivalente.

La laminectomía puede afectar en cierto grado la estabilidad, pero sin comprometer la integridad anatómica de la columna vertebral. Por el contrario la resección de uno o más cuerpos vertebrales crea un problema serio ya que éstos deben ser reemplazados y la columna debe ser mantenida rígida hasta cuando la fusión se establezca³³.

Generalmente las técnicas de fijación interna aplicadas por vía posterior ofrecen mayor resistencia en el post-operatorio inmediato. En la fijación interna anterior los cuerpos vertebrales no ofrecen áreas que garanticen su estabilización y existe además una mayor posibilidad de lesionar las vísceras vecinas.

Por estas razones, si la característica de la lesión primaria nos permite seleccionar el abordaje quirúrgico, es preferible escoger la vía posterior³³, con la ventaja adicional de que podemos hacer uso de las láminas, apófisis espinosas y facetas, además de disponer de gran variedad de implantes, tales como barras compresoras y distractoras (Harrington), barras de Luque, Cotrel Dubousset, placas, fijadores internos y externos y alambres únicos o asociados con injertos óseos de costilla, cresta ilíaca, peroné o con cemento acrílico.

las transversas, Harri-Luque, Luque, Zielke, Drummond, Cotrel Dubousset, etc.

Resina, en 1963, describe un procedimiento de estabilización fijando la barra con alambres pasados a través de la base de las apófisis espinosas².

Dos años más tarde Hernández y Ros (1965) utilizan una técnica similar, pero con injertos de tibia anclados en la columna por medio de alambres pasados a través de las apófisis espinosas y alrededor de las apófisis transversales.

Morscher, en 1972, preconiza el uso combinado de barras distractoras de Harrington con alambres sublaminares, técnica que describió Luque un año más tarde y que actualmente conocemos con el nombre de Harri-Luque². Posteriormente el mismo Luque (1976) diseña una barra más flexible, en forma de "L", que es asegurada a la columna vertebral con alambres sublaminares en cada nivel².

Finalmente Allen modifica y estandariza la instrumentación con la barra en "L"².

MATERIAL Y METODOS

Se le practicó fusión posterior y fijación con alambres en "88" a diez pacientes, con un seguimiento de 6 a 30 meses, logrando como resultado que todos los pacientes obtuvieron fusión tanto clínica como radiológica.

Todos fueron inmovilizados durante los 4 primeros meses del post-operatorio, en un collar de Filadelfia para la columna cervical y corsé de Jewett para la columna toracolumbar. El caso número 1, fue inmovilizado con yeso de triple apoyo.

Cuatro pacientes presentaban signos de compromiso neurológico antes de la cirugía, uno se recuperó completamente, inclusive antes de obtener la fusión completa. Los tres pacientes que no se recuperaron tenían como diagnóstico inicial lesión medular completa.

Los arcos de movimiento se hicieron indolores excepto en una paciente con Artritis Reumatoidea, a quién se le practicó estabilización de la columna cervical alta pero presentaba además patología reumatoidea en la columna cervical baja.

No se presentaron infecciones ni otros efectos adversos por los alambres. Un paciente presentó infección urinaria y escara superficial que mejoraron con tratamiento médico.

Caso 1

INSTITUTO F.D. ROOSEVELT

D.P. Sexo: Femenino. Edad: 1 año 10 meses.

Causa de la lesión: Congénita.

Diagnóstico: Mucopolisacaridosis, Pseudo-Morquio; Espondilolistesis G III L1-L2; Pectum carinatum; Displasia acetabular bilateral.

RX.: Inestabilidad segmentaria L1-L2, con Espondilolistesis de 75% y Cifosis segmentaria de 49 grados.

Tratamiento inicial: Artrodesis L1-L2. Corrección parcial de la cifosis segmentaria y estabilización con alambres sublaminares en "88".

Post-operatorio: Inmovilización con yeso de triple apoyo por 4 meses. El último control realizado 30 meses después muestra una fusión estable, corrección parcial de la Espondilolistesis 50% y disminución de la Cifosis (44 grados).

Caso 2

INSTITUTO F.D. ROOSEVELT

S.T. Sexo: Femenino. Edad: 13 años y 6 meses.

Causa de la lesión: Congénita.

Diagnóstico: Displasia Espondiloepifisaria. Inestabilidad C1-C2 por Os-Odontoideo. Subluxación de cadera izquierda.

RX: Hipoplasia de Odontoides. Inestabilidad C1-C2.

Tratamiento: Fusión posterior y estabilización con alambres sublaminares en "88" C1-C2.

Post-operatorio: Inmovilización en collar de Filadelfia por 4 meses. El último control realizado con 8 meses de evolución muestra una fusión estable. Asintomático.

Caso 3

INSTITUTO F.D. ROOSEVELT

A.L. Sexo: Femenino. Edad: 4 años.

Causa de la lesión: Congénita.

Diagnóstico: Artrogriposis múltiple congénita. Subluxación C1-C2.

RX: Inestabilidad C1-C2. Subluxación.

Tratamiento: Fusión posterior C1-C2. Estabilización con amarrado sublaminar en "88".

Post-operatorio: Inmovilización por 4 meses en collar de Filadelfia. El último control realizado a los doce meses de evolución mostró un paciente asintomático. Fusión estable.

Caso 4

HOSPITAL DE SAN JOSE

V. M. P. Sexo: Masculino. Edad: 28 años.

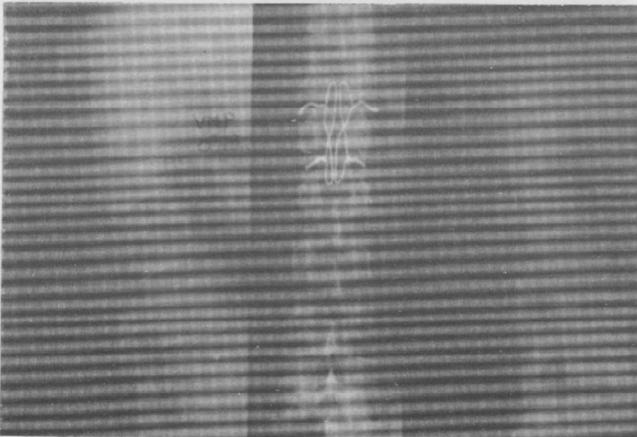
Causa de la lesión: Trauma en columna toracolumbar al caerle un automóvil sobre el dorso.

Diagnóstico: Fractura de Chance L1.

RX: Fractura por flexión, distracción a través de las estructuras óseas.

Tratamiento: Reducción y estabilización posterior a nivel de T12-L1. Alambres sublaminares en "88".

Post-operatorio: Reposo en cama durante una semana. Inmovilización en corsé de Jewett por un período de tres meses. Último control realizado a los 6 meses de post-operatorio se encuentra un paciente asintomático, con fusión posterior estable.



Caso 5

HOSPITAL KENNEDY

A. G. Sexo: Masculino. Edad: 50 años.

Causa de la lesión: Trauma columna cervical al caer desde un árbol en estado de embriaguez.

Diagnóstico: Fractura luxación C5-C6. Lesión medular completa.

RX: Luxación C5-C6 completa. Fractura facetaria unilateral.

Tratamiento: Tracción cefálica por una semana, sin obtener reducción. Se lleva a cirugía practicándose facetectomía y reducción. Fijación con alambres sublaminares "88".

Post-operatorio: Inmovilización en collar de Filadelfia. Evoluciona con escara sacra superficial e infección urinaria que mejora con el tratamiento adecuado. El paciente no mejora su condición neurológica inicial. El último control realizado a los cuatro meses de post-operatorio mostraba reducción estable. No se apreció dolor en el área quirúrgica.



Caso 6

HOSPITAL KENNEDY

H. N. Sexo: Masculino. Edad: 31 años.

Causa de la lesión: Trauma en columna toracolumbar al caerle un árbol sobre la espalda. Presenta inicialmente lesión medular incompleta. Consulta a empírico quien al iniciar tratamiento produce sección medular.

Diagnóstico: Fractura de Chance T12. Lesión medular completa.

RX: Fractura por flexión, distracción a través de los ligamentos supraespinosos e interespinosos.

Tratamiento: Reducción y fijación con alambres sublaminares en "88" a nivel de T12-L1. Inmovilización en corsé de Jewett.

Post-operatorio: Cuadro neurológico sin modificación. Infección urinaria persistente. Inmovilización por 6 meses. Reducción mantenida, sin dolor en el área quirúrgica.

Caso 7

HOSPITAL KENNEDY

R. T. Sexo: Masculino. Edad: 20 años.

Causa de la lesión: Trauma en columna cervical al caer de un caballo. Consulta después de cinco meses.

Diagnóstico: Luxofractura inveterada C1-C2.

RX: Luxación C1-C2 con fractura del arco posterior de C1 consolidada.

Tratamiento: Reducción y estabilización quirúrgica con el amarrado sublaminaar en "88". Inmovilización en collar de Filadelfia.

Post-operatorio: Inmovilización por cuatro meses. Evolucionó satisfactoriamente, después de un año de control reducción estable. Reingresa a los catorce meses de post-operatorio en estado de coma, falleciendo una semana después con diagnóstico de Tuberculosis meníngea.

Caso 8

HOSPITAL KENNEDY

J. R. M. Sexo: Masculino. Edad 25 años.

Causa de la lesión: Trauma en columna cervical al saltar a un río de poca profundidad.

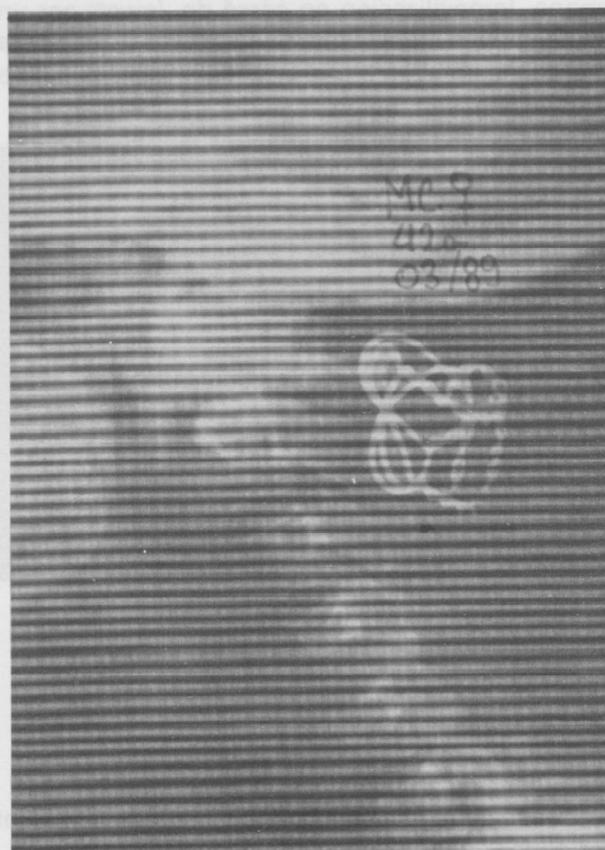
Diagnóstico: Luxación C5-C6. Lesión medular completa.

RX: Luxación de un 75% a nivel de C5-C6.

Tratamiento: Tracción cefálica con halo craneano durante cuatro semanas hasta tener el paciente en condiciones quirúrgicas. Reducción y fijación con alambres sublaminares en "88".

Control a los doce meses de evolución con buena reducción y fijación sólida. No acusaba dolor a nivel de la fractura. Presentaba problemas inherentes a la sección medular, que están siendo tratados por el servicio de rehabilitación.

Caso 9



HOSPITAL KENNEDY

M. C. Sexo: Femenino. Edad: 42 años.

Causa de la lesión: Artritis Reumatoidea.

Diagnóstico: Luxación C1-C2. Tetraparesia secundaria a luxación C1-C2. Artritis Reumatoidea.

RX: Luxación C1-C2, que reduce con la extensión de la columna cervical.

Tratamiento: Reducción, fusión y fijación con alambres sublaminares en "88". Inmovilización postoperatoria en collar de Filadelfia.

Post-operatorio: Se mantuvo la inmovilización durante tres meses. Mejoró completamente de su sintomatología neurológica. Ocho meses después presentaba masa de fusión sólida con mantenimiento de la reducción.

Caso 10

CLINICA PALERMO

L. D. Sexo: Femenino. Edad: 57 años.

Causa de la lesión: Subluxación C1-C2 por Artritis Reumatoidea y pseudoartrosis de apófisis odontoides por trauma en hiperextensión en accidente de tránsito.

Diagnóstico: Artritis Reumatoidea. Pseudoartrosis de apófisis odontoides. Luxación C1-C2.

RX: Inestabilidad C1-C2 que reduce con la extensión de la columna cervical. Pseudoartrosis a nivel de la base de la apófisis odontoides.

Tratamiento: Reducción de la luxación y fijación con alambres sublaminares a nivel de C1-C2. Inmovilización postoperatoria en collar de Filadelfia.

Post-operatorio: Inicialmente estuvo inmovilizada en collar de Filadelfia hasta lograr su consolidación a los cuatro meses, pero como persistía dolor a nivel de la columna cervical baja (C3, C4, C5) fue necesario inmovilizarla otros tres meses en collar cervical blando tipo Jones. Actualmente a los 14 meses de post-operatorio ha desaparecido el dolor Atlanto-Axial, pero persiste la sintomatología distal.

TECNICA QUIRURGICA

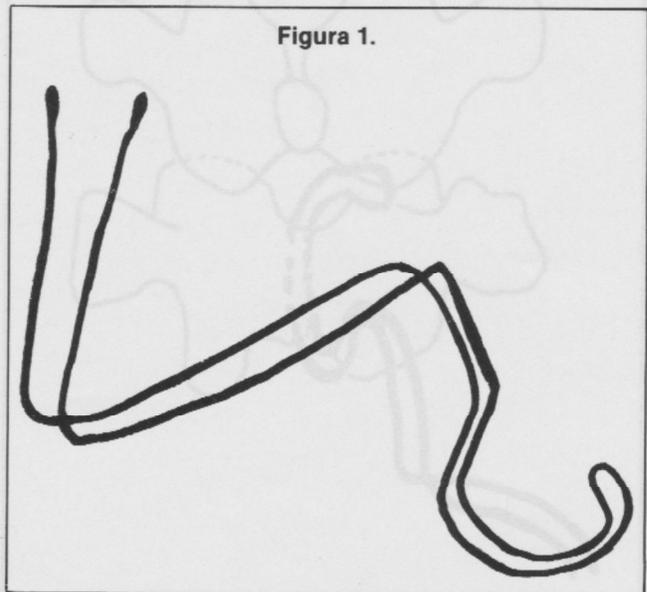
Columna Cervical

Bajo anestesia general y con el paciente en posición prona, la cabeza apoyada en el soporte neurológico y

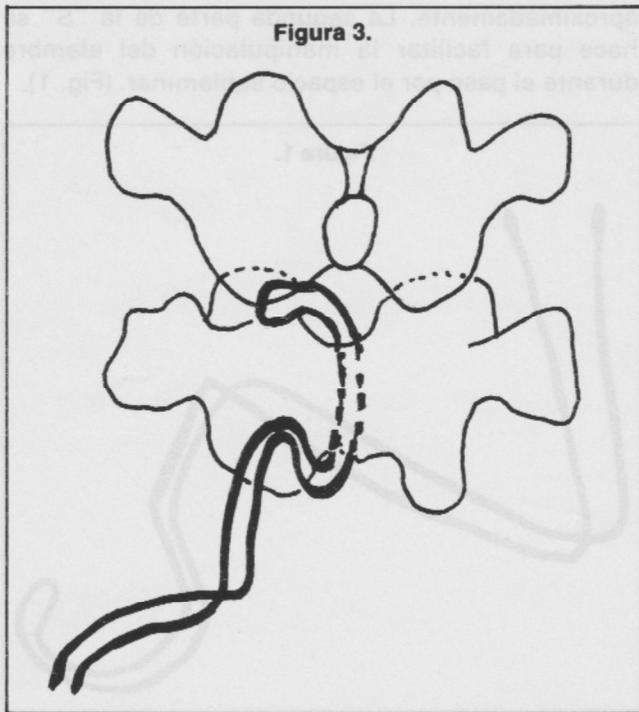
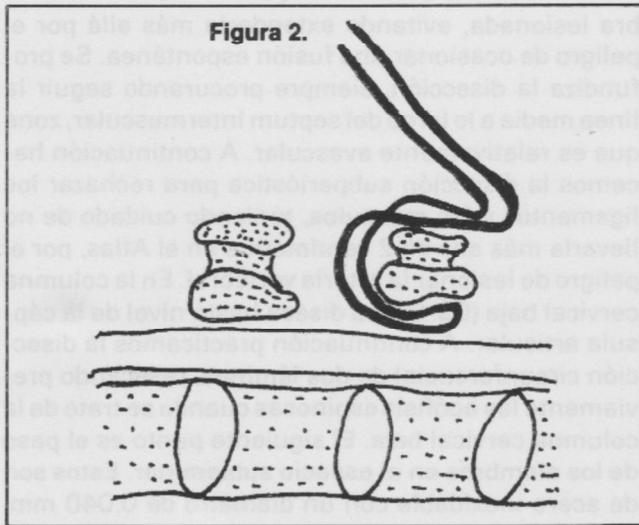
ligeramente flexionada para ampliar el espacio Occipito-C1, el cuello en posición neutra. Se debe evitar la extensión, ya que aumenta la lordosis, dificultando el paso de los alambres y la flexión por el peligro de causar lesión neurológica.

Preparamos la piel desde el occipucio hasta la segunda vértebra torácica y a 12 centímetros a cada lado de la línea media. Simultáneamente se prepara la cresta ilíaca como área donante del injerto. Para disminuir la hemorragia intra-operatoria se infiltran los tejidos de la línea media con una solución de adrenalina y suero fisiológico de 1:500.000. Hacemos la incisión medial para exponer la apófisis espinosas, a un nivel por encima y por debajo de la vértebra lesionada, evitando extenderla más allá por el peligro de ocasionar una fusión espontánea. Se profundiza la disección, siempre procurando seguir la línea media a lo largo del septum intermuscular, zona que es relativamente avascular. A continuación hacemos la disección subperióstica para rechazar los ligamentos y los músculos, teniendo cuidado de no llevarla más allá de 2 centímetros en el Atlas, por el peligro de lesionar la arteria vertebral. En la columna cervical baja (C3-C7) se disecciona hasta nivel de la cápsula articular. A continuación practicamos la disección circunferencial de dos láminas, resecano previamente las apófisis espinosas cuando se trate de la columna cervical baja. El siguiente punto es el paso de los alambres en el espacio sublaminar. Estos son de acero inoxidable con un diámetro de 0.040 mm, doblados en forma de "S", de tal manera que la primera curva se dobla en un ángulo de 45 grados aproximadamente. La segunda parte de la "S" se hace para facilitar la manipulación del alambre durante el paso por el espacio sublaminar. (Fig. 1).

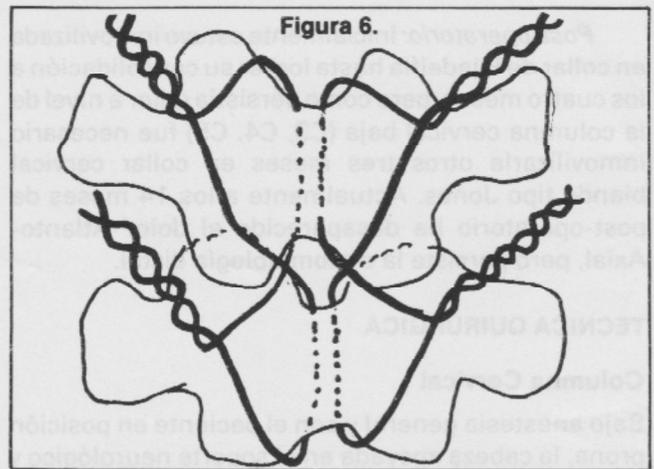
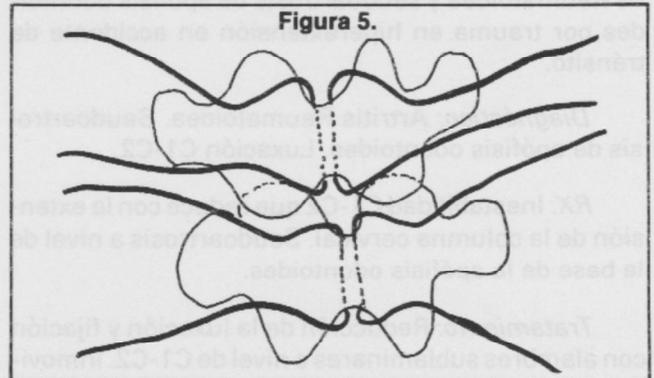
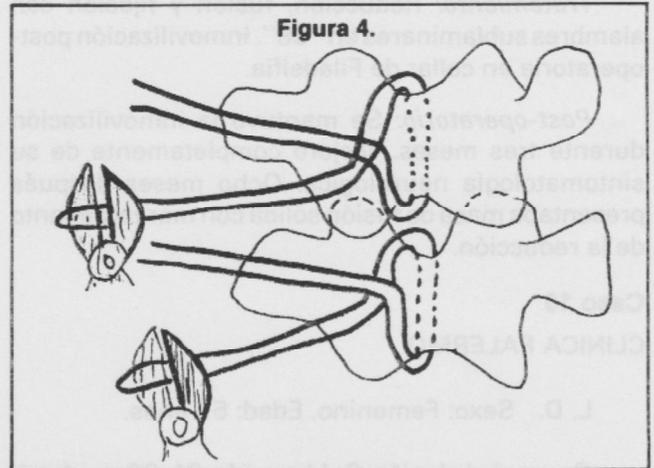
Figura 1.



Siendo éste el momento crucial de la cirugía ante la posibilidad de una lesión neurológica, se hace necesario seguir estrictamente las instrucciones para el paso de los alambres. Se inicia colocando la punta en el canal medular por debajo del borde distal de la lámina, avanzándolo por la línea media paralelo a la cortical interna hasta que aparezca en el borde proximal de la lámina. (Figs. 2 y 3). A continuación se hala suavemente con una pinza de alambre hasta tener la mitad del mismo a cada lado de la lámina y finalmente se doblan los extremos sobre el hueso para evitar que se hunda mientras se continúa el procedimiento en el espacio siguiente siguiendo los mismos pasos del nivel anterior.



A cada uno de los alambres, que en su configuración inicial son dobles, se les corta la punta quedando dos alambres sencillos por cada vértebra (Fig. 4), son llevados a cada lado del arco posterior para amarrarlos lateralmente en forma independiente (Fig. 5), uniendo la porción superior del alambre proximal con la porción superior del alambre distal y la porción inferior del alambre proximal con la porción inferior del alambre distal, quedando en forma de "8", y al hacerlo en el lado opuesto configura el "88", de donde viene el nombre de la técnica. (Fig. 6).



Dependiendo de la corrección que se quiera obtener en el momento de apretar los alambres, se hace simultáneamente para corregir cifosis, pero si lo que buscamos es reducir alguna deformidad rotacional o angular en el plano anteroposterior, se tensionan primero los del lado convexo de la deformidad (área de tensión) y luego los del lado opuesto.

De igual manera, si estamos ante una inestabilidad en extensión, amarramos simultáneamente los dos lados y se coloca un injerto tricortical acufiado entre los dos arcos posteriores, mantenido en su posición al fijarlo con los extremos de los alambres una vez anudados y tensionados.

En los casos de inestabilidad en flexión los alambres se amarran en la forma descrita y luego se colocan injertos de esponjosa sobre las láminas que han sido decorticadas previamente, con la ayuda de una gubia; se cortan los extremos sobresalientes de los alambres y sus puntas se anclan en los injertos. Finalmente cerramos por planos dejando un dren al vacío, subcutáneo, evitando el plano profundo para que, al ser retirado no se enrede con los alambres o arrastre los injertos.

Post-operatorio: El paciente debe permanecer en cama por 24 a 48 horas e iniciar la deambulacion cuando el dolor de la cresta ilíaca se lo permita. A las 48 horas se retira el drenaje y a los 12 días la sutura.

Se inmoviliza desde el post-operatorio inmediato con un collar cervical tipo Filadelfia durante tres meses.

Columna Toracolumbar

Se siguen los mismos principios y pasos que en la región cervical, utilizando un alambre de mayor diámetro (0.048 mm) y dejando una inmovilización post-operatoria con un corsé de triple apoyo.

DISCUSION

Para las lesiones ligamentarias posteriores puras de columna de cualquier etiología, que se caracterizan básicamente por luxación o subluxación de las facetas articulares, sin compromiso de la estabilidad axial de los cuerpos vertebrales, se indica por lo general tratamiento mediante reducción postural o con tracción craneana (dependiendo del nivel lesionado) y posteriormente inmovilización en un soporte externo, que en la columna toracolumbar puede ser un corsé de triple apoyo y en la columna cervical un halo-yeso. Sin embargo, diversos autores señalan altos porcentajes de pérdida de la reducción. Esto nos hace pen-

sar que no es el tratamiento ideal para el manejo de las lesiones posteriores de la columna vertebral.

El halo-yeso falla porque, a pesar de proporcionar una inmovilización aparentemente rígida, permite cierto grado de movimientos de flexión en un nivel y de extensión en el siguiente facilitando que puedan ser causa de pérdida de la reducción. Esto es especialmente evidente en los pacientes de constitución longilínea (flacos-altos) y en los que presentan fracturas facetarias, ya que para relajarse solo requieren desplazamientos mínimos que no pueden ser controlados por tutores externos como el halo-yeso⁴².

Por dicha razón se ha recomendado la artrodesis posterior corta, que puede hacerse de diferentes maneras, dependiendo de las estructuras óseas donde son aplicados los implantes.

Existen en la literatura muchas técnicas para la realización de este tipo de artrodesis, siendo las más conocidas las que utilizan alambres únicos o asociados a otros elementos de fijación, que puedan ser anclados en las facetas articulares, las láminas o las apófisis espinosas.

La fijación interespinosa es fácil de realizar, proporciona una buena estabilidad en los planos de flexión y de cizallamiento anterior, el riesgo de lesión neurológica es mínimo y la pérdida de sangre, así como el tiempo quirúrgico son menores. Tiene el inconveniente de que, cuando la lesión está asociada a compromiso facetario no controla el desplazamiento anterior por lo que se hace necesario recurrir a la estabilización a través de las facetas o de las láminas³³.

La fusión facetaria da una buena estabilidad para el control de los desplazamientos horizontales, rotacionales y en flexión. Además se acompaña de un bajo índice de pseudoartrosis y la estabilidad a largo plazo evita las deformidades progresivas. Tiene el inconveniente de ser una cirugía muy laboriosa y por consiguiente con un alto riesgo de complicaciones intra-operatorias. De ahí que deba considerarse como un recurso para cuando no existan otras estructuras del arco posterior que permitan la estabilización de la columna^{13,33}.

La fijación sublaminar en "88" proporciona una buena estabilidad en rotación y flexión y en los desplazamientos en el plano horizontal, anterior, posterior y lateral. Su excelente fijación radica en el hecho de que se utilizan alambres a cada lado de la línea media, con cuatro puntos de fijación laterales, dos

proximales y dos distales. Esto disminuye la posibilidad de superar el límite de fuerza tolerada por la interfase hueso-implante, dando además una corrección de las deformidades de manera uniforme, mediante el apretado de los alambres en forma progresiva, iniciando por el lado de la deformidad que se desea corregir. Proporciona igualmente estabilidad post-operatoria inmediata, lo que permite el uso de soportes externos simples, que están indicados durante el período de consolidación de la artrodesis.

La mayor desventaja radica en el peligro de ocasionar una lesión neurológica en el momento de pasar los alambres o inclusive un tiempo después de efectuado el procedimiento, por ruptura de los mismos dentro del canal medular¹.

A pesar de que en el presente trabajo no tuvimos lesiones neurológicas, debemos tener en cuenta una serie de principios básicos que buscan disminuir los riesgos de iatrogenia durante y después del procedimiento quirúrgico:

— Estudiando la anatomía del canal medular encontramos que existen zonas de alto riesgo para el alambrado sublaminaar. Es así como en la región cervical baja y la torácica alta hay un ensanchamiento anatómico de la médula que hace que ocupe casi la totalidad del volumen del canal raquídeo⁷; esta circunstancia, asociada al edema desencadenada por la lesión inicial de la columna vertebral, no deja espacio epidural suficiente para el paso de los alambres y por consiguiente, contraindica el amarrado sublaminaar a este nivel ante el alto riesgo de lesión neurológica.

A medida que el canal raquídeo es más distal, el espacio epidural se hace más amplio. En la columna torácica baja y en la unión toracolumbar el saco dural ocupa la totalidad del canal, pero la médula propiamente dicha ocupa tan sólo el 55% del saco dural, lo cual facilita la colocación de implantes a este nivel⁷.

Bien diferente es la situación en la columna cervical alta, C1-C2, en donde el espacio del canal medular es mayor y está ocupado solamente en un 30% por la médula; el saco dural el 60% y el resto lo constituye espacio libre. En la columna lumbar encontramos también espacio suficiente para el paso de los alambres, teniendo en cuenta, además, que a este nivel se encuentra la cola de caballo, por lo que la posibilidad de lesión neurológica es mínima.

A nivel del Sacro debemos ser muy precavidos ya que la orientación de los forámenes de conjugación hace que al pasar los alambres se puedan lesionar las raíces²³.

— Es muy importante determinar cuidadosamente la profundidad de la penetración de los alambres durante su colocación. De acuerdo a los estudios realizados por Goll y Balderston¹⁴, los alambres penetran menos cuando son pasados por la línea media y si a ésto agregamos la resección de las apófisis espinosas su penetración es aún menor. Si se pasan lateralmente la penetración es mayor y hay cierta tendencia a que se desvíen hacia los forámenes de conjugación donde pueden lesionar las raíces nerviosas.

Con respecto a la configuración del alambre se han estudiado tres parámetros: el radio, la angulación de la punta y la forma del alambre.

La penetración es menor cuando el radio del alambre es igual o ligeramente mayor que el grosor de la lámina. La angulación de la punta no debe ser mayor de 45 grados y sabemos que la forma semicircular penetra menos que la rectangular. (Figs. 1 y 2)¹¹.

Finalmente los autores recomiendan no hacer laminectomías parciales puesto que no sólo no disminuyen la profundidad de penetración de los alambres, sino que en cambio debilitan la resistencia del hueso¹¹.

— Se debe evitar la ruptura precoz de los implantes utilizando alambres de buena calidad y suficiente resistencia. Manipularlos y apretarlos cuidadosamente a fin de no debilitarlos durante el procedimiento quirúrgico¹¹.

— Una técnica depurada en la artrodesis, efectuando una cuidadosa decorticación de las láminas, tomando suficiente cantidad de injertos óseos y utilizando al final un soporte externo adecuado durante el post-operatorio; esto disminuye el riesgo de pseudoartrosis, que en caso de presentarse permite además movimientos cíclicos que fatigan el alambre produciendo la consiguiente ruptura tardía del mismo¹⁴.

— La artrodesis de la columna es más confiable y más rígida cuando se emplea una instrumentación adecuada que disminuya las probabilidades de pseudoartrosis y de fracasos en el post-operatorio¹⁵.

— La rigidez de la instrumentación lleva a una osteoporosis de la vértebra, compensada a su vez por la estabilidad que le da el implante, ya que éste mejora la solidez de la fusión y disminuye las probabilidades de no unión²⁸.

— Finalmente, como lo manifiesta Nixon³¹, las probabilidades de presentarse estenosis tardía del

canal raquídeo son mínimas. Este autor realizó estudios en animales y observó cómo al pasar alambres sublaminares en una vértebra, existe un sobrecrecimiento de la lámina en el sentido longitudinal, produciendo cierto grado de cifosis y un sobrecrecimiento en el sentido transversal; esta circunstancia aumenta el espesor de la lámina, pero si se estudia en un corte axial se observa que no compromete significativamente la luz del canal medular.

CONCLUSIONES

1. El amarrado sublaminar en "88" es una buena alternativa para el tratamiento de las lesiones posteriores de la columna ocasionadas por malformaciones congénitas, traumáticas o degenerativas.

2. Su diseño permite además efectuar correcciones de las deformidades presentes durante el acto operatorio, en forma lenta y progresiva.

3. Proporciona una excelente estabilidad basada en la fijación de cuatro puntos, dos proximales y dos distales a cada lado de la línea media, lo que permite en el post-operatorio el uso de soportes externos simples, por un período relativamente corto.

4. Es un método simple y seguro, que fusiona únicamente dos niveles, demanda poco tiempo quirúrgico y ocasiona un sangrado intra-operatorio mínimo.

5. Se debe hacer énfasis en una buena decorticación y en la colocación de suficiente cantidad de injertos de esponjosa. Igualmente se debe conocer con exactitud la técnica de moldeado, aplicación y amarrado de los alambres.

6. Si la lesión se encuentra en una zona de alto riesgo neurológico (columna cervical baja y torácica alta) es preferible el uso de técnicas quirúrgicas que no utilicen alambres sublaminares, salvo cuando ini-

cialmente la lesión esté asociada con un compromiso neurológico irreversible como en el caso de la sección medular completa.

7. A pesar del poco número de casos y de tener una evolución post-operatoria relativamente corta, hasta el presente los resultados han sido satisfactorios. Vemos cómo, esta técnica es segura, simple y efectiva, proporciona una estabilidad y corrección satisfactorias; se acompaña de un alto porcentaje de fusión. Requiere inmovilización post-operatoria sencilla. Además permite la deambulacion precoz del paciente.

Hasta el presente la morbilidad observada en nuestros pacientes ha sido mínima.

SUMMARY

The author present a new technic for spinal segmental stabilization both at the cervical and thoracolumbar spine. The technic was developed at the spine unit of "La Santa Casa de Misericordia", Orthopaedic Department, in Sao Paulo, Brazil.

The procedure is very useful in the treatment of the posterior column instability due to congenital, traumatic or degenerative causes.

The technic is simple, safe and inexpensive and being limited to only two consecutive segments, is readily performed with minimal surgical trauma.

The fixation is quite secure facilitating early post-operative motion helped by limited external support.

The author presents ten cases, four of atlantoaxoide dislocation of Reumathoid, Mucopolysaccharidoses and Arthrogryposis Multiplex Congenita origin; a lumbar instability due to Morquio's disease and five post-traumatic instability cases at different levels.

BIBLIOGRAFIA

1. Bernard T.N.; Johnston C.E.; Roberts J.M.; *Late complications dueto wire breakage in segmental spinal instrumentation.* J-Bone-Joint-Surg; [AM]; 1983 Dec. 65 (9). P. 1338-44.
2. Bradford D.; Moe J.; *Techniques of Surgery. Scoliosis.* W.B. Saunders Company, capítulo 10. 135, 1987.
3. Branch C.L. Jr.; Kelly D.L. Jr.; Davis C.H. Jr.; McWhorter J.M. *Fixation of fractures of the lower cervical spine using methymethacrylate and wire; technique and results in 99 patients.*
4. Brandt L.; Nielsen C.F.; Saveland H.; Wingstrand H.A.; *Simple technique of posterior wiring in traumatic instability of the mid to lower cervical spine. Technical note.* J-Neurosurg; 1990, Nov.; 73 (5), P. 798-800.
5. Coe J.D.; Becker P.S.; McAfee P.C.; Gurr K.R. *Neuropathology with spinal instrumentation.* J-Orthop-Res; 1989; 7 (3); P. 359-70.
6. Cusick J.F.; Yoganandan N.; Pintar F.; Myklebust J.; Hussain H.; *Biomechanics of cervical spine facetectomy and fixation techniques.* Spine; 1988, Jul. 13 (7); P. 808-12.

7. de Myer W.; *Anatomy and clinical neurology of the spinal cord*. Clinical Neurology. 43 (3). P. 1-31.
8. Denis F.; *Spinal instability ad defined by the three column spinbe concepto in acute spinal trauma*. Clin. Ort. and Rel. Res., 1984. Oct. 189. P. 65-76. earchs.
9. Dove J.; *Segmental wiring for spinal deformity. A morbidity report*. Spine; 1989, Feb. 14 (2); P. 229-31.
10. Drummond D., et. al.; *Interspinous process segmental spinal instrumentation*. Journal of Ped. Orth., 1984 (4). P. 397-404.
11. Fielding J.W.; *The status of arthrodesis of cervical spine*. J-Bone-Joint-Surg- [AM]; 1988, Dec.; 70 (10); P. 1571-4.
12. Gill K.; Paschal S.; Corin J.; Ashman R.; Bucholz R.W. *Posterior plating of the cervical spine. A biomechanical comparison of different posterior fusion techniques*. Spine; 1988, Jul. 13 (7); P. 813-6.
13. Goel V.K.; Clark C.R.; Harris K.G.; Kim Y.E.; Schulte K.R. *Evaluation of effectiveness of a facet wiring technique; an in vitro biomechanical investigation*. Ann-Biomed-Eng; 1989; 17 (2); P. 115-26.
14. Goll S.R.; Balderston R.A.; *Depth of intraspinal wire peentration during passage of sublaminar wires*. Spine 1988, 13 (5), P. 504-9.
15. Gurr K.R.; McAffe P.C.; Warden K.E.; Shih C.M.; *Roentgenographic and biomechanical analysis of lumbar fusions: a canine model*. J-Orthop-Res; 1989; 7 (6); P. 838-48.
16. Hamply M.; Lee C.K.; Gutteling E.; Zimmerman M.C.; Langrana N.; Pyun Y.; *Tension band wiring-bone grafting for spondylolysis and spondylolisthesis. A clinical and biomechanical study*. Spine; 1989, Apr. 14 (4); P. 455-60.
17. Herson W.A.; Sullivan J.A.; Yngve D.A.; *Segmental spinal instrumentation with sublaminar wires*. J-Bone-Joint-Surg. [AM]. 1987, Jul. 69 (6). P. 851-59.
18. Heywood A.W.; Learmonth I.D.; Thomas M.; *Cervical spine instability in rheumatoid arthritis*. J-Bone-Joint-Surg [BR]; 1988, Nov.; 70 (5); P. 702-7.
19. Holdsworth F.W.; *Fracture dislocations and fracture dislocations of the spine*. J. Bone and J. Surg. (Am) 1970. 59 (8). P. 1534.
20. Illgner A.; Haas N.; Blauth M.; Tscherne H.; *The surgical treatment of injuries of the cervical spine*. Unfall-chirurg; 1989, Aug. 92 (8); P. 363-72.
21. Johnston C.E.; Happel L.T.; Norris R.; et. al.; *Delayed paraplegia complicating sublaminar segmental spinal instrumentation*. J-Bone-Joint-Surg. [AM] 1986, Apr. 68 (4). P. 556-63.
22. Kenneth J.; Van Peteghem P.K.; *The Quadrangular Fragment Fractures*. Clin-Orthop. 1989, Ago. (239) P. 40.
23. Kostuik J.P.; Errico T.J.; Gleason T.F. *Luque instrumentation in degenerative conditions of the lumbar spine*. Spine; 1990, Apr. 15 (4); P. 318-21.
24. Kourtopoulos H.; Von Essen C.; *Stabilization of the unstable upper cervical spine in reumatoid arthritis*. Acta-Neurochir-(Wien); 91 (3-4); P. 113-5.
25. Laohacharensombat W.; Suphachatwong C.; *Occipital pin for rigid occipitocervical fixation in upper cervical matastasis*. Bull-Hosp-JT-Dis-Orthop-Inst; 1990. Spring; 50 (1); P. 20-6.
26. Larsson E.M.; Holtas S.; Zygmunt S.; *Pre and postoperative MR imaging of the craniocervical juntion inrheumatoid arthritis*. Ajr-Am-J-Roentgenol; 1989, Mar; 152 (3); P. 561-6.
27. Luque E.R.; *Segmental spinal instrumentation fo the lumbar spine*. Clin. Orth. 1986. Nov. P. 126-134.
28. McAffe P.C.; Farey I.D.; Sutterlin C.E.; Gurr K.R.; Warden K.E.; Cunningham B.W.; *1989, volvo award in basic science. Devise related osteoporosis with spinal instrumentation*. Spine; 1989, Sept.; 14 (9); P. 919-26.
29. Mehdian H.; Eisenstein S.; *Segmental spinal instrumentation using short closed wire loops*. Clin-Orthop.; 1989; Oct. (247); P. 90-6.
30. Mirvis S.E.; Geisler J.N.; Joslyn J.N.; Zrebeeth H.; *Use of titanium wire in cervical spine fixation as a means to reduce MR artefacts*. Ajnr; 1988. Nov.-Dec. 9 (6); P. 1229-31.
31. Nixon J.E.; *Does sublaminar wiring produces spinal stenosis?* J-Bone Joint-Surg-[BR]; 1989, Jan. 71 (1); P. 92-3.
32. Ransford A.O.; Crockard H.A.; *Craniocervical Inestability treated by Contoured loop Fixation*. J-Bone-Joint-Surg-[Br]; 68 (5), P. 173.
33. Rothman, R.; Simeone, F. *Surgical approaches to the spine*. The Spine. W.B. Saunders Company, Vol. 1, capitulo 4. 67, 1982.
34. Segal D.; *Tension band fixation of acute cervical spine fractures*. Clin. Orthop. 1981. 159. P. 211.
35. Santavirta S.; et. al.; *Treatment of the cervical spine in Rheumatoid Arthritis*. J-Bone-and-J. Surg. (Am). 70 (5) P. 658. aiT.

36. Southwich W.O.; *Management of fractures of the dens (odontoid process)*. J-Bone-Joint-Surg. 1980. Apr. 62 (3). P. 482-86.
37. Stauffer E.S.; *Fractures and dislocation of the spine. Fractures in Adults*. Rockwood C and Green D. Pag. 987. J.B. Lippincott Company, 1984.
38. Stauffer E.S.; *Wiring techniques of the posterior cervical spine for the treatment of trauma*. Orthopedics; 1988, Nov., 11 (11); P. 1543-8.
39. Stauffer E.S.; Kelly E.G.; *Fracture dislocations of the cervical spine*. J-Bone-Joint-Sur. [AM] 1977, Jan. 59 (1). P. 45-8.
40. Takashi S.; Hidefumi K.; *Occipitoatlantoaxial Fusion Utilizing a Rectangular rod*. Cli. Orthop. 1989, mes. (239) P. 128.
41. Svenson O.; Aaro S.; *Cervical inestability in skeletal dysplasia. Report of 6 surgically fused cases*. Acta-Orthop-scand; 1988, Feb. 59 (1); P. 66-70.
42. Whitehill R.; Richman J.A.; Glaser J.A.; *Failure of immobilization of the cervical spine by the halo vest*. J-Bone-Joint-Surg-[AM]. 1986, Mar. 68 (3); P. 326-32.
43. Zhang G.B.; Li Z.R.; Weiu X.R.; *Interspinous process segmental instrumentation with bone-button-wire for correction of scoliosis*. Chin-Med-J-[ENGL]; 1990, Sep. 103 (9); P. 721-5.
44. Zygmunt S.; Saveland H.; Brattstrom H.; Ljunggren B.; Larsson E.M.; Wollheim F.; *Reduction of periodontoid pannus following posterior occipito-cervical fusion visualised by magnetic resonanse imaging*. Br-J-Neurosurg. 1988; 2 (3); P. 315-20.