

Anatomía de las osteotomías dorsolumbares en fotografías en 3D

Martín Gagliardi^{1,2}, Alfredo Guiroy^{1,2}, Alfredo Sicoli², Nicolas Gonzalez Masanés², Alejandro Morales Ciancio², Francisco Fasano¹, Juan José Mezzadri¹, Pablo Jalón¹

¹Sección Cirugía de Columna, División Neurocirugía, Hospital de Clínicas "José de San Martín", Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires.

C.A.B.A., Argentina.

²Unidad de Cirugía Espinal, Hospital Español. Mendoza, Argentina.

RESUMEN

Introducción y objetivo: Existe evidencia contundente que demuestra la relación entre el balance sagital y la calidad de vida de los pacientes adultos con deformidad espinal, de manera que la corrección y realineación en ese plano se ha transformado en un objetivo primario en el tratamiento quirúrgico de dichas afecciones. Las osteotomías dorsolumbares permiten liberar el raquis para realizar dicha realineación sin el uso de fuerza indebida. Sin embargo, son técnicas complejas y con alta tasa de complicaciones intra y post operatorias. Teniendo en cuenta que el conocimiento anatómico de dichos procedimientos es clave, el objetivo de esta revisión consiste en realizar una descripción de las osteotomías dorsolumbares mediante el uso de fotografías en 3D de un preparado cadavérico de raquis lumbar.

Materiales y métodos: Se utilizó un preparado cadavérico formolizado de raquis lumbar. Se realizaron las osteotomías espinales lumbares según la clasificación de Schwab et al., en los segmentos L3 y L4. Se tomaron imágenes fotográficas en 3 dimensiones utilizando equipo Nikon D90, con lente 50 mm Af 1.8G, flash Nikon SB700, y una barra regulable para fotografía 3D. Las imágenes fotográficas obtenidas fueron procesadas con los siguientes softwares con técnica anaglífica: Anaglyph Maker versión 1.08 y StereoPhoto Maker versión 4.54.

Resultados: Se realiza una descripción de las osteotomías según la clasificación en 6 grados anatómicos de Schwab y colaboradores.

Conclusión: La utilización de la técnica fotográfica 3D permitió demostrar el tipo y magnitud de resección ósea necesaria en cada grado de osteotomía.

Palabras Clave: Osteotomías Lumbares; Balance Sagital; Deformidad Espinal

ABSTRACT

Introduction and objective: There is strong evidence that shows the relationship between the sagittal balance and the quality of life of adult patients with spinal deformity. According to that, the correction and realignment of the sagittal plane has become a primary objective in the surgical treatment of these conditions. The dorsolumbar osteotomies allow the spine to be released, in order to perform that realignment without the use of undue force. However, they are complex techniques, with a high rate of intra and post-operative complications. Taking into account that the anatomical knowledge of these procedures is fundamental, the objective of this review was to describe the dorsolumbar osteotomies using 3D photographs of a cadaveric preparation of the lumbar spine.

Materials and methods: A cadaveric formolized lumbar spine preparation was used. Lumbar spinal osteotomies were performed according to the classification of Schwab et al. Three-dimensional photographic images were taken using Nikon D90 equipment, with a 50mm AF 1.8G lens, Nikon SB700 flash, and an adjustable bar for 3D photography. The photographic images obtained were processed with the following software with anaglyphic technique: Anaglyph Maker version 1.08 and StereoPhoto Maker version 4.54.

Results: A description of the osteotomies was made, according to the 6 anatomic grades classification developed by Schwab et al.

Conclusion: The use of the 3D photographic technique allowed to demonstrate the type and magnitude of bone resection needed in each degree of osteotomy.

Key words: Lumbar Osteotomies; Sagittal Balance; Spine Deformity

INTRODUCCIÓN

La pérdida de una correcta alineación sagital y de la armonía espinopélvica contribuyen en forma significativa al dolor y a la alteración de la calidad de vida en pacientes adultos con deformidades espinales tales como escoliosis, espondiloartrosis severa, síndrome de espalda plana iatrogénica y cifosis post traumática^{8,11,16}. Además de la descompresión y estabilización, la realineación del raquis constituye un objetivo quirúrgico fundamental e indispensable en pacientes con este tipo de afecciones espi-

nales. Esta realineación requiere maniobras de liberación de estructuras óseas y ligamentarias (osteotomías espinales) que permitan reducir la deformidad sin el uso de fuerza indebida o inadecuada. Schwab et al.¹², clasificaron las osteotomías dorso lumbares en 6 grados, teniendo en cuenta el tipo de abordaje, la magnitud de resección ósea y el tipo de estructuras óseas reseçadas (fig. 1 y Tabla 1).

Las osteotomías de grado 1 y 2 involucraron la resección de elementos óseos y ligamentarios posteriores sin incluir el cuerpo vertebral, motivo por el cual fueron denominadas osteotomías del arco o columna posterior. Ejemplos de este tipo de maniobras incluyen la osteotomía de Smith-Petersen y la de Ponte. Por otro lado, las osteotomías grado 3 a 6, denominadas osteotomías de las tres columnas, abarcaron resecciones óseas de elementos pos-

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Martin Gagliardi

martingagliardi.32@gmail.com

Recibido: Mayo de 2019. Aceptado: Agosto de 2019.

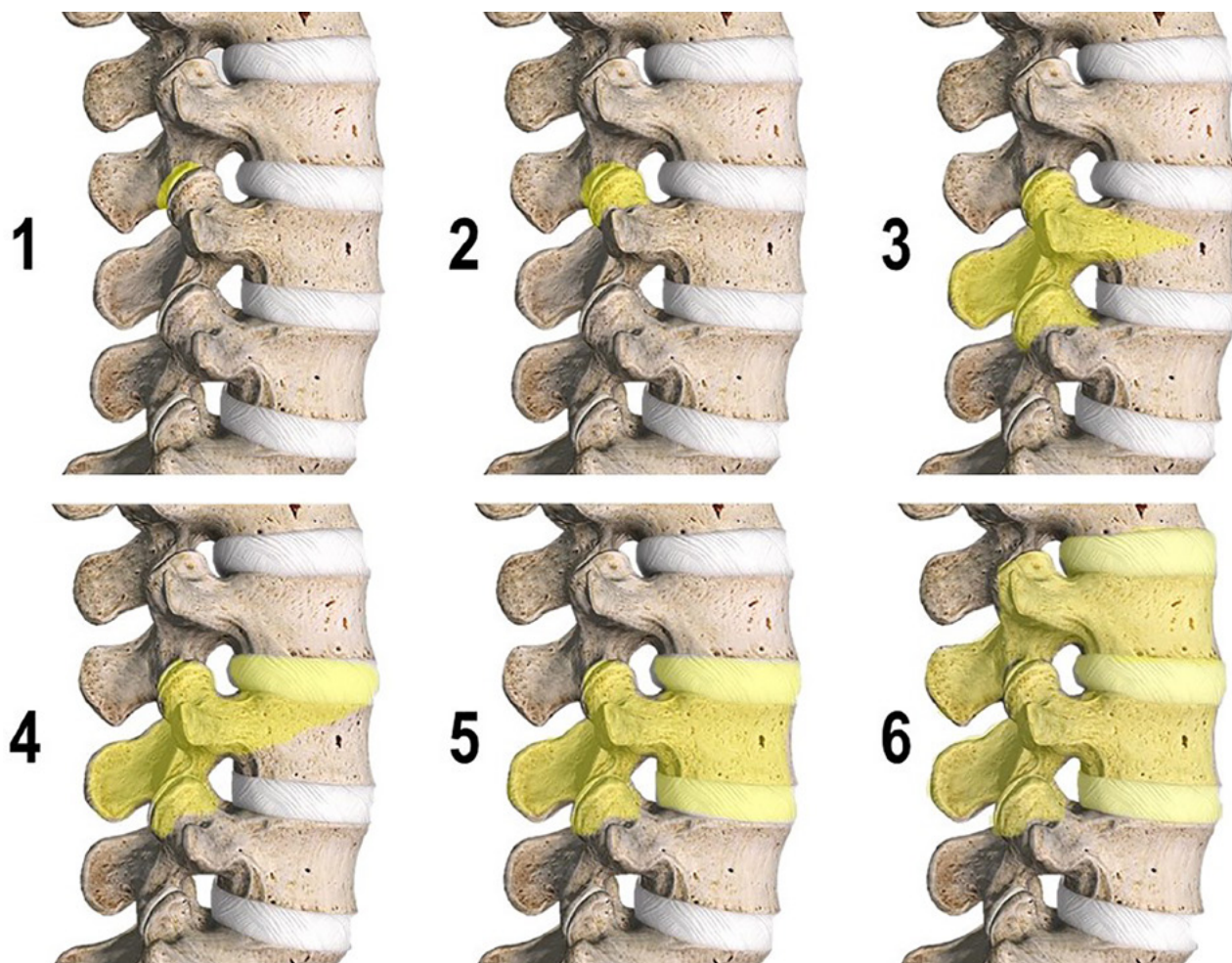


Figura 1: Clasificación de las osteotomías lumbares según Schwab et al. Grados 1 a 6 según la resección anatómica.

TABLA 1: DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS RESECADAS EN CADA GRADO DE OSTEOTOMÍA, SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE SCHWAB ET AL.

Grado	Resección	Descripción
1	Facetectomía parcial	Resección de la faceta articular inferior y la cápsula articular en un nivel espinal determinado.
2	Facetectomía completa	Resección de la faceta articular inferior y superior en un nivel espinal determinado. Otros elementos del arco posterior pueden ser incluidos.
3	Pedículo/cuerpo parcial	Resección parcial del cuerpo en forma de cuña, en conjunto con ambos pedículos y los elementos espinales posteriores.
4	Pedículo/cuerpo parcial/disco	Resección parcial del cuerpo en forma de cuña, y de ambos pedículos y elementos espinales posteriores. El platillo vertebral y el disco adyacente también son resecados.
5	Vértebra completa y discos	Resección completa de una vértebra y los discos adyacentes.
6	Múltiples vértebras y discos	Resección mayor a una vértebra. Incluyendo resecciones en múltiples niveles.

teriores, medios y anteriores. Dentro de este grupo se incluyen la osteotomía de sustracción pedicular y las vertebractomías⁴.

El objetivo de este trabajo consistió en describir, mediante la utilización de material cadavérico e imágenes

fotográficas en 3 dimensiones, la magnitud de la resección ósea y ligamentaria incluida en los diferentes grados de osteotomías, así como la relación con estructuras vasculares y nerviosas que pueden ponerse en riesgo durante su realización. En forma secundaria, se expusieron ejem-

plos de casos clínicos de los procedimientos de resección mas relevantes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó un preparado cadavérico formolizado de raquis lumbar. Se efectuó la esquelización ósea con exposición de láminas, apófisis espinosas, facetas articulares, ligamentos amarillos, cuerpos vertebrales, ligamento longitudinal anterior. Posteriormente, se realizaron las osteotomías espinales lumbares según la clasificación de Schwab et al., en los segmentos L3 y L4. Se utilizaron gubias, gubias tipo Kerrison y drill neumático de alta velocidad.

Se tomaron imágenes fotográficas en 3 dimensiones utilizando equipo Nikon D90, con lente 50 mm Af 1.8G, flash Nikon SB700, y una barra regulable para fotografía 3D. Las imágenes fotográficas obtenidas fueron procesadas con los siguientes softwares con técnica anaglífica: Anaglyph Maker versión 1.08 y StereoPhoto Maker versión 4.54.

RESULTADOS

Descripción de las osteotomías realizadas

Grado 1: Resección parcial del complejo articular

La osteotomía de grado 1, también denominada facetectomía parcial, involucró la resección de la faceta descendente y la cápsula articular (figs. 2 y 3).

Dos puntos anatómicos fueron claves para realizar esta resección, hacia arriba y lateral, la unión de la pars interarticular con la faceta descendente, y hacia abajo y medial, la unión de la lámina con la faceta descendente. La línea formada al unir ambos puntos demarcó el límite para la resección completa de la apófisis articular inferior. Colocando el osteótomo en posición más vertical, puede realizarse una remoción parcial, es decir del aspecto lateral, de la faceta. Es importante recalcar que la realización del corte en un nivel muy superior de la faceta superior, en relación a la pars interarticular, puede poner en riesgo el foramen intervertebral y su contenido, el nervio raquídeo y la arteria radicular. Si, por el contrario, el corte es muy inferior, la magnitud de la corrección durante el cierre de la osteotomía será inferior al esperado. Esta osteotomía puede incluir, además, la remoción de apófisis espinosas y láminas, pero sin involucrar facetas ascendentes, pedículos ni cuerpo vertebral. Si bien aporta una limitada capacidad de corrección, su aplicación en múltiples niveles permite obtener cambios significativos en la alineación y el potencial de un lecho ampliado para alcanzar la fusión mediante la remoción del cartílago articular. De la misma manera que en las osteotomías de grado 2, la movilidad de la columna anterior (no fusionada) es un prerrequisito para que una osteotomía de grado 1 aporte cierta liberación.

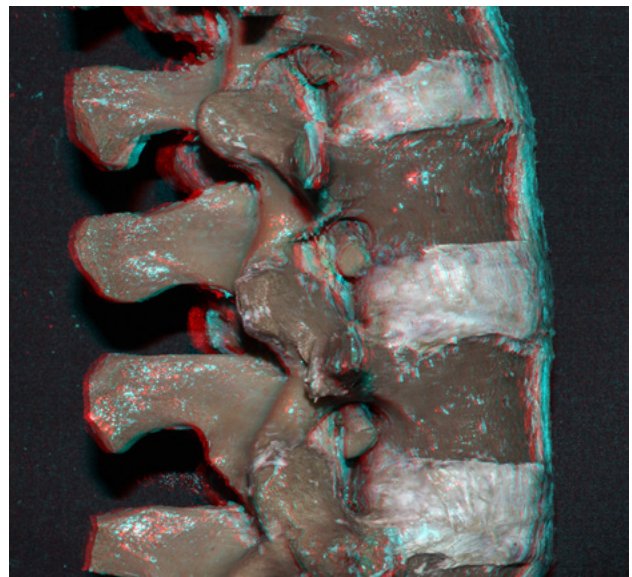


Figura 2: Vista lateral derecha del modelo cadavérico. Osteotomía de grado 1. Resección parcial de la faceta descendente de L3. Se observa la anatomía del foramen intervertebral.

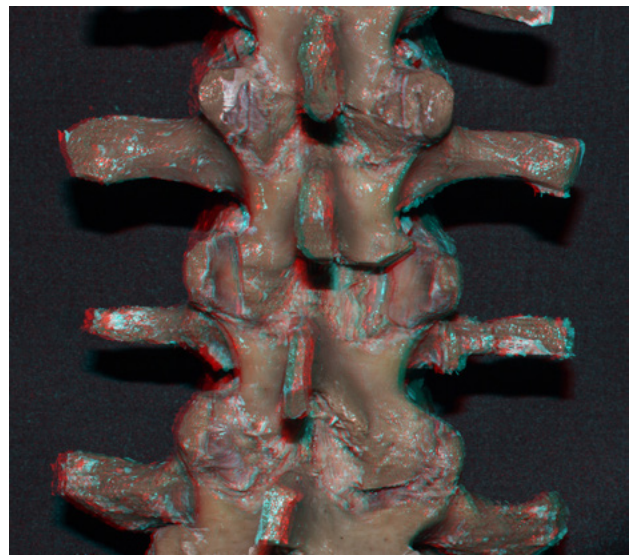


Figura 3: Vista posterior. Osteotomía de grado 1. Se observa la resección de la apófisis articular descendente de L3, junto con la cápsula articular. La resección fue completa del lado derecho, y parcial del izquierdo.

Grado 2: Resección completa del complejo articular.

La osteotomía de grado 2, incluyó la resección de la faceta superior y de la inferior (figs. 4 y 5).

La osteotomía de la faceta ascendente se realizó utilizando como reparo anatómico el borde superior de la apófisis transversa, siguiendo una línea horizontal hasta el borde medial de la apófisis articular superior. La utilización de dicho reparo permitió la resección completa de dicha estructura, sin exponer el pedículo, el cual puede ser encontrado inmediatamente por debajo de dicha línea. El ligamento amarillo fue ressecado y el saco dural expuesto. En el contexto quirúrgico, las láminas y apófisis espinosas pueden ser ressecadas en la magnitud necesaria

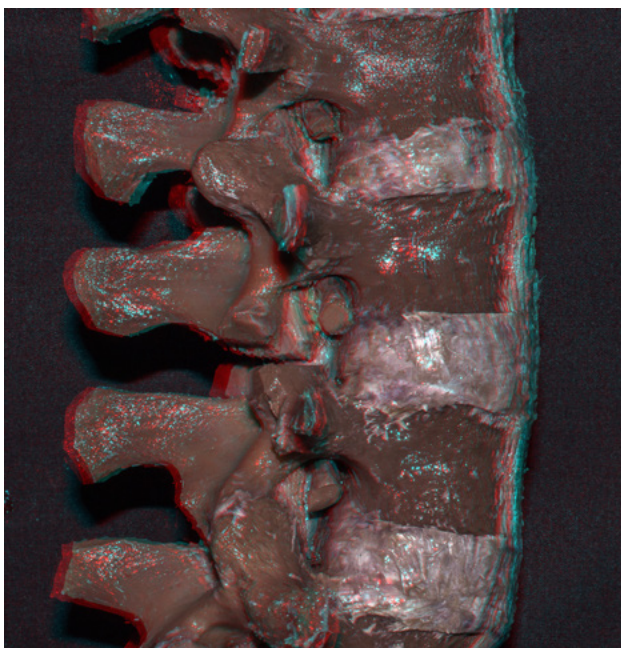


Figura 4: Vista lateral derecha. Osteotomía de grado 2. Se observa la relación estrecha entre la raíz nerviosa en el neuroforamen con la pars interarticularis, por detrás y arriba, y la faceta ascendente, por detrás y abajo.

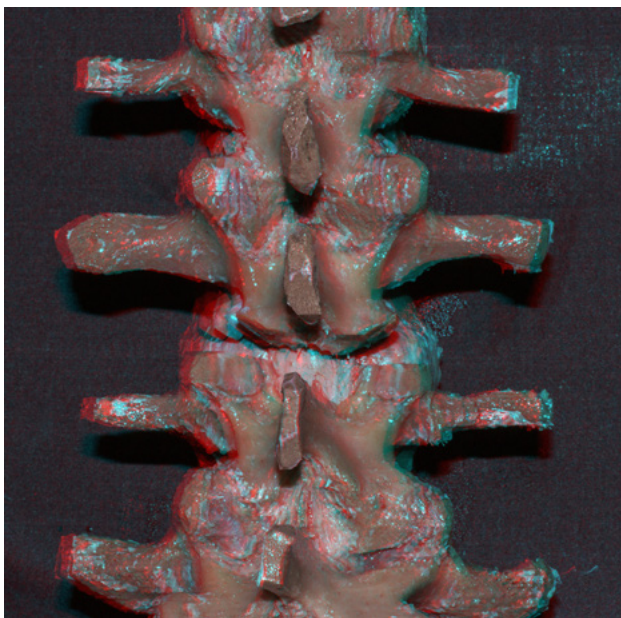


Figura 5: Vista posterior. Osteotomía de Grado 2. Resección completa de ambas facetas en forma bilateral. El canal formado adquiere la forma de una "V". En el fondo, se observa el saco dural.

según la corrección deseada.

Existen varias técnicas descriptas en la literatura asociadas a estas osteotomías, tales como la técnica de Smith-Petersen y la osteotomía de Ponte. Las mismas suelen ser realizadas por vía posterior.

Grado 3: Resección de los pedículos y parcial del cuerpo vertebral.

La osteotomía de grado 3 involucró una resección parcial, en forma de cuña, del cuerpo vertebral junto con los elemen-

tos del arco posterior y los pedículos. Una porción del cuerpo vertebral y los discos intervertebrales por arriba y por debajo del nivel de la osteotomía permanecieron intactos (figs. 6 y 7).

En primer lugar, se resecaron láminas, apófisis espinosa, el complejo articular superior e inferior junto con las apófisis transversas de L4 en forma bilateral, hasta exponer la base de los pedículos. Utilizando una cureta recta, se ingresó al cuerpo vertebral a través de dichos pedículos, y se resecó el hueso esponjoso de dichas estructuras, generando una cavidad en la vértebra. Posteriormente, la pared adelgazada de los pedículos y el cuerpo vertebral se resecó con gubia, y la pared posterior del cuerpo vertebral fue empujada hacia adelante utilizando una cureta curva. Las estructuras ligamentarias fueron removidas en su totalidad, generando un neuroforamen ampliado que incluyó las raíces de L3 y L4. Para finalizar, se realizó el cierre de la osteotomía, obteniendo un ángulo de 18°.

La osteotomía de sustracción pedicular (OSP) pertenece a este grupo de maniobras.

Grado 4: Resección de los pedículos, discos y parcial del cuerpo vertebral.

En la osteotomía de grado 4 se realizó una resección de mayor magnitud que en la de grado 3 (sustracción pedicular ampliada), incluyendo el platillo vertebral y uno de los discos adyacentes (figs. 8 y 9).

Luego de completar la remoción de los elementos posteriores como se mencionó anteriormente, utilizando un osteótomo, se progresó en relación al aspecto superior del platillo vertebral inferior de L3, en forma bilateral. En condiciones intraoperatorias, esto es realizado bajo estricta guía radioscópica. El defecto óseo de la columna anterior suele ser mayor, de manera que puede ser necesaria la utilización de implantes o injerto anterior.

Grados 5 y 6

La osteotomía de grado 5 incluyó la remoción completa de L4 incluyendo el disco intervertebral superior e inferior (figs. 10 y 11).

Para realizar este procedimiento, en primera instancia se identificó y resecó el disco caudal y cefálico, y posteriormente se resecó el cuerpo vertebral. En el contexto quirúrgico, este procedimiento suele realizarse por vía posterior sólo a nivel dorsal, pero suele requerir un doble abordaje A/P a nivel lumbar, debido a la imposibilidad de resecar la vértebra sin poner en riesgo el plexo lumbar. Debido al importante acortamiento de la columna anterior, el soporte ventral, sea con injerto estructural o jaula de titanio, suele ser necesario. En una osteotomía de grado 6, el procedimiento es similar, pero abarca una resección de al menos una parte de un cuerpo vertebral adyacente.

La resección vertebral completa o resección de columna



Figura 6: Vista lateral derecha. Osteotomía de Grado 3. Resección en cuña del cuerpo vertebral de L3, junto con los pedículos y arco posterior. El complejo articular L2-3 y L3-4 también fue resecado.



Figura 7: Vista posterior. Osteotomía de grado 3. Se evidencia la liberación completa del cilindro dural y de las raíces de L3 y L4. Estas últimas ocupan un gran neuroforamen conformado luego de la resección del pedículo de L4.

vertebral (VCR por sus siglas en inglés) involucra la resección de uno (Grado 5) o más (Grado 6) segmentos vertebrales incluyendo elementos del arco posterior, pedículos, cuerpo vertebral y disco cefálico y caudal. Esto puede realizarse por vía posterior, o bien por un abordaje combinado anterior - posterior.

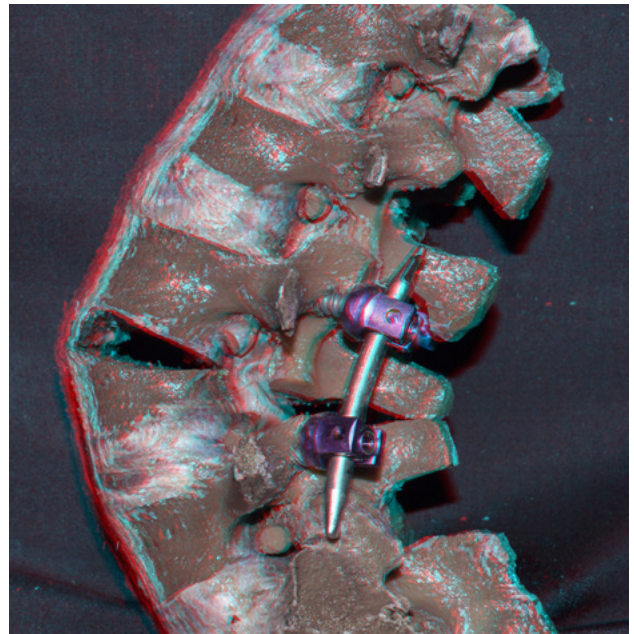


Figura 8: Vista lateral izquierda. Osteotomía de grado 4. La resección incluye una cuña de cuerpo vertebral de L4 y el disco y platillo vertebral de L3. Luego del cierre de la osteotomía se aprecia la magnitud de la corrección obtenida.

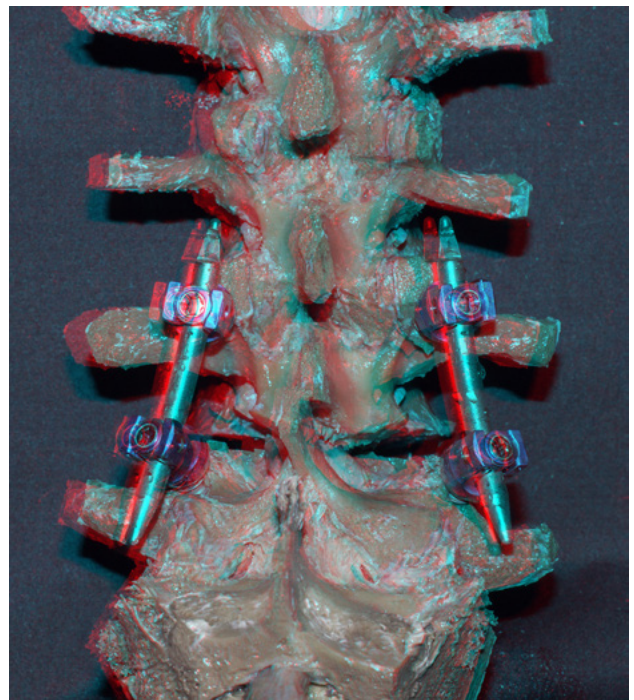


Figura 9: Vista posterior. Osteotomía de grado 4. La resección de los elementos del arco posterior en los segmentos supra e infra adyacentes es fundamental para evitar la compresión residual.

DISCUSIÓN

Múltiples investigaciones han demostrado que la corrección del plano sagital es de primerísima importancia en el resultado clínico en pacientes adultos con patología espinal^{8,11,16}. Dada la importancia de dicha corrección, la restauración de una alineación sagital satisfactoria se ha con-

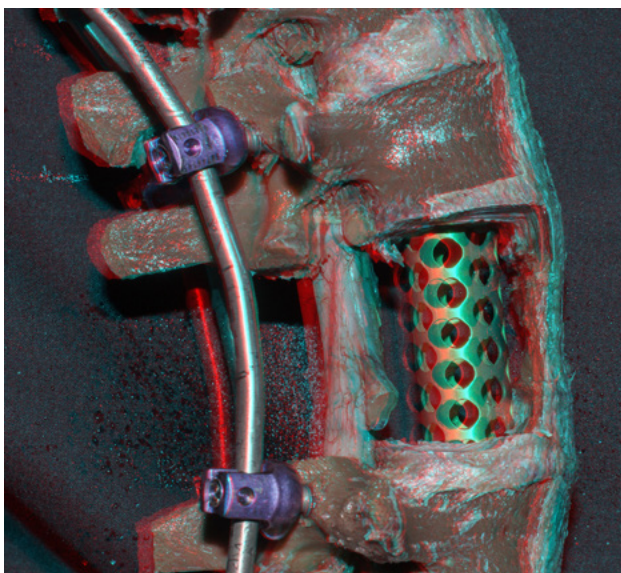


Figura 10: Vista lateral derecha. Osteotomía de Grado 5. Resección vertebral completa. El importante defecto de la columna anterior requiere la utilización de injerto para rellenar dicho espacio.

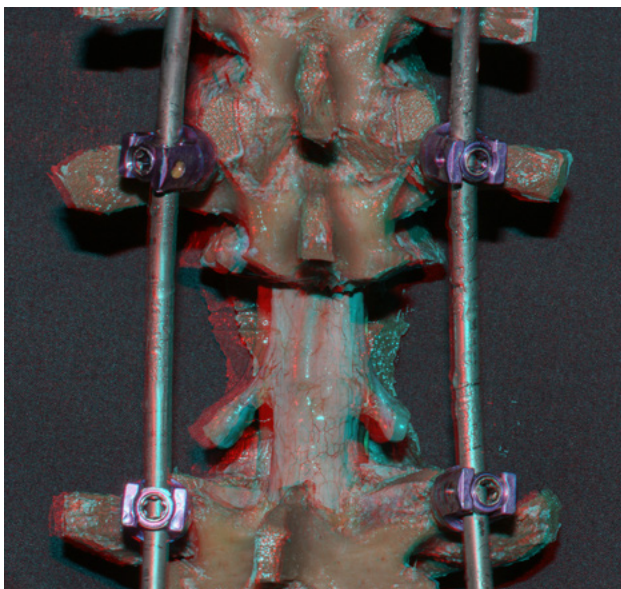


Figura 11: Vista posterior. Osteotomía de grado 5. A nivel lumbar este procedimiento suele realizarse en 2 tiempos, una vía posterior, y una vía lateral, dada la presencia del plexo lumbosacro.

vertido en un objetivo quirúrgico mayor. Esto ha llevado a un aumento en el uso de fusiones largas y osteotomías complejas con el fin de alcanzar dichos objetivos. Tradicionalmente, los parámetros perseguidos para obtener un raquis armónico, incluían un ESV (eje sagital vertical) < a 5 cm, un TP (Tilt Pélvico) < a 25°, y una lordosis lumbar (LL) en un rango de entre + y - 10° el valor de la incidencia pélvica (IP)^{8,11,16}. El uso de estos valores se ha relacionado con mejoría en las escalas de dolor y en los cuestionarios de calidad de vida. Sin embargo, investigaciones recientes demostraron que estos niveles de referencia no son los mismos para todos los grupos etarios, e incluso

son diferentes entre distintas etnias. Además, la lordosis lumbar óptima no es un valor lineal, sino que se modifica en forma significativa con el tipo de pelvis. Por otro lado, la estructura de la lordosis, en referencia a la localización del ápice y su distribución, no contemplada en los criterios clásicos de Schwab, presenta la misma importancia fisiológica que su magnitud, en términos de un correcto equilibrio espinopélvico¹⁶. Teniendo en cuenta estos conceptos, el Grupo de Estudio Europeo de la columna (ESSG, por sus siglas en inglés) elaboró un índice para calcular los valores de lordosis lumbar, la distribución de la misma, el grado de tilt pélvico, en términos relativos a la incidencia pélvica. Este índice, denominado GAP score (derivado del inglés Global Alignment and Proportion score), permitió predecir la tasa de complicaciones mecánicas en pacientes sometidos a fusiones lumbosacras con gran precisión y reproducibilidad¹⁶.

Sin embargo, y a pesar de una mejor comprensión de la fisiología de la organización espinopélvica, el tratamiento quirúrgico de las deformidades del adulto continúa relacionándose con una alta tasa de complicaciones¹³. En relación al uso de osteotomías, la incidencia y gravedad de complicaciones intra y postoperatorias aumentan en forma progresiva con la magnitud de la resección. Por ejemplo, el riesgo de foco neurológico es de aproximadamente 5 veces más cuando se agrega una osteotomía de grado 3 a la corrección de una deformidad espinal del adulto. En una revisión de una serie de 578 pacientes adultos con deformidad espinal fija, la tasa de complicaciones fue de 28.1% para osteotomías de grado 2, 39.1% para osteotomías de grado 3 y 4, y 61.1% para osteotomías de grado 5 y 6¹³.

Dada la alta tasa de complicaciones relacionadas con este tipo de maniobras quirúrgicas, se requiere un conocimiento profundo de la anatomía espinal, de los elementos óseos a ser resecados, y de los elementos vasculares y nerviosos pasibles de ser lesionados. En este sentido, creemos que la aplicación de imágenes fotográficas en 3 dimensiones constituye una herramienta muy útil en la comprensión de dichos procedimientos, no solo para el cirujano espinal con experiencia, sino también para aquel en formación. Al respecto, el presente trabajo representa la etapa final de una serie de publicaciones realizadas por los autores en la temática^{5,6}.

Las osteotomías grado 1 y 2 son también conocidas como osteotomías de “arco” o “columna” posterior, ya que incluyen la resección de elementos posteriores tales como facetas articulares, laminas y apófisis espinosas, sin incluir el cuerpo vertebral^{9,10,13}. La magnitud y tipo de resección ósea, puede apreciarse en detalle en las imágenes realizadas en este trabajo. Si bien este tipo de maniobras son consideradas las más simples dentro del amplio espectro de las resecciones óseas correctivas, deberían ser

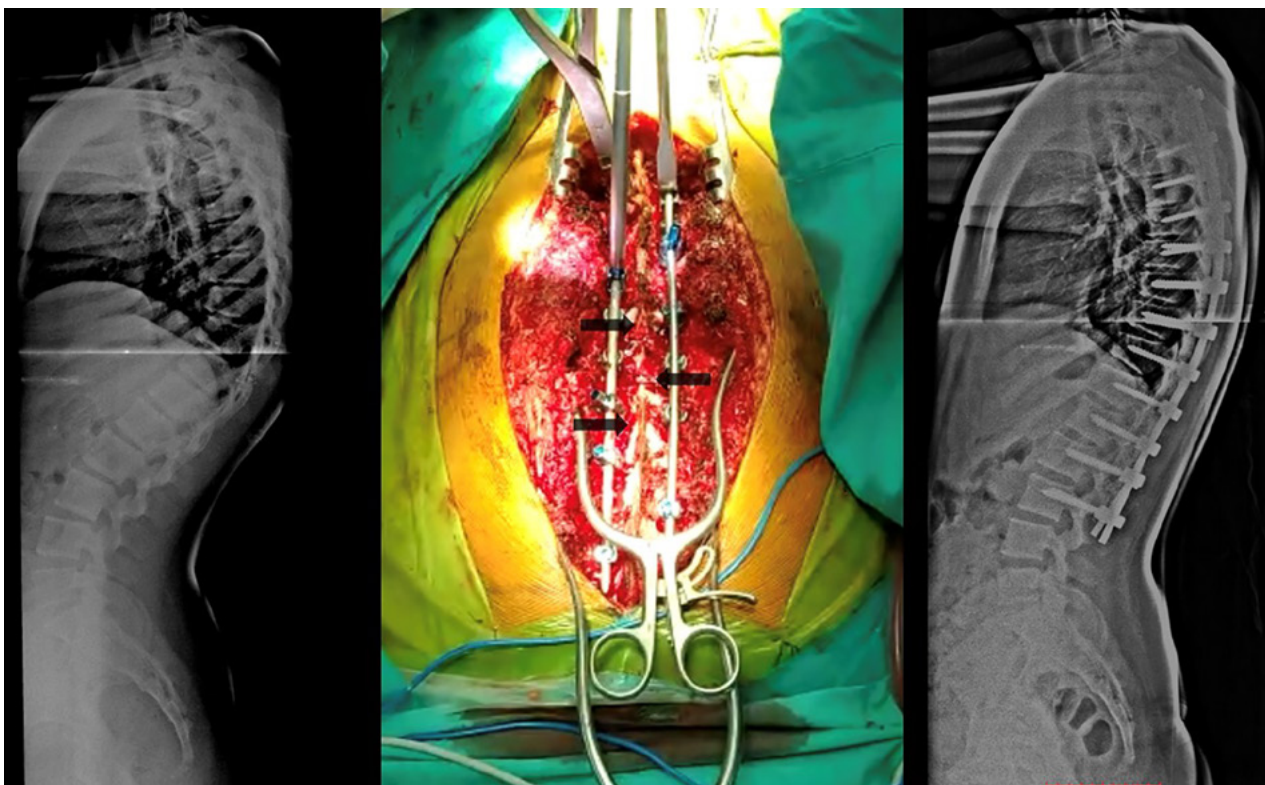


Figura 12: Paciente con diagnóstico de cifosis de Scheuermann. Se realizan múltiples osteotomías de grado 2 (flechas). Este procedimiento es ideal para corregir curvas largas y armónicas. Se evidencia buen control postoperatorio.

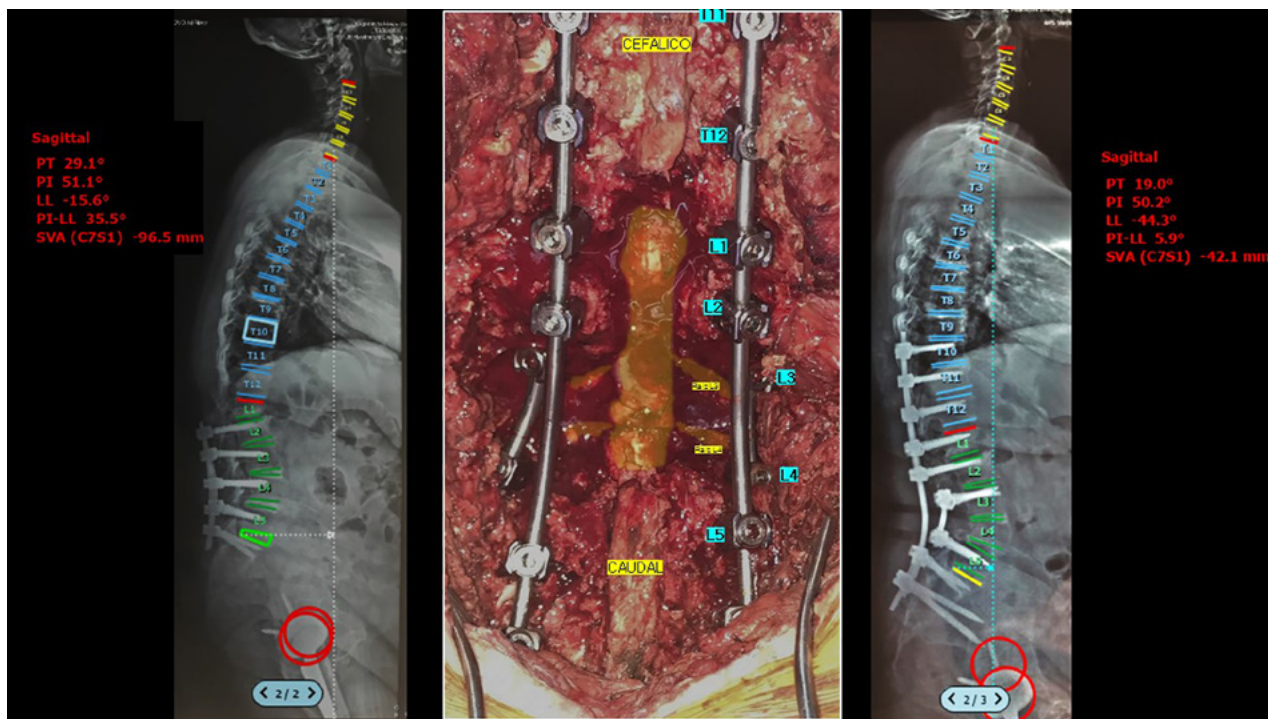


Figura 13: Paciente con disbalance sagital iatrogénico. Presenta hipolordosis lumbar severa y cifosis toracolumbar. Se realiza osteotomía de grado 3 (sustracción pedicular) en L4, obteniendo una corrección de 30o. Restauración satisfactoria del balance sagital.

tenidas en cuenta en toda oportunidad en la que se desee obtener un raquis balanceado. Las curvas largas, redondeadas y suaves con un disco anterior móvil, constituyen el tipo ideal de deformidades para la realización y

corrección con múltiples osteotomías de arco posterior, tal como ocurre en las cifosis seniles o cifosis de Scheuermann¹⁻³ (caso 1 - fig. 12).

En este sentido, ha sido demostrado que la práctica de

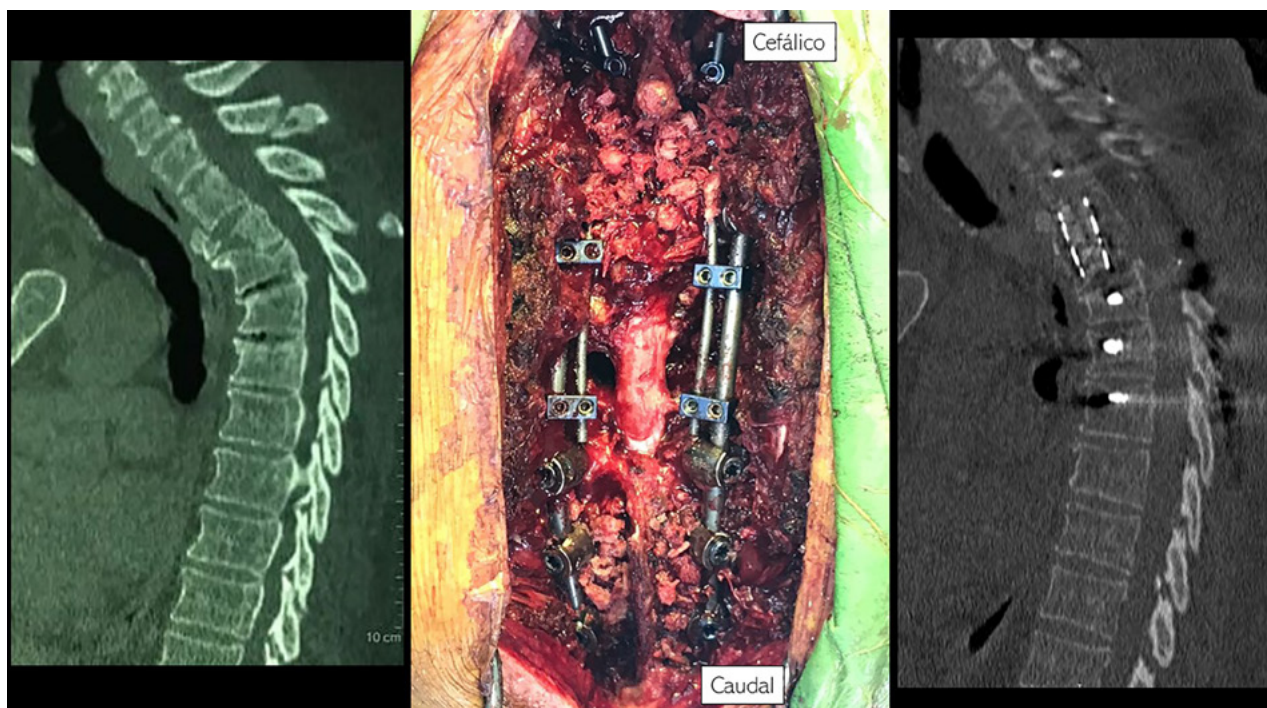


Figura 14: Paciente con cifosis torácica alta post traumática. Se evidencia una corrección satisfactoria del balance sagital luego de una osteotomía de grado 6, incluyendo vertebrectomía de T3 y T4. A nivel dorsal esto puede realizarse por vía posterior aislada, mediante la sección de las raíces dorsales no elocuentes de la región.

este tipo de osteotomías, cuando es factible, en lugar de otras más complejas, como la sustracción pedicular, ofrece correcciones estables con menor pérdida sanguínea, tiempo operatorio y complicaciones^{4,9,13}. Generalmente, con cada osteotomía de este tipo se esperan entre 5° y 15° de corrección, aunque esto se encuentra limitado, entre otros factores, por el grado de osificación anterior y la altura del disco intervertebral, es decir por la movilidad del segmento^{1,3}.

Los pacientes con un desbalance sagital mayor a 10-12 cm, cifosis angulares y agudas, fusión circunferencial a lo largo de múltiples segmentos, son candidatos ideales para osteotomías de grado 3 y 4 (OSP)¹ (fig. 13).

En este tipo de osteotomía, el eje de rotación durante el cierre se encuentra en relación al ligamento longitudinal anterior, de manera que no existe una extensión de la columna anterior, situación que favorece la fusión, y por otro lado evita la puesta en riesgo de los elementos vasculares prevertebrales^{4,9,15}. Además, la aposición de ambos segmentos de cuerpo vertebral permite cerrar el defecto sin la utilización de injerto o implantes anteriores. En general, entre 25° y 35° de corrección pueden obtenerse con esta técnica¹. A diferencia de las osteotomías de grado 1 y 2, no es necesario una columna anterior móvil para utilizar una resección de grado 3. Si bien puede realizarse tanto a nivel dorsal como lumbar, suele ser indicado con mayor frecuencia en los niveles lumbares medios. La OSP constituye una técnica muy útil en cifosis post traumáticas y en desbalances degenerativos, sin embargo, es

un procedimiento de alta demanda técnica, y una tasa de complicaciones que duplica la de las osteotomías de arco posterior^{1,13}.

Por último, en aquellos casos de deformidad severa con gran componente sagital y coronal, alteraciones vertebrales congénitas, y en deformidades angulares dorsales, puede ser necesario la utilización de resecciones de grado 5 y 6, es decir, vertebrectomías de 1 o más segmentos. A nivel dorsal, es necesario la resección del segmento proximal de las costillas del nivel a tratar, de manera que sea posible alcanzar la columna anterior sin la necesidad de retraer el saco dural (fig. 14).

La posibilidad de eventos adversos es máxima con la realización de este tipo de resección.

CONCLUSIÓN

Las osteotomías constituyen maniobras útiles para la corrección de deformidades espinales. La utilización de la técnica fotográfica 3D permitió demostrar el tipo y magnitud de resección ósea necesaria en cada grado de osteotomía.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la participación de la III Cátedra de Anatomía Normal "Prof Dr. Jose Luis Ciucci", de la Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. Sin su aporte, la realización de este proyecto no hubiera sido posible.

BIBLIOGRAFÍA

- Bridwell KH. Decision making regarding Smith-Petersen vs. pedicle subtraction osteotomy vs. vertebral column resection for spinal deformity. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006; 31(19 suppl):S171-S178.
- Chang KW, Cheng CW, Chen HC, Chang KI, Chen TC. Closing-opening wedge osteotomy for the treatment of sagittal imbalance. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008; 33 (13):1470-1477.
- Chang KW, Smith-Petersen and Ponte Osteotomy. En Yan Wang, *Spinal Osteotomy Springer Netherlands*, 2015. Chapter 7, pp 75-88.
- Enercan M, Ozturk C, Kahraman S, Saner M, Hamzaoglu A, Alanay A. Osteotomies/spinal column resections in adult deformity. *Eur Spine J*. 2013 Mar; 22 Suppl 2:S254-64.
- Gagliardi M, Jalón P, Mezzadri JJ, González Masanés N, Alejandro Morales Ciancio A, Guiroy A. Osteotomía de sustracción pedicular lumbar: nota técnica y anatomía quirúrgica en fotografías 3D. *Neurorrquias*, 2018, Ciudad de Buenos Aires, Argentina. Presentación oral.
- Gagliardi M, Zurdo L, Fasano F, Guiroy A. Osteotomías lumbares de columna posterior: anatomía quirúrgica en fotografías 3D. *Rev Argent Neuroc* 2017. 31; 278-286. Trabajo premiado.
- Geck MJ, Macagno A, Ponte A, Shuffelbarger HL. The Ponte procedure: posterior only treatment of Scheuermann's kyphosis using segmental posterior shortening and pedicle screw instrumentation. *J Spinal Disord Tech*. 2007; 20(8):586-593.
- Glassman SD, Berven S, Bridwell K, Horton W, Dimar JR. Correlation of radiographic parameters and clinical symptoms in adult scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005; 30(6):682-688.
- Kim KT, Park KJ, Lee JH. Osteotomy of the spine to correct the spinal deformity. *Asian Spine J*. 2009 Dec; 3(2):113-23.
- Pellise F, Vila-Casademunt A, European Spine Study Group (ESSG) Posterior thoracic osteotomies. *Eur J Orthop Surg Traumatol* (2014) 24 (Suppl 1):S39-S48.
- Schwab F, Farcy JP, Bridwell K, et al. A clinical impact classification of scoliosis in the adult. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006; 31(18):2109-2114.
- Schwab F, Blondel B, Chay E, Demakakos J, Lenke L, Tropiano P, Ames C, Smith JS, Shaffrey CI, Glassman S, Farcy JP, Lafage V. The Comprehensive Anatomical Spinal Osteotomy Classification. *Neurosurgery*. 2015 Mar 1; 76(suppl_1): S33-S41.
- Smith, C Sansur, W Donaldson III, J Perra, R Mudiyaam, T Choma, R Zeller, D Knapp, H Noordeen, S Berven, M Goytan, O Boachie-Adjei, C Shaffrey Short-term morbidity and mortality associated with correction of thoracolumbar fixed sagittal plane deformity. *Spine*. Volume 36, Number 12, pp 958-964.
- Smith-Petersen MN, Larson CB, Aufranc OE. Osteotomy of the spine for correction of flexion deformity in rheumatoid arthritis. *Clin Orthop Relat Res*. 1969; 66:6-9.
- Wang Y. History of Spine Osteotomy. En Yan Wang, *Spinal Osteotomy Springer Netherlands*, 2015. Chapter 1, pp 1-10.
- Yilgor, N Sogunmez, L Boissiere, Y Yavuz, I Obeid, F Kleinstück, J Perez-Gruoso, E Acaroglu, S Haddad, A Mannion, F Pellise, A Alanay, *Global Alignment and Proportion (GAP) Score Bone Joint Surg Am*. 2017; 99:1661-72.

COMENTARIO

Los autores del trabajo presentan una clara y precisa descripción de las técnicas de osteotomías que son factible de realizar en la columna dorsolumbar, en conjunto con la oteosintesis, en el caso de ser necesario realizar correcciones del balance sagital de la columna.

Para llevar adelante su trabajo utilizan la clasificación publicada en 2015 por Schwab y colaboradores, que divide los procedimientos de osteotomías en 6 grados de complejidad creciente.

Acompañan su descripción con fotografías de preparados anatómicos realizados por los autores, así como correlación con casos clínicos en los cuales llevaron adelante estas técnicas.

El avance de la calidad y disponibilidad de métodos de estudios complementarios, el envejecimiento de la población, el aumento de la incidencia de la patología degenerativa por un estilo de vida sedentaria y una tendencia al sobrepeso, así como la búsqueda de los pacientes por una mejor calidad de vida, se han combinado para producir un claro aumento del diagnóstico y tratamiento de los desbalances de columna.

Permanece, aún en vigencia, la terapia física, ejercicios posturales y plan analgésico, como la primera línea de tratamiento, pero en aquellos casos que no es posible lograr mejoría sintomática en los pacientes, o el grado de deformidad es tal que no es factible de realizarse, la cirugía aparece como la alternativa terapéutica.

Los procedimientos quirúrgicos con gestos menores, que se corresponden con el grado 1 y 2 de la clasificación descrita por los autores, habitualmente son poco demandantes para los cirujanos y bien tolerados por los pacientes. Sin embargo, los gestos mayores requieren una preparación técnica importante para el cirujano, así como el aumento exponencial de la morbilidad en el paciente tratado.

Sin duda el estado actual del tratamiento de esta patología se está inclinando hacia tratamientos quirúrgicos con gestos cada vez mayores tratando de conseguir correcciones lo mas cercanas al ideal teórico.

Es muy importante que el médico tratante comprenda muy bien la técnica a realizar, valore las posibles ventajas del tratamiento indicado en relación con la sintomatología del paciente y la posible morbimortalidad del procedimiento indicado, a la hora de indicar un tratamiento quirúrgico, ya que las técnicas mas agresivas, aún en las mejores manos del mundo, son cirugías muy demandantes con un alto índice de complicaciones.

Juan Emmerich
Sanatorio Anchorena. C.A.B.A.

COMENTARIO

Gagliardi y col. nos presentan una didáctica descripción de osteotomías dorso lumbares según los 6 grados descritos por Swab. El conocimiento de estas técnicas quirúrgicas es indispensable para la realineación en pacientes con desbalances sagitales y alteración del equilibrio espinopélvico.

La novedosa utilización de fotografías 3D, permite comprender mejor la profundidad de los cortes realizados en las vértebras y asociarlos a los elementos anatómicos circundantes. Se completa esta descripción con casos ilustrativos y recomendaciones para evitar complicaciones.

Felicito a los autores por el gran esfuerzo realizado para mejorar la enseñanza de estas técnicas quirúrgicas.

Federico Landriel

Hospital Italiano de Buenos Aires. C.A.B.A., Argentina.

COMENTARIO

Los autores, describen la utilización de técnicas mínimamente invasivas en la resolución de 26 casos de fracturas vertebrales toracolumbosacras.

Dichas técnicas permiten realizar una estabilización en pacientes críticos, que frecuentemente poseen lesiones asociadas, producto de traumatismos de alto impacto, por lo cual la mínima agresión y temprana estabilización podría ofrecer importantes beneficios para una pronta movilización y prevención de potenciales complicaciones, mejorando el pronóstico y así adelantar el tratamiento de rehabilitación. Sería interesante ver resultados a largo plazo y eventualmente realizar estudios comparativos con técnicas convencionales, de todas maneras, me permito felicitar a los autores por la amplia serie de casos expuestos y los excelentes resultados.

Marcelo Orellana

Hospital "El Cruce", Florencio Varela, Buenos Aires, Argentina.

COMENTARIO

El Dr. Gagliardi y col. describen las osteotomías dorsolumbares utilizadas en el tratamiento de las deformidades del adulto, para corregir el plano sagital, usando fotografías 3D tomadas de preparados cadavéricos.

Las deformidades del adulto, son patologías cuyo tratamiento es técnicamente demandante y se asocia a alta tasa de complicaciones. Es por ello, que la interpretación tridimensional de la patología, es de vital importancia para disminuir la morbimortalidad asociada a su tratamiento.

La ejecución de las osteotomías en cadáveres, permite al cirujano de columna conocer el alcance del gesto quirúrgico y las estructuras que podrían estar en riesgo.

En nuestro medio, la disponibilidad de especímenes cadavéricos, es escasa. Por ello, considero que la utilización de material visual tridimensional, que demuestre la maniobra a realizar, es una importante herramienta para el aprendizaje de estos procedimientos.

Felicito a los autores por reportar el uso de la fotografía 3D en la descripción de técnicas quirúrgicas en columna.

Carlos Zanardi

Clínica "La Pequeña Familia". Junín, Buenos Aires, Argentina.