

ESTUDIOS CLINICOS

Análisis del contorno sagital en la artrodesis de la columna lumbosacra. Utilidad de un índice toracolumbar

PABLO D. PLATER, IVAN R. AYERZA, LUIS G. KENIGSBERG, FELIPE J. LANARI ZUBIAUR, MARIANO D. GITARD y EDUARDO BLUMENFELD

Hospital General de Agudos "Juan A. Fernández", Buenos Aires.

RESUMEN: Se realizó una evaluación clínica y radiológica en 40 adultos, que fueron divididos en tres grupos: grupo 1 (control), compuesto por 15 individuos sanos y asintomáticos; grupo 2 formado por 5 pacientes con cirugías artrodesantes de raquis lumbar, con buena evolución o asintomáticos y grupo 3 compuesto por 20 pacientes operados, con clínica de síndrome de hipolordosis lumbar. Se efectuaron estudios radiológicos de perfil, de pie, en los cuales se cuantificaron la lordosis lumbar y la cifosis torácica utilizando el método de Lipmann-Cobb, y se analizó la línea de la plomada extendida desde C2 y su relación con S2. En todos los casos, se estudió la relación entre la cifosis torácica y la lordosis lumbar, y se estableció un índice, producto de la razón entre la cifosis y la lordosis [índice toracolumbar (ITL) = cifosis torácica (CT) / lordosis lumbar (LL)]. Se observó que el ITL en los grupos 1 y 2 fue <0,9 (máx. 0,9 y mín. 0,3) sin balance positivo en la línea de la plomada. En el grupo 3, el ITL fue >1 (máx. 2 y mín. 1), con un promedio de 1,14. La línea de la plomada mostró alteraciones en la bipedestación en 14 pacientes; se adelantaba a S2 menos de 3 cm en 8 pacientes y más de 5 cm en 6 pacientes, todos del grupo 3. Además, un grupo de pacientes no encuadraba en la clasificación de síndromes de hipolordosis, ya que no tenía características de una descompensación global o segmentaria. El objetivo de medir la relación toracolumbar (ITL) es contar con un elemento para conocer el valor de la lordosis ideal en los pacientes que serán sometidos a una cirugía de fusión lumbar. Un ITL >1 indicaría la existencia o el desarrollo de un síndrome de hipolordosis lumbar.

PALABRAS CLAVE: Raquis. Raquis lumbar, Índice toracolumbar.

Recibido el 10-4-2001. Aceptado luego de la evaluación el 27-8-2001.
Correspondencia:

Dr. PABLO PLATER
Servicio de Ortopedia y Traumatología
Unidad de Patología Espinal y Onco-ortopedia
Cervino 3356
(1428) Buenos Aires
Argentina

ANALYSIS OF THE SAGITTAL PLANE IN ARTHRODESIS OF LUMBOSACRAL SPINE. USEFULNESS OF A THORACOLUMBAR INDEX

ABSTRACT: A clinical and radiological evaluation was performed in 40 adult patients. They were divided in 3 groups: group 1 (control) composed of 15 well asymptomatic healthy individuals, group 2 with 5 patients with lumbar fusion surgery, and good outcome or asymptomatic, and group 3 with 20 surgical patients with symptomatic flatback syndrome. We performed radiological studies of the sagittal plane of the spine, and we measured the lumbar lordosis and the thoracic kyphosis in standing position, using the Lipmann-Cobb method; also the plumb line from C2 and its relationship to S2 were analyzed. A thoracolumbar index (TLI) between the lumbar lordosis (LL) and the thoracic kyphosis (TK) was established (TLI = TK/LL). In the first two groups, TLI was <0.9 (máx. 0.9 and min. 0.3) without a positive plumb line. In group 3, TLI was >1 (max. 2 and min. 1), with an average of 1.14. Plumb line was altered in 14 patients. Eight patients had less than 3 cm positive of plumb line and six had more than 5 cm (all from group 3). Some patients did not fit in the classification of flatback syndrome, because they did not have segmental or global decompensation. The objective to create an Index was to have a simple tool to know the ideal value of lumbar lordosis in patients who will undergo lumbar fusion surgery. A TLI >1 indicated a flatback or flat buttock syndrome.

KEY WORDS: Spine. Lumbosacral spine.
Thoracolumbar Index.

Si bien los trastornos del contorno sagital, como complicación de la cirugía artrodesante de las escoliosis han sido descritos desde hace mucho tiempo, la descompensación del contorno por hipolordosis no ha sido generalmente bien valorada

El cuadro ha sido denominado síndrome de hipolordosis lumbar, y reconoce diferentes causas que actúan de dos

posibles maneras: por alargamiento de la columna posterior o por acortamiento de la columna anterior. La descompensación se puede producir también por enfermedades sistémicas de la columna vertebral, ya sea por incremento de la cifosis dorsal o por hipolordosis lumbar adquirida.

De acuerdo con Farcy,⁶ la disminución de la lordosis lumbar se debe a trastornos que se manifiestan clínicamente, como dificultades para estar de pie, sin la compensación de las caderas y de las rodillas en flexión. El tipo de marcha es anormal y la posición del raquis trae como consecuencia una fatiga muscular en los grupos paravertebrales,⁷ con dolor que aumenta con el transcurso del día. En ocasiones, llega a ser invalidante, según el grado de la deformidad y se asocia con aumento de la velocidad de degeneración discal de los segmentos vecinos.¹

Hay 2 tipos diferentes de hipolordosis lumbar: tipo I o segmentaria (Fig. 1) en la cual la línea de la plomada no está alterada y presenta una compensación de los discos superiores, y tipo 2 o global, con alteración de la línea de la plomada que cae a más de 5 cm por delante de S2 (Fig. 2).

En el tipo I, los segmentos móviles vecinos, en su intento por compensar la deformidad, se alteran progresivamente presentando un aspecto triangular, 5 mm más alto en la parte anterior.

En un análisis del plano sagital en sujetos normales, Bernhardt² encontró como valores normales para la cifosis torácica de T1-T12 de 20° a 50° y, para la lordosis lumbar entre L1 y L5, de 20° a 60°, considerando neutra a la charnela toracolumbar.

De acuerdo con la línea de la plomada, para evitar descompensaciones en el plano sagital, la vertical debe



Figura 1. Tipo 1 o segmentaria. Compensación en disco 2-3 líneas de la plomada <3 cm.

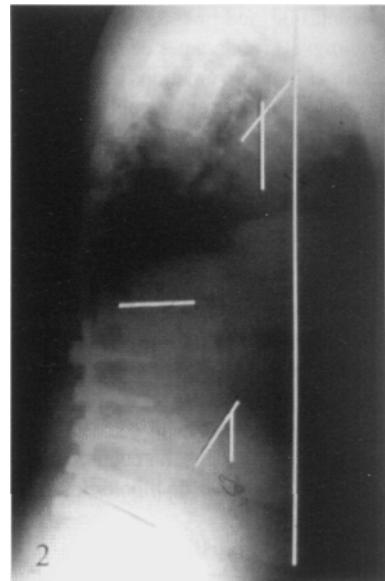


Figura 2. Tipo 2 o global. Línea de la plomada positiva 7,5 cm del borde anterior S2, sin compensación segmentaria.

pasar por delante de T7 y por detrás de L3, cayendo desde el borde anterior de C2 hasta el borde anterior de S2.⁵

Bridwell⁴ llega a la conclusión de que la artrodesis de la columna lumbar debe tener entre 10° y 30° más de lordosis que la propia cifosis, para no producir alteraciones del balance sagital.

Si bien estos parámetros parecen ciertos, no encontramos que sean siempre coincidentes y, por lo tanto, podrían ser insuficientes para prevenir una deformidad en el plano sagital, cuando se realiza una cirugía artrodesante.

Con la idea de lograr una planificación preoperatoria satisfactoria, hemos aplicado un índice sagital, que resulta de la razón entre la cifosis dorsal y la lordosis lumbar, y que lo probamos sobre una población normal y en dos grupos de pacientes operados. El objetivo de este trabajo es presentar nuestras observaciones con este índice.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio clínico-radiológico comparativo en 40 individuos, divididos en tres grupos.

El grupo 1 compuesto por 15 individuos, 9 del sexo femenino y 6 del sexo masculino, con una edad promedio de 33,2 años, se consideró como grupo de control, porque todos eran sanos sin enfermedad degenerativa discal.

El grupo 2 estaba compuesto por 5 pacientes, 3 hombres y 2 mujeres, con una edad promedio de 53,2 (rango de 25 a 72 años), sometidos a cirugías artrodesantes de la columna lumbar y asintomáticos luego de 1 año de la operación. En 3 casos se artrodesaron de L1 al sacro y de T12 al S1 en 2 casos.

El grupo 3, de 20 pacientes, con edad promedio de 54,2 años (rango de 29 a 72 años), 7 de sexo masculino y 13 de sexo femenino.

nino, tenían síntomas de síndrome de descompensación cifótica lumbar (3) por cirugías artrodesantes de la columna lumbar.

Los tres grupos fueron sometidos a estudios radiológicos de la columna en el plano sagital y, también, a espinogramas de perfil en posición de pie, para evaluar el contorno sagital.

Se midió la cifosis torácica desde T1 hasta T12 y la lordosis lumbar desde L1 hasta S1 con el método de Lipmann-Cobb, y también, se trazó la línea de la plomada desde el borde anterior de C2 hasta el borde anterior de S2 (Fig. 3). Se tomó especial cuidado en descartar aquellos pacientes con caderas en flexión, ya que alteran el contorno con curvas normales.

En cada caso, se estableció el **índice toracolumbar**, que es igual a la razón que se establece con la división de la cifosis torácica sobre la lordosis lumbar.

Se realizó una comparación de los datos obtenidos en los tres grupos con los diferentes métodos, en cuanto a la posibilidad de prevenir y corregir los síndromes de hipolordosis observados.

Resultados

En el grupo 1 (individuos asintomáticos), se obtuvieron valores para la lordosis lumbar de entre 45° y 70°, con un promedio 55,6°; la cifosis torácica fue de 61° a 15°, con un promedio de 34,6°, un índice toracolumbar de 0,81 a 0,30 y un promedio de 0,54. En ningún caso, la línea de la plomada fue positiva (Tabla 1).

En el segundo grupo (paciente operados asintomáticos), se obtuvo una lordosis lumbar de 64° a 43°, con un promedio de 57,9°; la cifosis torácica fue de un promedio de 39,2°, desde 52° hasta 13°, el índice fue de 0,65 promedio, desde 0,32 hasta 0,82. En ningún caso, la línea de la plomada fue positiva (Tabla 2).

En el tercer grupo (pacientes sintomáticos), la lordosis lumbar fue de un máximo de 60° y un mínimo de 21°, con un promedio de 35,06°; la cifosis torácica fue de 55° a 22°, con un promedio de 40,5°. El índice fue de 1,14 en promedio, con una máxima de 2 y una mínima de 1. La línea de la plomada fue positiva, en 6 casos superior a 5 cm y, en 8 casos, inferior a 3 cm (desde 0 hasta 3 cm, con un promedio de 0,9 cm) (Tabla 3).

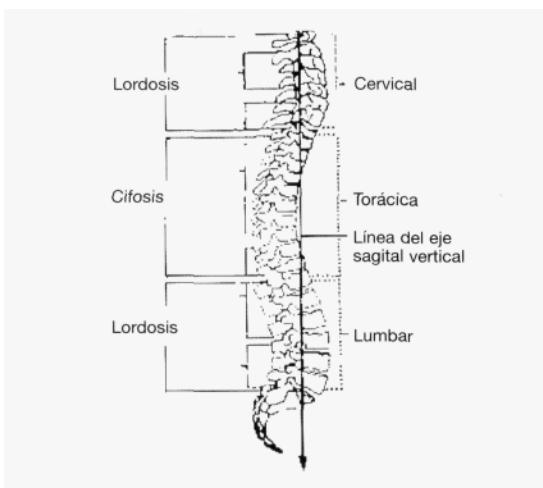


Figura 3. Línea de la plomada.

Tabla 1. Grupo 1 de control

Paciente	Edad	Lordosis	Cifosis	índice	Sexo
TL	22	65	50	0,75	M
MN	45	63	38	0,6	M
EG	53	70	45	0,64	M
GC	42	45	15	0,3	F
CJ	26	75	48	0,64	F
FE	45	58	42	0,62	M
MC	61	48	24	0,5	F
MC	26	55	41	0,74	F
BS	28	60	34	0,37	F
LR	22	70	33	0,47	M
EP	40	70	61	0,81	F
CG	30	46	32	0,69	M
VO	34	56	33	0,58	F
RE	27	45	24	0,53	F
Máximo	61	70	61	0,81	6M
Mínimo	22	45	15	0,3	9F
Promedio	33,4	55,6	34,6	0,54	

Discusión

La evaluación del contorno sagital óptimo para un paciente al que se le indica una artrodesis es de gran importancia, y su cálculo y ejecución representan un desafío que condiciona el resultado de cualquier operación.

Dentro de las medidas que se aceptan en la actualidad para planificar y obtener un buen balance sagital, hay que observar la línea de la plomada. De acuerdo con Farcy y otros autores, la disminución de la lordosis lumbar provoca la compensación de las caderas y de las rodillas que adoptan una actitud en flexión. Las caderas neutralizan la pérdida de lordosis y "corrigen" la línea de la plomada propuesta por DeWald. Con el paso del tiempo, la deformidad de las caderas se hace estructural, y los trastornos funcionales se acentúan y causan fatiga muscular invalidante. Si se restablece el contorno, se debe mejorar necesariamente la movilidad de las caderas y las rodillas, pues en caso contrario, la enfermedad recidiva.³

De acuerdo con Bridwell, la lordosis lumbar normal debe tener entre 10° y 30° más que la cifosis dorsal. Si bien este concepto es adecuado para diagnosticar explícitamente los cuadros de hipolordosis, no contempla todas las variables que ofrece la patología. Una hipolordosis o rectificación entre L3 y S1, compensada con una hiperlordosis secundaria entre L1 y L3, daría como resultado una medición de una lordosis casi normal que suele ser sintomática. Las mediciones con fines correctivos deben contemplar los problemas segmentarios que afecten al comportamiento global de la columna y aplicables prospectivamente, teniendo en cuenta la compensación de los discos vecinos al área de fusión.

Tabla 2. Grupo 2 de pacientes operados asintomáticos

Paciente	Edad	Operación	Lordosis	Cifosis	Indice	Sexo
MD	64	Estenosis	66	33	0,53	M
ER	72	Estenosis	63	52	0,82	M
NG	42	Listesis	64	49	0,69	F
NN	25	Escoliosis	43	13	0,32	F
EA	65	Est T1 S1	53	48	0,9	M
Máximo	72		64	52	0,32	3M
Mínimo	25		43	13	0,82	2F
Promedio	53,2		57,9	39,2	0,65	

Tabla 3. Grupo 3 de pacientes sintomáticos

Paciente	Edad	Operación	Lordosis	Cifosis	Indice	Línea de plomada (cm)	Dorso plano tipo	Sexo
EA	43	Listesis	36	40	1,1	1	3	f
NC	43	Ddd	39	39	1	1	1	m
ES	58	Ddd	40	48	1,2	0	3	f
DF	56	Ddd	35	36	1,2	1	3	f
RC	53	Ddd	35	40	1,14	0,5	3	f
MO	72	T12 S1	30	40	1,33	6,5	2	f
GP	55	L3 S1	51	60	1,17	2	1	f
FE	67	Estenosis	31	31	1	5	2	m
ER	65	Ddd	21	22	1,01	1	3	f
NB	54	Ddd	40	45	1,25	7	2	f
SC	63	Listesis	40	51	1,27	1	1	f
JR	58	Est.	29	38	1,33	7,5	2	f
MS	54	Listesis	45	49	1,08	1	1	f
MV	56	Esp/degen	50	55	1,1	5	2	f
EL	43	Esp. lítica	34	37	1,08	3	1	m
EB	53	Ddd	36	37	1,2	1	3	m
PL	29	Cifosis idiop.	10	20	2	0	2	m
ER	47	Ddd	35	37	1,05	1	3	m
MV	51	Ddd	33	40	1,21	5	2	f
IC	64	Listesis	42	46	1,09	6,5	2	f
Mínima	29		21	22	1	0	Tipo 2 8	13F 7M
Máximo	72		60	55	2	7,5	Tipo 3 7	
Promedio	54,2		35,6	40,5	1,14	2,8	Tipo 1 5	13F 7M

El índice toracolumbar es más práctico y, si bien tampoco tiene en cuenta dicha compensación, sus resultados nos parecen más fidedignos y ajustados a las características de cada caso en particular. Asimismo, encontramos

que tienen valor pronóstico, al analizar los resultados operatorios.

En el tercer grupo de nuestra casuística, se halló un conjunto de pacientes que no presentaban las característi-

cas radiológicas de la descompensación global ni las de la segmentaria, pero tenían un clásico síndrome de hipolordosis. La línea de la plomada no estaba significativamente alterada en 9 casos, a pesar de que todos mostraban un índice toracolumbar superior a 1 (Fig. 4).

Se utilizó el índice para comparar los grupos estudiados; en los pacientes con dolor, fue superior a 1 (promedio 1,14); en cambio, en los pacientes del grupo de control y en los operados asintomáticos fue menor a 0,90 (promedio 0,54 y 0,65, respectivamente). Se demostró que es factible el cálculo de la lordosis mínima necesaria para no producir alteraciones en el contorno sagital en los pacientes sin tratamiento. Para programar osteotomías correctivas, su empleo podría ser de utilidad para obtener resultados posoperatorios más predecibles y duraderos.

Conclusiones

El índice toracolumbar podría ser útil para el diagnóstico y el cálculo de la lordosis lumbar deseada a fin de evitar alteraciones en el contorno sagital.

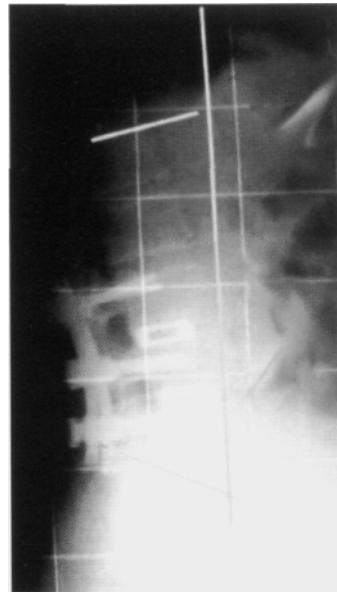


Figura 4. Paciente con síndrome de hipolordosis no clasificado. Línea de la plomada menor a 3 cm sin compensación segmentaria.

Referencias bibliográficas

1. Ayerza, IR; Lanari Zubiaur, F; Kenisberg, L; Plater, P; Gitard, M, y Blumenfeld, E: Artrodesis lumbosacra: Problemas por la pérdida de la lordosis lumbar. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol*, 64 (2): 98-101, 1999.
2. Bernhardt, M, y Bridwell, K: Segmental analysis of the sagittal plane alignment of the normal thoracic and lumbar spines and thoracolumbar junction. *Spine*, 14 (7): 717-721, 1989.
3. Booth, MD; Kevin, C; Keith, H, y cois.: Complications and predictive factors for the successful treatment of the flatback deformity (Fixed sagittal imbalance). *Spine*, 24 (16): 1712-1720, 1999.
4. Bridwell, K, y DeWald, RL: *Textbook of Spinal Surgery*. Filadelfia: Lippincot/Raven; 1996.
5. De Wald, RL: Revision surgery for spinal deformity. *Instr Course Lect*, 41: 235-250, 1992.
6. Farcy, JP, y Schwab, F: Management of the flatback and related kyphotic decompensation syndromes. *Spine*, 22 (20): 2452-2457, 1997.
7. Konno, S; Kikuchi, S, y Nagaosa, Y: The relationship between intramuscular pressure of the paraspinal muscles and low back pain. *Spine*, 19 (19): 2186-2189, 1994.