

ARTÍCULO ORIGINAL

Evaluación de un marco de referencia postural como prueba diagnóstica de postura lordótica lumbar

Bertha Alicia Olmedo-Buenrostro,^a Carlos Enrique-Tene,^{b*} Vicente Díaz-Giner,^c Benjamín Trujillo-Hernández^b y Rebeca O. Millán-Guerrero^b

^aFacultad de Enfermería, Universidad de Colima; ^bUnidad de Investigación Médica en Epidemiología Clínica, Hospital General de Zona y Medicina Familiar No. 1 IMSS, Colima; ^cUnidad de Especialidades Médicas de Colima, Colima, Col. México

Recibido: 09 de marzo del 2005

aceptado: 23 de septiembre del 2005

RESUMEN

Introducción: El escrutinio de la postura lordótica lumbar (PLL) no es práctico en grandes poblaciones por la dificultad técnica del estándar de oro.

Objetivo. Comparar la utilidad de un marco de referencia postural (MRP) vs. el ángulo de Ferguson para el diagnóstico de PLL.

Material y métodos: Evaluación de una prueba diagnóstica. Se evaluó la presencia de PLL con un marco de referencia postural (MRP) (marco de madera utilizando hilos como referencia para medir la distancia entre curvatura lumbar y los glúteos) en 110 jóvenes asintomáticos. El estándar de oro fue la evaluación radiológica del ángulo de Ferguson. Se determinó la especificidad, sensibilidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) del MRP.

Resultados: Se estudiaron 110 sujetos (58 mujeres, 52 hombres). Sus edades fueron 18.8 ± 3 años, peso 63 ± 12 kg, talla 164 ± 8 cm e índice de masa corporal (IMC) 23.2 ± 4 kg/m². Con un punto de corte ≥ 7 cm, la especificidad de la prueba fue de 94%, la sensibilidad de 17%, VPP de 50% y VPN de 75%.

Conclusión: La prueba tuvo una alta especificidad y es útil en el estudio de PLL en jóvenes asintomáticos.

Palabras clave:

Prueba diagnóstica, sensibilidad, especificidad, lordosis lumbar, ángulo de Ferguson

SUMMARY

Introduction: Studying lumbar lordosis (LL) in large patient populations is not a practical approach due to the technical limitations of the gold standard.

Objective: Determine the specificity of a postural reference frame (PRF) in the diagnosis of LL.

Methods: A PRF (wooden frame using strings as a reference for measuring the distance between lumbar curvature and the glutei) was used as a diagnostic test to assess LL. The Ferguson angle, a radiologic evaluation, was used as gold standard. Specificity, sensitivity, positive predictive value (PPV), and negative predictive value (NPV) of the PRF were determined.

Results: One hundred and ten subjects were studied (58 women, 52 men). Mean age was 18.8 ± 3 years, weight 63 ± 12 kg, height 164 ± 8 cm and body mass index (BMI) 23.2 ± 4 kg/m². With a cut-off point ≥ 7 cm, test specificity was 94%, sensitivity was 17%, PPV was 50%, and NPV was 75%.

Conclusion: The postural reference frame as an assessment tool is highly specific and can aid in the diagnosis of LL among young asymptomatic patients.

Key words:

Diagnostic test, sensitivity, specificity, lumbar lordosis, Ferguson angle

Introducción

Estudios previos han demostrado que la lordosis lumbar (LL) alterada causa degeneración discal¹ y puede asociarse con dolor lumbar.^{2,3} El significado clínico de la postura lordótica lumbar (PLL) ha sido demostrado en un estudio previo que encontró que los sujetos con dolor tuvieron los valores más grandes de LL medido por ángulo de Ferguson.⁴ El cambio en la curva lordótica puede preceder a los síntomas neurológicos. Por esto, son necesarias las mediciones de la curva lordótica lumbar aun antes de la aparición de cambios neurológicos irreversibles. La detección oportuna de pacientes con PLL permite su corrección oportuna por medio de ejercicios terapéuticos.^{5,6}

Un estudio previo ha evaluado una prueba diagnóstica de PLL la cual se basa en la medición de parámetros pélvicos y

espinales. En dicho estudio se evaluaron estos parámetros que incluyeron a la LL medida en placas laterales de la columna vertebral y se compararon dos técnicas de medición (manual y computada) para medir los parámetros principales implicados en el equilibrio sagital de la columna. Esta comparación demostró una buena correlación entre una y otra técnicas.⁵ Otro estudio ha medido la curva lordótica lumbar por la técnica tradicional de Cobb mediante evaluación radiológica tangencial de la LL que tuvo mayor confiabilidad y reproducibilidad.⁶

En el presente estudio se propone una prueba diagnóstica para PLL utilizando un marco de referencia postural (MRP). De demostrarse la utilidad de este método podría proponerse para la evaluación de PLL ya que es de bajo costo, rápido, y no necesita de equipos sofisticados, limitando la necesidad de placas radiográficas.

*Correspondencia y solicitud de sobretiros: Carlos Enrique Tene Pérez. Unidad de Investigación Médica en Epidemiología Clínica del Hospital General de Zona y Medicina Familiar No.1 del IMSS, Colima. Avenida Insurgentes 719. Col. Camino Real. CP 28040, Colima, Colima. Tel y fax: 01 312 31 4-7628. Correo electrónico: carlostene@latinmail.com

El objetivo de nuestro estudio fue determinar si la evaluación con el MRP es útil en el escrutinio de PLL.

Material y métodos

Se describe una prueba diagnóstica para la detección de PLL en 110 jóvenes asintomáticos.

Mediante un MRP se evaluó clínicamente la postura de cada sujeto sometido al estudio. Dicho MRP es similar a un instrumento previamente fabricado, que consiste en una cuerda vertical y tres horizontales, y que ha sido utilizado para la evaluación clínica de la postura (Meyer Distributing Co). El instrumento que nosotros proponemos fue adaptado para evaluar LL, agregando cuerdas horizontales y verticales, con un cm de espacio entre ellas, las cuales fueron ancladas a un marco de madera. El instrumento tiene una plataforma de madera cuya base mide 84 por 81 cm y una altura de 10 cm (Figura 1a). Esta base posee marcas que indican el lugar en que deben colocarse los pies (Figura 1b). A partir del borde anterior de la plataforma, se fija un marco de 10 cm de ancho cuya superficie es de 99 cm de amplitud y 210 cm de altura. Sobre este marco, en la parte superior y en su línea media, se fija una base metálica de la cual pende una plomada. Esta plomada se utilizó para trazar una línea vertical que facilitara la identificación de desviaciones anatómicas o desplazamientos (Figura 1a). El área dentro del marco es de 80 cm de ancho y 190 cm de altura (Figura 1c). En esta área se formó una cuadrícula con hilos de colores blanco, rojo y negro delimitando cada 1, 5 y 10 cm respectivamente.

Los sujetos de estudio fueron explorados descalzos, vistiendo ropa interior o traje de baño. El análisis de la postura de los participantes lo realizaron dos observadores mediante el MRP propuesto. Cada participante se colocó en la base para exponer al observador el lado izquierdo (Figura 1d). Los sujetos participantes fueron observados en un plano lateral a 3 m de distancia.

La distancia se midió entre el vértice de la concavidad de la curvatura lumbar al borde más convexo o saliente de la región glútea, utilizando como referencia la cuadrícula del

MRP para medir la distancia en cm (Figura 1d). La observación se realizó a la misma altura del sitio anatómico a medir. Para evitar el balanceo corporal, se pidió al sujeto que inspirara y contuviera su respiración al momento de hacer la medición. Los sujetos fueron entonces divididos en dos grupos: a) aquellos con mediciones con el MRP menores de 7 cm y b) aquellos con mediciones en el MRP ≥ 7 cm.

El estándar de oro fue la determinación del ángulo de Ferguson evaluado a partir de una radiografía lateral izquierda de columna lumbar con foco en L4 y teniendo al sujeto en bipedestación y descalzo. El radiólogo que hizo las evaluaciones no tuvo información clínica de los sujetos.

El ángulo de Ferguson se midió trazando una línea sobre la superficie superior del cuerpo de la primera vértebra sacra. Esta línea se prolongó centralmente hasta su intersección con otra línea que era paralela al plano de sustentación, formando así el ángulo de Ferguson.^{7,8} Consideramos que se tenía PLL cuando el ángulo de Ferguson fue igual o mayor a 46° ya que este valor se encuentra a una desviación estándar por arriba del valor medio del ángulo de Ferguson encontrado en sujetos sanos en un estudio previo.⁷ Un sujeto con ángulo de Ferguson $\leq 46^\circ$ fue considerado sin PLL (sano). La línea de la lordosis también fue evaluada. La línea o cuerda de la lordosis es la distancia que existe entre la porción central del borde posterior del cuerpo de la tercera vértebra lumbar hasta que hace intersección con una línea imaginaria que es trazada del borde posterior de L1 al borde posterior del cuerpo vertebral de L5.⁹

Se determinó la sensibilidad y especificidad para cada uno de los puntos de corte de las mediciones obtenidas con el MRP. El punto de corte seleccionado fue ≥ 7 cm. Las características clínicas se compararon utilizando U de Mann-Whitney y la prueba de X^2 . Para cada una de las mediciones del MRP se determinaron la sensibilidad, especificidad y los valores predictivos. Las variabilidades intra e interobservador se evaluaron por medio de r de Pearson y k . Todas las pruebas estadísticas fueron de dos colas y se analizaron utilizando la versión 10.0 del paquete estadístico SPSS. El presente estudio fue aprobado por el Comité de Ética local y todos los sujetos dieron su consentimiento informado.

Cuadro I. Características clínicas de 110 sujetos con y sin diagnóstico de PLL por MRP con punto de corte de ≥ 6 y ≥ 7 cm

	MRP ≥ 6 cm			MRP ≥ 7 cm		
	Sí (n= 33)	No (n= 77)	Valor de P	Sí (n= 10)	No (n= 100)	Valor de P
Sexo (Femenino/masculino)	29/4	29/48	<0.001	8/2	50/50	0.07
Edad (años)	19.1 \pm 4	18.7 \pm 2	0.58	18.8 \pm 1	18.8 \pm 3	0.976
Peso (kg)	59.6 \pm 12	64.6 \pm 11	0.043	60.0 \pm 11	63.4 \pm 12	0.406
Talla (cm)	159 \pm 8	167 \pm 8	<0.001	160 \pm 10	165 \pm 9	0.144
Línea de la lordosis (cm)	19.7 \pm 6	17.9 \pm 6	0.137	22.1 \pm 4	18.1 \pm 6	0.04
IMC (kg/m ²)	23.2 \pm 4	23.2 \pm 3	0.965	22.6 \pm 3	23.3 \pm 4	0.55
Ángulo de Ferguson (Grados)	43 \pm 10	39 \pm 8	0.029	46 \pm 10	40 \pm 9	0.037
MRP (cm)	6.3 \pm 0.6	4.4 \pm 0.6	<0.001*	7.1 \pm 0.3	4.7 \pm 0.8	<0.001*

MRP = Marco de referencia postural.

IMC = Índice de masa corporal.

*Por selección.

Resultados

Las características clínico epidemiológicas de los 110 sujetos de estudio (58 mujeres, 52 hombres) fueron las siguientes: edad, 18.8 ± 3 años; peso, 63 ± 12 kilogramos; talla, 165 ± 9 cm; índice de masa corporal (IMC), 23.3 ± 4 kg/m². La prevalencia de PLL determinada por ángulo de Ferguson, fue 27% ($n = 30$). La variabilidad intra observador fue buena al evaluar con el ángulo de Ferguson ($r = 0.78$, $p < 0.01$). La variabilidad intra e interobservador fue buena al evaluar con el MRP ($r = 0.93$, $p < 0.01$ y $r = 0.89$, $p < 0.01$).

Los sujetos con valores ≥ 6 cm en el MRP tuvieron menos peso y estatura y tuvieron un mayor ángulo de Ferguson que los sujetos con valores menores de 6 cm al ser evaluados con el MRP. No hubo diferencia estadísticamente significativa con respecto a la edad, línea de la lordosis e IMC (Cuadro I).

Cuando se consideró como punto de corte para definir LL por $\text{MRP} \geq 7$ cm, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el peso y la talla. Los sujetos con valores en el $\text{MRP} \geq 7$ cm tuvieron un mayor ángulo de Ferguson y mayor valor en la línea de la lordosis que quienes tenían < 7 cm en el MRP (Cuadro I).

La especificidad de la prueba fue de 94%, la sensibilidad fue de 17%, el valor predictivo negativo de 75% y el valor predictivo positivo de 50%. La figura 2 muestra los valores predictivos positivos y negativos esperados para las diferentes prevalencias de la enfermedad. El 65% de los sujetos podrían ser diagnosticados con PLL y 63% podrían ser excluidos del diagnóstico si la prevalencia de la enfermedad hubiera sido del 40% o menos (Figura 2).

Al evaluar los grupos de acuerdo al ángulo de Ferguson (con PLL, $n = 30$; sanos $n = 80$) fueron similares con respecto al género (19/11 vs 39/41 mujeres/hombres; $p = 0.172$), edad (18.3 ± 1 vs 19 ± 3 años; $p = 0.25$), peso (60.6 ± 9 vs 64.0 ± 12 kg; $p = 0.10$), talla (164 ± 10 vs 165 ± 8 cm; $p = 0.50$) e IMC (22.5 ± 2 vs 23.5 ± 4 kg/m²; $p = 0.20$), respectivamente. Los sujetos identificados como sanos presentaron los valores más bajos en la evaluación de la línea de la lordosis (17.5 ± 6 cm vs 21.1 ± 5 ; $p = 0.004$) y en la evaluación con el MRP (4.8 ± 1.0 vs 5.4 ± 1 cm; $p = 0.007$) que aquellos identificados con LL (37 ± 7 vs 51 ± 5 grados; $p < 0.001$) respectivamente.

Discusión

El escrutinio de PLL en población aparentemente sana puede ser costoso debido a que puede obligar a evaluación radiográfica de los sujetos. El diagnóstico oportuno de PLL es importante porque permite establecer medidas preventivas contra el dolor lumbar, así como evaluar las intervenciones terapéuticas encaminadas a reducir la curvatura lumbar. Por eso, es necesaria una prueba que pueda excluir a aquellos pacientes que no tienen PLL antes de someterse a evaluación radiológica. Esto hace necesaria una prueba con la más alta especificidad.¹⁰ En el presente estudio, el MRP tuvo alta especificidad. Por esto, el MRP podría ser una buena prueba inicial para excluir PLL.

En el presente estudio la prevalencia de PLL evaluada mediante el ángulo de Ferguson fue de 27%. Esta prevalencia es similar a la encontrada en un estudio previo realizado en niños mexicanos.⁴ Hasta lo que sabemos, no hay estudios

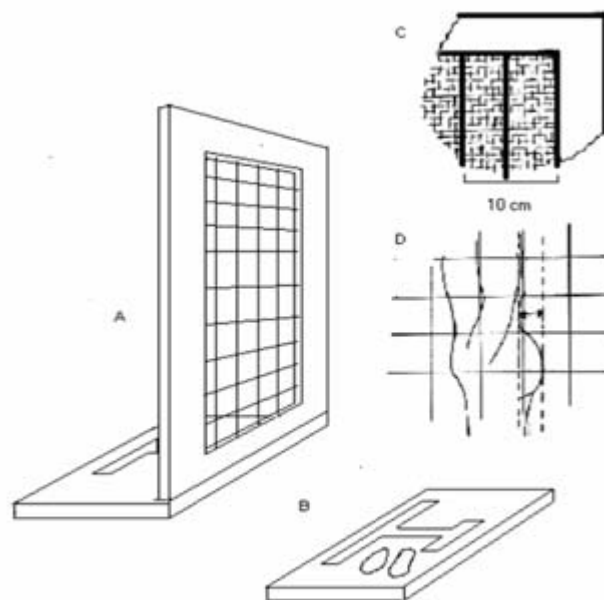


Figura 1. Marco de referencia postural. a) Marco de referencia postural completo. b) Vista superior de la plataforma del marco de referencia postural. Nótese la forma de colocación de los pies del sujeto para su exploración. c) Amplificación de una parte de la cuadrícula del marco de referencia postural y d) Medida de la lordosis lumbar. Nótese que la medición de la lordosis lumbar se efectúa contando los centímetros a través de la cuadrícula del marco.

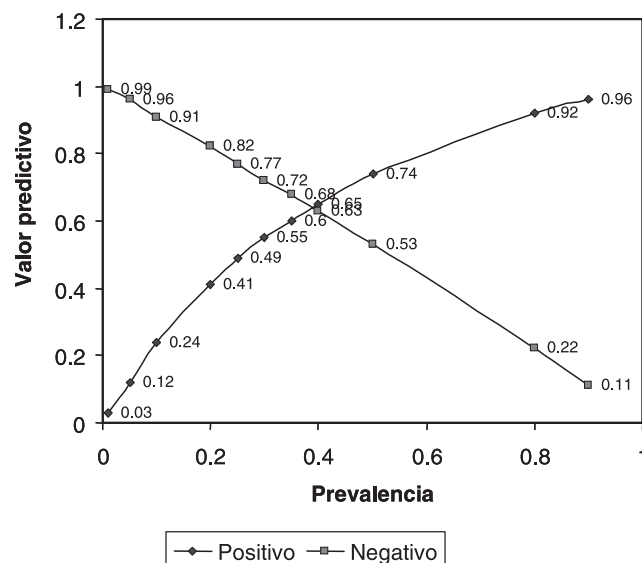


Figura 2. Valores predictivos del marco de referencia postural en diferentes prevalencias de la postura lordótica lumbar.

de prevalencia de PLL en jóvenes como los de nuestro estudio. Cuando el MRP fue utilizado para diagnosticar PLL, hubo una diferencia estadísticamente significativa en el peso, estatura y género de los sujetos cuando el punto de corte fue de 6 cm. Los sujetos considerados como sanos con el MRP fueron de mayor estatura y peso. Los sujetos de mayor estatura tuvieron mayor probabilidad de dar resultados falsos negativos en la prueba con MRP. Esto podría haberse debido al hecho de que la mayor estatura de los sujetos usualmente se asocia a un mayor peso corporal. Lo anterior podría haber influido en la distancia de la concavidad lumbar al borde del glúteo medido con el MRP. Por tal razón, fue necesario estandarizar la altura de la medición para el MRP. Esta altura de observación debía de ser la misma para evaluar la lordosis. Por otro lado los sujetos obesos mostraron una curva más pequeña probablemente debido a la distribución de la grasa y fueron registrados como falsos negativos en la prueba. Todo esto sugiere que, mientras el método radiológico es capaz de establecer el diagnóstico de PLL independientemente del peso corporal, la estatura y el IMC de los sujetos, la capacidad diagnóstica del MRP está influida por el peso y la estatura cuando el punto de corte es de 6 cm. Es sorprendente que en este punto de corte no hubiera diferencia del IMC entre aquellos con PLL y aquellos sin PLL, mientras que sí se encontró una diferencia en el peso y la estatura entre estos grupos. Quizás la fórmula para determinar el IMC enmascaró las diferencias encontradas en el peso y estatura de los sujetos. En este punto de corte, las mujeres fueron más propensas a ser consideradas como portadoras de PLL cuando se evaluaron con el MRP, probablemente debido a la disposición de la grasa corporal, la cual incrementó la lordosis aparente. No obstante esto, la debilidad del MRP arriba mencionada desapareció cuando el punto de corte fue mayor o igual que 7 cm. En este punto de corte no hubo diferencia estadísticamente significativa en el peso y la estatura. La influencia de estas variables sobre la capacidad de diagnóstico de la prueba desapareció y por primera vez apareció una diferencia estadísticamente significativa en la línea de la lordosis. Los promedios del ángulo de Ferguson fueron mayores en el grupo que fue considerado con la enfermedad mediante el MRP. En nuestro estudio, aquellos que tenían PLL, de acuerdo al ángulo de Ferguson, tuvieron los niveles más altos en el MRP cuando el punto de corte fue de 7 cm.

Si el MRP, con un punto de corte de 7 cm hubiera sido utilizado para determinar la necesidad de toma de placa radiográfica entre los 110 sujetos, 10 se habrían enviado a este estudio de gabinete, de estos 10, en 5(50%) se hubiera concluido ausencia de PLL y en los otros 5 (50%) se hubiera documentado la enfermedad.

Qué opción debe de escogerse depende de la infraestructura médica y de los servicios disponibles. Bajo ciertas condiciones, la evaluación radiológica para todos los sujetos positivos para la prueba con el MRP pudiera ser factible, mientras que para otras condiciones pudiera ser más realista que los sujetos reciban un protocolo de ejercicios terapéuticos.

En el presente estudio, la especificidad de la prueba fue muy alta, de modo que cuando los valores del MRP de los sujetos eran menores de 7 cm había una probabilidad del 75% de que PLL pudiera ser excluido, especialmente con una probabilidad pretest de 39% o menos. Por otro lado, la sensibilidad del MRP fue baja de modo que había un 50% de probabilidades de que un sujeto con valores mayores o iguales de 7 cm con MRP tuviera PLL, especialmente con una probabilidad pretest de 39% o menos. Se requieren estudios adicionales para evaluar la utilidad del MRP en la evaluación de otras deformidades posturales, tales como escoliosis, cifosis, o geno valgo o geno varo.

Considerando lo anterior se podrían haber tomado las siguientes medidas: a) enviar a realización de ejercicios terapéuticos a quienes fueron considerados con PLL mediante el MRP o b) enviar a toma de placa radiográfica para diagnosticar o excluir definitivamente la presencia de PLL en los sujetos que se consideraron positivos con el MRP.

Los resultados del presente estudio sugieren que la evaluación con el MRP podría ser útil en el escrutinio de PLL en sujetos jóvenes asintomáticos. Serán necesarios estudios adicionales para determinar su validez en sujetos de otras edades.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento al Sr. Miguel Ríos Trujillo por su ayuda en la construcción del marco de referencia postural. El presente trabajo fue parcialmente financiado por el Fondo de Fomento a la Investigación (FOFOI).

Referencias

1. **Murata Y, Takahashi K.** The knee-spine syndrome. *J Bone Joint Surg.* 2003 ;85-B:95-99.
2. **Adams MA, Hutton WC.** The effect of posture on the lumbar spine. *J Bone Joint Surg* 1985;67-B:625-629.
3. **Lord MJ, Small JM, Dinsay JM.** Lumbar lordosis: effects of sitting and standing. *Spine* 1997;22:2571-2574.
4. **Harrison DD, Cailliet R, Janik TJ, Troyanovich SJ, Harrison DE, Holland B.** Elliptical modeling of the sagittal lumbar lordosis and segmental rotation angles as a method to discriminate between normal and low back pain subjects. *J Spinal Disord.* 1998 Oct;11(5):430-439.
5. **Rillardon L, Levassor N, Guigui P, Wodecki P, Cardinne L, Templier A, Skalli W.** Validation of a tool to measure pelvic and spinal parameters of sagittal balance. [Article in French]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2003;89(3):218-227.
6. **Chernukha KV, Daffner RH, Reigel DH.** Lumbar lordosis measurement. A new method versus Cobb technique. *Spine.* 1998 Jan 1;23(1):74-9; discussion 79-80.
7. **Polly DW Jr, Kilkelly FX, McHale KA, Asplund LM, Mulligan M, Chang AS.** Measurement of lumbar lordosis. Evaluation of intraobserver, interobserver, and technique variability. *Spine.* 1996 Jul 1;21(13):1530-1535.
8. **Plaugher G, Cremata EW, Phillips RB.** A Retrospective Consecutive Case Analysis of Pretreatment and Comparative Static Radiological Parameters Following Chiropractic Adjustments. *J Manipulative Physiol Ther.* 1990;13(9):498-506.
9. **Muñoz G.** Atlas de Mediciones Radiográficas en Ortopedia y Traumatología. McGraw-Hill Interamericana. México. 1999. pp 371.
10. **Dawson B and Trapp RG.** Basic and Clinical Biostatistics. 3rd edition. Lange Medical Books/McGraw-Hill. New York. USA. 2001. pp 399.