

Angle lumbo-horitzontal i valoració de repercussions de la Síndrome d'Isquiosurals Curts

Ángulo lumbo-horizantal y valoración de repercusiones del Síndrome de Isquiosurales Cortos

F. Santonja Medina*; P. Andújar Ortuño**; I. Martínez González Moro*

* Universidad de Murcia

** Hospital General de Albacete

RESUM

La Síndrome d'Isquiosurals Curts (SIC) és una entitat freqüent, diagnosticada per diferents exploracions clíniques cada vegada més qüestionades, que requereixen una correcta protocolització i sistematització de l'exploració amb els tests de mesurament del recorregut angular, alhora que un bon entrenament de l'examinador. En aquest treball es presenta un angle senzill, ràpid i fàcil de mesurar, el qual s'obté durant el test de distància dits-planta (sedestació) i mesura l'angle d'obertura anterior entre la pelvis i la zona caudal del raquis lumbar amb l'horitzontal (angle lumbo-horizantal en flexió). Aquest angle mesura l'efecte de l'extensibilitat de la musculatura isquiosural sobre la pelvis, en valorar la seva màxima basculació en la flexió anterior del tronc. La correlació amb els clàssics tests d'exploració és bona, considerant que s'obté una $R = 0,73$; $p < 0,00005$ amb el test de dits-planta. Aquest angle es mostra com un test útil en la SIC, perquè valora la repercussió sobre la pelvis i indirectament sobre el raquis lumbar.

Paraules clau

Síndrome d'Isquiosurals Curts, repercussions, exploració clínica, pelvis i raquis, angle lumbo-horizantal.

Introducció

La Síndrome d'Isquiosurals Curts (SIC) és una entitat que es caracteritza per una disminució de l'elasticitat de la musculatura posterior de la cuixa. La seva etiologia és discutida encara que descon-

RESUMEN

El Síndrome de Isquiosurales Cortos (S.I.C.) es una entidad frecuente, diagnosticada por diferentes exploraciones clínicas, cada vez más cuestionadas, exigiendo los test de medición de recorrido angular una correcta protocolización y sistematización de la exploración, así como un buen entrenamiento del explorador. En el presente trabajo se presenta un sencillo ángulo, rápido y fácil de medir, el cual se obtiene durante el test de la distancia "dedos-planta" (sedestación) y mide el ángulo de apertura anterior entre la pelvis y la zona caudal del raquis lumbar con la horizontal (ángulo lumbo-horizantal en flexión). Este ángulo mide el efecto de la extensibilidad de la musculatura isquiosural sobre la pelvis, al valorar su máxima basculación en la flexión anterior de tronco. La correlación con los clásicos test de exploración es buena, obteniendo una $R = 0,73$; $p < 0,00005$, con el test "Dedos-planta". Este ángulo se muestra como un test útil en el S.I.C. al valorar la epercusión sobre la pelvis e indirectamente sobre el raquis lumbar,

Palabras clave

Síndrome de Isquiosurales Cortos, repercusiones, exploración clínica, pelvis y raquis, ángulo lumbo-horizantal.

Introducción

El Síndrome de Isquiosurales Cortos (S.I.C.), es una entidad que se caracteriza por una disminución de la elasticidad de la musculatura posterior del muslo, de etiología discutida aunque desconocida, pre-

guda, i presenta diferents graus de manifestació clínica, amb possible repercussió sobre la columna i la pelvis.³³

La importància d'aquesta síndrome radica en diversos factors. Per la seva elevada freqüència, que s'estima, segons diferents estudis, entre el 4 i el 7,6% de SIC marcats o de grau II;^{3, 4, 11, 16, 34} a més, per les repercussions que pot originar sobre el raquis dorsal, en forma d'incrementos de cifosi dorsal (Jordá,¹⁹ 1971; Fisk i Baigent,¹³ 1981 i 1984; Vidal i Marnay,³⁷ 1984; Anglés,¹ 1988), fet que és conegut des dels estudis de Lambrinudi²⁴ l'any 1934 i posteriorment de Bado⁴ el 1964, qui va afirmar que totes les SIC s'acompanyaven d'increment de cifosi. També, anomalies de la transició lumbosacra (espondilòlisi i espondilolistesi^{2, 5, 6, 30}) i fins i tot hèrnia discals de la regió lumbosacra.^{2, 3}

El diagnòstic d'aquesta patologia és clínic, a través de diverses exploracions: test del popliti, en què es mesuren els graus que falten per a l'extensió del genoll (Biering-Sorensen,⁷ 1984; Espiga,¹¹ 1993; Reade i col.,³² 1984); test d'elevació de la cama recta (ECR o SLR) en què es mesura el grau de flexió dels malucs amb l'horitzontal;^{12, 15, 16, 31} o els tests en què es quantifica la distància que hi ha entre la punta dels dits de les mans amb la tangent a la planta dels peus, tant en bipedestació com en sedestació.^{7, 14, 18, 22}

La problemàtica existent en la pràctica diària és la dificultat de quantificar els tests de recorregut angular per tal d'establir el grau d'afectació, que sovint es fa amb estimacions subjectives (a "ull").

És imprescindible quantificar les nostres exploracions igual que es fa en altres patologies ortopèdiques, i no pas sols per un criteri estricte o acadèmicista, sinó per fer un seguiment correcte i objectiu, que eviti la subjectivitat personal i entre professionals. I sobretot pel fet que la seva interpretació obeeix a diverses raons i la seva repetitivitat és baixa, en presentar variacions fins i tot entre diferents vies d'exploració, com van demostrar Göeken i Hof en 1991.¹⁵

A partir de l'exploració sistemàtica de pacients afectats de SIC hem observat la coexistència de retroversions pelvianes i inversions de la curvatura lumbar durant la flexió anterior del tronc (test de dits-planta) i fins i tot en la postura de sedestació habitual.³³ I no hem trobat cap test clínic que quantifiqui aquestes repercussions del raquis lumbar i/o de la pelvis.

L'objectiu d'aquest treball és mostrar un angle que expressa i quantifica la disposició de la pelvis i del segment caudal del raquis lumbar en sedestació i amb la màxima flexió del tronc; aquest angle l'hem denominat **angle lumbo-horitzontal en flexió**.

Descripció

Aquest angle es mesura en la mateixa posició que s'adopta per al test de la distància dits-planta

sentando diferentes grados de manifestación clínica y con posible repercusión sobre la columna y pelvis.³³

La importància de este síndrome radica en varios factores: Por su elevada frecuencia, estimada según diferentes estudios entre el 4 y 7,6% de S.I.C. marcados o grado II,^{3, 4, 11, 16, 34} por otro, por las repercusiones que puede originar sobre el raquis dorsal, en forma de incrementos de cifosis dorsal (Jordá,¹⁹ 1971; Fisk y Baigent,¹³ 1981 y 1984; Vidal y Marnay,³⁷ 1984; Anglés,¹ 1988), lo cual es conocido desde los estudios de Lambrinudi²⁴ en 1934 y posteriormente de Bado⁴ en 1964 quien afirmó que todos los S.I.C. se acompañaban de incremento de la cifosis; anomalías de la transición lumbosacra (espondilólisis y espondilolistesis^{2, 5, 6, 30}) e incluso hernias discales de la región lumbosacra.^{2, 3}

El diagnòstic de esta patologia es clínic, pudiéndose realizar por diferentes exploraciones clínicas: test de poplíteo donde medimos los grados que faltan para la extensión de la rodilla (Biering-Sorensen,⁷ 1984; Espiga,¹¹ 1993, Reade y col.,³² 1984); test de Elevación de la Pierna Recta (E.P.R., o S.L.R.), donde medimos el grado de flexión de la cadera con la horizontal,^{12, 15, 16, 31} o los test en los que cuantificamos la distancia existente entre la punta de los dedos de las manos con la tangente a la planta de los pies, tanto en bipedestación como en sedestación.^{7, 14, 18, 22}

La problemàtica existent en la pràctica diària es la dificultat en la cuantificación de los test de recorrido angular para establecer el grado de afectación, siendo muy dado a las estimaciones subjetivas (a "ojo"). Es imprescindible la cuantificación de nuestras exploraciones, al igual que en el resto de patologías ortopédicas, no sólo por un criterio estricto o acadèmicista, sino para un correcto y objetivo seguimiento, evitando la subjetividad personal y entre profesionales. Más aún cuando su interpretación obedece a diversas razones y su repetitividad es baja al presentar incluso variaciones entre diferentes días de exploración, como demostraron Göeken y Hof en 1991.¹⁵

Con la exploración sistemática de pacientes afectados de este S.I.C., hemos observado la coexistencia de retroversiones pélvicas e inversiones de la curvatura lumbar durante la flexión anterior del tronc (Test dedos-planta) e incluso en la postura de sedestación habitual.³³ Y no hemos encontrado ningún test clínic que cuantifique estas repercusiones del raquis lumbar y/o pelvis.

El objetivo del presente trabajo es mostrar un ángulo que expresa y cuantifica la disposición de la pelvis y del segmento más caudal del raquis lumbar en sedestación con máxima flexión anterior del tronc, al que hemos denominado **ángulo lumbo-horitzontal en flexió**.

Descripción

Este ángulo se mide en la misma posición que se adopta para el test de la "distancia dedos-planta

en sedestació; és a dir, partint d'un pacient assegut amb les cames esteses sobre el llit d'exploració i amb els turmells a 90° de flexió, se'l fa flexionar al màxim el tronc cap endavant fins a arribar o sobrepassar la punta dels peus. Quan s'obté la posició de màxima flexió, es mesura l'angle d'obertura anterior existent entre el sacre i la part caudal del raquis lumbar amb l'horitzontal (Figura 1).

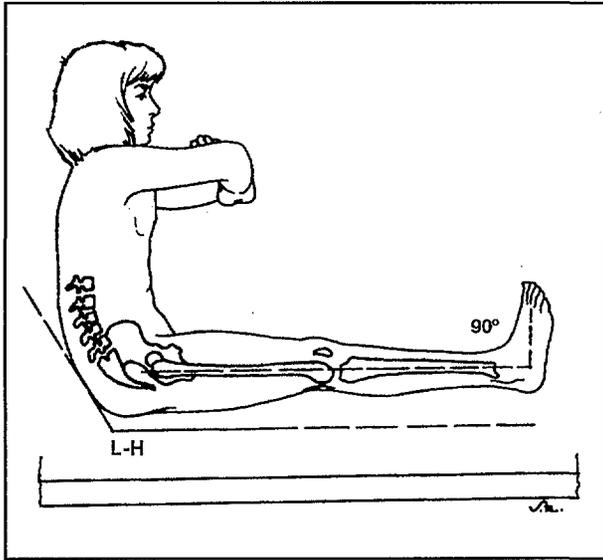


Figura 1. Esquema que representa la utilitat i el significat de l'angle lumbo-horitzontal en flexió anterior al tronc. L'angle d'obertura és anterior i mesura la "caiguda" del sacre i de la regió caudal del raquis lumbar i, per consegüent, la basculació pelviana. (Extret del llibre *Valoración médico-deportiva del escolar*, amb autorització).

Figura 1. Esquema donde se representa la utilidad y el significado del ángulo lumbo-horizantal en flexión anterior del tronco. El ángulo de apertura es anterior y mide la "caída" del sacro y de la región más caudal del raquis lumbar y consecuentemente la basculación pélvica. (Tomado del libro *Valoración médico-deportiva del escolar*, con autorización).

Per quantificar-lo, en un principi aplicàvem una branca del goniòmetre paral·lelament al contorn de la regió caudal de l'esquena (sacre i espinoses de L4-L5) –que es podia apreciar millor amb goniòmetres de material transparent–, i l'altra la col·locàvem horitzontal o paral·lela a la superfície de suport del llit (Figura 2a). Aquest procediment comportava una certa dificultat per a l'obtenció de la inclinació sacrolumbar. Actualment, obtenim l'angle suplementari aplicant directament una branca del goniòmetre sobre la pell del pla sagital i mitjà del raquis lumbosacre, mentre l'altra branca la posem horitzontalment (Figura 2 b); això és més senzill, ràpid fiable i reproduïble. L'angle obtingut l'anomenem "**angle lumbo-horitzontal en flexió**" o amb l'abreviatura "**L-H fx**".

en sedestación", es decir, con la posición de partida del paciente sentado con las piernas extendidas sobre la camilla y tobillos a 90° de flexión, se le invita a que flexione al máximo su tronco hacia adelante para alcanzar/sobrepasar la punta de los pies. En la posición de máxima flexión obtenida se mide el ángulo de apertura anterior existente entre el sacro y la porción más caudal del raquis lumbar con la horizontal (Figura 1).

Para su cuantificación, en un principio, una rama del goniómetro la aplicábamos paralela al contorno de la región más caudal de la espalda (sacro y espinosas de L4-L5), lo que podíamos apreciarlo mejor con goniómetros de material transparente, y la otra rama la colocábamos horizontal o paralela a la superficie de apoyo de la camilla (Figura 2a). Esto representaba una cierta dificultad para la obtención de la inclinación sacro-lumbar. En la actualidad, obtenemos el ángulo suplementario al aplicar directamente una rama del goniómetro sobre la piel del plano sagital y medio del raquis lumbo-sacro y la otra rama la disponemos horizontalmente (Figura 2b), lo que es más sencillo, rápido, fiable y reproducible. El ángulo obtenido le denominamos "**ángulo lumbo-horizantal en flexión**" o con su abreviatura "**L-H fx**".

La horizontalidad de esta rama es sencilla de obtener al tener como referencia muy próxima al plano

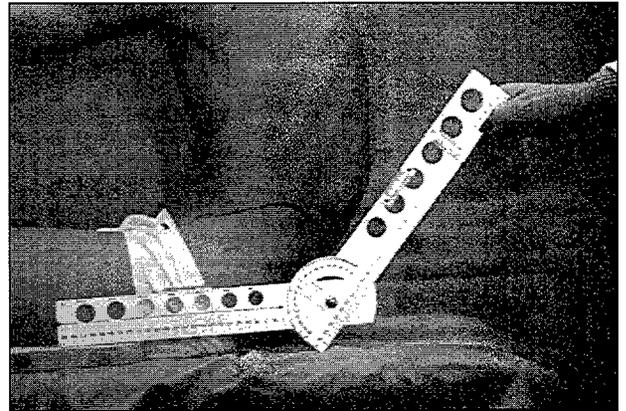


Figura 2a. Mesurament de l'angle lumbo-horitzontal amb una branca del goniòmetre paral·lela al contorn del raquis lumbosacre, fet que dificultava la reproductibilitat.

Figura 2a. Medición del ángulo lumbo-horizantal con una rama del goniómetro paralela al contorno del raquis lumbo-sacro, lo que dificultaba la reproductibilidad.

horizontal de la camilla, aunque no debemos apoyarlo sobre ella por la deformación de la gomaespuma sufrida por el peso del sujeto explorado, lo que podría alterar sensiblemente la medición. De todas formas, manteniendo el goniómetro a dos-tres centímetros sobre ella, es muy sencillo colocar correcta-



Figura 2b. Mesurament actual de l'angle lumbo-horizantal en màxima flexió. S'amida l'angle suplementari, encara que anotem el real. Aquest pacient té 50° i, doncs, el seu L-H fx és de 130°; això revela una important retroversió de la pelvis i "caiguda" del raquis lumbar.

Figura 2b. Medición actual del ángulo lumbo-horizantal en máxima flexión. Se mide el ángulo suplementario aunque anotemos el real. Este paciente tiene 50°, por lo que su L-H fx es de 130° lo que traduce una importante retroversión de la pelvis y "caída" del raquis lumbar.

L'horitzontalitat d'aquesta branca és fàcil d'obtenir en tenir com a referència molt pròxima el pla horitzontal del llit, tot i que no l'hem de recolzar sobre aquest per la deformació del cautxú que produeix el pes del subjecte explorat, la qual cosa podria alterar de manera sensible el mesurament. De tota manera, mantenint-hi el goniòmetre al damunt, a dos o tres centímetres, és molt senzill col·locar correctament aquesta branca del goniòmetre. Una altra possibilitat és acoblar una bombolla de nivell a la branca que mesura l'horitzontalitat (Figura 2) o disposar d'una paret amb línies de referència, que resoldríen qualsevol problema que poguéssim tenir i facilitaríen l'exploració.

Aquest angle també es pot obtenir en la posició de sedestació habitual o sedestació astènica, en les mateixes condicions ja enumerades, informant-nos de la disposició del raquis lumbar i de la pelvis en aquesta postura. Aquest angle el denominem simplement "lumbo-horizantal" o "L-H" (Figura 3).

mente esta rama del goniómetro. Otra posibilidad es adosar una burbuja de nivel a la rama que mide la horizontalidad (Figura 2) o disponer una pared con líneas de referencia, por lo que se subsanaría cualquier problema que pudiésemos tener para su obtención, facilitando la exploración (Figura 3).

Este ángulo puede también obtenerse en la postura de sedestación habitual o sedestación asténica, con las mismas condiciones ya enumeradas, informándonos de la disposición del raquis lumbar y la pelvis en esta postura. A este ángulo le denominamos simplemente "lumbo-horizantal" o "L-H" (Figura 3).

Resultados

Escogimos y analizamos a 126 universitarios a los que se les efectuó una batería de exploraciones clínicas para la valoración del grado de flexibilidad de la musculatura isquiosural y el estudio de la alineación del resto del aparato locomotor. Este estudio se efectuó en el Centro de Medicina del Depor-

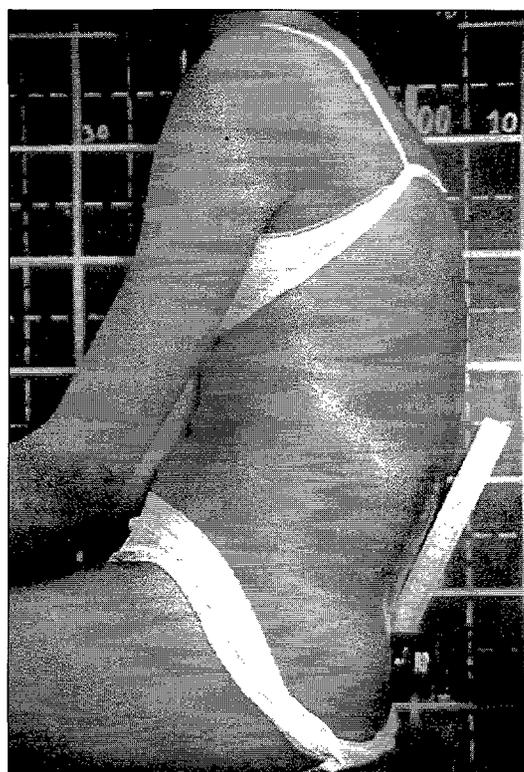


Figura 3. Mesurament de l'angle lumbo-horizantal en sedestació (L-H). El goniòmetre marca 60°, de manera que l'L-H és de 120°.

Figura 3. Medición del ángulo lumbo-horizantal en sedestación asténica (L-H). El goniómetro marca 60° por lo que L-H es de 120°.

Resultats

Elegírem i analitzàrem 126 universitaris, als quals es va fer una bateria d'exploracions clíniques per valorar el grau de flexibilitat de la musculatura isquiosural i per estudiar l'alineació de la resta de l'aparell locomotor. Aquest estudi es va efectuar al *Centro de Medicina del Deporte de la Universidad de Murcia*. Un 34% amb SIC de grau II, un 41% del grau I i el 25% restant eren un grup de control. En comparar els resultats entre els diferents tests d'exploració clínica amb aquest nou angle vama trobar que aquells estudiants amb grau II ($EPR < 60^\circ$) tenien alhora retroversions pelvianes en un 74%, i els individus sense escurçament d'aquesta musculatura presentaven la pelvis i el raquis lumbar vertical en un 77,8% ($X^2 = 29,3$; $p < 0,00005$).

Hem establert el grau de correlació entre el test dits-planta en sedestació i el test L-X fx, i el resultat ha estat òptim ($R = 0,73$; $p < 0,00005$); s'explica que la correlació no sigui superior pels factors que limiten l'ús d'aquest test (hipercifosi dorsal, diferències antropomètriques, flexibilitat del raquis i les cames). Els valors obtinguts i esperats entre tots dos tests es mostra a la Taula 1.

Una altra dada d'interès és la fiabilitat de la determinació de l'angle L-H fx; per corroborar-ho van quantificar aquest angle en els estudis radiogràfics realitzats als pacients que presenten un grau II, a fi d'analitzar les repercussions sobre el raquis lumbar de forma "dinàmica" o en posicions adoptades sovint en l'activitat estudiantil, laboral o esportiva. L'anàlisi de la comparació entre la radiografia en sedestació **astènica** o habitual³³ respecte a l'angle mesurat i obtingut clínicament en aquesta mateixa posició ens va donar una correlació estadística molt bona ($R = 0,97$; $p < 0,0002$). La mateixa anàlisi l'hem realitzada entre la projecció en "**tònica II**" (sedestació amb els genolls estesos forçant la màxima lordosis³³) i l'angle L-H fx, i, encara que no eren postures idèntiques, el resultat va ser una òptima correlació ($R = 0,81$; $p < 0,00005$). Aquestes dades preliminars requereixen altres treballs amb mostres més àmplies i heterogènies.

Valoració

Després d'analitzar els nostres resultats, hem establert que quan aquest angle és igual o inferior a 95° (raquis lumbar vertical), el considerem NORMAL; quan és superior a 110° revela una caiguda important de la pelvis i del raquis lumbar (pelvis disposada en retroversió o extensió), i quan està comprès entre tots dos valors el considerem com una repercussió moderada.

Discussió

Els diferents tests descrits en la literatura per valorar la retracció d'aquesta musculatura són bas-

te de la Universidad de Murcia. Un 34% con S.I.C. grado II; 41% del grado I y el 25% restante eran grupo control. Al comparar los resultados entre los diferentes test de exploración clínica con este nuevo ángulo encontramos que aquellos estudiantes con grado II ($EPR \leq 60^\circ$) se acompañaban de retroversiones pélvicas en el 74% y los individuos sin acortamiento de dicha musculatura presentaban la pelvis y el raquis lumbar vertical en el 77,8% ($X^2 = 29,3$; $p < 0,00005$).

Hemos establecido el grado de correlación entre el test dedos-planta en sedestación y el Test L-H fx, encontrando una buena correlación ($R = 0,73$; $p < 0,00005$), explicándose que no sea mayor esta correlación, por los factores que limitan el uso de este test (HiperCIFOSIS dorsal, diferencias antropométricas, flexibilidad del raquis y piernas). Los valores obtenidos esperados entre ambos test se expresa en la Tabla 1.

Otro dato de interés es la fiabilidad de la determinación del ángulo L-H fx; para ello cuantificamos

Dits-Planta	L-H fx
-20 cm	110°
-10 cm	100°
0 cm	90°
+10 cm	80°

Taula 1. Relació obtinguda entre els tests de dits-planta en sedestació i l'angle lumbo-horitzontal en flexió (L-H fx).

Tabla 1. Relación obtenida entre los tests de dedos-planta en sedestación y el ángulo lumbo-horizotal en flexión (L-H fx).

este ángulo en los estudios radiográficos que realizamos a los pacientes que presentan un grado II, para analizar las repercusiones sobre el raquis lumbar de forma "dinàmica" o en posiciones adoptadas con frecuencia en la actividad estudiantil, laboral o deportiva. El análisis de la comparación entre la radiografía en sedestación **astènica** o habitual³³ con el ángulo medido y obtenido clínicamente en esa misma posición nos dio una muy buena correlación estadística ($R = 0,97$; $p > 0,0002$). El mismo análisis lo hemos realizado entre la proyección en "**TÓNICA II**" (sedestación con rodillas extendidas forzando la máxima lordosis³³ con el ángulo L-H fx, y a pesar de no ser posturas idènticas, encontramos una buena correlación ($R = 0,81$; $p < 0,00005$). Estos datos preliminares precisan de diferentes trabajos con muestras más amplias y heterogéneas.

Valoración

Tras el análisis de nuestros resultados hemos establecido que cuando este ángulo es igual o inferior a 95° (raquis lumbar vertical), lo consideramos

tant unànimes a l'hora de considerar que els tests basats en mesuraments angular són més fiables que no aquells que valoren distàncies: hi ha autors que consideren el test del popliti més fiable i reproductible que el d'ECR (SLR) (Biering-Sorensen, 1983; Reade i col., 1984, Espiga, 1993); molts altres prefereixen el test d'ECR (Milne i Mierau, 1979; Ekstrand i col., 1982; Hellsing, 1988; Santonja, 1993). També hi ha coincidència a assenyalar que els tests de distància dits-terra són vàlids (Kippers, i Parker, 1987), però que ofereixen una fiabilitat menor a causa del major nombre de palanques implicades (Biering-Sorensen, 1984; Santonja, 1993).

Aquests tests de recorregut angular també estan exposats a errors significatius entre diferents examinadors, i fins i tot en repetir-los el mateix explorador (Hyytiäinen y col.,¹⁸ 1991; Göeken y Hof,¹⁵ 1991). Ekstrand i col.,¹⁰ (1982) consideren que cal una tècnica de mesurament molt acurada per evitar-los. Una de les causes d'error és el moviment que acompanya la pelvis, el qual s'ha intentat d'aturar o immobilitzar (Milne y Mierau,²⁷ 1979; Ekstrand y col.,¹⁰ 1982), però sense gaire èxit, en detectar la basculació.^{3, 8, 10, 12, 13, 14, 17, 27, 33} Fins i tot la posició de partida presenta certes modificacions que fa que els resultats no siguin del tot comparables, així, Kendall i Kendall²¹ y Hyytiäinen¹⁸ aplanen la lordosis abans de realitzar el test d'ECR.

Per a la quantificació clínica de les repercussions sobre la raquis dorsal hi ha diferents sistemes, com ara el mesurament de les fletxes sagitals,^{9, 25, 34, 35} el cifòmetre de Debrunner,²⁹ inclinòmetres, la pantografia espinal i fins i tot la topografia de Moiré.²⁸ Però no hem trobat cap mesurament clínic que quantifiqui els diferents morfotips del raquis lumbar i de la pelvis durant la sedestació habitual. Keegan, el 1953²⁰ va descriure la normalitat del comportament radiogràfic del raquis lumbar i la pelvis en diferents postures de sedestació. Knutson, el 1966,²³ després d'un estudi mecànic i electromiogràfic descriu que allò correcte en sedestació és la persistència d'una lleugera lordosi lumbar, i Stokes i Aberly (1980)³⁶ relacionen la influència de la SIC amb el comportament de la curvatura lumbar durant la sedestació.

La justificació de les retroversions (o extensions) pelvianes –i del consegüent arrossegament del raquis lumbar, que no pot adoptar ni mantenir l'horitzontalitat– es deu a la tracció excessiva que exerceix la musculatura isquiosural sobre la pelvis en tensar-se a causa de la flexió anterior del tronc amb els genolls estesos, quan aquesta musculatura està escurçada.

En realitzar l'anàlisi estadística hem trobat una bona correlació entre l'angle lumbo-horitzontal i el grau d'escurçament d'aquesta musculatura, obtinguda amb els clàssics tests clínics ja comentats. Però cal fer notar que no té perquè existir una correlació lineal entre els dos paràmetres, pel fet que mesuren variables diferents: els tests del popli-

como NORMAL; cuando es superior a 110° traduce una caída importante de la pelvis y el raquis lumbar (pelvis dispuesta en retroversión o extensión) y cuando está comprendida entre ambos valores, lo consideramos como una repercusión moderada.

Discusión

Existe bastante unanimidad entre los diferentes test descritos en la literatura para la valoración de la retracción de esta musculatura, que los test basados en mediciones angulares son más fiables que aquellos que valoran distancias; entre ellos hay autores que encuentran al test del poplíteo como más fiable y reproducible (Biering-Sorensen, 1983; Reade y col., 1984; Espiga, 1993) que el EPR (SLR); otros muchos prefieren el test de EPR (Milne y Mierau, 1979; Ekstrand y col., 1982; Hellsing, 1988; Santonja, 1993). También existe coincidencia en que los test distancia dedos-suelo son válidos (Kippers y Parker, 1987) pero ofrecen una menor fiabilidad por el mayor número de palancas implicadas (Biering-Sorensen, 1984; Santonja, 1993).

Estos test de recorrido angular, también están expuestos a errores significativos entre diferentes examinadores e incluso tras la repetición por el mismo explorador (Hyytiäinen y col.,¹⁸ 1991; Göeken y Hof,¹⁵ 1991). Ekstrand y col.¹⁰ (1982) consideran que es precisa una técnica de medición muy cuidadosa para evitarlos. Una de las causas de error es el movimiento acompañante de la pelvis, por lo que se ha intentado inmovilizar o detener (Milne y Mierau,²⁷ 1979; Ekstrand y col.,¹⁰ 1982), aunque no con demasiado éxito, al detectar la basculación.^{3, 8, 10, 12, 13, 14, 17, 27, 33} Incluso la posición de partida presenta ciertas modificaciones que hace que los resultados no sean totalmente comparables, así Kendall y Kendall²¹ e Hyytiäinen¹⁸ aplanan la lordosis previamente a la realización del test E.P.R.

Para la cuantificación clínica de las repercusiones sobre el raquis dorsal existen diferentes sistemas, como la medición de las flechas sagitales,^{9, 25, 34, 35} cifómetro de Debrunner,²⁹ inclinómetros,²⁶ pantografía espinal³⁸ e incluso por la topografía de Moiré.²⁸ Pero no hemos encontrado ninguna medición clínica que cuantifique los diferentes morfotipos del raquis lumbar y pelvis durante la sedestación habitual. Keegan en 1953,²⁰ describió la normalidad del comportamiento radiográfico del raquis lumbar y la pelvis en diferentes posturas de sedestación, Knutson en 1966,²³ tras un estudio mecánico y electromiográfico describe que lo correcto en sedestación es la persistencia de una ligera lordosis lumbar y Stokes y Aberly (1980)³⁶ relacionan la influencia del SIC con el comportamiento de la curvatura lumbar durante la sedestación.

La justificació de las retroversiones (extensión) pélvicas y del consecuente arrastre del raquis lumbar que no puede adoptar ni mantener la horizontalidad,

ti i de l'ECR evaluen el grau d'escurçament, mentre que l'angle L-H fx mesura el grau de repercussió d'aquest escurçament sobre la pelvis i el raquis lumbosacre.

Se sap que la resposta de l'organisme enfront una patologia és variada, la qual cosa complica als diferents autors d'extreure conclusions. Així, davant una SIC amb un angle d'ECR inferior o igual a 60° (grau II), les repercussions sobre el raquis no seran les mateixes: en alguns, ocasionarà principalment una cifosi toràcica i, en altres, originarà una inversió de la curvatura lumbar (actitud cifòtica lumbar)³³ durant les flexions anteriors del tronc.

El mesurament radiogràfic d'aquest angle no l'obtenim amb les apòfisis espinoses, tal com es fa a la clínica (perquè, en impressionar poc la pel·lícula de raig X —la travessen molts electrons pel fet de necessitar una radiació sensiblement inferior a la resta d'estructures òssies—, és més difícil de visualitzar en la projecció radiogràfica), sinó que s'obté amb l'arrel dels pedicles dels dos últims cossos vertebrals lumbar, perquè és més fàcil de visualitzar-la radiogràficament que no l'extrem de les apòfisis espinoses d'aquestes mateixes vèrtebres. Malgrat aquestes petites variacions, les primeres correlacions han estat altes.

Coneixent el valor clínic dels angles lumbo-horitzontal en màxima flexió del tronc i en sedestació clínica, ens serà fàcil avaluar l'angle que trobaríem en l'estudi radiogràfic i les repercussions que patirà la pelvis i, bastant probablement, el raquis lumbar. També és un mètode objectiu que ens ajudarà a seleccionar els pacients afectats de SIC que necessitin aquests estudis radiogràfics.

En conclusió, és un mètode senzill, de molt ràpida obtenció, que només demana un simple goniòmetre i que millora la informació de què disposàvem anteriorment amb l'imprecís test de dits-planta.

se debe a la excesiva tracción que ejerce la musculatura isquiosural sobre la pelvis, al tensarse por la flexión anterior del tronco con las rodillas extendidas, cuando está acortada dicha musculatura.

Al realizar el análisis estadístico, hemos encontrado una buena correlación entre este ángulo lumbo-horizotal y el grado de acortamiento de esta musculatura, obtenida por los clásicos test clínicos ya comentados. Pero se debe significar que no tiene por que existir una correlación lineal entre ambos parámetros, debido a que miden diferentes variables; los tests del poplíteo y del E.P.R. miden el grado de acortamiento y el ángulo L-H fx mide el grado de repercusión de dicho acortamiento sobre la pelvis y el raquis lumbo-sacro.

Es conocido que la respuesta del organismo ante una patología es variada, lo que complica la extracción de conclusiones por los diferentes autores. Así, ante S.I.C con ángulo de E.P.R. inferior o igual de 60° (Grado II), no todos van a ocasionar las mismas repercusiones sobre el raquis; en unos, principalmente ocasionará una cifosis torácica y, en otros, originará una inversión de la curvatura lumbar (actitud cifòtica lumbar)³³ durante las flexiones anteriores del tronco.

La medición radiográfica de este ángulo no la obtenemos con las apófisis espinosas (tal y como se realiza en la clínica), al ser más difíciles de visualizar en la proyección radiográfica por impresionar poco la película de Rx (la atraviesan muchos electrones por precisar una radiación sensiblemente inferior que las demás estructuras óseas) sino con la raíz de los pedículos de los dos últimos cuerpos vertebrales lumbar, al ser más fácil su visualización radiográfica que el extremo de las apófisis espinosas de estas mismas vèrtebras. A pesar de estas pequeñas variaciones las primeras correlaciones han sido altas.

Conociendo el valor clínico de los ángulos lumbo-horizotal en máxima flexión del tronco y en sedestación asténica, nos será fácil estimar el ángulo que hallaríamos en el estudio radiográfico y las repercusiones que sufrirá la pelvis y las que, con bastante probabilidad, padecerá el raquis lumbar. También es un método objetivo que nos ayudará a seleccionar los pacientes afectados de S.I.C. que precisen de estos estudios radiográficos.

En conclusión es un método sencillo, de muy rápida obtención, que sólo precisa de un simple goniómetro y que mejora la información que antes obteníamos con el impreciso test dedos-planta.

Bibliografía

1. ANGLÉS, F.; ESPIGA, J.; SERRAHIMA, J.; CARBALLLO, A.: Resultados del tratamiento quirúrgico del Síndrome de Isquiotibiales Cortos. A propósito de 100 casos. En: Bastos Mora, editor Abstracts del XXV Congreso de la S.E.C.O.T. 1988 Sept. 25-29 Barcelona. 1988: 505.
2. BADO, J.L.: Espondilólisis y espondilolistesis. Montevideo: Artecólor, 1970.
3. BADO, J.L.: Dorso Curvo. Montevideo: Artecólor, 1977.
4. BADO, J.L.; BARROS, P.C.; RUIGGIERO, A.; NAVILLAT, M.: Análisis estadístico de la frecuencia del síndrome de "Retracción de los Isquiotibiales" estudiado en colectividades infantiles sanas y su relación con el Dorso Curvo. Anales de la Facultad de Medicina. Montevideo. 49 (1-2): 328-337, 1964.
5. BALIUS JULI, R.; BALIUS MATAS, R.: Espondilolistesis: ¿Existe relación con la brevedad de los músculos isquiosurales? En: Santonja, F., editor. Síndrome de Isquiosurales Cortos. Murcia: Secretariado de publicaciones e Intercambio Científico. Universidad de Murcia. En prensa.
6. BARASH, H.L.; GALANTE, J.O.; LAMBERT, C.N.; RAY, R.D.: Spondylolisthesis and Tight Hamstrings. J. Bone Jt surg, 52-A (7): 1.319-1.328, 1970.
7. BIERING-SORENSEN, F.: Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year. 1983 Volvo Award in clinical Science. Spine, 1984; 9 (2): 106-119.
8. BORMS, J.; ROY, P.; SANTENS, J.P.; HAENTJENS, A.: Optimal duration of static stretching exercises for improvement of coxo-femoral flexibility. Journal of Sports Sciences, 5: 39-47, 1987.
9. CHOPIN, D.; DAVIS, T.: Cyphoses pathologiques. Encycl. Med. Chir Appareil locomoteur, 1989; 15872A¹⁰, 10.
10. EKSTRAND, J.; WIKTORSSON, M.; ÖBERG, B.; GILLQUIST, J.: Lower Extremity Goniometric Measurements: A study to determine Their Reliability. Arch Phys. Med. Rehabil. 1982; 63: 171-175.
11. ESPIGA TUGAS, J.: Brevedad constitucional de la musculatura isquiotibial. Estudio de Prevalencia. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona, 1993.
12. FISK, J.W.: The passive hamstring stretch test. A clinical evaluation. N. Z. Med. J., 1979. 89: 209-211.
13. FISK, J.W.; BAIGENT, M.L.: Hamstring Tightness and Scheuermann's Disease. A pilot study. Am J. Phys. Med., 1981, 60 (3): 122-125.
14. FISK, J.W.; BAIGENT, M.L.; HILL, P.D.: Scheuermann's disease. Clinical and radiological survey of 17 and 18 year olds. Am. J. Phys. Med., 1984; 63 (1): 18-30.
15. GÖEKEN, L.N.; HOFEL: Instrumental straight-leg Raising: A new Approach to Lasègue's Test. Arch. Phys. Med. Rehabil. 1991; 71 (12): 959-965.
16. HELLSING, A.L.: Tightness of Hamstring-and psoas major muscles. Upsala J. Med. Sci. 1988; 93: 267-276.
17. HOELER, F.K.; TOBIS, J.S.: Low-back pain and its treatment by spinal manipulation: measures of flexibility and asymetry. Rheumatol Rehabil. 1982; 21 (1): 21-26.
18. HYYTIÄINEN, K.; SALMINEN, J.J.; SUVITIE, T.; WICKSTRÖM, G.; PENTTI, J.: Reproducibility of nine tests to measure spinal mobility and trunk muscle strength. Scand. J. Rehab. Med. 1991; 23: 3-10.
19. JORDÁ, E.: Brevedad de los isquiosurales. El síndrome de Bado en la gimnasia educativa y el deporte. Ap. Med. Dep. 1971; 7 (31): 123-124.
20. KEEGAN, J.: Alterations of the lumbar curve related to posture and seating. J. Bone Jt Surg 1953; 35-A: 589-603.
21. KENDALL, F.P.; KENDALLE: Músculos. Pruebas y funciones. 2ª ed. Barcelona: Jims, S.A. 1985; 148-157.
22. KIPPERS, V.; PARKER, A.W.: Toe-tuch test. A mesures of its validity. Physical Terapy. Vol. 67, 11. 1987, 1.680-1.684.
23. KNUTSSONN, B.; LINDH, K.; TELHAG, H.: Sitting-an Electromyographic and Mechanical study. Acta Orthop Scandinav, 1966; 37: 414-428.
24. LAMBRINUDI, C.: Adolescent and Senile Kyphosis. Brit. M.J. 1934; 2: 800-804.
25. MARNAY, Th.: Embriologie, croissance et étude d'ensemble du rachis. Encycl. Med. Chir Radiodiagnostic T. 30500, A¹⁰, 6. 1989.
26. MELLIN, G.: Measurement of thoracolumbar posture and mobility with a Myriam inclinometer. Spine 1986; 11 (7): 759-762.
27. MILNE, R.A.; MIERAU, D.R.: Hamstring distensibility in the general population; relationship to pelvic and low back stress. J. Manipulative and Physiol. Therapies. 1979, 2: 146-150.
28. MORELAND, M.S.; POPE, M.H.; ARMSTRONG, G.W.D.: Moire fringe topography and spinal deformity. Proceeding of an International Symposium. Pergamon Press Inc.: Vermont, 1981.
29. ÖHLEN, G.; SPANGFORT, E.; TINGVALL, C.: Measurement of spinal sagittal configuration and mobility with Debrunner's Kyphometer. Spine, 1989; 14 (6): 580-583.
30. PHALEN, G.; DICKSON, J.: Spondylolisthesis and tight hamstrings. J. Bone Jt Surg, 1961; 43-A: 505-512.
31. NETTER, F.H.: Sistema músculoesquelético. Colección Ciba de ilustraciones médicas. Tomo VIII/I. Barcelona: Salvat Editores, S.A., 1990.
32. READE, E.; HOM, L.; HALLUM, A.; LOPOPOLO, R.: Changes in popliteal angle measurement in infants up to one year of age. Develop med. & Child Nuerology. 1984, 26: 774-780.
33. SANTONJA, F.; MARTÍNEZ, I.: Síndrome de acortamiento de la musculatura isquiosural. En: Santonja, F.; Martínez, I. (Eds.): Valoración Médico-Deportiva del Escolar. Murcia: Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico. Universidad de Murcia, 1992; 245-258.
34. SANTONJA MEDINA, F.: Exploración clínica y radiográfica del raquis sagital. Sus correlaciones. Premio

SOMUCOT-1991. ISBN: 84-7684-439-5. Murcia: Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico. Universidad de Murcia, 1993.

35. STAGNARA, P.: Deformaciones del raquis. Barcelona: Masson, S.A., 1987.
36. STOKES, I.A.F.; ABERY, J.M.: Influence of the hamstring muscles on lumbar spine curvature in sitting. *Spine*, 1980; 5: 525-528.
37. VIDAL, J.; MARNAY, T.H.: Déviations sagittales du rachis, essai de classification on fonction de l'équilibre pelvien. *Rev. Chir. Orthop. Suppl.* II, 1984; 70: 124-126.
38. WILLNER, S.: Spinal Pantograph-A non invasive technique for describing Kyphosis and lordosis in the toraco-lumbar spine. *Acta Orthop. Scand.*, 1981; 52: 525-529.

