

Caracterización y hallazgos asociados de vértebras transicionales de la columna lumbosacra por resonancia magnética de columna lumbar

Characterization and associated findings of transitional vertebrae of the lumbosacral spine by magnetic resonance imaging of the lumbar spine

Jiménez-De La O Edgar Ricardo¹, Morales-Sánchez Francisco Fernando¹, Zatarain-Bayliss Lucía¹, Rochín-Terán Juan Luis¹, Zavala-Castillo Juan Miguel¹, Gutiérrez-Grijalva Erick Paul³, Avendaño-Félix Mariana², Moreno-Ortiz José Miguel⁴, Verdugo-Rosas Abraham¹

1. Unidad de Imagenología (UNIMA), Hospital Civil de Culiacán, Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Sinaloa.
2. Facultad de Odontología, Universidad Autónoma de Sinaloa.
3. Cátedras CONACYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.
4. Departamento de Biología Molecular y Genómica, Doctorado en Genética Humana e Instituto de Genética Humana "Dr. Enrique Corona Rivera", Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara

***Autor de correspondencia:** Edgar Ricardo Jiménez-De La O

Dirección: Bahía de Ohuira 1132, Col. Nuevo Culiacán, Culiacán, Sinaloa. CP. 80170.

e-mail: erjos79@hotmail.com Teléfono celular. 6671917438

DOI <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v13.n2.004>

Recibido 29 de octubre 2020, aceptado 03 de mayo de 2021

RESUMEN

Objetivo: Determinar la frecuencia y caracterización de vértebras transicionales. **Método:** Análisis documental a través de un procesamiento analítico-sintético. **Resultados:** Actualmente la estimación de frecuencia de las vértebras transicionales lumbosacras es del 30% en la población en general, siendo estas más relevantes en las personas de edad joven los cuales pueden ser asintomáticos y debutar en edades tempranas con sintomatología clínicamente relevante principalmente la lumbalgia, por lo tanto se considera que es una variante anatómica relativamente común sin embargo es sobre estimada y puede tener significancia clínica en cuestión de la sintomatología y tratamiento quirúrgico si lo requiere, la cual puede ser la causa principal del cuadro clínico del paciente.

Conclusiones: El método de imagen con mayor sensibilidad y especificidad es la resonancia magnética debido a que proporciona mejores aspectos anatómicos y determina si existen alteraciones más allá de la vértebra de transición como los cambios degenerativos sobre todo del nivel de transición ayudando a evitar que se produzca confusión al momento del diagnóstico o procedimiento terapéutico de la columna.

Palabras clave: VTLS, vértebra, transicional, lumbar, RMN, lumbalgia

ABSTRACT

Objective: To determine the frequency and characterization of transitional vertebrae. **Method:** Document analysis through analytical-synthetic processing. **Results:** Currently, the frequency estimate of lumbosacral transitional vertebrae is 30% in the general population, being more relevant in young people who can be asymptomatic and begin at early ages with clinically relevant symptoms, mainly low back pain. Therefore, it is considered to be a relatively common anatomical variant, however, it is overestimated and may have clinical significance in terms of symptoms and surgical treatment if required, which may be the main cause of the patient's clinical picture. **Conclusions:** currently the method more sensitive and specific imaging is the magnetic resonance because it provides better anatomical aspects and determines if there are alterations beyond the transitional vertebra such as degenerative changes, especially at the transition level, helping to avoid confusion at the time of diagnosis or therapeutic procedure of the spine.

Keywords: TVLS, vértebra, transicional, lumbar, MRI, low back pain.

Introducción

La lumbalgia es considerada la patología musculoesquelética más prevalente en individuos mayores de 65 años¹. En esta lesión las variaciones congénitas de las vértebras presentan varias formas, las cuales se deben de tomar en cuenta en el estudio

de la lumbalgia, ya que las vértebras de transición son una variante común relativamente frecuentes y no tomadas en cuenta aunque actualmente existen múltiples métodos de diagnóstico por imagen que pueden apoyar en su diagnóstico como son: los rayos x convencionales, tomografía axial computarizada y por último la resonancia magnética la cual es

la más sensible y específica por mostrar los cambios morfológicos más allá de los que componen la columna vertebral con mayor detalle^{2,3}.

Es por lo anterior que el propósito de esta revisión fue recopilar artículos que apoyaran en la determinación de la frecuencia y la caracterización de las vértebras transicionales.

Materiales y Métodos

Se realizó una recopilación de artículos que apoyaran en la determinación de la frecuencia y la caracterización de las vértebras transicionales, consultando diversas bases de datos como: SciELO, CONICYT, Elsevier, EBSCO, PubMed y Revistas Médicas de Radiología; que permitió realizar un procesamiento analítico-sintético de los datos contenidos para obtener el presente documento.

Desarrollo embrionario de la columna vertebral

El desarrollo embriológico de la columna vertebral se hace a partir de un crecimiento longitudinal (cefalocaudal) y transversal (ventral-dorsal). Esto quiere decir que, aunque la columna lumbar se divide en segmentos vertebrales, su origen embrionario de crecimiento cefalocaudal genera un principio estructural de relación con las estructuras superiores e inferiores y por lo tanto no se pueden considerar los segmentos vertebrales de forma aislada, pero si con una relación muy marcada con respecto con las estructuras vecinas e incluso aquellas más distantes⁴.

Es importante destacar que en el desarrollo de la columna vertebral comprende 4 etapas primordiales, en primer lugar: la mesenquimal, seguida de la

condral, la osificación primaria y por último la osificación secundaria que a continuación se describen con mayor detalle:

En la mesenquimal se desarrollará la notocorda, la cual induce a la diferenciación ectodérmica y luego la mesodérmica, resultando en la formación de la primordial placa neural, que una vez que se dobla constituirá el tubo neural; ya que se logra el desarrollo de lo anterior la notocorda determina el eje espinal y contribuirá a la formación de la parte central de los discos intervertebrales que son los indispensables núcleos pulposos. Cuando se lleva a cabo el proceso de la segmentación vertebral se formarán de 42 a 44 somitas, contribuyendo a la formación de la columna vertebral ahora llamada membranosa⁵.

Durante la segunda etapa llamada condral se formará la columna vertebral cartilaginosa y una vez que se lleve a cabo la osificación primaria o también conocida como endocondral se forma el esqueleto axial a partir de tres centros de osificación, el central, neural y por último el costal. Más inferior a nivel del sacro con su respectivo núcleo de osificación costal se formará parte de la masa lateral vertebral y a su vez el sacro estará comprendido a nivel de sus alas por seis centros de osificación contribuyendo a la formación de estas. Otros núcleos de osificación que contribuyen a la formación del arco neural y porción postero lateral del cuerpo vertebral son los que se les conoce como neurales y así el núcleo de osificación central formará la porción central de los cuerpos vertebrales junto con la osificación secundaria y sus respectivas dos placas epifisiarias que proveerán la osificación conocida como accesoria a las porciones tanto superior como inferior de cada uno de los cuerpos vertebrales sacros;

es de alta importancia mencionar que en las etapas tempranas ya en la infancia las vértebras sacras se encuentran separadas por sus respectivos discos intervertebrales y ya en la adolescencia tienen variabilidad de fusión casi siempre en los niveles de S3-S4 y también S4-S5 y el resto se lograrán fusionar hasta la tercera década de la vida⁶.

Ya que se lleva a cabo completamente el desarrollo de la columna vertebral se tienen cinco vértebras lumbares, seguidas del sacro. Cada vértebra lumbar tiene 2 partes, el cuerpo vertebral y su respectivo arco neural. El cuerpo vertebral se encuentra anteriormente y sus dimensiones aumentan gradualmente de cefálico a caudal. El arco neural lo encontramos posterior al cuerpo vertebral y consta de un par de pedículos que emergen de la superficie posterolateral de la porción superior del cuerpo vertebral que se une con láminas que se encuentran más posterior. Al observarlos desde arriba, la superficie superior del cuerpo vertebral es más ancha y asemejan la forma del riñón. El canal espinal es triangular el cual es más distinguible en el nivel L5. Los bordes laterales en el ángulo del canal espinal se denominan recesos laterales, constituyendo así el canal óseo para la raíz nerviosa y los pedículos son cortos y tienen una ligera inclinación medial⁷.

El ligamento iliolumbar es una estructura importante que conecta la vértebra L5 con el ilion y se ha informado que proporciona estabilidad adicional a la unión lumbosacra, este se origina del proceso L5 transversal y se inserta en la cresta ilíaca hacia la dirección posteromedial⁸.

El sacro está compuesto por cinco vértebras fusionadas es un hueso triangular cuya superficie superior se articula con el cuerpo de L5 y el extremo inferior se articula con el cóccix. Lateralmente, el sacro se articula con el hueso de la cadera correspondiente con las articulaciones sacroilíacas. Por último el cóccix está formado una fusión variable de vértebras que generalmente son cuatro⁹.

Frecuencia de las vértebras transicionales lumbosacras

Actualmente la estimación de frecuencia de las vértebras transicionales es del 30% en la población con dolor lumbar que es mayor que en la población en general. Al revisar la literatura se hace evidente que tener una vértebra de transición no demanda síntomas, pero aquellos con una vértebra de transición que tienen síntomas tienden a tener una patología específica. La vértebra de transición puede ser más relevante en las poblaciones más jóvenes, ya que los cambios normales relacionados con la edad igualan la degeneración discal de los grupos en la edad media y no hay mayor incidencia de espondilosis en aquellos con transición vertebral.

La aplicación clínica más importante obtenida en los diferentes estudios es que la tasa comprende el 30% de los segmentos de transición en nuestra población, la correlación con la resonancia magnética del paciente ayuda a evitar que se produzca confusión con respecto al nivel apropiado para ser tratado con procedimientos diagnósticos o terapéuticos de la columna. Además, para aquellos con un segmento de transición, debe prestarse mucha atención la cual precise como causa generadora del dolor¹⁰.

Lumbalgia asociada a las vértebras transicionales lumbosacras

Las vértebras transicionales lumbosacras son variantes anatómicas que muestran elongación de su proceso transversal con variaciones de grados de fusión al primer segmento sacro¹¹, las cuales son comunes teniendo importancia clínica y quirúrgicas y de no tener un adecuado abordaje diagnóstico puede contribuir a la identificación incorrecta de un segmento vertebral y conducir a la cirugía de la columna en el nivel incorrecto y finalmente no tener adecuada resolución de los síntomas¹².

Las primeras descripciones de vértebra transicional lumbar fueron puntualizadas por Bertolotti¹³, cirujano italiano siendo el primer autor en plantear una posible relación entre el dolor lumbar y anomalías anatómicas congénitas en la última vértebra lumbar, descrita como asimilación sacra de las vértebras lumbares¹⁴.

Adicionalmente está establecido que las VTLS están asociadas con los síntomas que implican la raíz de S1. Se han publicado casos del síndrome de Bertolotti en donde existe pinzamiento de la raíz del nervio extraforaminal causado por un proceso transverso agrandado conduciendo a una ciática intratable, por lo tanto se tiene determinado que la prevalencia de disfunción SI en pacientes con dolor lumbar y que presentan vértebras de transición es significativamente más alta que en pacientes con dolor lumbar, respaldando la literatura el papel y asociación de las VTLS con el dolor lumbar, síntomas asociados a la raíz nerviosa, además de la

disfunción del SI que puede constituir en muchos casos¹⁵. Por lo tanto, se debe considerar la posibilidad de que el dolor lumbar mecánico puede ocurrir desde una faceta contralateral a una articulación lumbosacra anómala unilateral, incluso en un paciente joven.

Aunque los informes de tratamiento quirúrgico del síndrome de Bertolotti son poco frecuentes, la resección de la articulación anómala proporciona excelentes resultados en algunos pacientes con lumbalgia en estudio, presumiblemente debido a la reducción de las tensiones en la faceta sintomática¹⁶. Se destaca que la asociación entre el dolor lumbar y vértebra transicional ha sido discutida desde que fue descrita por primera vez por Bertolotti en 1917. Por lo tanto, el desafío clínico en pacientes con vértebra transicional lumbosacra que se presentan con dolor lumbar es determinar si tiene alguna condición anatómica relacionada con la vértebra transicional y si es esta en realidad es la causa subyacente del dolor.

Por otra parte, los procesos transversos hipertróficos (Catellvi tipo I) generalmente se consideran sin significancia clínica y no necesitan más atención en la práctica. Sin embargo, en los pacientes con tipos más graves de vértebra transicional lumbosacra, ciertas estructuras deben recibir atención especial durante la evaluación clínica. En primer lugar, el dolor puede tener un origen discogénico, generado en el disco que se encuentra superior a la vértebra de trans-

sición sobre todo los tipos tipos II, III y IV. Además, el abombamiento o hernia de disco puede causar la compresión de la raíz nerviosa, resultando en dolor lumbar y ciática. Sin embargo, las raíces nerviosas también pueden ser comprimidas entre el segmento transversal de la vértebra transicional lumbosacra y el ala sacra en las vértebras Castellvi tipo II. En segundo lugar, el dolor puede generarse en la articulación entre el proceso transversal amplio y el ala sacra (Castellvi tipo II) y en tercer lugar la lumbalgia contralateral en pacientes con vértebra transicional lumbosacra unilateral en caso de que presenten el subtipo Castellvi Ila puede reflejar dolor conocido como faceto gênico¹⁷.

Clasificación de vértebras transicionales lumbosacras

De acuerdo con Castellvi quien propuso un sistema de clasificación para las vértebras transicionales lumbosacras basado en las características radiográficas de cada malformación específica. Se identificaron 4 variaciones que implican la unión vertebral L5/S1, subdividida sobre la base de presentación unilateral o bilateral¹⁸.

1. Tipo I incluye procesos transversales displásicos unilaterales (Ia) o bilaterales (Ib), que deben medir por lo menos 19 mm de ancho en su eje craneo-caudal.
2. Tipo II se visualizará incompleta y unilateral (IIa) o bilateral (IIb) lumbarización/ que es la sacralización con un proceso transversal amplio que tiene una articulación diartrodial entre sí mismo y el sacro.

3. El tipo III describe lumbarización/sacralización unilateral (IIIa) o bilateral (IIIb) con fusión ósea completa del o los procesos transversales al sacro.
4. El tipo IV implica una transición unilateral de tipo II con un tipo III en el lado contralateral.

Se afirma que, más de una clasificación para las VTLS está disponible en la literatura. El clásico y el más utilizado es el propuesto por Castellvi mencionado previamente. La clasificación modificada explica las anomalías facetarias dentro de cada subtipo de VTLS en términos de su presencia, así como de su lado. La clasificación propuesta, también explica algunos nuevos hallazgos informados con VTLS que implican alteraciones en la superficie articular unilateral o bilateral, resultando en variaciones del nivel de la superficie articular en el contexto de la masa sacra restante y su orientación angular.

A sí mismo, hay grandes evidencias de que las alteraciones estructurales asociadas con las variantes del VTLS no se limitan sólo a la morfología del proceso transverso de L5, sino que se manifiestan como defectos en los elementos del arco neural y las dimensiones intra e intervertebral¹⁹.

La clasificación modificada con sus respectivos subtipos de sacralización se ha visualizado como una asimilación gradual de la quinta vértebra lumbar L5 en el corpus sacro a través del grupo de vértebras. La lumbarización se categoriza y se ve como una separación secuencial del primer segmento sacro o S1, mostrando articulaciones accesorias, anchura del proceso transversal, unión segmentaria entre

segmentos S1/S2 y la unión segmentaria entre los segmentos L5/S1.

Algunos de los motivos para tratar de modificar la clasificación clásica son las deficiencias al momento del diagnóstico y del abordaje quirúrgico, además, de que fue basada en sus inicios en radiografías simples¹¹.

Es así como, estas deficiencias incluyen: Utilizar los términos lumbarización y sacralización de forma intercambiable porque según su propia cuenta algunos médicos, no fueron capaces de determinar realmente fiablemente cuantas vertebras en total presentaban los pacientes. De modo que con la llegada de las modalidades avanzadas de la imagen ahora se puede discernir el detalle estructural más fino de la vértebra y ayudar a una mejor correlación clínica entre los componentes espinales anormales como origen del dolor.

Así mismo, los defensores de este sistema de clasificación actualmente en la práctica concuerdan en que las VTLS puede demostrar la preponderancia familiar y embriológicamente. A pesar del estudio de Castellvi que documenta una posible correlación entre el VTLS y la hernia discal (como la principal causa de dolor lumbar bajo), sorprendentemente no menciona la implicación de ninguna alteración morfológica de las articulaciones facetarias asociadas con la VTLS que puedan por sí mismas actuar como la fuente principal del dolor²⁰.

Resultados

La estimación de frecuencia de las vértebras transicionales lumbosacras es del 30% en la población en general, siendo estas más relevantes en las perso-

nas de edad joven los cuales pueden ser asintomáticos y debutar en edades tempranas con sintomatología clínicamente relevante principalmente la lumbalgia, por lo tanto se considera que es una variante anatómica relativamente común sin embargo es sobre estimada y puede tener significancia clínica en cuestión de la sintomatología y tratamiento quirúrgico si lo requiere, la cual puede ser la causa principal del cuadro clínico del paciente.

Métodos de imagen para el estudio de las vértebras transicionales lumbosacras

Aunque las vértebras transicionales lumbosacras pueden ser identificadas en todas las modalidades de imagen, los estudios previos que han sido descritos clásicamente utilizan radiografías de Ferguson (radiografías AP anguladas cranealmente a 30°).

De tal manera que actualmente, dada su resolución espacial superior, la Tomografía Computarizada (TC) es la mejor técnica de imagen para la caracterización de vértebra transicional lumbosacra. Estas anomalías se identifican ocasionalmente porque la TC no suele indicarse únicamente para identificar vértebras transicionales, debido a problemas de la exposición a la radiación por lo tanto no se considera el método preferido diagnóstico de imagen utilizado para evaluar pacientes con dolor lumbar sin antecedentes traumáticos.

En estos casos, la resonancia magnética es indicada frecuentemente, dada su diferenciación superior dentro y alrededor de la columna vertebral. Dicho esto, la clasificación y numeración de la vértebra transicional lumbosacra son más problemáticas en

la resonancia magnética debido a factores como la imagen limitada de la articulación, la identificación del cuerpo vertebral con la última costilla y la diferenciación entre las costillas hipoplásicas torácicas y los procesos transversales lumbares ampliados.

Por lo que, estos factores presentan un dilema para los radiólogos, ya que pueden tener que interpretar un estudio de imagen de columna lumbar de forma aislada sin el beneficio de otras imágenes tales como radiografías de columna vertebral para ayudar a identificar y numerar correctamente las vértebras transicionales. La correcta identificación de un vértebra transicional lumbosacra es esencial porque tienen implicaciones clínicas importantes (Figura 1). La identificación imprecisa puede conducir a errores quirúrgicos y de procedimientos, además, de una mala correlación con los síntomas clínicos²¹.



Figura 1. Resonancia magnética de columna lumbar, secuencia ponderada en T2, plano sagital de toda la columna vertebral obtenida a partir de planificadores para tener un conteo preciso de las vértebras e identificación de la vértebra transicional. Obtenida del archivo del departamento de imagenología del hospital civil de Culiacán.

En el documento realizado en conjunto por un grupo de trabajo constituido por la Sociedad Norteamericana de la columna y la Sociedad Americana de Radiología de la columna y la Sociedad Americana de Neuroradiología, donde revisaron las mejores bibliografías para constituir una nomenclatura universal de la patologías del disco intervertebral en la que las limitaciones técnicas de las modalidades de imágenes no invasivas actualmente disponibles (tomografía computarizada y resonancia magnética) a menudo impiden la distinción de una hernia discal contenida de una no contenida.

Es así como, la tomografía no siempre permite distinguir si los componentes herniados de un disco están contenidos, sino sólo si hay una comunicación entre el espacio discal y el canal vertebral sin embargo para mejor caracterización para las vértebras transicionales y cambios degenerativos asociados, la resonancia magnética es el mejor método diagnóstico (Figura 2)²².

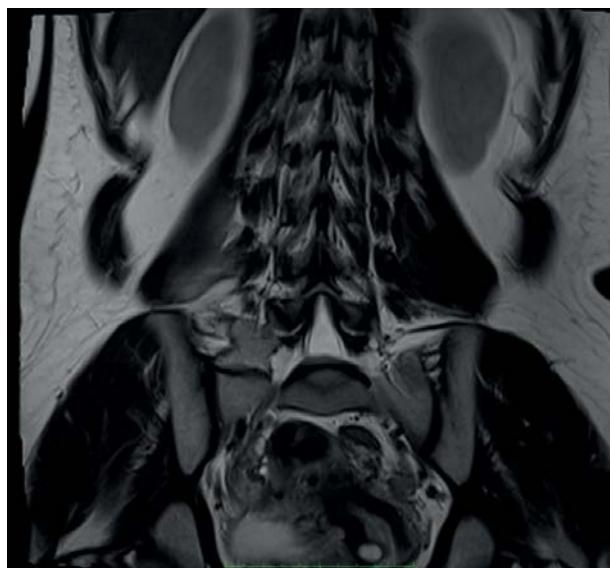


Figura 2. Resonancia magnética de columna lumbar, secuencia T2 en plano coronal en la que se observa una vértebra transicional tipo Ila por elongación y pseudoarticulación del proceso transverso displásico derecho de L5 (Vértebra transicional) con el ala sacra ipsilateral. Imagen obtenida del sistema de comunicación y archivado del departamento de imagenología del hospital civil de Culiacán.

Recientemente se llevó a cabo un estudio retrospectivo relacionado a las vértebras transicionales y alteraciones en el cono medular recomendando realizar la resonancia magnética ya que es precisa para el diagnóstico de anomalías óseas en este caso las VTLS y del tejido fibroso que no se detectan en las radiografías simples, donde las múltiples secuencias multiplanares proporcionaron información de la patología estructural con alta resolución detallada anatómica, realizando el protocolo básico y que además incluyen imágenes ponderadas en T1 (T1W) derivándose la secuencia Spin Echo (SE) o Turbo Spin Echo (TSE) para la mejor resolución anatómica, especialmente en patologías del canal espinal, lo cual se puede ver mucho mejor en imágenes ponderadas en T2 (T2W) derivadas de las secuencias Turbo Spin Echo y la secuencia con supresión de grasa con tiempos recuperación corto, los planos requeridos y sugeridos son sagital, axial y coronal con imágenes de 4,0 mm de espesor con escáner de 1.5 Teslas y bobinas de matriz de mesa²³.

Un estudio realizado el cual tuvo como propósito evaluar la confiabilidad entre los lectores de la detección y clasificación de vértebra transicional lumbosacra con las radiografías estándar anteroposterior e informar de su exactitud mediante el uso de estadísticas de intermodalidad en comparación con la RMN como el patrón oro del cual se tomó una muestra de un total de 155 sujetos (93 casos: vértebra transicional lumbosacra tipo 2 o superior, 62 controles). Con las conclusiones de esa investigación los autores creen que la RM es altamente fiable y apropiada para evaluar la vértebra transicional lumbosacra y puede servir como patrón de oro, considerando que la RM es la modalidad más precisa

en la identificación de estructuras de tejidos blandos. En este sentido, la RMN mostró una fiabilidad entre los lectores extremadamente alta para la detección y clasificación de vértebra transicional lumbosacra, respectivamente. La tomografía computarizada, aunque es superior en la detección de afectaciones al tejido óseo, se considera inferior a la RMN porque las articulaciones a menudo no son identificadas, en cuanto a la radiografía AP de columna lumbar consideran que no deben utilizarse para detectar e incluso menos para clasificar la vértebra transicional lumbosacra²⁴.

Otro reporte de casos que enfatiza el uso de la resonancia magnética se encontró que la incidencia general de la patología estructural no era mayor en pacientes con vértebra transicional lumbosacra, pero enfatizó la proporción de prolapsos en el espacio inmediatamente anterior a la transición (Figura 3). También fue posible demostrar el atrapamiento de la raíz nerviosa S1 y así hacer un diagnóstico definitivo de imagen para la sintomatología inexplicable de la raíz nerviosa de S1. De tal manera que la vértebra transicional lumbosacra ha sido reportada como causa de atrapamiento extraforaminal de la raíz nerviosa L5 entre el segmento transversal de la vértebra transicional lumbosacra y el ala sacra lo cual es demostrado óptimamente por resonancia magnética en los planos coronales incluidos en el protocolo habitual de resonancia magnética de columna lumbar¹⁰.

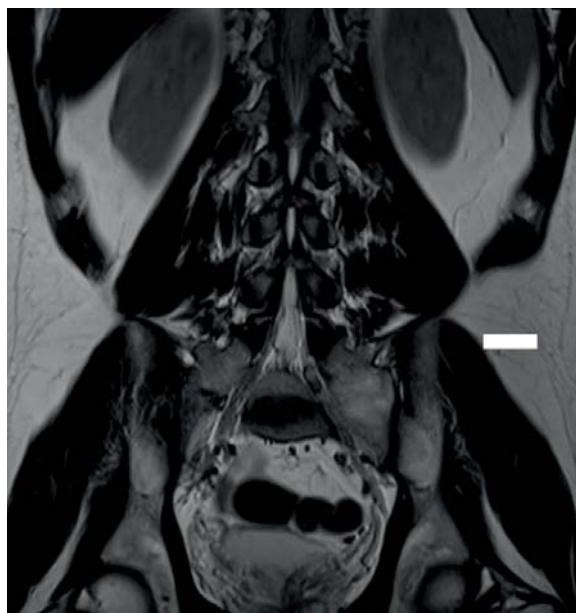


Figura 3. Resonancia magnética de columna lumbar, secuencia T2 en plano coronal en la que se observa una vértebra transicional tipo IV por elongación y pseudoarticulación del proceso transverso displásico derecho de L5 (Vertebra transicional) con el ala sacra ipsilateral/fusión del proceso transverso izquierdo. Imagen obtenida del sistema de comunicación y archivado del departamento de imagenología del hospital civil de Culiacán.

Aspectos clínicos de las vértebras transicionales lumbosacras

La hernia discal lumbar es una causa relativamente común de dolor ciático en adultos jóvenes. La mayoría de los adultos jóvenes con hernia discal lumbar pueden ser manejados adecuadamente con tratamiento conservador. Sin embargo, un pequeño número de pacientes requieren tratamiento quirúrgico. La microdiscectomía tiene una excelente eficacia clínica y se considera que es el procedimiento estándar de oro para las enfermedades sintomáticas del disco lumbar. Sin embargo, algunos pacientes que se les realiza microdiscectomía desarrollan dolor lumbar persistente dolor en las piernas y recurrencia. Hay muchos factores causales para los resultados pobres en microdiscectomía; estos inclu-

yen el tipo de hernia discal, el grado de degeneración del disco, la actividad física y anomalías anatómicas como las vértebras transicionales lumbosacras. Estudios anteriores han encontrado que la presencia de vértebra transicional lumbar conduce a la aparición más temprana y degeneración de disco más severa; esto es especialmente cierto en individuos más jóvenes. Se ha encontrado una mayor prevalencia tanto de protrusiones como extrusiones de disco superior a la vértebra de transición L5 en pacientes con dolor lumbar bajo²⁵.

En relación a ello, algunos autores han sugerido que el movimiento entre la vértebra transicional y el sacro era muy limitado, mientras que el espacio discal por encima de la vértebra de transición era más móvil y han propuesto que la hipermovilidad en el espacio intermedio superior a la vértebra de transición lo que resulta en un mayor riesgo de degeneración discal posterior. Sin embargo, no se pudo identificar ningún estudio en la literatura sobre la biomecánica de las vértebras transicionales.

Es por eso por lo que han sugerido que la hipermovilidad en los segmentos vertebrales por encima de la transición, con el consiguiente riesgo de degeneración discal, se debe a la fuerza biomecánica del ligamento iliolumbar en el nivel inmediatamente superior a la vértebra de transicional. Hasta donde se sabe no se han realizado estudios que hayan demostrado la morfología del ligamento iliolumbar en asociación con la vértebra lumbosacra transicional. Además, se conocen pocos informes anteriores en la literatura sobre la degeneración del disco intervertebral en asociación con las vértebras lumbosacras transicionales, basado solamente en hallazgos por resonancia magnética²⁶.

Conclusión

El método de imagen más sensible y específico es la resonancia magnética debido a que proporciona mejores aspectos anatómicos y determina si existen alteraciones más allá de la vértebra de transición como los cambios degenerativos sobre todo del nivel de transición ayudando a evitar que se produzca confusión al momento del diagnóstico o procedimiento terapéutico de la columna.

Agradecimientos

Para los tutores que apoyaron directamente en el trabajo de investigación, tanto en la parte teórica como en la parte de metodología, así como también para la revista que nos permite tener un espacio para su publicación.

Conflicto de interés

Conforme a lo estipulado con las normas del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, se declara que no existe conflicto de interés. El único interés es generar conocimiento.

Referencias

1. Gómez-Conesa A, Valbuena-Moya S. Lumbalgia crónica y discapacidad laboral. Fisioter. 2005;27(5):255-65.
2. Muir JM. Chiropractic management of a patient with low back pain and Castellvi type II lumbosacral transitional vertebrae. J Chirop Med. 2012;11(4):254-9.
3. Matus C, Galilea E , San Martín A. Imagenología del dolor lumbar. Rev Chil Radiol. 2003;9:62-9.
4. Acevedo-González JC, Pérez-Rodríguez JC. Unidad lumbosacrocoxígea. Desarrollo conceptual. Rev Col Ortop Traumatol. 2017;31(2):55-62.
5. Grow WA. Chapter 5 - Development of the Nervous System. In: Haines DE, Mihailoff GA, editors. Fundamental Neuroscience for Basic and Clinical Applications (Fifth Edition): Elsevier; 2018. p. 72-90.e1.
6. Acevedo-González JC, Pérez-Rodríguez JC. Nuevo concepto de unidad funcional lumbo-sacro-coccígea-pélvica: bases teóricas y repercusión en el análisis clínico y terapéutico de los pacientes con dolor lumbar. Rev Soc Esp Dolor. 2016;23:260-8.
7. Ebraheim NA, Hassan A, Lee M, Xu R. Functional anatomy of the lumbar spine. Sem Pain Med. 2004;2(3):131-7.
8. Lee CH, Park CM, Kim KA, Hong SJ, Seol HY, Kim BH, et al. Identification and prediction of transitional vertebrae on imaging studies: anatomical significance of paraspinal structures. Clin Anat. 2007;20(8):905-14.
9. DeSai C, Reddy V, Agarwal A. Anatomy, Back, Vertebral Column. StatPearls. Treasure Island (FL) ineligible companies. Disclosure: Vamsi Reddy declares no relevant financial relationships with ineligible companies. Disclosure: Amit Agarwal declares no relevant financial relationships with ineligible companies. In StatPearls Publishing Copyright © 2023, StatPearls Publishing LLC.; 2023.
10. Delport EG, Cucuzzella TR, Kim N, Marley J, Pruitt C, Delport AG. Lumbosacral transitional vertebrae: incidence in a consecutive patient series. Pain Physic. 2006;9(1):53-6.
11. Hughes RJ, Saifuddin A. Numbering of lumbosacral transitional vertebrae on MRI: role of the

- iliolumbar ligaments. *AJR Am J Roentgenol.* 2006;187(1):W59-65.
12. Apazidis A, Ricart PA, Diefenbach CM, Spivak JM. The prevalence of transitional vertebrae in the lumbar spine. *Spine J.* 2011;11(9):858-62.
13. Pekindil G, Sarikaya A, Pekindil Y, Gültekin A, Kokino S. Lumbosacral transitional vertebral articulation: evaluation by planar and SPECT bone scintigraphy. *Nuclear Med Commun.* 2004;25(1):29-37.
14. Almeida DB, Mattei TA, Sória MG, Prandini MN, Leal AG, Milano JB, et al. Transitional lumbosacral vertebrae and low back pain: diagnostic pitfalls and management of Bertolotti's syndrome. *Arq Neuro-psiquiat.* 2009;67(2a):268-72.
15. Lian J, Levine N, Cho W. A review of lumbosacral transitional vertebrae and associated vertebral numeration. *Europ Spine J.* 2018;27(5):995-1004.
16. Brault JS, Smith J, Currier BL. Partial lumbosacral transitional vertebra resection for contralateral facetogenic pain. *Spine.* 2001;26(2):226-9.
17. Bron JL, van Royen BJ, Wuismans PI. The clinical significance of lumbosacral transitional anomalies. *Act Orthop Belgica.* 2007;73(6):687-95.
18. Jancuska JM, Spivak JM, Bendo JA. A Review of Symptomatic Lumbosacral Transitional Vertebrae: Bertolotti's Syndrome. *Int J Spine Surg.* 2015;9:42.
19. Farshad-Amacker NA, Herzog RJ, Hughes AP, Aichmair A, Farshad M. Associations between lumbosacral transitional anatomy types and degeneration at the transitional and adjacent segments. *Spine J.* 2015;15(6):1210-6.
20. Mahato NK. Redefining lumbosacral transitional vertebrae (LSTV) classification: Integrating the full spectrum of morphological alterations in a biomechanical continuum. *Med Hypot.* 2013;81(1):76-81.
21. Konin GP, Walz DM. Lumbosacral transitional vertebrae: classification, imaging findings, and clinical relevance. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2010;31(10):1778-86.
22. Fardon DF, Milette PC. Nomenclature and classification of lumbar disc pathology. Recommendations of the Combined task Forces of the North American Spine Society, American Society of Spine Radiology, and American Society of Neuroradiology. *Spine.* 2001;26(5):E93-e113.
23. Apaydin M. Tethered cord syndrome and transitional vertebrae. *Surg Radiol Anat.* 2020;42(2):111-9.
24. Farshad-Amacker NA, Lurie B, Herzog RJ, Farshad M. Interreader and intermodality reliability of standard anteroposterior radiograph and magnetic resonance imaging in detection and classification of lumbosacral transitional vertebra. *Spine J.* 2014;14(8):1470-5.
25. Ahn S-S, Chin D-K, Kim S-H, Kim D-W, Lee B-H, Ku M-G. The Clinical Significance of Lumbosacral Transitional Vertebrae on the Surgical Outcomes of Lumbar Discectomy: A Retrospective Cohort Study of Young Adults. *World Neurosurg.* 2017;99:745-50.
26. Aihara T, Takahashi K, Ogasawara A, Itadera E, Ono Y, Moriya H. Intervertebral disc degeneration associated with lumbosacral transitional vertebrae: a clinical and anatomical study. *J Bone Joint Surg British Vol.* 2005;87(5):687-91.