

**COMPARACIÓN DEL INDICE SACRO EN POBLACIÓN PEDIATRICA NORMAL
Y PACIENTES CON ESTREÑIMIENTO, MALFORMACIONES ANORRECTALES
Y REFLUJO VESICoureTERAL**

**COMPARISON OF SACRAL RATIO INDEX IN NORMAL PEDIATRIC
POPULATION AND PATIENTS WITH CONSTIPATION, ANORECTAL
MALFORMATIONS AND VESICoureTERAL REFLUX**

OSWIN CAICEDO

CÓDIGO: 599227

TUTORA: DRA. LUZ ANGELA MORENO

PROFESORA ASOCIADA DE RADIOLOGÍA E IMÁGENES DIAGNOSTICAS

MÉDICA RADIOLOGA HOSPITAL DE LA MISERICORDIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE MEDICINA

ESPECIALIDAD EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES DIAGNÓSTICAS

BOGOTÁ D.C. DICIEMBRE DE 2014

RESUMEN

Objetivos: Comparar la medida del índice sacro en población pediátrica normal y en diversos grupos de pacientes que presentan estreñimiento, reflujo vesicoureteral y malformaciones anorrectales.

Métodos: Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal, en el que se clasificó una muestra de 156 pacientes en edad pediátrica en cuatro grupos (normal, estreñimiento, reflujo vesicoureteral y malformación anorrectal), y se compararon los valores de índice sacro encontrados en proyecciones de radiografías de pelvis frontal y lateral, realizando dos mediciones. Posteriormente se cotejó la medida con las referencias internacionales.

Resultados: El promedio de la población normal en las dos mediciones para las proyecciones frontales fueron de 0,7022 y de 0,7087, y en las laterales fueron de 0,7257 y 0,7370; Para pacientes con estreñimiento el valor promedio fue en proyecciones frontales de 0,714 y de 0,7239, y en las laterales fueron de 0,757 y 0,796. En pacientes con reflujo vesicoureteral las proyecciones frontales mostraron medias de 0,7117 y de 0,7264, y en proyección lateral el valor fue de 0,9708 para la primera medición y de 0,9085 en la segunda; Para malformaciones anorrectales los promedios fueron de 0,4618 y 0,4763, siendo más bajos cuando los pacientes presentaban malformaciones anorrectales de tipo alto (0,2893 y 0,3121).

Conclusión: El índice sacro en pacientes con reflujo vesicoureteral y estreñimiento, no presentó variaciones significativas respecto a lo encontrado para población pediátrica normal. En el grupo de malformaciones anorrectales, el promedio estuvo por debajo de los restantes grupos, con medidas inferiores para el subgrupo de malformaciones altas.

Palabras clave (MeSH): Malformación anorrectal, reflujo vesicoureteral, estreñimiento, sacro, diagnóstico radiológico.

ABSTRACT

Objective: To compare the size of sacral index in normal population with sacral index in patients with constipation, vesicoureteral reflux and anorectal malformations.

Methods: A descriptive study, longitudinal, in which a sample of 156 pediatric patients into four groups (normal, constipation, vesicoureteral reflux and anorectal malformation) was classified, and sacral index values found were compared to projections frontal and lateral radiographs of pelvis, making two measurements. Then measure with international references matching.

Results: The mean of the normal population in the two measurements for the front projections were 0.7022 and 0.7087, and sides were 0.7257 and 0.7370; For patients with constipation the average value was 0.714 frontal projections and 0.7239, and sides were 0.757 and 0.796. In patients with vesicoureteral reflux frontal projections showed averages of 0.7117 and 0.7264, and the value was lateral projection of 0.9708 to 0.9085 first measurement and the second; For anorectal malformations averages were 0.4618 and 0.4763, being lower when patients had high-type anorectal malformations (0.2893 and 0.3121).

Conclusion: The sacral index in patients with vesicoureteral reflux and constipation, do not show significant variations with respect to that found for the normal pediatric population. In the group of anorectal malformations, was below the average of the other groups, with lower measures for the subgroup of high malformations.

Keywords (MeSH): anorectal malformation, vesicoureteral reflux, constipation, sacrum, radiological diagnosis.

1. JUSTIFICACION

Las anomalías en la formación del hueso sacro tienen una relación directa sobre la función del sistema urinario y del intestino, encontrándose con frecuencia la influencia sobre el desarrollo de patologías como el estreñimiento y el reflujo vesicoureteral (1). La evaluación del desarrollo sacro, difícil en el niño por su inmadurez, tiene importantes implicaciones sobre los desenlaces clínicos del paciente así como su pronóstico y es considerado en el momento de tomar una decisión terapéutica como la de una intervención quirúrgica (2).

El índice sacro fue descrito hace un poco más de una década y se ha se considera una herramienta útil para la evaluación del desarrollo sacro en diferentes condiciones clínicas entre ellas las malformaciones ano-rectales (3). A pesar de ello no se han realizado estudios que validen el uso del índice sacro como herramienta diagnóstica en pacientes con estreñimiento y reflujo vesicoureteral.

Los resultados que aportará este estudio permitirán conocer y comparar información importante sobre el valor del índice sacro como prueba diagnóstica en niños con malformaciones anorectales, reflujo vesicoureteral y estreñimiento. Este trabajo también se convertirá en un referente teórico a tener en cuenta cuando se pretenda acceder a la validez del índice sacro como prueba diagnóstica. Además servirá para futuras discusiones sobre métodos de estudio diagnóstico para estas entidades que enriquecerán el trabajo profesional del grupo académico.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El reflujo vesicoureteral, las malformaciones anorrectales y el estreñimiento son problemas clínicos que se presentan con relativa frecuencia en el paciente pediátrico (prevalencia de 1:5000 para las malformaciones anorrectales, del 2% para el reflujo vesicoureteral y 28% para el estreñimiento –datos basados en la población de pacientes pediátricos) (4, 5, 6). Los problemas óseos a nivel del sacro tienen un impacto directo sobre la función genitourinaria e intestinal debida a factores mecánicos o alteraciones del sistema nervioso relacionadas (7).

La estimación del índice sacro es común dentro de la evaluación de estos pacientes aportando información importante sobre el pronóstico de los desenlaces clínicos (8). No obstante no se ha realizado su evaluación en Colombia ni en los casos de reflujo vesicoureteral, malformación anorrectal o estreñimiento.

A través de este estudio se pretende dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación:

¿Es valido el uso del índice sacro como herramienta diagnóstica en pacientes con reflujo vesicoureteral, estreñimiento y malformaciones anorrectales?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Conocer y comparar información importante sobre el valor del índice sacro en las condiciones de paciente sano, reflujo vesicoureteral, estreñimiento y malformaciones anorrectales y a la vez obtener datos que se conviertan en un referente teórico a tener en cuenta cuando se pretenda acceder a la validez del índice sacro como prueba diagnóstica.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Describir la distribución según variables sociodemográficas de la muestra.

Clasificar los pacientes de acuerdo al grupo desde el cual serán analizados.

Determinar el valor del índice sacro en cada uno de los pacientes incluidos en el estudio.

Comparar los valores del índice sacro entre los grupos generados y una población normal.

4. MARCO TEÓRICO

A continuación, se presentará información necesaria para comprender el reflujo vesicoureteral, el estreñimiento y las malformaciones anorectales en niños y al final se presentarán los antecedentes que ubican el marco de referencia del presente trabajo.

4.1 EMBRIOLOGÍA

Una serie de pasos de desarrollo están involucrados en la formación de la anatomía normal del extremo inferior del ano, el recto, y tracto genitourinario (GU). La mayoría de órganos digestivos provienen del endodermo del intestino primitivo, formado de parte del saco vitelino y se extiende desde la membrana bucofaríngea a la cloacal. El intestino primitivo tiene tres segmentos: anterior, medio y caudal, dando origen este último al tercio izquierdo del colon transverso, el descendente, sigmoides, recto y parte superior del conducto anal. Las capas músculo-conectivas del tubo digestivo y el estroma glandular tienen su origen en el mesodermo; los extremos cefálico y caudal que corresponden al estomodeo y proctodeo respectivamente provienen del ectodermo (9).

En la cuarta semana, la cloaca se divide por el avance del tabique urorectal originando hacia dorsal el seno anorectal (recto y canal anal cefálico) y hacia ventral el seno urogenital (sistema urinario y genital) que aparecerán independientes en la séptima semana de gestación (Figura 1), persistiendo aún la membrana anal que posteriormente involuciona. La cloaca es una estructura normal en las aves y está presente durante un corto período de tiempo durante el desarrollo de la humana antes del nacimiento. Una cloaca es una estructura en la que el colon, las vías urinarias y genitales drenan y salen del cuerpo por una sola abertura. Luego se desarrollan aberturas separadas para el recto, vías urinarias y en las niñas, la vagina. Este desarrollo normal es, en parte, por el desarrollo de

una estructura llamada membrana cloacal. Si la membrana no se desarrolla normalmente la cloaca pueden persistir en el nacimiento desarrollando alteraciones como las malformaciones anorectales (9).

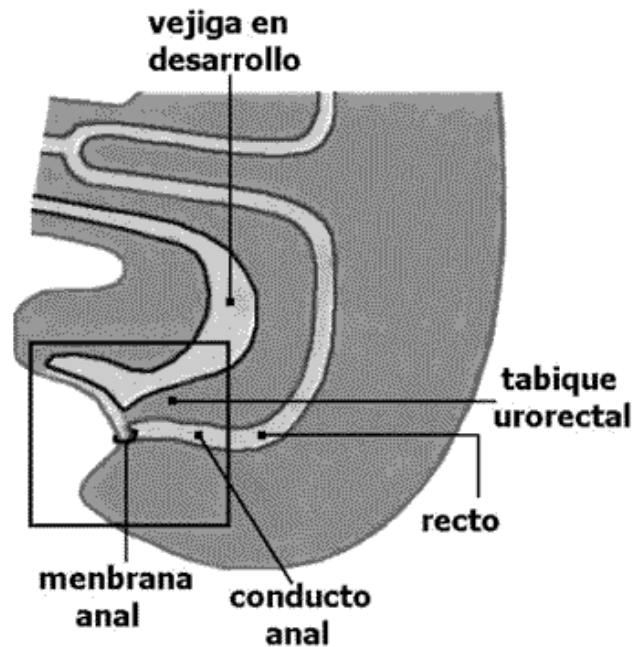


Figura 1. Embriología: séptima semana de gestación. División de la cloaca por avance del tabique urorectal (9)

El sacro está formado por cinco segmentos, cada uno de los cuales constituye un cuerpo vertebral y tienen asociados arcos neurales pares. Los centros de osificación de las masas laterales aparecen en los tres segmentos superiores del sacro. La osificación se produce en un sentido craneocaudal, comenzando antes de las 14 semanas de edad gestacional. Los cuerpos vertebrales son la primera estructura en osificarse, seguido por los arcos neurales y las masas laterales. El sacro se fusiona con la pelvis primero en su porción caudal, progresando en dirección cefálica, y este proceso puede tardar hasta la edad de 25-30 años. (10)

4.2 REFLUJO VESICoureTERAL

El reflujo vesicoureteral es el flujo retrogrado de orina desde la vejiga hacia los uréteres y la pelvis renal. Se identifican dos tipos de reflujo uno primario de origen congénito por alteraciones embriológicas y uno secundario por aumento de la presión intravesical. (11).

4.2.1 Epidemiología

El reflujo vesicoureteral ocurre con frecuencia en la población pediátrica afectando a entre el 1 y 5% de los niños de acuerdo con la serie estudiada y se relaciona con el 17% de los casos diagnósticos en niños de enfermedad renal crónica terminal (12, 13).

Se presenta con mayor frecuencia en las niñas, en un radio de 3 a 1, sin embargo el sexo no tiene impacto sobre el pronóstico del cuadro clínico. El antecedente de infecciones urinarias es un factor predictor importante de la presencia del reflujo vesicoureteral: entre el 40 y 70% de los niños con historia de infección de la vía urinaria tienen además el reflujo (14).

Desde el punto de vista de la economía de la salud también es una enfermedad con un impacto considerable. Buena parte de sus costos directos se derivan del seguimiento del paciente y sus costos indirectos son producidos por la pérdida de capacidad laboral especialmente en aquellos en los cuales la entidad avanza hacia el deterioro de la función renal (15).

4.2.2 Mecanismos

Existen varias condiciones que predisponen a la regurgitación del contenido de la orina. Por un lado se encuentra la presencia de debilidad a nivel del trígono vesical que conduce a la pérdida de la presión oclusiva del uréter intravesical del mismo lado. La debilidad difusa puede conducir al reflujo bilateral. La debilidad está condicionada genéticamente por problemas con el desarrollo del botón ureteral sobre el conducto mesofrénico (16).

Se puede ver también en anomalías ureterales como la duplicación ureteral completa (atenuación de la musculatura del orificio), orificio ureteral ectópico (presencia del orificio de uno o los dos uréteres por debajo del trígono) y el ureteroceles (produce incompetencia de la válvula) (17).

Por otra parte condiciones como la cistitis pueden afectar la capacidad de la válvula de evitar el reflujo. Por otra parte la presión de micción excesivamente fuerte puede conducir también a la aparición del reflujo (18).

4.2.3 Manifestaciones clínicas y diagnóstico

Por lo general el reflujo es descubierto luego de episodios de infección del tracto urinario. En casos desafortunados podría ser revelado en un paciente con alteración de la función renal por el daño que ha causado el reflujo y las infecciones del riñón.

El reflujo se clasifica según su severidad usando una clasificación de estudio internacional con niveles del I al V y basados en la apariencia de la vía urinaria por

una uretrocistografía miccional considerada el gold standar para el diagnóstico del reflujo (19).

Los grados se presentan de la siguiente manera:

- Grado I: El reflujo llega hasta el uréter
- Grado II: El reflujo alcanza el sistema colector superior pero no produce su dilatación
- Grado III: El reflujo produce una dilatación leve a moderada a nivel del uréter y pelvis renal.
- Grado IV: Se presenta la tortuosidad del uréter con dilatación de la pelvis y uréteres.
- Grado V: Ocurre un reflujo masivo con importante dilatación a nivel del uréter, pelvis y cálices con reflujo intrarrenal.

Otra técnica diagnóstica es la cistografía isotópica que tiene como inconveniente la falta de precisión para el examen de la anatomía de la vejiga y uretra y la no posibilidad de emplear la clasificación internacional (20).

La cistografía con contraste ecográfico también es empleada utilizando la galactosa como eco-potenciador. El producto induce la formación de burbujas que son visibles por ecografía. Tiene el inconveniente que no permite el examen de la vía urinaria inferior ni el uso de la clasificación internacional (21).

Diversos estudios han establecido la relación entre el reflujo, su severidad y la presencia de desenlaces negativos en el paciente. A mayor grado del reflujo existe un riesgo más elevado de compromiso de la función renal (22).

La historia natural de la enfermedad muestra que dependiendo del grado de reflujo también está la probabilidad de éxito y curación. Así en los grados I y II el 80% lograron curarse a los 5 años de edad, en el grado III el 20% se curaron antes de los 5 años aunque el porcentaje aumenta al 70% cuando el problema es unilateral, en el grado IV sólo el 10% se curaron cuando el problema era bilateral y el 60% ante un problema unilateral y en el grado V no se logra la resolución espontánea del cuadro (23).

4.3 ESTREÑIMIENTO

El estreñimiento infantil se produce ante la disminución de la frecuencia de la deposición (menos de dos por semana) y la presencia de heces de consistencia dura que pueden provocar dolor (24).

4.3.1 Epidemiología

El estreñimiento es una de las condiciones clínicas que se presentan con mayor frecuencia en el paciente pediátrico. Dependiendo de la serie estudiada se puede encontrar que entre el 10 y 30% de los niños presentan un cuadro compatible con estreñimiento (25, 26).

4.3.2 Manifestaciones clínicas y diagnóstico

Según la clasificación de ROMA III el estreñimiento en niños se presenta cuando ocurren dos de las siguientes condiciones (27):

- Dos o menos deposiciones por semana

- Por lo menos 1 episodio de incontinencia fecal por semana
- Historia de posturas retentivas o retención de heces
- Historia de movimientos intestinales dolorosos o duros
- Presencia de masas fecales largas en el recto
- Historia de heces de gran diámetro que producen obstrucción de la tubería del baño

Se considera que cuatro entidades son las principales causas de estreñimiento crónico en el niño: constipación crónica idiopática, enfermedad de hirschsprung, malformaciones ano-rectales y el síndrome de pseudo-obstrucción intestinal crónica.

La aproximación diagnóstica puede incluir la realización de una radiografía abdominal completa que permite la identificación de la retención fecal con una sensibilidad de más del 90% (28). La evaluación con ultrasonido es un poco menos frecuente (29). Cuando los síntomas se presentan de manera refractaria se procede a la realización de una manometría rectal que permite la evaluación de la integridad neuromuscular a este nivel (30). Finalmente la biopsia rectal se emplea ante la sospecha de la enfermedad de Hirschsprung (31).

4.4 MALFORMACIONES ANORRECTALES

4.4.1 Epidemiología

Las malformaciones anorrectales son anomalías congénitas de frecuente aparición, ya que ocurren en aproximadamente 1 en 5000 nacidos vivos. (6)

4.4.2 Definición, manifestaciones clínicas y diagnóstico

Las malformaciones anorrectales (MAR) conocidas anteriormente como ano imperforado, se refieren a un espectro de defectos que incluyen alteraciones de buen pronóstico funcional, en las cuales los niños, después de una operación adecuada, pueden disfrutar de una buena calidad de vida, hasta malformaciones complejas que aun recibiendo una operación técnicamente correcta, los niños sufrirán de secuelas funcionales. Al evaluar un recién nacido con MAR, se debe descartar la presencia de malformaciones asociadas que puedan poner en peligro la vida. Las principales malformaciones que deben ser excluidas son: Defectos urológicos (50% de casos), defectos del sacro o de la espina (30%), medula anclada (25%), malformación cardiovascular (30%) y atresia de esófago (5-10%). El examen físico del perine debe evaluar la calidad del surco interglúteo y la presencia de meconio en el periné (fístula perineal). En el sexo masculino evaluar la presencia de meconio en la orina. En el sexo femenino buscar específicamente la presencia de orificio perineal único (cloaca) u orificio situado en el vestíbulo (fístula vestibular), o en el periné (fístula perineal). (32)

4.4.3 Clasificación.

La clasificación está basada en implicaciones terapéuticas y pronósticas, y cada defecto tiene un tratamiento específico y un pronóstico definido.

- Fístula perineal. El recto se abre en un pequeño orificio, usualmente estenótico y siempre localizado anterior al centro del esfínter. Estos defectos pueden corregirse en el periodo neonatal sin colostomía previa. El

mecanismo esfinteriano es bueno y el sacro no tiene anomalías. Pueden pasar desapercibidas y el paciente puede presentar estreñimiento crónico que no mejora con medidas habituales.

- Ano imperforado con fístula al cuello vesical. Es el 10% de casos en hombres; el sacro y los esfínteres no están bien desarrollados.
- Ano imperforado sin fístula. El recto está localizado aproximadamente a 2 centímetros de la piel perineal, lo que equivale a la altura que tiene el recto en los niños con fístula a la uretra bulbar. Los pacientes tienen buenos músculos y un sacro adecuado. Se asocia con frecuencia a trisomía 21.
- Atresia rectal o estenosis rectal. Es Infrecuente; se caracteriza por la presencia de canal anal normal con sacro y esfínteres normales. El ano se ve normal externamente y la atresia se descubre al intentar comprobar la permeabilidad en un recién nacido que no presenta meconio. Existe un área de atresia localizada entre el canal anal y el recto.
- Fístula rectovestibular. Es el defecto más frecuente en niñas. El recto se abre en el vestíbulo vaginal. La mayoría tienen buen sacro y mecanismos esfinterianos bien desarrollados. La evaluación clínica debe ser detallada para no diagnosticar éstos casos como fístula vaginal.
- Cloaca persistente. En esta entidad el recto, la vagina y la uretra desembocan en un canal común, que se abre en un único orificio perineal. Debe sospecharse además por la presencia de genitales externos

hipoplásicos. Cerca del 90% de las pacientes tienen un defecto urológico importante. Más del 50%, tienen diferentes grados de septación de los genitales internos, con hidrocolpos, que comprime el triángulo e interfiere con el vaciamiento de los uréteres.

4.5 ESTADO DEL ARTE

El sacro y la medula espinal son las estructuras óseas que con mayor frecuencia se ven afectadas en niños con patología urinaria, ano-rectal e intestinal. El grado con que se presenta la alteración del sacro está directamente relacionado con el pronóstico funcional del niño. Por este motivo, el Doctor Peña desarrolló el índice sacro como una medida estandarizada y objetiva que intenta medir la presencia y severidad de las displasias del sacro (33).

El índice sacro se estima dibujando una línea que une los puntos más superiores de las crestas iliacas. Una segunda línea se dibuja uniendo los puntos más bajos de las espinas iliacas posteriores e inferiores. La tercera línea va paralela a las dos anteriores y toca el punto visible más bajo del sacro. El índice sacro resulta de la división de la distancia entre las dos líneas más bajas por la distancia entre las dos líneas superiores (34). Se prefiere el uso de la proyección lateral porque el resultado de su estimación es poco influenciado por el efecto de la inclinación de la pelvis (6). La figura 2 presenta un esquema de la forma en la cual se realiza el cálculo del índice sacro en la proyección AP.

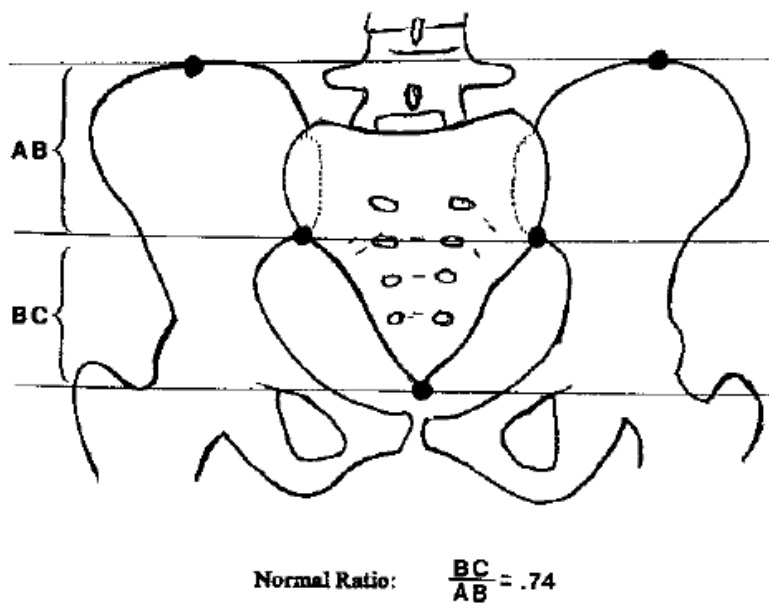


Figura 2. Cálculo del índice sacro. Adaptado de referencia 34.

En la figura 3 se presenta a su vez la comparación de la forma de cálculo del índice sacro tanto en proyección AP como en lateral.

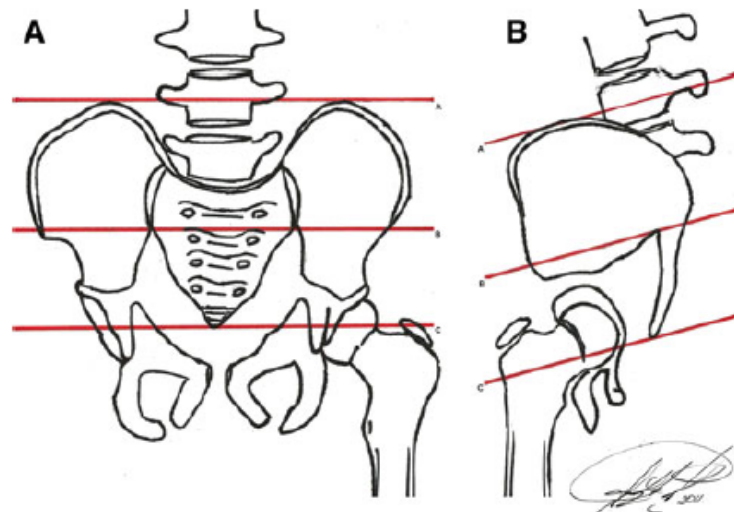


Figura 3. Índice sacro proyección AP (A) y lateral (B). Adaptado de referencia 35

En la figura 4 se presenta la relación entre la ubicación de los reparos anatómicos necesarios para el cálculo del índice sacro en proyecciones AP y lateral en esquema y en radiografías.

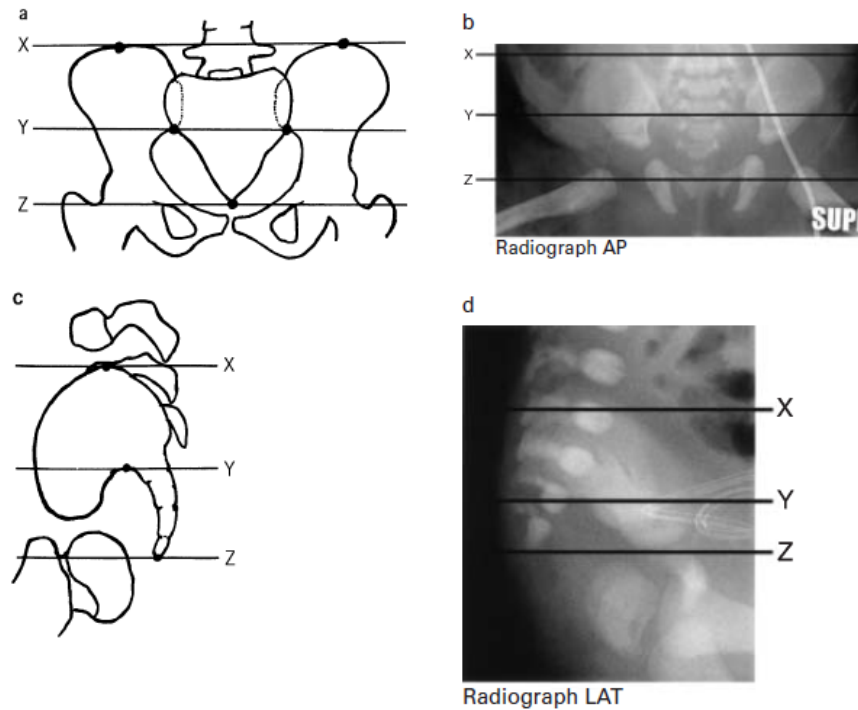


Figura 4. Índice sacro, comparación entre radiografías y esquemas. Adaptado de referencia 36.

Diferentes estudios han mostrado hallazgos interesantes:

- Wame y cols. en 2003, encontraron que la medición de los valores del índice sacro es repetible y su resultado no se afecta con las repeticiones. Existen dificultades con la definición estándar de normalidad de un sacro empleando el índice 0.74 o mayor; igualmente no es posible establecer con claridad un límite que delimite como patológico su valor. La experiencia de quien calcula el índice puede afectar su valor y significancia clínica (36).

- Zadeh y cols. analizaron en Irán más de 300 pacientes, describiendo el índice sacro en pacientes sanos con infecciones recurrentes de la vía urinaria y con estreñimiento e incontinencia fecal. Se encontró que el promedio de puntuación fue mayor en el grupo sano (0.71) que en aquellos con afección urinaria (0.55) y estreñimiento (0.491). El comportamiento del valor del índice en pacientes normales es estable en el tiempo, es decir, sin ascensos o descensos bruscos en su medida, sin embargo en los demás grupos se presentan variaciones importantes especialmente hacia los 7 años de edad donde ocurre un aumento del valor. Los valores de menos de 0.4 fueron claramente relacionados con la presencia de enfermedades (37).

- Macedo y cols. en 2004 realizó un estudio de 42 pacientes, y clasificó pacientes con incontinencia fecal según su puntuación del índice sacro en dos: mayores y menores de 0.77 el cual fue asumido como un límite de normalidad. No se encontraron diferencias significativas en el número de niños clasificados como anormales por el índice sacro y la presencia de incontinencia. Los autores concluyen que el índice podría no ser fiable en el seguimiento de estos pacientes (38), sin embargo debe tenerse en cuenta que el valor de corte utilizado no se encuentra adecuadamente validado.

- Torre y cols. incluyó 147 pacientes sanos y 59 con malformaciones ano-rectales para comparar las puntuaciones del índice sacro. El promedio de la puntuación del índice fue de 0.74 en los pacientes sanos. La presencia de puntuaciones inferiores a 0.52 tuvo una relación directa con la presencia de anomalías a nivel de la médula espinal y con un pobre pronóstico funcional. Los valores de los índices sacro lateral y AP mostraron aumentar con la edad en los pacientes sanos pero disminuir en los pacientes con anomalías ano-rectales (39).

- En otro estudio iraní, Ahmadi y cols. analizaron 120 pacientes con patología anorrectal, demostrando que un 17% de los niños a pesar de tener la malformación obtenían puntuaciones normales del índice. Se encontró que puntuaciones inferiores a 0.7 en el índice se correlacionan con una mala función intestinal. Por este motivo los autores concluyen que el valor del índice otorga valor pronóstico sobre la funcionalidad del individuo (40).

Aunque el diagnóstico de las malformaciones anorrectales puede esclarecerse con un cuidadoso examen clínico, las imágenes diagnósticas permiten explorar la severidad y ayudar a discernir aspectos diagnósticos y pronósticos del paciente. En los países desarrollados es habitual el uso de la resonancia magnética como método de evaluación de los pacientes con malformación anorrectal ya que aporta información importante sobre la extensión de la lesión (41). No obstante, dados los costos y la disponibilidad de realización de la resonancia aún se incluye en los protocolos el uso de la radiografía como método de abordaje diagnóstico para los pacientes con este tipo de patologías y estreñimiento crónico funcional que no resuelve con el tratamiento convencional (42).

Se emplea el invertograma (figura 5), radiografía lateral en posición invertida a la cual se le ha puesto una marca radiopaca a nivel del periné en la foseta anal para medir la distancia entre el cabo distal contrastado con aire y la superficie cutánea del periné que ha sido marcada. Se emplea también el colostograma distal que permite la evaluación de la fistulas a las vías urinarias (43).

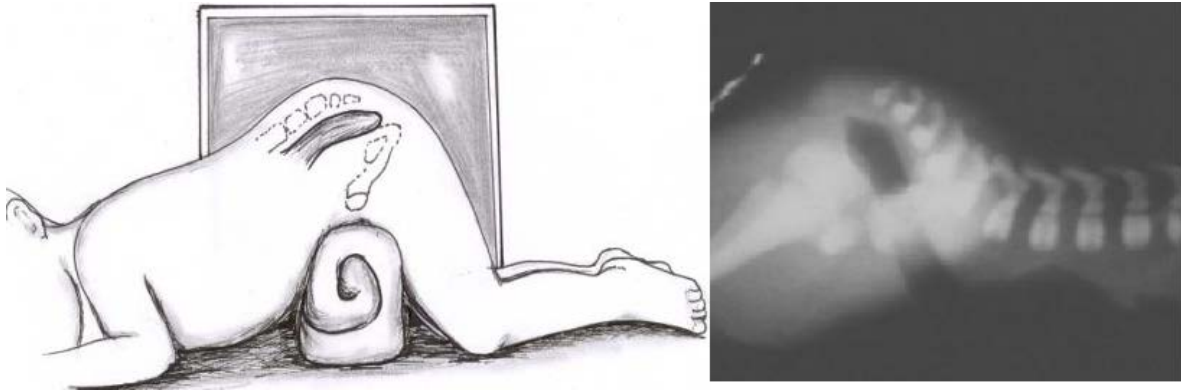


Figura 5. Invertograma. Tomado de referencias 32 y 43.

Por otra parte la evaluación de la columna sacra permite documentar la presencia de alteraciones en la formación del sacro como el sacro en cimitarra, resultado de la formación anormal de este hueso y en la cual se preserva la integridad de la primera vértebra sacra pero el hemisacro por debajo de esta presenta la forma de hoz o media luna. Este signo radiológico hace parte de la triada de currarino en la cual se conjuga este hallazgo, una masa presacra y una malformación anorrectal (44).



Figura 6. Hemiagenesia sacra derecha completa (signo de la cimitarra). Tomado de referencia 45.

4.6 Anatomía radiológica

El sacro normalmente está formado por 5 cuerpos vertebrales, aunque su número puede variar. Los cuerpos están fusionados y los discos intervertebrales no son del mismo tamaño que en el resto de la columna. En este caso, son unos discos más pequeños y rudimentarios, porque todo se ha fusionado y forma una unidad.



Figura 7. Radiografía lateral del sacro (45)

La cara anterior del sacro es la cara pélvica y es por ésta donde vemos los agujeros de conjunción. En la cara posterior se observan unas prominencias, una es la cresta medial, que corresponde a la fusión de las apófisis espinosas, otra es la cresta paramedial que corresponde a las interapofisarias fusionadas, y entre ésta y los agujeros de conjunción, se observa la cresta lateral, que es el resultado de la fusión de las apófisis transversas.

A cada lado hay unas carillas articulares que son las articulaciones sacro-ilíacas, parte central: cuerpo, cresta medial (ap. espinosa); las porciones laterales están conformadas por las alas sacras, agujeros sacros, crestas paramediales y lateral (articulación interapofisarias y apófisis transversas respectivas)

En la proyección antero-posterior de la pelvis el sacro se dibuja como un hueso largo y triangular. En la radiografía lateral el sacro muestra su concavidad pélvica, abierta infero-anteriormente, la cual continúa con la concavidad supero-anterior del cóccix. El hueso es más vertical en hombre que en mujeres y en ellas es más curvo. En la radiografía anteroposterior el hiato del sacro aparece en una zona más radiotransparente debido a la presencia del foramen. Un factor que dificulta la apreciación y diagnóstico de las lesiones del sacro a este nivel es la presencia de gas intestinal, materia fecal y orina (46, 47).



Figura 8. Radiografía anteroposterior del sacro

El coxis está formado de una a cuatro piezas óseas unidas por ligamentos y articulaciones. Las piezas óseas son de una longitud total de 1 a 5 cm en los adultos. La primera presenta apófisis transversas y sus dos cuernos representan los procesos articulares superiores. Existen una, dos, tres, o cuatro vértebra coccígeas en, respectivamente el 7%, 54%, 34% y 5% de los casos (48). La medición radiográfica del índice sacro incluye hasta la última vertebra coccígea presente en el individuo.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

Se plantea la realización de un estudio de validación de prueba diagnóstica.

5.1 POBLACION, MUESTRA Y MARCO REFERENCIAL

La población de referencia estará constituida por los pacientes en edad pediátrica con reflujo vesicoureteral, estreñimiento y malformación anorrectal que asisten al Hospital de la Misericordia en la ciudad de Bogotá.

Se empleará un muestreo por conveniencia teniendo en cuenta que el índice sacro anteriormente no ha sido validado como prueba diagnóstica, se desconocen los valores de sensibilidad, especificidad y LR+ que son necesarios para la estimación del tamaño de la muestra. Por tal motivo se incluirán los pacientes que cumplan los criterios de inclusión señalados más adelante.

5.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se incluirán niños entre los 0 y 14 años de edad, hombres y mujeres, a los cuales se les realice radiografía abdominal o pélvica con diagnóstico de reflujo vesicoureteral, malformación anorrectal y estreñimiento entre el 1 de abril y el 30 de septiembre del 2013.

Se clasificarán en cuatro grupos: reflujo vesicoureteral, malformación anorrectal, estreñimiento y grupo control sin estas enfermedades.

5.3 MEDICIÓN

El índice sacro se estimará dibujando una línea que une los puntos más superiores de las crestas iliacas. Una segunda línea se dibuja uniendo los puntos más bajos de las espinas iliacas posteriores e inferiores. La tercera línea va paralela a las dos anteriores y toca el punto visible más bajo del sacro. El índice sacro resulta de la división de la distancia entre las dos líneas más bajas por la distancia entre las dos líneas superiores (32).

En el caso del reflujo vesicoureteral se realizará la comparación del índice sacro con los hallazgos de la uretrocistografía miccional.

En los casos de estreñimiento el grupo comparador se definirá teniendo en cuenta la intensidad del mismo y si se tienen, estudios adicionales.

En los casos de malformación anorrectal se realizará la comparación del índice sacro de la radiografía abdominal total con respecto a la severidad de la malformación.

Se calcularán los valores del índice sacro en cada grupo y se realizará su comparación con el grupo control para buscar diferencias significativas en su valor.

5.4 RECOLECCIÓN Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

La estimación del índice sacro será realizada por un experto en radiología (residente o radiólogo) de manera independiente y sin tener acceso a la historia clínica del paciente.

Otro investigador se encargará de recolectar la información adicional sobre la historia clínica del paciente. La información será recolectada a través de un

formato que contendrá información sobre: ID del paciente, edad, sexo, diagnóstico, valor del índice sacro, resultado de exámenes diagnósticos complementarios (uretrocistografía miccional, radiografía abdomen, manometría rectal, biopsias). Posteriormente esta información será tabulada en el programa Excel 2007 para Windows.

Se construirán tablas de 2x2 y se determinará la sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos para la prueba diagnóstica.

5.5 CONTROL DE SESGOS

Como toda investigación este diseño es susceptible a algunos sesgos entre ellos de selección, información y de confusión. Con el fin de minimizar el riesgo de su presentación se emplearán las estrategias de la tabla 2.

Tabla 2. *Métodos para disminuir el riesgo de presentación de sesgos.*

Sesgo de selección	Sesgo de información	Sesgo de confusión
Se incluirán todos los casos que se presenten durante el periodo de tiempo proyectado para la recolección de la información.	La lectura de los estudios radiográficos será llevada a cabo por expertos. La información será consignada en un formulario estructurado, previo al comienzo de la recolección de la información se entrenará al profesional para explicar el método en que este debe diligenciarse.	Se realizará un análisis estadístico teniendo en cuenta variables que pueden confundir el resultado como la edad, diagnóstico y antecedentes médicos y quirúrgicos.

5.6 CRITERIOS DE EXCLUSION

Se excluirán del estudio los pacientes cuyas placas radiográficas presenten problemas técnicos que limiten la posibilidad de su lectura adecuada o aquellos en los cuales se pierda información sociodemográfica.

5.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se garantizará la privacidad de los pacientes mediante la asignación de un código de identificación sin el uso de los nombres, apellidos u otro dato que permitiera su identificación. El investigador principal realizará la custodia de la información y esta únicamente será utilizada con los temas que ocupan a esta investigación.

Teniendo en cuenta que esta investigación no es clínica ni sobre seres humanos no aplican ni la declaración de Helsinki ni las recomendaciones de Ginebra dadas para tales tipos de investigación.

Por otra parte con base en la Resolución 8430 de 1998 que establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en Colombia, este estudio se clasifica como SIN RIESGO ya que no se intervienen o modifican variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los sujetos de estudio.

6. RESULTADOS

156 pacientes, 79 hombres (50,6%) y 77 mujeres (49,4%), con radiografías de abdomen o pelvis que contaban con proyecciones frontal y/o lateral, fueron clasificados según el grupo de estudio objeto de esta investigación. Del total, 92 pacientes (59%) fueron pertenecientes al grupo normal; 27 pacientes (17,3%) al grupo de estreñimiento; 20 pacientes (12,8%) al grupo de reflujo vesicoureteral; y 17 pacientes (10,9%) al grupo de malformaciones anorrectales. Del total de la muestra, 155 presentaban proyección frontal (99,4%) y 15 contaban con proyección lateral (9,6%).

Las medias de las mediciones obtenidas en los distintos grupos fueron las siguientes (tabla 3):

	ENTIDAD							
	NORMAL		ESTREÑIMIENTO		REFLUJO VU		MALFORMACIÓN ANORRECTAL	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Índice sacro frontal 1	0,7022	0,1142	0,7140	,0966	0,7117	0,0959	0,4618	0,2386
Índice sacro lateral 1	0,7257	0,1588	0,7570	,1373	0,9708	.	.	.
Índice sacro frontal 2	0,7087	0,1135	0,7239	,0897	0,7264	0,0904	0,4763	0,2337
Índice sacro lateral 2	0,7370	0,1365	0,7960	,1116	0,9085	.	.	.

Tabla 3. Medias del índice sacro en los distintos grupos de análisis.

El análisis según el sexo del paciente, arrojó los siguientes resultados:

	ENTIDAD							
	NORMAL				ESTREÑIMIENTO			
	MASCULINO		FEMENINO		MASCULINO		FEMENINO	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Índice sacro frontal 1	0,6743	0,1003	0,7246	0,1206	0,7187	0,1086	0,7071	0,0807
Índice sacro lateral 1	0,6965	0,1437	0,7403	0,1770	0,7570	0,1373	.	.
Índice sacro frontal 2	0,6747	0,1038	0,7361	0,1144	0,7262	0,1004	0,7205	0,0760
Índice sacro lateral 2	0,6800	0,1173	0,7705	0,1619	0,7960	0,1116	.	.

	ENTIDAD							
	REFLUJO VESICoureTERAL				MALFORMACIÓN ANORRECTAL			
	MASCULINO		FEMENINO		MASCULINO		FEMENINO	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Índice sacro frontal 1	0,7154	0,0894	0,7070	0,1086	0,4263	0,2710	0,5271	0,1653
Índice sacro lateral 1	.	.	0,9708	.	.	.	.	.
Índice sacro frontal 2	0,7234	0,0648	0,7301	0,1189	,4287	0,2491	0,5637	0,1912
Índice sacro lateral 2	.	.	0,9085	.	.	.	.	.

Tabla 4. Análisis del índice sacro según sexo de pacientes.

La distribución de los pacientes del grupo normal, muestra una distribución aleatoria según el rango de edad, con valores de índice sacro que superan los 0,5 (Figura 9).

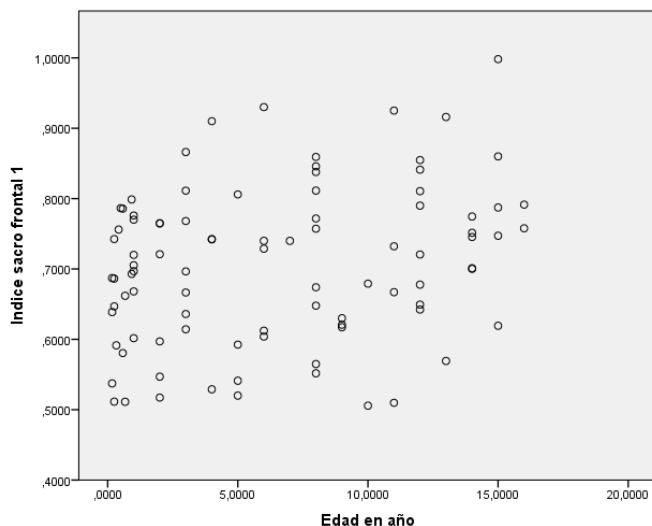


Figura 9. Distribución del índice sacro según el rango de edad.

En el grupo de malformaciones anorrectales, los 17 pacientes fueron clasificados según el grado de malformación que presentaban: 8 (47,1%) con grado bajo; 2 (11,8%) con grado intermedio; 6 (35,3%) con grado alto y 1 (5,9%), que al momento del cierre del periodo de tiempo del estudio, aún tenía pendiente determinar el tipo de malformación que presentaba. Según el sexo, el comportamiento del índice fue de la siguiente manera:

	Masculino		Femenino	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Índice sacro frontal 1	0,4263	0,2710	0,5271	0,1653
Índice sacro frontal 2	0,4287	0,2491	0,5637	0,1912

Tabla 5. Relación del índice sacro según el sexo de los pacientes con malformaciones anorrectales.

El comportamiento del índice sacro, según el tipo de malformación anorrectal en el que se habían clasificado los pacientes tuvo valores de media variables, tal como se muestra en la tabla 6.

TIPO DE MALFORMACIÓN ANORRECTAL	Índice sacro frontal 1		Índice sacro frontal 2	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Baja	0,5531	0,1152	0,5792	0,1432
Intermedia	0,7070	0,2482	0,6599	0,2658
Alta	0,2893	0,1215	0,3121	0,1651
Por determinar	0,2770	.	0,2721	.

En el grupo de reflujo vesicoureteral, varios pacientes se presentaron con distintos grados de reflujo de manera bilateral. Para el presente estudio, se tomó el grado de reflujo más alto para su clasificación. Según entonces el mayor grado de reflujo que se presentó, las medias del índice sacro fueron las siguientes:

	GRADO DEL REFLUJO									
	Grado 1		Grado 2		Grado 3		Grado 4		Grado 5	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Índice sacro frontal 1	0,7805	0,1727	0,7773	0,424	0,6773	0,1099	0,7067	0,1093	0,6683	0,0245
Índice sacro lateral 1	-	-	-	-	0,9708	-	-	-	-	-
Índice sacro frontal 2	0,7532	0,1071	0,7659	0,0504	0,6936	0,1215	0,7331	0,1181	0,7162	0,0444
Índice sacro lateral 2	-	-	-	-	0,9085	-	-	-	-	-

Tabla 6. Relación del índice sacro según el grado de reflujo vesicoureteral.

7. DISCUSIÓN

Se evaluaron 156 pacientes con múltiples patologías, que incluyeron malformaciones anorrectales, reflujo vesicoureteral, estreñimiento y población pediátrica normal. El promedio de la población normal en las dos mediciones para las proyecciones frontales fueron de 0,7022 y de 0,7087, y en las laterales fueron de 0,7257 y 0,7370, valores ligeramente inferiores a lo que había definido Peña como el estándar de normalidad (0,74). Los índices sacro promedio para patologías de estreñimiento y reflujo vesicoureteral no se encuentran en rangos inferiores a los resultados obtenidos para el grupo de población pediátrica normal. Para pacientes con estreñimiento el valor promedio fue en proyecciones frontales de 0,714 y de 0,7239, y en las laterales fueron de 0,757 y 0,796. En pacientes con reflujo vesicoureteral las proyecciones frontales mostraron medias de 0,7117 y de 0,7264, y en la única proyección lateral con la que se contó en este grupo de pacientes, el valor fue de 0,9708 para la primera medición y de 0,9085 en la segunda. Estos resultados no muestran correlación con el trabajo de Zadeh, en el cual se mencionan valores promedio de puntuación inferiores. Los pacientes con malformaciones anorrectales presentan medias muy por debajo del promedio, teniendo valor de 0,4618 para la primera y de 0,4763 para la segunda.

No se observó correlación alguna en el rango de edad de los pacientes y tendencia a variaciones significativas del índice sacro. Se encontró aumento del valor del índice para población femenina, respecto a la masculina en el grupo de población pediátrica normal, con valores que superaban casi en un 10% en general a los de su contraparte. En este grupo de pacientes, las proyecciones laterales mostraron un aumento de leve del índice respecto a las proyecciones frontales.

En el grupo de malformaciones anorrectales, cabe anotar que el subgrupo que mostro índices más bajos, fueron los que presentaban malformaciones altas, las cuales contaron con valores del índice inferiores a 0,4, aunque valga anotar que no todos los pacientes en general del presente estudio con malformaciones anorrectales presentaron índices de estas características, impidiendo así que se generalice esta regla en pacientes con esta condición; además, el número de pacientes de esta investigación con esta condición no fue significativo para poder generalizar este hallazgo.

Se concluye entonces del presente estudio, que la medida del índice sacro sirve como punto de referencia para determinar la presencia y severidad de displasias sacras en pacientes los cuales presenten malformaciones anorrectales altas complicadas (como las encontradas en la asociación VACTER); para los pacientes con reflujo

vesicoureteral y estreñimiento, la medida no presento en el presente estudio variaciones significativas respecto a lo encontrado para población pediátrica normal. Además, para su evaluación solo basta con una proyección frontal de abdomen y/o pelvis que cumpla requerimientos estándar de calidad, sin necesidad de contar con proyección lateral, evitando así la administración de radiación ionizante adicional.

8. BIBLIOGRAFIA

1. Senel E, Akbiyik F, Atayurt H, Tiryaki HT. Urological problems or fecal continence during long-term follow-up of patients with anorectal malformation. *Pediatr Surg Int* 2010; 26 (7): 683-689.
2. Mirza B, Ijaz L, Saleem M, Sharif M, Sheikh A. Anorectal malformations in neonates. *Afr J Paediatr Surg* 2011; 8: 151-154.
3. Torre M, Martucciello G, Jasonni V. Sacral development in anorectal malformations and in normal population. *Pediatr Radiol* 2001; 31: 858-862.
4. Mota DM, Barros AJ, Santos I, Matijasevich A. Characteristics of Intestinal Habits In Children Under Four Years of Age: Detecting Constipation. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2012 En prensa.
5. Venhola M, Hannula A, Huttunen NP, Renko M, Pokka T, Uhari M. Occurrence of vesicoureteral reflux in children. *Acta Paediatr* 2010; 99 (12): 1875-1878.
6. Levitt MA, Peña A. Anorectal malformations. *Orphanet J Rare Dis* 2007; 2: 33.
7. Carrillo Soriano SG, Llanes Céspedes R, González Fernández S, Valdés Rodríguez J, et al. Malformaciones ano-rectales. *Medisur* 2005; 3 (5): 79-86.
8. Ceciliano-Romero Norma, Beauchamp-Carvajal Debora, Chavez-Fernández Laura, Cortés-Ojeda Jaime. Análisis de 200 casos pediátricos de malformaciones anorectales. *Acta méd costarric* 2010; 52(2): 109-117.
9. Moënné B. Imágenes en anomalías anorectales. *Revista Chilena de Radiología*. 2003; 9 (1): 10-12
10. Eich G., Babyn P., Giedion A., Pediatric Pelvis: Radiographic appearance in Various congenital disorders, *RadioGraphics* 1992; 12:467-484

11. Cooper CS. Diagnosis and management of vesicoureteral reflux in children. *Nat Rev Urol* 6 (9): 481-489.
12. Garin EH, Olavarria F, Garcia Nieto V, Valenciano B, Campos A, Young L. Clinical significance of primary vesicoureteral reflux and urinary antibiotic prophylaxis after acute pyelonephritis: a multicenter, randomized, controlled study. *Pediatrics* 2006; 117: 626–632.
13. Craig JC, Irwig LM, Knight JF, Roy LP. Does treatment of vesicoureteric reflux in childhood prevent end-stage renal disease attributable to reflux nephropathy? *Pediatrics* 2000; 105: 1236–1241.
14. Miller DC, Saigal CS, Litwin MS. The demographic burden of urologic diseases in America. *Urol Clin North Am* 2009; 36 (1): 11-27.
15. Pohl HG, Joyce GF, Wise M, Cilento BG Jr. Vesicoureteral reflux and ureterocele. *J Urol* 2007; 177 (5): 1659-1666.
16. Greenfield SP, Wan J. The relationship between dysfunctional voiding and congenital vesicoureteral reflux. *Curr Opin Urol* 2000; 10 (6): 607-610.
17. Eccles MR, Jacobs GH. The genetics of primary vesico-ureteric reflux. *Ann Acad Med Singapore* 2000; 29 (3): 337-345.
18. Leung VY, Metreweli C, Yeung CK. Immature ureteric jet doppler patterns and urinary tract infection and vesicoureteric reflux in children. *Ultrasound Med Biol* 2002; 28 (7): 873-878.
19. Routh JC, Bogaert GA, Kaefer M, Manzoni G, Park JM, Retik AB, et al. Vesicoureteral reflux: current trends in diagnosis, screening, and treatment. *Eur Urol* 2012; 61 (4): 773-782.
20. Koyle MA, Elder JS, Skoog SJ, Mattoo TK, Pohl HG, Reddy PP, et al. Febrile urinary tract infection, vesicoureteral reflux, and renal scarring: current

controversies in approach to evaluation. *Pediatr Surg Int* 2011; 27 (4): 337-346.

21. Nafisi-Moghadam R, Malek M, Najafi F, Shishehsaz B. The value of ultrasound in diagnosing vesicoureteral reflux in young children with urinary tract infection. *Acta Med Iran* 2011; 49 (9): 588-591.
22. Schwab CW Jr, Wu HY, Selman H, Smith GH, Snyder HM 3rd, Canning DA. Spontaneous resolution of vesicoureteral reflux: a 15-year perspective. *J Urol* 2002; 168: 2594–2599.
23. Agostiniani R, Mariotti P. The natural history of vesicoureteral reflux. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2011; 24 Suppl 1: 2-3.
24. Burgers R, Di Lorenzo C. Diagnostic testing in constipation: is it necessary?. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2011; 53 Suppl 2: S49-s51.
25. Thompson E, Todd P, Ni Bhrolchain C. The epidemiology of general paediatric outpatients referrals: 1988 and 2006. *Child Care Health Dev* 2011. En prensa.
26. Kocaay P, Eđritaş O, Dalgiç B. Normal defecation pattern, frequency of constipation and factors related to constipation in Turkish children 0-6 years old. *Turk J Gastroenterol* 2011; 22 (4): 369-375.
27. Rasquin A, Di LC, Forbes D, Guiraldes E, Hyams JS, Staiano A, Walker LS. Childhood functional gastrointestinal disorders: child/adolescent. *Gastroenterology* 2006; 130:1527-1537.
28. Leech SC, McHugh K, Sullivan PB. Evaluation of a method of assessing faecal loading on plain abdominal radiographs in children. *Pediatr Radiol* 1999, 29:255-258.
29. Bijos A, Czerwionka-Szaflarska M, Mazur A, Romanczuk W. The usefulness of ultrasound examination of the bowel as a method of assessment of

- functional chronic constipation in children. *Pediatr Radiol* 2007; 37: 1247-1252.
30. Pensabene L, Youssef NN, Griffiths JM, Di LC. Colonic manometry in children with defecatory disorders. role in diagnosis and management. *Am J Gastroenterol* 2003; 98: 1052-1057.
 31. Ghosh A, Griffiths DM. Rectal biopsy in the investigation of constipation. *Arch Dis Child* 1998; 79: 266-268.
 32. Bischoff A., Levitt M., Peña A., Malformaciones anorrectales, CIRUPED, 2011; 1 (2): 48-56
 33. Peña A, Hong A. Advances in the management of anorectal malformations. *Am J Surg* 2000; 180: 370-376.
 34. Pena A. Anorectal malformations. *Semin Pediatric Surg* 1995; 4 (1): 35-47.
 35. Sánchez Mesa PA. Transiliac lengthening with posterior lumbar-iliac percutaneous fusion in sacral hemiagenesis. *Strat Traum Limb Recon* 2011; 6: 77-81.
 36. Warne SA, Godley ML, Owens CM, Wilcox DT. The validity of sacral ratios to identify sacral abnormalities. *BJU Int* 2003; 91: 540-544.
 37. Zadeh AM, Nejat F, Abbaslou P. Comparison of sacral ratio in normal children and children with urinary and/or faecal complaints. *Iran J Pediatr* 2008; 18 (1): 57-61.
 38. Macedo M, Martins JL, Freitas LG. Sacral ratio and fecal continence in children with anorectal malformations. *BJU Int* 2004; 94: 893-894.
 39. Torre M, Martucciello G, Jasonni V. Sacral development in anorectal malformations and in normal population. *Pediatr Radiol* 2001; 31: 858-862.

40. Ahmadi J, Kajbafzadeh A, Kalantari M, Nahvi M, Hadipoor A, et al. Evaluation of sacral ratio as a prognostic factor in patients with anorectal malformations. *Acta Medica Iranica* 2005; 43: 143-146.
41. Mirza B, Ijaz L, Saleem M, Sharif M, Sheikh A. Anorectal malformations in neonates. *Afr J Paediatr Surg* 2011; 8 (2): 151-154.
42. Biggs WS, Dery WH. Evaluation and treatment of constipation in infants and children. *Am Fam Physician* 2006; 73: 469-477.
43. Fierro F, Molina I. Malformaciones anorectales. Sociedad Colombiana de Cirugía Pediátrica. Disponible desde URL <http://www.sccp.org.co/plantillas/Libro%20SCCP/Lexias/gastro/mar/mar.pdf> Consultada el 2 de noviembre del 2012
44. Moëne B Karla. Imágenes en anomalías anorectales. *Rev chil radiol* 2003; 9(1): 13-18.
45. Ortiz M, Espejo E, Honrubia B, Fernández A, Martínez A, Vicente J, Cózar J, Tallada M. Incontinencia urinaria como primera manifestación de meningocele sacro anterior gigante. *UROD A* 2004;17(2):103-107
46. Francis CC. Appearance of centers of ossification in the human pelvis before birth. *AJR* 1951; 65:778-783.
47. Caffey J, Madell SH. Ossification of the pubic bones at birth. *Radiology* 1956; 67:346- 350.
48. Postacchini F, Massobrio M. Idiopathic coccygodynia: analysis of fifty-one operative cases and a radiographic study of the normal coccyx. *J Bone Joint Surg* 1983; 65A:1116-24.