



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE
IXTAPALUCA**

**DETECCIÓN Y TRATAMIENTO DE CRIPTORQUIDIA
EN PACIENTES PEDIÁTRICOS EN EDAD ESCOLAR Y
PREPÚBER**

T E S I S

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

P R E S E N T A :

**DRA. ALEJANDRA GUADALUPE GAONA
PONCIANO**

**TUTOR DE TESIS:
CIRUJANA PEDIATRA, DRA. ALEJANDRA
ISABEL ORTIZ ZÚÑIGA**

**ASESOR METODOLÓGICO:
DRA. MARÍA GUADALUPE FRÍAS DE LEÓN**

IXTAPALUCA, ESTADO DE MÉXICO, 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



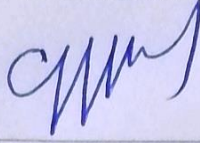
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

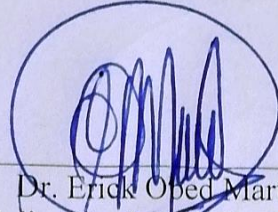
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

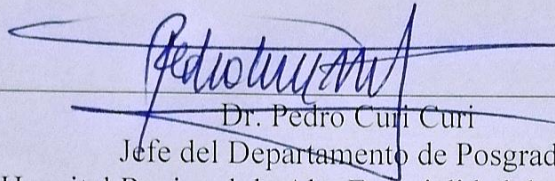
AUTORIZACIONES



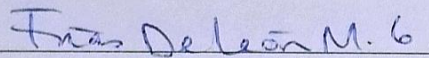
Dr. Gustavo Acosta Altamirano
Director de Planeación, Enseñanza e Investigación
Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca



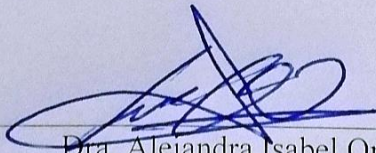
Dr. Erick Obed Martínez Herrera
Subdirector de Enseñanza e Investigación
Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca



Dr. Pedro Curi Curi
Jefe del Departamento de Posgrado
Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca



Dra. María Guadalupe Frías De León
Investigadora en Ciencias Médicas
Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca



Dra. Alejandra Isabel Ortiz
Asesora de Tesis, Especialista en Cirugía Pediátrica
Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca



Dra. Sandra Tania Ventura Gómez
Profesora Titular de la Especialidad de Pediatría
Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca

Dedicatoria

Este trabajo esta dedicado a toda mi familia.

Para mis padres, Guillermina y Laurencio, los que me han enseñado todo lo que soy como persona, mis valores, principios y metas. Gracias a su perseverancia, amor y empeño me trajeron hasta aquí. Con su apoyo incondicional que recibí, durante toda mi vida y mi carrera, me hacen sentir la persona más afortunada del mundo por contar con ellos.

A mis hermanas Diana, Gabriela, Ariana y a mi hermano Iván. Ellos que siempre han sido el motor de mi vida profesional y personal. Me han enseñado a mantenerme firme en los momentos buenos y malos. Los hermanos que me dan su apoyo cada vez que lo necesito y me impulsan a seguir adelante. Por quienes daría la vida sin pensarlo. Los amo tal y como son, por lo que somos juntos y por separado.

Para mis sobrinos hermosos Leonardo, Ivanna y Natalia. En ellos me inspiro cada vez que tengo el deber de atender a una persona. Los que me dan momentos de alegría, dicha y que, además, me sorprenden con sus momentos de inocencia y genuina espontaneidad.

A todos ustedes, gracias por lo que aportan diario en mi vida.

Agradecimiento

A mis profesores.

“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como la oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber.” *Albert Einstein*

A quienes debo mi formación como pediatra. Motivo por el cual agradezco a los siguientes doctores: Dra. Araceli Maldonado quien me demostró su apoyo constante y el ejemplo de como ser un buen médico, por enseñarme que siempre se puede hacer más por un paciente; a la Dra. Mónica Mier quien con alegría, conocimiento y solidaridad me enseñó a ser más que empática con mis pacientes, a dar la pelea con ellos y ofrecer el consuelo cuando más se necesita; al Dr. Francisco Negrete quien me enseñó a no tenerle miedo al conocimiento, a reconocer mis errores y hacer algo para cambiarlos, a no conformarme y creer en mí; al Dr. Iván Pedrero quien con su apoyo me demostró que la enseñanza puede evolucionar y mejorar y, sobre todo, por ser el profesor más comprometido con sus pupilos; a la Dra. Karina Barriga por ayudarme a crecer y ser más fuerte, quien con sus pláticas me hizo reflexionar la gran responsabilidad de transmitir el conocimiento y nunca olvidar el origen de todos, para poder mejorar las siguientes generaciones; la Dra. Tania Ventura quien siempre me ha inspirado a mantener presente la empatía y la entrega hacia mis pacientes, a tratar de no rendirme y saber cuándo debo usar mi conocimiento para el bien de ellos; a la Dra. Erika Reina quien me demostró una y otra vez que la mejor forma de defender a tu paciente es con el conocimiento, quien representa el verdadero arte de la ciencia.

A todos ustedes los escucho una y otra vez en mi cabeza haciendo observaciones cada vez que atiendo a un paciente. Gracias.

ÍNDICE

RESUMEN.....	7
MARCO TEÓRICO	8
Definición.....	8
Epidemiología.....	8
Origen embriológico.....	8
Fisiología del descenso testicular	9
Función hormonal normal.....	10
Crecimiento testicular normal en la pubertad	11
ETIOLOGÍA.....	11
Factores ambientales.....	13
Factores genéticos.....	13
Factores hormonales	14
Niveles de estrógenos maternos o padres con subfertilidad.....	14
DETECCIÓN.....	15
Diagnóstico por imagen.....	15
EFFECTOS DE LA CRIPTORQUIDIA	16
Atrofia testicular	16
Infertilidad	17
Cáncer testicular	17
GUIAS DE MANEJO.....	17
RECOMENDACIONES DE TRATAMIENTO.....	19
TÉCNICAS QUIRÚRGICAS.....	19
Orquidopexia inguinal	20
Orquidopexia escrotal.....	21
Orquidopexia laparoscópica	21
Stephen-Fowler.....	21
Técnica Shehata o VILO (Vessel intact laparoscopic assisted orchiopexy)	22
SEGUIMIENTO	22
Hormonal.....	22
Volumen testicular.....	23
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	23
JUSTIFICACIÓN	24
OBJETIVO GENERAL	24
OBJETIVO ESPECÍFICO.....	24
ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD.....	27
MATERIALES Y MÉTODOS	25
Tipo de diseño	25
Criterios de inclusión.....	25
Criterios de exclusión	25
Operacionalización de variables	25
RESULTADOS.....	28

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	33
CONCLUSIONES.....	34
REFERENCIAS.....	35
ÍNDICE DE TABLAS.....	38
ÍNDICE DE FIGURAS.....	38

RESUMEN

La criptorquidia se define como la falla en el descenso de uno o ambos testículos hacia la bolsa escrotal. Es el trastorno genital congénito más común en el paciente pediátrico varón, encontrándose en 2 a 3% en bebés, 15 a 30% en prematuros y en 0.5 a 1% en los menores de 1 año. Sólo 60-70% de los pacientes presentan remisión espontánea, por lo que el resto requerirá tratamiento quirúrgico. Se necesita tener un diagnóstico oportuno para el riesgo de infertilidad y cáncer testicular. En la población pediátrica la evaluación clínica integral es indispensable para el diagnóstico y para el tratamiento oportuno de este padecimiento y con ello mejorar el pronóstico a largo plazo.

Objetivo: Conocer los beneficios que puede ofrecer el tratamiento de la criptorquidia en pacientes que, a pesar de la detección tardía, se realiza la corrección quirúrgica y de esta manera establecer un plan y un pronóstico a futuro.

Metodología: Estudio retrospectivo, observacional y descriptivo que incluye la población pediátrica con criptorquidia, misma que recibió atención en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca de enero de 2014 a diciembre de 2018. En ese lapso de tiempo se reportaron 163 casos. Los pacientes fueron seleccionados de acuerdo a la clasificación de CIE 10. Se excluyeron aquellos que interrumpieron su seguimiento en la consulta externa y con orquiectomía asociada a torsión testicular.

Resultados: Se revisaron los expedientes de 163 pacientes y se descartaron 48 con base en los criterios de exclusión. De estos, 47 contaron con estudios hormonales durante su seguimiento en la consulta y únicamente 40 con estudios de imagen para su seguimiento. Asimismo sólo se reportaron 66 pacientes con la edad recomendada para la detección oportuna. Por lo tanto, se registraron 97 pacientes con detección y tratamiento tardío de criptorquidia. En 12 pacientes se realizó una segunda intervención asociada a la falta de crecimiento y respuesta hormonal de la gónada en la consulta de seguimiento, concluyendo el tratamiento en orquiectomía.

Conclusión. En esta revisión la prevalencia de detección y tratamiento de criptorquidia posterior a los 12 meses fue de 59.5% similar a la encontrada en las guías de la Asociación Americana de Urología (AUA), British Association of Pediatric Surgeons (BAPS), British Association of Urology Surgeons (BAUS), Canadian Urological Association (CUA), European Association of Urology (EAU) y European Society for Pediatric Urology (ESPU), por lo que se concuerda con la literatura internacional en realizar la intervención antes del año de vida o, en su caso, extracción de la gónada. Se realizó la corrección quirúrgica y se dio seguimiento en la consulta para valorar la respuesta en la adolescencia. Por lo tanto, se considera que, a pesar de las recomendaciones, se puede dar un beneficio a los pacientes que no son derivados a tiempo.

MARCO TEÓRICO

Definición

Se define como criptorquidia a la falla en el descenso de uno o ambos testículos hacia la bolsa testicular en la vida postnatal, pudiéndose encontrar a lo largo del trayecto habitual de descenso. (1)

Debe ser diferenciado del concepto de “testículo retráctil”, en el cual el teste puede ser descendido manualmente mediante maniobras en la exploración sin comprometer la gónada y permanecer ahí temporalmente luego de la manipulación. (2,3)

Otro término a diferenciar es la ectopia testicular, la cual se describe como la posición anómala del teste fuera de su recorrido habitual en el descenso hacia la bolsa escrotal, pudiéndose encontrar en la región femoral, perineal (15.3%) o abdominal (8.5%). (4,5)

Epidemiología

Es la anomalía genital congénita más común en el sexo masculino, afectando de 2 a 4% de los pacientes pediátricos, con una mayor incidencia en recién nacidos prematuros hasta un 15 a 30% y en 0.5 a 1% en menores de 1 año. (1)

Naturalmente, en la población pediátrica el descenso se da antes del nacimiento y se perciben ambos testículos a nivel escrotal en 90% de los recién nacidos sanos y en 75% en de recién nacidos prematuros. Se describe que sólo un 60 a 70% de los pacientes presentan remisión natural del padecimiento, con un descenso espontáneo del o los testículos afectados antes del primer año de vida. (6)

Origen embriológico

En la vida embrionaria alrededor de la 3ra. y 5ta. semana de gestación (SDG). La diferenciación sexual entre una persona del sexo femenino y el sexo masculino radica en el gen SRY (Factor de determinación testicular), el cual se encuentra en el cromosoma X. Éste es el encargado de la expresión del gen SOX-9 que condiciona el origen de los cordones sexuales primitivos y la migración de las células germinales primordiales (CGP), desde el saco vitelino hacia las gónadas primitivas para dar origen posteriormente a las espermatogonias, que se diferenciarán en espermatozoides. (3)

El testículo, o gónada masculina, se desarrolla originalmente dentro de la cavidad abdominal aproximadamente en las 6 a 8 semanas de gestación, compuesto por las células de Sertoli y Leyding donde comienzan a diferenciarse y desarrollarse, para formar los cordones testiculares, los túbulos seminíferos y el tejido intersticial respectivamente. (4)

Las células de Sertoli, en el intersticio, se encargan de la secreción de la hormona antimülleriana que provocará la regresión de los conductos de Müller. Los cuales, en el caso del sexo femenino, están destinados a la formación del útero, vagina y tubas uterinas primitivas. (7)

En otro caso, las células de Leyding se encargan de la producción de Testosterona, la cual tiene acción en los conductos de Wolff para dar origen a los conductos deferentes, vesículas seminales y epididimos.

Parte de este proceso se ve influenciado por la enzima 5 α -reductasa que transforma Testosterona a Dihidrotestosterona. Ésta tiene acción en distintos receptores químicos ubicados en el seno urogenital y con ello da origen a la próstata y uretra masculina, el resultado es finalmente el fenotipo característico a los genitales masculinos ya observados dentro de las primeras 12-13 SDG. (4)

Fisiología del descenso testicular

Se conocen dos fases en las cuales se da el descenso testicular: la primera, o fase abdominal, ocurre entre las semanas 8 y 15 de gestación, se caracteriza por encontrar al testículo sujeto por dos estructuras; una que lo une a la pared abdominal, conocida como ligamento suspensorio craneal (CSL), y otra que lo conecta al orificio inguinal externo, conocido como *Gubernaculum Testis* o ligamento genitoinguinal. (8)

El CSL se degenera gracias a la acción hormonal de la testosterona, permitiendo el descenso paulatino del teste guiándolo hasta el orificio interno del canal inguinal.

El *Gubernaculum*, gracias a la interacción entre el Factor INSL-3 (insuline-like 3) producido en las células de Leyding, estimula al receptor LGR8 o RFXP2 propiciando su crecimiento y extendiéndose alrededor del testículo y custodiándolo durante su descenso durante todo el proceso. (9)

La segunda fase del descenso o fase inguinoescrotal ocurre entre la semana 25 y 34 de gestación. El testículo es llevado hasta el fondo del saco escrotal de manera definitiva, el *gubernaculum testis* se modifica morfológicamente gracias a la acción de los andrógenos y de factores CGRP y HOXA 10 (8,10). Los cuales, sumados a la contracción del músculo cremastérico, dirigen de manera conjunta el descenso hasta su lugar definitivo, proceso que debe concluirse antes de la 34 SDG en el 90% de los productos masculinos.

Una vez logrado este suceso el *gubernaculum testis* inicia una fase de fibrosis para mantenerse y transformarse en la principal fijación de la gónada al escroto. Posterior a esto ocurre el cierre de la conexión entre ligamento suspensorio y el peritoneo para evitar el paso al canal inguinal o en su defecto a la cavidad abdominal. (4)

La falla en cualquiera de las dos fases ocasiona directamente la falta de descenso testicular, por lo que podríamos encontrar el teste durante todo el trayecto desde el nivel abdominal hasta el canal inguinal.

Función hormonal normal

El primer control hormonal que se da en la reproducción inicia en el hipotálamo donde diversos estímulos inducen a que las células neurosecretoras del mismo produzcan la hormona liberadora de gonadotropinas (GnrH), esta hormona viaja a través del sistema portal hipotálamo-hipofisiario y estimula la producción de hormonas hipofisarias.

La hipófisis es una glándula ubicada en la silla turca del piso medio a nivel intracraneal. Consta de dos elementos: el lóbulo anterior de la hipófisis o adenohipófisis y el lóbulo posterior o neurohipófisis. La adenohipófisis consiste en un tejido glandular que se encarga de producir distintas hormonas y la neurohipófisis consiste en estructuras nerviosas que libera hormonas con efecto específico de neurotransmisor.

El eje hipotálamo-hipófisis-testículo es funcional desde el tercer trimestre del embarazo, sin embargo, las hormonas placentarias ejercen una supresión natural que remite de manera espontánea posterior al nacimiento. De acuerdo a la liberación de GnRH la adenohipófisis secreta hormona folículo estimulante (FSH) y hormona luteinizante (LH). La LH se une a los receptores ubicados en las células de Leyding

en el tejido testicular estimulando la síntesis de testosterona, la cual se libera a la sangre y llega a las células de Sertoli donde en sinergia con FSH convierte la testosterona en estrógenos, éstos llegan a las células de Leyding por acción paracrina. (11)

Éstas comienzan una elevación dentro de la primera semana hasta los tres meses de edad, donde posteriormente se mantienen inactivas hasta la estimulación dada en la pubertad. Ambas hormonas tienen acción a nivel del testículo favoreciendo la espermatogénesis en la vida fértil.

Otras hormonas que intervienen son la hormona antimülleriana (AMH) y la gonadotropina coriónica, la primera se mantiene elevada hasta la activación hormonal en la pubertad. Esto se debe a que los receptores de andrógenos (testosterona, androsterona, androstenediona) no se expresan en las células de Sertoli durante la infancia, por lo tanto no se puede realizar la espermatogénesis y los niveles de la hormona permanecen elevados. (11)

La hormona AMH favorece el descenso testicular durante la primera fase, asociado al INSL 3, en segundo caso controla el crecimiento de gubernáculo, así como la miogénesis del músculo cremastérico y con ello continuar el descenso a nivel escrotal. (7)

Crecimiento testicular normal en la pubertad

El crecimiento testicular tiene su mayor importancia durante la pubertad, en condiciones fisiológicas el crecimiento testicular se duplica desde la infancia a la pubertad y se triplica de la pubertad a la adultez, logrando un crecimiento promedio de 0.6ml a 13ml en mediciones por ultrasonido. Este crecimiento va proporcionado al diámetro del tubulos seminíferos y su crecimiento gracias al estímulo hormonal durante la pubertad. La estimulación de las hormonas FSH y LH promueven el incremento de las células de Sertoli y Leydin favoreciendo la espermatogénesis influyendo en conjunto al crecimiento testicular (11,12).

ETIOLOGÍA

Se describe a la criptorquidia como una enfermedad multifactorial, donde situaciones ambientales, genéticas, hormonales y anatómicas intervienen en su desarrollo. A continuación se presentan algunos de los factores ya estudiados.

Factores intrínsecos

La exposición materna a un incremento en estrógenos y antiandrógenos es uno de los factores hormonales encontrados en pacientes con criptorquidia. Algunos de los fármacos prescritos durante el embarazo como dietilestilbestrol (DES) y la Prenoxdiazina interviene en la aparición de la enfermedad. Se sabe que algunas sustancias químicas presentes en nuestra vida diaria actúan como disruptores endocrinos en función de los espermatozoides y la fertilidad. (13)

Algunos de los estudiados son:

- La exposición a alquifenoles, los cuales actúan como estrógenos y modifican la maquinaria epigenética del descenso testicular.
- La administración materna de 6-hidroxidopamina promueve un deterioro de la actividad simpática en el músculo cremastérico, favoreciendo una alteración de las propiedades contráctiles del mismo y con ello del descenso testicular posteriormente.
- El bloqueo de los receptores de andrógenos encontrados en el músculo cremastérico impide que la β -catenina (proteína de membrana) ingrese al núcleo, lo que lleva a una reducción en la transcripción de las proteínas miogénicas y a una disminución de la adhesión intercelular en el músculo cremastérico lo que se traduce en un testículo no descendido. (14)
- Defecto en las integrinas, proteínas transmembrana del citoesqueleto que intervienen en la traducción de señales mecánicas y químicas para la interacción célula-matriz/extracelular y la integridad estructural del tejido. Éstas se encuentran compuestas de dos subunidades, α y β . Las primeras son necesarias para la unión del ligando en la matriz extracelular, mientras que las segundas interactúan para la adhesión de la matriz extracelular y el entorno intracelular a través del citoesqueleto. Se ha informado que la isoforma $\alpha7A$, $\beta1A$, se expresan en fases embrionarias mientras que $\alpha7B$ y $\beta1D$ se encuentran en células musculares maduras del músculo cremastérico. Se detectó que la expresión de las

subunidades maduras se encuentran disminuidas y dispersas en pacientes afectados por un testículo no descendido lo que sugiere una modificación funcional crítica del músculo cremastérico quien juega un papel clave para el descenso testicular fisiológico. (14)

Factores ambientales

Algunos de los factores de riesgo conocidos y estudiados para el desarrollo de criptorquidia incluyen: antecedentes familiares (parientes de primera línea con antecedente de criptorquidia), peso bajo para la edad gestacional, parto pretérmino, nivel socioeconómico bajo (en barrios de condición precaria), cercanos a plantas químicas o áreas agrícolas, padres con nivel educacional bajo (menos de 10 años de educación formal), exposiciones organofosforados y monoesteres. (15)

La exposición a pesticidas durante el embarazo o el contar con padres trabajadores en la industria agrícola es un factor de riesgo con mayor trascendencia. (13)

El tabaquismo materno activo durante el embarazo ha sido otro factor estudiado que se ha visto puede incrementar el riesgo de criptorquidia hasta en 1.18 veces más, que en una paciente que no fuma. (16,17)

Factores Genéticos

Dentro de los genes estudiados que se sabe tienen una influencia directa sobre la criptorquidia son el HOXA10, INSL3, RXFP2, de los cuales múltiples estudios han demostrado que sus alteraciones pueden influir negativamente en el descenso testicular durante la fase intrabdominal (7,18,19).

Existen múltiples enfermedades genéticas en las cuales pueden estar presente la Criptorquidia, se han encontrado relación con mutaciones de cromosomas y múltiples genes. Entre los padecimientos más conocidos son: síndrome de Prader Willi (cromosoma 15q11q13), síndrome de Noonan (gen RIT1 y SOS1), síndrome Kallman (gen ANOS1 y CHD), síndrome Beckwith-Wiedemann (gen ICR1 y CDKN1C), displasia de Lenz (gen ANOP1), síndrome de Aarskog-Scott (gen FGD1), hipoplasia pituitaria y anencefalia, entre otros. (20)

Presencia de GBY en el cromosoma Y, con un 25% de probabilidad de presentar trastorno de la diferenciación sexual y de posterior malignidad.

La tirosina quinasa KIT/KITLG es considerada como crucial para la embriogénesis y para el desarrollo de cáncer. Actuando directamente embriológicamente sobre la proliferación, migración y supervivencia celular de las células germinales. Lo que puede llevar a la mutación de las células y apoptosis, resultando en algunas ocasiones en disminución de la fertilidad. Durante la vida postnatal la señalización de KIT/KITLG se da de manera paracrina en el nido de células madre de la línea germinal y es primordial para la espermatogénesis.

Factores Hormonales

Las células de Sertoli producen una proteína ligadora de andrógenos que es transportada al túbulo seminífero favoreciendo la espermatogénesis. A todo este sistema autorregulado se le conoce como el eje hormonal hipotálamo-hipófisis-testículo. (21)

Se ha visto que la falla en esta regulación es la causante de infertilidad en 10% de los pacientes con criptorquidia bilateral. Así como una disminución en el conteo de espermatozoides en 75% de los casos, sobre todo si la corrección quirúrgica se dio después del año de vida.

Se ha demostrado que los pacientes que presentan criptorquidia al nacimiento ya presentan un número reducido de células germinales, aumentando la probabilidad de infertilidad hasta un 80 al 100% en criptorquidia bilateral y 33% en la unilateral. Por lo que se recomienda una intervención entre los 6 y 12 meses de edad. A pesar de poder detectar desde el nacimiento este padecimiento, la intervención se realiza tiempo después debido al tamaño de las estructuras y ante la posibilidad del descenso espontáneo.

Algunas guías internacionales discrepan en realizar el tratamiento hormonal para crear un descenso “fisiológico” de los testículos, sobre todo porque sólo existe una respuesta favorable en 20% de los pacientes y el riesgo de efectos secundarios es alto.

De acuerdo con algunos estudios, se ha demostrado que el 40% de los pacientes con criptorquidia bilateral tienen una falla en la producción de LH y FSH, cuestión que puede ser reversible en un 25% de los pacientes postoperados.

Niveles de estrógenos maternos o padres con subfertilidad

En distintos estudios se ha visto que pacientes con padres que se sometieron a tratamientos hormonales y de fertilidad tuvieron mayor riesgo de hasta 40% de padecer Criptorquidia o hipospadias. (22)

DETECCIÓN

Desde el nacimiento es necesario la exploración a nivel genital de todo paciente masculino, ya que por simple observación será difícil detectar la consistencia y la ubicación del testículo, de preferencia entre los 6 meses y el primer año de vida. (23)

La forma más familiar de realizar esta exploración es con el paciente descubierto en decúbito supino, valorar de manera conjunta la simetría del escroto, la cantidad de rugosidades, los pliegues, la coloración y la forma. Ya que un escroto semidesarrollado puede mostrar menor número de rugosidades y menor tensión al realizar una tracción. Se realiza una tracción gentil del testículo y se valora consistencia, volumen, movilidad y respuesta al estímulo. Con ello poder clasificar en posición alta, supra o no palpable a nivel escrotal. (3,10)

Tras el nacimiento, el volumen testicular se incrementa levemente, pero dicho incremento es imperceptible clínicamente cuando se compara con el orquidómetro de Prader siendo de 1-4cc dependiendo de la edad. El volumen testicular durante la infancia está representado esencialmente por las células de Sertoli, mientras los otros elementos testiculares son minoritarios. En la edad puberal, el testículo aumenta notoriamente de tamaño, debido a la proliferación y diferenciación de las células de Sertoli, la espermatogénesis, testosterona intratesticular, entre otros elementos conformando finalmente la espermatogénesis puberal y adulta. Llegando hasta un volumen de 15-25cc. (11,12)

Existen valores de referencia de testículos de acuerdo a la edad, siendo la forma más factible la exploración manual y la comparación en la consulta con el orquidómetro de Prader. Sin embargo, la valoración con ultrasonido permite tener una medición más exacta del volumen total. (24)

En caso de enfrentarse con pacientes en los cuales no es posible detectar los testículos por palpación o por ultrasonido, se sugiere realizar una exploración por laparoscopia, lo que ofrecería un método de detección, diagnóstico y tratamiento, ya que en estos casos el testículo puede encontrarse en cavidad abdominal y ser poco detectable por los medios más comunes. (25)

Diagnóstico por imagen

El diagnóstico de criptorquidia debe hacerse por estudio clínico y realizado por un profesional de la salud, el cual al llevar a cabo la exploración podrá decidir cuál de la rama de los estudios de gabinete es el ideal para complementar el diagnóstico.

El Ultrasonido (USG) es el estudio de elección por encima de las otras opciones con una sensibilidad del 76% y una especificidad del 100%. (3) Es preferido por su fácil accesibilidad, poca invasión y menos exposición a radiación. Su uso puede ser facilitado al momento del diagnóstico y posterior a la intervención quirúrgica. (26) Sin embargo, se ha visto que no es del todo necesario para realizar referencia a un especialista. La exploración física debe ser el parteaguas para detectar oportunamente este padecimiento. (27)

La Resonancia Magnética (RMN) ofrece una localización más exacta, así como la visualización de estructuras más específicas como los vasos pampiniformes. Ofrece además una sensibilidad del 67 al 96% y una especificidad del 90%. Sin embargo, su alto coste, poca accesibilidad y la cantidad de radiación que conlleva no la hace el estudio de primera mano para complementar el diagnóstico. (3)

EFFECTOS DE LA CRIPTORQUIDIA

Atrofia testicular

Las consecuencias temidas de la criptorquidia se asocian a los cambios histológicos que se sufren asociados al tiempo prolongado en el canal inguinal y las condiciones en las que se desarrolla, aumentando la posibilidad de infertilidad por la atrofia testicular, la cual se determina como la disminución del volumen hasta un 50% con respecto al testículo contralateral valorado durante la cirugía o en su caso una disminución del volumen testicular comprobado por ultrasonido. (28)

La temperatura a nivel escrotal se encuentra 4°C más debajo de la temperatura corporal por lo que el escroto constantemente se adapta para mantener esta diferencia. La falla en el descenso testicular ocasiona que el testículo se encuentra expuesto a temperaturas más altas lo que ocasiona alteraciones bioquímicas y consecuentemente fisiológicas. (29)

En un paciente con criptorquidia el aumento de temperatura al que son sometidas las espermatogonias (arriba de 33°C) ocasiona una disminución en la capacidad de migración y diferenciación a espermatozoides, provocando de manera secundaria una cantidad menor de células reproductivas efectivas, muerte celular o incluso malignización de las células, encontrando como hallazgos histológicos fibrosis intersticial y alteraciones tubulares. (29)

Infertilidad

La falla en el descenso testicular está asociada con la aparición de cáncertesticular y una disminución de la fertilidad. Se ha visto que la incidencia aumenta hasta un 7 a 10%, sobre todo en edad promedio de detección (13 años) cuando el descubrimiento puede realizarse desde los 2 años de edad. Por lo que se recomienda realizar la corrección quirúrgica de la patología alrededor del primer año de vida. (23,28).

Cáncer testicular

Uno de los cambios observados es la transformación defectuosa de las células germinales, también llamadas gonocitos, a células diferenciales tipo espermatogonias, lo que aumenta el riesgo de desarrollar cáncer testicular. El cual aumenta su probabilidad hasta 5-10 veces y hasta 32 veces si la detección ocurre después de la pubertad (9 años). Así mismo se ha visto que la aparición es más común en la adultez, es decir entre los 20-40 años. (8)

El origen de la malignización en este padecimiento se debe a las células germinales tumorales (GCT), éstas representan un grupo variable de células que tienen su origen en la vida fetal. Algunas de las más conocidas son las células tipo II (CGT II) encontradas en múltiples cánceres sólidos en la población caucásica. En condiciones normales estas células pasan por varios procesos de especialización hasta convertirse en las células germinales finales. La falla durante todo el proceso en algunos marcadores de membrana y genes durante la duplicación celular se consideran las responsables de la malignización de estas células entre ellas el cáncer testicular. (30)

GUIAS DE MANEJO

Recientemente un estudio de Estados Unidos (PHIS o Pediatric Hospital Information System) y Alemania se encontró que a pesar de las recomendaciones, la corrección quirúrgica de la Orquidopexia se realiza en sólo el 16 al 18.7% de los pacientes antes del año de vida y en un 43 a 57% antes de los 2 años.

La Asociación Americana de Pediatría realizó en 1966 la recomendación de realizar la intervención antes del año de vida. (23) Asimismo, las guías de BAPS (British Association of Pediatric Surgeons) y The Royal College of Surgeons on England proponen la intervención desde los tres meses hasta los 12 meses a considerar el tiempo de intervención por cada cirujano, esto asociado al riesgo de atrofia

posterior el cual se puede dar hasta en 12% de los casos por el tamaño tan pequeño de las estructuras.
(31)

Existen pocos estudios en los cuales se demuestre directamente el beneficio de la corrección quirúrgica posterior a la pubertad, sin embargo, en casos aislados descritos en adultos se vio mejora en la fertilidad e incluso se encontraron espermatozoides viables en la eyaculación. (32)

Lo que ocasiona la interrogante de decidir en qué momento sería el tiempo ideal de corrección de esta patología.

De acuerdo con las guías internacionales como American Urological Association (AUA), US AHRQ, European Association of Urology, British Association of Pediatric Surgery (BAPS) y Canadian Urological Association (CUA) se establecen 10 puntos importantes para el abordaje de la Criptorquidia.
(33)

1. Búsqueda de antecedentes de prematurez, bajo peso para la edad gestacional al nacimiento.
2. Palpación de rutina, se recomienda para la detección oportuna, siendo el ideal realizarse desde las primeras 72 hrs de nacimiento hasta las 6 a 8 semanas de edad postnatal.
3. Referencia temprana (antes de los 6 meses de vida). Es importante el envío a especialistas en manejo quirúrgico (Cirujano Pediatra o Urólogo Pediatra) sobre todo si se acompaña de anomalías a nivel de pene y/o hipospadias.
4. Asesoría endocrinológica. De preferencia pacientes con criptorquidia bilateral en búsqueda de desórdenes en el desarrollo sexual (ambigüedad sexual, hiperpigmentación escrotal) y alteraciones genéticas (cariotipo).
5. Estudio hormonal. Sobre todo en pacientes con anorquia. Estudio específico de la hormona antimülleriana, testosterona (pre y post estimulación) y gonadotropinas.
6. Uso de ultrasonido diagnóstico para la adecuada localización y en búsqueda de desórdenes sexuales.
7. Exploración bajo anestesia. Sin embargo, este punto se ha mantenido bajo debate ya que existen diversos estudios que han detectado efectos en el neurodesarrollo de los pacientes más jóvenes, por lo que se sugiere realizar una sola intervención para la corrección total del padecimiento. (34)
8. Exploración por laparoscopia. La cual se considera el *gold standard* por su alta sensibilidad y especificidad. (35)

9. El monitoreo de los testículos retráctiles es importante, ya que pueden ascender para convertirse en testículos secundarios no descendidos. Las guías recomendaron exámenes anuales adicionales para todos los testículos retráctiles; con seguimiento hasta la pubertad.

La mayor parte de las guías y artículos publicados recomiendan el envío al especialista antes de los seis meses de vida y la corrección quirúrgica u orquidopexia alrededor de los primeros 18 meses de vida, ya sea por abordaje inguinal, escrotal o vía laparoscópica aún en testículos no palpables con o sin evidencia de ultrasonido previo. (36,37)

RECOMENDACIONES DE TRATAMIENTO

- 1) Orquidopexia primaria
- 2) Realización de orquidopexia Stephens-Fowler para criptorquidia intrabdominal o con estructuras cortas que no permiten el descenso y por no alcanzar el orificio inguinal contralateral. Las circunstancias clínicas que involucran la posición y la longitud de los vasos testiculares deben considerarse en la toma de decisiones.
- 3) Orquiectomía para niños pospúberes. La mayoría recomiendan la orquiectomía si se cuenta al menos con un testículo contralateral normal y el testículo afectado tiene vasos testiculares y vasos deferentes muy cortos. Sobre todo ante testículos dismórficos, muy hipoplásicos, hipertróficos o atróficos.
- 4) Tratamiento hormonal. El tratamiento se base en la dministracion de Hormona Gonadotropina Corionica (hCG) para lograr una liberacion de LH y estimulacion directa sobre el tejido testicular sin embargo s ha observado que solo hay una respuesta al tratamiento aproimadamente 20%-30%, con una mejor respuest en pacientes con criptorquidia bilateral. Ademas se ha visto que existe un riesgo de presentar pubertad precoz ante la estimulcion temprana por lo que su uso debe ser valorado de acuerdo al balnce riesgo beneficio de la hormonoterapia. (38)

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

En el momento del diagnóstico el conocer la ubicación del testículo antes de la intervención quirúrgica ayuda a seleccionar la cirugía apropiada y con ello disminuir las complicaciones, entre ellas la atrofia de la gónada, la infertilidad y el riesgo de cáncer.

De acuerdo a diversos estudios se ha comparado los resultados al realizar la intervención por parte de un Cirujano Pediatra o un Urólogo Pediatra, sin encontrar diferencias significativas entre unos y otros por lo que de acuerdo a la disponibilidad del servicio se puede realizar la intervención. (37)

Existen dos tipos de abordajes abiertos a realizar durante una intervención quirúrgica; la orquidopexia inguinal y la orquidopexia escrotal. En estudios previos se ha buscado determinar cuál se considera la mejor opción, encontrando que la segunda ofrece una mejor estancia intrahospitalaria, menor tiempo quirúrgico, menor incidencia de infección y atrofia testicular, menor dolor postquirúrgico y mejor aspecto estético posterior a la intervención. (39,40)

Para decidir entre un tipo de intervención y la otra es importante tomar en cuenta la ubicación del testículo, de preferencia con ayuda de un ultrasonido ya que el descenso se vuelve más fácil si se encuentra a nivel del orificio externo del canal inguinal a diferencia de la región próxima del mismo conducto. El tiempo óptimo de realización de la cirugía es a partir de los seis hasta los 12 meses con el fin de conservar la fertilidad del paciente.

Orquidopexia inguinal

La intervención quirúrgica estándar fue descrita por Shuller en 1881 y Bevan en 1899, la cual consiste en los siguientes pasos básicos: el cierre del proceso vaginal, la movilización retroperitoneal de los vasos espermáticos la división del gubernáculo y el músculo cremastérico, la ligadura del proceso vaginal y la fijación del testículo en una bolsa subdartos a través de una segunda incisión descrita por Shoemaker en 1932, sigue siendo la técnica estándar y generalmente aceptada para la mayoría de los casos. (23,41)

La movilización retroperitoneal para algunos autores no es necesaria y debe usarse en caso de que la disección de las estructuras espermáticas y el cierre del proceso vaginal no permitan ubicar el teste en

el sitio deseado, sobre todo si al lograr el descenso se mantiene bajo tensión constante. Por lo que se prefiere ante la orquidopexia escrotal en testículos de posición muy distal al anillo inguinal externo.

Orquidopexia escrotal

Bianchi y Squire informaron la técnica de la orquidopexia escrotal en 1989. La cual puede ofrecer ventajas potenciales que incluyen mínima invasión, una incisión en lugar de dos, disección reducida, tiempo operatorio más corto, recuperación más estética y dolor postoperatorio reducido en comparación con el abordaje inguinal. Suele utilizarse en niños con un testículo palpable no descendido proximal al anillo inguinal externo, así como para los testículos dentro del canal inguinal. Permite una mejor exposición de las estructuras del canal inguinal y con ello facilitar una mejor disección durante el procedimiento. (39)

A pesar de las ventajas reportadas y los buenos resultados a largo plazo, este enfoque no ha ganado popularidad universal debido a los posibles obstáculos, como el hecho que en los niños, el canal inguinal es corto, con una mediana de 1 cm en niños menores de 2 años y 1,1 cm en niños mayores de 4 años por lo que se considera una de las dificultades para abordar la patología inguinal concomitante, la complejidad de la técnica quirúrgica para ligar el proceso vaginal a través del escroto incisión y el tiempo para la curva de aprendizaje. (39)

Los pasos quirúrgicos de la técnica escrotal incluyen una única incisión escrotal transversa baja, la creación de una bolsa subdartos, la disección del músculo gubernáculo y la división del *processus vaginalis* a nivel del anillo externo. Luego, el testículo se ancla a la bolsa subdartos con suturas absorbibles y se cierra la piel.

Mediante el uso de tracción es posible realizar una ligadura relativamente alta. Este hecho puede explicar la muy baja incidencia de hernia postoperatoria después de la ortopexia escrotal.

Orquidopexia laparoscopica

Stephen-Fowler

En caso de teste intraabdominal o no palpable se propone esta técnica quirúrgica descrita en 1959, la cual se realiza la mayoría de las veces en dos tiempos.

En el primer tiempo, se introduce un trocar inframbulical para la óptica, un segundo a nivel de fosa iliaca contralateral al teste afectado, se tracciona el testículo valorando en todo momento la tensión de las estructuras (vasos espermáticos), en dado caso se realiza una disección de las mismas en espera del segundo tiempo.

En el segundo tiempo, se introducen nuevamente tres trocares y se disecan nuevamente las estructuras para traccionarlas y ubicarlas a nivel escrotal y poder fijarlas artificialmente. (42)

La ventaja de esta técnica es que permite que entre una intervención y otra las estructuras se elonguen y puedan ser insertadas posteriormente con éxito. Sin embargo, si se realiza en un solo tiempo es probable que fracase hasta en un 75%. (42,43)

Tecnica Shehata o VILO (Vessel intact laparoscopic assisted orchiopexy)

Esta nueva técnica se ha diseñado con el objetivo de mejorar las probabilidades de mantener intactos las estructuras vasculares del testículo y mejorar las probabilidades de éxito. Al igual que la técnica Stephen Fowler se realiza en dos tiempos con la variación que se realiza en el primer tiempo una fijación a nivel abdominal sometiendo a las estructuras a una tensión leve permitiéndoles que se elonguen para realizar posteriormente la segunda intervención con seguimiento en 12 semanas. Con seguimiento y revaloración en consulta externa a los siete días, dos semanas y tres meses después de la primera intervención. (43)

SEGUIMIENTO

Hormonal

Posterior a la intervención quirúrgica la evaluación constante del tamaño y la consistencia del testículo, los niveles hormonales de: hormona anti Mulleriana, inhibina B, FSH y LH pueden ser de gran ayuda, sin dejar de lado el examen físico en cada visita al consultorio.

Parte del seguimiento posterior a la orquidopexia debe ser la evaluación hormonal de la funcionalidad, la estimación de los niveles de inhibina B y en algunos casos FSH, permitirán determinar si existe una respuesta adecuada del testículo. Ya que de encontrarse bajos a pesar de la intervención puede sospecharse un hipogonadismo hipogonadotrópico. En algunas ocasiones se usa la estimulación

hormonal artificial con Hormona Gonadotropina Corionica (HCG), lo que permitirá una elevación de las hormonas antes mencionadas en condiciones normales. (44)

La inhibina B, es una de las hormonas que se usan para valorar el estado de los túbulos seminíferos y de las células de Sertoli. Ésta es una hormona heterodimérica formada por una subunidad a y b. Sus niveles incrementan cuando el paciente llega a la etapa puberal seguido de un incremento de FSH y LH, por lo que sus niveles disminuidos nos dan una alta probabilidad de que el paciente pueda desarrollar posteriormente infertilidad, independientemente si la criptorquidia es uni o bilateral. Por lo cual se usa como marcador indirecto del crecimiento testicular. (44,45)

Algunos marcadores de funcionalidad de las células de Sertoli y de Leyding usados en el seguimiento de la consulta son los niveles de AMH y INSL3, los cuales se pueden observar alterados en pacientes con criptorquidia congénita o adquirida. La hormona AntiMülleriana (AMH) se incrementa en los primeros meses de vida para posteriormente disminuir durante la pubertad, asociada al incremento de testosterona vista en los Tanner 2 y 3 de desarrollo sexual y posteriormente se mantiene en niveles bajos estables durante la adultez. (46)

Otro punto a aclarar es el testículo parcialmente atrófico, siempre tomando en cuenta el volumen en comparación pre o postoperatorio. Diversos estudios apoyan que el realizar la intervención antes del año de vida favorece un crecimiento mayor de los túbulos seminíferos, números de espermatogonias y en sí del volumen general del testículo. (34)

Volumen testicular

La evaluación constante del volumen testicular es una forma indirecta de determina la salud testicular. Algunos investigadores usan de manera rutinaria la medición del testículo a través del ultrasonido lo que puede permitir una detección temprana de la consistencia, estructura interna y indirectamente del funcinamiento del mismo. En otros casos el uso del orquidometro de Prader permitirá una evaluación directa en la consulta. (45)

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿La detección y tratamiento de la criptorquidia en los pacientes del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca son los adecuados a los propuestos en las guías internacionales?

JUSTIFICACIÓN

La criptorquidia es el trastorno genital más común en el paciente pediátrico varón y uno de los más fáciles de detectar, sin embargo se ha observado que en la población atendida en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca el diagnóstico se da de manera tardía. El realizar una intervención y tratamiento, a pesar de que se encuentre en edades superiores a los 2 años, se ha visto que puede ofrecer un beneficio en un porcentaje de la población, sobre todo al tratarse un padecimiento con alto impacto social y emocional, y con alto de infertilidad y cáncer testicular. Realizar este estudio puede permitir que se establezcan mejores estrategias de detección en el momento indicado y con ello contrarrestar la falta de experiencia y entrenamiento del personal médico en segundo y primer nivel de atención lo que permitirá hacer un cambio estadístico y de ser posible lograr un impacto positivo epidemiológico regional.

OBJETIVO GENERAL

Conocer la edad de detección y tratamiento de criptorquidia en la edad pediátrica y realizar un cotejo con estadísticas internacionales y observar el beneficio que se puede ofrecer en la población atendida en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca.

OBJETIVO ESPECÍFICO

1. Determinar a qué edades se realiza la detección de criptorquidia en esta institución.
2. Establecer la edad de tratamiento definitivo de criptorquidia
3. Conocer comparativamente el volumen testicular al momento del diagnóstico con tablas internacionales y decretar si se encuentra dentro de rangos normales para la edad.
4. Comparar el volumen testicular pre y posterior a la intervención quirúrgica a través de las consultas de seguimiento usando al menos un ultrasonido testicular.
5. Determinar la respuesta hormonal posterior al descenso quirúrgico testicular.
6. Evaluar el riesgo de infertilidad y cáncer en la población en la que realizó la intervención quirúrgica y la detección de manera tardía.

7. Comparar la estadística de las edades de detección del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca con las estadísticas reportadas en Estados Unidos (PHIS o Pediatric Hospital Information System) y Alemania.
8. Proponer continuar con el tratamiento quirúrgico definitivo en pacientes mayores de un año de edad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de diseño:

Observacional, descriptivo y retrospectivo.

Criterios de inclusión:

- Población pediátrica con criptorquidia que recibió atención en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca de Enero 2014 a Diciembre 2018.
- Pacientes con criptorquidia detectada posterior a los 2 años de vida que cuenten al menos con estudio hormonal y/o de imagen (ultrasonido) en la consulta de seguimiento.

Criterios de exclusión:

- Población pediátrica con criptorquidia que recibieron tratamiento quirúrgico previo en otro Hospital diferente al Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca.
- Pacientes que suspendieron su seguimiento en la consulta externa de Cirugía Pediátrica.
- Pacientes pediátricos que no contaban con los datos necesarios (variables a analizar) en el expediente electrónico.
- Pacientes pediátricos a los que se realizó orquiectomía en la primera intervención quirúrgica.
- Pacientes pediátricos a los que se les realizó orquiectomía asociado a torsión testicular.

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Tipo de Variable	Indicador
Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento	Tiempo medido en años cumplidos a la edad de diagnóstico y revisión del expediente clínico	Cuantitativa	Continua	0-18 años

Criptorquidia	Ausencia de uno o ambos testículos en el escroto	Afección en la que uno o ambos testículos no se desplazan desde el abdomen, donde se formaron antes del nacimiento, hacia el escroto	Cualitativa	Nominal	Criptorquidia izquierda, derecha, bilateral
Testículo retractil	Testículo que desciende hacia el escroto de manera momentánea después de la manipulación	Teste que al realizar maniobras de descenso se mantiene temporalmente en el escroto	Cualitativa	Nominal	Izquierdo Derecho
Orquidopexia	Cirugía en la cual se realiza una fijación artificial de uno o de ambos testículos	Fijación quirúrgica de uno o ambos testículos al escroto vía laparoscópica o abierta	Cualitativa	Nominal	Laparoscopia Escrotal Inguinal Paraescrotal
Orquiectomia	Extirpación de uno o ambos testículos	Procedimiento quirúrgico en la cual se extrae totalmente el testículo	Cualitativa	Nominal	Izquierda Derecha Bilateral
Volumen testicular	Medida en centímetros cuadrados del tamaño del testículo	Medida anatómica que reflejan el crecimiento del testículo	Cuantitativa	Continua	Hipotrofia testicular Atrofia testicular Testículo normal Hipertrofia testicular
Ultrasonido testicular	Estudio de gabinete realizado por un transductor de ultrasonido para medir el volumen testicular	Estudio complementario de imagen para medir el tamaño testicular	Cuantitativa	Continua	Inguinal Escrotal
Inhibina B	Hormona tipo glucoproteína que se incrementa en el varón en la fase de activación puberal	Sustancia que incrementa considerablemente posterior a la pubertad usando como marcador de la respuesta hormonal	Cuantitativa	Continua	60- 220ng/ml
Hormona antimülleriana	Hormona tipo glucoproteína dimérica que inhibe el desarrollo de los conductos de Müller en el embrión masculino	Marcador hormonal que se mantiene en niveles disminuidos	Cuantitativa	Continua	25- 2300pmol/L
FSH	Hormona producida por Adenohipofisis encargada de la estimulación de las células de Sertoli entre otras	Hormona estimulante que regula el desarrollo, crecimiento y maduración puberal. En caso de los hombres la formación de espermatozoides	Cuantitativa	Continua	0.02-14.4 mUI/ml
LH	Hormona producida por Adenohipofisis que estimula las células de Leydig	Hormona que regula la secreción de testosterona de las células de Leydig	Cuantitativa	Continua	0.01- 10.2mUI/ml

Infertilidad	Incapacidad de un ser humano para reproducirse	Incapacidad de lograr un embarazo después de tener relaciones sexuales regularmente sin uso de métodos anticonceptivos por un año	Cualitativa	Nominal	Femenina, Masculina
Cáncer testicular	Es un proceso de crecimiento y diseminación celular sin control autorregulador en el testículo	Tumor maligno de consistencia sólida originado del epitelio germinal primordial	Cualitativa	Nominal	Cáncer testicular, Seminoma, No seminoma, de células germinales, del estroma gonadal

METODOLOGIA

- Se seleccionaron los pacientes pediátricos con criptorquidia que contaron con criterios de inclusion en periodo de Enero 2014 a Diciembre 2018.
- Revisión de expedientes a través del sistema de Medsys y de Saludness para recolección de datos.
- De cada expediente se tomaron los datos correspondientes a cada una de las variables a analizar, por cada intervención realizada y en la consulta de seguimiento de Cirugía Pediátrica.
- Con base en los resultados obtenidos se clasificó a los pacientes en criptorquidia unilateral (izquierda o derecha), bilateral o persistente.
- Se clasificaron a los pacientes de acuerdo a la edad de diagnóstico e intervención quirúrgica.
- Los datos obtenidos de las variables se compararon con los datos reportados en las Guías de Asociación Americana de Urología (AUA), British Association of Pediatric Surgeons (BAPS), British Association of Urology Surgeons (BAUS), Canadian Urological Association (CUA), European Association of Urology (EAU) y European Society for Pediatric Urology (ESPU)

ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

Al tratarse de un estudio descriptivo, sólo amerita la revisión de los expedientes en físico y electrónicos para la revisión de los datos necesarios.

No se requiere consentimiento informado.

Se hizo revisión de los procedimientos sin exponer a otras intervenciones o sustancias tóxicas, por lo que no hubieron riesgos de bioseguridad.

La confidencialidad de los datos personales de los pacientes se mantuvo durante el protocolo, toda la información obtenida se manejó de manera privada y quedó protegida.

RESULTADOS

Se realizó una búsqueda de los expedientes de los pacientes con criptorquidia en edad pediátrica atendidos desde Enero 2014 a Diciembre 2018 en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca.

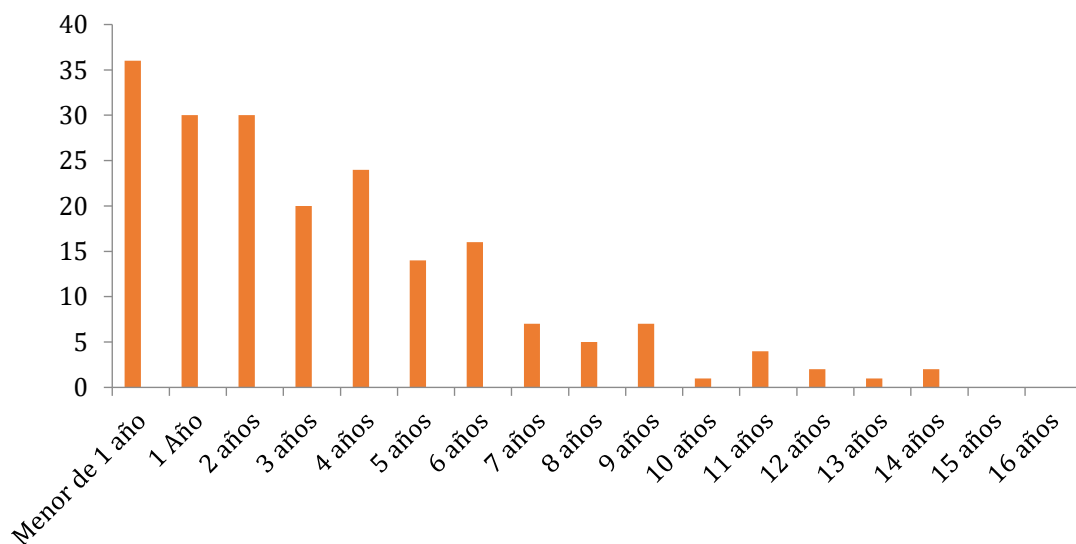


Gráfico 1. Frecuencia de las edades a las cuales se realizó orquidopexia posterior al diagnóstico.

En el periodo de estudio se encontraron 163 pacientes en total, de los cuales 66 (40.5%) fueron operados antes de los 12 meses de edad y, 97 (59.5%) posterior a los 2 años. La mayor parte de las veces el diagnóstico fue posterior a la edad ideal (12 meses). (*Gráfico 1*)

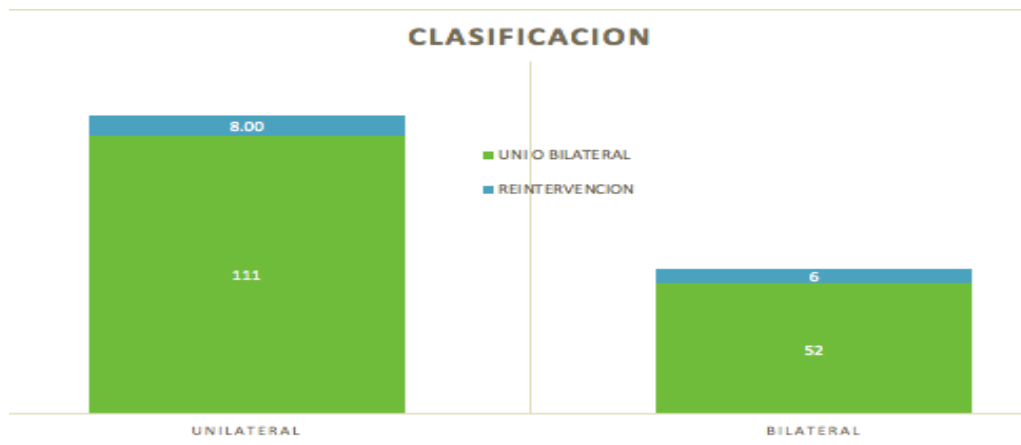


Gráfico 2. Frecuencia de criptorquidia de acuerdo al tipo de diagnóstico.

A su ingreso, el diagnóstico más común fue criptorquidia unilateral 111 (68.1%) seguido de criptorquidia bilateral 52 (31.9%), de los cuales 8 y 6 pacientes requirieron una reintervención.

(Gráfico 2)

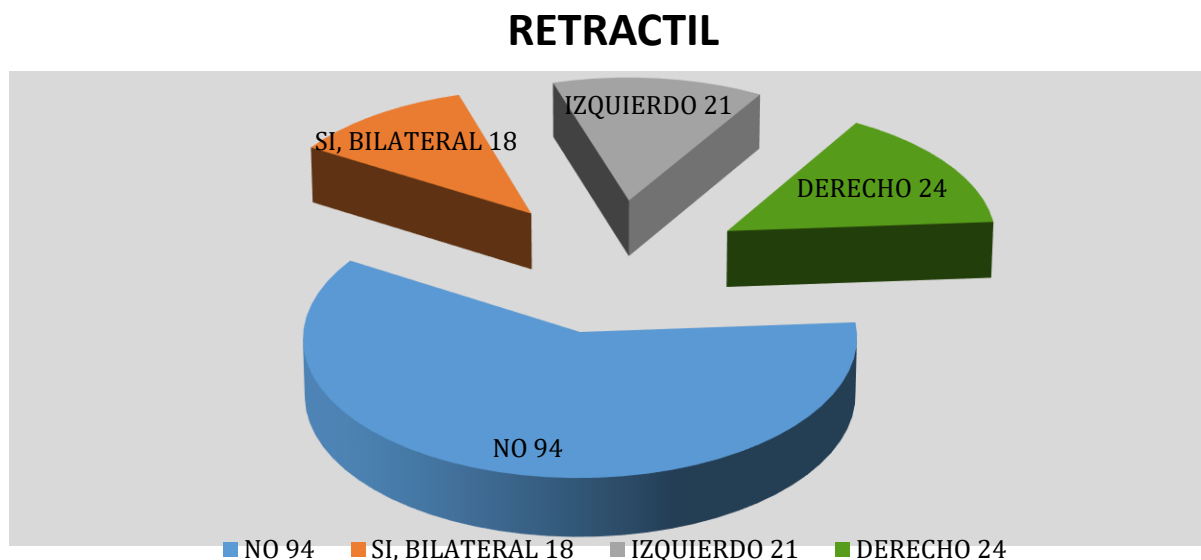


Gráfico 3. Frecuencia de reincidencia como testículos retractiles posterior a la 1er intervención quirúrgica.

Posterior a la primer intervención quirúrgica se pudo observar en cierto porcentaje de los pacientes hubo una recurrencia del padecimiento observandose que en 18 (11%) ambos testiculos permanecieron de manera retractil, 21 (12.8%) solo fue el testiculo izquierdo y 24 (14.7%) el derecho. En 94 (57.66%) casos la intervencion parecio funcionar de manera adecuada a traves de las consutlas de seguimiento que no hubo recurrencia en estos casos. (Gráfico 3)



Gráfico 4. Tipo de procedimiento realizado posterior al diagnóstico.

De los 163 pacientes, se diagnosticaron 111 (68.1%) con criptorquidia unilateral de los cuales 48 (29.44%) se hizo corrección del teste derecho, 38 (23.3%) del teste izquierdo, 9 (5.53%) extirpación del teste derecho, 6 (3.65%) del izquierdo. De los pacientes observados, 52 (31.9%) fueron diagnosticados con criptorquidia bilateral y requirieron una orquidopexia bilateral (28.22%), 4 una orquiectomía derecha más una orquidopexia contralateral (2.4%), y 2 (1.22%) una orquiectomía izquierda más orquidopexia contralateral. (**Gráfico 4**)

Al momento de realizar la intervención quirúrgica en pacientes con criptorquidia bilateral y hacer un comparativo en el tamaño de ambos testes se encontró que 79 (48.46%) de los pacientes tenían el mismo tamaño, 79 presentaban discordancia entre el testículo izquierdo y derecho, siendo esta desde un 20% (9), 30% (15), 40% (14), 50% (15), 60% (5), 70% (2), requiriendo en 11 casos (6.7%) una diferencial entre 80 y 90% , por lo que se optó por una extirpación de primera mano y la colocación de una prótesis. (**Gráfico 5**)

Hallazgos quirúrgicos

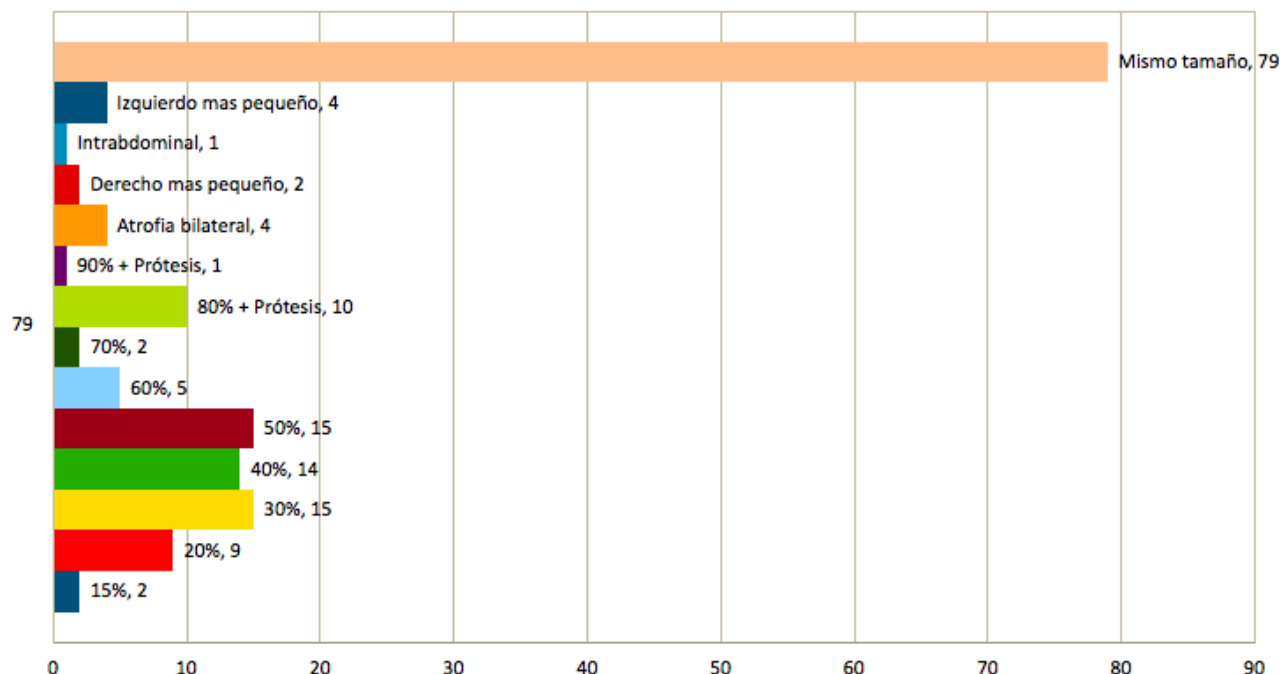


Gráfico 5. Diferencial del tamaño de los testes en criptorquidia bilateral.

En los 163 pacientes en los cuales se realizó una intervención quirúrgica, se optó en su mayoría por una abordaje inguinal con 124 casos (76%), seguido de una intervención paraescrotal con 28 (17.1%). En tercer lugar se optó por una incisión transescrotal 10 (6.1%) y menor rango por una intervención laparoscópica, Stephen Fowler y una combinación de ambas 4 (2.45%). En ningún caso se usó la nueva técnica de Shehata o VILO. (*Gráfico 6*)

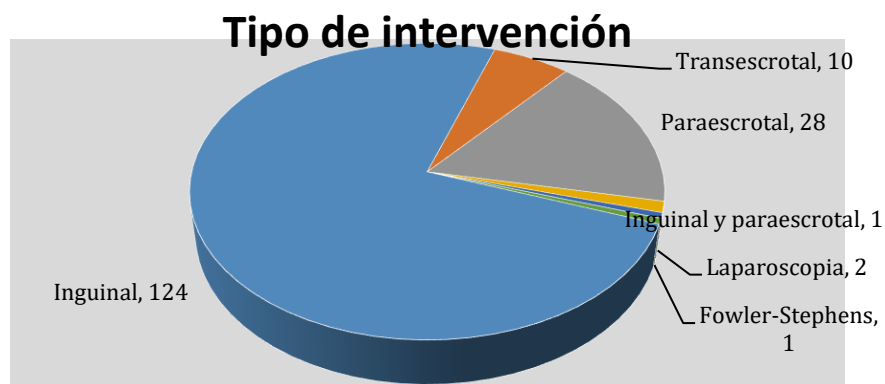


Gráfico 6. Tipos de abordaje quirúrgico de acuerdo al tipo de incisión.

Se observó que 106 (65%) de los pacientes no contaban con ningún estudio de laboratorio hormonal o valoración por Endocrinología pediátrica. 41 (25.1%) de ellos con un seguimiento y crecimiento adecuado para la edad. Así mismo, 5 (3%) de ellos a pesar de la vigilancia no mostraron una respuesta hormonal adecuada y un crecimiento afectado a pesar de la intervención. (**Gráfico 7**)

Se reportaron múltiples ocupaciones por parte de los padres de los pacientes, contemplando el riesgo a exposición de distintas

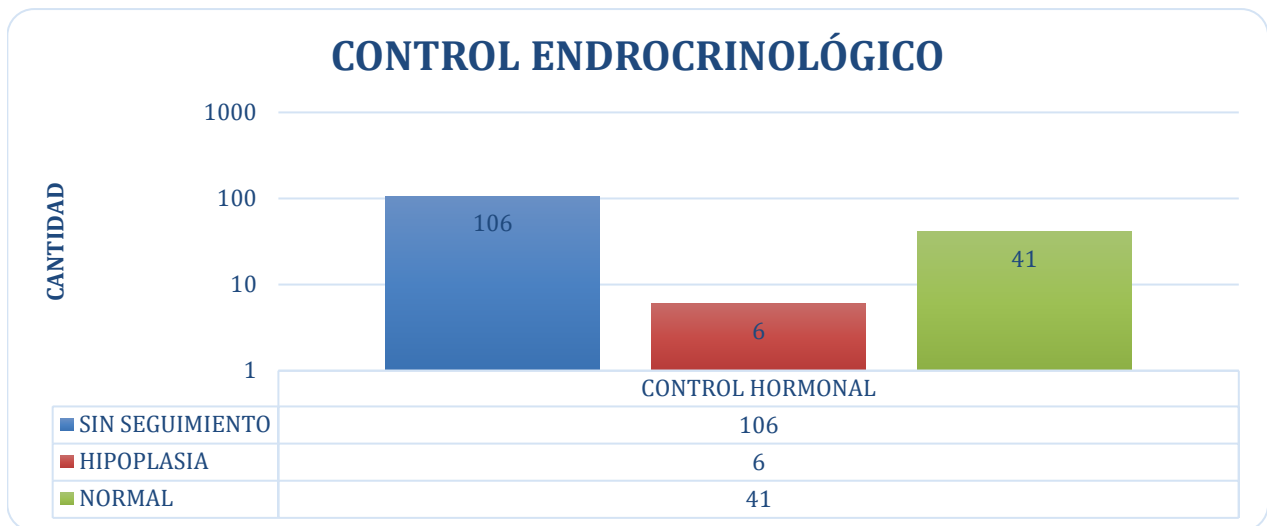


Gráfico 7. Cantidad de pacientes que llevaron un seguimiento endocrinológico en las consultas de seguimiento.

sustancias como organofosforados, alquifenoles, la cercanía a plantas químicas o áreas agrícolas; sin embargo, solo se pudo observar que el riesgo ocupacional por parte de los padres 21 (12.8%) tuvo una exposición a pesticidas, y en las madres, 17 (10.4%) tuvieron una posible exposición a monoesteres por exposición a plantas químicas. (

Tabla 1)

Tabla 1. Frecuencia de los distintos tipo de ocupaciones parenterales.

Ocupación materna		Ocupación paterna	
Hogar	124	Empleado	21
Comerciante	6	Campeño	21
Empleada	6	Albañil	11
Empleada doméstica	6	Chofer	9
Docente	2	Comerciante	8
Plantas químicas	17	Obrero	17
		Desconocido	47
		Otros	19

DISCUSIÓN

La criptorquidia es un problema de salud de fácil detección y gran importancia a nivel mundial que aqueja al paciente masculino desde la etapa neonatal hasta la adolescencia. El porcentaje de detección de criptorquidia en la población que se reportó en este trabajo de investigación que se reportó fue de 1.79% en las edades de 0 a 14 años, en comparación con la revisión que realizó la Asociación Americana de Urología, encontrándola en 0.1- 7.3%. (33)

En el artículo publicado en 2018 en Journal of Pediatric Urology, valoraron la edad de intervención quirúrgica y la relación del tamaño en caso de criptorquidia bilateral, encontrando una media de 1.3 a 2.8 años y una relación de 5-10 % de diferencia de tamaño. En los resultados observados en nuestra población 2.1 años y 8 años, dejándonos un amplio rango de edad para la detección. Así mismo, se observó en la medición por ultrasonido y durante la cirugía se encontró que 48.46% de los pacientes tenían el mismo tamaño, el resto presentaba discordancia entre el testículo izquierdo y derecho con una diferencial de un 20% (9), 30% (15), 40% (14), 50 % (15), 60% (5), 70% (2), requiriendo en 11 casos (6.7%) una diferencial entre 80 y 90% , por lo que se optó por una extirpación de primera mano y la colocación de una prótesis. (47,48)

De acuerdo con la Guía publicada por la asociación Urológica Candiense (CUA) publicada en 2017, se recomienda la realización de un abordaje quirúrgico tipo inguinal, encontrando en sus estadísticas una tasa de éxito de un 96.4%, con una necesidad de una segunda intervención en solo 3.5% de los casos, en comparación con el 97% de éxito y una reintervención en 3% de los pacientes de nuestra población, con lo que pudimos observar una correlación cercana. Así mismo, en la intervención Stephen-Fowler se observó una probabilidad de atrofia hasta en un 1.83% en comparación a 22.4% del observado en este tipo de técnica quirúrgica. (49)

El tratamiento con Hormona Gonadotrófica Coriónica (hCG) y con hormona liberadora de hormona luteinizante (LHRH) tiene indicaciones específicas. De acuerdo a las recomendaciones de la CUA su administración debe darse en los pacientes con alto riesgo de atrofia, de preferencia pre y posquirúrgica. En nuestra población de los 163 pacientes solo 6 requirieron este tipo de tratamiento. Sin embargo, el seguimiento hormonal fue de 41% de los pacientes cuando en realidad debe realizarse hasta en 80%, no solo buscando los valores hormonales de la función testicular como la testosterona, hormona antimulleriana, FSH y LH sino el volumen testicular con el orquidómetro de Prader o con medición por ultrasonido encontrando que solo 25%) de ellos llevaron el seguimiento con medición directa. (45,49). Las anomalías genéticas observadas en la guía canadiense, se observó en menos de 5% de los pacientes; sin embargo, en la población estudiada no se realizó la búsqueda de la alteración genética.

CONCLUSIONES

En esta revisión efectuada en la población pediátrica del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, se encontró un tratamiento y detección similar a las guías AUA, BAPS, CUA; ESPU con una detección de 30-60% en la población de 0 a 14 años. La prevalencia del tipo de intervención quirúrgica, ya sea abierta o laparoscópica fue similar; sin embargo, el tiempo entre la detección y la cirugía se vio retrasado hasta por 1 año en algunos casos.

En la consulta de seguimiento de los pacientes con detección tardía se vio que menos del 50% se realizó estudios hormonales posteriores, así como valoraciones volumétricas con el orquidómetro de Prader o por ultrasonido.

Del total de pacientes valorados menos del 5% llevó un seguimiento por Oncología Pediátrica, a pesar de que el 10% de ellos tiene la probabilidad de padecer de cáncer testicular a futuro. Así mismo no se realizaron estudios genéticos ni rastreo de familiares.

Por la epidemiología detectada en esta institución, se propone realizar reformas a los tiempos de espera para realizar la corrección quirúrgica, mejorar el seguimiento en la consulta externa de Endocrinología y Oncología Pediátrica. Y proponer por parte del servicio de Cirugía Pediátrica el uso regular de la cirugía laparoscópica, así como la implementación de nuevas técnicas quirúrgicas.

REFERENCIAS

1. Vikraman J, Hutson JM, Li R, Thorup J. The undescended testis: Clinical management and scientific advances. *Semin Pediatr Surg.* 2016;25(4):241–8.
2. Mau EE, Leonard MP. Practical approach to evaluating testicular status in infants and children. *Can Fam Physician.* 2017;63(6):432–5.
3. Campoy JLL, Sancho AML. criptorquidea AEP. 2011;34–43.
4. Grinson R, Gottlieb S, Blanco S, Rey R. Criptorquidia: desde la embriología al tratamiento. *Rev los Estud Med la Univ Ind Santander Médicas UIS.* 2015;28(3):371–80.
5. Punwani V V., Wong JSY, Lai CYH, Chia JCY, Hutson JM. Testicular ectopia: Why does it happen and what do we do? *J Pediatr Surg.* 2017;52(11):1842–7.
6. Eijsbouts SW, de Muinck Keizer-Schrama SMPF, Hazebroek FWJ. Further Evidence for Spontaneous Descent of Acquired Undescended Testes. *J Urol.* 2007;178(4):1726–9.
7. Hutson JM, Lopez-Marambio FA. The possible role of AMH in shortening the gubernacular cord in testicular descent: A reappraisal of the evidence. *J Pediatr Surg.* 2017;52(10):1656–60.
8. Hutson JM, Balic A, Nation T, Southwell B. Cryptorchidism. 2019;(2010):215–24.
9. Zimmermann S, Steding G, Emmen JMA, Brinkmann AO, Nayernia K, Holstein AF, et al. Targeted disruption of the *Insl3* gene causes bilateral cryptorchidism. *Mol Endocrinol.* 1999; 13(5):681-91
10. Vikraman J, Donath S, Hutson Ao JM. Undescended testes: Diagnosis and timely treatment in Australia (1995-2014). *Aust Fam Physician.* 2017;46(3):152–8.
11. Rey RA. Male Central Hypogonadism in Paediatrics – the Relevance of Follicle-stimulating Hormone and Sertoli Cell Markers. 2018; 14(2):67–71.
12. Koskeniemi JJ, Virtanen HE, Toppari J. Testicular growth and development in puberty. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2017;24(3):215–24.
13. Gurney JK, Mcglynn KA, Stanley J, Merriman T, Signal V, Shaw C, et al. Risk factors for cryptorchidism. Vol. 14, *Nature Reviews Urology.* 2017;14(9):534–48.
14. Arena S, Favaloro A, La Face A, Romeo P, Scalfari G, Turiaco N, et al. Altered Integrins Expression of Patients Affected by Cryptorchidism. *Urol Int.* 2018;101(2):219–23.
15. Li X, Sundquist J, Hamano T, Sundquist K. Family and neighborhood socioeconomic inequality in cryptorchidism and hypospadias: A nationwide study from Sweden. *Birth Defects Res.* 2019;111(2):78–87.
16. Yu C, Wei Y, Tang X, Liu B, Shen L, Long C, et al. Maternal smoking during pregnancy and risk of cryptorchidism: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Pediatr.* 2019;178(3):287–97.
17. Chu P, Wang H, Han S, Jin Y, Lu J, Han W, et al. Maternal smoking during pregnancy and risk of childhood neuroblastoma: Systematic review and meta-analysis. *J Cancer Res Ther.* 2016;12(2):999.
18. Chávez-Saldaña M, Viguera-Villaseñor RM, Yokoyama-Rebollar E, Landero-Huerta DA, Rojas-Castañeda JC, Taja-Chayeb L, et al. Single nucleotide polymorphisms associated with nonsyndromic cryptorchidism in Mexican patients. *Andrologia.* 2018;50(1):1–8.
19. Kalfa N, Gaspari L, Ollivier M, Philibert P, Bergougnoux A, Paris F, et al. Molecular genetics of hypospadias and cryptorchidism recent developments. *Clin Genet.* 2018; 95(1):122–31.

20. Urh K, Kolenc Ž, Hrovat M, Svet L, Dovč P, Kunej T. Molecular Mechanisms of Syndromic Cryptorchidism: Data Synthesis of 50 Studies and Visualization of Gene-Disease Network. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2018;9:1–11.
21. Cortes D, Holt R, De Knecht VE. Hormonal Aspects of the Pathogenesis and Treatment of Cryptorchidism. *Eur J Pediatr Surg*. 2016;26(5):409–17.
22. Arendt LH, Lindhard MS, Kjersgaard C, Henriksen TB, Olsen J, Ramlau-Hansen CH. Parental subfertility and hypospadias and cryptorchidism in boys: results from two Danish birth cohorts. *Fertil Steril*. 2018;110(5):826–32.
23. Hidas G, Chaim J Ben, Udassin R, Graeb M, Gofrit ON, Zisk-Rony RY, et al. Timing of orchiopexy for undescended testis in Israel: A quality of care study. *Isr Med Assoc J*. 2016;18(11):697–700.
24. Goede J, Hack WWM, Sijstermans K, Van Der Voort-Doedens LM, Van Der Ploeg T, Meij-De Vries A, et al. Normative values for testicular volume measured by ultrasonography in a normal population from infancy to adolescence. *Horm Res Paediatr*. 2011;76(1):56–64.
25. Igarashi A, Kikuchi K, Ogushi K, Hasegawa M, Hatanaka M, Fujino J, et al. Surgical exploration for impalpable testis: Which should be first, inguinal exploration or laparoscopic abdominal exploration? *J Pediatr Surg*. 2018;53(9):1766–9.
26. Sameshima YT, Yamanari MGI, Silva MA, Neto MJF, Funari MBG. The challenging sonographic inguinal canal evaluation in neonates and children: an update of differential diagnoses. *Pediatr Radiol*. 2017;47(4):461–72.
27. Kanaroglou N, To T, Zhub J, Braga LHP, Wehbi E, Hajiha M, et al. Inappropriate use of ultrasound in management of pediatric cryptorchidism. *Pediatrics*. 2015;136(3):479-86.
28. Allin BSR, Dumann E, Fawcner-Corbett D, Kwok C, Skerritt C, Paediatric Surgery Trainees Research Network. Systematic review and meta-analysis comparing outcomes following orchidopexy for cryptorchidism before or after 1 year of age. *BJS Open*. 2018;2(1):1–12.
29. Vikraman J, Anat DS, Hutson JM, Melb D, Li R, Thorup J. Seminars in Pediatric Surgery The undescended testis : Clinical management and scientific advances. *Semin Pediatr Surg*. 2016;25:241–8.
30. Rijlaarsdam MA, Looijenga LHJ. An oncofetal and developmental perspective on testicular germ cell cancer. *Semin Cancer Biol*. 2014;29(C):59–74.
31. Wright NJ, Davidson JR, Major C, Durkin N, Tan YW, Jobson M, et al. The management of boys under 3 months of age with an inguinal hernia and ipsilateral palpable undescended testis. *J Pediatr Surg*. 2017;52(7):1108–12.
32. Zhang Y, Huang W, Hu ZH, Cao M, Wu HS, Cao JJ, et al. Benefits of orchidopexy on the fertility of adult men with bilateral cryptorchidism. *Asian Journal of Andrology*. 2018;20(6):632-3.
33. Kolon TF, Herndon CDA, Baker L a, Baskin LS, Baxter CG, Cheng EY, et al. American Urological Association (AUA) Guideline - Evaluation and Treatment of Cryptorchidism: American Urological Association Cryptorchidism. *AUA Clin Guidel*. 2014;(April):1–38.
34. Li T, Gao L, Chen P, Bu S, Cao D, Yang L, et al. A systematic review and meta-analysis of comparative studies assessing the efficacy of luteinizing hormone-releasing hormone therapy for children with cryptorchidism. Vol. 48, *International Urology and Nephrology*. 2016;48(5):635–44.
35. Sepúlveda X, Egaña P-JL. Current management of non-palpable testes: a literature review and clinical results. *Transl Pediatr*. 2016;5(4):233–9.

36. Vikraman J, Donath S, Hutson Ao JM. Undescended testes: Diagnosis and timely treatment in Australia (1995-2014). *Aust Fam Physician*. 2017; 46(3):152-8.
37. Kim JK, Chua M, Braga L, Langer JC, Hancock B j., Lorenzo AJ, et al. A Canadian National Survey: Understanding the Differences in Management of Cryptorchidism Amongst Pediatric Surgeons and Pediatric Urologists. *Journal of Pediatric Surgery*. 2019;54(9):1820-4.
38. Esposito C, De Lucia A, Palmieri A, Centonze A, Damiano R, Savanelli A, et al. Comparison of five different hormonal treatment protocols for children with cryptorchidism. *Scand J Urol Nephrol*. 2003;37(3):246-9.
39. Papparella A, Cobellis G, Rosa L De, Noviello C. Transscrotal orchidopexy for palpable cryptorchid testis: Follow-up and outcomes. *Pediatr Medica e Chir*. 2018;40(2).
40. Alyami FA, Yahya AF Bin, Albraidi HF, Almarek NA, Alkhalifa MA, Alhazmi H, et al. Utilization of scrotal orchidopexy for palpable undescended testes among surgeons. *Urol Ann*. 2018;10(4):380–5.
41. Alfonso Papparella, Giovanni Cobellis, Laura De ROsa CN. Transscrotal orchidopexy for palpable cryptorchid testis: follow-up and outcomes. *La Pediatr Medica e Chir*. 2018;40:191:17–20.
42. Pruneda RR, García MJA, Morote JMS, Perotti KC, Vallejo OG, Serradilla JLR, et al. Stephens-Fowler en 2 tiempos : resultados 14 años después. 2011;24:179–81.
43. Shehata S, Shalaby R, Ismail M, Abouheba M, Elrouby A. Staged laparoscopic traction-orchidopexy for intraabdominal testis (Shehata technique) Stretching the limits for preservation of testicular vasculature. *J Pediatr Surg*. 2016;51(2):211–5.
44. Esposito S, Cofini M, Rigante D, Leonardi A, Lucchetti L, Cipolla C, et al. Inhibin B in healthy and cryptorchid boys. *Ital J Pediatr*. 2018;44(1):1–7.
45. Condorelli RA, Cannarella R, Calogero AE, La S. Evaluation of testicular function in prepubertal children. *Endocrine*. 2018;62(2):274-80.
46. Van Brakel J, de Muinck Keizer-Schrama SMPF, Hazebroek FWJ, Dohle GR, de Jong FH. INSL3 and AMH in patients with previously congenital or acquired undescended testes. *J Pediatr Surg*. 2017;52(8):1327–31.
47. Mostafa IA, Shalaby MS, Woodward MN. Bilateral Orchidopexies: Synchronous or Metachronous? Survey of BAPS and BAPU Members and Single-Centre Comparison. *J Pediatr Surg*. 2019;54(2):310-2.
48. Nicholls G. Commentary to ‘A tailored surgical approach to the palpable undescended testis.’ *J Pediatr Urol*. 2019;15(1):60.
49. Braga LH, Lorenzo AJ, Romao RLP. Canadian Urological Association-Pediatric Urologists of Canada (CUA-PUC) guideline for the diagnosis, management, and followup of cryptorchidism. *Can Urol Assoc J*. 2017;11(7):E251–60.

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1. Frecuencia de las edades a las cuales se realizó orquidopexia posterior al diagnóstico.	28
Gráfico 2. Frecuencia de Criptorquidia de acuerdo al tipo de diagnóstico.	29
Gráfico 3. Frecuencia de reincidencia como testículos retractiles posterior a la 1er intervencion quirurgica.	29
Gráfico 4. Tipo de procedimiento realizado posterior al diagnóstico.	30
Gráfico 5. Diferencial del tamaño de los testes en criptorquidia bilateral.	31
Gráfico 6. Tipos de abordaje quirurgico de acuerdo al tipo de incision.	31
Gráfico 7. Cantidad de pacientes que llevaron un seguimiento endocrinológico en las consultas de seguimiento.	32
.....	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Frecuencia de los distintos tipo de ocupaciones parenteral.	32
--	----