



UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA
FACULTADE DE MEDICINA E ODONTOLOXÍA
TRABALLO FIN DE GRAO DE MEDICINA

Título do TFG: Torsión testicular. Revisión bibliográfica.

AUTOR: Villar Caamaño, Ana

TITOR/A: Bautista Casanovas, Adolfo L.

Departamento: Ciencias Forenses, Anatomía Patolóxica, Xinecoloxía e Obstetricia e Pediatría.

Curso académico: 2019-2020.

Convocatoria: Xuño 2020.

ÍNDICE

RESUMEN	4
RESUMO	5
ABSTRACT	6
1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. ESCROTO AGUDO	7
1.2. TORSIÓN TESTICULAR	7
1.2.1. Repaso anatómico del testículo	7
1.2.2. Epidemiología	9
1.2.3. Tipos	9
1.2.4. Patogenia.....	10
1.2.5. Clínica y exploración física.....	11
1.2.6. Pruebas de imagen	12
1.2.7. Diagnóstico diferencial	13
1.2.8. Tratamiento de la torsión testicular	16
1.2.9. Secuelas	17
2. JUSTIFICACIÓN	19
3. OBJETIVOS	19
4. MÉTODOS	20
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
5.1. INCIDENCIA DE LA TT	24
5.2. EDAD DE PRESENTACIÓN	24
5.3. LADO AFECTO	24
5.4. TIPO DE TORSIÓN	24
5.5. GRADOS DE TORSIÓN	25
5.6. SÍNTOMAS Y SIGNOS EN EXPLORACIÓN	26
5.7. TIEMPO Y RESULTADO FINAL	26
5.7.1. Inicio síntomas-presentación en hospital/retraso extrahospitalario	26
5.7.2. Inicio de los síntomas-tratamiento	27
5.7.3. Duración de los síntomas	27
5.7.4. Retraso intrahospitalario	28
5.8. APLICACIÓN DE ECO-DOPPLER	29
5.9. COMPLICACIONES POSTERIORES	30
6. CONCLUSIONES	31

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: la torsión testicular (TT) es una patología frecuente durante la infancia que resulta de la rotación repetida del cordón espermático, conduce a un compromiso vascular de la gónada y al posterior infarto testicular. Es la primera causa de pérdida de la gónada en esta etapa de la vida.

OBJETIVO: evaluar la bibliografía disponible para identificar aquellos factores relacionados con la viabilidad del testículo torsionado, revisar la incidencia, diagnóstico, tratamiento y resultado a largo plazo.

MÉTODOS: revisión bibliográfica. Se realizó una búsqueda en PUBMED de estudios publicados en los últimos diez años. Los criterios de inclusión permitieron seleccionar estudios de revisión realizados en población infantil y que valorasen la edad de presentación, los síntomas y su duración, los tiempos de asistencia y los resultados finales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN: de los 620 artículos potencialmente relevantes se seleccionaron 10 que cumplieron los criterios de inclusión. De estos, nueve fueron estudios de tipo retrospectivo y uno, prospectivo. Los diez estudios incluyeron un total de 485 casos de torsión testicular.

CONCLUSIÓN: la TT no es la causa más frecuente de escroto agudo pero sí de la pérdida testicular en varones jóvenes, con una presentación bimodal. El tratamiento de elección en la TT es la exploración quirúrgica temprana que, junto con la pronta asistencia al hospital, reduce la tasa de pérdida y atrofia posterior.

PALABRAS CLAVE: escroto agudo; torsión testicular; infancia.

RESUMO

INTRODUCCIÓN: a torsión testicular (TT) é unha patoloxía frecuente durante a infancia que resulta da rotación repetida do cordón espermático, conleva un compromiso vascular da gónada e ao posterior infarto testicular. É a primeira causa da perda do teste nesta etapa da vida.

OBXECTIVO: evaluar a bibliografía dispoñible para identificar os factores relacionados coa viabilidade do testículo, revisar a incidencia, diagnóstico, tratamento e resultado a longo prazo.

MÉTODOS: revisión bibliográfica. Realizouse unha busca en PUBMED de estudos publicados nos dez últimos anos. Os criterios de inclusión permitiron seleccionar estudos de revisión realizados na poboación infantil que valorasen a idade de presentación, os síntomas e a súa duración, os tempos de asistencia e os resultados finais.

RESULTADOS E DISCUSIÓN: dos 620 artigos potencialmente relevantes seleccionáronse 10 que cumpriron os criterios de inclusión. Nove foron estudos de tipo retrospectivo e un prospectivo. Os dez artigos incluiron un total de 485 casos de torsión testicular.

CONCLUSIÓN: a TT non é a causa máis frecuente de escroto agudo pero sí o é de perda testicular en varóns xóvenes, cunha presentación bimodal. O tratamento de elección na TT é a exploración cirúrxica precoz que, xunto á asistencia cedo ao hospital reduce a taxa de perda e atrofia posterior.

PALABRAS CLAVE: escroto agudo; torsión testicular; infancia.

ABSTRACT

INTRODUCTION: testicular torsion (TT) is a frequent pathology during childhood that results from repeated rotation of the spermatic cord leading to vascular compromise of the gonad and subsequent testicular torsion infarction. Is the first cause of testicular loss in young men.

OBJECTIVE: evaluate the available bibliography to identify factors related to the viability of the testicle, review the incidence, diagnosis, treatment and long-term result.

METHODS: bibliographic review. A PUBMED search was conducted for studies published in the last ten years. The inclusion criteria allowed us to select review studies carried out in children and assessing the age of presentation, the symptoms and their duration, the attendance times and the final results.

RESULTS AND DISCUSSION: of the 620 potentially relevant articles, 10 were selected with inclusion criteria. Of these ten, nine were retrospective and one was prospective. All the studies selected included a total of 485 cases of testicular torsion.

CONCLUSION: TT is not the most frequent cause of testicular loss but is the most important in young men with a bimodal presentation. Surgical exploration is the first-line treatment. Early assistance to the hospital and a quickly surgical intervention reduce the loss rate and subsequent atrophy.

KEY WORDS: acute scrotum; testicular torsion; childhood.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ESCROTO AGUDO

El escroto agudo constituye una situación clínica de urgencia caracterizada por la aparición más o menos súbita de dolor intenso y, en ocasiones, signos inflamatorios en el escroto o en su contenido. Debemos realizar un diagnóstico diferencial y tratamiento rápidos con el objetivo de conservar la viabilidad del testículo afectado¹.

Las etiologías más frecuentes son: la torsión testicular (TT), la torsión de apéndices del testículo o del epidídimo (TAT), epididimitis, orquitis, epidídimo-orquitis (EO), hernias, hidroceles, traumatismos, tumores, edema escrotal, celulitis y vasculitis.

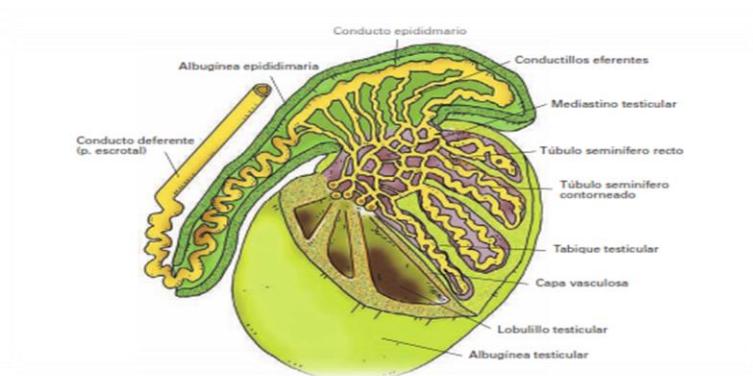
El origen es edad dependiente siendo en menores de 3 años y adolescentes más común la torsión testicular mientras que, en prepúberes y mayores de 25 años, aumentan las causas como torsión de apéndices, torsión del epidídimo y las infecciones. La mayoría de las patologías distintas de la torsión testicular, no son emergencias quirúrgicas, pero es de vital importancia la diferenciación entre torsión testicular y las demás entidades.

1.2. TORSIÓN TESTICULAR

1.2.1. Repaso anatómico del testículo

Los testículos son dos órganos, derecho e izquierdo, que se hallan situados en las bolsas escrotales mediante el cordón espermático. Su tamaño es variable y depende de la edad del individuo, pero el valor medio en edad adulta varía alrededor de los 4 cm de longitud, 3 cm en sentido anteroposterior y 2,5 cm de espesor. El teste izquierdo se encuentra en una posición más baja que el derecho. Entre sus funciones se encuentra la producción de las células sexuales masculinas, a la vez que secretar las hormonas sexuales (testosterona y dihidrotestosterona)².

Figura 1. Estructura testicular².



El testículo se encuentra protegido por una cápsula conjuntiva, la túnica albugínea. Esta túnica en la parte medial del borde posterior se engruesa y forma el mediastino testicular que, a su vez, forma los tabiques testiculares dividiendo así a la gónada en lobulillos. En estos lobulillos están contenidos los túbulos seminíferos, lugar en el que se lleva a cabo la espermatogénesis. Entre estos túbulos existe tejido conectivo rico en vasos y las células de Leydig, que son las encargadas de la producción de testosterona. Los túbulos seminíferos contorneados de cada lobulillo se unen formando los túbulos seminíferos rectos que, a su vez, se unen formando la red de *Haller*. De esta red sale el conducto deferente para unirse al conducto epididimario.

El túbulo seminífero está formado por células mioideas contráctiles, encargadas de propulsar los espermatozoides inmóviles hacia la red testicular. Dentro de la membrana basal de los túbulos encontramos dos tipos de poblaciones celulares: las células de Sertoli y las células espermatógenas.

Las células de Sertoli o de sostén tienen diversas funciones: sujeción mecánica, fagocitosis, nutrición y producción de estrógenos y otros factores que regulan la actividad de las hormonas (como la proteína fijadora de andrógenos o la inhibina). Estas células también son las encargadas del establecimiento de la barrera hematotesticular, que permite mantener unas condiciones metabólicas e inmunitarias apropiadas, debido a los contactos *zónula ocludens* que se establecen entre estas células².

Los testículos se hallan protegidos por el escroto, estructura que se encuentra situada bajo la raíz del pene en la región perineal anterior y constituida por dos bolsas separadas de forma sagital por el tabique escrotal. Contiene una serie de capas, evaginaciones de la pared abdominal, adquiridas durante el descenso testicular. Estas capas se disponen de superficial a profundo en el siguiente orden: piel, fascia superficial, fascia espermática externa, fascia cremastérica, fascia espermática interna y túnica vaginal. El testículo se halla suspendido en el escroto por el cordón espermático. Este pedículo contiene todos los elementos que llegan o salen del testículo y del epidídimo: conducto deferente, arteria testicular, cremastérica y deferencial, plexo venoso pampiniforme, plexo nervioso espermático, deferencial y vasos linfáticos².

Descenso testicular

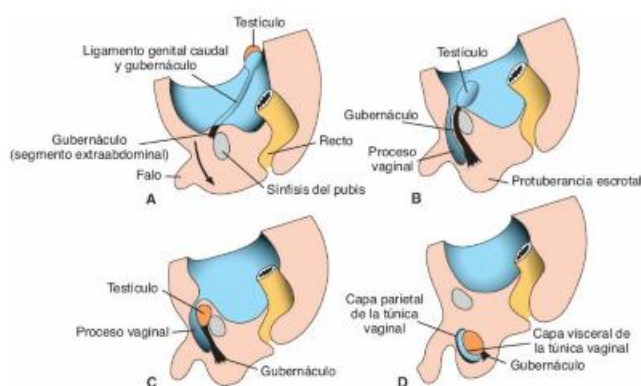
Los testículos tienen su origen en el retroperitoneo y alcanzan el escroto en la semana 35 aproximadamente, llegando al canal inguinoescrotal en la semana 28³. Para ello el testículo atraviesa el abdomen a través del ligamento genital caudal gracias a una formación parenquimatosa rica en matriz extracelular llamada gubernáculo. Esta estructura mesenquimal ejerce de guía en el descenso y va sufriendo un acortamiento progresivo debido a la acción de los andrógenos y las gonadotropinas, para transformarse en el ligamento escrotal^{2, 4}.

De manera independiente al descenso del testículo, en el peritoneo de la cavidad abdominal se forma una evaginación a cada lado de la línea media. Esta evaginación es el proceso peritoneo-vaginal, que sigue el curso del gubernáculo hasta las protuberancias escrotales acompañado de capas musculares y de la fascia de la pared formando el conducto inguinal. Este proceso peritoneo-vaginal experimenta obliteración antes del nacimiento o muy poco después.

Todo este proceso recibe la influencia de hormonas, entre ellas andrógenos y MIS (sustancia inhibitoria mülleriana)⁴, por lo que el eje hipotálamo-hipofisario-gonadal debe funcionar perfectamente.

En cuanto a la vascularización, durante todo el proceso de descenso se conserva el aporte por la arteria aorta ya que, los vasos testiculares se extienden desde su origen lumbar hasta la localización final en el escroto⁴.

Figura 2. Descenso testicular⁴.



1.2.2. Epidemiología

La torsión testicular representa el 10-15% de los casos de escroto agudo con una incidencia de 3,8 de cada 100000 varones menores de 18 años⁵. Es la causa más frecuente de pérdida del testículo en varones jóvenes⁶ y al contrario que el resto de las alteraciones del conducto inguinal parece ser más común en el lado izquierdo. Es más frecuente en áreas de temperaturas bajas, pero no se ha encontrado predilección racial⁷.

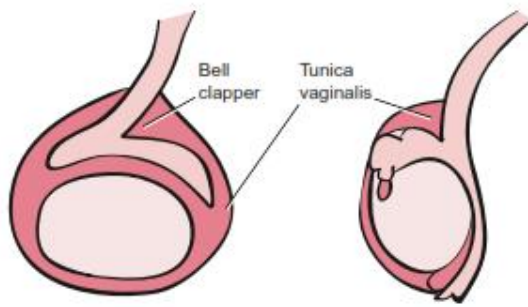
Esta patología tiene una presentación bimodal: el primer pico ocurre en el período perinatal antes de los tres años. El segundo pico tiene lugar en la adolescencia, siendo éste el más frecuente. Pese a que su etiología es desconocida, su mayor incidencia en esta etapa en la que ocurre el alargamiento del teste y la elevación de la testosterona hace que estos sean considerados factores predisponentes⁸.

1.2.3. Tipos

La torsión intravaginal es la más frecuente y ocurre cuando el cordón espermático gira dentro de la túnica vaginal. En condiciones normales la túnica se adhiere al epidídimo y a la cara posterior del testículo, fijándolo de forma vertical.

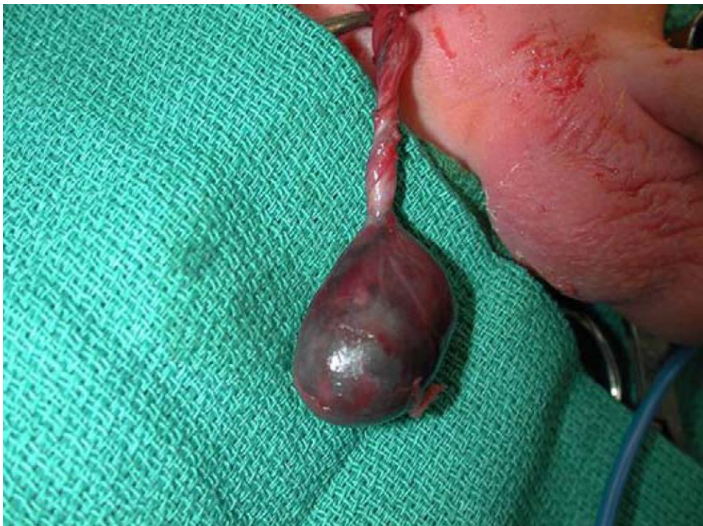
La fijación anormal se produce cuando la túnica vaginal se adhiere más proximalmente al cordón espermático por lo que el testículo quedará horizontalizado y pendular, siendo así más susceptible a la torsión. Esta anomalía en la fijación se denomina "deformidad de bell-clapper" o "badajo de campana" y presenta una incidencia del 12% en los varones según estudios realizados en cadáveres además una presentación normalmente bilateral⁹. El cordón espermático puede rotar desde 180° a más de 720°; a mayor grado de rotación la isquemia se instaura más rápido, lo que conlleva mayor tasa de orquiectomía y atrofia¹⁰.

Figura 3. Deformidad "badajo de campana"¹⁴.



La torsión extravaginal se presenta en recién nacidos. En este caso el cordón espermático gira por fuera de la túnica vaginal. Durante el descenso testicular la túnica vaginal no está firmemente adherida, permitiendo que la túnica y el testículo giren sobre el pedículo vascular⁷. Este tipo de torsión conlleva una alta tasa de orquiectomías y atrofas testiculares a pesar de un tratamiento quirúrgico temprano⁹.

Figura 4. Torsión testicular neonatal.



1.2.4. Patogenia

La torsión testicular resulta de la rotación repetida del cordón espermático, lo que provoca un aumento de la presión venosa y congestión que conllevan un descenso del aporte arterial y la consecuente isquemia. Este déficit de flujo afecta a la morfología testicular a largo plazo y a la formación de espermatozoides, generalmente en forma de atrofia y azoospermia de ese lado.

Las posibilidades de salvar un testículo torsionado disminuyen a medida que pasan las horas, aceptándose una ventana de 4-8 horas antes de un daño significativo e irreversible pero pasadas 6 horas las probabilidades disminuyen enormemente. Debido a la dificultad de predecir la viabilidad testicular el tratamiento quirúrgico está indicado más allá de las primeras 24 horas.

Figura 5. Imagen intraoperatoria de torsión testicular intravaginal.



1.2.5. Clínica y exploración física

La presentación clínica habitual, consiste en un dolor de aparición repentina y brusca en el testis, parte baja del abdomen o de la ingle, que puede asociar síntomas vegetativos, como náuseas y vómitos. En ocasiones el inicio es más gradual, sin un dolor tan severo, lo que puede retrasar el diagnóstico. Ante el relato de episodios previos de dolores similares de corta duración, pensaremos en torsiones incompletas con resolución espontánea⁸.

El testículo afectado puede tener una orientación horizontal anormal⁵, estar ascendido y sensible además de edematoso en toda su extensión con el epidídimo en posición anterior. La presencia o la ausencia del reflejo cremastérico es un punto clásico y clave en la exploración mediante la estimulación en la parte interna del muslo de las fibras sensitivas de la rama femoral del nervio genitofemoral; este reflejo suele estar ausente, pero su presencia no descarta la torsión¹¹.

También debemos valorar el signo de Prehn: si al elevar el testículo afectado el dolor mejora o desaparece, decimos que este signo es positivo y nos orientaría a epididimitis y/o orquitis. En cambio, si el dolor no modifica o incluso aumenta diríamos que es negativo, aproximando el diagnóstico a torsión testicular.

Figura 6. Aspecto del escroto en recién nacido con torsión testicular antenatal izquierda.



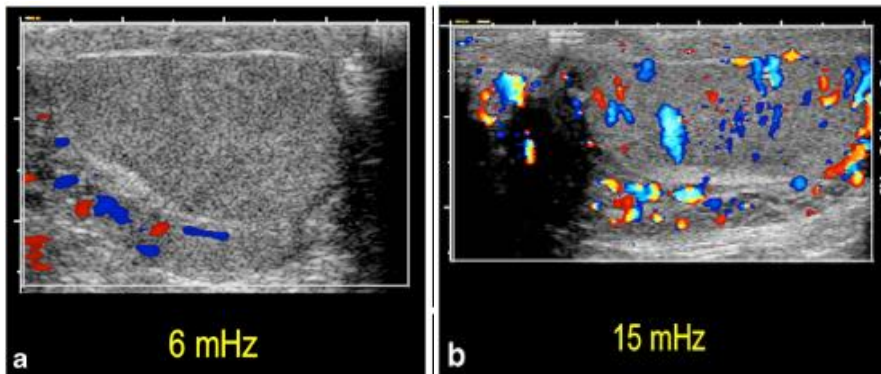
1.2.6. Pruebas de imagen

El diagnóstico de torsión testicular se realiza en muchos casos mediante la clínica. En casos dudosos podemos recurrir al Eco-Doppler, que posee una sensibilidad del 88,9% una especificidad del 98,8% y una tasa de falsos negativos del 1%. Con esta técnica podemos evaluar el tamaño, la forma, la ecogenicidad y la perfusión de ambas gónadas⁴. Es rápida y barata, pero posee el inconveniente de que es operador dependiente y pueden existir casos de falsos negativos sobre todo en niños pequeños, ya que el flujo intratesticular y peritesticular es muy difícil de valorar¹⁰.

Cuando el cuadro está más evolucionado en el tiempo, el Eco-Doppler color de bajo flujo (baja frecuencia de repetición de impulsos, filtros de pared bajos y ganancia doppler baja) es la técnica diagnóstica más útil, pero puede resultar tardía para la preservación del teste. Cuando ya existe infarto testicular en los ultrasonidos se observa pérdida de flujo, disminución del tamaño y desaparición de la ecoestructura normal del testículo⁴ en comparación con el lado asintomático¹².

Otra técnica usada para valorar el flujo es la gammagrafía con radionúclidos, la cual consiste en inyectar un isótopo intravenoso y mediante imágenes obtenemos su paso por la circulación del escroto⁵. Estos isótopos pueden diferenciar una epididimitis, que aparece como un "punto caliente" debido al aumento de flujo cerca de la zona afectada por la inflamación, de una torsión testicular que aparecería como un "punto frío" debido al descenso de flujo en la gónada. A pesar de esto, la disponibilidad, la rapidez y la ausencia de radiación hacen que el Eco-Doppler sea la primera línea de elección en imagen⁵.

Figura 7. Eco-Doppler testicular: a. Ausencia de flujo. b. Buen flujo testicular¹².



1.2.7. Diagnóstico diferencial

1.2.7.1. Epididimitis

Consiste en una infección bacteriana que se extiende desde la vejiga y la uretra hasta el epidídimo en sentido retrógrado mediante los conductos deferentes y puede estar asociado a infecciones del tracto urinario o uretritis. En estos casos el dolor y la hinchazón tienen un comienzo más gradual que abarca desde días hasta horas. El examen físico revela un escroto indurado, eritematoso y sensible. El edema puede hacer que la exploración sea más difícil⁸.

El análisis de orina positivo, una infección viral previa (como las paperas) o alteraciones en la estructura o función genitourinaria⁵ como por ejemplo el reflujo vesico-ureteral o el uréter ectópico, nos orientan a esta etiología cuyo tratamiento es de soporte mediante AINES (antiinflamatorios no esteroideos). En algunos casos es necesario asociar antibióticos.

En caso de adolescentes con análisis positivos y cultivos de secreción de uretra también positivos y activos sexualmente debemos sospechar de *Neisseria Gonorrhoeae* y *Chlamydia* pero también de *Mycoplasma*, más frecuentes en niños jóvenes⁸, e instaurar el tratamiento antibiótico pertinente.

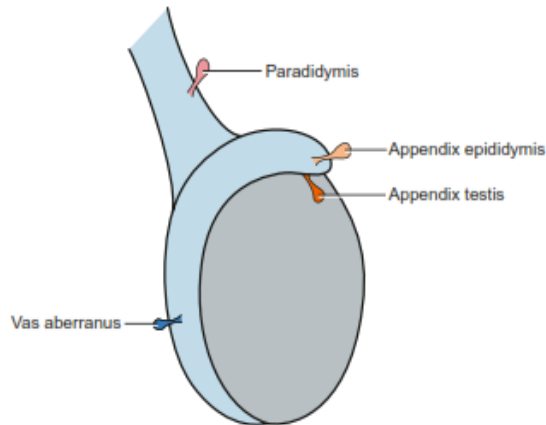
1.2.7.2. Torsión de Apéndices testiculares

Es la causa más frecuente de escroto agudo y está infradiagnosticada al igual que la epididimitis y la epidídimo-orquitis. Los apéndices testiculares son:

- Apéndice testicular o hidátide de Morgagni: resto embrionario del conducto de Müller normalmente adherido al polo superior del testículo, en la albugínea.
- Apéndice epididimario o hidátide pediculada de Morgagni: resto del conducto de Wölf que se localiza en la cabeza del epidídimo.
- Paradídimo u órgano de Giraldeés: derivado de la parte inferior del conducto de Wölf. Se localiza en el cordón espermático.
- Vas aberrans u órgano de Haller: resto del cuerpo de Wölf. Se sitúa en la cola del epidídimo.

El escroto agudo provocado por la torsión de estas estructuras está causado por el apéndice testicular y el apéndice epididimario en la mayoría de los casos, representando el primero de ellos el 95%¹.

Figura 8. Apéndices testiculares¹⁴.



La torsión de los apéndices puede simular una torsión testicular, con un inicio brusco y acompañado de náuseas y vómitos. Los resultados de los análisis de orina son normales. Al comienzo del cuadro, el apéndice se puede palpar y está enrojecido en el punto exacto. Se llama "signo del punto azul" puesto que la inflamación y la isquemia se pueden ver a través de la piel como una masa azul. Cuando la inflamación avanza, las capas del escroto también edematizan y el diagnóstico es más difícil. La ecografía puede diagnosticarlo en fases precoces. La torsión de los apéndices es autolimitada y el mejor tratamiento es con AINES y medidas de confort como reposo y compresas calientes⁷.

1.2.7.3. Púrpura de Henoch-Schönlein

Se trata de un síndrome vasculítico que afecta a piel, articulaciones y sistemas gastrointestinal y genitourinario. Un tercio de los pacientes, más frecuentemente en menores de 7 años, pueden desarrollar dolor, eritema e hinchazón del escroto y cordón espermático, simulando una torsión testicular. Un Eco-Doppler revelará un flujo sanguíneo normal al testículo junto con una historia clínica completa y un examen físico en el que aparezcan púrpura en la piel, dolor en las articulaciones y hematuria. Las medidas de soporte suelen ser suficientes, aunque los corticoesteroides pueden ser útiles⁷.

1.2.7.4. Traumatismos escrotales

El diagnóstico del traumatismo se realiza mediante una historia clínica completa y el examen físico en el que nos podremos encontrar signos como hinchazón y hematomas. Mediante ecografía podremos valorar la integridad de la albugínea, que debe ser reparada en caso de presentar daño. Esta reparación es muy importante en los pospúberes debido al riesgo de lesión del otro teste por un mecanismo autoinmune. Ante la existencia de un gran hematoma entre la albugínea y la túnica vaginal es necesario su drenaje para evitar la isquemia del testículo⁸. Son raros en niños pero debemos estar atentos a signos que nos puedan indicar la presencia de abusos sexuales.

Figura 9. Traumatismo escrotal abierto.



1.2.7.5. Edema escrotal idiopático

En este caso los más afectados son los niños entre 5 y 8 años¹³. El comienzo de la hinchazón y el eritema es insidioso y suele comenzar en el periné o en la región inguinal y se extiende al hemiescrotum. Suele presentarse con prurito y ausencia de dolor. En muchos casos se halla relación con dermatitis de contacto, mordeduras de insectos y traumatismos menores, a pesar de ello debemos excluir siempre que no se trate de una celulitis⁹. El Eco-Doppler muestra en la mayoría de los casos un flujo intratesticular normal con un ligero aumento de la vascularización de la pared escrotal¹². Este aumento de la vascularización produce en el Eco-Doppler transversal un signo llamado "signo de la fuente"¹³. El tratamiento consiste en medidas de confort, con antihistamínicos o corticoesteroides tópicos. En caso de sospecha de celulitis, se puede administrar antibióticos⁹.

1.2.7.6. Varicocele

Consiste en una dilatación del plexo pampiniforme del cordón espermático. Su presentación más habitual es en el lado izquierdo y asintomática pero algunos niños pueden experimentar dolor testicular, sobre todo durante el ejercicio.

El examen físico suele ser suficiente para el diagnóstico. A la palpación del escrotum se percibe la tortuosidad y dilatación del plexo llamado "bolsa de gusanos", sobre todo durante la realización de la maniobra de Valsalva. El tratamiento suele ser innecesario excepto cuando hay presencia de dolor testicular o atrofia, en este caso la varicocelectomía está indicada¹⁴.

1.2.7.7. Hernia inguinoescrotal

La hernia se define como la protusión de un órgano o tejido a través de una apertura anormal en la pared abdominal del músculo o de la fascia¹⁵. El proceso vaginal se forma en la semana 13 de vida intrauterina como una extensión del peritoneo parietal. A través de este proceso, los testículos descienden desde el abdomen al escrotum entre los meses 7 y 9 de la gestación¹⁵. En condiciones normales, el proceso vaginal se oblitera después del descenso. En caso de que no se produzca esta situación puede permanecer

permeable y las asas del intestino o el mesenterio se pueden herniar al saco escrotal¹⁵. Este tipo de hernia se llama hernia inguinal indirecta, que es la más frecuente en los niños. Por otro lado, la hernia inguinal directa resulta de la debilidad del suelo del canal inguinal, permitiendo que el contenido abdominal y líquido se hernien a través del anillo interno de forma medial a los vasos epigástricos. Las hernias inguinoescrotales suelen ser más frecuentes en prematuros sobre todo en el lado derecho.

El diagnóstico es simple a través de una radiografía de abdomen. También la ecografía posee utilidad en las hernias incarceradas ya que se presentan como una masa escrotal siendo necesario hacer el diagnóstico diferencial con una torsión testicular.

1.2.7.8. Hidrocele

Consiste en el acúmulo de líquido alrededor del teste y se diferencian dos tipos: comunicante y no comunicante. El hidrocele comunicante se debe a la persistencia del proceso peritoneo-vaginal, el agujero es pequeño y sólo permite el paso de líquido, no de asas de intestino. Un hidrocele no comunicante resulta de la persistencia de dicho proceso pero que está ocluido por la parte del anillo interno mientras que el resto no está completamente obliterado, por lo que el líquido procede del mesotelio de la túnica vaginal como resultado de la inflamación del teste y del epidídimo. A diferencia del comunicante que es más habitual en niños, el no comunicante es más frecuente en adolescentes¹⁵.

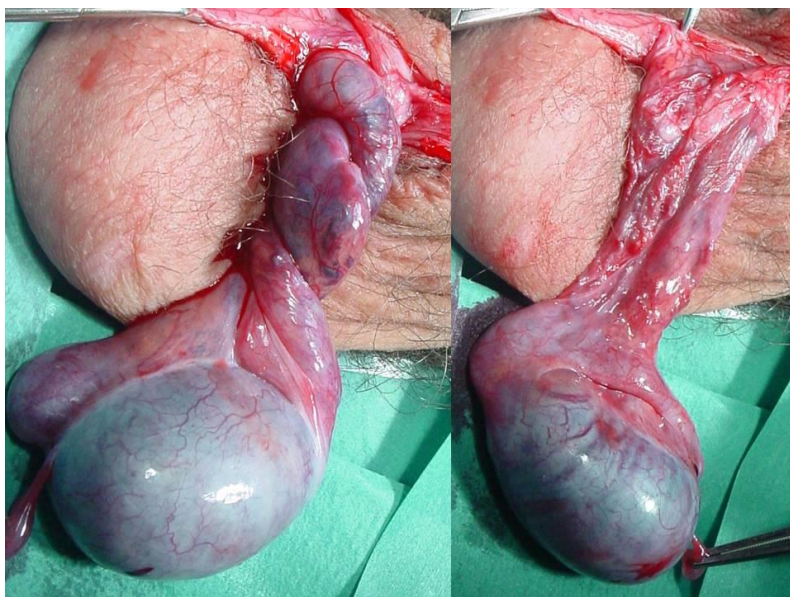
1.2.8. Tratamiento de la torsión testicular

La restauración del flujo es el objetivo principal en los casos de torsión, cuyo fin es el de adelantarse a los cambios morfológicos en la histopatología testicular y espermatogénesis debido a la isquemia⁵.

Si la sospecha de torsión es muy elevada no se debe retrasar la exploración quirúrgica⁶. La técnica de elección es un abordaje transescrotal realizando una incisión en el rafe medio del escroto. Primero se detorsiona el lado afecto y se deja entre compresas húmedas mientras se explora el lado contralateral⁸, diseccionando el músculo dartos, realizando una incisión y eversión de la túnica vaginal para inspeccionar el testículo y el epidídimo¹¹. Una vez hecho esto, se debe fijar este teste asintomático a la pared escrotal mediante una sutura no reabsorbible en al menos tres puntos excluyendo la túnica vaginal⁸. A continuación, nos fijaremos en el teste sintomático para valorar su viabilidad. Si no se observa sangrado activo o los túbulos parecen isquémicos se optará por una orquiectomía; sin embargo, ante signos de sangrado activo o ausencia de datos de necrosis o infarto hemorrágico, se realizará una orquidopexia de la gónada¹¹ y se comprobará la restauración del flujo con la realización de un Eco-Doppler.

Si la cirugía no es posible de forma inmediata es posible realizar una detorsión manual. Para realizar este procedimiento la administración de analgesia, la sedación o el bloqueo del cordón espermático puede facilitar la detorsión debido a la relajación de las fibras cremastéricas. Se realiza una detorsión “en libro abierto” ya que los testículos pueden estar rotados más de 360° y típicamente de medial a lateral, por lo que suele ser necesaria más de una rotación para conseguir liberar el testículo. Esta técnica nunca debe sustituir a la exploración quirúrgica y se utiliza con el objetivo de conseguir un alivio del dolor⁵.

Figura 10. Imagen intraoperatoria. Izquierda. Teste torsionado. Derecha. Teste detorsionado.



1.2.9. Secuelas

1.2.9.1. Atrofia testicular

La atrofia testicular es una de las complicaciones más frecuentes de la torsión testicular. Se define como la pérdida mayor del 50% del volumen testicular o un volumen posoperatorio menor del 25% del teste contralateral¹⁶ basado en la medida con un orquidómetro de Prader o mediante ecografía.

En humanos la atrofia testicular severa puede aparecer a las 4 horas cuando el grado de torsión es mayor de 360°, ya que en estos casos la arteria se ocluye totalmente. Sin embargo, cuando la torsión es menor de 360° la oclusión de la arteria es secundaria al edema y a la oclusión del flujo venoso. En general, la atrofia testicular es rara antes de las 8 horas, pero común tras este período. El mecanismo del daño testicular parece que está relacionado con la combinación del daño producido por la isquemia y la reperfusión, debido a la activación del sistema *xantina oxidasa* en el parénquima de las células o de los leucocitos adheridos a las paredes de las vénulas reperfundidas¹⁵.

1.2.9.2. Esterilidad

Estudios en ratas han confirmado que la torsión unilateral puede inducir daño bilateral y reducir la fertilidad^{17,18}. Muchos mecanismos han sido propuestos para explicar estos hallazgos, incluyendo una causa inmunológica, displasia congénita y daño en el teste normal por reflejo de vasoconstricción. Se ha propuesto que la torsión altera la barrera hematotesticular, permitiendo la liberación de antígenos espermáticos del testículo dañado, que inducen la formación de anticuerpos y pueden afectar al testículo no torsionado¹⁵.

Los anticuerpos anti-testículo han sido encontrados en el 10-20% de los pacientes que tienen una torsión testicular. Además, su presencia no se correlaciona con infertilidad o con otra alteración endocrina o exocrina¹⁵.

Otra explicación para las anomalías del semen es la presencia de una displasia congénita en el lado no afectado. Biopsias tomadas en el teste contralateral en el momento de tratamiento de la torsión muestran anomalías como descamación del epitelio germinal, atrofia de las células de Leydig y malformación de los espermatoblastos en el 88% de los casos¹⁹.

El daño observado en el lado contralateral a la torsión es debido, según las explicaciones más recientes, al reflejo de vasoconstricción mediado por descargas del nervio genitofemoral causado por la isquemia²⁰.

Algunos estudios han demostrado que se puede reducir el daño enfriando los testes, mediante inmunosupresión y simpatectomía química para prevenir dicho reflejo de vasoconstricción. Se han usado también verapamilo, surfactante, alopurinol, factores inhibidores de plaquetas y oxígeno hiperbárico con el objetivo de disminuir el daño de la reperfusión²¹⁻²³. Con el mismo objetivo también han sido usados esteroides, ciclosporina y azatioprina para reducir el daño producido por la respuesta inmune. Drogas como la capsaicina, 6-hidroxidopamina bromhidrato, guanitidinamonosulfato y el óxido nítrico han mostrado en estudios animales reducir el daño testicular previniendo el vasoespasmo y la hipoxia en el teste contralateral^{24, 25}.

2. JUSTIFICACIÓN

Dado que la torsión testicular es la primera causa de pérdida de la gónada y de múltiples secuelas posteriores con una sintomatología tan escasa en las etapas tempranas de la vida, se ha realizado la presente revisión bibliográfica para una evaluación actualizada de la evidencia existente sobre la incidencia, epidemiología, diagnóstico, tratamiento y resultado a largo plazo de esta patología para tratar de identificar aquellos factores relacionados con la viabilidad futura de la gónada torsionada.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo principal

-Identificar aquellos factores relacionados con la viabilidad del testículo torsionado.

3.2. Objetivos secundarios

-Revisar la incidencia, epidemiología, diagnóstico, tratamiento y resultado a largo plazo.

-Revisar las distintas formas de presentación de la patología.

-Identificar las distintas entidades que pueden causar confusión y retraso diagnóstico.

4. MÉTODOS

Para este trabajo se realizó una revisión de la literatura y se emplearon los criterios PICOS (Population, Intervention, Comparasion, Outcomes, Settings) para plantear la siguiente pregunta de revisión: ¿Es el tiempo un factor determinante en los resultados obtenidos en los pacientes con torsión testicular? Se incorporan estudios de revisión realizados en población infantil que evaluaron los resultados de las intervenciones quirúrgicas realizadas, los síntomas y duración del cuadro, junto con el tiempo de asistencia hospitalaria e intervención.

Tabla 1. Criterios PICOS usados para revisión.

Parámetro	Criterio de inclusión
P opulation	Humanos en edad infantil (nacimiento-18 años).
I ntervention	Tratamiento rápido ante sospecha de TT.
C omparison	Tratamiento diferido.
O utcome	Sintomatología, edad de presentación, tasas de salvación, pérdidas y tiempos de atención.
S ettings	Estudios de revisión.

4.1. Criterios de inclusión

- Estudios con pacientes en edad infantil.
- Estudios del tipo revisión sistemática, revisión, estudio clínico, reporte técnico, artículo clásico, ensayo clínico, estudio comparativo, estudio observacional, revisión científica integral y reportes de casos.
- Estudios que valorasen la edad de presentación, los síntomas y su duración, los tiempos de asistencia y los resultados finales (orquiectomía y salvación).
- Estudios publicados en los últimos diez años.
- Estudios escritos en inglés.

4.2. Criterios de exclusión

- Estudios en población no infantil.
- Artículos publicados en idiomas distintos al inglés.

4.3. Búsqueda bibliográfica

Se ha realizado una revisión bibliográfica de la literatura existente en PUBMED sobre la incidencia, el diagnóstico, el tratamiento y los resultados de la torsión testicular. Consultando revisiones sobre el tema a tratar.

La búsqueda se realizó en la base de datos PUBMED y se introdujeron las siguientes palabras clave para la búsqueda: "escroto agudo", "torsión testicular". Se utilizó la siguiente estrategia de búsqueda: ("acute scrotum"[MeSHTerms] AND ("testicular torsion"[MeSHTerms]).

Los filtros aplicados fueron los siguientes:

-Tipos de artículos: reportes de casos, artículos clásicos, conferencia clínica, estudio clínico, ensayo clínico, estudio comparativo, estudio observacional, revisión, estudio de integridad científica, revisiones sistemáticas y reportes técnicos.

-Fecha de publicación: últimos 10 años.

-Especies: humanos.

-Idioma: inglés.

-Edad: nacimiento-18 años.

4.4. Selección de estudios

Se reconocieron un total de 620 artículos mediante la búsqueda realizada en la base de datos mencionada para identificar los estudios potencialmente relevantes. Tras añadir las limitaciones mencionadas, 46 artículos fueron obtenidos, cribados y evaluados.

Finalmente, se seleccionaron 10 ensayos, extraídos todos de la base de datos PUBMED, resumidos en la Tabla 2. Nueve de las publicaciones fueron revisiones retrospectivas, mientras que una de ellas era una revisión de tipo prospectivo.

4.5. Obtención de datos

De cada estudio se extrajeron los siguientes datos: tipo de estudio y duración del mismo, año de publicación, número de participantes, edad, hallazgos principales y conclusiones.

4.6. Imágenes

Las imágenes intraoperatorias fueron cedidas y pertenecen a la iconografía personal del Doctor Bautista.

Figura 11. Diagrama de flujo del proceso de selección de los artículos.

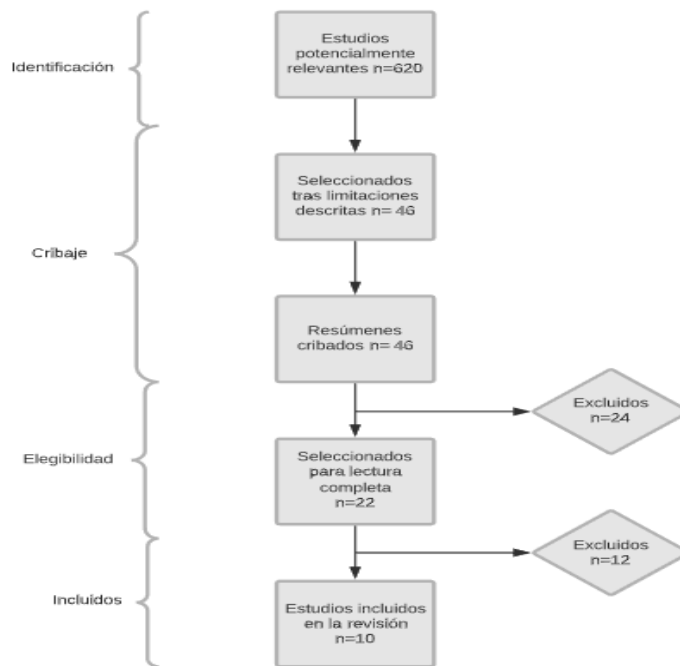


Tabla 2. Artículos incluidos en la revisión.

Autor y año	Tipo de Estudio	Período de seguimiento	Casos de EA	Intervención	Objetivo
Erikci <i>et al.</i> 2013 ²⁶	Revisión retrospectiva.	2007- 2015	50	Edad. Presentación. Anomalías asociadas. Resultado. Diagnóstico. E. físico. Eco-Doppler. Bioquímica.	Determinar la incidencia y resultados de pacientes con escroto agudo.
Yang <i>et al.</i> 2011A ²⁷	Revisión retrospectiva.	1990-2010.	1310	Hª clínica. Exploración física. Laboratorio. Ecografía.	Mejorar el diagnóstico y el tratamiento de la TT en la población infantil.
Srinivasan <i>et al.</i> 2011 ²⁸	Estudio prospectivo	5 meses	79	Aplicación de 23 parámetros para identificar los factores predictores de TT.	Estandarizar una historia clínica junto con exploración física para identificar los signos y síntomas más frecuentes.
Nason <i>et al.</i> 2013 ²⁹	Revisión retrospectiva sobre base de datos prospectiva.	1990-2010	155	Datos demográficos, síntomas y resultados operatorios.	Determinación de los resultados quirúrgicos de las exploraciones escrotales y evaluar el uso del Eco- Doppler.
Liang <i>et al.</i> 2013 ³⁰	Revisión retrospectiva.	2008-2011	342	Análisis de síntomas clínicos, hallazgos en Eco-Doppler y exploraciones quirúrgicas.	Uso Eco-Doppler, hallazgos y predictores clínicos de TT en niños con escroto agudo.
Soccorso <i>et al.</i> , 2010 ³¹	Revisión retrospectiva.	2003-2007.	138	3 grupos según impresión clínica prequirúrgica y datos intraoperatorios.	Minimizar las pérdidas de testículos mediante la intervención quirúrgica temprana, identificando los hallazgos preoperatorios más sugestivos de TT y la correlación con los resultados quirúrgicos.
Johnston <i>et al.</i> 2015 ³²	Revisión retrospectiva.	2001-2010.	91	Edad. Duración síntomas. Retraso acceso hospitalario, tiempo hasta cirugía y uso ecografía	Estudiar la relación de los retrasos en asistencia al hospital y tratamiento en pacientes con EA con la viabilidad del teste.
Ford <i>et al.</i> 2015 ³³	Revisión retrospectiva.	2011-2013.	205	Tiempos de casos con acceso directo a cirugía y casos con revisión en urgencias.	Comentar el manejo de los pacientes con EA en el hospital para ver los retrasos en asistencia.
Grimsby <i>et al.</i> 2018 ³⁴	Revisión prospectiva.	2013-2015.	154	Orquidopexia en 55 pacientes independientemente del aspecto testicular, evaluación posterior de pérdida de volumen mediante Eco- Doppler.	Relacionar la duración del dolor, los cambios en la piel escrotal, Eco-Doppler junto con la coloración del testículo para predecir la atrofia futura.
Yang <i>et al.</i> 2011B ³⁵	Revisión retrospectiva.	1990-2008.	1228	Manifestaciones clínicas. Duración síntomas. Edad. Diagnóstico preoperatorio. Hallazgos operatorios. Laboratorio.	Establecer la verdadera incidencia de las etiologías del EA.

TT= torsión testicular; EA= escroto agudo.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. INCIDENCIA DE LA TT

De los 10 estudios revisados, sólo en los estudios de Srinivasan²⁸ y Johnston³² la torsión testicular es la causa más frecuente del cuadro clínico. El resto de los artículos consultados coinciden en la importancia de descartar este diagnóstico por sus consecuencias posteriores, pero es menos frecuente. La torsión de apéndices testiculares fue la etiología más hallada en los estudios de Yang³⁵ y Soccorso³¹. No obstante, Erikci²⁶ y Liang³⁰ señalan la EO como etiología principal de sus casos de Escroto agudo.

5.2. EDAD DE PRESENTACIÓN

Todos los estudios hacen referencia a la edad media de los pacientes con TT, encontrándose una gran diversidad entre las series, como se puede ver en la Tabla 3.

En los estudios Yang²⁷ y Yang³⁵ la edad media de los pacientes con TT fue de 9.2 y 9.3 años, pero con dos picos claros (uno en menores de un año y otro en pacientes mayores de 14 años). Johnston³² dividió a los pacientes con TT en 2 grupos de edad tomando como punto de corte los 14 años y se observó que esta patología era más frecuente en el grupo de más de 14 años con 26 casos de los 35 registrados, mientras en el grupo de menores de 14 años la patología más frecuente fue la TAT. Esta edad media de 13-14 años fue encontrada en los estudios de Ford³³ y Grimsby³⁴.

5.3. LADO AFECTO

Los estudios Ericki²⁶, Yang²⁷ y Yang³⁵ registraron el lado afectado del paciente, en todos el lado más afectado fue el izquierdo. En los artículos de Yang²⁷ y Yang³⁵ se encontró una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.001$) con una afectación del lado izquierdo superior al derecho, siendo el único que menciona la significancia estadística.

Yang³⁵ también encontró una relación estadísticamente significativa entre la historia de trauma o ejercicio físico y los casos de TT.

5.4. TIPO DE TORSIÓN

Los estudios de Erikci²⁶, Yang²⁷ y Yang³⁵ son los únicos que registran el tipo de torsión hallado. En el estudio de Erikci²⁶ todas las torsiones fueron intravaginales aunque había un neonato en la muestra. Mientras que en las revisiones Yang^{27, 35} (ambas analizan la misma muestra de pacientes) se encontraron 8 torsiones neonatales, siendo el resto de tipo intravaginal.

Tabla 3. Resumen edad media y resultados de la TT junto con otras causas EA.

Autor	Nº TT	Edad muestra	Orquiectomías	Orquidopexias	Otras causas de EA
Ericki <i>et al.</i> 2013 ²⁶	11	Media 10,9 años	6	5	1º EO 2º HII 3º TT 4º TAT.
Yang <i>et al.</i> 2011A ²⁷	118	Media 9,3	72	46	1º TAT 2º TT 3º TVI
Srinivasan <i>et al.</i> 2011 ²⁸	8	Media 11,7	-	-	71 casos de no torsión
Nason <i>et al.</i> 2013 ²⁹	72	Media 9	18	54	1º TT 2º TAT 3º EO
Liang <i>et al.</i> 2013 ³⁰	35	Media 12,2	11	24	1º EO
Soccorso <i>et al.</i> 2010 ³¹	41	Mediana 14 años	18	23	1º TAT 2º TT 3º EO
Johnston <i>et al.</i> 2015 ³²	35	TT > 14 años	7	28	1º TT 2º TAT
Ford <i>et al.</i> 2015 ³³	9	Media 14 años	2	7	1º Otras causas
Grimsby <i>et al.</i> 2018 ³⁴	55	Media 13,3	0	55	-
Yang <i>et al.</i> 2011B ³⁵	103	Media 9,2 años	72	31	1º TAT 2º TT 3º ITV

EA= escroto agudo, EO= epididimo-orquitis, HII= hernia inguinal incarcerada, TT= torsión testicular, TAT= torsión de apéndices testiculares, ITV= inflamación túnica vaginal

5.5. GRADOS DE TORSIÓN

Tres de los estudios seleccionados recogen datos relacionados con los grados de torsión, los resultados fueron los resumidos en la Tabla 4.

En el estudio Yang²⁷ la mediana del grado de torsión del grupo que conservaba la gónada era ligeramente inferior al que la perdía, se registró una mediana de 360° (90°-540°) en el grupo viable, mientras que en el grupo de orquiectomía se registraron 540° (90°-960°). Estos datos son similares a los hallados en la revisión de Ericki²⁶ donde los pacientes sometidos a orquiectomía tenían una media de 510° de torsión.

Soccorso³¹ propuso que la salvación de siete testes, cuya sintomatología era mayor de 12 horas y que habían sido clasificados erróneamente como TAT era debida a la rotación del cordón espermático menor de 360°.

Tabla 4. Grados de torsión encontrados.

Estudio	Grados de torsión		
	Media	Orquidopexia	Orquiectomía
Erikci <i>et al.</i> 2010 ²⁶	540°	360°	510°
Yang <i>et al.</i> 2011A ²⁷	-----	360 ^a	540°

5.6. SÍNTOMAS Y SIGNOS EN EXPLORACIÓN

Seis estudios analizaron los signos y síntomas de la exploración física más frecuentes en la torsión del cordón espermático. La ausencia del reflejo cremastérico fue descrito como dato consistente de torsión testicular en los estudios Yang²⁷, Srinivasan²⁸ y Yang³⁵ alcanzando valores estadísticamente significativos en comparación a las otras causas de EA.

La posición anormal del testículo fue descrita por los estudios Yang²⁷, Srinivasan²⁸ y Liang³⁰, pero en el estudio de Srinivasan²⁸ sólo fue recogido en el análisis univariable y no en el multivariable. Otro síntoma recogido fue la presencia de hinchazón que fue destacado como predictor de TT en los estudios Yang²⁷, Nason²⁹ y Liang³⁰.

La presencia de náuseas y vómitos fue recogida en varios estudios como dato de alta fiabilidad en los estudios de Yang²⁷, Srinivasan²⁸ y Yang³⁵. El dolor es un parámetro recogido en 5 de los estudios, aquí algunos autores sólo hablan de su presencia como Srinivasan²⁸, Nason²⁹ y Soccorso³¹. Otros hablan sobre la duración del dolor menor de seis horas como marcador predictor de TT como el estudio Yang²⁷, mientras que Liang³⁰ menciona el inicio súbito de éste. Sin embargo, en la revisión de Yang²⁷ se recogen siete casos en los que los pacientes estaban totalmente asintomáticos, de los cuales 2 de las torsiones eran neonatales.

Los cambios de coloración en la piel del escroto fueron descritos por Srinivasan²⁸ como signo consistente en los casos de TT.

5.7. TIEMPO Y RESULTADO FINAL

Los 10 artículos seleccionados hablan sobre la relación del tiempo con la viabilidad de la gónada, pero no todos lo miden de igual forma. Para facilitar la comparación de las medidas de tiempo utilizadas en los estudios se han dividido en las siguientes categorías.

5.7.1. Inicio síntomas-presentación en hospital/retraso extrahospitalario

En la Tabla 5 se recogen los resultados de los estudios Yang²⁷, Liang³⁰ y Johnston³² en los que se midió el tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la presentación del paciente en el hospital. En ellos se puede observar que, en aquellos pacientes que perdieron la gónada, la mediana de tiempo era mayor siendo el estudio²⁷ el único que alcanzó significancia estadística (p=0.001).

Tabla 5. Medianas tiempo inicio síntomas y solicitud asistencia hospitalaria.

Liang <i>et al.</i> 2013 ³⁰	viables	54	10h
	no viables	18	17h
Yang <i>et al.</i> 2011A ²⁷	viables	46	12h*
	no viables	72	90h*
Johnston <i>et al.</i> 2015 ³²	viables	28	2,45h
	no viables	7	72h

* $p=0,001$

Otros 3 estudios hablan sobre el tiempo que tardaron los pacientes en acudir al hospital, pero sin clasificarlo en gónadas viables o no viables. Ericki²⁶ encontró una media de 51.3 horas, Nason²⁹ recogió que el tiempo que tardaban los pacientes en reclamar asistencia presentaba una mediana de 15 horas desde el inicio de los síntomas mientras que Ford³³ recogió una mediana de 7 horas 19 min. Además, este último destaca la importancia del retraso extrahospitalario frente al intrahospitalario en la conservación del teste.

5.7.2. Inicio de los síntomas-tratamiento

Liang³⁰ y Grimsby³⁴ analizaron el tiempo transcurrido entre el inicio de los síntomas y el tratamiento. Liang³⁰ dividió a los pacientes en viables y no viables como en los parámetros comentados antes, en este caso encontró también que la mediana de tiempo era mayor en los pacientes que fueron sometidos a orquiectomía de aquellos en los que la elección fue la orquidopexia. Estas medianas fueron de 447 min vs 301 min respectivamente. Grimsby³⁴ recogió que el tiempo que transcurría de mediana en los 55 pacientes que fueron sometidos a orquidopexia fue de 504 min.

5.7.3. Duración de los síntomas

Tabla 6. Duración media de los síntomas.

		Soccorso <i>et al.</i> 2010 ³¹		Yang <i>et al.</i> 2011A ²⁷		Yang <i>et al.</i> 2011B ³⁵	
		Casos TT	O	Casos TT	O	Casos TT	O
Duración síntomas	<6 horas	16	0	26	4	22	4
	6-12 horas	6	10	7	68	7	68
	12-24horas	6		8		7	
	>24 horas	13		77		67	
Total:		41	Total: 10	Total: 118	Total: 72	Total:103	Total:72

O= orquiectomías, TT= torsión testicular.

En el estudio de Yang²⁷ el periodo de seguimiento fue de 20 años, mientras que el mismo autor Yang³⁵ en otra publicación, el tiempo de seguimiento fue de 18 años. Ambos estudios se realizan con la misma muestra, por lo que se observa que en los dos años de diferencia la incidencia de nuevos casos es de 15 pero que la cifra de pérdidas testiculares se mantiene.

En los estudios representados en la Tabla 6 se observa que aquellos pacientes que son atendidos en las 6 primeras horas de inicio de los síntomas tienen una tasa de pérdida

menor, siendo de 0 en Soccorso³¹ y de 4 en las revisiones de Yang^{27, 35}. En estos cuatro casos se observó que el cordón espermático estaba torsionado más de 720° por lo que la isquemia y necrosis se instauró más rápido favoreciendo la no viabilidad.

Tabla 7. Medias de duración de los síntomas.

	Duración de síntomas			
	Orquidopexias		Orquiectomías	
	Nº casos	Tiempo	Nº casos	Tiempo
Erikci <i>et al.</i> 2013	5	38,4h	6	68h
Liang <i>et al.</i> 2013	24	18,7*	11	21,7h*

* $p=0,360$

Otros dos estudios compararon la duración de los síntomas en los pacientes, pero no los dividieron en horas como en la Tabla 6. En estos estudios reflejados en la Tabla 7 se observa que los pacientes que pierden la gónada presentan duraciones de síntomas mayores que el grupo que la preserva. Esta diferencia alcanzó la significancia estadística en el estudio realizado por Liang³⁰.

5.7.4. Retraso intrahospitalario

Tabla 8. Medianas tiempo de retraso intrahospitalario.

	Retraso intrahospitalario			
	Orquiectomías		Orquidopexias	
	Nº casos	Tiempo	Nº de casos	Tiempo
Liang <i>et al.</i> 2013 ³⁰	24	248min	11	154 min
Johnston <i>et al.</i> 2015 ³²	7	465min	28	133 min
Nason <i>et al.</i> 2013 ²⁹	18	1020min	54	600min

El retraso intrahospitalario fue detallado en 4 de los estudios seleccionados:

En el realizado por Ford³² se clasificó el tiempo que el paciente tardaba en ser atendido de 3 formas: tiempo transcurrido desde triaje hasta atención por médico de urgencias; tiempo desde que el médico de urgencias deriva al paciente a cirugía; tiempo cuando el paciente era derivado directamente a cirugía. Se observó que el tiempo era mayor en los pacientes que pasaban por el médico de urgencias pero no se encontraron datos que alcanzasen la significancia estadística.

Por otro lado, en los estudios resumidos en la Tabla 8, se muestra que el grupo que tiene mayor retraso intrahospitalario es el de los pacientes que pierden la gónada.

5.8. APLICACIÓN DE ECO-DOPPLER

Los Eco-Doppler fueron mencionados en ocho de los diez artículos de la revisión. No todos aportan los mismos datos, ya que algunos sólo evalúan su uso en valores de sensibilidad, especificidad... mientras que otros describen en mayor detalle los hallazgos encontrados en su uso en el diagnóstico de torsión testicular.

Yang²⁷ en su estudio afirma que el flujo testicular y la heterogenicidad del parénquima en Eco-Doppler están relacionados con la tasa de salvación testicular. Este hecho se confirmó con 72 pacientes sometidos a orquiectomía y que presentaban Eco-Doppler con flujo anormal y de los cuales 58, tenían heterogenicidad del parénquima. Por el contrario, de 46 pacientes que conservaron el teste, 37 tenían el flujo alterado y tan sólo 2 el parénquima con cambios, cuyo resultado final fue la presencia de atrofia. En vista de estos resultados, se consideró la heterogenicidad del parénquima como el mejor parámetro de viabilidad del teste.

Del total de 266 pacientes (77,7% de la muestra) que fueron sometidos a Eco-Doppler, éstos diagnosticaron correctamente a 24 pacientes como TT en el estudio Liang³⁰, obteniendo unos valores de sensibilidad, especificidad, VPP (valor predictivo positivo) y VPN (valor predictivo negativo) de 100%, 97,9%, 85,3% y 100% respectivamente. Los hallazgos ecográficos que alcanzaron significancia estadística como indicadores de torsión de cordón espermático fueron el aumento de tamaño del escroto, la ausencia de flujo, el descenso de la ecogenicidad del parénquima, la heterogenicidad estructural y el descenso del flujo epididimal, todos ellos con $p < 0.001$.

Grimsby³⁴ estudió la heterogenicidad del parénquima en el Eco-Doppler preoperatorio como factor predictor de atrofia testicular. Como resultado, los 19 pacientes con heterogenicidad del parénquima obtuvieron como mediana de descenso del volumen testicular un 80%; por otro lado, los 11 pacientes que con parénquima normal obtuvieron una pérdida de volumen cuya mediana fue de 19%, estos resultados obtuvieron un valor $p = 0,02$ mediante la prueba de Wilcoxon.

Nason²⁹ observa que en aquellos pacientes en los que inicialmente no se sospechaba de TT, el Eco-Doppler clasificaba correctamente como torsión al 97%, mostrando sensibilidad, especificidad, VPP y VPN de 96.6%, 88.9%, 96,9% y 89% respectivamente. Por lo tanto, el uso de Eco-Doppler es un buen factor predictor de TT, pero los autores recalcan que no debe retrasar la exploración quirúrgica cuando está claramente indicada.

Otros autores como Erikci²⁶ hablan sobre el Eco-Doppler pero recalcan que no deben usarse de rutina en la TT, ya que su principal obstáculo es que en la mayoría de los casos sólo es una prueba accesible durante las horas diurnas de trabajo y no se puede retrasar el diagnóstico de una patología urgente como la torsión del cordón espermático. En este aspecto coincide Johnston³², afirmando que el uso rutinario de Eco-Doppler aumenta el retraso intrahospitalario.

5.9. COMPLICACIONES POSTERIORES

Cuatro estudios de los seleccionados encontraron complicaciones posteriores.

Nason²⁹ recogió como complicaciones posoperatorias una dehiscencia de suturas y 2 casos de infección que necesitaron antibioterapia intravenosa, pero no recogieron retorsiones o atrofas posteriores.

La atrofia testicular es una de las secuelas más frecuentes en los casos de TT, su aparición a lo largo del tiempo fue estudiada en los estudios Erikci²⁶, Yang²⁷ y Soccorso³¹.

Durante el seguimiento realizado, Erikci²⁶ describió 2 casos de atrofia de los 5 testículos salvados, en los meses 6 y 18 del seguimiento realizado.

Yang²⁷ en el seguimiento a 86 pacientes durante una mediana de 7 años (rango 3 meses-16,5 años), encontró que de 26 pacientes que preservaron el teste, en 8 había ocurrido una hipertrofia compensadora, mientras que en los 16 restantes se observó un testículo más pequeño, pero no atrófico. En los 60 restantes que fueron sometidos a orquiectomía se observó que un 100% mostraba hipertrofia compensadora contralateral, pero con niveles de hormonas FSH (hormona foliculoestimulante), LH (hormona luteinizante) y testosterona normales. No fueron registradas retorsiones ni disfunciones sexuales posteriores.

Soccorso³¹ en su serie de pacientes describió que un niño sometido a orquidopexia regresó a la semana siguiente con un teste necrótico, mientras que 7 pacientes más mostraron atrofia en la revisión realizada a los seis meses de la operación.

6. CONCLUSIONES

- 1.- La torsión testicular no es la etiología más frecuente de escroto agudo, pero sí la principal causa de pérdida testicular en varones jóvenes.
- 2.- La TT tiene una presentación bimodal con un pico neonatal y otro puberal.
- 3.- Ante la sospecha clínica, tras la historia clínica y exploración física, la exploración quirúrgica temprana es de importancia vital para la conservación de la gónada.
- 4.- La pronta presentación en el hospital, junto con el tratamiento quirúrgico temprano, reducen las tasas de pérdidas testiculares.
- 5.- En caso de duda, el Eco-Doppler es útil para confirmar el diagnóstico, pero su realización no debe retrasar nunca la intervención quirúrgica.
- 6.- La atrofia testicular es la complicación posoperatoria más frecuente.
- 7.- El tiempo entre el inicio del cuadro y la consulta hospitalaria, el diagnóstico y la intervención quirúrgica sí es un factor determinante en los resultados obtenidos en los pacientes con torsión testicular.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Bembibre L, Suárez G. Patología escrotal aguda. *Cad Aten Primaria*. 2005; 12: 219–23.
2. García-Porrero JA, Hurlé JM. Aparato reproductor masculino. *Anatomía Humana*. 1ªed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2005. 501-507.
3. González Mariscal M, Jiménez Lorente AI. Patología del descenso testicular. *Pediatría Integral*. 2010;14(10):795–808.
4. Sadler TW. Sistema urogenital. *Embriología médica*. 14ªed. Barcelona: Wolters Kluwer; 2019. 413-453.
5. Sharp VJ, Kieran K, Arlen AM. Testicular torsion: Diagnosis, evaluation, and management. *Am Fam Physician*. 2013;88(12):835–40.
6. Monge Ropero N, Calvo Cebrián A, Gómez Moreno R, Cebrián Patiño E. Valoración del síndrome escrotal agudo en atención primaria. *Med Integr*. 2003; 41(1):4–7.
7. Nieto Zermeño J, Montes Tapia FF. Escroto Agudo. En: Rodríguez Suárez RS, Valencia Mayoral PF, *Urgencias en Pediatría*. 5º ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2002. 1112-1115.
8. Hutson JM. Undescended Testis, Torsion and Varicocele. En: Coran AG. *Pediatric Surgery*. 7º ed. Philadelphia: Elsevier; 2012. 1003-19.
9. Leys CM, Gatti JM. THE ACUTE SCROTUM. En: Holcomb GW, Patrick Murphy J. *Ashcraft's Pediatric Surgery*. 5º ed. EEUU: W.B. Saunders; 2009. 687-691.
10. Proyecto Investigador. Adolfo Bautista Casasnovas, CD64, Universidad de Santiago de Compostela, Facultad de Medicina 2020.
11. Bowlin PR, Gatti JM, Murphy JP. Pediatric Testicular Torsion. *Surg Clin North Am*. 2017;97(1):161–72.
12. Alkhori NA, Barth RA. Pediatric scrotal ultrasound: review and update. *Pediatr Radiol*. 2017;47(9):1125–33.
13. Santi M, Lava SAG, Simonetti GD, Bianchetti MG, Milani GP. Acute Idiopathic Scrotal Edema: Systematic Literature Review. *Eur J Pediatr Surg*. 2018;28(3):222–6.
14. Chaing G, Cendrin M. Disorders of the penis and the scrotum. En: Gerahart JP, Rink RC, Mouriquand PDE. *Pediatric Urology*. 2º ed. Philadelphia: Saunders, Elsevier Inc; 2010. 544-563.
15. Nguyen HT. Hernia, hydroceles, testicular torsion and varicocele. En Docimos SG, Canning DA, Khoury AE. *Clinical Pediatric Urology*. 5º ed. London: InformaHelthcare; 2007. 1271-1293.
16. Lian BSY, Ong CCP, Chiang LW, Rai R, Nah SA. Factors Predicting Testicular Atrophy after Testicular Salvage following Torsion. *Eur J Pediatr Surg*. 2015;26(1):17–21.

17. Cosentino MJ, Nishida M, Rabinowitz R, Cockett ATK. Histological changes occurring in the contralateral testes of prepubertal rats subjected to various durations of unilateral spermatic cord torsion. *J Urol.* 1985;133(5):906–11.
18. Cosentino MJ, Rabinowitz R, Valvo JR, Cockett ATK. The Effect of Prepubertal Spermatic Cord Torsion on Subsequent Fertility in Rats. *J Androl.* 1984;5(2):93–8.
19. Hagen P, Buchholz MM, Eigenmann J, Bandhauer K. Testicular dysplasia causing disturbance of spermiogenesis in patients with unilateral torsion of the testis. *Urol Int.* 1992;49(3):154–7.
20. Otçu S, Durakoğugil M, Orer HS, Tanyel FC. Contralateral genitofemoral sympathetic nerve discharge increases following ipsilateral testicular torsion. *Urol Res.* 2002;30(5):324–8.
21. Madarikan BA. Testicular salvage following spermatic cord torsion. *J Pediatr Surg.* 1987;22(3):231–4.
22. Akgur FM, Kilinc K, Aktug T, Olguner M. The effect of allopurinol pretreatment before detorting testicular torsion. *J Urol.* 1994;151(6):1715–7.
23. Palmer JS, Cromie WJ, Lee RC. Surfactant administration reduces testicular ischemia-reperfusion injury. *J Urol.* 1998;159(6):2136–9.
24. Dokucu AI, Öztürk H, Özdemir E, Ketani A, Büyükbayram H, Yücesan S. The protective effects of nitric oxide on the contralateral testis in prepubertal rats with unilateral testicular torsion. *BJU Int.* 2000;85(6):767–71.
25. Oguzkurt P, Okur DH, Tanyel FC, Büyükpamukcu N, Hicsönmez A. The effects of vasodilatation and chemical sympathectomy on spermatogenesis after unilateral testicular torsion: A flow cytometric DNA analysis. *Br J Urol.* 1998;82(1):104–8.
26. Erikci VS, Hoşgör M, Aksoy N, Okur Ö, Yıldız M, Dursun A, et al. Treatment of acute scrotum in children: 5 years' experience. *Ulus Travma ve Acil Cerrahi Derg.* 2013;19(4):333–6.
27. Yang C, Song B, Tan J, Liu X, Wei GH. Testicular torsion in children: A 20-year retrospective study in a single institution. *ScientificWorldJournal.* 2011;11:362–8.
28. Srinivasan A, Cinman N, Feber KM, Gitlin J, Palmer LS. History and physical examination findings predictive of testicular torsion: An attempt to promote clinical diagnosis by house staff. *J Pediatr Urol.* 2011;7(4):470–4.
29. Nason GJ, Tareen F, McLoughlin D, McDowell D, Cianci F, Mortell A. Scrotal exploration for acute scrotal pain: A 10-year experience in two tertiary referral paediatric units. *Scand J Urol.* 2013;47(5):418–22.
30. Liang T, Metcalfe P, Sevcik W, Noga M. Retrospective review of diagnosis and treatment in children presenting to the pediatric department with acute scrotum. *Am J Roentgenol.* 2013;200(5):444–9.
31. Soccorso G, Ninan GK, Rajimwale A, Nour S. Acute scrotum: Is scrotal exploration the best management? *Eur J Pediatr Surg.* 2010;20(5):312–5.

32. Johnston JW, Larsen P, El-Haddawi FH, Fancourt MW, Farrant GJ, Gilkison WTC, et al. Time delays in presentation and treatment of acute scrotal pain in a provincial hospital. *ANZ J Surg.* 2015;85(5):330–3.
33. Ford KE, Cooper LLR, Thenabadu S. Acute testicular pain in children: Collaboration in timely management. *Eur J Emerg Med.* 2015;22(1):55–7.
34. Grimsby GM, Schlomer BJ, Menon VS, Ostrov L, Keays M, Sheth KR, et al. Prospective Evaluation of Predictors of Testis Atrophy After Surgery for Testis Torsion in Children. *Urology.* 2018;116:150–5.
35. Yang C, Song B, Liu X, Wei GH, Lin T, He DW. Acute scrotum in children: An 18-year retrospective study. *Pediatr Emerg Care.* 2011;27(4):270–4.