

**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO
COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUADOS**



**MANIOBRAS DE AUTOEXPLORACION COMO METODO DIAGNOSTICO PARA EL
TRATAMIENTO INMEDIATO DE TORSION TESTICULAR**

TESIS

POR

MARCO VINICIO JUAREZ MEJIA

**PREVIO A CONFERIRLE EL TITULO DE MÉDICO Y CIRUJANO EN EL GRADO DE
LICENCIATURA**

ASESOR:

**DR. MIGUEL ANGEL MARROQUÍN ALPÍREZ
MSC. CIRUGIA GENERAL
COLEGIADO No. 5641**

REVISOR:

**DRA. MARÍA DE LOS ANGELES NAVARRO ALMENGOR
MSC. GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA
COLEGIADO No. 10403**

COORDINADOR DE COTRAG

**PhD. Dr. JUAN JOSÉ AGUILAR SÁNCHEZ
EXPERTO EN INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN**

COLEGIADO No. 2,343

“ID A ENSEÑAD A TODOS”

SAN MARCOS, OCTUBRE 2024

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS
MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO**

DIRECTOR:	MsC. Juan Carlos López Navarro.
SECRETARIO CONSEJO DIRECTIVO:	Licda. Astrid Fabiola Fuentes Mazariegos.
REPRESENTANTE DOCENTES:	Ing. Agr. Roy Walter Villacinda Maldonado.
REPRESENTANTE ESTUDIANTIL:	Lic. Oscar Alberto Ramírez Monzón.
REPRESENTANTE ESTUDIANTIL:	Br. Luis David Corzo Rodríguez.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO**

MIEMBROS DE LA COORDINACIÓN ACADÉMICA

PhD. Dr. Robert Enrique Orozco Sánchez	Coordinador Académico.
Ing. Agr. Carlos Antulio Barrios Morales	Coordinador Carrera de Técnico en Producción Agrícola e Ingeniero Agrónomo con Orientación en Agricultura Sostenible.
Lic. Antonio Ethiel Ochoa López	Coordinador Carrera de Pedagogía y Ciencias de la Educación.
Licda. Aminta Esmeralda Guillén Ruíz	Coordinadora Carrera de Trabajo Social, Técnico y Licenciatura.
Ing. Víctor Manuel Fuentes López	Coordinador Carrera de Administración de Empresas, Técnico y Licenciatura.
Lic. Mauro Estuardo Rodríguez Hernández	Coordinador Carrera de Abogado y Notario y Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales.
Dr. Byron Geovany García Orozco	Coordinador Carrera de Médico y Cirujano.
Lic. Nelson de Jesús Bautista López	Coordinador Pedagogía Extensión San Marcos.
Licda. Julia Maritza Gándara González	Coordinadora Extensión Malacatán.
Licda. Mirna Lisbet de León Rodríguez	Coordinadora Extensión Tejutla.
Lic. Marvin Evelio Navarro Bautista	Coordinador Extensión Tacaná.

PhD. Dr. Robert Enrique Orozco Sánchez	Coordinador Instituto de Investigaciones del CUSAM.
Lic. Mario René Requena	Coordinador de Área de Extensión.
Ing. Oscar Ernesto Chávez Ángel	Coordinador Carrera de Ingeniería Civil.
Lic. Carlos Edelmar Velázquez González	Coordinador Carrera de Contaduría Pública y Auditoría.
Ing. Miguel Amilcar López López	Coordinador Extensión Ixchiguan
Lic. Danilo Alberto Fuentes Bravo	Coordinador Carrera de Profesorado Primaria Bilingüe Intercultural.
Lic. Yovani Alberto Cux Chan	Coordinador Carreras Sociología, Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO**

COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE MEDICO Y CIRUJANO

**COORDINADOR DE LA
CARRERA**

Dr. Byron Geovany García Orozco.

**COORDINACIÓN DE CIENCIAS
BÁSICAS**

Ing. Genner Alexander Orozco González.

**COORDINACIÓN DE CIENCIAS
SOCIALES**

Licda. María Elisa Escobar Maldonado.

**COORDINACIÓN DE
INVESTIGACIÓN**

PhD. Dr. Juan José Aguilar Sánchez.

**COORDINACIÓN DE CIENCIAS
CLÍNICAS**

Dra. Gloria Bonifilia Fuentes Orozco.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO**

MIEMBROS DE LA COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

PRESIDENTE

PhD. Dr. Juan José Aguilar Sánchez.

SECRETARIA

Licda. María Elisa Escobar Maldonado.

SECRETARIO

Ing. Genner Alexander Orozco González.

Dr. Manglio Alejandro Ruano Ruiz.

Dra. María Elena Solórzano de León.

Dra. María Rebeca Bautista Orozco.

Dra. Damaris Hilda Juárez Rodríguez.

Dra. María de los Ángeles Navarro Almengor.

Dr. Milgen Herminio Tul Velásquez.

Dr. Byron Geovany García Orozco.

Dra. Migdalia Azucena Gramajo Pérez.

Ing. Agr. Roy Walter Villacinda Maldonado.

Dra. Yenifer Lucrecia Velásquez Orozco.

Dra. Gloria Bonifilia Fuentes Orozco.

Dra. Jenny Vannesa Orozco Míncuez.

Dra. Lourdes Karina Orozco Godínez.

Dr. Allan Cristian Cifuentes López.

Dr. José Manuel Consuegra López.

Dr. Leonel José Alfredo Almengor Gutiérrez.

Dr. Miguel Ángel Velásquez Orozco.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO**

TRIBUNAL EXAMINADOR

DIRECTOR	MsC. Juan Carlos López Navarro.
COORDINADOR ACADÉMICO	PhD. Dr. Robert Enrique Orozco Sánchez.
COORDINADOR DE LA CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO	Dr. Byron Geovany García Orozco.
ASESORA	Dr. Miguel Ángel Marroquín Alpírez.
REVISORA	Dra. María De Los Ángeles Navarro Almengor



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de San Marcos

San Marcos, 10 de septiembre de
2,024

Integrantes Profesionales
Comisión de Trabajos de Graduación COTRAG
Carrera: Medico y Cirujano
Centro Universitario de San Marcos
San Marcos.

De manera atenta y cordial me dirijo a ustedes, deseándoles éxitos en sus labores diarias.

Sirva la presente para manifestarle lo siguiente: en calidad de Asesor de la tesis denominada **“Maniobras de Autoexploración como método diagnóstico para el Tratamiento inmediato de Torsión Testicular”** del estudiante del sexto año de la carrera Medico y Cirujano del Centro Universitario de San Marcos CUSAM USAC **Marco Vinicio Juárez Mejía** con carne: 201742156, he revisado de forma minuciosa y detallada de la misma, siendo aprobada por mi persona, ya que cumple con los requerimientos solicitados de acuerdo a los reglamentos de la COTRAG, por lo que emito **DICATAMEN FAVORABLE** y solicito que proceda a revisión y a su trámite correspondiente y demás procesos de graduación en esta prestigiosa carrera del CUSAM-USAC.

Al agradecer su fina atención y buena consideración a la misma, sin más sobre el particular, como su atento servidor.


MIGUEL ANGEL MARROQUIN ALPIREZ
MEDICO Y CIRUJANO
Colegiado No. 5641

Dr. Miguel Ángel Marroquín Alpírez
Asesor de Tesis
Colegiado No. 5641
Cirujano General.
San Marcos.



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de San Marcos

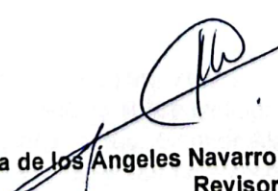
San Marcos, 24 de septiembre de
2,024

Integrantes Profesionales
Comisión de Trabajos de Graduación COTRAG
Carrera: Medico y Cirujano
Centro Universitario de San Marcos
San Marcos.

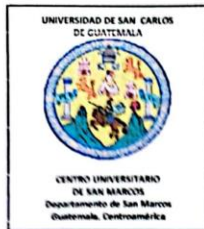
De manera atenta y cordial me dirijo a ustedes, deseándoles éxitos en sus labores diarias.

Sirva la presente para manifestarle lo siguiente: en calidad de Revisora de la tesis denominada **“Maniobras de Autoexploración como método diagnóstico para el Tratamiento inmediato de Torsión Testicular”** del estudiante del sexto año de la carrera Medico y Cirujano del Centro Universitario de San Marcos CUSAM USAC **Marco Vinicio Juárez Mejía** con carne: 201742156, he revisado de forma minuciosa y detallada de la misma, siendo aprobada por mi persona, ya que cumple con los requerimientos solicitados de acuerdo a los reglamentos de la COTRAG, por lo que emito **DICATAMEN FAVORABLE** y solicito que proceda a revisión y a su trámite correspondiente y demás procesos de graduación en esta prestigiosa carrera del CUSAM-USAC.

Al agradecer su fina atención y buena consideración a la misma, sin más sobre el particular, como su atento servidor.


Dra. María de los Angeles Navarro Almengor
Revisora de Tesis
Colegiado No. 10403
Ginecóloga y Obstetra
San Marcos.

*Dra. María de los Angeles Navarro Almengor
Ginecología y Obstetricia
Col. 10,403
Marzo*



LA INFRASCRITA SECRETARIA DEL COMITÉ DE TRABAJO DE GRADUACIÓN, DE LA CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO, DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, CERTIFICA: LOS PUNTOS: PRIMERO, SEGUNDO, TERCERO, CUARTO, QUINTO, SEXTO Y SÉPTIMO DEL ACTA No. 0103-2024, LOS QUE LITERALMENTE DICEN:

ACTA No. 103-2024

En la ciudad de San Marcos, siendo las ocho horas, del día viernes once de octubre del año dos mil veinticuatro, reunidos en el salón Pérgolas del Restaurante Cotzic de la Ciudad de San Marcos, para llevar a cabo la actividad académica de Presentación de Seminario 2 convocada por la Comisión de Trabajos de Graduación -COTRAG- de la Carrera de Médico y Cirujano, del Centro Universitario de San Marcos, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, integrados de la siguiente manera: Ing. Agr. Juan José Aguilar Sánchez, PRESIDENTE e integrante de la terna de evaluación y quien suscribe Ing. Roy Walter Villacinda Maldonado, SECRETARIO, que de ahora en adelante se le denominará COTRAG; además, integrantes de la terna evaluadora: Ing. Genner Alexander Orozco Gonzalez, Dra. Yenifer Lucrecia Velásquez Orozco y Dra. Migdalia Azucena Gramajo; el estudiante **MARCO VINICIO JUÁREZ MEJÍA**, quien se identifica con el número de carnet dos mil diez y siete, cuarenta y dos mil, ciento cincuenta y seis (201742156), para motivos de la presente se le denominará SUSTENTANTE; Dr. Miguel Ángel Marroquín Alpírez que actúa como ASESOR y Dra. María de los Ángeles Navarro, que actúa como REVISORA del Trabajo de Graduación, respectivamente. Con el objeto de dejar constancia de lo siguiente: **PRIMERO:** Establecido el quórum y la presencia de las partes involucradas en el proceso de la presentación del Seminario 2 del SUSTENTANTE **MARCO VINICIO JUÁREZ MEJÍA**, previo a autorizar el Informe Final de Monografía Médica denominado: **"MANIOBRAS DE AUTOEXPLORACIÓN COMO MÉTODO DIAGNÓSTICO PARA EL TRATAMIENTO INMEDIATO DE TORSIÓN TESTICULAR"**. **SEGUNDO:** APERTURA: El presidente de la COTRAG procedió a dar la bienvenida a los presentes y a explicar los motivos de la reunión y los lineamientos generales del Seminario 2 al SUSTENTANTE y entrega a los miembros de la terna evaluadora la guía de calificación. **TERCERO:** El SUSTENTANTE presenta el título del Trabajo de Graduación: **"MANIOBRAS DE EXPLORACIÓN COMO MÉTODO DIAGNÓSTICO PARA EL TRATAMIENTO INMEDIATO DE TORSIÓN TESTICULAR"**, presenta la hoja de vida de su asesor y revisora y explica las razones de cómo elaboró el título del trabajo de graduación, árbol de problemas, causas directas e indirectas, efectos y sub-efectos del problema, el vídeo de aproximación al problema, objetivos, explicó el contenido de cada uno de los capítulos de su monografía médica, metodología del trabajo, luego hizo una comparación entre los objetivos planteados y sus conclusiones, presentó sus recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos. Cada uno de los aspectos fue presentado de manera ordenada y coherente. **CUARTO:** Luego de escuchar al SUSTENTANTE, El PRESIDENTE de la COTRAG, sugiere a los integrantes de la terna evaluadora someter a interrogatorio al SUSTENTANTE, Dra. Migdalia Azucena Gramajo, tiene observaciones sobre conclusiones y objetivos; Dra. Yenifer Lucrecia Velásquez Orozco, indica que el tema es interesante, realiza sugerencias sobre bibliografías de consulta y actualizar sus artículos para la realización de monografía; el Ing. Genner Alexander Orozco Gonzalez felicita al SUSTENTANTE indica observaciones sobre las conclusiones y los objetivos; El Ing. Roy Villacinda Maldonado felicita al SUSTENTANTE e indica observaciones sobre la forma del documento y citas bibliográficas. El ASESOR felicita al SUSTENTANTE e indica sobre la importancia del tema; la REVISORA felicita al SUSTENTANTE, y agradece las recomendaciones por parte de la COTRAG. El PRESIDENTE, manifiesta que deben de hacerse correcciones sugeridas por la terna evaluadora. **QUINTO:** El PRESIDENTE de la COTRAG,

solicita a los miembros de la terna evaluadora la boleta de evaluación para verificar la calificación obtenida en el Seminario 2 del SUSTENTANTE para trasladar la nota final y así poder deliberar sobre la APROBACIÓN O REPROBACIÓN del Informe Final Monografía Médica de Seminario 2 de Graduación de la SUSTENTANTE. En ese momento, los miembros de la TERNA DE EVALUACIÓN empiezan a revisar y a anotar algunos cambios en los informes de cada miembro tenía previamente, dichas observaciones y recomendaciones que son entregadas en el informe final de monografía al SUSTENTANTE para que proceda a hacer los cambios. **SEXTO:** Se informa al SUSTENTANTE, ASESOR y REVISORA del Trabajo de Graduación que la calificación asignada es de OCHENTA Y OCHO PUNTOS (88) por lo tanto, se da por APROBADO EL SEMINARIO 2. Sin embargo, se le comunica a las partes que previo a la autorización del informe final de Monografía Médica, deberá hacer los cambios respectivos los cuales deben ser discutidos, revisados, presentados y autorizados por el ASESOR y REVISORA del Trabajo de Graduación, comunicárselo inmediatamente a la COTRAG. El ASESOR y REVISORA hacen las anotaciones correspondientes y agradecen por los aportes realizados al estudio por parte de la TERNA EVALUADORA y felicitan al SUSTENTANTE por el resultado obtenido. **SÉPTIMO:** En base al artículo 56 del Normativo para la Elaboración de Trabajo de Graduación de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de San Marcos, el PRESIDENTE de la COTRAG le indica al estudiante que fue APROBADO EL SEMINARIO 2 de MARCO VINICIO JUÁREZ MEJÍA, titulado "MANIOBRAS DE EXPLORACIÓN COMO MÉTODO DIAGNÓSTICO PARA EL TRATAMIENTO INMEDIATO DE TORSIÓN TESTICULAR ". Por lo cual, se AUTORIZA realizar los trámites correspondientes para la aprobación de la orden de impresión del informe final y trámites de graduación, previamente deberá realizar los cambios sugeridos. Concluyó la reunión en el mismo lugar y fecha, una hora después de su inicio, previa lectura que se hizo a lo escrito y enterados de su contenido y efectos legales, aceptamos, ratificamos y firmamos. DAMOS FE.

(FS) Marco Vinicio Juárez Mejía, Dr. Miguel Ángel Marroquín Alpírez, Dra. María de los Ángeles Navarro Almengor, Dra. Yenifer Lucrecia Velásquez Orozco, Ing. Genner Alexander Orozco González, Dra. Migdalia Azucena Gramajo Pérez, Ing. Juan José Aguilar Sánchez e Ing. Roy Walter Villacinda Maldonado.

A SOLICITUD DEL INTERESADO SE EXTIENDE, FIRMA Y SELLA LA PRESENTE CERTIFICACIÓN DE ACTA, EN UNA HOJA DE PAPEL MEMBRETADO DEL CENTRO UNIVERSITARIO, EN LA CIUDAD DE SAN MARCOS, A LOS VEINTIDOS DÍAS DEL MES DE OCTUBRE DEL AÑO DOS MIL VEINTICUATRO.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Licda. María Elisa Escobar Maldonado
Secretaría Comisión de Trabajos de Graduación



CC. archivo

ESTUDIANTE: MARCO VINICIO JUAREZ MEJIA
CARRERA: MÉDICO Y CIRUJANO.
CUSAM, Edificio.

Atentamente transcribo a usted el Punto **QUINTO: ASUNTOS ACADÉMICOS, inciso a) subinciso a.34) del Acta No. 018-2024**, de sesión ordinaria celebrada por la Coordinación Académica, el 23 de octubre de 2024, que dice:

“QUINTO: ASUNTOS ACADÉMICOS: a) ORDENES DE IMPRESIÓN. CARRERA: MÉDICO Y CIRUJANO. a.34) La Coordinación Académica conoció Providencia No. CMCUSAM-107-2024, de fecha 23 octubre de 2024, suscrita por el Dr. Byron Geovany García Orozco, Coordinador Carrera Médico y Cirujano, a la que adjunta solicitud del estudiante: MARCO VINICIO JUAREZ MEJIA, Carné No. 201742156, en el sentido se le **AUTORICE IMPRESIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN MANIOBRAS DE AUTOEXPLORACION COMO METODO DIAGNOSTICO PARA EL TRATAMIENTO INMEDIATO DE TORSION TESTICULAR**, previo a conferírsele el Título de MÉDICO Y CIRUJANO. La Coordinación Académica en base a la opinión favorable del Asesor, Comisión de Revisión y Coordinador de Carrera, **ACORDÓ: AUTORIZAR IMPRESIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN MANIOBRAS DE AUTOEXPLORACION COMO METODO DIAGNOSTICO PARA EL TRATAMIENTO INMEDIATO DE TORSION TESTICULAR**, al estudiante: MARCO VINICIO JUAREZ MEJIA, Carné No. 201742156, previo a conferírsele el Título de MÉDICO Y CIRUJANO.”

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS


PhD. Robert Enrique Orozco Sánchez
Coordinador Académico



c.c. Archivo
REOS/est

DEDICATORIA

A DIOS

Porque Él no me ha dejado solo en ningún momento, ha escuchado cada oración que le hago y ha permitido que hoy pueda vivir esta etapa y convertirme en un profesional sin El no sería nada.

A MIS PADRES

Marco Juárez y Zoila Mejía porque por ellos soy el hombre que soy hoy en día, gracias a sus consejos, a sus cafés en las madrugadas de estudio y sobre todo en el amor que me brindan todos los días sin ellos no habría podido lograr nada de lo que yo soy ahora.

A MI PROMETIDA

Ximena Barrientos por estar incondicionalmente en cada etapa de nuestra vida juntos, tu paciencia en los momentos difíciles, por darme una espalda donde llorar, tu compañerismo en los momentos de comprensión cuando la carrera lo exigía y por tu amor que ha sido lo más magnifico que Dios me ha dado en mi vida.

A MIS HERMANOS

George, por enseñarme tanto de la carrera y guiarme en ella, Danny por tus consejos de vida que siempre he considerado a lo largo del tiempo, Pablo por tu amor como hermano protector, siempre me haz cuidado y siempre estaré agradecido por ello.

A MI FAMILIA Y AMIGOS

Por sus consejos, amor y apoyo, ya que cada uno de ellos ha sido clave para que yo pudiera lograr cultivar muchos éxitos, sobre todo mis mejores amigos Koki, Juan David, Andrea, Ale y Grace los cuales considero mi familia.

A MIS PACIENTES

Los cuales Dios me ha permitido tratar, los cuales han sido parte de mi enseñanza, con sus palabras de aliento y apoyo para lograr al final este éxito anhelado.

A MI ASESOR Y REVISORA

Dr. Miguel Ángel Marroquín Alpírez y Dra. María de los Ángeles Navarro Almengor gracias por el tiempo, comprensión y apoyo durante todo este proceso.

A MIS DOCENTES

Por compartir sus conocimientos y formar parte de mi vida académica.

A MI CASA DE ESTUDIOS

Universidad de San Carlos de Guatemala y especialmente a la Facultad de Ciencias Médicas del Centro Universitario de San Marcos por darme la oportunidad de formarme e instruirme como una profesional enseñándome sus valores de la mejor manera posible.

INDICE GENERAL

Contenido	No. Pag
1. TÍTULO.....	1
2. RESUMEN.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	4
4. NOMBRE DEL PROBLEMA	5
5. ÁRBOL DE PROBLEMAS	6
6. OBJETIVOS.....	7
6.1 GENERAL.....	7
7. CUERPO DE LA MONOGRAFÍA.....	8
7.1 CAPÍTULO 1: GENERALIDADES DEL TESTÍCULO	8
7.1.1 Embriología	8
7.1.2 Anatomía	13
7.1.3 Histología.....	22
7.1.4 Fisiología	29
7.2 CAPÍTULO 2: TORSIÓN TESTICULAR.....	36
7.2.1 Epidemiología.....	36
7.2.2 Etiología.....	37
7.2.3 Factores de Riesgo	38
7.2.4 Tipos de Torsión Testicular	44
7.2.5 Clínica.....	49
7.2.6 Laboratorios.....	49
7.2.7 Diagnóstico Diferencial.....	51
7.3 CAPÍTULO 3: MANIOBRAS DE AUTOEXPLORACIÓN	52
7.3.1 Ausencia del Reflejo Cremastérico.....	53
7.3.2 Maniobra de Prehn	54
7.3.3 Maniobra de Angell.....	54
7.3.4 Maniobra de Ger.....	55
7.3.5 Maniobra de Gouverneur.....	56
7.4 CAPÍTULO 4: METODOS DIAGNÓSTICOS.....	56
7.4.1 Sistema de Puntaje Twist	57

7.4.2	Diagnóstico por Ultrasonido Doppler Color.....	60
7.4.3	Diagnóstico por Radionúclidos	69
7.5	CAPÍTULO 5: PROTOCOLOS DE MANEJO DE TORSIÓN DE TESTICULAR EN DIFERENTES CENTROS DE ATENCIÓN.....	71
7.5.1	Algoritmo del Departamento de Cirugía Pediátrica, en el Centro Hospitalar Universitario Sao Joao, en Porto, Portugal.....	72
7.5.2	Algoritmos de Dolor Testicular Agudo Propuesto por Hospitales de España. 73	
7.5.3	Algoritmo del Departamento de Urología de la universidad de Yale, New Haven, Connecticut, Estados Unidos	74
7.5.4	Algoritmo del Hospital Universitario Virgen del Rocío, en Sevilla, España 75	
7.6	CAPITULO 6: IMPACTO DE LA TORSIÓN TESTICULAR EN LA FUNCIÓN TESTICULAR.....	76
7.6.1	Función Endocrina.....	76
7.6.2	Fertilidad.....	78
7.6.3	Impacto de la torsión testicular en el testículo contralateral	79
7.7	CAPITULO 7: TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO Y QUIRÚRGICO	86
7.7.1	Detorsión Manual	86
7.7.2	Tratamiento Adyuvante.....	91
7.7.3	Orquidopexia	96
7.7.4	Orquiectomía	104
8.	CONCLUSIONES	106
9.	RECOMENDACIONES.....	107
10.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	108
11.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109
12.	ANEXOS.....	113

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Árbol de Problemas de Monografía Médica	6
Figura 2	Descenso Testicular	10
Figura 3	Variedades de separación del testículo y epidídimo	14

Figura 4 Aporte arteria del Testiculo y Epidídimo	17
Figura 5 Distribucion arterial interna del testiculo y epididimo.....	18
Figura 6 Redes venosas superficiales y profundas del testículo, epididimo y conducto deferente	19
Figura 7 Numero de troncos venosos	20
Figura 8 Variaciones anatómicas de las terminaciones venosas	20
Figura 9 Plexo autónomo testicular	22
Figura 10 Estructura histologica interna del testículo	23
Figura 11 Estructura del túbulo seminífero contorneado	24
Figura 12 Fases del desarrollo de los espermatozoides a partir de las espermatogonias	29
Figura 13 Estructura del espermatozoide humano.....	31
Figura 14 Las celulas intersticiales de Leydig	33
Figura 15 Las concentraciones plasmaticas medias de testosterona y la produccion de espermatozoides	35
Figura 16 Porcentaje de Testículos Altos	41
Figura 17 Anatomia de la torsión extravaginal	44
Figura 18 Torsión Testicular Mesorquial	47
Figura 19 Signo del punto azul.....	51
Figura 20 Reflejo Cremasterico.....	53
Figura 21 Maniobra de Prehn.....	54
Figura 22 Maniobra de Angell	55
Figura 23 Maniobra de Ger	55
Figura 24 Maniobra de Governaur	56
Figura 25 Aspecto normal en escala de grises del testículo.....	60
Figura 26 Patrón normal de flujo arterial intratesticular, en Doppler Color y Doppler Espectral	61
Figura 27 Forma de onda arterial epididimal normal de alto flujo y baja resistencia en Doppler Espectral.....	62
Figura 28 Forma de onda de alta resistencia y bajo flujo de las ramas de la arteria cremastérica en Doppler espectral.....	63

Figura 29 “Buddy Shot” transversal.....	64
Figura 30 Aspecto en escala de grises de un testículo infartado	65
Figura 31 Hemorragia postinfarto y Ausencia de flujo en parenquima infartado	66
Figura 32 Signo de Remolino en torsión testicular	67
Figura 33 Algoritmo De Torsión Testicular del Centro Hospitalar Universitario Sao Joao	72
Figura 34 Algoritmo de Dolor Testicular Agudo	73
Figura 35 Algoritmo de Torsión Testicular de la Universidad Yale	74
Figura 36 Algoritmo de Dolor Testicular Agudo del Hospital Universitario Virgen del Rocio	75
Figura 37 Detorsión Manual de Testículo	90
Figura 38 Detorsion Testicular Quirurgica	97
Figura 39 Cierre de Orquidopexia	98
Figura 40 Anatomía de la Torsión Testicular.....	113
Figura 41 Artículo Científico	114

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cordón espermático y su revestimiento.....	16
Tabla 2 Venas Gonadales: Edad, Longitud y Distribución del Diámetro.....	19
Tabla 3 Venas gonadales: localización y numero de válvulas	21
Tabla 4 Puntuación de Johnsen modificada	26
Tabla 5 Factores de Riesgo Fisicos	43
Tabla 6 Sistema de Puntuación TWIST para Torsión Testicular	58
Tabla 7 Suministro vascular escrotal normal	63

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Cronograma de Actividades del Plan de Monografía.....	108
--	-----

1. TÍTULO

“Maniobras de autoexploración como método diagnóstico para el tratamiento inmediato de torsión testicular”

2. RESUMEN

La torsión testicular es una emergencia urológica, la cual se produce por una rotación del cordón espermático, produciendo disminución o ausencia del flujo venoso como arterial del testículo. Históricamente, la incidencia anual ha estado más cerca de uno por 4,000. Representa aproximadamente del 10% al 15% de la enfermedad escrotal aguda en niños y produce una tasa de orquiectomía del 42% en niños sometidos a cirugía por torsión testicular.

Los síntomas incluyen un dolor intenso y repentino en el escroto, acompañado de hinchazón, enrojecimiento, y, a menudo, náuseas o vómitos. Afecta principalmente a adolescentes y adultos jóvenes, aunque puede ocurrir a cualquier edad. Los factores de riesgo incluyen anomalías anatómicas, como la deformidad en "campana" o Bell Clapper, anomalías congénitas como los testículos retractiles, y/o eventos físicos que pueden desencadenar la torsión, como lesiones o actividad física intensa.

El diagnóstico se puede confirmar mediante la autoexploración/exploración del testículo mediante maniobras, ya que el estándar de oro es más clínico sin embargo se puede llegar a utilizar el ultrasonido Doppler color, que evalúa el flujo sanguíneo al testículo. El tratamiento es generalmente quirúrgico, ya que se necesita deshacer la torsión (detorsión) y fijar el testículo para prevenir recurrencias. Si se actúa a tiempo, es posible salvar el testículo; de lo contrario, puede ser necesaria la orquiectomía (extirpación del testículo).

Palabras clave: Torsión de Cordón Espermático; Testículo; Escroto; Fertilidad; Torsión Testicular; Maniobras de Autoexploración

ABSTRACT

Testicular torsion is a urologic emergency, resulting from rotation of the spermatic cord, resulting in decreased or absent venous and arterial blood flow to the testicle. Historically, the annual incidence has been closer to one in 4,000. It accounts for approximately 10% to 15% of acute scrotal disease in children and results in a 42% orchiectomy rate in children undergoing surgery for testicular torsion.

Symptoms include sudden, severe pain in the scrotum, accompanied by swelling, redness, and often nausea or vomiting. It primarily affects adolescents and young adults, although it can occur at any age. Risk factors include anatomic abnormalities, such as the Bell Clapper deformity, congenital abnormalities such as retractile testicles, and/or physical events that can trigger torsion, such as injury or strenuous physical activity.

Diagnosis can be confirmed by self-examination/examination of the testicle using maneuvers, as the gold standard is more clinical, however color Doppler ultrasound can be used, which evaluates blood flow to the testicle. Treatment is generally surgical, as it is necessary to undo the torsion (detorsion) and fix the testicle to prevent recurrences. If action is taken in time, it is possible to save the testicle; otherwise, orchiectomy (removal of the testicle) may be necessary.

Keywords: Spermatic Cord Torsion; Testicle; Scrotum; Fertility; Testicular Torsion; Self-examination maneuvers

3. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la atención médica debe alcanzar los mejores estándares para la población que está cada vez más informada e interesada en intervenir de manera conjunta con las instituciones en la toma de decisiones respecto a su salud, por lo cual la investigación científica siendo un proceso fundamental para la formación dentro de la Carrera de Médico y Cirujano, estando dentro del pñsum del Centro Universitario de San Marcos, siendo el objetivo de fortalecer y fomentar dicho pensamiento científico; por lo que la siguiente compilación monográfica se basa en fomentar la autoexploración como método diagnóstico para el tratamiento inmediato de torsión testicular.

La Torsión Testicular es una urgencia urológica aguda que se produce por una rotación del cordón espermático. En condiciones normales el testículo no puede rotar sobre su propio eje, sino que se fija a una capa fibromuscular lisa. Sin embargo, en condiciones anormales se puede observar una rotación extravaginal o una torsión intravaginal, por lo que al torcerse se interrumpe el aporte sanguíneo. Estos mecanismos que favorecen a la torsión testicular pueden ser tanto anomalías anatómicas, como traumatismos o mecanismos físicos como al momento de tener relaciones sexuales tener tos o inclusive por presentar una erección nocturna.

Esta urgencia urológica da un cuadro de dolor intenso de aparición brusca, irradiado o no, a la región de hipogastrio, pubis o región inguinal ipsilateral, el cual, puede ser acompañado frecuentemente de náuseas o vómitos, sin fiebre, ni síntomas irritativos del tracto urinario inferior. La rotación y la vasoconstricción arterial siguientes dan como resultado en la isquemia que daña el tejido testicular, por lo que la afección del testículo debe tratarse con urgencia.

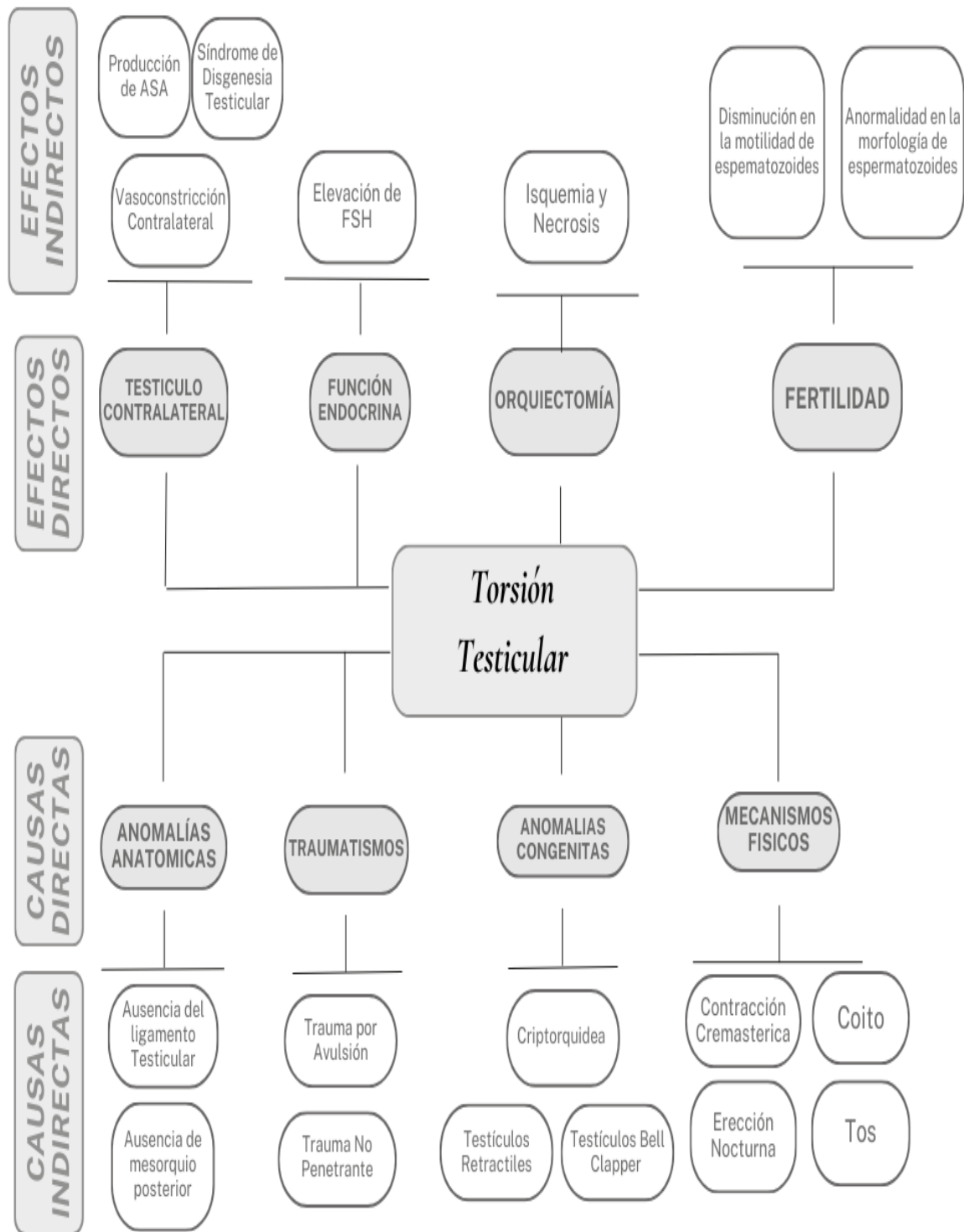
El pronóstico dependerá del tiempo de evolución de la torsión antes de la intervención, número de vueltas del cordón espermático y grado de compromiso vascular por lo que como población masculina es importante conocer cada una de las maniobras de autoexploración por los cuales se puede llegar a dar un diagnóstico de torsión testicular, siendo de suma importancia ya que, al momento de presentar cualquier tipo de dolor testicular, el propio paciente consulte prontamente a urgencias para ser evaluado.

4. NOMBRE DEL PROBLEMA

“Torsión Testicular”

5. ÁRBOL DE PROBLEMAS

Figura 1 Árbol de Problemas de Monografía Médica



Fuente: Elaboración propia, 2024.

6. OBJETIVOS

6.1 GENERAL

Describir las maniobras de autoexploración para la detección y tratamiento oportuno de torsión testicular.

6.2 ESPECIFICOS

6.2.1 Clasificar los mecanismos y factores de riesgo que ocasionan torsión testicular

6.2.2 Compilar la información sobre las maniobras de autoexploración y el sistema de puntaje TWIST como método diagnóstico en pacientes con torsión testicular

6.2.3 Detallar los protocolos de manejo para el tratamiento no quirúrgico y quirúrgico de torsión testicular

7. CUERPO DE LA MONOGRAFÍA

7.1 CAPÍTULO 1: GENERALIDADES DEL TESTÍCULO

En el capítulo, titulado "Generalidades del Testículo", profundiza en varios aspectos esenciales del desarrollo y funcionamiento testicular. Comienza con la embriología, describiendo el proceso de diferenciación sexual y el desarrollo de las gónadas, que ocurre entre la séptima y octava semana de gestación. Se detalla el descenso testicular, un proceso clave en la formación anatómica normal, y se explican las estructuras involucradas, como el gubernáculo y el mesorquio, que ayudan a guiar al testículo desde la cavidad abdominal hasta el escroto.

En la sección de anatomía, se revisan las estructuras internas del testículo, como los túbulos seminíferos, donde se lleva a cabo la espermatogénesis, y las células intersticiales de Leydig, encargadas de la producción de testosterona. Además, se describe el sistema vascular que irriga el testículo y el epidídimo, fundamentales para el transporte de espermatozoides. En la histología, se detalla la organización celular del testículo, enfatizando la importancia de las células de Sertoli en el soporte y nutrición de las células germinales, y las fases del desarrollo espermático.

Finalmente, en la fisiología, se analiza la función endocrina del testículo, destacando el papel de la testosterona en la regulación de la producción de esperma y en el mantenimiento de las características sexuales secundarias. Este capítulo proporciona una base sólida para entender los aspectos clínicos y quirúrgicos relacionados con el testículo, fundamentales para comprender condiciones como la torsión testicular.

7.1.1 Embriología

En el desarrollo, aunque el sexo de un individuo suelen determinarlo los cromosomas sexuales en la concepción, la gónada en desarrollo no presenta diferenciación sexual morfológica hasta la séptima u octava semana (período indiferenciado). Las gónadas se desarrollan cerca del riñón, en el espacio retroperitoneal de la región lumbar. La formación de la gónada depende de tres elementos primigenios: las células germinativas primigenias, la cresta genital (La cresta genital está formada por el mesénquima de las caras ventromediales del

mesonefros cerca de la raíz del mesenterio) y por último el epitelio celómico suprayacente al mesénquima

Desarrollo Normal de la Formación Gonadal: La llegada de las células germinativas primitivas desde el saco vitelino se completa prácticamente hacia el final de la sexta semana. Al final de la séptima o al comienzo de la octava tiene lugar la fase de diferenciación, tal vez con influencia hormonal. Durante este período, los testículos están sostenidos por el mesorquio, un pliegue peritoneal doble. El pliegue inferior forma el gubernáculo de Hunter y el pliegue superior transporta los vasos espermáticos. El gubernáculo testicular es un cilindro gelatinoso de origen mesenquimatoso el prepara la vía y proporciona el espacio para el trayecto testicular.¹

La porción proximal de gubernáculo está ligada al polo inferior del testículo. Este órgano se extiende hasta el escroto, si bien en ocasiones llega hasta el perineo, la región pubopeneana o la región femoral. Estas regiones son las localizaciones ectópicas, situadas fuera de línea de descenso fisiológico. Los revestimientos del cordón espermático están formados por la evaginación de las capas de la pared abdominal. La fascia espermática externa está formada por la fascia del músculo oblicuo externo, y no por la aponeurosis. La fascia cremastérica está formada por los músculos oblicuo interno y abdominal transverso. La fascia espermática está formada por la fascia transversal.

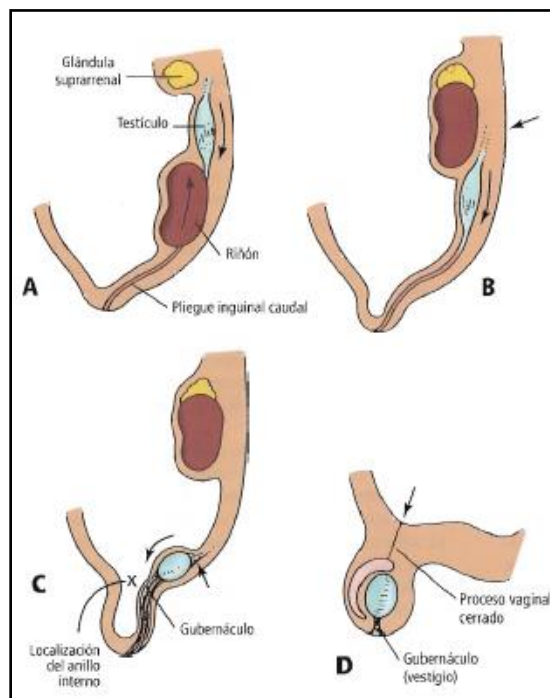
Descenso de las gónadas: El testículo que no ha comenzado a descender está, junto con el epidídimo, ligado a la pared abdominal posterior por medio de un mesorquio que contiene los vasos sanguíneos y el conducto deferente. Puede estar situado a la altura del polo inferior del riñón o la fosa ilíaca, o en la pelvis. El descenso comienza aproximadamente en el tercer mes de gestación. El recorrido es retroperitoneal. Durante el séptimo mes, los testículos se localizan a la altura de la espina ilíaca anterosuperior.

El epidídimo se encuentra en localización posterolateral. El gubernáculo, cuya circunferencia equivale al testículo y el epidídimo, tiene una longitud aproximada de 1.8 cm. El peritoneo penetra en el canal inguinal por delante de los

testículos, si bien sólo se extiende parcialmente a lo largo del gubernáculo. Los testículos y el gubernáculo recorren todo el canal. El “ligamento escrotal” de Lockwood no puede clasificarse como un ligamento. Los testículos comienzan a penetrar en el anillo interno a medida que el gubernáculo sale del anillo externo. Cuando el gubernáculo alcanza el fondo del escroto, comienza a acortarse hasta que sus dos tercios inferiores desaparecen por completo. 1

Hacia el final del séptimo mes, los testículos pasan por el canal inguinal. Aunque el descenso por el canal inguinal se realiza en unos pocos días, se requieren cuatro semanas más para que los testículos pasan del anillo externo al fondo del escroto. El descenso puede completarse a tiempo o no haberse completado aún en el momento del nacimiento. Entre los nacimientos prematuros estudiados, existía criptorquidia en el 50% o más de los recién nacidos de mayor tamaño. Una vez que los testículos emergen a través del anillo externo, el anillo se contrae. La parte proximal del proceso vaginal (desde la cavidad peritoneal hasta el testículo) se cierra una vez concluido el descenso. 1

Figura 2 Descenso Testicular



Fuente: Skandalakis, 2015

Nota: El libro donde se obtuvo la imagen es el libro más reciente del autor.

La obliteración es completa al nacer en entre 50% y el 75% de los recién nacidos. Una vez que los testículos se encuentran en el escroto, la porción distal del proceso vaginal forma la túnica vaginal; la porción proximal suele obliterarse. Se desconoce, sin embargo, por qué se ocluye el proceso vaginal. Por otra parte, puede persistir de por vida. Los dos puntos de obliteración son el anillo inguinal profundo y justo encima del polo superior del testículo. Tras el descenso testicular, la luz del proceso vaginal resulta obliterada por encima por encima del testículo. En adultos, una banda fibrosa indica la parte superior (testicular) del proceso, mientras que la porción escrotal (túnica vaginal) se mantiene como una cavidad peritoneal aislada.¹

Influencia hormonal en descenso gonadal: Se menciona que la gonadotropina coriónica materna estimula la producción de andrógeno en la corteza suprarrenal del feto masculino, lo que propicia un descenso normal. La próstata, las vesículas seminales y el conducto deferente se desarrollan normalmente si existe presencia del cromosoma Y. Si el testículo fetal secreta la sustancia inhibidora de Müller (MIS), se produce entonces una involución del aparato genital femenino. Las células de Leydig producen testosterona, a la cual se debe la diferenciación del conducto de Wolff. ¹

Los andrógenos pueden determinar el desplazamiento del gubernáculo mediante la liberación de un segundo mensajero (un péptido relacionado con el gen de la calcitonina) del nervio genitofemoral. Aunque es probable que las hormonas regulen el descenso, los mecanismos efectivos sólo pueden ser objeto de conjetura. Si un testículo y un gubernáculo juntos forman un tapón cilíndrico en el canal inguinal, éste será presionado hacia abajo con cada aumento de presión uterina en la vida prenatal o del llanto y el esfuerzo en la posnatal.

Si el extremo inferior del gubernáculo resulta progresivamente destruido, tal vez por la acción hormonal, el gubernáculo puede servir para hacer descender los testículos lentamente hasta el escroto bajo la presión del abdomen, de tal forma que actúa como un freno antes que como una fuerza de tracción positiva.

Según estudios sobre el gubernáculo afirman que el descenso definitivo se debe a la invasión de los restos del gubernáculo por el epidídimo creciente.

Función de la Temperatura: El testículo es sensible a la temperatura cálida de la cavidad abdominal. La temperatura corporal normal anómala para el testículo alto interrumpe la espermatogénesis permitiendo solo la supervivencia de las células de Sertoli. La espermatogénesis requiere un clima fresco, como el que proporciona el escroto. Se ha demostrado que al aislar un escroto de carnero con una cubretetera no se encontraron espermatozoides al pasar 80 días. El carnero recuperó la producción de esperma cuando le fue retirado el material aislante. La gonadotropina pituitaria desempeña un importante papel en tales cambios, como lo demuestra su relevancia como estímulo durante la pubertad.

Se necesita una investigación más profunda para ampliar nuestros conocimientos sobre el descenso testicular. A pesar de que no entendemos sus complejidades, si sabemos que se produce para que el órgano pueda ubicarse en un ambiente más fresco. Entre los neonatos prematuros, la criptorquidia suele ser bilateral; Entre los recién nacidos de peso normal, el testículo derecho queda retenido mucho más a menudo que el izquierdo. En los adultos, la proporción se invierte. Un testículo alto (criptorquídico) puede ser normal o anómalo. Si se le hace descender mediante cirugía antes de los 2 años de edad, un testículo normal puede llegar a ser funcional. Si no lo hace descender hasta la pubertad es casi seguro que no será funcional.

Apéndice Testicular y Apéndice del Epidídimo: El conducto del epidídimo nace del conducto mesonéfrico (de Wolff), como lo hace el conducto deferente. Los conductillos eferentes drenan la red testicular; al salir de la túnica albugínea para introducirse en el epidídimo, se contornean pronunciadamente, de modo que cada conductillo forma un lóbulo en la cabeza del epidídimo. Los conductillos superiores aberrantes permanecen en conexión con el testículo, pero no con el epidídimo. Se han descrito como origen de los espermatoceles.

Los conductillos inferiores aberrantes (conducto aberrante de Haller) pierden su conexión con el testículo, pero la mantienen con el epidídimo. Es bien

sabido que experimentan torsiones, lo que produce diversos grados de molestia. El paradídimo (órgano de Giraldes) contiene restos persistentes de túbulos mesonéfricos sin conexión con el testículo ni el epidídimo. No se ha atribuido síntoma alguno a esta estructura. 1

La porción craneal del conducto mesonéfrico se convierte en el apéndice del epidídimo (vesícula hidatídica de Morgagni). Se trata de una estructura pedunculada que puede experimentar torsión. Esto provoca dolores de intensidad entre moderada y notable, precisando intervención quirúrgica. Por último, el apéndice testicular es el resto del extremo craneal del conducto paramesonéfrico (de Müller). También puede torsionarse, causando graves molestias al paciente. 1

7.1.2 Anatomía

Testículo: El testículo de descenso normal es ovoide y tiene una longitud aproximada de 4 cm. La túnica vaginal del peritoneo recubre todo el testículo, excepto el borde posterior y el polo superior. El propio testículo está rodeado de una densa capsula de tejido conectivo irregular, la túnica albugínea. Posteriormente, la túnica forma un tabique mediano, el mediastino testicular a partir del cual un tejido conectivo más delicado divide el parénquima en 200 o 300 compartimientos que contienen los túbulos seminíferos. 1

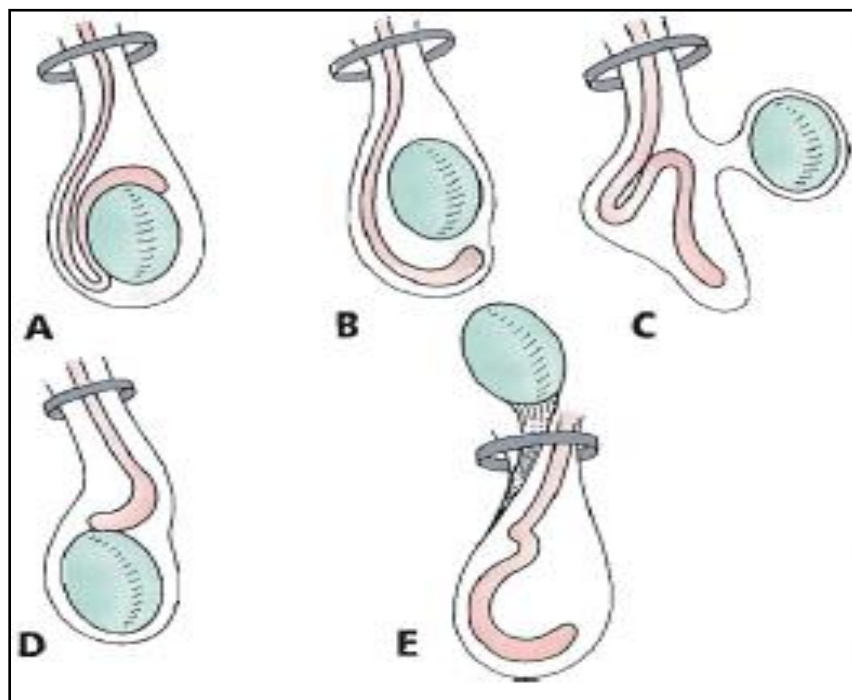
Mediante anastomosis en el mediastino testicular, estos túbulos en espiral forman la red testicular, desde la cual pasan entre 6 y 12 conductillos eferentes a la cabeza del epidídimo. Los testículos presentan dos caras libres, la medial y la lateral, así como dos bordes, el anterior y el posterior. El borde posterior presenta una porción superior en conexión con la cabeza del epidídimo, y una porción inferior que conecta con el cuerpo y la cola de este. El testículo derecho, en la mayoría de los casos, se encuentra más elevado que el izquierdo. Ocasionalmente el testículo derecho se encuentra más abajo en la transposición visceral completa y según estudios, en los hombres zurdos.1

Epidídimo: El epidídimo es una estructura con forma de medialuna apoyada sobre las superficies superior y posterior del testículo. En el epidídimo

se describe una cabeza, un cuerpo y una cola. Mide más o menos 7.5 cm de longitud y está compuesta por los conductillos eferentes y el conducto del epidídimo, junto con vasos sanguíneos, musculo liso y cubiertas de tejido conjuntivo asociados. 1

La cabeza del epidídimo se encuentra firmemente fijado al polo superior. El cuerpo y la cola están menos fijados al borde posterior del testículo. Esta cara posterior no está recubierta por la túnica vaginal viendo el punto de aporte vascular e inervación de ambos órganos. En el tercio superior del borde posterior, la arteria testicular se bifurca en las ramas testicular y epididimaria. Durante una epididimectomía, el cirujano debería comenzar desde el polo inferior y proceder en dirección ascendente unos 2.5 cm; esto evitará lesiones en la rama testicular de la arteria, así como atrofia testicular

Figura 3 Variedades de separación del testículo y epidídimo



Fuente: Skandalakis, 2015

Nota: El libro donde se obtuvo la imagen es el libro más reciente del autor.

El cirujano debería tener presente que el epidídimo puede no encontrarse en su posición normal. Puede presentarse alargado o separado del testículo. La

túnica vaginal puede ser muy pequeña, o bien ser más ancha de lo habitual, formando un mesorquio. En ocasiones, el epidídimo puede descender mientras el testículo queda retenido. Tal separación del testículo y el epidídimo suele dar lugar a conductos eferentes de extremo ciego que se dilatan para formar espermatocelos. El propio testículo puede ser normal o anómalo si la anomalía es bilateral, el paciente será estéril.

Cordón Espermático: El conducto deferente es una continuación directa de la cola del epidídimo. Ascende a lo largo del borde posterior del testículo, cerca de los vasos y los nervios testiculares. Después, se introduce en el abdomen como un componente del cordón espermático al atravesar el conducto inguinal. El cordón espermático contiene todas las estructuras que se dirigen hacia el testículo o provienen de él. Además, el cordón espermático es una matriz de tejido conectivo que presenta continuidad próximamente con el tejido conectivo preperitoneal.

Revestido concéntricamente por tres capas de tejido, el cordón contiene el conducto deferente, tres arterias, tres venas, el plexo pampiniforme y dos nervios. Otro nervio, el ilioinguinal, discurre lateralmente muy próximo a las principales capas del cordón. Los elementos del cordón espermático se relacionan entre sí del siguiente modo: Anterior (Plexo pampiniforme) y posterior (Conducto deferente y restos del proceso vaginal o el saco herniario)

Estos elementos anatómicos del cordón espermático, así como otros más, están recubiertos por las fascias espermáticas. En su recorrido hacia el escroto, el cordón espermático puede localizarse en profundidad bajo las fascias de Scarpa y Colles. En la tabla siguiente se presentan los componentes del cordón espermático. La clave para recordarlos fácilmente reside en el número 3: 3 capas fasciales, 3 arterias, 3 venas, 3 nervios, múltiples linfáticos y un solo conducto.

Tabla 1 Cordón espermático y su revestimiento

Tres Fascias	Tres Arterias	Tres Venas	Tres Nervios	Vasos Linfáticos
Espermática externa (de la fascia oblicua externa)	Arteria testicular	Plexo Pampiniforme y vena testicular	Rama genital del nervio genitofemoral	Múltiples
Cremastérica (de la fascia y el musculo oblicuos internos)	Arteria cremastérica	Vena cremastérica	Nervio ilioinguinal	
Espermática Interna (de la fascia transversal)	Arteria deferente	Vena deferente	Nervios simpáticos (plexo testicular)	

Fuente: Skandalakis, 2015

Nota: El libro donde se obtuvo la tabla es el libro más reciente del autor.

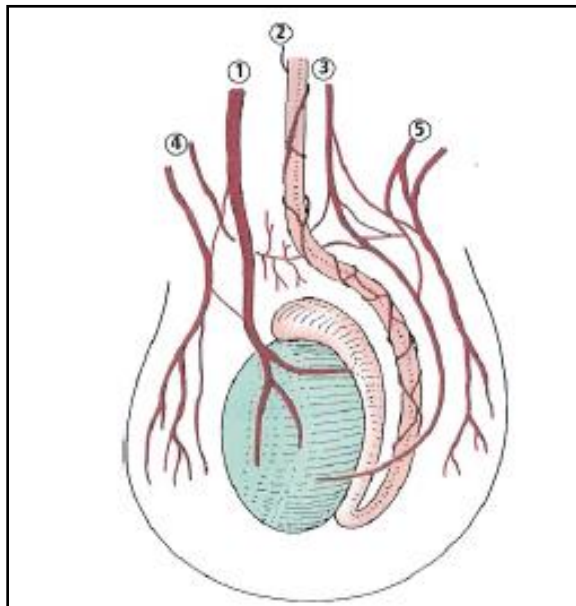
Después de salir de cordón espermático, el conducto deferente desciende en la pelvis hasta la altura de la vejiga, donde su extremo distal se dilata para formar la ampolla del conducto deferente, que recibe el conducto de las vesículas seminales y continua hasta la uretra prostática a través de la próstata con el nombre de conducto eyaculador

Fascias: El conducto deferente y los vasos sanguíneos del cordón espermático que lo acompañan están recubiertos por tres capas fasciales. En primer lugar, la fascia espermática externa, (la capa más superficial), la cual es una continuación de la fascia del musculo oblicuo externo. En segundo lugar, la fascia cremastérica que es principalmente la continuación de la musculatura y, la fascia del oblicuo interno y, en algunos casos, también del musculo abdominal

transverso. Y, por último, la fascia espermática interna es una continuación de la fascia transversal.

Arterias: La arteria espermática interna o testicular nace de la aorta. Shinohara y colaboradores describieron una variante en la que la arteria testicular izquierda tenía su origen en la aorta a 1 cm más arriba que la arteria diafragmática inferior izquierda. La arteria testicular es la principal fuente de aporte sanguíneo al testículo. La arteria del conducto deferente (arteria deferente) nace de la arteria vesicular inferior. La arteria espermática externa o cremastérica, nace de la arteria epigástrica inferior.¹

Figura 4 Aporte arteria del Testículo y Epidídimo



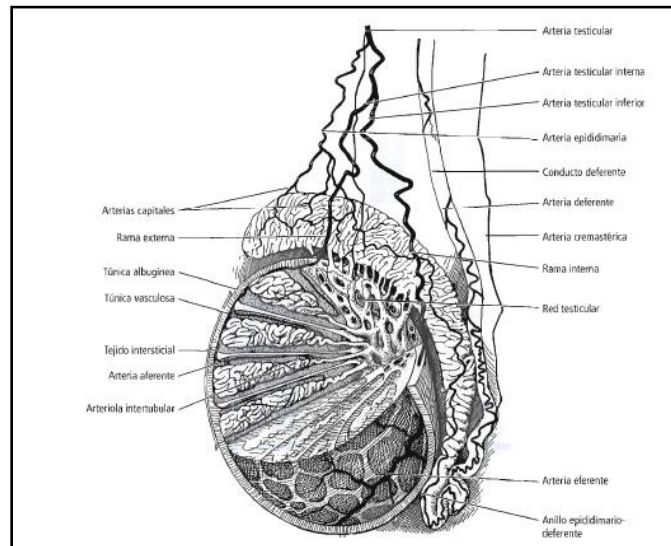
Fuente: Skandalakis, 2015

Nota: Las arterias del testículo y el epidídimo se muestran a continuación en la figura siguiente las cuales son 1, arteria testicular. 2, arteria deferente, 3, arteria cremastérica. 4, arteria escrotal posterior. 5, arteria escrotal anterior. Además, el libro donde se obtuvo la imagen es el libro más reciente del autor.

Otras cuatro arterias forman anastomosis con la arteria testicular y entre sí para dar lugar a una circulación colateral. Existe anastomosis entre los vasos testiculares y deferentes. Todos los pacientes presentan una buena anastomosis entre las arterias gonadal y del conducto deferente. También se dan algunas

anastomosis entre éstas y las arterias cremastérica en aproximadamente dos tercios de los pacientes. Parecen existir anastomosis adicionales entre los vasos testiculares cremastéricos y escrotales.

Figura 5 Distribucion arterial interna del testiculo y epididimo



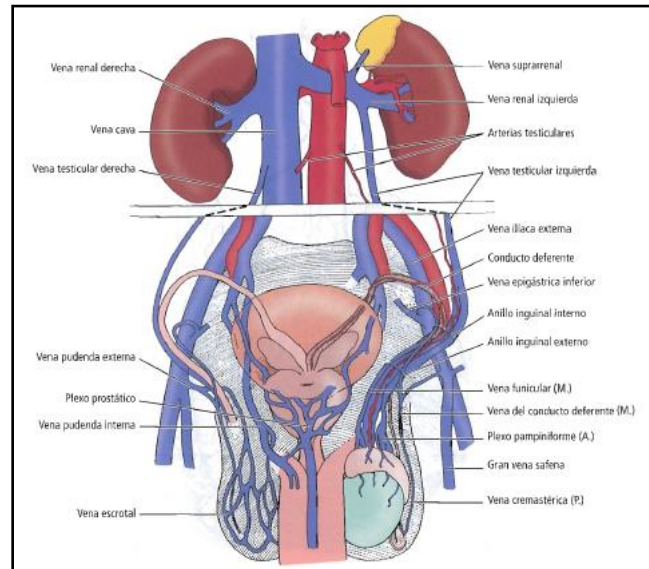
Fuente: Skandalakis, 2015

Nota: El libro donde se obtuvo la imagen es el libro más reciente del autor.

Según Neuhof y Mencher, la circulación colateral fue suficiente para evitar la gangrena ante la rotura del cordón en el 98% de sus pacientes. Se produjo atrofia testicular en 19 de los 24 pacientes en los que se investigó. En un grupo mayor, Burdick y Higinbotham constataron atrofia en el 80% y gangrena en el 2%. La bifurcación de la arteria testicular en las ramas principales testicular y epididimaria tiene lugar entre los tercios superior y medio. 1

Venas: De acuerdo con Hinman, las venas que drenan testículo, epidídimo y cordón espermático están conectadas a una red venosa superficial y a otra profunda. La red profunda es la vía más común y tiene tres componentes: Anterior (Plexo pampiniforme y vena testicular), Media: (Venas funiculares y del conducto deferente) e Inferior (Venas cremastéricas). El plexo pampiniforme en el cordón espermático está formado por entre 10 y 12 venas que se separan en los grupos anterior y posterior.1

Figura 6 Redes venosas superficiales y profundas del testículo, epididimo y conducto deferente



Fuente: Skandalakis, 2015

Nota: El libro donde se obtuvo la imagen es el libro más reciente del autor.

Cada grupo recibe el aporte de tres o cuatro venas que se unen para formar dos venas proximales al anillo inguinal interno. Estas venas recorren el espacio extraperitoneal a ambos lados de la arteria testicular. La vena de la derecha desemboca en la vena cava inferior; la de la izquierda en la vena renal izquierda. La red venosa del cremáster fluye hacia las venas epigástricas inferiores. La vena deferente drena el plexo pélvico.

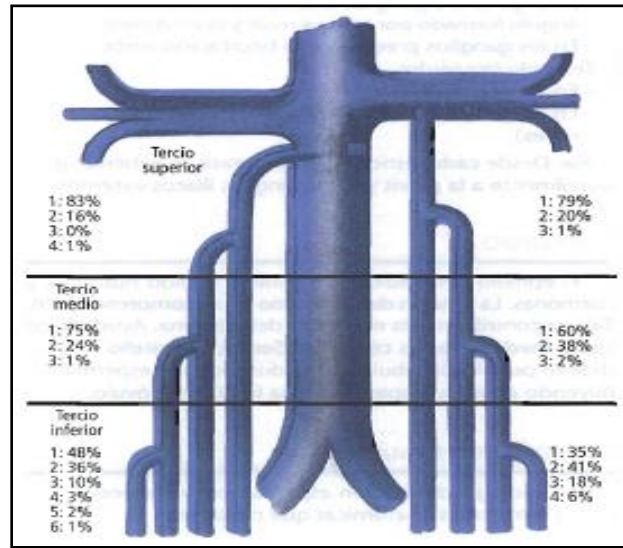
Tabla 2 Venas Gonadales: Edad, Longitud y Distribución del Diámetro

	Mínimo	Máximo	Media	DE
Edad (años)	16	76	34.6	14.9
Longitud (cm)	12	33	23.1	3.7
Diámetro (mm)	0.1	0.8	0.31	0.11

Fuente: Skandalakis, 2015

Nota: El libro donde se obtuvo la tabla es el libro más reciente del autor.

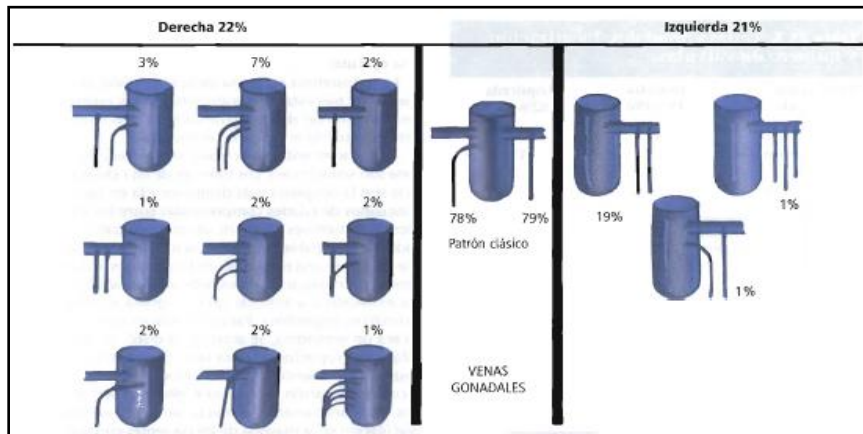
Figura 7 Numero de troncos venosos



Fuente: Skandalakis, 2015

Nota: El libro donde se obtuvo la imagen es el libro más reciente del autor.

Figura 8 Variaciones anatómicas de las terminaciones venosas



Fuente: Skandalakis, 2015

Nota: El libro donde se obtuvo la imagen es el libro más reciente del autor.

La red venosa superficial es descrita por Hinman del siguiente modo: Las venas escrotales, a través de las venas pudendas drenan hacia la vena safena interno, o bien hacia la vena pudenda interna a través de las venas perineales superficiales (1). Dentro de este sistema, la vena cremastérica se une al plexo venoso del cordón espermático y a la vena epigástrica inferior. Lechter y colaboradores diseccionaron 100 cadáveres (88 varones y 12 mujeres).

Realizaron un excelente y completo informe sobre la anatomía de los vasos gonadales en ambos sexos, constatando un 20% de variación respecto del patrón típico. 1

Tabla 3 Venas gonadales: localización y numero de válvulas

Nivel/Venas con Válvula	Derecha 48%	Izquierda 62%
Válvula Ostial	84	77
Tercio Superior	12	13
Tercio Medio	2	3
Tercio Inferior	2	7

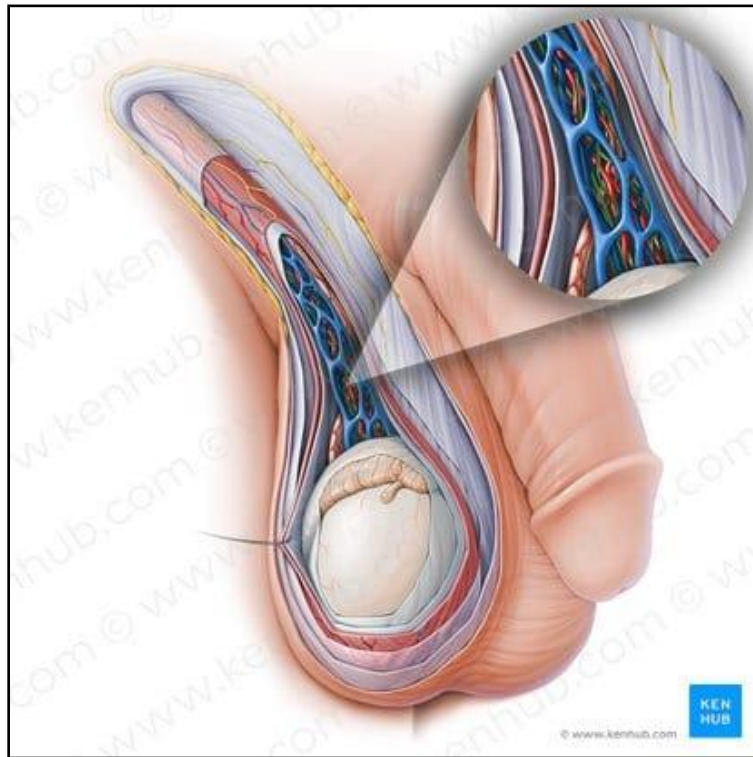
Fuente: Skandalakis, 2015

Nota: El libro donde se obtuvo la tabla es el libro más reciente del autor

Inervación: La inervación de los testículos se efectúa mediante fibras sensitivas viscerales generales y simpáticas asociadas con los ganglios colaterales y los plexos de la aorta en la región de las arterias testiculares hasta los testículos para proporcionar el aporte simpático y la inervación sensitiva (dolor). Los niveles de la medula espinal implicados en la transmisión del dolor son aquellos de los que nacen los nervios espláncnicos torácicos, es decir, de T5 a T12 (si bien principalmente entre T10 y T11).

La rama genital de, nervio genitofemoral (L1, L2) penetra en el canal inguinal a través del anillo inguinal interno. Esta rama inerva el cremáster. El nervio ilioinguinal (L1) nace entre los músculos oblicuos interno y externo, cerca de la espina iliaca anterosuperior. A continuación, penetra en el canal, del que sale después por el anillo externo. En este punto, el nervio ilioinguinal inerva la piel de la raíz peneana, la parte superior del escroto y el muslo medial superior. Las arterias del Cordón y del conducto deferente reciben su aporte autónomo mediante fibras simpáticas que nacen de la porción prostática del plexo pélvico.

Figura 9 Plexo autónomo testicular



Fuente: Kenhub, 2023

7.1.3 Histología

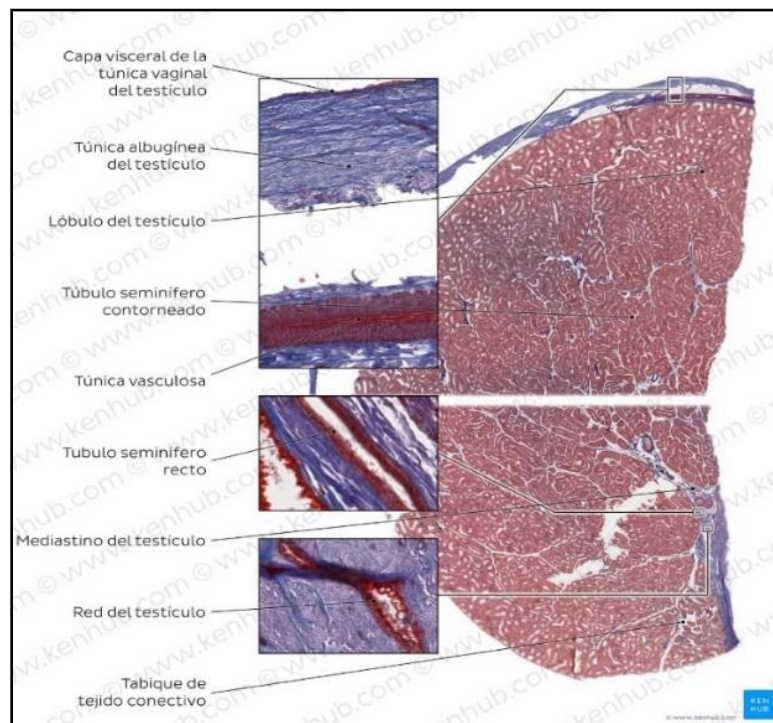
Los testículos tienen una capsula de tejido conjuntivo de gran espesor llamada túnica albugínea. La parte interna de esta capsula, la capa vascular, es una lámina de tejido conjuntivo laxo que contiene vasos sanguíneos. Cada testículo está dividido en unos 250 lobulillos mediante tabiques de tejido conjuntivo incompletos que se proyectan desde la capsula. A lo largo de la superficie posterior del testículo, la túnica albugínea aumenta su espesor y se mete dentro del órgano para formar el mediastino testicular. Los vasos sanguíneos, los vasos linfáticos y los conductos espermáticos atraviesan el mediastino testicular al entrar o salir del testículo.

Cada lobulillo consta de uno a cuatro túbulos seminíferos en los que se producen los espermatozoides, así como un estroma de tejido conjuntivo en el que hay células intersticiales de Leydig que producen testosterona. Cada túbulo dentro del lobulillo describe un asa, esta uye enrollado debido a su longitud

considerable y se pliega sobre sí mismo. Los extremos del asa están cerca del mediastino testicular, donde asumen un curso recto y corto. Este segmento del túbulo seminífero recibe el nombre de túbulo recto y se continua con la red testicular, que es un sistema de conductos anastomosados dentro del mediastino.

Cada túbulo seminífero tiene una longitud de unos 50 cm (rango de 30-80 cm) y un diámetro de entre 150 y 250 micrómetros μm . El epitelio seminífero es un epitelio estratificado complejo y único compuesto por dos poblaciones celulares básicas:

Figura 10 Estructura histologica interna del testículo



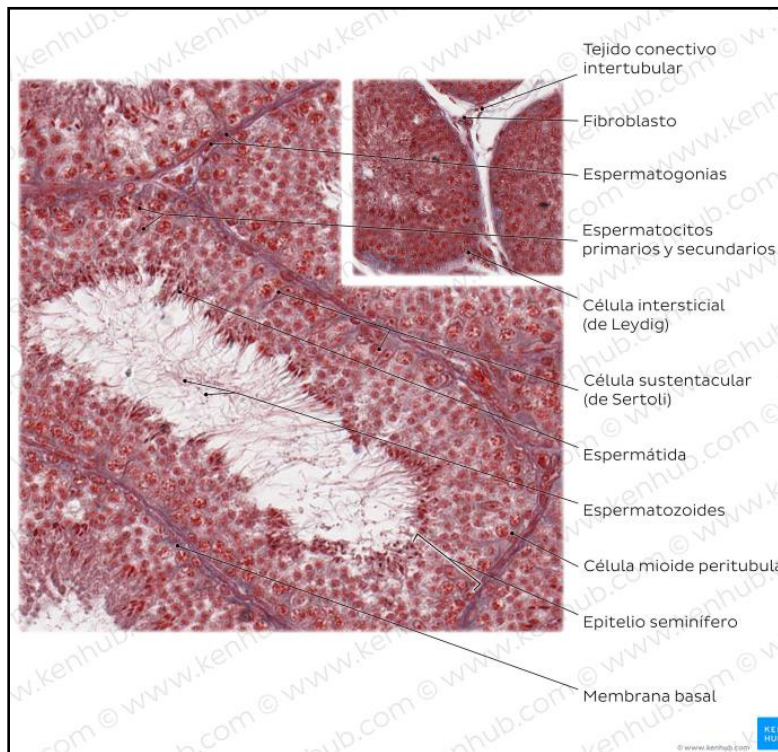
Fuente: Kenhub, 2023

Las células de Sertoli, también conocidas como células de sostén o sustentaculares. Estas células no se dividen después de la pubertad. Las células de Sertoli son cilíndricas y tienen evaginaciones apicales y laterales extensas que rodean las células espermatoogénicas contiguas y ocupan los espacios entre ellas. Sin embargo, esta configuración intrincada de las células de Sertoli no puede distinguirse bien en los cortes de rutina teñidos con hematoxilina-eosina (H&E).

Las células de Sertoli les confieren organización estructural a los túbulos porque se extienden a través de todo el espesor del epitelio seminífero.

Las células espermatogénicas, que se dividen regularmente y se diferencian en espermatozoides maduros. Estas células derivan de células germinales primordiales originadas en el saco vitelino que colonizan las crestas gonadales durante el desarrollo temprano de los testículos. Las células espermatogénicas están organizadas en capas mal definidas de desarrollo progresivo entre células de Sertoli adyacentes. Las células espermatogénicas más inmaduras, llamadas espermatogonias, descansan sobre la lámina basal.

Figura 11 Estructura del túbulo seminífero contorneado



Fuente: Kenhub, 2023

Las células más maduras, llamadas espermátides están fijadas a la porción apical de la célula de Sertoli, donde estas se encuentran en contacto con la luz del túbulo. La túnica (lamina) propia, también llamada tejido peritubular, es un tejido conjuntivo de múltiples capas que carece de los fibroblastos típicos. En los humanos está compuesta por tres a cinco capas de células mioides (células

peritubulares contráctiles) y fibrillas de colágeno ubicadas por fuera de la lámina basal del epitelio seminífero.

En el nivel ultraestructural, las células mioides muestran características asociadas con las células musculares lisas que incluyen una lámina basal y una gran cantidad de filamentos de actina. También tienen un retículo endoplasmático rugoso (RER) abundante, lo cual es un reflejo de su papel en la síntesis de colágeno, dado que no hay fibroblastos típicos. Las contracciones rítmicas de las células mioides crean ondas peristálticas que ayudan a mover los espermatozoides y el líquido testicular a lo largo de los túbulos seminíferos hacia las vías espermáticas. Por fuera de la capa mioide hay vasos sanguíneos y una vasculatura linfática extensa, así como células de Leydig.

Al envejecer, la túnica propia aumenta de espesor. Este engrosamiento se acompaña de una disminución del ritmo de producción de espermatozoides y una reducción general del tamaño de los túbulos seminíferos. El engrosamiento excesivo de la túnica propia en la juventud se asocia con infertilidad. La evaluación histopatológica de los testículos es una tarea difícil y que requiere mucho tiempo debido a la complejidad de la organización del tejido testicular que refleja los múltiples e intrincados pasos de la espermatogénesis, particularmente en los mamíferos euterios. El primer paso para abordar la espermatogénesis anormal es comprender las características de los testículos normales

La práctica clínica actual emplea varios métodos para cuantificar las características histológicas del testículo. Entre todos, los criterios de Johnsen y Copenhague tienen como objetivo dar cuenta de las respuestas morfológicas a diferentes patologías que afectan a las células testiculares y pueden aplicarse para categorizar objetiva y fácilmente diferentes patrones de reflujo sanguíneo al plexo pampiniforme. Este tipo de evaluación arroja luz sobre el papel de la fisiología anormal en la subfertilidad masculina incluso cuando hay mínimas o ninguna alteración clínica clara inmediata, como en hombres que presentan varicoceles subclínicos con flujo retrógrado máximo >29 cm/s.

Tabla 4 Puntuación de Johnsen modificada

10	Espermatogénesis completa con muchos espermatozoides (aquí los espermatozoides se definen como células que han alcanzado la forma de cabeza pequeña del espermatozoide). Epitelio germinal organizado en espesor regular dejando una luz abierta.
9	Muchos espermatozoides presentes, pero epitelio germinal desorganizado con marcado desprendimiento u obliteración de la luz.
8	Sólo unos pocos espermatozoides (Menor de 5 - 10) presentes.
7	No hay espermatozoides, pero sí muchas espermátidas.
6	No hay espermatozoides, pero solo unas pocas espermátidas (Menor de 5 – 10) presentes.
5	No hay espermatozoides, no hay espermátidas, pero hay varias o muchos espermatoцитos presentes.
4	Solo unos pocos espermatoцитos (Menor de 5 - 10) y no hay espermátidas o espermatozoides presentes.
3	Las espermatogonias son las únicas células germinales presentes.
2	No células germinales presentes pero las células de Sertoli están presentes
1	Sin células en la sección tubular.

Fuente: Kobayashi, Hideyuki, 2019

Epidídimo: El epidídimo como se había mencionada anteriormente contiene los conductillos eferentes y el conducto del epidídimo el cual es un tubo muy enrollado que mide 4-6 metros de longitud. Ahora bien, los conductillos eferentes ocupan la cabeza y el conducto del epidídimo ocupa el cuerpo y la cola. Los espermatozoides nuevos que entran en el epidídimo provenientes del testículo maduran durante su paso a lo largo de este conducto, donde adquieren movilidad y la capacidad de fecundar un ovocito.

Durante este proceso de maduración, que depende de los andrógenos, la cabeza del espermatozoide se modifica por la adición del factor discapacitante

asociado con la superficie que contiene glucoconjugados del líquido epididimario. Este proceso, llamado discapacitación, inhibe de manera reversible la capacidad fecundante del espermatozoide. Luego, el factor discapacitante asociado con la superficie se libera en el proceso de capacitación, que ocurre en el aparato reproductor femenino justo antes de la fecundación.

Después de madurar en el epidídimo, los espermatozoides pueden transportar su contenido haploide de ADN hasta el ovocito y después de la capacitación pueden unirse a receptores de espermatozoides situados en la membrana pelúcida. Esta unión desencadena la reacción acrosómica, en la cual el espermatozoide utiliza las enzimas de su acrosoma para perforar la cubierta externa del ovocito.

Al igual que la mayor parte de las vías espermáticas, el conducto del epidídimo también está cubierto por un epitelio cilíndrico pseudoestratificado. En general, contiene dos tipos celulares: Primero las células principales, que tiene una altura de 80 μm en la cabeza del epidídimo y unos 40 μm en su cola. Numerosas microvellosidades largas y modificadas llamadas estereocilios se extienden desde la superficie luminal de las células principales. Los estereocilios tienen una altura de 25 μm en la cabeza y unos 10 μm en la cola.

Luego en segundo lugar están las células basales, que son pequeñas, redondas y descansan sobre la lámina basal. Son las células madre del epitelio del conducto. Además, en el epitelio a menudo se encuentran linfocitos en migración, llamados células con halo. En condiciones normales, el epitelio del epidídimo es el segmento más proximal de las vías espermáticas en el que hay linfocitos.

La mayor parte del líquido que no se reabsorbe en los conductillos eferentes lo hace en la porción proximal del epidídimo. Las células epiteliales también fagocitan cualquier cuerpo residual que no haya sido eliminado por las células de Sertoli, así como los espermatozoides que se degeneran en el conducto. El citoplasma apical de las células principales presenta muchas

invaginaciones en la base de los estereocilios, junto con vesículas cubiertas, cuerpos multivesiculares y lisosomas.

Las células principales secretan glicerofosfolina, ácido siálico y glucoproteínas que, además del glucocálix y los esteroides, contribuyen a la maduración de los espermatozoides. Tienen numerosas cisternas del retículo endoplásmico rugoso alrededor del núcleo de ubicación basal y un aparato de Golgi supranuclear grande. En el citoplasma apical también se observan en el retículo endoplásmico liso y el rugoso.

En la cabeza del epidídimo y en la mayor parte del cuerpo, la cubierta muscular lisa está formada por una capa delgada de músculo liso circular que se parece a la de los conductillos eferentes. En la cola se une una capa longitudinal interna y otra externa. Estas tres capas se continúan después con las tres capas musculares lisas del conducto deferente que es el segmento que sigue en las vías espermáticas.

Estas diferencias morfológicas corren parejas con diferencias en la función del músculo liso. En la cabeza y el cuerpo del epidídimo, las contracciones peristálticas rítmicas espontáneas sirven para mover los espermatozoides a lo largo del conducto. En la cola, funciona como el reservorio principal de espermatozoides maduros, se producen pocas contracciones peristálticas. Los espermatozoides maduros son impulsados hacia el conducto deferente por las contracciones intensas de las tres capas musculares lisas después de la estimulación nerviosa adecuada que se asocia con la eyaculación.

Conducto deferente: El conducto deferente es el segmento más largo de las vías espermáticas el cual está recubierto por un epitelio cilíndrico pseudoestratificado que se parece mucho al del epidídimo. Las células cilíndricas altas también tienen estereocilios largos que se extienden dentro de la luz. Las células basales redondeadas se localizan sobre la lámina basal. Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre en el epidídimo, la luz del conducto no es lisa. En los cortes histológicos, la mucosa parece tener pliegues longitudinales profundos en

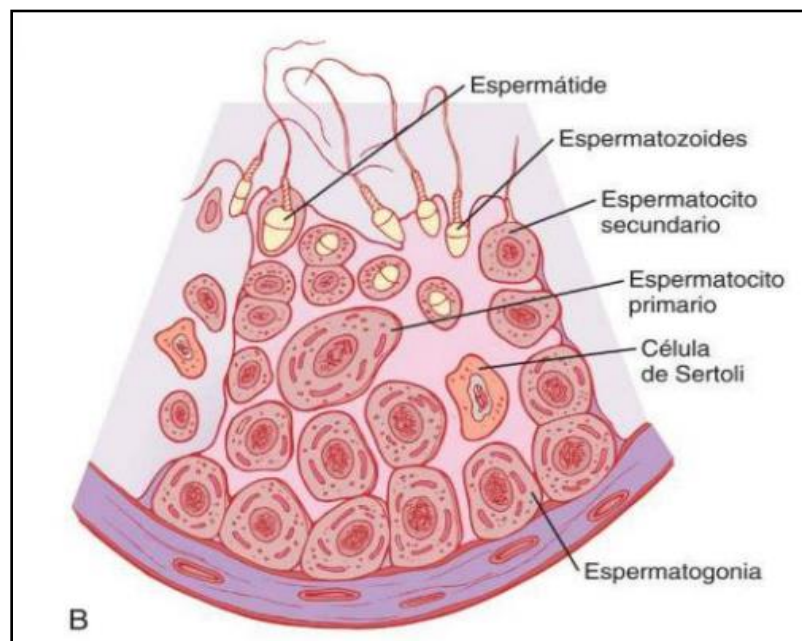
la mayor parte de su longitud, probablemente a causa de la contracción de la gruesa cubierta muscular del conducto durante la fijación.

La mucosa de la ampolla del conducto deferente tiene pliegues ramificados más altos que a menudo muestran divertículos glandulares. La cubierta muscular que rodea la ampolla es más fina que la del resto del conducto deferente, y las capas longitudinales desaparecen cerca del origen de los conductos eyaculadores. El epitelio de la ampolla y los conductos eyaculadores parece tener una función secretora.

7.1.4 Fisiología

Espermatogonia: Durante la formación del embrión, las células germinales primordiales migran hacia los testículos y se convierten en células germinales inmaduras llamadas espermatogonias, que ocupan las dos o tres capas más internas de los túbulos seminíferos. A partir de la pubertad las espermatogonias comienzan a dividirse por mitosis y continúan proliferando y diferenciándose a los estadios definitivos de desarrollo para formar espermatozoides.

Figura 12 Fases del desarrollo de los espermatozoides a partir de las espermatogonias



Fuente: Guyton y Hall, 2021

Las espermatogonias migran hacia la luz central del túbulo seminífero entre las células de Sertoli. Las células de Sertoli son muy grandes, con cubiertas de citoplasma redundantes que rodean a las espermatogonias en desarrollo hasta la luz central del túbulo. Las espermatogonias que atraviesan la barrera y penetran en la capa de células de Sertoli se modifican progresivamente y aumentan de tamaño para formar espermatocitos primarios grandes.²

Cada espermatocito primario se divide para formar dos espermatocitos secundarios. Al cabo de unos pocos días, estos espermatocitos se dividen a su vez para formar espermatídes, que tras varias modificaciones acaban convirtiéndose en espermatozoides (esperma). Todo el período de espermatogonia, desde la espermatogonia hasta el espermatozoide, tiene una duración aproximada de 74 días. ²

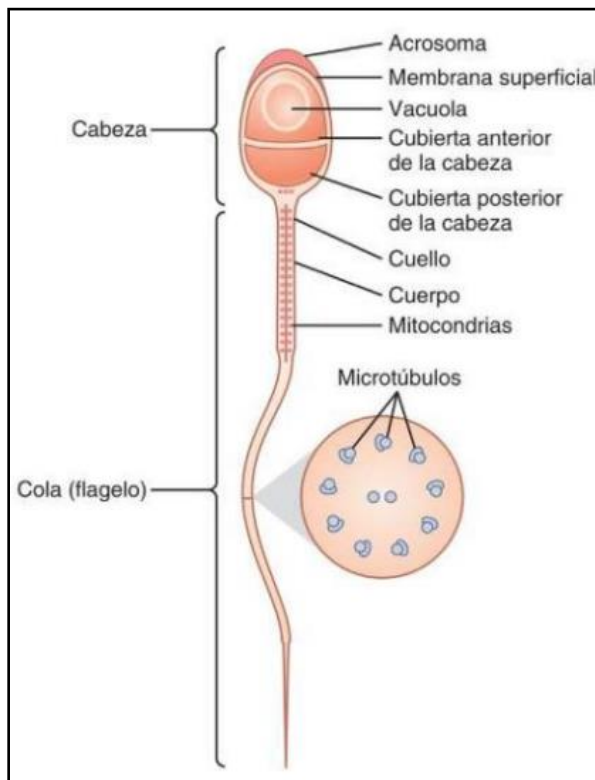
Cuando las espermatídes se forman por primera vez. Tienen todavía las características habituales de las células epitelioides, pero pronto cada espermatíde comienza a alargarse para construir los espermatozoides, cada uno compuesto por cabeza y cola. La cabeza está formada por el núcleo celular condensado revestido tan solo de una fina capa de citoplasma y de membrar celular en torno a su superficie. En la parte externa de los dos tercios anteriores de la cabeza existe una capa gruesa denominada acrosoma, consistente sobre todo en el aparato de Golgi.

El acrosoma contiene varias enzimas similares a las que se encuentran en los lisosomas de las células típicas, incluida la hialuronidasa (que puede digerir los filamentos de proteoglicanos de los tejidos) y poderosas enzimas proteolíticas (que pueden digerir proteínas). Estas enzimas desempeñan funciones importantes, pues permiten al espermatozoide entrar en el ovulo y fecundarlo.

La cola del espermatozoide, denominada flagelo, tiene tres componentes principales: 1) un esqueleto central constituido por 11 microtúbulos, denominados en conjunto axonema, cuya estructura es similar a la de los cilios de las superficies

de otros tipos de células; 2) una fina membrana celular que reviste el axonema, y 3) una serie de mitocondrias que rodean el axonema de la porción proximal de la cola (denominada cuerpo de la cola).²

Figura 13 Estructura del espermatozoide humano



Fuente: Guyton y Hall, 2021

El movimiento de vaivén de la cola (movimiento flagelar) determina la motilidad del espermatozoide. Este movimiento es el resultado de un movimiento rítmico de deslizamiento longitudinal entre los túbulos anteriores y posteriores constituyen el axonema. La energía necesaria para este proceso procede del trifosfato de adenosina sintetizado por las mitocondrias del cuerpo de la cola. Los espermatozoides normales se mueven en medio líquido a una velocidad de 1 a 4 mm/min, lo que les permite desplazarse a través del aparato genital femenino en busca del óvulo. ²

Factores hormonales que estimulan la espermatogénesis: La testosterona, secretada por las células de Leydig localizadas en el intersticio testicular, es

esencial para el crecimiento y la división de las células germinales testiculares, que es el primer paso en la formación de los espermatozoides. La hormona luteinizante, secretada por la adenohipófisis, estimula la secreción de testosterona por las células de Leydig.

La hormona foliculoestimulante, también secretada por la adenohipófisis, estimula a las células de Sertoli; sin esta estimulación no se produciría la conversión de espermátides en espermatozoides (el proceso de la espermatogenia). Los estrógenos, formados a partir de la testosterona por las células de Sertoli cuando son estimuladas por la hormona foliculoestimulante, también son, probablemente, esenciales para la espermatogenia.

La hormona del crecimiento (al igual que la materia de las restantes hormonas) es necesaria para controlar las funciones metabólicas básicas de los testículos. En concreto, la hormona del crecimiento promueve la división temprana de las espermatogonias; en su ausencia, como ocurre en el enanismo hipofisario, la espermatogenia es muy deficiente o nula, lo que se traduce en esterilidad.

Maduración del espermatozoide en el epidídimo: Tras su formación en los túbulos seminíferos, los espermatozoides tardan varios días en recorrer el epidídimo, un tubo de 6 m de largo. Los espermatozoides extraídos de los túbulos seminíferos y de las primeras porciones del epidídimo son inmóviles e incapaces de fecundar un óvulo. Sin embargo, tras haber permanecido en el epidídimo entre 18 y 24 horas, desarrollan la capacidad de motilidad, aunque diversas proteínas inhibitoras del líquido del epidídimo impiden el movimiento real hasta después de la eyaculación.²

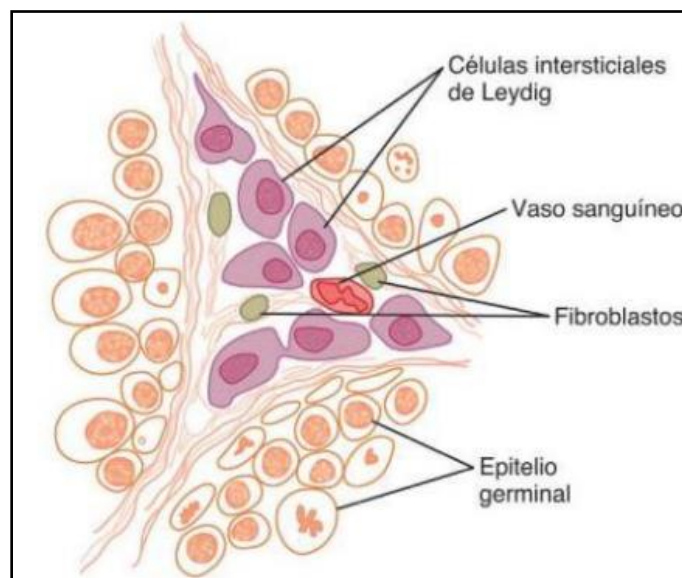
Almacenamiento de los espermatozoides en los testículos: Los dos testículos del ser humano adulto forman unos 120 millones de espermatozoides diarios. La mayoría de los espermatozoides se conservan en el epidídimo, aunque una pequeña cantidad se almacenan en el conducto deferente. Pueden permanecer almacenados, manteniendo su fertilidad, durante al menos 1 mes. En este tiempo se mantienen en un estado de profundo inhibición provocada por múltiples sustancias inhibitoras de las secreciones de los conductos. Por el

contrario, con una actividad sexual y eyaculaciones excesivas, el almacenamiento a veces no dura más de unos pocos días a lo sumo.

Secreción de testosterona por las células intersticiales de Leydig de los testículos: Los testículos secretan varias hormonas sexuales masculinas, que en conjunto reciben el nombre de andrógenos y que son la testosterona, la dihidrotestosterona y androstenodiona. La cantidad de testosterona es tan superior a la de las demás que se puede considerar la hormona testicular más importante, si bien buena parte de la testosterona se convierte en los tejidos efectores en dihidrotestosterona, una hormona más activa.

La testosterona se produce en las células intersticiales de Leydig, que están situadas en los intersticios existentes entre los túbulos seminíferos y que constituyen alrededor del 20% de la masa del testículo adulto. Las células de Leydig son casi inexistentes en los testículos durante la niñez, en la que los testículos apenas secretan testosterona, pero son muy numerosas en el niño recién nacido durante los primeros meses de vida y en el hombre adulto en cualquier momento después de la pubertad; en estas dos etapas de la vida, los testículos secretan grandes cantidades de testosterona.²

Figura 14 Las células intersticiales de Leydig



Fuente: Guyton y Hall, 2021

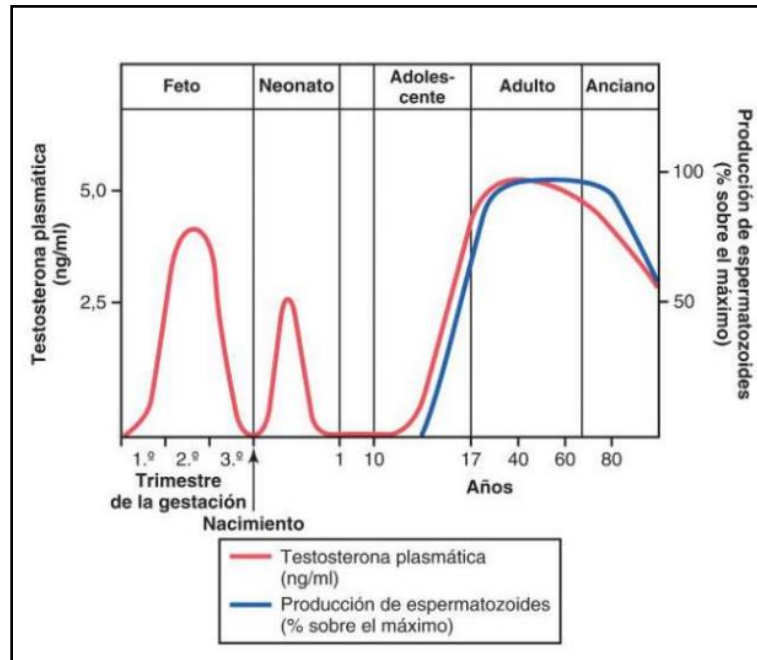
Metabolismo de la testosterona: Tras la secreción por los testículos, alrededor del 97% de la testosterona se une de forma laxa a la albumina plasmática o, con mayor afinidad, a una globulina B denominada globulina fijadora de hormonas sexuales. De esta forma, circula por la sangre durante periodos que oscilan desde 30 min a varias horas. En este intervalo, la testosterona se fija a los tejidos o se degrada a productos inactivos que luego se excretan. Gran parte de la testosterona que pasa a los tejidos se convierte en el interior de sus células en dihidrotestosterona, en especial en ciertos órganos efectores tales como la glándula prostática en el adulto y los genitales externos del feto masculino. 2

Degradación y excreción de la testosterona: La testosterona que no se fija a los tejidos se convierte con rapidez, sobre todo en el hígado, en androsterona y deshidroepiandrosterona, al mismo tiempo que se conjuga para formar glucurónidos o sulfatos (en especial, glucurónidos). Estas sustancias se excretan al intestino con la bilis hepática o a la orina por los riñones.

Funciones generales de la testosterona: En general, la testosterona es la responsable de las características distintivas del cuerpo masculino. Incluso durante la vida fetal, la gonadotropina coriónica placentaria estimula a los testículos para que produzcan cantidades moderadas de testosterona durante todo el período de desarrollo fetal y durante 10 semanas o más luego del nacimiento; durante la niñez y hasta la edad de 10 a 13 años, la producción de testosterona es casi nula. 2

A partir de ese momento, la secreción de la hormona aumenta con rapidez bajo el estímulo de las gonadotropinas hipofisarias al comienzo de la pubertad y continúa durante la mayor parte del resto de la vida, descendiendo rápidamente más allá de los 50 o 60 años. Sin embargo, algunos estudios señalan que las concentraciones plasmáticas de la testosterona pueden mantenerse en valores normales en la mayoría de los hombres sanos; solo en torno al 10-20% de los hombres de más de 60 años y el 50% de los de más de 80 tienen concentraciones “bajas” de testosterona, inferiores a 3 ng/ml (normalmente, expresado en términos clínicos como menor de 300 ng/dl).2

Figura 15 Las concentraciones plasmáticas medias de testosterona y la producción de espermatozoides



Fuente: Guyton y Hall, 2021

Funciones de la testosterona durante el desarrollo fetal: La elaboración de testosterona en los testículos fetales se inicia hacia la séptima semana de vida embrionaria. De hecho, una de las principales diferencias funcionales entre los cromosomas sexuales femenino y masculino es que este último tiene el gen de la región Y de la determinación del sexo (SRY) que codifica una proteína denominada factor de determinación testicular (también conocida como proteína SRY).

La proteína SRY inicia una cascada de activaciones génicas que hacen que las células de la cresta genital se diferencien en células que se convierten finalmente en los testículos y secretan testosterona, mientras que el cromosoma femenino hace que esta cresta se diferencie en células que secretan estrógenos. Por lo tanto, la testosterona secretada por los testículos fetales es la responsable del desarrollo de las características corporales masculinas, como la formación de un pene y un escroto en lugar de un clítoris y una vagina. También inducen la formación de la glándula prostática, las vesículas seminales y los conductos

genitales masculinos, a la vez que suprime la formación de los órganos sexuales femeninos.

7.2 CAPÍTULO 2: TORSIÓN TESTICULAR

El capítulo, titulado "Torsión Testicular", aborda en profundidad esta urgencia urológica que implica la rotación del cordón espermático, lo que interrumpe el flujo sanguíneo hacia el testículo y puede causar isquemia y daño irreversible si no se trata rápidamente. El capítulo comienza con una revisión de la epidemiología, señalando que la torsión testicular es más frecuente en adolescentes y jóvenes adultos, aunque puede ocurrir a cualquier edad.

Luego, se discuten las causas en la sección de etiología, donde se destacan las anomalías anatómicas, como la deformidad en "campana", y otros factores predisponentes que aumentan la probabilidad de torsión. Los factores de riesgo, como antecedentes familiares y ciertas condiciones anatómicas, son analizados para entender mejor qué pacientes pueden estar en mayor peligro de sufrir esta condición. Además, el capítulo incluye una clasificación de los diferentes tipos de torsión testicular, diferenciando entre torsión extravaginal e intravaginal, dependiendo del mecanismo y la localización. En la sección de clínica, se describen los síntomas característicos, como el dolor intenso de aparición súbita en el escroto, y su posible irradiación hacia otras áreas.

Finalmente, se exploran los métodos diagnósticos disponibles, como el uso de ultrasonido Doppler color para evaluar el flujo sanguíneo, y se hace énfasis en la importancia de un diagnóstico rápido. Este capítulo proporciona un análisis integral de la torsión testicular, desde sus causas y manifestaciones clínicas hasta la importancia de la intervención inmediata para prevenir complicaciones graves, como la pérdida testicular.

7.2.1 Epidemiología

La torsión testicular tiene una incidencia anual de 3,8 por 100,000 varones menores de 18 años. Históricamente, la incidencia anual ha estado más cerca de uno por 4,000. Representa aproximadamente del 10% al 15% de la enfermedad escrotal aguda en niños y produce una tasa de orquiectomía del

42% en niños sometidos a cirugía por torsión testicular. La torsión testicular tiene dos incidencias máximas: una pequeña en el período neonatal y otra grande durante la pubertad, pero puede ocurrir a cualquier edad. La torsión testicular neonatal representa del 10 al 12 por ciento de todos los casos de torsión testicular pediátrica.³

La incidencia informada en un estudio realizado en Gran Bretaña fue de 6,1 por 100.000 nacidos vivos. Sin embargo, esto puede ser una subestimación, ya que la monorquidia (ausencia de un testículo) debido a un testículo atrófico se debe probablemente a un evento de torsión intrauterina no detectado, también conocido como "síndrome del testículo desaparecido". En la mayoría de los casos, la torsión ocurre en el útero, como lo demuestran series de casos que informan que entre el 70 y el 80 por ciento de los pacientes presentan torsión prenatal y el resto se presenta después del período posparto inmediato.⁴

Se ha informado de afectación bilateral en aproximadamente del 5 al 20 por ciento de todos los eventos de torsión neonatal. Sin embargo, la verdadera tasa de torsión bilateral sigue siendo incierta, ya que puede haber un sesgo de notificación de la afectación bilateral. lo que sesga los resultados hacia una mayor incidencia.

7.2.2 Etiología

En condiciones normales el testículo no puede rotar sobre su pedículo ya que este no se encuentra libre, sino que anda fijado al dartos por el ligamento testicular. El mediastino testicular, la parte posterior del cordón espermático y del epidídimo no están cubiertos por la túnica serosa. Se produce una rotación sobre el eje funiculoespermático que interrumpe el aporte sanguíneo venoso primero y después arterial al testículo. Para que esto ocurra deben existir factores anatómicos que permitan una movilidad al teste y otros desencadenantes para que se produzca la torsión. En una mayoría de los casos la torsión será espontánea (en muchas ocasiones despierta al adolescente)

La torsión es el resultado de la falta de fijación del testículo y del epidídimo a las cubiertas faciales y musculares que rodean el cordón, con un mesenquio testicular anormalmente estrecho con una túnica vaginal que rodea casi completamente al testículo y el epidídimo. Esto facilita la rotación del teste sobre su pedículo vascular dentro de la túnica vaginal y le confiere el aspecto de "testículo en badajo de campana" (Bell Clapper) Este hallazgo a la exploración se ha descrito en pacientes que han sufrido episodios repetidos de seudotorsión testicular

7.2.3 Factores de Riesgo

Anomalías Anatómicas: Se encontró que el volumen medio de los testículos no afectados fue de 13.0 cm³, además, que ningún paciente tenía un volumen testicular menor a 5.0 cm³ y que la mayoría de los pacientes tenían una maduración sexual avanzada (ninguno era inferior al estadio III de Tanner), Estos hallazgos fueron compatibles con nuestra conjetura de que la torsión testicular sólo ocurre cuando el órgano alcanza un volumen crítico. 5

De hecho, se puede imaginar que el pleno desarrollo de estas anomalías requiere que el órgano alcance un cierto volumen, aproximadamente 13 cm, según el estudio realizado por Días Filho, que crea una cavidad túnica espaciosa, con una gran superficie serosa de baja fricción sobre la cual el órgano puede deslizarse, así como un cordón espermático con una relación longitud-ancho suficiente para permitirle girar. 5

Esto también sugiere que otros factores de riesgo de la enfermedad, por ejemplo, ejercicio, traumatismos menores y baja temperatura ambiente, solo precipitaría la torsión en presencia de una configuración anatómica tan favorable, que debería ocurrir antes en individuos de maduración temprana y más tarde, en maduradores tardíos. Otra anomalía anatómica menos frecuentemente asociada con la torsión testicular es una amplia separación entre el testículo y el epidídimo, permitir que se produzca torsión entre estas estructuras, es decir, intramesorquialmente. Por último, se encuentra la ausencia del mesorquio

posterior, falta de ligamentos escrotales, ausencia del ligamento testicular y tener el pedículo vascular en el polo superior

Púrpura de Henoch-Schönlein: La púrpura de Henoch-Schönlein es una púrpura no trombocitopénica desencadenada por infección y otros factores, que produce púrpura, artralgia, nefritis y síntomas gastrointestinales. Más del 90% de los casos de púrpura de Henoch-Schönlein ocurren en niños menores de 10 años. ¡Es bien sabido que la púrpura de Henoch-Schönlein puede asociarse con escroto agudo; sin embargo, la torsión testicular es una complicación rara. Un escroto agudo se asoció con el 21,7% de los casos de púrpura de Henoch-Schönlein. Sus hallazgos ecográficos incluyen hidrocele, hinchazón en el epidídimo y la piel escrotal, y flujo sanguíneo intratesticular normal. En casos de torsión testicular, el flujo sanguíneo intratesticular está disminuido o ausente. (6)

Traumatismos: El traumatismo escrotal grave es raro en niños y adolescentes. El traumatismo escrotal cerrado ocurre más comúnmente entre niños de 6 a 12 años con mecanismos típicos, incluidas caídas o patadas durante la práctica de deportes y lesiones por colisiones de bicicletas o vehículos motorizados. En los niños pequeños (menores de seis años) predominan las lesiones por caídas o por el asiento del inodoro.

En los varones adolescentes también se producen lesiones relacionadas con los deportes y caídas, pero los traumatismos múltiples con lesión escrotal asociada por accidentes automovilísticos y agresiones también son una etiología importante. El traumatismo escrotal cerrado suele ser unilateral e implica la compresión del contenido escrotal contra el hueso púbico. Las lesiones escrotales penetrantes son poco comunes en los niños, pero pueden ocurrir por manillares de bicicletas, caídas con empalamiento y mordeduras de animales.

Patrones de lesiones: los tipos de lesión escrotal pueden incluir: Laceraciones y contusiones de la piel del escroto, hematomas escrotales externos al testículo, incluidas laceraciones de la túnica vaginal, avulsión testicular, torsión traumática entre otros. La avulsión traumática de la piel del pene y escroto ocurre

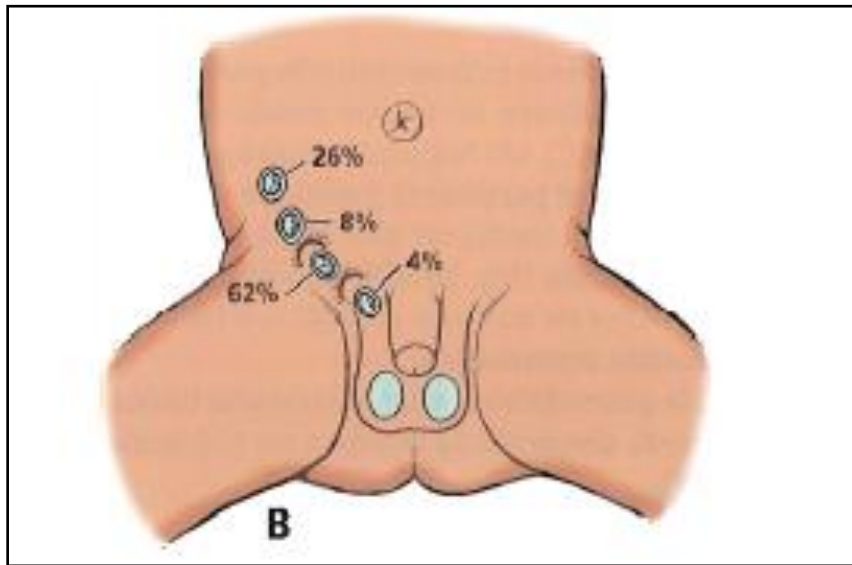
en accidentes de tránsito o de trabajo, por ejemplo, cuando la ropa del individuo se enreda en una máquina giratoria, industrial o agrícola

El dolor escrotal intenso y la hinchazón en el contexto de un traumatismo menor deben hacer sospechar de torsión testicular. La falta de un reflejo cremastérico (retracción testicular cuando se acaricia suavemente el muslo ipsilateral) suele ser secundaria a la ansiedad cuando es bilateral, pero particularmente cuando es unilateral, puede ser un signo de lesión testicular importante o torsión traumática.

Anomalías Congénitas: La criptorquidia, o los testículos no descendidos, es una de las anomalías pediátricas más comunes del sistema urogenital, con una incidencia de hasta el 40%-45% en recién nacidos prematuros, el 1%-5% en recién nacidos a término al nacer, el 1%-2% en bebés de 3 meses, y casi el 1% en niños de 1 año. La proporción de criptorquidia aumenta cuanto más prematuro sea el neonato, se encontró testículos altos (Criptorquídicos) en el 21% de los neonatos prematuros y sólo en el 2.7% de los neonatos de gestación completa. Al final del primer año de vida, la criptorquidia persistía solo en el 0.8% de los casos. La retracción de los testículos por parte del musculo cremáster en niños (reflejo cremastérico) puede dar lugar a un diagnóstico falso de criptorquidia. 1

Un testículo alto puede permanecer en el abdomen, o bien su descenso puede verse interrumpido en cualquier porción del trayecto normal desde el abdomen hasta el escroto. El punto más frecuente de retención (62%) es el canal inguinal. Entre los neonatos prematuros, la criptorquidia suele ser bilateral; Entre los recién nacidos de peso normal, el testículo derecho queda retenido mucho más a menudo que el izquierdo. En los adultos, la proporción se invierte. Un testículo alto (criptorquídico) puede ser normal o anómalo. Si se le hace descender mediante cirugía antes de los 2 años, un testículo normal puede llegar a ser funcional. Si no lo hace descender hasta la pubertad es casi seguro que no será funcional.

Figura 16 Porcentaje de Testículos Altos



Fuente: Skandalakis, 2015

Nota: El libro donde se obtuvo la imagen es el libro más reciente del autor.

Además de la infertilidad y los tumores de células germinales, la criptorquidia es un factor de riesgo para la torsión testicular, y el riesgo es aproximadamente 10 veces mayor que en aquellos con testículos normales. La torsión testicular en pacientes con criptorquidia representa del 6,8% al 9,7% de todos los casos de torsión testicular. Por el contrario, la tasa de incidencia de torsión testicular criptorquidia, que ocurre principalmente en la infancia y la pubertad, representó el 13,0% de todos los casos de torsión testicular en nuestra serie. La criptorquidia ocurre principalmente en la infancia y la adolescencia. Esta distribución bimodal es similar a la de todos los casos de torsión testicular, pero es necesario analizar más casos para confirmar este hallazgo.

Los hallazgos típicos de la exploración física en pacientes con torsión testicular criptorquídica incluyen una masa inguinal dolorosa y un hemiescrotó ipsilateral vacío. Sin embargo, la torsión testicular criptorquídica a menudo se manifiesta inicialmente como síntomas clínicos atípicos, como dolor abdominal o inguinal anormal, náuseas y vómitos, inquietud y fiebre, que pueden causar retrasos en la búsqueda de atención médica. Los síntomas de la torsión testicular

en etapa temprana en bebés y niños pequeños se manifiestan como llanto o inquietud inconsolables. Debido a que la torsión criptorquídica es un fenómeno relativamente raro, es posible que los médicos no reconozcan la torsión testicular criptorquídica, lo que posteriormente conduce a un diagnóstico erróneo.

Deformidad Bell Clapper: La anomalía de badajo de campana (Deformidad Bell Clapper) consiste en una inserción alta de la túnica vaginal asociada a la falta de fijación del testículo a la pared escrotal, por lo que el segmento final del cordón espermático se sitúa dentro de la cavidad de la túnica, de modo que el cordón puede girar sobre su propio eje y su identificación y tratamiento ha dado lugar a altas tasas de recuperación de órganos.

Ya en 1976, Williamson informó haber salvado los testículos de todos sus 21 pacientes diagnosticados con los testículos y el epidídimo. Esta anomalía, que se estima que ocurre en el 12% de la población masculina, se ha informado en la mayoría de los casos de torsión testicular. Hasta donde sabemos, se ha realizado el primer informe detallado sobre los hallazgos de la deformidad Bell Clapper por resonancia magnética. 7

Estudios como los de Resende y Munden informaron que un hidrocele reactivo que rodea completamente el testículo y el epidídimo podría ser de ayuda para diagnosticar la deformidad Bell Clapper. Estos hallazgos se consideran esencialmente equivalentes al signo de división en la resonancia magnética, pero no se ha verificado la capacidad de diagnóstico en comparación con los hallazgos quirúrgicos. En el estudio de Tokuda, se encontró que un área hiperintensa entre la cara posterior del epidídimo y la pared escrotal en T2WI correspondía bien a la falta de fijación de estas estructuras. El signo de división detectó la deformidad Bell Clapper con alta sensibilidad.7

Testículos Retractiles: Se trata de un trastorno en el que el testículo se mueve a través del conducto inguinal, intercambiando de posición por sí mismo o con la mano, trasladándose de la ingle al escroto o viceversa. El testículo retráctil o ascendente, suele darse en la infancia y solucionarse en la adolescencia,

alcanzando su localización escrotal adecuada y permaneciendo ahí de manera permanente sin producir complicaciones.

En casos en los que el testículo se fija en la zona inguinal y no es posible moverlo, el testículo retráctil se transforma en testículo no descendido, generando complicaciones e incrementando el riesgo de desarrollar cáncer testicular. La causa de que un testículo adopte las condiciones de retracción es la estimulación involuntaria del músculo cremáster, el cual tira del testículo para ascenderlo por efecto del reflejo cremastérico, pero si el estímulo es muy intenso, el testículo sube a la ingle, convirtiéndose en un testículo retráctil. Estos testículos no degeneran en cáncer ni ocasionan complicaciones de otro tipo.

Mecanismos Físicos: Los mecanismos físicos en la torsión testicular se refieren a factores que pueden desencadenar la rotación del cordón espermático, interrumpiendo el flujo sanguíneo al testículo. Estos mecanismos incluyen movimientos bruscos, traumatismos directos al escroto, la actividad física intensa, relaciones sexuales, e incluso situaciones cotidianas como la tos o erecciones nocturnas. Todos estos eventos pueden aumentar la movilidad testicular, especialmente en individuos con predisposiciones anatómicas, favoreciendo la torsión y el desarrollo de esta urgencia urológica.

Tabla 5 Factores de Riesgo Físicos

No	Factores Físicos Desencadenantes
1	Contracción Cremastérica (Frio, Susto Etc.)
2	Ejercicio Físico
3	Coito
4	Tos
5	Erección Nocturna (50% de las torsiones se presentan en la noche)
6	Defecación

Fuente: Libro de Residente de Urología, 2009

Nota: El libro donde se obtuvo la tabla es el libro más reciente del autor

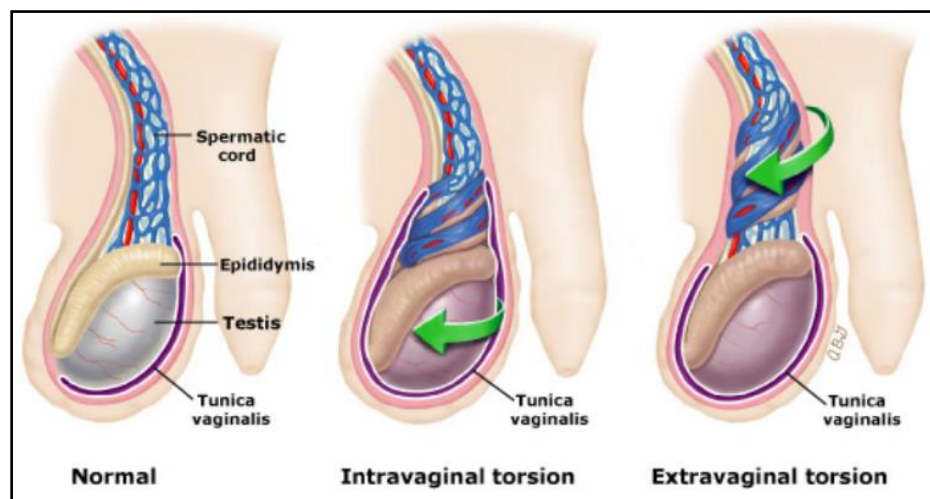
7.2.4 Tipos de Torsión Testicular

Los tipos más comunes son la torsión intravaginal y la torsión extravaginal sin embargo hoy en día se conocen otros tipos de torsión testicular hablando de anomalías congénitas como la torsión testicular mesorquial. Además, hablando solo por el tiempo se encontraría la torsión testicular intermitente o por la afectación de ambos testículos, la torsión testicular bilateral.

Torsión Testicular Intravaginal: Se observa en el 94% de los casos, es más frecuente en adolescentes y es cuando es causada por la torsión del testículo y el cordón espermático dentro de la túnica vaginal. Se debe al defecto anatómico que afecta la forma en que la túnica vaginal cubre el testículo (el "defecto del badajo de campana o deformidad Bell Clapper") de la cual se había mencionado anteriormente.

Torsión Testicular Extravaginal: Se observa en el 6% de los pacientes. La torsión testicular neonatal o extravaginal se define como la torsión que ocurre antes del nacimiento y hasta 30 días después del parto. La torsión testicular neonatal se puede dividir en dos grupos según el momento del evento de torsión, que ocurre antes o después del nacimiento. El primero es un evento prenatal (no agudo) esto debido a que la torsión testicular prenatal es un evento intraútero, no es un evento agudo.³

Figura 17 Anatomía de la torsión extravaginal



Fuente: UpToDate, 2023

La torsión generalmente se puede detectar en el período posparto inmediato (es decir, en el momento del parto o durante el examen inicial del recién nacido). Sin embargo, puede malinterpretarse como un testículo no descendido no palpable ("síndrome del testículo desaparecido") si la torsión se produjo lo suficientemente temprano como para que se resolviera la respuesta inflamatoria y la atrofia del testículo. En raras ocasiones, se identifica torsión prenatal en la ecografía fetal.⁴

El segundo es un evento posnatal (agudo) en el que la torsión testicular posnatal ocurre después del nacimiento. Se detecta como un cambio en el examen testicular en un testículo que previamente se había observado normal durante el examen del recién nacido. La torsión posnatal se considera un evento agudo porque la intervención puede potencialmente salvar un testículo funcional, si la torsión se detecta de manera oportuna. La presentación clínica y el curso varían dependiendo de si la torsión testicular ocurre en el útero (evento prenatal o no agudo) o después del nacimiento (evento postnatal o agudo).⁴

Prenatal: La torsión prenatal se detecta en el momento del parto o dentro de las 24 horas posteriores al mismo durante el examen inicial del recién nacido. El recién nacido no muestra ningún signo clínico de angustia. El momento de la torsión en el útero se estima según la apariencia física del testículo, lo que afecta el enfoque de tratamiento. Dentro de lo prenatal tenemos 2 tipos de torsión según el tiempo:

Torsión prenatal temprana: Si la torsión ocurrió temprano en el útero, el recién nacido presenta un testículo pequeño y firme o incluso un testículo ausente, del tamaño de un guisante y/o en forma de "protuberancia" ("síndrome del testículo que desaparece"). En estos casos, es difícil diferenciar entre un testículo torcido que se ha atrofiado y un testículo abdominal no descendido, que no es palpable. Por este motivo, no recomendamos intervenir el testículo contralateral, ya que no se puede confirmar la torsión testicular. 4

Torsión prenatal tardía: la torsión que ocurre cerca o durante el momento del parto se presenta con un testículo agrandado y firme. El testículo puede estar

sensible o no sensible, dependiendo de la proximidad al parto, con un hemiescroto típicamente descolorido. A menudo, puede haber un hidrocele reactivo y líquido alrededor del testículo contralateral no torcido.⁴

En los bebés con torsión prenatal, la cirugía generalmente no logra salvar el testículo. Las tasas de rescate reportadas varían del 0 al 5 por ciento, aunque un estudio informó una tasa de salvación más alta del 27 por ciento (3 de 11 pacientes). Dado que es extremadamente raro preservar la función en el evento de torsión prenatal o no aguda, el tratamiento se centra en preservar la salud del testículo contralateral y en la prevención de la torsión contralateral sincrónica (concomitante) o asincrónica, raramente reportada, que resulta en anorquia bilateral.⁴

Posnatal: la torsión posnatal se presenta con dolor agudo a la palpación, hinchazón y cambios en la piel escrotal suprayacente en un testículo que previamente se había observado que era normal en el examen físico. La intervención quirúrgica tiene una tasa de recuperación del 30 al 40 por ciento en los casos de torsión posnatal por lo que la pérdida gonadal en estos casos es muy frecuente.⁴

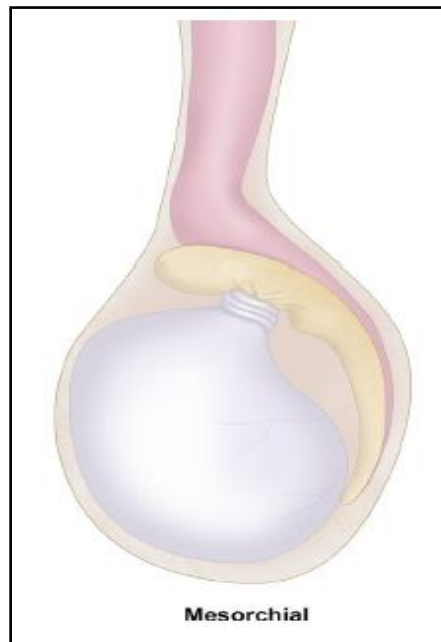
Torsión Testicular Bilateral: La torsión testicular bilateral es una emergencia urológica grave pero poco común que requiere un diagnóstico y tratamiento rápidos. La prevalencia de esta afección es inferior al 2% de todos los casos de torsión testicular y es más común en recién nacidos. Si hay afectación bilateral, la torsión se presenta con mayor frecuencia de forma sincrónica (concomitante) en comparación con asincrónica (posterior).⁹

Esta distinción es importante ya que puede afectar el momento de la intervención cuando se realiza la exploración quirúrgica. En la presentación asincrónica, el bebé tendrá inicialmente un testículo contralateral normal. La presentación asincrónica puede ofrecer un mayor potencial para la salvación testicular, ya que la torsión puede detectarse antes de que ocurra una isquemia testicular significativa si se proporciona una intervención urgente oportuna.⁹

En una revisión de la literatura, casi el 12 por ciento de todas las torsiones testiculares neonatales reportadas se debieron a eventos asincrónicos, con una mediana de tiempo hasta la segunda torsión de un día (rango de 1 a 8 días). Sin embargo, la torsión testicular contralateral puede pasar desapercibida, ya que los hallazgos del examen físico y la radiografía pueden no detectar anomalías del testículo contralateral afectado. Por lo tanto, la exploración quirúrgica realizada en lo que se pensaba que era una afectación unilateral puede conducir a la detección de un testículo torcido asincrónico. 9

Torsión Testicular Mesorquial: En el tipo Mesorquial de la torsión testicular, el mesorquio es largo y la torsión del tejido que recubre la vasculatura anteriormente se produce entre el epidídimo y la túnica vaginal parietal. Esto a menudo se asocia con criptorquidia y anomalías de las uniones del epidídimo a los testículos. También se ha implicado en la etiología un reflejo cremastérico hiperactivo. 8

Figura 18 Torsión Testicular Mesorquial



Fuente: Elsevier, 2020

Torsión Testicular Intermitente: La torsión testicular intermitente se caracteriza por la aparición repentina de dolor testicular agudo e intermitente, con resolución

rápida (en segundos a unos pocos minutos) e intervalos prolongados sin síntomas, y debe considerarse en todos los niños con antecedentes de este tipo de torsión escrotal. dolor y/o hinchazón sin otras causas identificables. En una revisión de 50 pacientes con torsión testicular intermitente, el 26 por ciento informó náuseas o vómitos y el 21 por ciento informó que el dolor los despertó del sueño.³

Los hallazgos físicos de la torsión testicular intermitente pueden incluir testículos horizontales o muy móviles, epidídimo anterior o volumen del cordón espermático por torsión parcial. Estos hallazgos suelen estar presentes en diversos grados en el examen físico. Sin embargo, las evaluaciones clínicas y radiográficas de algunos niños con torsión intermitente pueden ser normales, lo que resalta la importancia del seguimiento inmediato en caso de dolor recurrente o que empeora. ³

Esta probabilidad progresiva de torsión testicular aguda puede ser anunciada clínicamente por una torsión testicular intermitente, caracterizada por episodios de dolor hemiescrotal que se resuelven espontáneamente con períodos asintomáticos intermedios. La torsión intermitente precede a la torsión testicular aguda en 30% a 50% de los pacientes³

A todos los niños con sospecha de torsión testicular intermitente se les debe realizar una ecografía que incluya imágenes del cordón espermático. Aunque los testículos pueden tener una arquitectura y un flujo normales, en algunos casos las proyecciones de la médula muestran un signo de remolino o una pseudomasa. Los niños con síntomas intermitentes, examen físico normal y una ecografía normal del cordón espermático del testículo en el momento de la presentación deben someterse a una evaluación de seguimiento dentro de los siete días, a menos que el dolor reaparezca antes.

La ecografía para la torsión intermitente tiene, en el mejor de los casos, una sensibilidad del 75 por ciento y el diagnóstico de esta afección sigue siendo clínico. Ya en 1976, Williamson en su estudio informó haber salvado los testículos de todos sus 21 pacientes diagnosticados con esta condición. Del mismo modo, los urólogos americanos informaron una tasa de rescate del 100 % en pacientes tratados electivamente por la enfermedad, en comparación con una tasa de

rescate del 47 % en aquellos operados en el entorno de emergencia, y además algunos investigadores de Nigeria lograron una tasa de rescate del 88 % al tratar preventivamente a 22 (de 34) pacientes diagnosticados con torsión intermitente.³

7.2.5 Clínica

Los pacientes clásicamente se presentan con un inicio abrupto de dolor testicular o escrotal intenso, generalmente de menos de 12 horas de duración. Casi el 90 por ciento de los pacientes pueden tener náuseas y vómitos asociados o fiebre (secundario a necrosis testicular isquémica). El dolor puede aislarse en el escroto o irradiarse a la parte inferior del abdomen. El dolor es constante a menos que el testículo esté torcido y detorsionado. ³

Una presentación típica, particularmente en niños, es que el paciente se despierta con dolor escrotal en medio de la noche o en la mañana. Muchos niños refieren un episodio previo de dolor. Sin embargo, una minoría significativa de hombres con torsión testicular puede presentar dolor abdominal y no informar inicialmente dolor testicular. Esta presentación enfatiza la importancia de un examen genitourinario completo en todos los varones con dolor abdominal ya que en los testículos ectópicos y mal descendidos también puede ocurrir la torsión.

En este caso no se palpará el testículo en la bolsa escrotal y el dolor abdominal localizado nos hará sospechar este cuadro. A la exploración se aprecia un testículo elevado hacia el anillo inguinal superficial, horizontalizado, doloroso al tacto y aumentado de tamaño (congestión venosa y edema). Otros datos significativos son la palpación del epidídimo en posición anterior o lateral (según el tipo de rotación) y un cordón de consistencia blanda y congestiva.

7.2.6 Laboratorios

Algunos estudios han informado que los parámetros hematológicos pueden utilizarse para el diagnóstico diferencial de TT, como aquellos que muestran estado inflamatorio. Pero hasta donde se sabe, sólo un estudio en el que Jang y colaboradores. han reportado la asociación entre parámetros hematológicos y la tasa de rescate testicular. En retrospectiva en el estudio prospectivo de 60 niños con torsión testicular, Jang y colaboradores en 2019 encontraron que, en niños

con diagnóstico tardío (entre 3 y 12 horas de duración de los síntomas), el índice neutrófilo-linfocitos (NLR) podría usarse como un predictor de la viabilidad testicular. 10

Sin embargo, el índice neutrófilo-linfocitos no fue un factor de riesgo independiente para la orquiectomía en este estudio con un tamaño de muestra mayor. Por lo que se encontró que la duración de los síntomas y el grado de torsión podría verse en el volumen medio de plaquetas (MPV), el cual fue un factor de riesgo independiente para orquiectomía. Además, en pacientes con un periodo de ventana (entre 8 a 51 horas de la duración de los síntomas), el área bajo la curva del volumen medio de plaquetas fue similar al de la duración de los síntomas y al grado de torsión, lo que sugirió que el volumen medio de plaquetas podría ser un predictor de viabilidad testicular.10

El volumen medio de plaquetas es un marcador indirecto de la función plaquetaria. Plaquetas más grandes son metabólicamente y enzimáticamente más activas. Por ejemplo, en estudios previos el volumen medio de plaquetas está influenciado por procesos endovasculares y trombosis. Se ha reportado que el volumen medio de plaquetas se incrementa en las patologías vasculares urológicas como el priapismo isquémico. Estos estudios han demostrado que la congestión venosa testicular causa la formación de microtrombos vasculares que inducen la vía intrínseca de la coagulación, y el volumen medio de plaquetas podría estar elevado en torsión testicular ya que esta condición causa la patología vascular. 10

En los estudios se sospechaba que después de la torsión del cordón espermático, la actividad plaquetaria estaría elevada y más plaquetas en los neonatos serían generadas gracias a la formación de microtrombos en el parénquima testicular. Por lo que, en la etapa temprana de la torsión testicular, el grado de trombosis es bajo y el nivel del volumen medio de plaquetas podría no ser significativo. Sin embargo, después de la torsión testicular por un tiempo largo, el consumo de plaquetas aumenta y se detiene la formación de microtrombos. Por esta razón varios estudios, mencionan que se debería utilizar el volumen medio

de plaquetas para predecir la tasa de rescate testicular durante el periodo de ventana.

7.2.7 Diagnóstico Diferencial

Torsión del apéndice testicular o apéndice de epidídimo: El apéndice testicular es una pequeña estructura vestigial en la cara anterosuperior del testículo (un remanente embriológico del sistema de conductos de Müller). Mide unos 0,3 cm. El apéndice epidídimo es un remanente vestigial del conducto de Wolff que se encuentra en la cabeza del epidídimo. La forma pedunculada de estos apéndices los predispone a la torsión, lo que puede producir dolor escrotal que varía de leve a intenso. Torsión del apéndice testicular o del apéndice epidídimo ocurre con mayor frecuencia en niños de entre 7 y 12 años de edad. El 95% de las torsiones apendiculares se producen sobre la hidátide de Morgagni. 3

La exploración física de los niños con torsión del apéndice testicular o del epidídimo suele demostrar un testículo no doloroso y una masa localizada dolorosa que es palpable, generalmente en el polo superior o inferior. En algunos pacientes, el tejido testicular torcido puede estar gangrenoso o negro y aparecer a través del escroto como el "signo del punto azul" el cual se observa en el 21% de los casos.3

Figura 19 Signo del punto azul



Fuente: UpToDate, 2023

La ecografía testicular mostrará el apéndice torcido como una lesión de baja ecogenicidad con un área central hipoecogénica. El Doppler color revela un flujo sanguíneo normal a los testículos con un aumento ocasional en el lado afectado, posiblemente debido a inflamación. El Doppler puede ser menos preciso en un paciente prepúber debido a la menor perfusión testicular inicial. Las imágenes de radionúclidos denotan un signo de "punto caliente" en el apéndice torcido. Sin embargo, este hallazgo no es confiable si los síntomas datan de menos de cinco horas y se observará solo en el 45 por ciento de los pacientes cuyos síntomas han durado de 5 a 24 horas.

El manejo del apéndice testicular o del apéndice epidídimo torcido es de apoyo, con analgésicos, reposo en cama y soporte escrotal para ayudar a aliviar la hinchazón. Entre los hombres pospúberes y sexualmente activos, la clamidia es la infección de transmisión sexual más común, seguida de N. gonorrea. E. coli y los virus son otros patógenos comunes. Los organismos que causan epididimitis con menos frecuencia incluyen ureaplasma, Mycobacterium y citomegalovirus o, en pacientes con infección por VIH, criptococos. El dolor debería desaparecer en 5 a 10 días. La cirugía (extirpación del apéndice testicular) se reserva para pacientes que tienen dolor persistente; No es necesario explorar el hemiescrotal.

7.3 CAPÍTULO 3: MANIOBRAS DE AUTOEXPLORACIÓN

El siguiente capítulo, explora diversas técnicas que los pacientes pueden realizar para detectar de manera temprana signos de torsión testicular. Estas maniobras son herramientas fundamentales para el diagnóstico rápido, permitiendo a los pacientes reconocer anomalías en el testículo y buscar atención médica de urgencia. Entre las maniobras más relevantes descritas se encuentran la ausencia del reflejo cremastérico, un signo común de torsión testicular, y la maniobra de Prehn, que ayuda a diferenciar entre torsión testicular y otras afecciones escrotales como la epididimitis.

Otras maniobras, como la de Angell, Ger, y Gouverneur, son también analizadas, destacando su utilidad clínica y las limitaciones en la evaluación de

la torsión. Este capítulo subraya la importancia de que los pacientes, especialmente adolescentes y adultos jóvenes, conozcan y practiquen estas maniobras de autoexploración regularmente. La detección temprana a través de estas maniobras puede marcar una gran diferencia en el pronóstico, ya que la torsión testicular requiere intervención inmediata para evitar complicaciones graves como la pérdida del testículo.

7.3.1 Ausencia del Reflejo Cremastérico

Se realiza cuando el paciente se encuentra en decúbito supino, al momento de inspeccionar el testículo, con un dedo o un vástago, pasamos el dedo o el vástago en la parte medial del muslo, esto hará que se contraiga el musculo cremáster (ubicado en el saco escrotal) haciendo que el testículo se retraiga hasta una posición más superior dentro del escroto, sin embargo, si no logra contraer y elevar el testículo, se menciona que hay ausencia de este reflejo dando alusión a torsión testicular. Está ausente en casi todos los casos de torsión, pero también puede estar ausente en niños sin torsión, particularmente si son menores de seis meses.

Figura 20 Reflejo Cremasterico



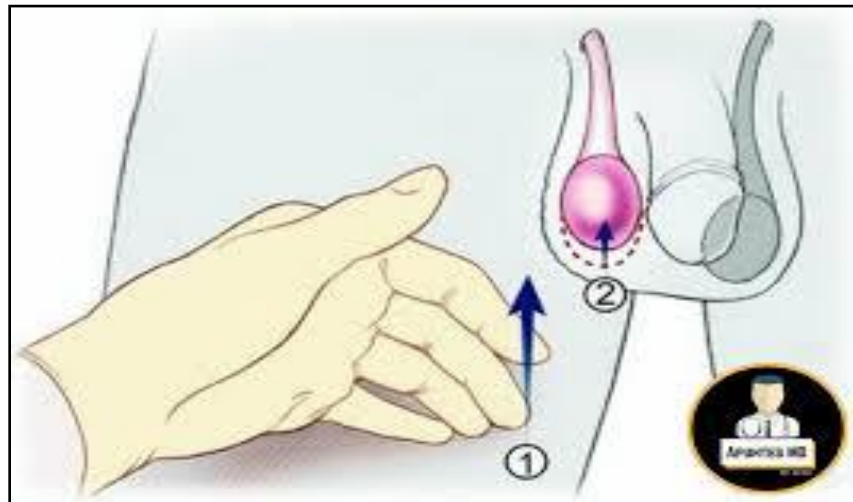
Fuente: Pautas ENARM, 2022

En un estudio reciente de 70 pacientes que presentaron torsión testicular 58 de ellos presentaron la ausencia del reflejo cremastérico. La ausencia del reflejo cremastérico junto con algunos síntomas ya antes mencionados puede dar un valor predictivo negativo del 100% junto con una sensibilidad del 72% y una especificidad del 81%. Sin embargo, por si solo la maniobra tiene una sensibilidad del 100% y una especificidad del 66%.1112

7.3.2 Maniobra de Prehn

La maniobra se realiza cuando el paciente se encuentra en decúbito supino, al momento de palpar y elevar el testículo afectado, si al paciente le deja de dolor el testículo mencionamos que es una maniobra positiva dando alusión a afección por epididimitis, sin embargo, si él paciente continua con dolor mencionamos que es una maniobra negativa dando alusión/pensando en a torsión testicular.

Figura 21 Maniobra de Prehn



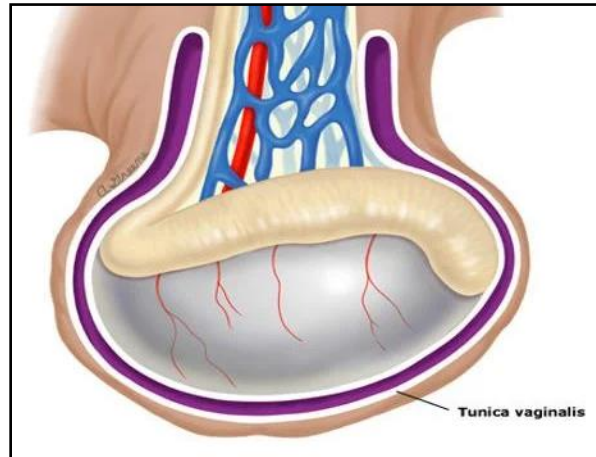
Fuente: Pautas ENARM, 2022

7.3.3 Maniobra de Angell

Esta maniobra es sencilla ya que el paciente se puede evaluar o el padre de familia y notar por medio de la palpación mientras el paciente este parado en la que se identificara la horizontalización del testículo contralateral no afectado lo cual nos indica torsión testicular. Sin embargo, la horizontalización del testículo al

momento de palpar notamos que el epidídimo está en su posición normal y no se encuentra más alto.

Figura 22 Maniobra de Angell



Fuente: Pautas ENARM, 2022

7.3.4 Maniobra de Ger

La maniobra se realiza cuando el paciente se encuentra en decúbito supino la cual consiste en la aparición de una depresión, “umbilicación u hoyuelo” en el escroto ipsilateral a la torsión testicular, al momento de explorar. Esto lo puede identificar el paciente al evaluarse ya que la maniobra tiene valor diagnóstico en las primeras horas de instalado el cuadro, previo a la aparición del edema del escroto.

Figura 23 Maniobra de Ger

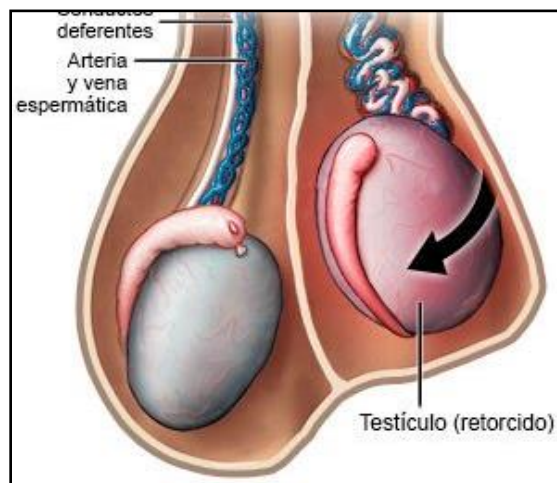


Fuente: Pautas ENARM, 2022

7.3.5 Maniobra de Gouverneur

La maniobra se realiza cuando el paciente se encuentra en decúbito supino, al momento de inspeccionar y palpar ambos testículos nos encontramos que el testículo afectado está más horizontalizado y alto que el otro, con el epidídimo en posición anterior. Esta maniobra también la puede realizar el paciente o padre de familia, siendo de las más complicada de aprender.

Figura 24 Maniobra de Gouverneur



Fuente: Pautas ENARM, 2022

7.4 CAPÍTULO 4: METODOS DIAGNÓSTICOS

Dentro del capítulo, se analiza en profundidad las herramientas disponibles para identificar con precisión la torsión testicular. Comienza con el sistema de puntuación TWIST (Testicular Workup for Ischemia and Suspected Torsion), que permite a los médicos clasificar rápidamente a los pacientes en diferentes niveles de riesgo, basándose en signos clínicos como la ausencia del reflejo cremastérico, hinchazón testicular y dolor agudo.

Otro método clave es la ecografía Doppler color, que se ha consolidado como la técnica de imagen más utilizada para evaluar el flujo sanguíneo hacia el testículo. Esta herramienta es esencial para diferenciar entre torsión testicular y otras causas de dolor escrotal, como la epididimitis o hidrocele, ofreciendo una visualización precisa de la perfusión testicular.

También se exploran los diagnósticos por radionúclidos, que, aunque menos comunes, se utilizan en algunos casos para confirmar la isquemia testicular cuando los resultados de la ecografía son inciertos. El capítulo concluye destacando la importancia de un diagnóstico rápido y preciso para mejorar los resultados clínicos. Cuanto antes se confirme la torsión testicular, mayores son las posibilidades de preservar la función testicular mediante una intervención quirúrgica inmediata.:

7.4.1 Sistema de Puntaje Twist

Siendo el método diagnóstico clínico clásicamente, la torsión testicular se presenta con dolor escrotal agudo unilateral, de aparición repentina, que puede asociarse con hinchazón escrotal, náuseas y vómitos. El diagnóstico suele ser un desafío ya que las características clínicas pueden superponerse con otras causas de escroto agudo, incluido el traumatismo escrotal, la epidídimo-orquitis, la torsión del apéndice testicular, la hernia estrangulada y el síndrome de torsión-detorsión.

Las indicaciones para las imágenes escrotales varían según la institución o centro de atención. La ecografía Doppler escrotal es relativamente precisa para diagnosticar torsión testicular. Metaanálisis anteriores han mostrado una sensibilidad y especificidad de 0.86 y 0.95,6 respectivamente, que aumentan a 0.92 y 0.997 con un “signo de remolino” positivo (aparición en espiral del cordón espermático retorcido). Sin embargo, esperar y obtener imágenes constituye un retraso que puede prolongar el tiempo isquémico y reducir la viabilidad testicular. Además, la precisión de la ecografía depende del operador y los resultados pueden variar según la competencia del ecografista. 13

Como resultado, las herramientas de puntuación clínica pueden ayudar en la toma de decisiones y promover el uso juicioso de las imágenes, sin retrasar la cirugía en aquellos con alta probabilidad de torsión. Barbosa y colaboradores introdujeron la puntuación del Examen Testicular para Isquemia y Sospecha de Torsión (“Testicular Workup for Ischemia and Suspected Torsion” TWIST) para presentaciones escrotales agudas en 2013.

Esta era una herramienta de 7 puntos compuesta por hinchazón testicular (2 puntos), testículo duro (2), testículo elevado (1), ausencia de reflejo cremastérico (1) y náuseas/vómitos (1). Los pacientes fueron estratificados en 3 grupos: riesgo bajo (0-2 puntos), intermedio (3-4) y alto (5-7), con recomendaciones de descarte, ecografía y exploración quirúrgica, respectivamente. Esto fue posteriormente cuestionado por Sheth y colaboradores, quienes sugirieron que estratificar en 0 (riesgo bajo), 1-5 (riesgo moderado) y 6-7 (riesgo alto) puntos era más apropiado.¹³

Tabla 6 Sistema de Puntuación TWIST para Torsión Testicular

Signo y/o síntoma	Puntaje
Inflamación testicular	2
Testículo duro	2
Testículo alto	1
Reflejo cremastérico ausente	1
Nauseas/Vómitos	1
Los pacientes se estratifican en 3 grupos:	
1. Riesgo bajo: 0 a 2 puntos	
2. Riesgo intermedio: 3 a 4 puntos	
3. Riesgo alto: 5 a 7 puntos	

Fuente: Qin KR, Qu LG., 2022

Por lo que se realizaron estudios en los que se realizaron pruebas de 5 sistemas de estratificación de riesgo incluidos los propuestos por Barbosa y colaboradores (0-2, 3-4, y 5-7), por Sheth y colaboradores (0, 1-5 y 6 -7) y otras 3 alternativas (0-1, 2-5, y 6-7; 0-1, 2-4 y 5-7; 0, 1-4, y 5-7) Si bien todos los sistemas tuvieron un desempeño favorable, 2 de los sistemas alcanzaron desempeños superiores a los anteriores siendo el primero el original propuesto por Barbosa, y siendo el más bajo de todos el propuesto por Sheth, sin embargo, este sistema logro su objetivo al maximizar la sensibilidad en el grupo de bajo riesgo, para no perder un diagnóstico crítico. 13

En los estudios recientes sugieren que la estratificación de Barbosa demuestra la mayor confiabilidad general. Además, utilizando la estratificación de Barbosa el 65.2% de los pacientes serían descartados de torsión testicular, el 19.9% de los pacientes se les realizaría ecografía Doppler color y el 14.9% se someterían a exploración de emergencia, al contrario que con la estratificación propuesta por Sheth ya que se descartaría torsión testicular el 26.8%, al 64.0% se les realizaría ecografía Doppler color y al 9.2% se le realizaría exploración quirúrgica urgente.¹³

Por lo tanto, la estratificación de Sheth requeriría 3 veces más ultrasonidos que Barbosa, y es potencialmente contraria al objetivo de TWIST como herramienta para acelerar la toma de decisiones y reducir la dependencia de los ultrasonidos. Sin embargo, Sheth puede ser más adecuado para instituciones/cirujanos que tiene acceso rápido y conveniente a la ecografía o que buscan minimizar la tasa de torsión perdida.

En un metaanálisis no se pudo lograr una sensibilidad “perfecta” en el grupo de bajo riesgo ya que hubo 17 casos de torsión testicular entre 785 presentaciones. Esto plantea preocupaciones médico-legales con respecto a la posibilidad de que se pierda la torsión testicular. La orquiectomía secundaria a una torsión mal diagnosticada es un área activa de litigios y una de las demandas por negligencia más comunes entre los varones jóvenes. Es poco probable que a una sola prueba o medico pueda lograr una sensibilidad del 100% a usar TWIST, ya que los casos excepcionales son inevitables, por ejemplo, hubo 2 casos de torsión testicular en los que hubo ausencia de signos físicos aparte del dolor escrotal.¹³

Sin embargo, la sensibilidad de TWIST sigue siendo notablemente mayor que la alcanzada por la ecografía escrotal. Además, la sensibilidad de TWIST puede aumentar a medida que los médicos adquieran más experiencia. Por ahora, los evaluadores deberán decidir individualmente si únicamente utilizando los criterios de TWIST es suficiente para excluir a los pacientes de bajo riesgo.

Una de las principales ventajas de TWIST es su velocidad, simplicidad y la naturaleza relativamente objetiva de sus componentes. Con sólo cinco variables para medir, esta puntuación representa un examen sencillo que pueden realizar los médicos principiantes. Una vez bien establecido, TWIST puede permitir una comunicación clara del riesgo entre los médicos de urgencias y las unidades quirúrgicas. Además, la implementación de TWIST en la práctica no es complicada. Un estudio australiano reciente demostró que la simple colocación de carteles educativos alrededor del departamento de emergencias aumento la documentación TWIST del 49% al 63% en 3 meses.¹³

7.4.2 Diagnóstico por Ultrasonido Doppler Color

Anatomía y Técnica: El contenido esperado del saco escrotal incluye los testículos, el epidídimo, el estroma fibrovascular, la musculatura delgada y el tejido adiposo, todos los cuales se visualizan de forma rutinaria mediante ecografía en escala de grises. Los testículos son de tamaño simétrico y tienen ecotextura interna homogénea, puntuada por finas bandas ecogénicas que comprenden la red y el mediastino testicular.

Figura 25 Aspecto normal en escala de grises del testículo.

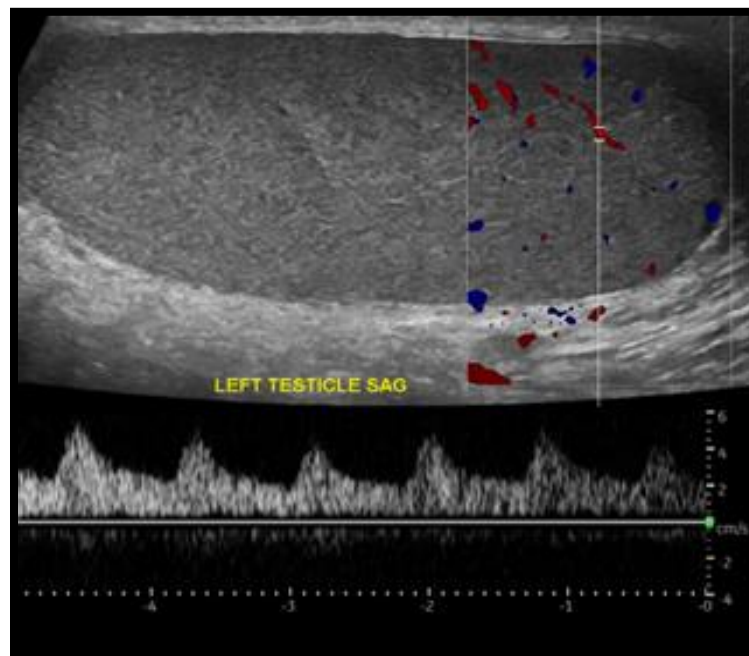


Fuente: J Ultrasound Med, 2021

El mediastino testicular representa el extremo testicular del tejido conectivo protector que recubre la superficie del testículo, la túnica albugínea. La ecografía en escala de grises demuestra la túnica albugínea como una franja ecogénica brillante muy adherente que recorre la superficie más externa del testículo. La red epididimaria fuertemente enrollada cubre el margen posterolateral del testículo y la cola del epidídimo continua como conducto deferente en el cordón espermático. Los apéndices testículo epididimarios, los cuales son restos embriológicos comunes, pueden ser visibles, especialmente en el líquido de la túnica vaginal.

El flujo sanguíneo arterial a los testículos se logra mediante las arterias testiculares, que típicamente surgen directamente desde la aorta abdominal, justo caudal al inicio de las arterias renales. Estas viajan a lo largo del cordón espermático hacia el saco escrotal, junto con las arterias deferentes y arterias cremastéricas, las cuales irrigan respectivamente los epidídimos y la pared escrotal.

Figura 26 Patrón normal de flujo arterial intratesticular, en Doppler Color y Doppler Espectral

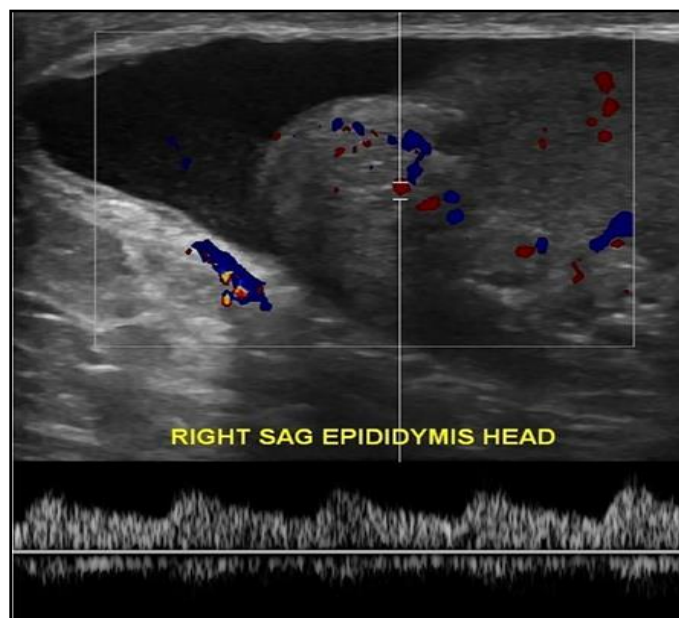


Fuente: J Ultrasound Med, 2021

La arteria testicular, a través de las arterias capsulares, ascienden a arterias centrípetas y ramas recurrentes. La arteria transmediastínica se puede observar hasta en el 50% de los pacientes. Si hay una arteria transmediastínica, a menudo también se puede visualizar un par de venas grandes. Una red de estructuras venosas en la forma del plexo pampiniforme drena la sangre venosa de los testículos. En la evaluación y búsqueda de alguna patología limitante del flujo sanguíneo, los objetivos ecográficos primarios son las arterias intratesticulares que generalmente demuestran un tipo de onda característica en el Doppler espectral. 14

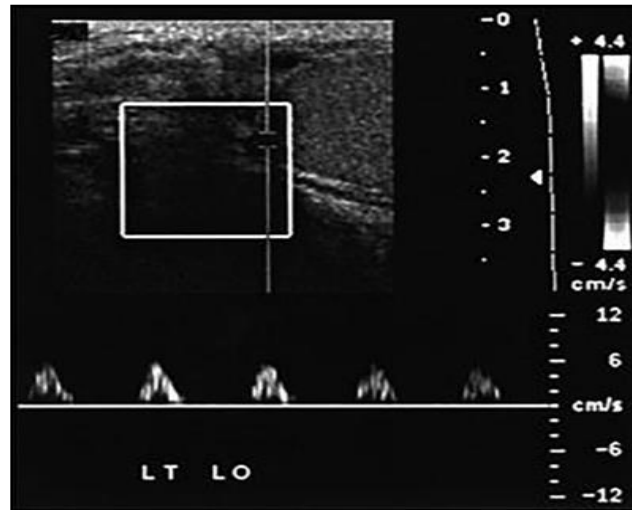
La arteria testicular tiene un flujo diastólico continuo hacia adelante, lo que aumenta la baja resistencia y el patrón de flujo alto normal. El patrón de forma de la onda arterial visualizado dentro del epidídimo debe verse similar a la arteria testicular. A diferencia del flujo sanguíneo dentro de las ramas de la arteria cremastérica, las cuales deben aparecer como un patrón de alta resistencia y bajo flujo.14

Figura 27 Forma de onda arterial epididimal normal de alto flujo y baja resistencia en Doppler Espectral.



Fuente: J Ultrasound Med, 2021

Figura 28 Forma de onda de alta resistencia y bajo flujo de las ramas de la arteria cremastérica en Doppler espectral.



Fuente: J Ultrasound Med, 2021

Tabla 7 Suministro vascular escrotal normal

Arteria	Fuente	Forma de onda en Doppler espectral	Perfusión
Arteria Testicular	Aorta Abdominal	Baja Resistencia	Testículo y Epidídimo
Arteria Cremastérica	Arteria Epigástrica Inferior	Alta Resistencia	Tejido Peritesticular
Arteria Deferente	Arteria Vesicular Superior	Alta Resistencia	Vasos deferentes

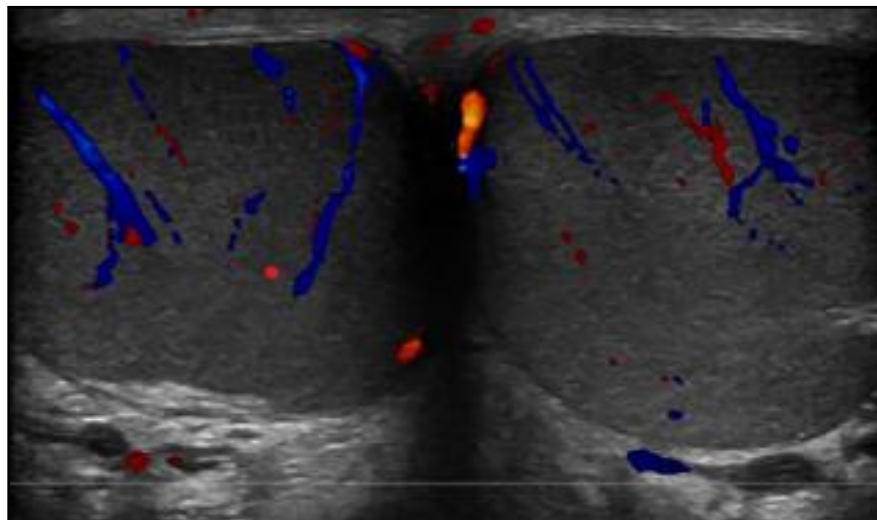
Fuente: J Ultrasound Med, 2021

Comentario: Estas características son las más habituales del flujo en su forma de onda en Doppler

El concepto de índice resistivo también se ha descrito clásicamente en la evaluación de los testículos. Aunque se han publicado valores normales es crucial tomar estos valores en contexto con la situación general de la morfología del tipo de ondas espectrales. Evaluación estructurada y la optimización del flujo de color del Doppler debería ocurrir en el lado asintomático del paciente para proporcionar una línea de base comparativa para la investigación del lado sintomático contralateral. Cada testículo debería ser evaluado en una escala de grises, flujo de color y trazados arteriales del Doppler espectral obtenidos desde los polos superior, medio e inferior. 14

La presencia del flujo venosos en los testículos es muy difícil de registrar y su presencia o ausencia no agrega valor la interpretación de la torsión testicular. Una toma debería de obtenerse donde el ecografista captura porciones de ambos testículos en un gran campo de visión en ambos modos tanto en escala de grises como en flujo de color del Doppler. Esto nos permite una comparación rápida de la vascularización general testicular y esto además puede ayudar a optimizar los parámetros. Mientras las asimetrías vasculares en esta vista son inespecíficas. Se debe tener cuidado para garantizar que los parámetros de escaneo sigan siendo idénticos al escanear entre testículos. De lo contrario, un error técnico puede dar lugar a diagnósticos omitidos o mal interpretados. 1414 más adelante

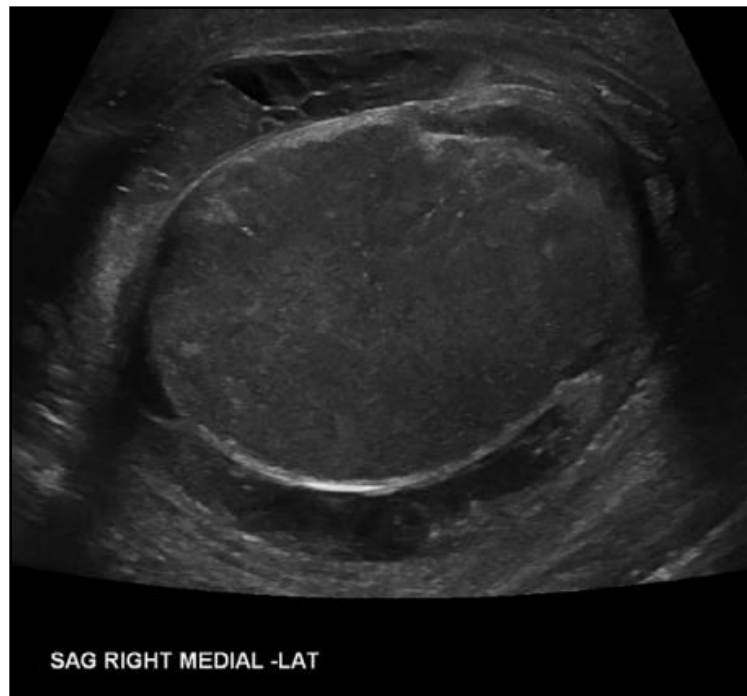
Figura 29 “Buddy Shot” transversal



Fuente: J Ultrasound Med, 2021

Mecanismo: Hay tres formas de torsión testicular: intravaginal, extravaginal y mesorquial, sin embargo, en la torsión testicular completa la apariencia de los testículos en la escala de grises depende fuertemente de la duración de la torsión. Si hay una ecotextura normal testicular, los testículos son probablemente viables. Si los testículos se ven ya sea parcial o enteramente hipoecogénicos, es indicativo de un proceso de infarto.¹⁴

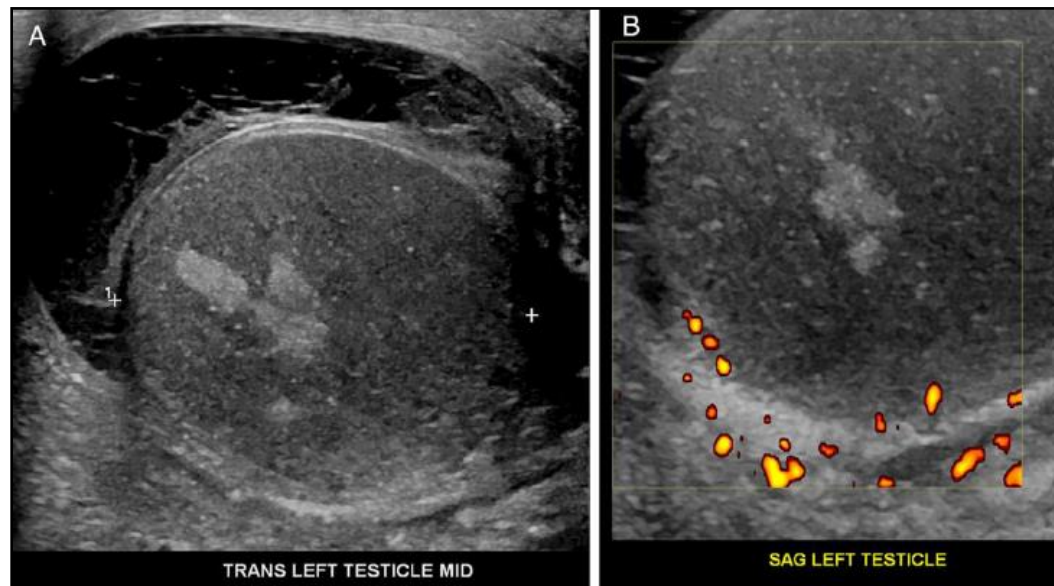
Figura 30 Aspecto en escala de grises de un testículo infartado



Fuente: J Ultrasound Med, 2021

Áreas de mayor ecogenicidad en el contexto de infarto son secundarias a hemorragia. Los testículos mismos se agrandarán y se volverán más esféricos. El epidídimo comúnmente también se agranda y se vuelve heterogéneo en la ecotextura. Además, signos como edema en la pared escrotal e hidrocele reactivo pueden aparecer, por lo que al momento de realizar el Doppler color se puede observar ausencia de flujo en parénquima. Y si el paciente llega demasiado tarde se pueden observar áreas de hemorragia postinfarto.

Figura 31 Hemorragia postinfarto y Ausencia de flujo en parenquima infartado

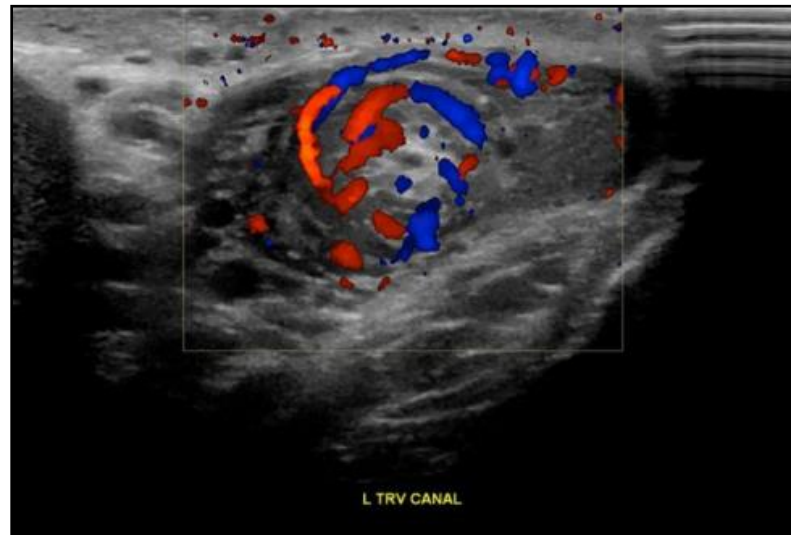


Fuente: J Ultrasound Med, 2021

Imágenes con Doppler color son altamente sensible y específicas para la evaluación de torsión testicular. En particular los hallazgos en la escala de grises pueden ser normales en etapas tempranas de una torsión completa y el Doppler color evalúa en gran medida si hay flujo sanguíneo lento. El epidídimo también obtiene su suministro de sangre de la arteria testicular y será avascular en más del 90% de los casos. Sin embargo, al igual que en los testículos, el flujo en el epidídimo no excluye un diagnóstico de torsión. 14

En muchos casos de torsión testicular, es posible registrar un flujo arterial mínimo en la periferia del testículo; esto no debería disuadirle de diagnosticar la torsión testicular en la presentación clínica adecuada. Los hallazgos de torsión testicular que se describen aquí son todos signos radiológicos indirectos de torsión testicular, a partir de los cuales el radiólogo y el médico pueden inferir la presencia de una torsión del cordón espermático. La exploración a través del canal inguinal puede identificar una torsión focal del cordón espermático (signo del remolino) o un cordón espermático edematoso (nudo de torsión/pseudo masa). 1514

Figura 32 Signo de Remolino en torsión testicular



Fuente: J Ultrasound Med, 2021

Torsión Testicular Parcial: Una torsión incompleta del cordón espermática, la llamada torsión testicular parcial, es un diagnóstico clínico y radiológico desafiante. El flujo inicial es inicialmente mantenido y no completamente obstruido. La presencia de flujo sanguíneo intratesticular debe ser confirmado con trazados Doppler espectrales y debe compararse con el lado asintomático. Si bien la asimetría en las imágenes con Doppler Color puede ser sutil y desafiante para detectar, sin embargo, los cambios en la forma de onda del Doppler espectral pueden ayudar al radiólogo a determinar el diagnóstico. 14

En la mayoría de los pacientes con torsión testicular parcial, el flujo de sangre intratesticular es detectado no importando que las formas de onda del Doppler espectral sean anormales. En la torsión testicular parcial se puede encontrar un flujo monofásico con ausencia de flujo diastólico, este patrón de forma de onda esperado de alto flujo y baja resistencia dentro de los testículos incluye un movimiento ascendente sistólico relativamente agudo seguido de un movimiento fuerte y un flujo diastólico continuo por encima del espectro base; este patrón normal se altera junto con los cambios en el suministro de sangre. El Doppler espectral arterial puede demostrar incremento en la resistencia arterial en

la forma de falta total del flujo diastólico directo entre picos sistólicos, lo que da como resultado una forma de onda monofásica.

Asimismo, se puede observar en la torsión testicular parcial una inversión del flujo diastólico en la que el aumento de la resistencia arterial al flujo entrante puede provocar una inversión del flujo diastólico, con un flujo espectral por debajo de la línea base. Estos hallazgos sugieren que, si bien se mantiene el flujo sistólico hacia adelante amortiguado hacia el testículo amenazado, la resistencia local es tan alta que hay flujo arterial retrogrado durante la diástole. Estos patrones anormales en los órganos terminales, incluidos los testículos, son inadecuados para mantener la perfusión tisular normal. La inversión del flujo diastólico dentro del testículo sugiere un infarto testicular inminente.¹⁴

Además, se puede observar en estos pacientes con torsión testicular parcial unas formas de onda de Tardus-Parvus. Al igual que con las alteraciones en el flujo sanguíneo arterial observadas en otras partes del sistema cardiovascular, como las estenosis arteriales periféricas, las arteriolas intratesticulares pueden mostrar formas de onda de Tardus-Parvus. Esta nomenclatura clásica y comúnmente conocida describe los cambios característicos en las formas de onda espectrales, que denotan un tiempo de aceleración sistólica sustancialmente más lento y la amplitud severamente amortiguada y embotada de los picos sistólicos. Al igual que con otras patologías arteriales, dicho patrón es a menudo la manifestación visual espectral de una enfermedad crítica del flujo arterial ascendente.¹⁴

Por último, existen variaciones de la forma de onda dentro del mismo testículo. Si bien esto puede llevar a una situación de confusión diagnóstica inicial, es fundamental recordar que todas estas variaciones se correlacionan con un riego arterial susceptible, con el mismo punto final temido; isquemia testicular y daño/disfunción permanente de órganos terminales. La presencia de múltiples y variadas formas de onda espectrales dentro del mismo testículo resalta la vulnerabilidad del suministro arterial a este órgano. Sugiere que, como ocurre con

otros órganos importantes puede haber una autorregulación vascular interna dependiendo del entorno locorregional.

7.4.3 Diagnóstico por Radionúclidos

La angiogammagrafía testicular, juega un importante papel para la valoración escrotal, especialmente antes de transcurrir las primeras 24 horas desde el comienzo de la sintomatología. Para la realización de la imagen gammagráfica, debemos tener en cuenta algunas cuestiones prácticas con objeto de facilitar la posterior interpretación de estas.

El paciente se posicionará debajo del detector de la gammacámara, en decúbito supino con los muslos ligeramente separados. El pene se colocará hacia atrás y hacia arriba, sujeto con esparadrapo o tira adhesiva a la región hipogástrica, fuera del área de los testículos, con objeto de que no se interponga en el campo de visión. El escroto suspendido con unas gasas se sobre eleva ligeramente. También utilizaremos una pequeña tira de plomo colocada sobre el rafe medio que nos permita separar ambos hemiescrotos, así como referencias anatómicas diversas que nos faciliten la correcta interpretación. A veces puede ser útil colocar por debajo una fina plancha de plomo, que disminuya la actividad de fondo durante la imagen.

En resumen, nos será de especial importancia identificar y separar los testes, posicionándolos con la mayor simetría respecto a la línea media y a similar distancia del detector. La evaluación gammagráfica incluye la realización de una angiogammagrafía para examinar el flujo arterial, y posteriormente la adquisición de imágenes estáticas, que nos permitirá valorar la perfusión tisular. Dentro de las imágenes estáticas, realizaremos al menos dos, la primera al minuto y la segunda a los cinco minutos post inyección. El estudio se realiza mediante la administración intravenosa en bolo de 370 MBq a 740 MBq de Tecnecio-99m pertecnetato en adultos, recomendándose para niños la dosis de 135 MBq.

La imagen escrotal gammagráfica en condiciones de normalidad, muestra un aumento difuso de actividad en la región del escroto en el momento de la llegada del bolo, aunque más débil que la actividad de la zona, pues la actividad

que circula por ellos es mínima en comparación con las arterias ilíacas. Por tanto, durante la fase angiográfica podremos visualizar los vasos arteriales ilíacos, femorales y pudendos, sin que podamos hacerlo con los vasos del cordón. A lo largo del estudio, tanto en la primera fase dinámica como en la posterior estática, podemos visualizar como las dos mitades simétricas escrotales perfunden simétricamente, y con un grado de intensidad de características similares al muslo.

El pene se identifica cranealmente como un área hipercaptante. A los pocos minutos de la inyección, podremos evidenciar la excreción urinaria del radiotrazador, en este caso Tecnecio 99m-pertecnetato, a la vejiga. Como ya se ha apuntado, la torsión del cordón si es completa, produce el cese del aporte sanguíneo y el consiguiente daño tisular irreversible en pocas horas, por lo que constituye una urgencia quirúrgica.

En la torsión testicular aguda, cuando han transcurrido menos de 24 horas, la imagen gammagráfica puede mostrar en las primeras imágenes, las denominadas imágenes dinámicas, una perfusión de aspecto normal o discreta disminución de flujo en el lado afecto, mostrando las imágenes estáticas un área fotopénica que envuelve al hemiescrotó afectado, como consecuencia del testículo isquémico.

Aunque no siempre, puede que visualicemos actividad en los vasos del cordón en áreas próximas a la zona de torsión, por estas razones el diagnóstico de torsión testicular aguda no puede ser realizado en base a la demostración de disminución de flujo. Si el estudio gammagráfico no muestra hallazgos patológicos significativos, pero existe una fuerte sospecha clínica, no podemos descartar de manera absoluta la existencia de torsión testicular.

La torsión en fase tardía, cuando han transcurrido más de 24 horas, muestra una perfusión aumentada de los tejidos que rodean el testículo afectado, generando un halo de actividad alrededor del escrotó con una lesión fría en su interior. Al final la gammagrafía con tecnecio-99m es más limitada teniendo una sensibilidad del 100%, una especificidad del 97% y un valor predictivo del 75%,

además de que carece de fiabilidad en testículos menor de 2 cm y con más de 24 horas de evolución sin embargo no resulta útil porque no es una exploración que pueda ser realizada de forma rápida y urgente.

7.5 CAPÍTULO 5: PROTOCOLOS DE MANEJO DE TORSIÓN DE TESTICULAR EN DIFERENTES CENTROS DE ATENCIÓN

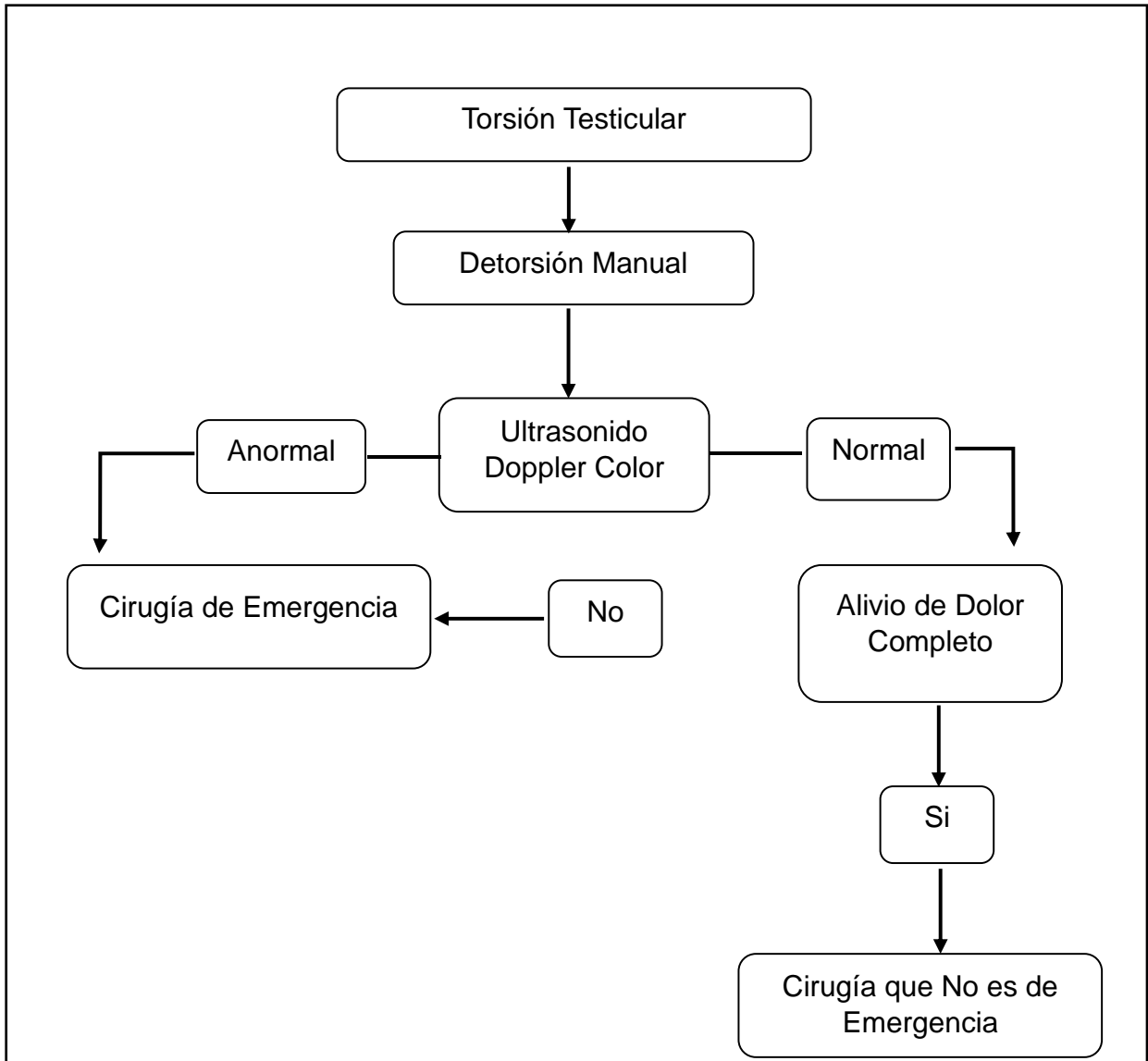
El capítulo, en el que se aborda los protocolos de manejo de torsión testicular en diversos hospitales o centro de atención, compara diversos enfoques clínicos utilizados a nivel internacional para el tratamiento de la torsión testicular. Este capítulo destaca la necesidad de una intervención quirúrgica inmediata, generalmente mediante detorsión y orquidopexia, para evitar la pérdida testicular y prevenir futuras torsiones.

Se revisan protocolos específicos adoptados por centros hospitalarios como el Centro Hospitalar Universitario de Sao Joao en Portugal, que utiliza algoritmos para el diagnóstico rápido y la intervención quirúrgica. También se describen las directrices implementadas en hospitales de España, Estados Unidos, y el Hospital Universitario Virgen del Rocío en Sevilla, que abordan la torsión testicular con un enfoque multidisciplinario, optimizando los tiempos de diagnóstico y tratamiento.

El capítulo realmente resalta la importancia crítica de un manejo adecuado y rápido de la torsión testicular mediante protocolos estandarizados. La variación en los enfoques de diferentes centros de atención muestra que, aunque existen guías claras, la implementación uniforme de estos protocolos puede optimizar los resultados. El uso de algoritmos y procedimientos estandarizados no solo asegura que los pacientes reciban la atención oportuna, sino que también reduce significativamente el riesgo de complicaciones como la pérdida testicular. Además, que este capítulo subraya la urgencia de un diagnóstico eficiente y una intervención quirúrgica rápida, ambos esenciales para preservar la salud testicular.

7.5.1 Algoritmo del Departamento de Cirugía Pediátrica, en el Centro Hospitalar Universitario Sao Joao, en Porto, Portugal

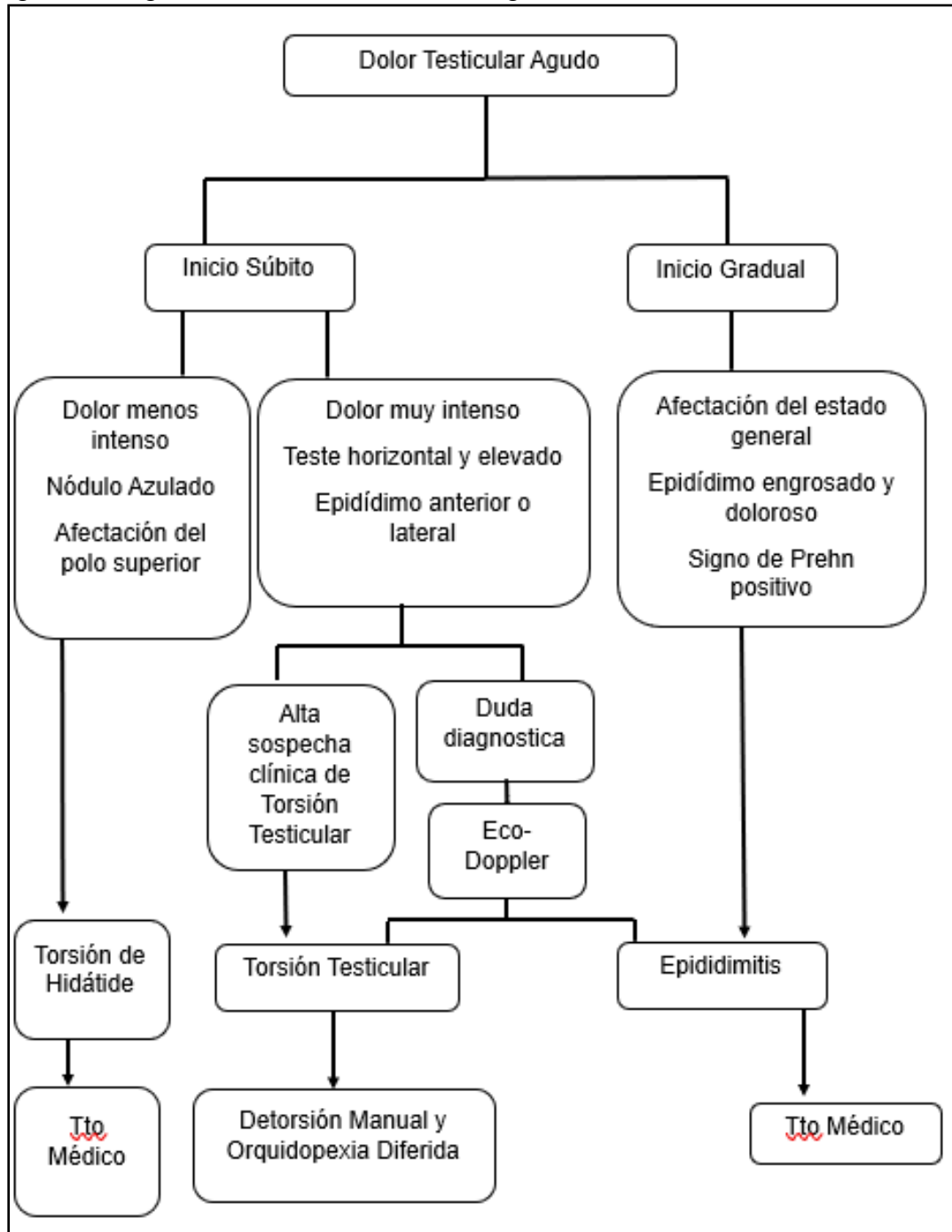
Figura 33 Algoritmo De Torsión Testicular del Centro Hospitalar Universitario Sao Joao



Fuente: Elsevier, 2020

7.5.2 Algoritmos de Dolor Testicular Agudo Propuesto por Hospitales de España.

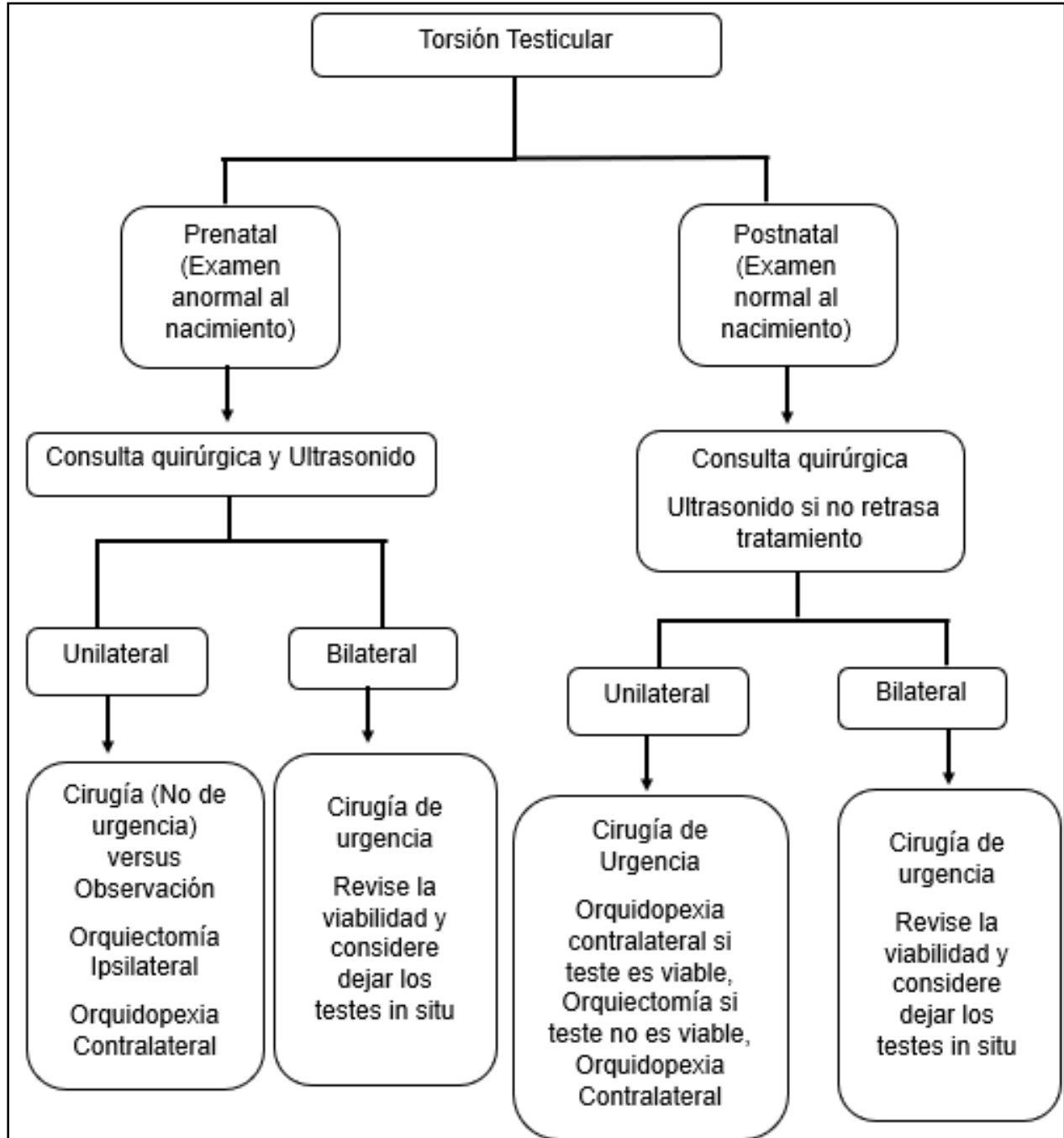
Figura 34 Algoritmo de Dolor Testicular Agudo



Fuente: Elsevier, 2020

7.5.3 Algoritmo del Departamento de Urología de la universidad de Yale, New Haven, Connecticut, Estados Unidos

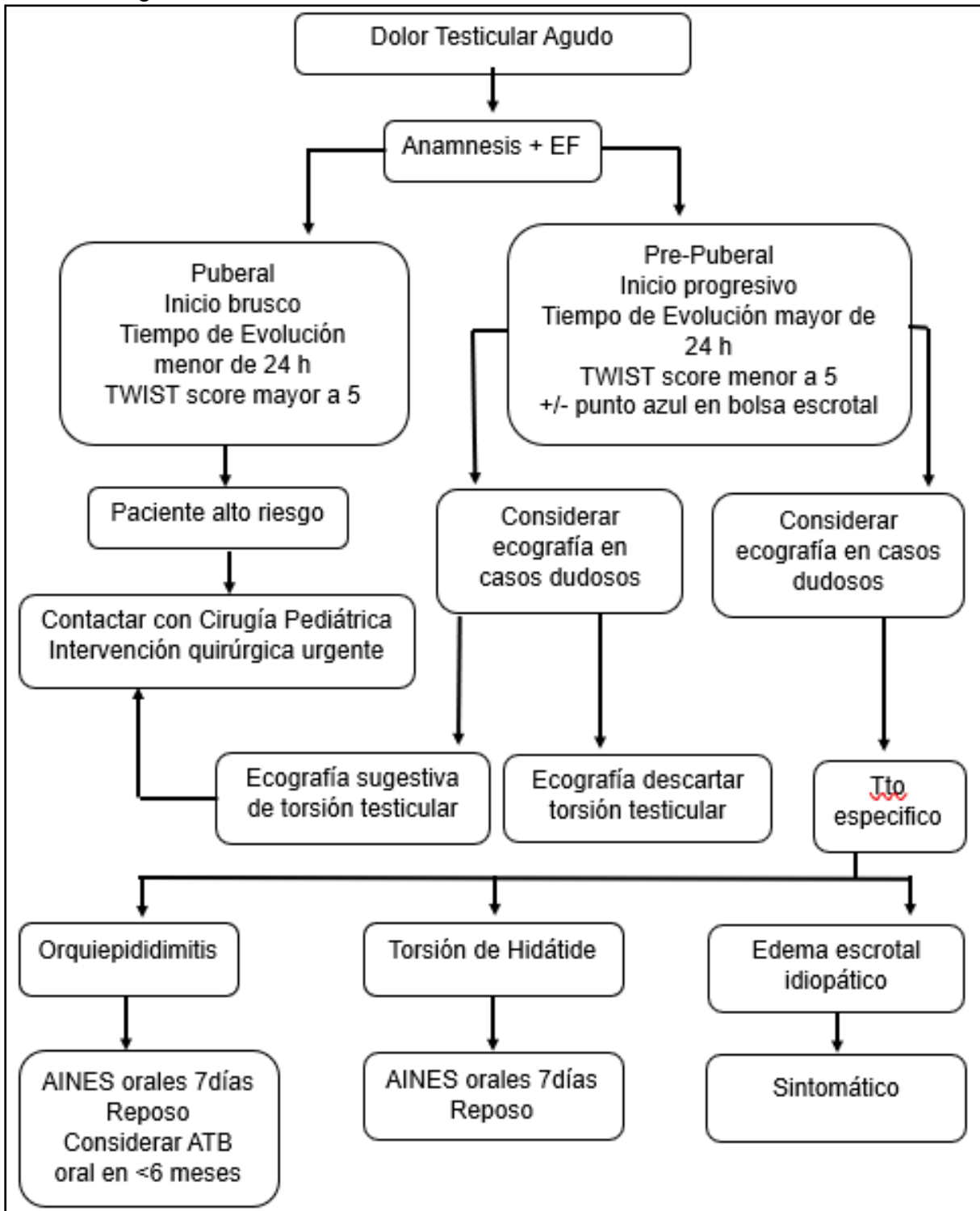
Figura 35 Algoritmo de Torsión Testicular de la Universidad Yale



Fuente: UpToDate, 2023

7.5.4 Algoritmo del Hospital Universitario Virgen del Rocío, en Sevilla, España

Figura 36 Algoritmo de Dolor Testicular Agudo del Hospital Universitario Virgen del Rocío



Fuente: Junta de Andalucía, 2022

7.6 CAPITULO 6: IMPACTO DE LA TORSIÓN TESTICULAR EN LA FUNCIÓN TESTICULAR

El capítulo, explora las consecuencias que la torsión testicular puede tener sobre la salud y el funcionamiento del testículo afectado, así como sobre el testículo contralateral. Se analizan los efectos de la torsión en la función endocrina, destacando cómo la interrupción del flujo sanguíneo puede afectar la producción de hormonas, particularmente la testosterona. También se revisan los efectos en la fertilidad, dado que el daño a los túbulos seminíferos puede comprometer la capacidad de generar espermatozoides viables.

El capítulo también discute cómo la torsión testicular no solo afecta el testículo involucrado, sino que en algunos casos puede tener un impacto negativo en el testículo contralateral, a través de mecanismos inmunológicos o vasculares los cuales hoy en día solo llegan a hipótesis. Se subraya la importancia de una intervención rápida para minimizar estos efectos y preservar la función reproductiva a largo plazo.

7.6.1 Función Endocrina

La principal función endocrina de los testículos es la producción de testosterona. Esto está regulado por la hormona luteinizante (LH) como parte del eje hipotalámico-pituitario-gonadal. La hormona luteinizante de la glándula pituitaria estimula la producción de testosterona a partir de las células de Leydig. Una disminución en la función endocrina testicular causa un aumento compensatorio de los niveles de la hormona luteinizante y, dependiendo de la capacidad secretora de testosterona restante de los testículos, una disminución de testosterona sérica.¹⁶

La función endocrina testicular postoperatoria después de la torsión testicular ha sido investigada en varios estudios. Generalmente estos estudios incluyen la hormona folículo estimulante (FSH) aunque el nivel de la hormona folículo estimulante es un marcador de la espermatogénesis y no forma parte de la función endocrina testicular per se. Un estudio realizado por Thomas y colaboradores controlaron los parámetros endocrinos de 67 pacientes con torsión

testicular y encontraron que la hormona luteinizante, la hormona folículo estimulante y la testosterona estaban dentro de los niveles normales. 16

Además, un estudio realizado por Goldwasser y colaboradores investigo la función endocrina testicular de 16 pacientes con torsión testicular entre 4 meses y cinco años después de la torsión testicular. Un total de 14 pacientes de los 16 pacientes tenían la hormona foliculoestimulante, la hormona luteinizante y la testosterona normales en el seguimiento. Sin embargo, los 2 pacientes restantes tuvieron elevaciones insignificantes de la hormona foliculoestimulante, la hormona luteinizante y una disminución en el nivel de la testosterona. 16

Según Romeo y colaboradores ellos evaluaron muestras de sangre de 20 pacientes con torsión testicular, 8 tratados con orquiectomía y 12 con detorsión, en un seguimiento de maso menos 22 meses después de la torsión encontraron que los pacientes tenían normal la hormona folículo estimulante y respectivamente la hormona luteinizante y la testosterona con un pequeña diferencia estadísticamente significativa en los niveles de la hormona folículo estimulante, esto entre pacientes quienes tenían orquiectomía y aquellos que tuvieron detorsión.16

Sorprendentemente un estudio realizado por Arap y colaboradores encontraron que los niveles medios de testosterona estaban estadística y significativamente más altos en pacientes con torsión testicular en comparación con los controles para pacientes tratados con orquiectomía y orquidopexia respectivamente en comparación con un grupo de control, aunque todos los valores estuvieron dentro del rango normal de testosterona. Aunque este hallazgo es contraintuitivo, respalda que los niveles de testosterona no se ven afectados después de la torsión testicular.16

Por lo que la evidencia actual no sugiere que la función endocrina testicular se vea afectada significativamente por la torsión testicular. Sin embargo, es importante reconocer que los estudios disponibles se han centrado en la función endocrina en comparación con un rango normal y no exploran si los niveles de la hormona luteinizante aumentan, si los niveles de la hormona folículo estimulante

aumentan o los niveles de testosterona disminuyen en comparación con los niveles iniciales antes de la torsión testicular.

Además, falta un seguimiento a largo plazo y se desconoce si el hombre que envejece después de la torsión testicular tiene un mayor riesgo de hipogonadismo de aparición tardía, ya que la capacidad secretora de testosterona ya se ve amenazada desde el principio. Aun así, es cuestionable si las alteraciones menores ocasionales reportadas en los parámetros endocrinos tendrían algún impacto clínico significativo.

7.6.2 Fertilidad

Aunque la función endocrina no se ve tan alterada por la Torsión Testicular hay evidencia que sugiere que la Torsión Testicular puede tener un impacto negativo en la fertilidad del hombre esto por los cambios en los parámetros de los espermatozoides. En un estudio realizado por Thomas y colegas mencionan la calidad del semen esto en un seguimiento medio de 4 años después de la torsión testicular en 67 pacientes con torsión testicular. 16

Descubrieron que el 64% de los pacientes tenían una motilidad o morfología de los espermatozoides anormalmente baja y el 39% estaban clasificados como subfértiles (recuento de espermatozoides menor de 20 millones/ml). Solo el 14% tenía parámetros seminales dentro del rango normal. Además, encontraron que un bajo recuento total de espermatozoides móviles se correlacionaba con la duración de la torsión. Cincuenta y cinco de los 67 pacientes incluidos en el estudio se sometieron a orquidopexia, lo que demuestra que tener un testículo salvable no previene una futura reducción de la calidad del semen. 16

Anderson y colaboradores evaluaron 16 pacientes con torsión testicular, 9 tratados con orquidopexia y 7 con orquiectomía, y encontraron una disminución significativa en la densidad de espermatozoides (densidad de espermatozoides promedio 29 millones/ml) después de la orquiectomía, pero los parámetros del semen no difirieron significativamente después de la orquidopexia, en comparación con un grupo de control formado por donantes de esperma fértiles comprobados. 16

Goldwasser y colegas evaluaron a 16 pacientes con torsión testicular y encontraron que sólo el 20% de las muestras eran normales (recuento de espermatozoides entre los 32 y 164 millones/ml, motilidad de los espermatozoides entre 39 y 78% y morfología de los espermatozoides entre 45 y 81%) después de más de 12 horas de síntomas, en comparación con un grupo de control formado por donantes fértiles comprobados.¹⁶

En general, parece que en el seguimiento a largo plazo después de la torsión testicular, algunos pacientes experimentan una disminución de la motilidad de los espermatozoides y una reducción del recuento general de espermatozoides, lo que posiblemente los vuelve subfértiles. Sin embargo, faltan estudios de alta calidad y los estudios disponibles están limitados por el sesgo, de selección, ya que a menudo incluyen a hombres con fertilidad comprobada como controles en lugar de controles sanos no seleccionados con un estado de fertilidad desconocido.

7.6.3 Impacto de la torsión testicular en el testículo contralateral

La evidencia es contradictoria con respecto a cómo se debe tratar quirúrgicamente el testículo torcido. Quitarlo o dejarlo en el escroto después de la detorsión parecen tener un efecto negativo sobre la función testicular, indicando quizás que la torsión causa daño bilateral o que el testículo contralateral no tiene capacidad suficiente para aumentar la espermatogénesis y la producción de testosterona. Se debate el posible daño contralateral después de la torsión testicular y existen tres hipótesis principales sobre que causaría la anomalía entre los cuales están:

La lesión por reperfusión ipsilateral causa vasoconstricción mediada por los nervios simpáticos reflector contralateral que conduce a hipoxia. La torsión del cordón espermático rompe la barrera hematotesticular. Esto inicia un proceso inmunológico en el que las inmunoglobulinas tienen actividad de anticuerpos contra los antígenos de los espermatozoides. Estas inmunoglobulinas, también llamadas anticuerpos antiespermatozoides (ASA), a su vez reducirán la motilidad y la concentración de los espermatozoides. La función testicular contralateral se

ve comprometida antes de la torsión testicular debido a una disgenesia testicular congénita preexistente.¹⁶

Vasoconstricción Contralateral: Evaluar el impacto en el testículo contralateral en humanos puede ser difícil y a menudo poco ético en el caso de los humanos. Sin embargo, en la fase aguda, la realización de análisis adicionales podría prolongar el tiempo de torsión y dañar aún más el testículo torcido. Los estudios en animales han sido valiosos para comprender las diversas hipótesis sobre las causas potenciales del daño testicular contralateral después de una torsión testicular.

Se cree que el efecto de la lesión contralateral es por reperusión ipsilateral después de la detorsión (ya sea en la detorsión manual o la detorsión que se realiza en la orquidopexia) la cual se manifiesta bilateral y simultáneamente da como resultado una vasoconstricción de los vasos sanguíneos testiculares mediada por el nervio simpático reflector contralateral. Esto reduce el flujo sanguíneo contralateral, provocando un periodo de potencial isquemia y posterior daño por reperusión cuando el flujo sanguíneo aumenta nuevamente.

La hipótesis de la vasoconstricción contralateral después de la torsión testicular se deriva principalmente de estudios en animales que han demostrado que se producen cambios microvasculares contralaterales después de la torsión testicular. En conejos y lechones se ha demostrado que la torsión testicular provoca una disminución simultánea del flujo sanguíneo testicular contralateral y tras la detorsión el flujo sanguíneo vuelve a la normalidad. Asimismo, en ratas se ha observado una disminución del 43% en el flujo sanguíneo contralateral encontrado durante la torsión. Se supone que estos cambios vasculares causan hipoxia y posteriormente dañan el tejido testicular. ¹⁶

Ciertos biomarcadores, como el nivel de ácido láctico y la hipoxantina son indicativos de si se produce hipoxia. Un estudio realizado por Akgür y colegas en el que encontraron que los valores de las sustancias reactivas del ácido láctico, la hipoxantina y el ácido tiobarbitúrico estaban significativamente elevados en los testículos ipsilaterales y contralaterales después de una torsión testicular

unilateral cuando en comparación con un grupo de control formado por 10 ratas sometidas a una cirugía simulada. Se planteo la hipótesis de que este se debía a una alteración del flujo sanguíneo bilateral durante la torsión testicular unilateral.

16

Se han realizado pocos estudios sobre la relevancia de los anticuerpos antiespermatozoides en relación con los problemas de fertilidad tras la torsión testicular. Pakyz y colaboradores demostraron que el daño en el testículo contralateral se reduce después de realizar una orquiectomía en ratas en comparación con un grupo donde se realizó una detorsión. Otro estudio investigo grupos de 10 ratas que se sometieron a torsión testicular durante 3, 6, 9, 12 y 24 horas y luego que se compararon con un grupo de 10 ratas no tratadas. La presencia de los anticuerpos antiespermatozoides sólo se detectó en los grupos que tuvieron torsión durante 12 y 24 horas (5/8 ratas y 6/7 ratas, respectivamente).

16

Un estudio por Nagler y White investigó la histología del testículo contralateral después de una torsión testicular unilateral en ratas. La evaluación histológica del testículo contralateral consistió en la media de diámetro de los túbulos seminíferos y la presencia o ausencia de espermatozoides. Si no había espermatozoides presentes, se consideraba que la espermatogénesis no existía en absoluto.

16

Descubrieron que 12/20 de las ratas con torsión testicular no tratada no tenían espermatogénesis y un diámetro medio del túbulo seminífero 196,66 +/- 7,65 micrones en el testículo contralateral, lo que fue significativo en comparación con el diámetro medio del túbulo seminífero en el grupo simulado de 252,88 +/- 4,43 micrones. Además, todas las ratas del grupo simulado tenían espermatogénesis contralateral. Cuando se realizó la orquiectomía del testículo torcido sólo 6/20 de las ratas no tenían espermatogénesis y tenían un diámetro medio de túbulos seminíferos de 244 +/- 7,41 micrones en el testículo contralateral. El diámetro medio de los túbulos seminíferos en este grupo fue significativamente diferente en comparación con el grupo de torsión no tratado.

16

Los estudios en animales generalmente han demostrado el efecto contralateral negativo de la torsión testicular en el sentido de que el testículo contralateral parece verse afectado por la lesión por reperfusión, lo que potencialmente causa daño a largo plazo. Además, se ha demostrado la presencia de un sistema inmunológico activo tras la torsión testicular mostrando un posible papel de los anticuerpos antiespermatozoides.

Anticuerpos Anti-Espermatozoides: Se ha demostrado la formación de anticuerpos antiespermatozoides después de un trauma a los testículos y después de vasectomías. Durante la torsión del cordón espermático, se plantea la hipótesis de que la rotura de la barrera hematotesticular expone a los espermatozoides al torrente sanguíneo, lo que posteriormente activa el sistema inmunológico, lo que da como resultado la formación de los anticuerpos antiespermatozoides. El efecto de los anticuerpos antiespermatozoides sobre la fertilidad es un área de controversia.

Una revisión sistemática realizada por Cui y colegas concluyó, basándose en 8 estudios que los anticuerpos antiespermatozoides tiene un efecto negativo sobre la concentración y la motilidad de los espermatozoides, aunque no tenía ningún efecto significativo sobre el volumen de semen, la morfología de los espermatozoides, la motilidad progresiva de los espermatozoides y la viabilidad de los espermatozoides.¹⁶

La presencia de anticuerpos antiespermatozoides se ha encontrado en alrededor del 13% de las muestras de semen de hombres infértiles y en el 1% al 2% del semen de hombre fértiles. Para detectar la presencia de anticuerpos antiespermatozoides en semen o sangre se puede utilizar una prueba de reacción mixta de antiglobulinas, una prueba de inmunoperlas o una prueba de ELISA (Ensayo de inmunoadsorción ligado a enzima).¹⁶

En el estudio que realizó Zanchetta y colaboradores encontraron que el 13% de una cohorte de 68 pacientes con torsión testicular tenían actividad de anticuerpos contra los antígenos testiculares y de espermatozoides en comparación con el 0% en el grupo de control, formado por 21 hombres sanos y

13 mujeres sanas. En otro estudio, se encontraron anticuerpos antiespermatozoides en el 20% de una cohorte de 25 pacientes con torsión testicular en el que las muestras de semen se evaluaron entre 6 meses y 7 años después de la torsión testicular. 16

Tres de los 25 pacientes fueron tratados con orquiectomía y el resto mediante detorsión. La presencia de anticuerpos antiespermatozoides en los pacientes con torsión testicular mostro una asociación significativa con un recuento bajo de espermatozoides (menor de 30 millones/ml). Esto no se encontró en pacientes hasta 2 años después de la torsión y, por lo tanto, los autores sugirieron que la respuesta inmunológica tiene un inicio lento. 16

Según Arap y colaboradores no encontraron diferencias en los anticuerpos antiespermatozoides entre los pacientes con orquiectomía (21%) y orquidopexia (20%) en comparación con el grupo control (14.5%) y los anticuerpos antiespermatozoides mostraron una correlación insignificante con la concentración de espermatozoides, la motilidad, los niveles de hormona luteinizante y los niveles de testosterona. 16

Si bien los anticuerpos antiespermatozoides no tuvieron un efecto significativo sobre la calidad del semen y los parámetros endocrinos, aun se detectó la presencia de anticuerpos antiespermatozoides después de la torsión. Los autores concluyeron que los anticuerpos antiespermatozoides podrían deberse a una respuesta autoinmune desencadenada por la torsión misma, lo que implica que los anticuerpos antiespermatozoides no se ven afectados por el método de tratamiento. 16

Otros estudios no han revelado niveles elevados de anticuerpos antiespermatozoides. Hagen y colaboradores estudiaron 55 pacientes con torsión testicular de 2 a 8 años después de la torsión testicular y encontraron que 7 de 55 pacientes tenían análisis de semen normales según los valores de referencia de la Organización Mundial de la Salud (OMS) utilizados en ese momento. Se realizaron prueba de anticuerpos antiespermatozoides en 36 muestras de semen

y los anticuerpos antiespermatozoides solo estuvieron presentes en 2 de 36 muestras.¹⁶

En otro estudio realizado por Fraser y colegas demostraron resultados similares, quienes evaluaron a 47 pacientes con torsión testicular de los cuales; 11 de estos hombres fueron tratados con orquiectomía y el resto fue detorsionado. 32 pacientes entregaron una muestra entre 2 y 10 años después de la torsión testicular se encontró que el 41% de las muestras de semen se clasificaron como subnormales ya que no cumplieron con uno o más de los estándares de la Organización Mundial de la Salud. ¹⁶

El grupo clasificado como subnormal tenía baja densidad de espermatozoides (21 millones/ml) y motilidad (25%) en comparación con el grupo normal de pacientes de torsión testicular que tenían densidad de espermatozoides normales (media de 184 millones/ml) y motilidad (media de 184 millones/ml) según los estándares de la Organización Mundial de la Salud en ese momento, aunque no se encontró anticuerpos antiespermatozoides en ningún paciente.¹⁶

En resumen, los estudios que investigan el efecto de los anticuerpos antiespermatozoides sobre la fertilidad en pacientes con torsión testicular previa son contradictorios. Algunos estudios demuestran la presencia de anticuerpos antiespermatozoides después de la torsión testicular, aunque la mayoría de los estudios no respaldan un nivel elevado de anticuerpos antiespermatozoides después de la torsión testicular.

Síndrome de Disgenesia Testicular: El síndrome de disgenesia testicular (SDT) describe un mal desarrollo del tracto urogenital masculino como una causa común de consecuencias a largo plazo en hombres adultos, como infertilidad, hipogonadismo y un mayor riesgo de cáncer de testículo. El síndrome de disgenesia testicular puede ser causado por una predisposición genética subyacente, trastornos del crecimiento intrauterino, factores del estilo de vida, incluidos factores del estilo de vida de la madre, y exposición a disruptores endocrinos.

Se plantea la hipótesis de que la variante anatómica que causa la torsión testicular es parte del síndrome de disgenesia testicular, lo que podría significar que la calidad del semen se ve afectada antes de la torsión. Esta teoría está respaldada por biopsias tomadas de ambos testículos durante la cirugía para la torsión testicular que muestra histología contralateral anormal.

En el estudio que realiza Laor y colaboradores revisaron las biopsias de testículos contralaterales de 20 pacientes con torsión testicular tomadas en el momento de la cirugía y encontraron que 12 de 20 biopsias contralaterales tenían anomalías (detención de la maduración, degeneración de células germinales, hialinización tubular, túbulos inmaduros, engrosamiento focal de la membrana basal). 16

Otros estudios de Anderson y Williamson encontraron que 20 de 35 biopsias de testículo de pacientes con torsión testicular mostraron evidencia histológica de detención parcial de la maduración preexistente. A diecinueve de los pacientes con detención parcial de la maduración se les analizó el semen entre 3 y 6 meses después de la cirugía y al 79% se les diagnosticó oligospermia. Este hallazgo está respaldado además por Hagen y colaboradores, quienes investigaron las biopsias de testículo contralateral de 34 pacientes con torsión testicular y encontraron que el 88% eran anormales (descamación del epitelio germinativo, atrofia de las células de Leydig y malformación de las espermátidas). 16

En conclusión, es posible que las hipótesis mencionadas anteriormente sobre daño contralateral después de la torsión testicular se superpongan y que el daño testicular contralateral sea el resultado de un proceso multifactorial. Todas las hipótesis mencionadas se basan principalmente en estudios en animales y ensayos en humanos de baja calidad. Los efectos negativos observados de la torsión testicular podrían ser simplemente una consecuencia del daño al testículo torcido, ya que el testículo contralateral no puede compensar lo suficiente con un aumento de la espermatogénesis.

De hecho, un estudio que investigó muestras de semen de pacientes a quienes se les extirpó un testículo debido a torsión testicular y otras razones como

cáncer de testículo, criptorquidia o después de un traumatismo encontró que la orquiectomía en general disminuía la calidad del semen (El recuento de espermatozoides menor de 20 millones/ml se encontró en el 53% de los hombres con criptorquidia, en el 57% de los hombres diagnosticados con torsión testicular, en el 50% de los hombres diagnosticados con cáncer testicular y en el 56% de los hombres que habían perdido un testículo después de un traumatismo) en todos los pacientes independientemente de su diagnóstico.¹⁶

7.7 CAPITULO 7: TRATAMIENTO NO QUIRÚRGICO Y QUIRÚRGICO

En este capítulo, se describe las distintas opciones terapéuticas para la torsión testicular, destacando la urgencia de un tratamiento rápido. En cuanto al tratamiento no quirúrgico, se analiza la detorsión manual, una técnica que puede ser eficaz cuando la torsión se detecta en una fase temprana y aún no ha causado daño significativo. Sin embargo, este método solo se recomienda cuando no es posible realizar una cirugía inmediata, ya que no previene nuevas torsiones.

Por otro lado, el tratamiento quirúrgico es la solución más confiable. Procedimientos como la orquidopexia, que fija el testículo al escroto, son cruciales para evitar recurrencias. En casos más avanzados, cuando el testículo ha sufrido daños irreversibles debido a la falta prolongada de flujo sanguíneo, puede ser necesaria la orquiectomía (extirpación del testículo) para prevenir complicaciones adicionales.

7.7.1 Detorsión Manual

La detorsión manual testicular fue descrita por primera vez por Nash en 1893. La detorsión del testículo afectado debe intentarse desde de medial a lateral (“libro abierto”), como en la mayoría de los casos de torsión testicular ocurren de lateral a medial; El aumento del dolor o la resistencia a la rotación son indicaciones para intentar la detorsión en la dirección opuesta. Después de la detorsión manual, la torsión del cordón se resuelve y se restablece el flujo sanguíneo testicular: los pacientes refieren alivio del dolor testicular inmediato o casi inmediato (menos de 5 min) y el testículo se recupera, cambiando su orientación y generalmente cayendo hacia abajo en el escroto.¹⁷

Se realizó un estudio la cual comprendió 122 pacientes. La mediana de edad fue de 14.8 (2 a 18 años) y el 9.8% (12/122) de los pacientes tenían menos de 12 años en la cual se intentó la detorsión manual en 58 pacientes (48%), entonces 18 de los pacientes (18/58) sometidos a detorsión manual tuvieron dolor testicular que duro más de 6 horas y 4 pacientes tuvieron una duración del dolor superior a 24 horas. La tasa de torsión testicular residual (torsión del cordón encontrada durante la exploración quirúrgica) fue del 26% (16/58), en el que todos los casos ocurrieron en pacientes sin una detorsión manual exitosa (alivio incompleto del dolor o un Ultrasonido Doppler Color anormal después de la detorsión manual).¹⁷

En el estudio que se realizó en los pacientes en los que hubo presencia de alivio completo del dolor y un ultrasonido Doppler Color normal después de realizar detorsión manual (26% 15/58), no tuvieron pérdida gonadal durante el seguimiento. De estos 15 pacientes, 5 fueron sometidos a orquidopexia bilateral electiva 10 (3-21) días después de la detorsión manual; 10 pacientes fueron sometidos a orquidopexia bilateral no urgente en el periodo de 24 horas post detorsión manual. No hubo atrofia testicular en ninguno de estos 15 pacientes.¹⁷

Después de la detorsión manual, los únicos casos de pérdida gonadal (9%, 5/58) ocurrieron en pacientes con alivio parcial del dolor (4 casos) y con un Ultrasonido Doppler Color anormal. Todos estos 5 pacientes fueron sometidos a exploración quirúrgica de emergencia con preservación testicular, identificándose atrofia durante el seguimiento. En el resto de los 122 pacientes que se mencionaron anteriormente 64 pacientes (64/122, 52%) no se les intentó la detorsión manual y se realizó una exploración escrotal de emergencia. La mayoría de estos pacientes presentaron más de 6 (38/64, 59%) o incluso 12 h (32/64, 50%) de dolor. En este grupo hubo pérdida testicular en 28 pacientes (44%; orquitectomía = 18; atrofia = 10).¹⁷

La detorsión manual es una maniobra no invasiva y eficaz conocida desde hace más de un siglo, y varios autores han informado de su ventaja para mejorar rescate testicular. Sorprendentemente, la detorsión manual todavía no se practica

de forma rutinaria en los departamentos de emergencia/urgencias. En opinión de los autores, la detorsión manual siempre debe intentarse cuando hay torsión testicular definitiva (clínicamente y/o por Ultrasonido Doppler Color) para restaurar el flujo sanguíneo testicular lo antes posible y mejorar el rescate testicular.

El riesgo potencial de causar una torsión en un paciente con otras causas de escroto agudo es teóricamente posible pero muy improbable, nunca reportado antes. Además, cualquier intento de torcer un testículo en posición normal, así como un intento de detorsión manual en la dirección equivocada, evocaría o aumentaría el dolor, por lo que la realización de la detorsión manual debería de realizarse siendo la primera línea de tratamiento.

Según Días Filho y colaboradores, la detorsión manual debería realizarse solamente en pacientes que tienen menos de 24 horas de dolor testicular. Sin embargo, nuestros datos muestran que la detorsión manual aún puede ser ventajosa independientemente de la duración del dolor por ejemplo a los 18 pacientes sometidos a detorsión manual refirieron dolor que duró más de 6 h, y 4 pacientes presentaron dolor incluso durante más de 24 h; La preservación testicular se logró en todos los 8 casos, y sólo 3 de ellos (uno con dolor de más de 24 h) resultaron en atrofia testicular durante el seguimiento. Esto muestra que la duración del dolor no debería ser una contraindicación para intentar la detorsión manual.¹⁷

El Ultrasonido Doppler Color juega un papel importante tanto en el diagnóstico de torsión testicular, como en la realización de la detorsión manual y en la documentación de su efectividad. Se puede observar un cordón espermático torcido y agrandado en el anillo inguinal externo y es muy específico de torsión testicular; la dirección y el número de vueltas del cordón pueden incluso ser percibido, algo que es crucial al realizar detorsión manual bajo control ecográfico.

Después de la detorsión manual, un Ultrasonido Doppler Color normal debe documentar tanto un cordón espermático completamente detorsionado como la restauración del testículo flujo sanguíneo (alto o normal) en el testículo afectado;

el agrandamiento del testículo y la heterogeneidad puede permanecer visible cuando el testículo se escanea inmediatamente después de la detorsión.

Además, el Doppler de potencia puede ser particularmente útil en casos de sospecha de detorsión incompleta del cordón, al mostrar un alto índice de resistencia y un flujo sanguíneo diastólico invertido en los testículos anormales. Aunque el ultrasonido Doppler color es importante en el tratamiento de la torsión testicular, un ultrasonido Doppler color normal después de la detorsión manual no puede utilizarse como el único factor para considerar la detorsión manual exitosa ya que hay reportes de ultrasonidos Doppler color normales en torsión testicular.

En el estudio realizado un paciente tuvo torsión testicular residual en una exploración escrotal de emergencia después de un ultrasonido Doppler color; sin embargo, este paciente mencionó sólo alivio parcial del dolor después de la detorsión manual. Este caso demuestra la importancia de los hallazgos clínicos después de la detorsión manual: resolución completa del dolor y un ultrasonido Doppler color normal debe estar presente después de la detorsión manual para poder aceptar que la detorsión manual sea una maniobra exitosa.

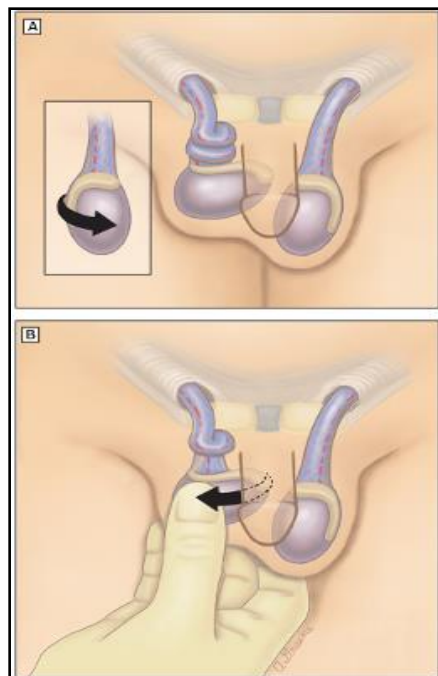
Es importante recalcar que en ninguna circunstancia la detorsión manual o el ultrasonido Doppler color deben retrasar a exploración quirúrgica de emergencia si fuera necesaria. La detorsión manual se puede realizar inmediatamente durante el examen físico o bajo control ecográfico si está disponible de inmediato. tal como se presenta en el estudio realizado, ningún paciente sometido a detorsión manual requirió orquiectomía de emergencia, y sólo 5 casos sufrieron atrofia gonadal durante el seguimiento.

Manivel propuso que la detorsión manual debería ser enseñada y realizada por médicos generales que se ocupan del escroto agudo. Días y Filho también sugirieron que el entrenamiento en detorsión manual puede conducir a un aumento de tasas de rescate testicular. Dado que la mayoría de nuestros pacientes son trasladados de otros hospitales, y la detorsión manual realizado por un médico experimentado antes de la transferencia podría aumentar las posibilidades de preservación testicular en casos de torsión testicular definitivo.

Por lo que después de una detorsión manual exitosa se puede retrasar temporalmente la fijación testicular.¹⁷

Técnica: La detorsión manual se realiza sin anestesia local o general. Se pueden administrar medicamentos analgésicos suaves cuando se ha diagnosticado torsión testicular. Sin embargo, la mayoría de los médicos prefieren que no se administren analgésicos para que el examen no esté sesgado. Luego el paciente debe estar de pie o en decúbito y el medico debe colocarse frente al paciente. En pacientes con torsión testicular, el testículo afectado generalmente está torcido hacia adentro (medialmente). Aunque generalmente se considera poco común, se ha informado de torsión resultante de la rotación lateral del testículo hasta en un tercio de los casos.

Figura 37 Detorsión Manual de Testículo



Fuente: UpToDate, 2023

Con torsión del testículo izquierdo, sostenga el testículo con el pulgar y el índice derechos y luego gire el testículo en el sentido de las agujas del reloj 180 grados. Es posible que sea necesario repetir esta manipulación 2 o 3 veces, porque la torsión testicular puede implicar rotaciones de 180 a 720 grados.

Estos intentos repetidos deben guiarse por la resolución del dolor y el retorno a la anatomía normal. Para la torsión del testículo derecho, el procedimiento es similar excepto que el testículo se sostiene con el pulgar y el índice izquierdos y se gira en sentido antihorario.

7.7.2 Tratamiento Adyuvante

Hoy en día se sigue en la investigación de ciertos medicamentos que nos pueden ayudar a la mejorar la hipoperfusión que se observa en la torsión testicular. Teniendo en cuenta numerosos estudios que utilizaron antioxidante, solo se utilizaron los estudios realizados en los últimos 5 años. Los antioxidantes en los estudios actuales se han dividido en antioxidantes y agentes con actividad antioxidante.

Se han probado numerosos agentes farmacológicos en modelos de roedores para atenuar la lesión isquémica inicial o reducir la lesión por reperfusión después de la detorsión. En general, las categorías de agentes farmacológicos incluyen fármacos antioxidantes, antiinflamatorios o eliminadores de ROS conocidos. Si bien limitar la lista a los agentes aprobados por la FDA excluye compuestos potencialmente prometedores, se centra en medicamentos con un perfil terapéutico y de seguridad conocido, que están fácilmente disponibles en el hospital o que un paciente puede recibir ya durante un evento de torsión (es decir, morfina, ibuprofeno, propofol).

El tratamiento en la condición inducida por la torsión testicular se ha utilizado como protector (una dosis única antes de la Torsión Testicular/Detorsión Testicular) el cotratamiento (una dosis única antes de la torsión testicular/torsión-detorsión y continuar después de la reperfusión) y el tratamiento (solo se utiliza después de la torsión-detorsión y durante el periodo de reperfusión).

En el caso de los agentes protectores, se han administrado antioxidantes por vía oral antes de la inducción de la torsión testicular y antes de la terminación de la torsión testicular (Intraperitoneal o intravenoso). Por ejemplo, la administración oral de taxifolina (50 mg/kg Intraperitoneal) 1 hora antes de la inducción de torsión testicular en ratas con niveles reducido de malondialdehido

(MDA) y aumento de los niveles de glutatión reductasa (GSH) y superóxido reductasa (SOD) en animales tratados con torsión testicular comparado con el grupo de control no tratado. La administración oral de un agente antioxidante como la taxifolina u otros antes de la torsión testicular protege los testículos de daños inducidos por la isquemia/reperfusión. 18

En consecuencia, la mayoría de los estudios de protocolos de protección intentaron utilizar una dosis única de antioxidantes antes de la torsión-detorsión. De hecho, el objetivo principal de este método es proteger los testículos de la condición de estrés oxidativo severo inducido por la torsión-detorsión ya que esta es la principal causa de la isquemia testicular que se sufre bioquímicamente.

Por ejemplo, usando miricetina (1 mg/kg) 30 minutos antes de la torsión-detorsión, reduce los niveles de MDA testicular e incrementa la puntuación de Johnsen en ratas tratadas con isquemia/reperfusión en comparación con sus homólogos de control. Sin embargo, la evaluación de los niveles testiculares de SOD y enzima catalasa no mostraron diferencias significativas entre los grupos tratados y no tratados. Además, la berberina (200 mg/kg Intraperitoneal) 30 minutos antes de la detorsión testicular fue capaz de disminuir los niveles de MDA testicular, estado oxidante total (TOS) y el índice de estrés oxidativo (OSI).18

Por el contrario, la administración intraperitoneal de Crisina (100 mg/kg) 30 minutos antes de la torsión-detorsión no solo redujo los niveles testiculares de MDA, TOS y OSI, sino que también aumento la actividad de la enzima SOD en el testículo. Estos resultados sugieren que la administración de agentes anitoxidantes antes de la cirugía (orquidopexia) puede proteger al testículo por lesiones inducidas por la isquemia/reperfusión en forma dependiente y/o independientemente de la forma de actividad de la enzima antioxidante. 18

Además, este método de tratamiento podría estimular la expresión de genes de supervivencia celular, como el antígeno nuclear de células proliferantes (PCNA), Bcl-2, modulador de elementos sensibles a AMPc. La expresión de genes proapoptóticos y relacionados con la apoptosis es reducido en el protocolo de

protección. En el caso del protocolo de cotratamiento, los agentes antioxidantes se han utilizado desde antes de la detorsión testicular.

El objetivo principal de este enfoque no es sólo inhibir la lesión inducida por la reperfusión sino también tratar de evaluar la actividad de la enzima antioxidante durante los primeros días post torsión testicular. Se ha demostrado que el selenio (0.5 mg/kg intraperitoneal) durante 7 días continuos postoperatorios fue capaz de disminuir la MDA y aumenta la actividad SOD, GSH y capacidad de antioxidante total (TAC) en ratas cotratadas con torsión testicular/torsión-detorsión, en comparación con los controles no tratados con torsión testicular/torsión-detorsión.

18

De manera similar, el uso de baicalina (25, 50, 100 mg/kg intraperitoneal) antes y 12 horas después de la detorsión testicular redujeron los niveles de MDA y óxido nítrico (NO) y aumentaron los niveles de SOD y peroxidasa (GPx). Además, el cotratamiento con baicalina aumento la expresión de Bcl-2 y redujo la expresión de Bax, caspasa-3, caspasa-9 y ligando Fas en el protocolo de cotratamiento.¹⁸

De manera similar a otros protocolos de tratamiento que utilizan antioxidantes después de la operación de torsión testicular, redujeron los metabolitos del estrés oxidativo como MDA, NO, Mieloperoxiadasa (MPO) y la xantina. El tratamiento con antioxidantes aumento el nivel de las enzimas SOD, GSH y GPx. Sin embargo, los antioxidantes aumentaron los niveles de testosterona al proteger las células de Leydig, estimulando la síntesis de testosterona al aumentar el colesterol sérico y el lactato deshidrogenasa)

El tratamiento con ácidos grasos omega-3 aumento el número de transportadores de lactato y estimulo la expresión de genes antiapoptóticos dependientes de mitocondrias, como Bcl-2 en los testículos. Por el contrario, las expresiones proapoptóticos e inflamatorios, como la diana fosforilada de rapamicina y caspasa-3 en mamíferos, Bax, el factor de necrosis tumoral alfa (TNF-a) y la interlucina-1B (IL-1B) reducida en testículos de animales tratados con

omega-3, en comparación a animales inducidos por torsión testicular/detorsión testicular. 18

Comparando varios estudios, es evidente que la administración de antioxidantes protectores reduce los daños testiculares que enfrentan isquemia/reperfusión. Sin embargo, no es clínicamente relevante utilizar diferentes antioxidantes antes de la torsión testicular, mientras que en la vida real no se sabe cuándo y cómo se producirá la torsión testicular. Por otro lado, el uso de antioxidantes, como cotratamiento o tratamiento, mostró la potencia para reducir el daño inducido por torsión testicular y/o la detorsión testicular en los testículos.

Inclusive un artículo publicado recientemente por Tanguil y colaboradores comparo la protección y los protocolos de cotratamiento en relación con N-acetilcisteína en el modelo de torsión testicular. Los resultados revelaron que los efectos protectores de ambos métodos siguen siendo significativo; sin embargo, la administración conjunta del tratamiento redujo el nivel de MDA en los testículos de manera más pronunciada en comparación con el método de dosis única (protector). Por lo tanto, el protocolo de protección, que es comenzar a usar el tratamiento antioxidante antes de la torsión-detorsión y continuar el tratamiento durante un par de días después de la torsión-detorsión, podría ser el más efectivo. 18

La administración de antioxidantes se ha utilizado como tratamiento de rutina opcional para proteger o tratar los testículos en la condición isquemia/reperfusión. Sin embargo, considerando el papel clave del Ca^{2+} intracelular en la apoptosis de las células germinales testiculares, la inhibición de la acumulación de Ca^{2+} intracelular en la condición isquemia/reperfusión testicular es otra opción de tratamiento.

En consecuencia, la administración de nifedipina (100 mg/kg) como canal bloqueador de Ca^{2+}/Na^{+} , 30 minutos antes de la torsión-detorsión mostro la capacidad de reducir el número de células germinales apoptóticas y túbulos apoptóticos en los testículos de los animales tratados, en comparación con los

animales no tratados. Además, SOD, Gpx, puntuación de Johnsen y el diámetro medio de los túbulos seminíferos demostraron incremento en el grupo al que se le administró nifedipino.¹⁸

De manera similar, usando amlodipino (AML) otro bloqueador del canal Ca^{2+}/Na^{+} , 30 minutos antes de la torsión-detorsión y 90 minutos después de la torsión-detorsión (5 y 10 mg/kg) redujo el nivel de MDA, TNF- α y TGF- β 1 y aumentó los niveles de SOD y GSH en animales con isquemia/reperfusión. El uso de 5mg/kg de amlodipino antes de la torsión-detorsión redujo los niveles de ARNm de TNF- α y TGF- β 1; sin embargo, usar la misma dosis de amlodipino como tratamiento el agente no pudo disminuir los niveles de ARNm de TNF- α y TGF- β 1, comparado con la condición inducida por la torsión testicular.¹⁸

Teniendo en cuenta este impacto, se puede sugerir que el uso de bloqueadores de Ca^{2+} como agentes protectores y administrarlos antes de la cirugía (orquidopexia) se puede reducir la inflamación inducida por la isquemia/reperfusión más efectivamente, en comparación con su uso en el protocolo de tratamiento. Se ha informado que IL-1 β , TNF- α e IL-1 β provocan la expresión de la proteína 1 quimioatrayente de monocitos en los testículos inducidos por la torsión testicular. Además, la familia de la proteína quinasa activada por mitógenos, como la quinasa 1/2 extracelular regulada y la quinasa terminal c-Jun-N72 se ha ilustrado como un actor clave en la torsión testicular.

Teniendo en cuenta estos impactos, diferentes agentes antiinflamatorios se han estudiado y utilizado de manera protectora, el cotratamiento y tratamiento, como, por ejemplo, el uso de una dosis única de eritropoyetina (3000 UI/Kg, intraperitoneal) como agente antiinflamatorio protector ha disminuido niveles reducidos de IL-1. IL-6 y TNF- α en testículos de ratas inducidos por torsión testicular, lo que lleva a un menor número de células germinales apoptóticas.¹⁸

En el caso del tratamiento conjunto, Zhao y colaboradores usaron sulfasalazina antes de la inducción de torsión testicular y 3 días después de la detorsión testicular. Los resultados revelaron una disminución de la expresión del factor nuclear kappa B (NF- κ B) y del número de células germinales apoptóticas

en ratas inducidas por isquemia/reperfusión cotratadas con sulfasalazina, en comparación con las ratas inducidas por isquemia/reperfusión. 18

De manera similar, el tratamiento de dosis única de dexametasona (10mg/kg) en ratas inducidas por isquemia/reperfusión ha reducido el índice de apoptosis de las células germinales y la adhesión de los neutrófilos vasculares en comparación con las ratas con isquemia/reperfusiones únicas. El uso de terapia antiinflamatoria podría inhibir la producción de las citocinas proinflamatorias en el tejido testicular inducida por la torsión testicular. Sin embargo, los agentes antiinflamatorios como la pirfenidona protegieron el tejido testicular al inhibir la acumulación de las especies reactivas de oxígeno (ROS) en los testículos inducidos por torsión testicular. 18

Los resultados tienen mostrado un incremento de enzimas antioxidantes como SOD y GPx y disminución del nivel de peroxidación lipídica, edema y hemorragia en animales tratados con pirfenidona. Además, se ha revelado que el uso de agentes antiinflamatorios como protección, cotratamiento o tratamiento puede reducir los efectos histopatológicos adversos de la isquemia/reperfusión en el testículo en animales tratados con pirfenidona.

Por último, como la derivación del drenaje sanguíneo es el problema principal en la condición de la torsión testicular varios estudios intentaron utilizar numerosos agentes vasodilatadores como, por ejemplo, la milrinona, el cual es un inhibidor de la fosfodiesterasa no glicosídica (PDE), actúa como vasodilatador mediante la inducción del musculo cardíaco. La administración de milrinona (0.5 mg/kg, inmediatamente después de la torsión testicular), redujo la inflamación, hemorragia, edema, congestión y aumento de la puntuación de Johnsen en los testículos de los animales tratados, en comparación con las ratas no tratadas. 18

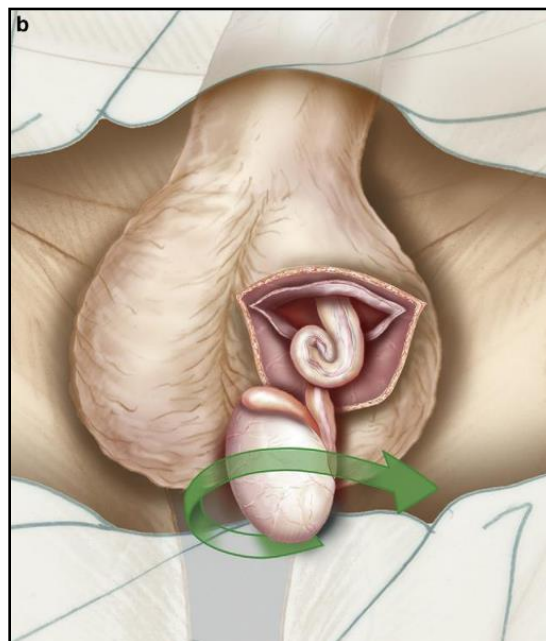
7.7.3 Orquidopexia

La literatura sobre la técnica de orquidopexia es heterogénea y escasa, con variaciones reportadas en el tipo de uso de sutura, métodos de fijación, procedimientos sincrónicos y fijación testicular contralateral. Se han informado como posibles complicaciones después de la orquidopexia la torsión ipsilateral o

contralateral recurrente, la isquemia y atrofia testicular y los impactos negativos sobre a fertilidad. A pesar de estas complicaciones, el importante potencial de daño evitable y las posibles implicaciones médico-legales resultantes de un tratamiento subóptimo hay escasez de síntesis publicada de evidencia que compare las diferentes técnicas quirúrgicas.

Técnica: La cirugía puede ser realizada bajo anestesia general o anestesia epidural. Se colocan paños estériles para exponer el escroto; no se inserta ningún catéter vesical. Se realiza una incisión transversal de 3 a 4 cm con un bisturí en el lado afectado hasta la túnica vaginal (aún no abierta). Luego se desarrolla una pequeña bolsa subcutánea en un plano avascular con tijeras; esto se logra hasta la parte más dependiente del escroto mediante una disección roma de la túnica vaginal en sentido distal y medial, hasta el rafe medio. Luego se puede abrir la túnica vaginal justo debajo de la incisión en la piel hasta ver el testículo. La detorsión se realiza en dirección “hacia afuera”, es decir, en el sentido de las agujas del reloj a la izquierda y en sentido contrario a las agujas del reloj a la derecha.¹⁹

Figura 38 Detorsion Testicular Quirurgica

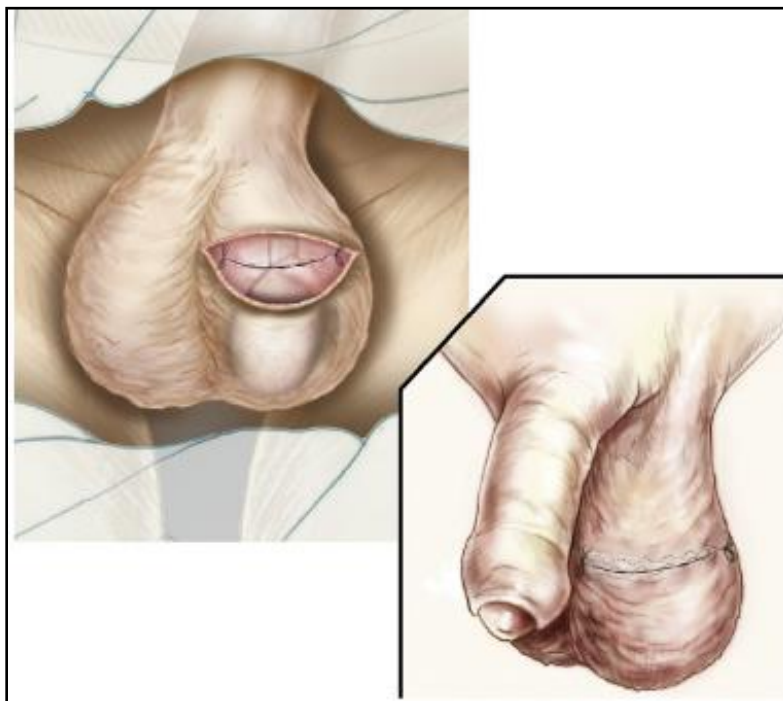


Fuente Elsevier, 2019

Si la viabilidad testicular es adecuada, se colocan tres Vicryl 4/0 desde la cara mediana de la túnica albugínea hasta el rafe mediano fijando el testículo en la bolsa pequeña y colocando la sutura más baja lo más abajo posible. La túnica vaginal se deja abierta. Si se encuentra signos de isquemia, se debe volver a evaluar la viabilidad testicular después de 15 minutos en solución salina tibia. Si se confirma la necrosis, el cordón se liga proximalmente con Vicryl calibre 0, se divide y se envía a patología.¹⁹

Después de comprobar que la hemostasia sea completa, la incisión se cierra en dos capas; Vicryl 3/0 en la capa musculo fascial dartos del escroto y Vicryl rápidamente reabsorbible en la piel del escroto. No es necesario drenaje. El testículo contralateral debe repararse más tarde. En caso de orquiectomía se puede proponer una prótesis, incluso en una segunda operación.¹⁹

Figura 39 Cierre de Orquidopexia



Fuente: Elsevier, 2019

La viabilidad de un testículo torcido depende de la duración y la integridad de la torsión. La cirugía nunca debe ser retrasada debido a una supuesta no viabilidad testicular en función del tiempo transcurrido, debido a que puede

tratarse de una torsión parcial o intermitente. Las tasas típicas de viabilidad según la duración de la torsión se describen a continuación: Detorsión dentro de 4 a 6 horas: 97 a 100 por ciento de viabilidad; Detorsión después de 12 horas: 20 a 61 por ciento de viabilidad y, por último, detorsión después de 24 horas: 0 a 24 por ciento de viabilidad.³

En tres estudios informaron el uso de suturas no absorbibles, mientras que uno informó el uso de suturas absorbibles, uno informo el uso de ambas, uno informo el uso de eversión y sutura de la túnica vaginal y uno no informó sobre el material de sutura. En ningún estudio se informó la extirpación del apéndice testicular. En estudios recientes se realizó la técnica Jaboulay la cual consiste en reseca una parte del testículo parietal albugínea, evertir la capa parietal de la túnica detrás del testículo y aproximar los bordes de la túnica parietal opuestos entre si sin comprimir el cordón espermático, mientras que un estudio informo sobre el parche vaginal. ²⁰

Técnicas para fijar los testicular después de una torsión han cambiado durante los años. En primera instancia, los tipos de sutura han cambiado y han ganado o perdido popularidad entre nosotros los médicos. Inicialmente se pensó que las suturas absorbibles serian mejor, ya que se suponía que una respuesta inflamatoria densa limitaría el movimiento rotacional del testículo una vez que las suturas se habían resuelto.

Sin embargo, se menciona en varios estudios que las suturas absorbibles tienen una mayor tasa de fracaso, aunque Sells y colaboradores informaron que esto podía estar relacionado con el mayor número de orquidopexias realizadas utilizando suturas absorbibles. Se menciona de la formación de adherencias finas se pueden formar en el sitio de la sutura, lo que permite una posible retorsión. ²⁰

Muchos autores e investigadores han abogado por el uso de suturas no absorbibles en la fijación de los testículos. Entre los casos reportados, el 89% utilizo productos de suturas no absorbibles. Sin embargo, el cambio en el tipo de sutura utilizado no evito la retorsión. A pesar del uso de suturas no absorbibles en la presentación inicial de torsión testicular y de la torsión testicular recurrente. ²⁰

Además, en la aposición directa de la túnica albugínea a la pared escrotal, se observa mayores adherencias finas con eversión de la túnica vaginal que con la sutura de fijación del testículo. Lent y Stephani confirmaron que la eversión de la túnica vaginal y la sutura sola fueron una opción válida, aunque se ha mencionado que se sugiere que la torsión no siempre se corrija únicamente con la eversión, y que podría ser preferible añadir suturas. Existe un debate sobre la fijación contralateral, algunos estudios sostienen que el bajo riesgo de torsión contralateral supera el riesgo de complicaciones de la orquidopexia.

Si bien se desconoce el riesgo exacto de torsión testicular contralateral, si existe evidencia que sugiere este riesgo por ejemplo una serie de 27 casos de torsión testicular en niños puberes encontró que el testículo contralateral estaba afectado por la deformidad Bell Clapper o badajo en campana en el 78% de los casos. En base a esto, la orquidopexia contralateral parecería como un enfoque razonable para prevenir futuras torsiones contralaterales. Al final las recomendaciones actuales sobre técnicas quirúrgicas incluyen orquidopexia de ambos testículos con suturas no absorbibles con fijación de los testículos a través de la bolsa de dartos o directamente a los dartos.²⁰

Seguimiento: Tres estudios documentaron el seguimiento clínico que podría atribuirse a la cohorte incluida; esto oscilo entre 6 y 31 semanas después de la cirugía. El artículo de Lent y Stephani informó el seguimiento de 27 pacientes con una media de seguimiento de 6.5 años. En 2 estudios se observó atrofia testicular ipsilateral durante el seguimiento. El único estudio que definió la atrofia testicular; esto se describió como una pérdida de volumen del 50%. ²⁰

Sin embargo, esto puede estar relacionado con la decisión de conservar algunos testículos a pesar de presentar mínima mejoría de la vascularidad después de la detorsión. Esto es probable que sea una práctica común entre la comunidad urológica, y los testículos que normalmente podrían extirparse se le dan una oportunidad adicional de ser rescatados esto si hubiera mejora en el flujo sanguíneo del testículo afectado después de una incisión longitudinal de la túnica

albugínea. Por último, el riesgo de desarrollar un cáncer de testículo esta 3,2 veces incrementado y persiste hasta 6 a 13 años después.²⁰

Complicación Post Torsión-Detorsión Testicular: Se observo que la detorsión testicular aumenta las respuestas de oxidación e inflamación en los tejidos testiculares y disminución de la espermatogénesis en las células germinales debido a la lesión apoptótica. En estudios retrospectivos en humanos, es decir, ciertos pacientes experimentaron alteración de la espermatogénesis, incluyendo disminución del recuento y la motilidad de los espermatozoides, después de la detorsión testicular, incluso después de la detorsión del testículo isquémico. Debido a que la concentración de espermatozoides y la motilidad son factores críticos para una fertilización exitosa, mejorar la calidad del esperma es crucial para los pacientes con detorsión testicular.

La producción suficiente de trifosfato de adenosina (ATP) por parte de las mitocondrias funcionales en las células germinales es la base para una espermatogénesis eficiente y una buena calidad del semen. La producción de ATP en los espermatozoides es dependiente de la fosforilación oxidativa (OXPHOS). La disfunción mitocondrial, como defectos en los complejos OXPHOS, se correlaciona con parámetros funcionales de los espermatozoides y alteración de la capacidad de fertilización. La alteración de la expresión de los componentes de los complejos OXPHOS, se ha informado que induce una mala calidad del esperma.²¹

La lesión por reperfusión inducida por una desregulación de la bioenergética celular juega un rol importante en la disfunción de órganos en el corazón, hígado y cerebro. Estudios anteriores han informado que la detorsión testicular reduce la producción de ATP en los espermatozoides. Además, la relación entre la detorsión testicular y el OXPHOS de las células germinales aún no están claras. Sin embargo, se demostró que la detorsión testicular indujo la alteración de la morfología mitocondrial y la disminución de la función de OXPHOS mitocondrial a través de la alteración de aquellas proteínas relacionadas con la función de OXPHOS en los testículos ipsilaterales torcidos, pero no en los

testículos contralaterales no torcidos. Al final se revelo claramente que la disfunción de OXPHOS juega un papel crucial en la patogénesis de la lesión testicular inducida por detorsión testicular. Ahora bien, el deterioro de la calidad del semen es una posible consecuencia de la detorsión testicular. 21

En varios estudios en humanos, existe un mayor porcentaje de deformidades en la morfología de los espermatozoides, además, de una disminución de la motilidad de los espermatozoides y una disminución del recuento de los espermatozoides, esto después de la torsión-detorsión testicular. Como se ha mencionado anteriormente existen varias hipótesis o varias posibilidades, como defectos preexistentes en la espermatogénesis antes de la torsión, vasoconstricción refleja y anticuerpos antiespermatozoides como explicaciones de la relación entre la torsión-detorsión testicular y la lesión contralateral. 21

Sin embargo, en varios estudios se revelo que la función de las mitocondrias en los espermatozoides en los testículos contralaterales no torsionados estaba conservada después de la detorsión testicular. Además, se demostró que la torsión-detorsión testicular reduce la función respiratoria de las células germinales y además, afectando a las proteínas desreguladas que están relacionadas con OXPHOS mitocondrial en las células germinales, teniendo en cuenta que una defectuosa función respiratoria mitocondrial en las células germinales produce deterioro de la espermatogénesis e infertilidad y una buena función respiratoria mitocondrial juega un papel crucial en la motilidad espermática. 21

Por último, la astenozoospermia es una posible consecuencia después de la torsión-detorsión testicular, y la subfertilidad es una consecuencia grave que debe prevenirse, por lo que la restauración de la producción de ATP manteniendo una función respiratoria de las células germinales después de la torsión-detorsión testicular puede ser vital para preservar la calidad del semen y su fertilidad.

Complicación post Orquidopexia: Torsión testicular recurrente: La incidencia de torsión testicular recurrente es probablemente mayor de lo que

indica la literatura, La cirugía testicular previa no garantiza la fijación permanente del testículo, incluso después de la orquidopexia bilateral. El no considerar la posibilidad de una torsión testicular recurrente por más rara que sea puede retrasar el diagnóstico y provocar pérdida testicular. El diagnóstico clínico de una torsión testicular recurrente puede resultar difícil debido a la presencia de signos y síntomas inespecíficos, ya que sus síntomas más comunes son casi idénticos a los de la torsión testicular

Los estudios recientes demuestran que los pacientes que presentan torsión testicular se encuentran más en el testículo derecho (56.5%) mientras que el testículo izquierdo estuvo más comúnmente afectado en el episodio recurrente (63.0%) y todos los pacientes en el estudio por John Wiley y colaboradores tenían fijación bilateral en la presentación inicial de la torsión testicular, así como en el episodio recurrente. 22

Como se ha mencionado anteriormente la deformidad Bell Clapper es un hallazgo común en la torsión testicular e inclusive se logra encontrar a menudo en pacientes que presentan torsión testicular recurrente. Se ha demostrado que el ultrasonido Doppler color ayuda a confirmar el diagnóstico. Sin embargo, la forma más definitiva de diagnosticar la torsión testicular recurrente es mediante la exploración quirúrgica, por lo que no se debe retrasar, ya que esto puede provocar un empeoramiento de la isquemia y una posible pérdida testicular.22

A menudo, los pacientes son diagnosticados erróneamente con epididimitis y los médicos descartan la posibilidad de una torsión testicular recurrente debido a una orquidopexia previa, lo que puede conducir a posibles retrasos en el diagnóstico, pérdida testicular y litigios posteriores. Anderson y colaboradores encontraron que el 89% de los testículos que se sometieron a una intervención quirúrgica dentro de las 7 a 12 horas se salvaron y que estas tasas disminuyeron rápidamente con el tiempo. Menos del 10% de los testículos fueron rescatados si la duración de la torsión fue superior a 24 horas. 22

7.7.4 Orquiectomía

Técnica: Después de una anestesia adecuada, se coloca al paciente en decúbito supino sobre la mesa del quirófano. La preparación de la piel debe incluir como mínimo el abdomen hasta un nivel craneal al ombligo, inferiormente hasta la mitad del muslo bilateralmente y los genitales posteriormente al nivel del perineo. Se debe cubrir al paciente de forma estéril para que el escroto, la espina ilíaca anterosuperior ipsilateral y el tubérculo púbico queden adecuadamente expuestos. El examen bajo anestesia generalmente puede localizar el anillo inguinal externo, lo que facilita la identificación de la cara más medial del canal inguinal.¹⁹

Se realiza una incisión de 3 a 5 cm en orientación transversal sobre el canal inguinal siguiendo las líneas de Langer. Este tamaño de incisión suele ser adecuado para extraer la masa; sin embargo, si esto no es suficiente, la incisión se puede extender sobre el escroto. Esto se puede hacer en forma de palo de hockey o se puede rotar la incisión original en una orientación más caudalmente dirigida hacia el escroto desde el principio. Los tejidos subcutáneos ahora están separados, exponiendo la fascia oblicua externa y el anillo inguinal externo. ¹⁹

Ahora se realiza una incisión de aproximadamente 4 cm en la fascia oblicua externa a lo largo del canal inguinal. Si es necesario, se pueden utilizar instrumentos de autorretención, como unas pinzas Weitlaner o Gelpi, para ayudar con la exposición. Una vez que se realiza una incisión en la fascia, se debe identificar y preservar prospectivamente el nervio ilioinguinal a medida que recorre la cara anterior del cordón espermático dentro del canal inguinal. Una vez desplazado el nervio, el cordón espermático puede movilizarse aproximadamente al nivel del tubérculo púbico y rodearse con un drenaje de Penrose. ¹⁹

La fascia espermática externa y las fibras cremastéricas que rodean el cordón espermático deben dividirse y aplicarse tracción para introducir el testículo/masa testicular en dirección superior a la incisión. Esto puede facilitarse presionando hacia arriba sobre el hemiescroto ipsilateral. Una vez que el testículo/masa testicular llega al campo operatorio, se divide el gubernáculo y se

diseca el cordón espermático en dirección superior hasta el nivel de la reflexión peritoneal en el anillo inguinal interno. Los conductos deferentes deben separarse del resto de los vasos gonadales a este nivel, y ambas estructuras deben ligarse y dividirse por separado. Se prefieren las suturas no absorbibles para la ligadura con una longitud de 1 a 2 cm.¹⁹

Una vez dividido el cordón espermático, se irriga la herida y se inspecciona cuidadosamente para determinar la hemostasia. El nervio ilioinguinal debe colocarse de forma segura en el lecho del canal inguinal y luego reaproximarse la aponeurosis del oblicuo externo. Los tejidos subcutáneos deben cerrarse en una o dos capas, seguido del cierre de la piel. Luego se aplican apósitos estériles y, a menudo, se agrega un soporte escrotal con apósitos esponjosos, lo que ayuda a reducir la inflamación escrotal y la formación de hematomas durante los primeros 2 a 3 días después de la operación.¹⁹

8. CONCLUSIONES

1. Las maniobras de autoexploración se destacan como una herramienta fundamental para el diagnóstico temprano de la torsión testicular, siendo la maniobra para ver el reflejo cremastérico la más sensible y específica de ellas junto con la maniobra de Prehn. A lo largo del trabajo, se ha demostrado que la educación sobre estas maniobras debe ser una prioridad en programas de salud pública y en consultas médicas. La aplicación correcta de estas maniobras puede acelerar el tratamiento, mejorando así los resultados y evitando complicaciones graves como la pérdida gonadal.
2. Se ha observado que ciertos grupos etarios, particularmente los adolescentes y adultos jóvenes, presentan una mayor incidencia de torsión testicular, lo que sugiere la necesidad de un enfoque preventivo dirigido en estas poblaciones. Factores como la actividad física intensa, los cambios hormonales durante la pubertad y los traumas directos al área escrotal también contribuyen al riesgo, aunque en menor medida comparado con la deformidad Bell Clapper.
3. El diagnóstico precoz es el factor determinante para el éxito en el tratamiento de la torsión testicular. La monografía subraya la efectividad del sistema de puntaje TWIST en la que los grupos de bajo y alto riesgo tienen un buen valor predictivo, permitiendo diferenciar entre torsión testicular y otras condiciones escrotales con síntomas similares.
4. Se aborda cómo la torsión testicular afecta no solo al testículo afectado sino también al contralateral, destacando la importancia de un manejo integral que considere todos los aspectos de la salud testicular, incluyendo la función endocrina y la fertilidad.
5. Los diferentes protocolos de tratamiento, evaluados en la monografía, han revelado una necesidad urgente de estandarización a nivel internacional. Siendo centros con algoritmos como los de Sevilla o Porto, Portugal los más completos.

Aunque existen variaciones en los enfoques clínicos, la cirugía inmediata sigue siendo el tratamiento preferido, con la orquidopexia bilateral como medida preventiva para evitar la recurrencia.

9. RECOMENDACIONES

1. Se sugiere intensificar las campañas educativas dirigidas a adolescentes y adultos jóvenes sobre la importancia de la autoexploración testicular regular. Este hábito puede facilitar la detección temprana de síntomas de torsión testicular y otros problemas escrotales, promoviendo una intervención médica más rápida.
2. Es esencial que los profesionales de la salud reciban capacitación adecuada en la aplicación del sistema de puntuación TWIST. Este sistema permite un diagnóstico rápido y preciso, lo que puede mejorar significativamente los resultados en casos de torsión testicular al reducir el tiempo de intervención quirúrgica.
3. Se aconseja la adopción de protocolos de manejo estandarizados en todos los centros de atención médica para garantizar un tratamiento consistente y eficaz de la torsión testicular. La unificación de estos protocolos podría mejorar la calidad de la atención y reducir la variabilidad en los resultados clínicos.
4. Se sugiere un seguimiento continuo de los pacientes que han sufrido torsión testicular, enfocado en evaluar la función endocrina y la fertilidad. Este seguimiento es crucial para identificar y manejar posibles complicaciones a largo plazo.
5. Es fundamental continuar con la investigación sobre la torsión testicular para mejorar las técnicas diagnósticas y terapéuticas. Además, se debe fomentar el desarrollo de nuevos estudios que evalúen la eficacia de las intervenciones actuales y exploren nuevas estrategias preventivas y de tratamiento.

10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Cuadro 1 Cronograma de Actividades de la Monografía Médica

Año 2024												
MES	EN	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AG	SEPT	OCT	NOV.	
Semanas	3	4	1-4	1-4	1-4	4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	
Elección del tema	✓											
Elaboración punto de tesis		✓										
Solicitud de aprobación de punto de tesis a la CONTRAG			✓									
Asignación de revisor y aprobación de punto de tesis.				✓								
Elaboración de presentación de planes de monografía					✓							
Presentación de plan de monografía.						✓						
Solicitud de seminario I a la CONTRAG							✓					
Elaboración del cuerpo de la monografía.							✓	✓				
Revisión de asesor y revisor.								✓				
Revisión de informe final y monografía.									✓			
Solicitud de seminario II a la CONTRAG.										✓		
Presentación de Monografía											✓	
Correcciones y recomendaciones del informe final.												✓
Informe final.												✓

Fuente: Elaboración propia, 2024

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Skandalakis J. Cirugía. Bases de la Anatomía Quirúrgica: MARBÁN; 2015.
2. Guyton A, Hall J, Hall M. Tratado de fisiología médica (14ª): Elsevier; 2021.
3. Brenner JS, Ojo A. Causes of scrotal pain in children and adolescents. UpToDate. 2023 February.
4. Hittelman AB. Neonatal testicular torsion. UpToDate. 2023 February.
5. Dias Filho A, Cruz P, Ribeiro P, Riccetto C. Testicular volume and Tanner stage: determinant factors for testicular torsion. Eistein. 2022; 20: p. 1-6.
6. Katijani , Sayuri Tokura , Yuumilchikawa , Go Yoshira , Shigemi. Testicular Torsion Associated with Henoch-Schönlein Purpura. The Journal of Pediatrics. ; 243: p. 231 - 232.
7. Tokuda B, Kiba M, Yamada K, Nagano H, Miura H, Goto M, et al. The split sign: The MRI equivalent of the bell clapper deformity. Br J Radiol. 2019 March; 1095.
8. Kylat R. Perinatal testicular torsion. Elsevier. 2020; 28(1).
9. Bokhari A, Aldarwish H, Alharbi T, Alrhashidi Y, Alharbi A, Alsulami L. Bilateral Testicular Torsion: A Systematic Review of Case Reports. Cureus. 2023 May.
10. He M, Zhang W, Sun N. Can haematologic parameters be used to predict testicular viability in testicular torsion? Andrologia. 2019 Octubre; 51: p. e13357.
11. Sazgar M, Montazer SH, Hosseininejad SM, Jahanian F, Rezaimehr B, Behbohaninia M, et al. Arch Acad Emerg Med. [Online]. Sari: Archives of Academic Emergency Medicine; 2022. Available from: <https://journals.sbm.ac.ir/aaem/index.php/AAEM/article/view/1484>.
12. Radmayir C, Bogaert G. European Association of Urology. [Online].; 2024 [cited 2024]. Available from: <https://uroweb.org/guidelines>.

13. Qin KR, Qu LG. Diagnosing with a TWIST: Systematic Review and Meta-Analysis of a Testicular Torsion Risk Score. *The Journal of Urology*. 2022 February.
14. Gupta A, Croake A, Rubens D, Dogra V. Do Not Get It Twisted. *J Ultrasound Med*. 2021 March.
15. Arroyo C, Ávila-Sanchez P, Cuan JY, Soto E. Signo Ecográfico del Remolino en torsión testicular intermitente, presentación de 2 casos. *Revista Mexicana de Urología*. 2020 Febrero; 80(2).
16. Jacobsen FM, Rudlang TM, Fode M, Ostergren PB. The Impact of Testicular Torsion on Testicular function. *The World Journal of Men's Health*. 2020 July; 1(1).
17. Vasconcelos-Castro S, Flor-de-Lima B, Campos JM, Soares-Oliveira M. Manual detorsion in testicular torsion: 5 years of experience at a single center. *Journal of Pediatric Surgery*. 2020 Diciembre; 55(12): p. 2728-2731.
18. Minas A, Mahmoudabadi S, Gamchi N, Antoniassi M, Alizadeh A, Bertolla R. Testicular torsion in vivo models: Mechanisms and treatments. *Andrology Wiley*. 2023 Octubre 11; 7: p. 1267-1285.
19. Campbell SC, Wein AJ. *Campbell-Walsh-Wein Urology*. 3rd ed. Partin AW, Dmochowski RR, Kavoussi LR, Peters CA, editors. Philadelphia: Elsevier; 2020.
20. Moore SL, Chebbout R, Cumberbatch M, Bondad J. Orchidopexy for Testicular Torsion: A Systematic Review of Surgical Technique. *European Urology Focus*. 2020 July.
21. Huang CJ, Han CL. Testicular torsion–detorsion causes dysfunction of mitochondrial oxidative phosphorylation. *Andrology Wiley*. 2021 June.
22. van Welie M, Qu L, Adam A, Lawrentschuk N, Laher A. Recurrent testicular torsion post orchidopexy - an occult emergency: a systematic review. *ANZ J Surg*. 2022 September; 92(9): p. 2043-2052.

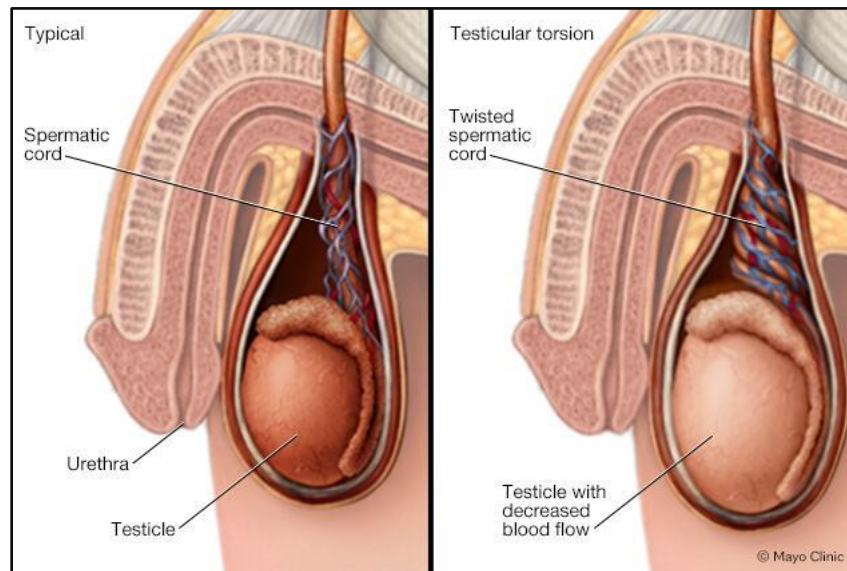
23. Shunmugam M, Goldman RD. Testicular torsion in Children. Child Health Update. 2021 September; 67.
24. van Welie M. Recurrent testicular torsion post orchidopexy- an occult emergency: a systematic review. ANZ Journal of Surgery. 2022 February; 92.
25. Kylat R, Ahmed N. Neonatal Testicular Torsion. African Journal of Paediatric Surgery. 2021 December; 19(1-4).
26. Broseta E, Budia A, Burgues JP, Luján S. Urología Práctica. 5th ed. España: Elsevier; 2020.
27. Mayo Clinic. Mayo Clinic. [Online].; 2022 [cited 2022 February. Available from: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/testicular-torsion/symptoms-causes/syc-20378270>.
28. Eyre RC. Acute scrotal pain in adults. UpToDate. 2023 February.
29. Perron CE. Scrotal trauma in children and adolescents. UpToDate. 2022 April.
30. Jimenez JH, Castillo JD, Franco RF. Torsion Testicular. HIES. 2021 Septiembre; 38.
31. Quintero Z, Sanchez L, Cabrera V, Cabrera CA, Cortiza G, Rodriguez J. Guía de practica clinica sobre el síndrome de escroto agudo. Revista Cubana de Pediatría. 2021 Noviembre; 94(2).
32. Gómez C. Torsión Testicular: Patología Tiempo-Dependiente. Tesis. Valencia: Universidad Miguel Hernández, Facultad de Medicina; 2022.
33. Roldán J, Serrano I, Merlo S, Pastrana E, Muñoz F. Torsión testicular en un paciente anciano con criptorquidia simulando hernia inguinal incarcerada. Cirugía Andaluza. 2022 Febrero; 33(1).

34. Contreras LA, Estrada CG, Escobar AS, Pellecer JB. Torsión Testicular Traumática en Paciente con Testículo Único. Manejo con Cirugía Conservadora. Revista Guatemalteca de Urología. 2021 Junio; 9(1).
35. Huertas LAL, Delfa BS. Escroto agudo. Pediatría Integral. 2019; 23(6).
36. Holcomb GW, Murphy PJ. Holcomb and Ashcraft's Pediatric Surgery St. Peter SJ, editor.: Elsevier; 2019.
37. Jarrel B, Strauch ED, Kavic SM. NMS Cirugía. 7th ed.: Wolters Kluwer; 2022.
38. Jarrel B, Strauch ED, Kavic SM. NMS Casos Clínicos Cirugía. 3rd ed.: Wolters Kluwer; 2022.
39. Baskin LS. Manual de Urología Pediátrica. 3rd ed. San Francisco: Wolters Kluwer; 2020.
40. Shenot PJ. MSD Manuals. [Online].; 2021 [cited 2021 May. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/trastornos-urogenitales/trastornos-peneanos-y-escrotales/torsi%C3%B3n-testicular>.
41. Siu Uribe A, Garrido Perez J, Vasquez Rueda F. Detorsión manual y cirugía diferida en la torsión testicular aguda. 2019 Enero; 1.
42. Bašković M, Župančić B, Vukasović I, Štimac-Rojtinić I, Ježek D. Validation of a TWIST Score In Diagnosis of Testicular Torsion – Single-Center Experience. Klin Padiatr. 2019 Julio; 231(4): p. 217-219.
43. Pan P. PubMed. [Online].; 2020. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33089809/>.
44. Peretti M, Zanpieri N, Bertozzi M, Bianchi F, Patane S, Spigo V, et al. Mean Platelet Volume and Testicular Torsion: New Findings. Urology Journal. 2019; 16(1): p. 83-85.

45. Taghavi K, Dumble C, Hutson JM. The Bell-Clapper Deformity of the Testis: The Definitive Pathological Anatomy. *Journal of Pediatric Surgery*. 2020.
46. Zhang K, Zhang Y, Chao M. Clinical characteristics and identification of risk factors of testicular torsion in children: A retrospective study in a single institution. *Frontiers*. 2023.
47. Aihole JS. Testicular torsion; clinical diagnosis or imaging diagnosis? *Radiol Case Rep*. 2022 Mayo 29; 17(8): p. 2665-2667.
48. A.L. LH, Barrena Delfa S. *Pediatría Integral*. [Online].; 2019. Available from: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2019-09/escroto-agudo/>.
49. Thaker H, Nelson C. Adjuvant pharmacological and surgical therapy for testicular torsion: Current state of the art. *J Pediatr Urol*. 2020 December 16; 6: p. 807-814.

12.ANEXOS

Figura 40 Anatomía de la Torsión Testicular



Fuente: Mayo Clinic, 2022

Figura 41 Artículo Científico



ripe
Revista de Investigación
Presección Científica

Revista de Investigación Presección Científica
Centro Universitario de San Marcos
ISSN 2037-8582
www.revistaciuzam.com
DOI:

Vol. 5 No. 1
Enero-Diciembre
2023

Maniobras de autoexploración como método diagnóstico para el tratamiento inmediato de torsión testicular

Self-examination maneuvers as a diagnostic method for the immediate treatment of testicular torsion

Marco Vinicio Juárez Mejía
MarcoVJ88@gmail.com
ORCID 0000 – 0000

**Médico y Cirujano, Centro Universitario de San Marcos, USAC
San Marcos Guatemala**

RESUMEN

La torsión testicular es una emergencia urológica, la cual se produce por una rotación del cordón espermático, produciendo disminución o ausencia del flujo venoso como arterial del testículo. Históricamente, la incidencia anual ha estado más cerca de uno por 4,000. Representa aproximadamente del 10% al 15% de la enfermedad escrotal aguda en niños y produce una tasa de orquiectomía del 42% en niños sometidos a cirugía por torsión testicular. Se llevó a cabo una revisión documental sobre la evidencia científica que ha mostrado el uso de las maniobras de autoexploración como método diagnóstico para torsión testicular teniendo como objetivo el describir cada una de ellas para la detección y tratamiento oportuno de torsión testicular, además de detallar ciertos protocolos de manejo que serán útiles para disminuir el impacto que hay sobre los testículos afectados.

Palabras clave: Torsión de Cordón Espermático; Testículo; Escroto; Fertilidad; Torsión Testicular

ABSTRACT

Testicular torsion is a urological emergency, which is produced by a rotation of the spermatic cord, producing a decrease or absence of venous and arterial flow from the testicle. Historically, the annual incidence has been closer to one in 4,000. It accounts for approximately 10% to 15% of acute scrotal disease in children and produces an orchiectomy rate of 42% in children undergoing surgery for testicular torsion. A documentary review was carried out on the scientific evidence that has shown the use of self-examination maneuvers as a diagnostic method for testicular torsion, with the objective of describing each of them for the detection and timely treatment of testicular torsion, in addition to detailing certain management protocols that will be useful to reduce the impact on the affected testicles.

Keywords: Spermatic Cord Torsion; Testicle; Scrotum; Fertility; Testicular Torsion

El autor declara que no tiene ningún conflicto de interés. El estudio fue financiado con recursos del autor. *Recibido:* | *Aceptado:* | *Publicado:*

Fuente: Elaboración Propia, 2024

Maniobras de autoexploración como método diagnóstico para el tratamiento inmediato de torsión testicular

Self-examination maneuvers as a diagnostic method for the immediate treatment of testicular torsion

Marco Vinicio Juárez Mejía
MarcoVJ88@gmail.com
ORCID 0000 – 0000

Médico y Cirujano, Centro Universitario de San Marcos, USAC
San Marcos Guatemala

RESUMEN

La torsión testicular es una emergencia urológica, la cual se produce por una rotación del cordón espermático, produciendo disminución o ausencia del flujo venoso como arterial del testículo. Históricamente, la incidencia anual ha estado más cerca de uno por 4,000. Representa aproximadamente del 10% al 15% de la enfermedad escrotal aguda en niños y produce una tasa de orquiectomía del 42% en niños sometidos a cirugía por torsión testicular. Se llevó a cabo una revisión documental sobre la evidencia científica que ha mostrado el uso de las maniobras de autoexploración como método diagnóstico para torsión testicular teniendo como objetivo el describir cada una de ellas para la detección y tratamiento oportuno de torsión testicular, además de detallar ciertos protocolos de manejo que serán útiles para disminuir el impacto que hay sobre los testículos afectados.

Palabras clave: Torsión de Cordón Espermático; Testículo; Escroto; Fertilidad; Torsión Testicular

ABSTRACT

Testicular torsion is a urological emergency, which is produced by a rotation of the spermatic cord, producing a decrease or absence of venous and arterial flow from the testicle. Historically, the annual incidence has been closer to one in 4,000. It accounts for approximately 10% to 15% of acute scrotal disease in children and produces an orchiectomy rate of 42% in children undergoing surgery for testicular torsion. A documentary review was carried out on the scientific evidence that has shown the use of self-examination maneuvers as a diagnostic method for testicular torsion, with the objective of describing each of them for the detection and timely treatment of testicular torsion, in addition to detailing certain management protocols that will be useful to reduce the impact on the affected testicles.

Keywords: Spermatic Cord Torsion; Testicle; Scrotum; Fertility; Testicular Torsion

El autor declara que no tiene ningún conflicto de interés. El estudio fue financiado con recursos del autor. *Recibido:* | *Aceptado:* | *Publicado:*

INTRODUCCIÓN

La Torsión Testicular es una urgencia urológica aguda que se produce por una rotación del cordón espermático. En condiciones normales el testículo no se puede rotar sobre su pedículo ya que éste no se encuentra libre, sino que se fija a una capa fibromuscular lisa, por el ligamento testicular. Sin embargo, en condiciones anormales los pacientes presentan una anomalía congénita la que consiste en que la túnica vaginal se inserta más alto de lo normal, ya que no hay una fijación del testículo a la pared escrotal siendo el nombre de “deformidad badajo de campana” o “deformidad Bell Clapper”, de manera que el cordón puede girar sobre su propio eje, por lo que al torcerse se interrumpe el aporte sanguíneo tanto venoso como arterial.

Las maniobras de autoexploración son maniobras que son sencillas de aprender, muchos autores mencionan que los médicos urgenciólogos y/o pediatras deberían de utilizarlas, a su vez mencionan que los pacientes deberían de autoexplorarse, ya que en muchas circunstancias existe la torsión testicular intermitente, además, junto con el sistema de puntaje TWIST el cual es una herramienta fácil y útil se podrá valorar el tratamiento adecuado en donde se menciona en diversos estudios que se tiene alrededor de 6 a 8 horas para salvar al testículo afectado, porque si el paciente hace caso omiso a estos indicadores puede llegar a sufrir consecuencias como atrofia testicular, o que el testículo no sea viable por lo que, se deberá remover por medio de una orquiectomía.

Tomando en cuenta lo anterior, se llevó a cabo una revisión documental sobre la evidencia científica que ha demostrado el uso de las maniobras de autoexploración como método diagnóstico para torsión testicular teniendo como objetivo el describir cada una de ellas para la detección y tratamiento oportuno de torsión testicular, además de detallar ciertos protocolos de manejo que serán útiles para disminuir el impacto que hay sobre los testículos afectados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Con el propósito de poder analizar las maniobras de autoexploración para su detección y tratamiento oportuno con los pacientes que sufren torsión testicular, y detallar ciertos protocolos que se observan en diversos centro de atención por lo que se realizó una revisión documental la cual se centrará en obtener datos como sustento de los planteamientos realizados sobre las maniobras de autoexploración para la detección oportuna de torsión testicular, para ello se procedió a utilizar motores de búsqueda especializados en el área de ciencias de la salud con bases de datos electrónicos como Uptodate, Pubmed, buscador de European Urology Focus, buscador de The Journal Urology, buscador de la Asociación Americana de Urología, seleccionando artículos tanto en inglés como en español y teniendo en cuenta sus criterios de inclusión los cuales incluye que sean artículos con fecha de publicación no mayores de 5 años de la actualidad y artículos que incluyan términos como torsión de cordón espermático, testículo, escroto, fertilidad, hombre, torsión testicular.

RESULTADOS

En años recientes se ha observado en diversos estudios tanto prospectivos, retrospectivos, estudios de casos o inclusive en estudios observacionales, que las maniobras de autoexploración junto con la misma clínica del paciente con torsión testicular pueden llegar a tener un valor predictivo negativo del 100% junto con una sensibilidad del 72% y una especificidad del 81% (Sazgar, y otros, 2022), subsecuente a esto muchos urólogos recomiendan la autoexploración del testículo o que los padres de familia puedan realizar estas maniobras cuando el paciente curse con dolor testicular agudo, ya que muchas veces puede ser un cuadro de torsión testicular intermitente, en la que la maniobra o signo de Gouverneur (al examinar se encuentra horizontalizado y alto el testículo afectado) es el hallazgo más común.

Además, en un estudio prospectivo en la India nos menciona que de sus 96 pacientes que presentaron dolor testicular agudo, 68 de ellos presentaron torsión testicular y 28 no (Pan, 2020), esto utilizando el sistema de puntaje

TWIST en el que se incluye tanto síntomas como maniobras, siendo la ausencia del reflejo cremastérico la más importante de ellas.

Como se menciona en el estudio realizado por Qin y Qu, ellos demostraron la eficacia del sistema de puntaje TWIST para diagnosticar torsión testicular. Este puntaje contiene 5 ítems de los cuales están la inflamación testicular con 2 puntos, testículo duro con 2 puntos, testículo alto con 1 punto, la ausencia del reflejo cremastérico con 1 punto y las náuseas y vómitos con 1 punto. Siendo Barbosa el que propuso que los grupos de bajo riesgo serian entre 0 a 2 puntos, el grupo de riesgo intermedio entre 3 a 4 puntos y el grupo de alto riesgo entre 5 a 7 puntos. En el estudio que realizo Qin y Qu se nos menciona que, de todas las variables para la estratificación de puntaje, la que tuvo mejor resultados fue la que propuso Barbosa, donde los pacientes que estudió mostraron mejor sensibilidad para descartar torsión testicular con los grupos de bajo riesgo y mostraron una mejor especificidad con grupos de alto riesgo. (Qin & Qu, 2022)

Así que en el estudio que realizo Pan en la India nos demostró que con el grupo de bajo riesgo no presentaron torsión testicular, que con el grupo de alto riesgo el cual fue su 100% de pacientes, si presentaron torsión testicular y en cambio el grupo de riesgo intermedio se les paso a realizar un ultrasonido Doppler Color ante la duda del diagnóstico. Por tanto, en el estudio realizado en la India como el estudio realizado por Qin y Qu, los pacientes de bajo y alto riesgo pudieron evitar la realización de un ultrasonido Doppler Color, evitando la perdida crucial de tiempo para poder salvar el testículo afectado. (Pan, 2020)

Tabla 1

Evaluación testicular para isquemia y sospecha de torsión (TWIST) en niños con escroto agudo

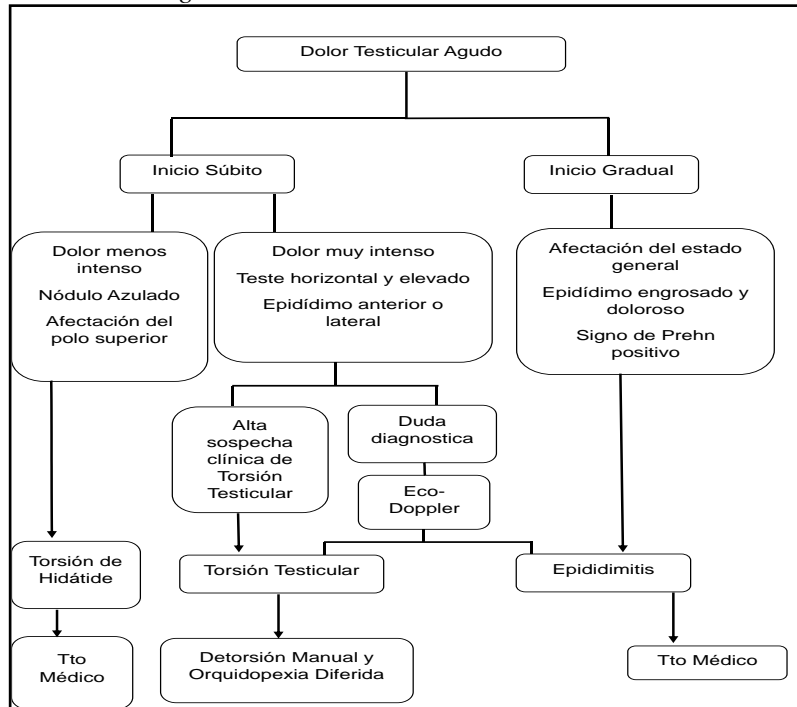
Grupos de Riesgo (N=96)	Puntuaje TWIST	Torsión Testicular (n=68)	No Torsión Testicular (n=28)
-------------------------	----------------	---------------------------	------------------------------

Bajo Riesgo	0 – 2	0	21
Riesgo Intermedio	3 – 4	13	7
Riesgo Alto	5 – 7	55	0

Nota: Comparación de los grupos de riesgo utilizando el sistema de puntaje TWIST utilizando la puntuación de Barbosa para diagnosticar la torsión testicular. Tabla extraída de Indian Pediatric, 2020

Por resumir, muchos investigadores mencionan que aproximadamente el 30% de los pacientes con dolor testicular agudo tuvieron un tratamiento quirúrgico retrasado de la torsión testicular porque no fueron atendidos en un centro de atención terciario (Centro u hospital especializado). Por lo que muchos centros proponen algoritmos de diagnóstico para mejorar su eficiencia en el diagnóstico y tratamiento de torsión testicular. (Zhang, Zhang , & Chao, 2023)

Figura 2
Dolor Testicular Agudo

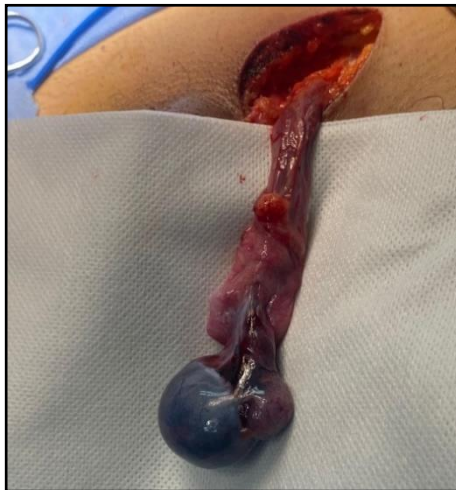


Nota: Algoritmo para el diagnóstico y tratamiento de dolor testicular agudo. Extraído de Urología práctica, Elsevier 2021

Como consecuencia de lo anterior se ha demostrado que los pacientes que no atienden a un servicio de emergencia lo más pronto posible, pueden llegar a presentar complicaciones importantes entre ellas la atrofia testicular, o que el testículo no sea viable. Para ello en varios estudios diferentes se menciona las probabilidades para salvar al testículo afectado, entre ellas se nos menciona que si el cuadro clínico esta entre 4 a 6 horas al momento de realizar la detorsión del cordón espermático en la exploración quirúrgica, la tasa de rescate del testículo es muy favorable siendo alrededor del 97 al 100% e inclusive si el tiempo es mayor a 12 horas la tasa de rescate es alrededor del 20 al 61%. Sin embargo, si el paciente tiene más de 24 horas de presentar el cuadro clínico la probabilidad de salvar el testículo cae alrededor de 0 al 24% de rescate. (Brenner & Ojo, 2023)

Figura 1

Torsión testicular



Nota: Se observa torsión testicular intravaginal con +/- 180 grados de torsión, en el que se observa cambios vasculares irreversibles que se evidencian a nivel del epidídimo y el parénquima testicular. Imagen tomada por Marco Juárez, 2022

DISCUSIÓN

El dolor testicular agudo es un emergencia urológica común para los servicios de emergencia/urgencia. Los síntomas pueden llegar a ser variados, como el presentar dolor testicular severo, dolor abdominal, dolor inguinal, fiebre, náuseas y/o vómitos. Sin embargo, diagnosticar la torsión testicular es desafiante, no solo porque el tiempo es crucial en esta patología, sino que además en los centros que no estén especializados o que no tengan el conocimiento necesario, llevan a una investigación innecesaria, retrasando potencialmente el manejo quirúrgico que se pueda tener. Esto porque el síndrome de escroto agudo abarca patologías que pueden llegar a presentar sintomatología parecida a la torsión testicular, como la torsión del apéndice testicular (Hidátide de Morgagni), un hidrocele infectado o la orquidoepididimitis.

Estudios retrospectivos nos han demostrado que existen diversos factores de riesgo los cuales pueden desencadenar la torsión testicular siendo las anomalías anatómicas como la ausencia del ligamento testicular, los mecanismos físicos como la tos, la edad (por el grado de Tanner), la defecación o la erección nocturna, los traumatismos, o las anomalías congénitas como la criptorquidia o los testículos retractiles. Sin embargo, el factor de riesgo más común de todos es la deformidad de badajo de campana o deformidad Bell Clapper, la cual consiste en una inserción alta de la túnica vaginal asociada a la falta de fijación del testículo a la pared escrotal, de modo que el cordón espermático puede girar sobre su propio eje. Por otro lado se ha reportado que la mayor incidencia (75% de casos) de torsión testicular son en épocas de invierno cuando hay una temperatura alrededor de 15° C (Zhang, Zhang , & Chao, 2023).

Por lo tanto, el sistema de puntaje TWIST junto con las maniobras de autoexploración son herramientas fáciles y sencillas de utilizar para el diagnóstico de torsión testicular, siendo las maniobras de autoexploración el eje de esta revisión documental ya que según las guías europeas de urología

pediátrica la decisión del tratamiento para torsión testicular es basado en el exploración clínica, por ende, las maniobras de autoexploración son las siguientes:

Tabla 2

Maniobras de Autoexploración

Maniobra	Realización
Reflejo Cremastérico	Consiste en la retracción cefálica del testículo a la estimulación táctil en la cara interna del muslo ipsilateral, se reporta su ausencia en los pacientes con torsión testicular, con una sensibilidad del 100% y Especificidad de 66%.
Maniobra de Gouverneur	Consiste que al momento de palpar el testículo afectado está más horizontalizado y alto que el otro, con el epidídimo en posición anterior.
Maniobra de Prehn	Consiste en la disminución del dolor al elevar el testículo y en este caso se llama Prehn positivo y cuando el dolor no cede o aumenta se llama Prehn negativo dando alusión a torsión testicular
Maniobra de Ger	Consiste en la aparición de una depresión, “umbilicación u hoyuelo” en el escroto ipsilateral a la torsión testicular al momento de explorar.
Maniobra de Angell	Consiste en explorar al paciente de pie y en caso de torsión existe una

horizontalización del testículo
contralateral sano.

Nota: Explicación de la realización de las maniobras de autoexploración. Elaboración propia, 2024

Hoy en día se ha investigado acerca de la posibilidad de poder utilizar exámenes de laboratorio para poder analizar la tasa de rescate del testículo, por lo cual en estudios recientes el volumen medio de plaquetas (VMP), es una buena herramienta para ello. El VMP se aumenta, ya que se ve influenciado por procesos endovasculares y por procesos de trombosis, esto porque es una forma indirecta de ver la función plaquetaria. No obstante, el VMP es un recurso limitado por el tiempo, esto porque las plaquetas se consumen y la formación de microtrombos se detiene al pasar un largo tiempo. Así que en varios estudios mencionan que el VMP junto con la clínica del paciente fue un buen predictor para la viabilidad testicular en las etapas tempranas de la torsión testicular. (He, Zhang, & Sun, 2019)

Asimismo, en muchos estudios se ha demostrado que existen retrasos en el manejo de la torsión testicular aproximadamente de 49 a 119 minutos cuando se realiza el ultrasonido Doppler Color. Por lo que, el depender de estudios de imagen puede llegar a provocar sobrecarga en los servicios de radiología donde los ultrasonidos en algunos centros de atención es un recurso limitado. Además, se ha encontrado que los pacientes transferidos desde unidades de atención primaria y secundaria tuvieron más probabilidades de retrasar el tratamiento debido a la falta de experiencia en la identificación y diagnóstico de torsión testicular como se había mencionado anteriormente.

Ahora, si el paciente no consulta lo más pronto posible solo dispondremos de una ventana de 6 horas para poder salvar el testículo, porque si el paciente llega aproximadamente a las 24 horas se ha visto que maso o menos el 90% de los testículos ya se encuentran infartados. Por lo que muchos estudios mencionan que los centros de atención deberían realizar la detorsión manual, ya que es una maniobra no invasiva y eficaz conocida hace más de 1 siglo.

La detorsión manual en opinión de los autores e investigadores siempre debe intentarse cuando hay torsión testicular definitiva (clínicamente y/o por Ultrasonido Doppler Color) para restaurar el flujo sanguíneo testicular lo antes posible y mejorar el rescate testicular. Por ende, luego de una detorsión manual exitosa se podría retrasar temporalmente la fijación testicular.

Figura 2

Testículo infartado



Nota: Se observa testículo y epidídimo no viable por necrosis en paciente que presentaba aproximadamente más de 24 horas con dolor testicular agudo. Imagen tomada por Marco Juárez, 2022

Sin embargo, es importante recalcar que en ninguna circunstancia la detorsión manual o el ultrasonido Doppler Color deben retrasar la exploración quirúrgica de emergencia si fuera necesaria. Dentro de nuestras opciones para el tratamiento quirúrgico tenemos la fijación testicular u orquidopexia. En la cual diferentes estudios nos demuestran que hoy en día la exploración quirúrgica sea en ambos testículos, con suturas no absorbibles y con fijación de los testículos a través de la bolsa de dartos o directamente a los dartos. Dado que en un estudio de revisión encontraron en una serie de casos que 78% de estos casos el testículo contralateral tenía al momento de la exploración quirúrgica la deformidad Bell Clapper, por lo que realizaron

la fijación bilateral para prevenir futuras torsiones contralaterales. (Vasconcelos-Castro, Flor-de-Lima, Campos, & Soares-Oliveira, 2020)

CONCLUSIONES

En conclusión, solo un bajo porcentaje de los pacientes, tanto pediátricos como adultos con torsión testicular acuden a un servicio de emergencias para el manejo inmediato de torsión testicular. Por lo que la exploración escrotal o testicular temprana basada en un examen físico cuidadoso disminuye el riesgo de diagnóstico erróneo de torsión del cordón espermático.

Dentro de este estudio documental se ha demostrado que las maniobras de autoexploración y el sistema de puntaje TWIST son suficientes para dictaminar el diagnóstico del paciente. Estas maniobras de autoexploración son rápidas y fáciles de aprender, tanto para los pacientes como para médicos no especialistas, lo cual junto con la clínica del paciente se puede obtener un valor predictivo negativo del 100%. Además de que, el sistema TWIST con la puntuación de Barbosa ha demostrado que los pacientes entre los grupos de bajo riesgo y alto riesgo no necesitan la utilización de ultrasonido Doppler Color obteniendo alrededor del 90% de valor predictivo positivo en puntuaciones mayores de 5 y por ende mejorar el tiempo de rescate o de viabilidad testicular.

Referencias

- Aihole, J. S. (29 de Mayo de 2022). Testicular torsion; clinical diagnosis or imaging diagnosis? *Radiol Case Rep*, 17(8), 2665-2667. doi:10.1016/j.radcr.2022.05.010.
- Barbosa, J., de Freitas, P., & Carvalho, S. (2021). Validation of the TWIST score for testicular torsion in adults. *Int Urol Nephrol*, 53, 7-11. doi:https://doi.org/10.1007/s11255-020-02618-4

- Bašković, M., Župančić, B., Vukasović, I., Štimac-Rojtinić, I., & Ježek, D. (Julio de 2019). Validation of a TWIST Score In Diagnosis of Testicular Torsion – Single-Center Experience. *Klin Padiatr*, 231(4), 217-219. doi:10.1055/a-0826-4885.
- Brenner, J. S., & Ojo, A. (February de 2023). *Causes of scrotal pain in children and adolescents*. Obtenido de UpToDate: [https://www.uptodate.com/contents/causes-of-scrotal-pain-in-children-and-adolescents#:~:text=The%20most%20common%20causes%20of,an d%20epididymitis%20\(table%201\).](https://www.uptodate.com/contents/causes-of-scrotal-pain-in-children-and-adolescents#:~:text=The%20most%20common%20causes%20of,an d%20epididymitis%20(table%201).)
- He, M., Zhang, W., & Sun, N. (Octubre de 2019). Can haematologic parameters be used to predict testicular viability in testicular torsion? *Andrologia*, 51, e13357. doi: <https://doi.org/10.1111/and.13357>
- Huertas, L., & Delfa, B. (Septiembre de 2019). *Escroto Agudo*. Obtenido de Pediatría Integral: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2019-09/escroto-agudo/>
- Moore, S. L., Chebbout, R., Cumberbatch, M., Bondad, J., Forster, L., Hendry, J., . . . Kasivisvanathan, V. (July de 2020). Orchidopexy for Testicular Torsion: A Systematic Review of Surgical Technique. *European Urology Focus*, 7(6), 1493-1503. doi:10.1016/j.euf.2020.07.006.
- Pan, P. (15 de Octubre de 2020). *Validation of the Testicular Workup for Ischemia and Suspected Torsion (TWIST) Score in the Diagnosis of Testicular Torsion in Children With Acute Scrotum*. Obtenido de PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33089809/>
- Peretti, M., Zanpieri, N., Bertozzi, M., Bianchi, F., Patane, S., Spigo, V., & Camoglio, F. (2019). Mean Platelet Volume and Testicular Torsion: New Findings. *Urology Journal*, 16(1), 83-85. doi:10.22037/uj.v0i0.4042

- Qin, K., & Qu, L. (Julio de 2022). Diagnosing with a TWIST: Systematic Review and Meta-Analysis of a Testicular Torsion Risk Score. *J Urol*, 208(1), 62-70. doi:https://doi.org/10.1097/JU.0000000000002496
- Sazgar, M., Montazer , S., Hosseininejad, S., Jahanian, F., Rezaimehr, B., Behbohaninia, M., & Aminiahidashti, H. (11 de Enero de 2022). *Clinical Predictors of Testicular Torsion in Patients with Acute Scrotum; a Cross-Sectional Study*. doi:https://doi.org/10.22037/aaem.v10i1.1484.
- Taghavi, K., Dumble, C., & Hutson, J. M. (2020). The Bell-Clapper Deformity of the Testis: The Definitive Pathological Anatomy. *Journal of Pediatric Surgery*. doi:https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2020.06.023
- Vasconcelos-Castro, S., Flor-de-Lima, B., Campos, J., & Soares-Oliveira, M. (Diciembre de 2020). Manual detorsion in testicular torsion: 5 years of experience at a single center. *Journal of Pediatric Surgery*, 55(12), 2728-2731. doi:10.1016/j.jpedsurg.2020.02.026.
- Zhang, K., Zhang , Y., & Chao, M. (2023). Clinical characteristics and identification of risk factors of testicular torsion in children: A retrospective study in a single institution. *Frontiers*. doi:10.3389/fsurg.2022.1040487

Cómo citar este artículo:

Apellidos, iniciales nombres. (2023). Título del artículo. *Revista de Investigación Proyección Científica*, 5(1), páginas. Doi:



Copyright © 2022 Nombre del autor. Todos los derechos son de los autores de los manuscritos. Este texto está protegido por una licencia Creative Commons 4.0. Usted es libre para compartir y adaptar el documento para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios.

Resumen de licencia - Texto completo de la licencia