

## VIABILIDAD TESTICULAR POSTORSION Trabajo experimental

Dr. Aza Archetti, César Eduardo - Dr. Puscinski, Alberto - Dr. Vogel, Juan Carlos - Dr. Vigo, Néstor José

### Introducción

La torsión del cordón espermático comporta una emergencia quirúrgica que, a pesar del gran número de publicaciones al respecto, parece que no se ha tomado aún debida conciencia de la responsabilidad que supone demorar la intervención quirúrgica, que lograría salvar testículos gravemente amenazados, luego de sufrir la isquemia consecutiva a la misma.

Este trabajo de cirugía experimental, efectuado en perros, tiene la finalidad de determinar los tipos de lesiones testiculares que se producen después de haber sido volvulados y precisar la hora en la cual dejan de ser viables.

### Historia

Desde hace más de 140 años, con el trabajo de Delasiauve (1840) sobre necrosis en el testículo ectópico torsionado, fueron muchos los distintos trabajos publicados hasta la fecha sobre vólculo del cordón espermático y sus consecuencias sobre la viabilidad testicular.

Las que se destacan son las siguientes citas: Abeshouse<sup>(1)</sup> en 1936, revisó una serie de 350 testículos torsionados sin precisar la hora aproximada, del daño parenquimatoso irreversible. En el año 1954, Mackintosh<sup>(19)</sup> afirmó que antes de las 16 horas de evolución la recuperación textural es total. Un año más tarde se publicó uno de los primeros trabajos experimentales en perros, realizado por J. I. Smith,<sup>(35)</sup> quien aplicó una ligadura en el cordón de 33 testículos para producir una isquemia inmediata. De esta manera determinó que después de 4 horas no existió espermatogénesis.

Urrejola,<sup>(39)</sup> en 1958, señaló que la funcionalidad testicular se alteraba a las 2 horas de producida la isquemia. Seis años más tarde, Barker precisó que los testículos destorsionados antes de las 24 horas, mantenían su vitalidad en 65 % de los casos.

Allan y Brown,<sup>(3)</sup> en el año 1966, y Leape,<sup>(16)</sup> en 1967, reportaron que 100 % de la supervivencia testicular estaba asegurada antes de las 10 horas de liberados de su torsión y 50 % antes de las 24 horas, no salvándose el testículo, por isquemia, más allá de este último período.

Al iniciarse la década del 70, Schenone<sup>(31)</sup> llegó a la conclusión que, sea cual fuere el grado de volvulación, después de las 24 horas, la necrosis del tejido estudiado era total. Ese mismo año, Skoglund, R. W.,<sup>(38)</sup> en su trabajo, observó que antes de las 6 horas la recuperación testicular total ocurría en 83 % de los casos, antes de las 10 horas en 70 % y más allá de ese lapso sólo en 20 %.

A otras publicaciones sobre el tema que se pueden encontrar en la literatura, como son la W. Barnes<sup>(5)</sup> (1974) que comunicó que antes de las 13 horas de falta de aporte sanguíneo, al desrotar, se recuperan 100 % de los testículos; se agregan además, los trabajos de Zungrie,<sup>(21)</sup> Nieto, J.; Matz, J., (1973) y Amelar<sup>(2)</sup> (1980), los cuales obtuvieron que después de las 6 a 8 horas de isquemia, las lesiones originadas en el epitelio germinal eran de tipo irreversible. Como se puede observar en un breve repaso de la literatura consultada hasta la actualidad, no hay unanimidad en cuanto al tiempo que es necesario que transcurra, entre el vólculo del cordón espermático y las lesiones que se presentan en el testículo.

### Etiopatogenia

Es una enfermedad que puede presentarse en cualquier edad de la vida, pero con mayor frecuencia en la infancia y adolescencia, teniendo mayor incidencia entre los 11 y 22 años, con una edad promedio de 15,2 años.

La torsión puede producirse en los testículos ubicados en las bolsas o en testículos no descendidos puede ser uni o bilateral (24 sobre 350 casos). No hay criterio unánime en esta patología del predominio de un lado sobre el otro. Habitualmente esta entidad se presenta asociada a algún esfuerzo físico, aunque fueron descritos casos que comenzaron durante el sueño.

Los autores que se ocuparon de la etiopatogenia de la torsión del cordón espermático están de acuerdo en reconocer que el testículo y sus anexos de morfología normal, que han cumplido el descenso fisiológico y se encuentran en el escroto adheridos por los medios de fijación que posee, no pueden sufrir ningún proceso de torsión.

El testículo normalmente está fijado a la pared escrotal, por arriba y adentro, por el cordón inguinal, verdadero hilo glandular; por abajo, por el ligamento escrotal que en la vida fetal era el gubernáculum testis de Hunter, y en su parte pósterior interna, por el reflejo de la vaginal. De esta manera todo el borde interno del epidídimo, su cola y el polo inferior del testículo son extravaginales y forman un amplio abanico que hace imposible la torsión, dada su gran anchura en sentido sagital.

La torsión del cordón espermático puede producirse solamente en órganos que presentan alguna anomalía congénita, siendo las más comunes las enumeradas por Meltzer:

- 1) Túnica vaginal excepcionalmente grande.
- 2) Túnica vaginal que no se cierra por completo.
- 3) Ausencia de gubernáculum.
- 4) Ausencia de ligamento escrotal.
- 5) Disposición anómala del mesotestis y de los vasos del polo inferior del testículo, de tal forma que, el mismo en lugar de estar fijado por una ancha cinta, lo está únicamente por un delgado tallo.
- 6) Longitud anormal del cordón espermático en su porción intravaginal.
- 7) Laxitud y flacidez en los tejidos que unen el testículo y el epidídimo.

Si bien cualquiera de estas anomalías puede ser factor predisponente, también pueden coexistir asociadas.

Algunos autores, como Vilar, no creen que la movilidad anormal del testículo sea causa suficiente para que se produzca la torsión, y piensan que es necesaria la existencia de un punto de apoyo, adherencia o brida, congénita o adquirida, que actuaría como eje de torsión.

En el afán de interpretar el mecanismo de la torsión del cordón espermático, Muchat describió la disposición en espiral de las fibras del músculo cremáster, lo que explica que su contractura produce no sólo el ascenso del testículo, sino también, la rotación alrededor de su eje.

### Sintomatología

Puede presentarse en diversas formas, siendo la forma aguda la más frecuente y conocida por el cuadro similar a las infecciones de epidídimo, pero también se conoce una forma subaguda y una forma recidivante. En la forma aguda el cuadro se inicia bruscamente, en ocasiones a raíz de un violento esfuerzo muscular, aunque algunas veces suele aparecer durante el reposo.

No existen, por otra parte, antecedentes inmediatos de traumatismos o infección. El síntoma predominante es el dolor que se localiza en el hemiescroto correspondiente, sumamente intenso, intolerable, a veces sincopal, irradiándose a la región inguinal y a veces hasta la región lumbar del mismo lado. Al dolor pueden agregarse síntomas reflejos, como

palidez cutánea, sudoración, taquicardia, estado nauseoso o vómitos. El estado general es bueno y la fiebre, si existe, no suele pasar de los 38° centígrados.

El escroto se encuentra aumentado de tamaño, la piel rubicunda y de aspecto inflamatorio; los pliegues cutáneos borrados por el edema y la tensión de la piel. A la palpación se reconoce un aumento de la temperatura local y la independencia del continente con el contenido. Todo intento de semiología palpatoria despierta intenso dolor, por lo cual es difícil recoger datos de utilidad; sin embargo, actuando con suavidad, se podrá individualizar una masa tumoral de tamaño variable, de consistencia aumentada, en la que no se puede reconocer el epidídimo y el testículo, ni pinzar la vaginal.

Por otra parte, según Prehn, al levantarse el testículo se provoca una exacerbación del dolor, lo que no ocurre en los procesos inflamatorios agudos. Toda masa tumoral se encuentra elevada con respecto al testículo sano, como tironeo por el cordón que aparece acortado (signo de Brunzel). R. Gouverneur describió un signo según el cual el testículo durante la torsión se encuentra más elevado y proyectado hacia adelante con respecto al contralateral.

El cuadro clínico descrito corresponde a la torsión del cordón en un testículo ortopico ya que, cuando éste está en situación intrabdominal, la sintomatología es la de un abdomen agudo.

Anatómicamente la torsión puede ser intra o extravaginal y el giro tener distinta intensidad, desde una vuelta incompleta hasta una y media a dos vueltas.

Una vez producida la torsión, el testículo puede desrotarse espontáneamente, como ocurre en la forma recidivante, pero lo más frecuente es que el trastorno mecánico, y por ende circulatorio, persistan y la glándula llegue a la atrofia, si no media una oportuna intervención quirúrgica.

## Metodología diagnóstica

### Interrogatorio:

En toda patología escrotal aguda se debe tener presente la torsión del cordón espermático. Recordar que es más frecuente en pacientes jóvenes sin antecedentes de infección genital y la brusca aparición del cuadro, de gran intensidad, que puede ser en forma espontánea o por una causa mecánica que no guarda relación con el cuadro que desencadena. (Ejemplo: un leve roce escrotal o cruzar las piernas.)

### Inspección:

Masa testicular "elevada" por el acortamiento del cordón, aumentada de tamaño por la tumefacción glandular, el derrame intravaginal y el edema, enrojecimiento del escroto y a veces por el intenso dolor el muslo se contrae en posición antálgica para evitar el roce.

### Palpación:

Cuando es posible, revela el epidídimo en posición anómala, hacia adelante o a los lados, el cordón está acortado y engrosado, la transluminación es negativa y la elevación manual del escroto y su contenido, exagera el dolor (signo de Prehn).

Al clásico examen semiológico para el diagnóstico diferencial de un escroto agudo se le agregaron, en la actualidad, técnicas más sofisticadas que se basan en la valoración más o menos directa de las diferentes modificaciones hemodinámicas de cada patología.

## Técnicas de exploración ultrasonográfica del contenido escrotal

### Estudio velocimétrico Doppler

El sonido Doppler es audible, pero debe ser también registrado en papel termosensible.

Registra el flujo de las arterias testiculares a partir del borde testicular opuesto al epidídimo con la precaución de evitar que el fascículo ultrasónico pueda alcanzar los vasos del testículo contralateral. Como regla, la exploración Doppler de la vascularización de cada testículo debe realizarse siempre comparativamente.

Los trazados Doppler de las arterias testiculares normales pueden hallarse más o menos contaminados por el flujo venoso permanente de retorno. La ausencia de sonido audible y un trazado Doppler plano indican la supresión de la irrigación testicular característica de la torsión del testículo. Un flujo arterial excesivo más importante que el del testículo contralateral normal, corresponde a una epididimitis.

El diagnóstico doppleriano es casi perfecto, siendo por otra parte un procedimiento inocuo.

### Centellografía testicular dinámica y estática

Se utiliza pertecneciato (99 m Lc 04) en dosis de 200  $\mu$  ci/kg intravenoso. La dinámica circulatoria testicular se estudia mediante imágenes secuenciales cada 5 segundos durante 1 minuto y el estudio estático se le obtiene a partir de los 5 minutos. Tomar la precaución de elevar y cubrir el pene para evitar la captación de uretra. En casos de torsión del cordón espermático la captación está ausente o disminuida; en cambio, en los procesos de epididimitis se visualiza una hipercaptación.

### Ecografía del contenido escrotal

Se visualizan las estructuras testiculares y el epidídimo que al ser más ecogénico es perfectamente identificable.

Es una exploración fundamental en el diagnóstico etiológico de las hipertrofias escrotales, ya que diferencia las afecciones parietales de las testiculares y las del epidídimo.

## Tratamiento

Siempre quirúrgico y precoz. La operación consiste en realizar una incisión sobre el teste tumefacto, exteriorizar el mismo y explorar el cordón; habitualmente se encuentra un testículo congestivo, violáceo, con un cordón y epidídimo por debajo del punto de torsión, de similar aspecto. A la palpación se percibe una dureza marcada. Se procede inmediatamente a la descrotación y la aplicación de compresas húmedas calientes y a la infiltración del cordón con anestesia local, por encima del punto de torsión. Se debe esperar entre 10 y 15 minutos para valorar los signos de viabilidad y si pasado ese lapso no hay cambios en el aspecto testicular, debe procederse a la orquiepididimectomía. Si existe recuperación del color y consistencia se procederá a la fijación del testículo al escroto, previa biopsia testicular. Ante la duda sobre la recuperación del teste, igualmente debe practicarse la fijación, para preservar al menos la función endocrina del mismo. Se cubrirá al enfermo con antibióticos para evitar la supuración.

## Capítulo experimental

### Anatomía comparada

La anatomía de los órganos genitales del hombre y del perro, si bien no es igual, es bien semejante. El escroto del perro está situado en la mitad de distancia entre la región inguinal y ano. La piel que lo cubre está pigmentada y cubierta de pelos finos y cortos. El rafe medio no es muy marcado como en el hombre.<sup>(32)</sup> Los testículos del perro son relativamente pequeños y de forma ovoide.

El epidídimo es más voluminoso que el del hombre y está firmemente adherido a lo largo de la porción dorsal de la cara externa del testículo. El cordón espermático y la túnica vaginal, son largos y cruzan oblicuamente los lados del pene.

El deferente es más acintado que en el hombre y faltan las "vesículas seminales", las cuales no tienen importancia para nuestro trabajo experimental.

El testículo está abundantemente irrigado en el perro por una arteria espermática, rama de la aorta posterior. La arteria desciende por la parte anterior del cordón espermático y es muy tortuosa cerca del testículo; al alcanzar el borde de inserción de la glándula se dirige hacia atrás, formando numerosas flexuosidades y enviando ramas al testículo, al epidídimo, rodea la extremidad posterior y se dirige hacia adelante y sobre el borde libre, hasta la extremidad anterior; está parcialmente incluida en la túnica albugínea y emite ramas laterales que ascienden y descienden, tortuosamente, por cada cara del testículo; éstas distribuyen ramas

pequeñas que penetran en la glándula por las trabéculas y tabiques.

Las venas, al abandonar el testículo forman una malla, el plexo pampiniforme, alrededor de la arteria del cordón espermático, que nacen de este plexo; se une, en general, con la vena cava posterior, en el lado derecho y con la vena renal izquierda en el lado izquierdo.

Como describimos, la circulación arterial y venosa del testículo del perro es de tipo terminal, como ocurre en el humano; por lo que resulta factible, realiza nuestro trabajo experimental.

Los vasos linfáticos siguen en general el trayecto de las venas y penetran en los ganglios linfáticos lumbares.

Los nervios derivan de los plexos renal y mesentérico posterior, formando los plexos espermáticos alrededor de los vasos.

El cordón espermático es similar al del hombre y consta de las siguientes formaciones:

- 1) La arteria espermática.
- 2) Las venas espermáticas, que forman el plexo pampiniforme alrededor de la arteria.
- 3) Los linfáticos que acompañan a las venas.
- 4) Los nervios simpáticos que acompañan a la arteria.
- 5) El conducto deferente.
- 6) El músculo cremáster interno.
- 7) La capa viceral de la túnica vaginal.

Los cuatro primeros de estos constituyentes están reunidos en una masa redondeada, que forman la porción anterior del cordón; se hallan unidos por tejido conectivo, en el cual se encuentran manojos de cremáster interno, el conducto deferente está situado en la parte pósterior interna, de esta manera el cordón espermático es similar al del hombre.

### Histología

Histológicamente, el testículo del perro, al igual que el humano, está recubierto por la túnica albugínea que consiste en glándulas tubulares arborescentes separadas de las adyacentes por un estrato de estroma de tejido conectivo. Estas glándulas poseen membrana basal definida que aumentan de espesor con la edad. El testículo está dividido en muchos lobulillos por tabiques fibrosos compensados que se disponen de manera radiada desde el hilio. En los tubos testiculares se encuentran las células de sostén (Sertoli) y el epitelio germinativo de maduración, formado por espermatogonios primarios, secundarios, espermatoцитos I en los estados de maduración leptoténico, cigoténico y paquiténico, espermatoцитos II y espermátides en distintos estados de espermiogénesis y espermatozoides. Dentro del estroma hay grupos y nidos esparcidos de células de Leydig, que tienen abundante citoplasma y núcleo prominente. En el citoplasma de estas células hay lipofucsina, gránulos de lípidos y estructuras cristalizadas y finas, los cristaloides de Reinke. Estas células elaboran los andrógenos.

### Material y método

Se utilizaron dos series de animales, el objetivo de la primera serie fue el de tomar conocimiento del manejo anestésico, de la anatomía del animal y adquirir práctica en ese tipo de intervención.

A tal efecto fueron empleados dos perros, no son tenidos en cuenta para la estadística del trabajo. La segunda serie se destinó al objetivo específico de nuestro ensayo.

Se intervinieron 50 perros, o sea un total de 100 testículos. Además se dejaron seis testículos de distintos perros sin rotar, al mismo tiempo que fueron volvulados los contralaterales con la finalidad de observar si se producían alteraciones morfológicas por algún mecanismo reflejo con los dos primeros.

Toda nuestra experiencia se efectuó en testículos de perros en edad fértil (promedio de edad: 3,98) y todos de raza mestizos.

Los perros fueron enumerados del 1 al 50, y los testículos con las letras D e I, que significan derecho e izquierdo (ver cuadro I) (pág. 29).

A su vez la letra A se utilizó para rotular la biopsia en cuña previa a la rotación; la letra B, para el tejido testicular en plena rotación, y con la letra C, la pieza completa desvulvada después de una semana.

La volvulación del cordón espermático siempre se produjo por maniobras quirúrgicas.

1. Anestesia: como premedicación se utilizó 5 a 10 mg de diazepam y atropina 0,5-1 mg de dosis total; ambos por vía intramuscular. Seguidamente se le colocó una venopuntura a la vena radial con solución dextrosa al 5%. La anestesia se efectuó con clorhidrato de Ketamina (Ketalar) a dosis de 12 mg por kg de peso. Es de destacar que todas las drogas utilizadas para la preanestesia y anestesia del animal no alteran la espermatogénesis.

2. Operación: los perros se colocaron en una mesa quirúrgica veterinaria. Decúbito dorsal, y se procedía a fijar al perro por los cuatro miembros. Posteriormente se procede al rasuramiento de los genitales.

#### Primer acto quirúrgico

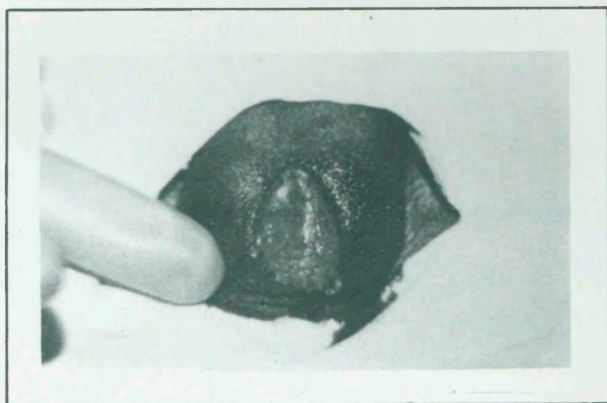
Antisepsia del campo operatorio con yodo povidona (Difexon).

#### Segundo acto quirúrgico

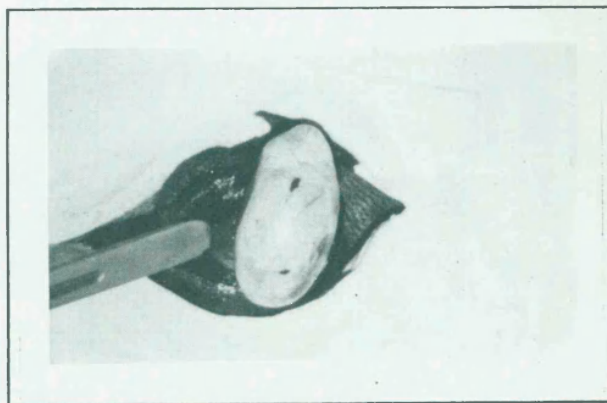
Se efectúa el campo operatorio con una compresa fenestrada estéril y por el orificio de la misma queda expuesto el escroto.

#### Tercer acto quirúrgico

Incisión escrotal por el rafe medio y disección por planos hasta la vaginal del testículo derecho (ver fotografías 1 y 2).



Fotografía 1



Fotografía 2

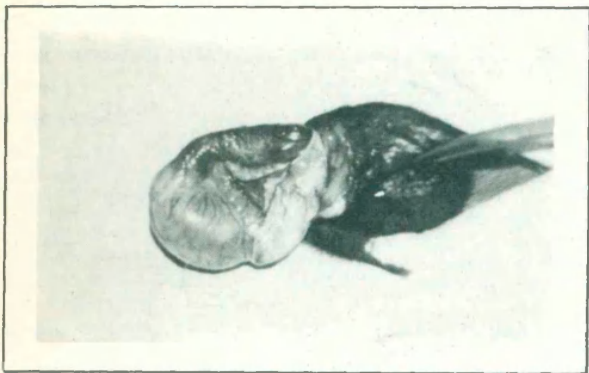
CUADRO I

Características de los perros empleados y distribución de los testículos examinados según las horas de volvulación

Perro Nº	Raza	Edad (años)	Peso	Horas de volvulación	Testículos	Rotados	Estado general
1	Mestizo	3	12	1	s/P	sí	Buenos
2	"	5	16	2	"	"	"
3	"	2	15	3	"	"	"
4	"	4	13	4	"	"	"
5	"	8	18	4	"	"	"
6	"	4	20	5	"	"	"
7	"	1½	14	5	"	"	"
8	"	4	15	5	"	"	"
9	"	8	10	6	"	"	"
10	"	5	12	6	"	"	"
11	"	2½	11	6	Atrófico	"	"
12	"	3	17	6	"	"	"
13	"	3	20	6	"	Der. no rot.	"
14	"	1½	21	6	"	Iz. no rot.	"
15	"	1½	15	7	"	sí	"
16	"	3	16	7	"	"	"
17	"	5	13	7	"	"	"
18	"	2	12	7	"	"	"
19	"	4	14	8	"	"	"
20	"	4	17	8	"	Der. no rot.	"
21	"	2	19	8	"	Iz. no rot.	"
22	"	5	17	8	"	sí	"
23	"	4	20	9	"	"	"
24	"	2	20	9	"	"	"
25	"	2	17	10	"	"	"
26	"	6	12	10	"	Iz. no rot.	"
27	"	4	10	10	"	Der. no rot.	"
28	"	3	11	10	"	sí	"
29	"	2	14	11	"	"	"
30	"	4	16	11	"	"	"
31	"	4	15	12	"	"	"
32	"	5	9	12	"	"	"
33	"	4	15	12	"	"	"
34	"	5	18	12	D. hipoplásica	"	"
35	"	6	12	13	s/P	"	"
36	"	3	11	13	"	"	"
37	"	4	10	14	"	"	"
38	"	5	10	15	"	"	"
39	"	2	17	16	"	"	"
40	"	4	15	16	"	"	"
41	"	7	12	17	"	"	"
42	"	6	13	17	"	"	"
43	"	3	15	18	"	"	"
44	"	2	17	18	"	"	"
45	"	5	15	19	"	"	"
46	"	3	16	20	"	"	"
47	"	3	14	21	"	"	"
48	"	6	15	22	"	"	"
49	"	5	21	23	"	"	"
50	"	4	15	24	"	"	"

#### Cuarto acto quirúrgico

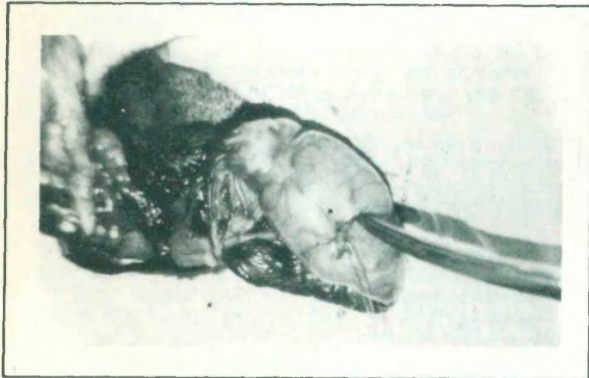
Se abre la vaginal del testículo derecho y se exterioriza el mismo (ver fotografía 3).



Fotografía 3

#### Quinto acto quirúrgico

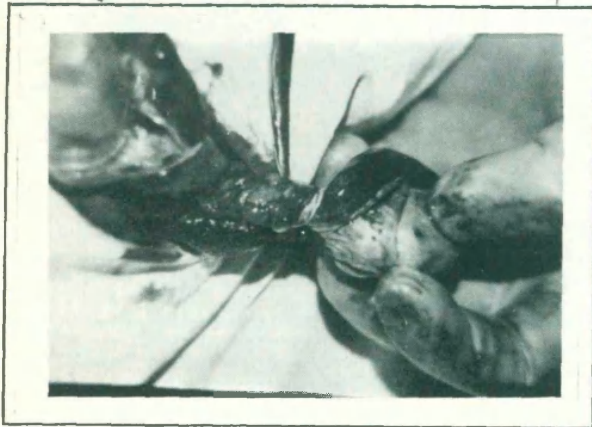
Se efectúa biopsia en cuña con albugínea, para descartar lesiones parenquimatosas que pudieran existir. Previamente sutura la brecha con puntos de dexón 000 con aguja atraumática; pues produce menor reacción tisular que el catgut (ver fotografía 4).



Fotografía 4

#### Sexto acto quirúrgico

Volvulación del cordón espermático de 360; siempre en sen-



Fotografía 5

tido de las agujas del reloj (para normatizar el trabajo) (ver fotografía 5)

#### Séptimo acto quirúrgico

Reintroducción del testículo en el escroto.

#### Octavo acto quirúrgico

Fijación del testículo con tres puntos de dexón 000, tomando la albugínea y la pared escrotal, ambos polos y cara externa del testículo para evitar su desrotación.

Los actos 4º, 5º, 6º, 7º y 8º se repiten en el testículo izquierdo.

#### Noveno acto quirúrgico

Cierre de la pared en dos planos con puntos separados de dexón 00, previa hemostasia. No se dejó drenaje en ningún caso (ver fotografía 6).



Fotografía 6

#### Décimo acto quirúrgico

Antisepsia del campo operatorio con yodo povidona. A distintas horas se efectuó nueva biopsia a los testículos rotados, luego se desvolvularon para colocarlos nuevamente en su lugar habitual y a la semana se realizó la orquiectomía a fin de determinar las lesiones producidas (ver fotografía 7).



Fotografía 7

#### Posoperatorio

El perro es colocado en un canil donde se lo alimenta con una dieta mixta y balanceada. No se le administró analgésicos, pues éstos son también antiinflamatorios y podrían incidir en la evolución de la volvulación.

Es de destacar que los perros no demostraron signos de gran dolor y se recuperaron y alimentaron a las pocas horas de operados. En 6 perros se les administró antibióticos; por presentar procesos infecciosos localizados los ATB suministrados (ampicilina + gentamicina) no interfieren sobre la espermatogénesis.

## Técnicas histológicas

El material biopsico a examinar constituido por la cuña previa a la rotación, tejido testicular en plena rotación y resto del órgano desvolvulado después de un período no menor a 7 días fueron fijados en líquido de Bouin y formol al 10%. La glándula fue cortada en tacos de 4 a 6 milímetros de espesor. Deshidratada en un tren de alcoholes con graduación creciente, aclarada en benzoles e incluida en parafina de 58 a 62° centígrados de temperatura.

Una vez efectuados los bloques, se practicaron cortes de cuatro micrones de espesor en un micrótopo automático de deslizamiento marca JUNG-H40.

De dichos cortes se extrajeron cinco, por material incluido, dejando un intervalo de 40 micrones entre los mismos, para no caer en el mismo campo histológico, al efectuarse el estudio.

La mayor parte de las biopsias fueron teñidas con hematoxilina férrica y eosina. Empleándose otras técnicas especiales según el caso requerido.

Para el examen histológico se empleó un microscopio "Bausch & Lomb", modelo "Galen".

## Cambios macroscópicos durante la volvulación testicular

La volvulación del testículo interrumpe en primer término el drenaje venoso continuando la circulación arterial, por llegar sangre a través de vasos con paredes de mayor grosor.

En general, las arterias permanecen permeables durante un tiempo prolongado,<sup>(21)</sup> lo que produce congestión vascular e infarto venoso. Cuando el grado de torsión es mayor, se produce también la suspensión del riego arterial.

Los cambios que en primer lugar se advierten en el epidídimo y luego en el testículo, son progresivos.

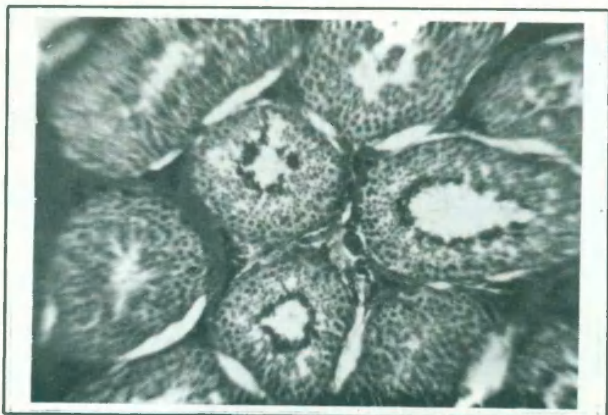
En la fase aguda las venas distales a la oclusión en un primer tiempo se ingurgitan, produciéndose, por lo tanto, un fenómeno de esta congestión: se produce una extravasación hemorrágica, encontrándose un testículo aumentado de tamaño, de color rojo pardusco a rojo azulado o negruzco (según las horas de volvulación).

El testículo aparece edematoso, de consistencia firme. La sección del mismo nos muestra la pulpa testicular convertida en un saco hemorrágico después de las 7 horas, de la que por expresión fluye sangre rojiza, como si se tratara de una esponja.

## Microscopia

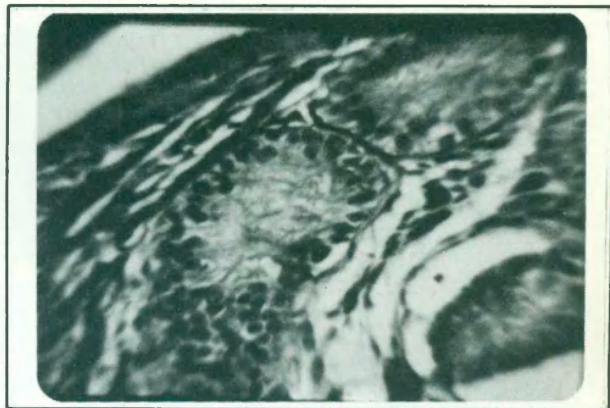
*Resultados microscópicos de la volvulación experimental testicular (ver cuadros II y III) (págs. 32, 33 y 34).*

a) Durante la primera y segunda hora de torsión se vio leve congestión de la albugínea y del intersticio, encontrándose escasas alteraciones en las células germinales (ver fotografía 8).



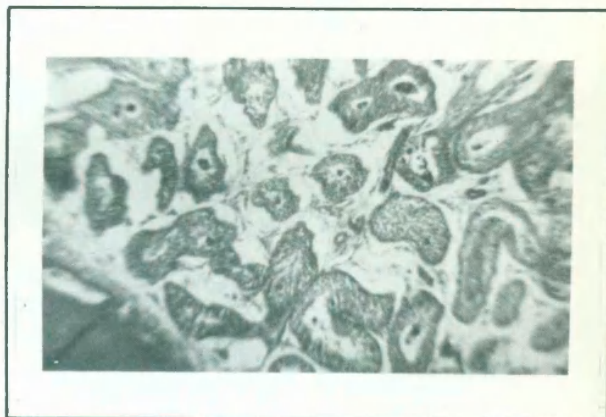
Fotografía 8

A la semana la microscopia reveló degeneración vacuolar y material hialino intratubular. Las membranas basales y las células de Leydig no presentaron cambios (ver fotografía 9).

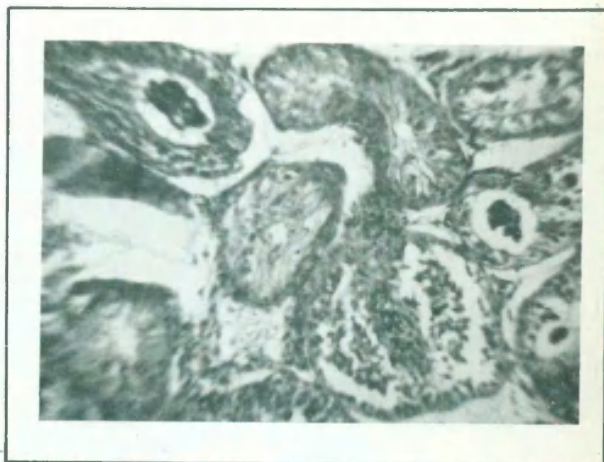


Fotografía 9

b) A la tercera hora de rotación llamó la atención mayor congestión de la albugínea con edema intertubular e intercelular y fenómenos de necrobiosis inicial traducidos por acidofilia citoplasmática. Después de 7 días de devolvulación, se presentaron capas celulares disminuidas y procesos de tipo regenerativo (ver fotografías 10 y 11).



Fotografía 10



Fotografía 11

CUADRO II

Cambios celulares que se presentaron al final de las distintas horas de rotación

Horas	Perro Nº	Espermatogénesis		Células de Leydig	Membrana basal	Comentarios
		Pretorsión	Postorsión			
1	1 D-I	++++	++++	Sin cambios	Sin cambios	
2	2 D-I	++++	++++	Sin cambios	Sin cambios	
3	3 D	++++	++++	Sin cambios	Sin cambios	Edema intertubular y congestión de la albugínea; se observan espermatozoides en los túbulos y edema intercelular con necrobiosis inicial
4	4 D	++++	+++	Sin cambios	Sin cambios	Idem 3 hs.
	5 D	+++	+++			
5	6 D	+++	+++	Sin cambios	Sin cambios	Hiperchromasia nuclear
	7 D	++++	+++			
	8 D	++++	++++	Sin cambios	Sin cambios	Hemosiderosis intra y extratubular
	9 D	++++	+++			
6	10 D	+++	+++	En islotes sin cambios	Intacta	Hemosiderosis intratubular central Hemorragia intersticial Edema intra y extratubular Desorganización celular total
	11 D	Atrof.	Atrof.			
	12 D	++++	++			
	13 D	++++	No rotado			
	14 D	++++	+++			
	15 D	++++	+++			
	16 D	++++	++++			
	17 D	++++	+++			
	18 D	++++	++++			
	19 D	++++	+++			
8	20 D	No rotado	++++	En islotes sin cambios	Intacta	Idem
	21 D	++++	+++			
	22 D	++++	++++			
	23 D	++++	++++			
9	24 D	++++	++++	En islotes sin cambios	Intacta	Idem
	25 D	++++	+++			
10	26 D	No rotado	++++	En islotes sin cambios	Intacta	Idem
	27 D	++++	++++			
	28 D	+++	++			
	29 D	++++	++++			

CUADRO II

Horas	Perro Nº	Espermatogénesis		Células de Leydig	Membrana basal	Comentarios
		Pretorsión	Postorsión			
11	29 D	+++++	+++++	En islotes sin cambios	Intacta	Idem
		+++++	+++			
	30 D	+++	+++			
		+++	++			
12	31 D	+++++		No se observan	Algunos se ob- servan en vías	Infarto hemorrágico
		+++++				
	32 D	+++	0			
		+++	0			
	33 D	+++++	0			
		+++++	0			
	34 D	Hipoplas.	0			
		+++++				
	13	35 D	+++++	0	No se observan	No se observa
		+++++	0			
	36 D	+++++	0			
		+++++	0			
14	37 D	+++++	0	No se observan	No se observa	Infarto hemorrágico
		+++++	0			
15	38 D	+++++	0	No se observan	No se observa	Infarto hemorrágico
		+++++	0			
16	39 D	+++++	0	No se observan	No se observa	Infarto hemorrágico
		+++++	0			
	40 D	+++++	0			
		+++++	0			
17	41 D	+++++	0	No se observan	No se observa	Infarto hemorrágico
		+++++	0			
	42 D	+++++	0			
		+++++	0			
	18	43 D	+++++	0	No se observan	No se observa
		+++++	0			
	44 D	+++++	0			
		+++++	0			
19	45 D	+++++	0	No se observan	No se observa	Infarto hemorrágico
		+++++	0			
20	46 D	+++	0	No se observan	No se observa	Destrucción textural casi total; apenas se puede reconocer his- tología del órgano
		+++++	0			
21	47 D	+++++	0	No se observan	No se observa	Idem
		+++++	0			
22	48 D	+++++	0	No se observan	No se observa	Idem
		+++++	0			
23	49 D	+++++	0	No se observan	No se observa	Idem
		+++++	0			
24	50 D	+++	0	No se observan	No se observa	Idem
		+++++				

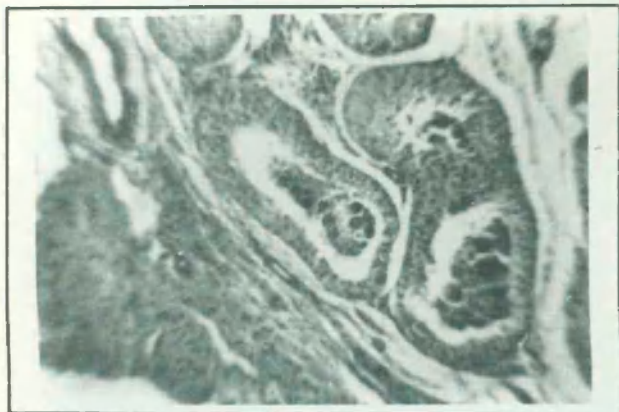


CUADRO III

Lesiones observadas a los siete días de la desvolución testicular

Horas	Perro N°	Espermatogénesis	Células de Leydig	Membrana basal	Comentarios
1	1	D +++++ I +++++	Sin cambios	Sin cambios	Degeneración vacuolar Material hialino intratubular
2	2	D +++++ I +++++	Sin cambios	Sin cambios	Idem
3	3	D ++ I +	Sin cambios	Sin cambios	Disminución de las capas celulares.
4	4	D 0 I 0 D 0 I 0	Sin cambios	Sin cambios	Fibrosis peritubular
5	6	D 0 I 0	En islotes en los bordes del tes- tículo	Sin cambios	Idem
	7	D 0 I 0			
	8	D 0 I 0			
6	9	D 0 I 0	En islotes escasos	Aún se observa	Fibrosis intra y extratubular Areas de infarto central Se ven aún células de Sertoli
	10	D 0 I 0	0		
	11	D 0 I 0	0		
	12	D 0 I 0	En islotes escasos		
	13	D No rotado I 0	0		
	14	D 0 I No rotado	0		
	15	D 0 I 0	0		
7	16	D 0 I 0	Idem 6 hs.	Aún se observaron	Idem 6 hs.
	17	D 0 I 0			
	18	D 0 I 0			
8	19	D 0 I 0	El resto ídem 6 hs.	Idem 6 hs.	Idem 6 hs.
	20	D No rotado I 0			
	21	D 0 I No rotado			
	22	D 0 I 0			
9	23	D 0 I 0	No se observaron	Algunas escasas se vieron	Areas de fibrosis
	24	D 0 I 0			
10	25	D 0 I 0	Idem 9 hs.	No se observaron	Fibrosis difusa
	26	D 0 I No rotado			
	27	D 0 I No rotado			
	28	D 0 I 0			
11 a 24	29 a 50	D 0 0	Idem 9 hs.	Idem 10 hs.	Idem 10 hs.

c) En la cuarta hora en rotación se observaron los mismos cuadros histológicos que en la tercera hora. No sucedió lo mismo en el examen histológico de la orquiectomía, a la semana, donde se vio que en este período crítico es donde se producen los daños texturales más intensos, traducidos por destrucción de células germinales, quedando células de Sertoli en algunos túbulos periféricos de la glándula (ver fotografías 12 y 13).

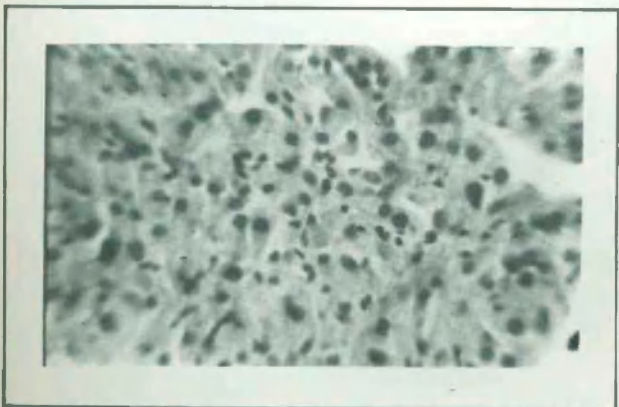


Fotografía 12

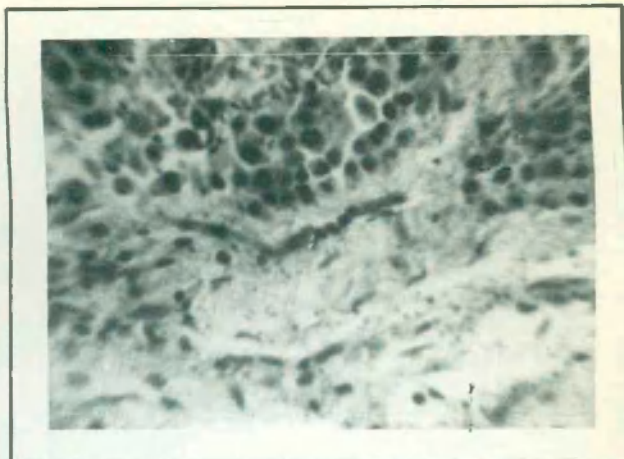


Fotografía 13

Las células de Leydig desaparecieron de las zonas centrales, encontrándose las en forma de islotes en zonas adyacentes a la albugínea (ver fotografías 14 y 15).



Fotografía 14



Fotografía 15

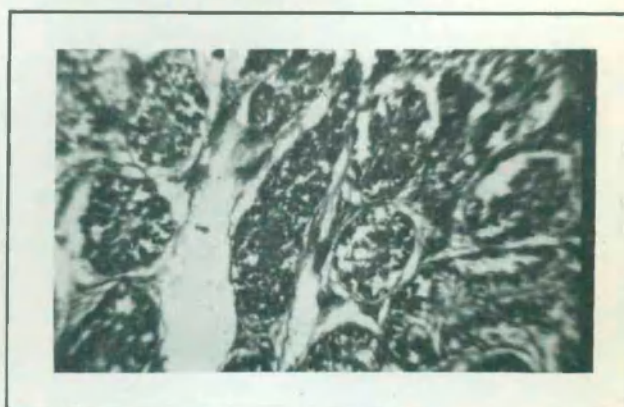
Además se debe constatar la presencia de pigmento hemodérmico intra y extratubular, como así también, áreas de fibrosis (ver fotografía 16).



Fotografía 16

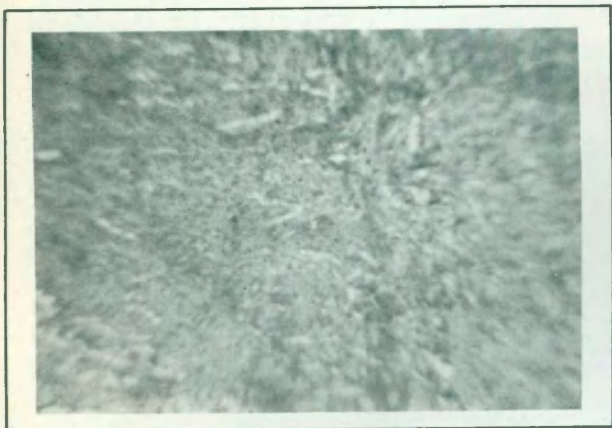
A esta hora el epidídimo mostró esclerosis intertubular sin cambios en el epitelio.

d) Al final de la quinta hora del testículo en rotación, la biopsia reveló hiperchromasia nuclear, vacuolización citoplasmática, material hialino intratubular y hemosiderosis intra y extratubular (ver fotografía 17).



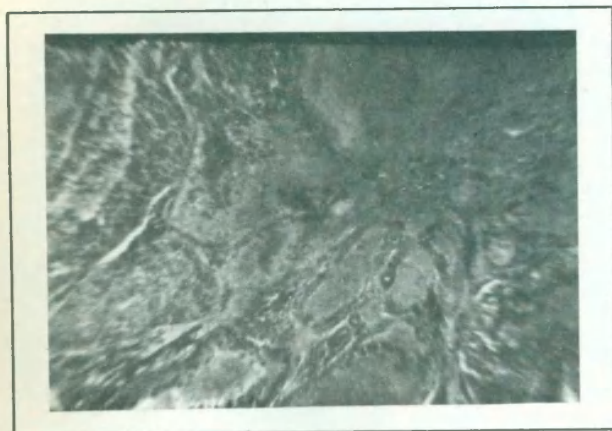
Fotografía 17

Después de una semana el estudio demostró que, a pesar de verse células de Sertoli intactas, durante la volvulación en zonas periféricas éstas comenzaban a desintegrarse (ver fotografía 18).



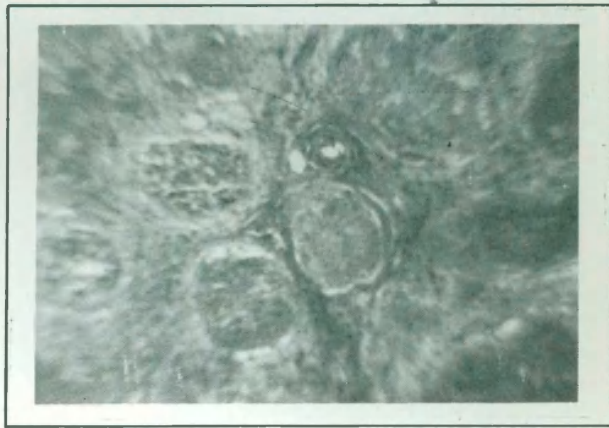
Fotografía 18

e) Los estudios efectuados desde la sexta hora hasta la hora 24 demostraron durante las torsiones el aumento gradual de las lesiones citoarquitecturales hasta llegar al infarto hemorrágico, con la consecuente destrucción parenquimatosa glandular total (ver fotografías 19 y 20).



Fotografía 19

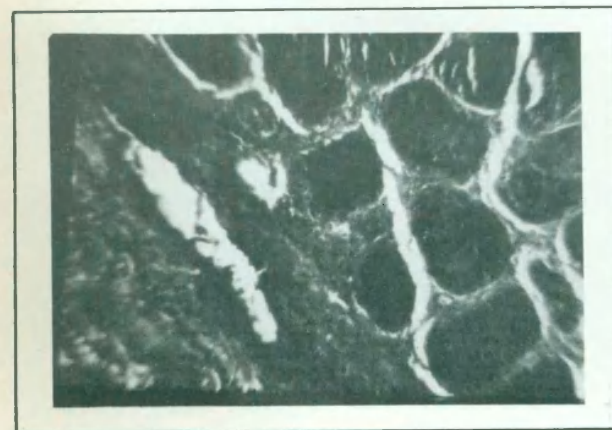
El estudio de las piezas quirúrgicas a la semana, presentaron ausencia de células de Sertoli. Las membranas basales, no alteradas a la microscopía óptica hasta las 11 horas de torsión, mostraron que los procesos de desintegración comienzan ya en la quinta hora. Las células de Leydig inalterables hasta la quinta hora de torsión, luego de la sexta y hasta la décima, participan en el proceso de disgregación general, lo cual demuestra que en tal período existían lesiones irreversibles, no siempre evidenciables a nivel óptico.



Fotografía 21



Fotografía 22



Fotografía 20



Fotografía 23

Los histiocitos son los elementos con mayor vitalidad del intersticio testicular, conservan ésta y su capacidad evolutiva angiofibrilogenética, así como también macrofágica, hasta la decimaquinta hora de torsión, persistiendo en este período por debajo de la albúginea. Constituyéndose así en el componente fundamental del proceso fibrinosclerótico residual (ver fotografías 21, 22 y 23).

## Conclusiones

1. El componente espermatogénico se afecta desde la iniciación de la volvulación.  
Hasta la segunda hora, compromete sólo los espermatoцитos de segundo orden y espermátides. Hasta la cuarta hora las lesiones son más profundas y aun focales. La posibilidad regenerativa existe hasta la tercera hora en forma global, dentro de la cuarta hora será sólo parcial, con persistencia de focos necrobióticos residuales, a veces confluentes. En la quinta hora caduca aquella posibilidad en forma total.
2. Las células de Sertoli conservan su vitalidad total hasta la cuarta hora, sólo parcial hasta la sexta, y a partir de la novena participan en el proceso de necrosis difusa. No se observó tendencia regenerativa en ellas.
3. Las células de Leydig se corresponden en cuanto a su comportamiento ante la volvulación con lo señalado para los elementos sertolianos.
4. Es de suma importancia, tanto para el médico general como para el especializado, tener en cuenta que la ausencia de lesiones histológicas a nivel óptico, hasta la decimasegunda hora de torsión testicular, no son fiel

reflejo de lo que sucede a nivel glandular a la semana de la desrotación.

5. Se debe mencionar, además, que los testículos contralaterales a los rotados dejados ex profeso sin volvular, no presentaron lesiones histológicas, descartándose así algún tipo de mecanismo neurohormonal que pudiera producirlas.

## Discusión

La torsión del cordón espermático, si bien es una entidad poco frecuente, sus secuelas, la atrofia testicular, o la orquiectomía, tienen una profunda connotación psicosocial. Al no haber hasta la fecha un criterio unánime en las horas de viabilidad testicular posttorsión, que guíe la conducta terapéutica racional a seguir, es lo que nos impulsó a realizar este trabajo experimental.

Si bien aceptamos las diferencias histológicas existentes entre las gónadas en el hombre y en el perro, su similitud permitió la realización de este ensayo pasado en la biopsia pretorsión, la biopsia del testículo adelfo y la biopsia posttorsión, para poder diferenciar el grado de lesión preexistente, el que se produciría por vía indirecta neurohormonal y el provocado por la isquemia.

También reconocemos que el giro de rotación puede tener diferentes grados, los que influirían en el tipo de infarto, así como en el tiempo de instalación de la anoxia.

Los autores admitimos las limitaciones que por estos factores tiene el trabajo experimental, lo que no disminuye el gran valor práctico de nuestras conclusiones.

## Bibliografía

1. Abeshouse, B. S.: "Torsion of the spermatic cord; Report of three cases and review of the literature". *Urol. and Cut. Rev.*, p. 699, 1936.
2. Amelar, R. D.: "Infertilidad en el varón", p. 163. Ed. Panamericana, 1980.
3. Allan, W. R.: "Torsion of the testis: a review of 58 cases". *Brit. Med. J.*, 1, 1396-1397, 1966.
4. Baumrucker, G. O.: "Testicular prosthesis for an intracapsular orchietomy". *J. of Urol.*, vol. 77, nº 5, mayo 1957.
5. Barnes/Bergman: "Urología", pp. 203-204, 1974.
6. Bouchet, A.; Cuilleret, J.: "Anatomía descriptiva, topográfica y funcional", p. 288. Ed. Médico Panamericana, Buenos Aires, 1980.
7. Burton, J. A.: "Atrophy following testicular torsion". *Brit. J. Surg.*, vol. 59 nº 6, p. 422, junio 1972.
8. Di Fiore, M. S.: "Testículo y epidídimo", p. 242, Nuevo Atlas de Histología. Ed. El Ateneo, Buenos Aires, 1971.
9. Domínguez, J. W.: "Urología e introducción a la sexología". Ed. Academia Nacional de Medicina, p. 492, México, 1977.
10. Donohue, E.: "Torsion of spermatic cord". 11 (1) 33-6, enero, 1978.
11. Faulkner, L. C., y Pineda, M. H.: "Reproducción en el macho". Colegio de Medicina Veterinaria, Colorado State University, 9, p. 201.
12. Gillenwater, J. Y.: "Torsion of the spermatic cord". *JAMA*, vol. 198 nº 10, p. 1123, diciembre 5, 1966.
13. Goodfellow, R. C.: "Bicycle saddles and torsion of the testis". *Lancet*, p. 1149, mayo 27, 1978.
14. Johanning, P. W.: "Torsion of the previously operated testicle". *J. of Urol.*, vol. 110, p. 1221, 1973.
15. Klingerman, J. J.: "Torsion of the spermatic cord". *JAMA*, vol. 200 nº 8, mayo 22, 1967.
16. Leape, L. L.: "Torsion of the testis". *JAMA*, vol. 200 nº 8, mayo 22, 1967.
17. Louis, J. F.: "Torsion du testicle et des annexes". *Encycl. Méd. Chir.*, París, 6-1978, Rein, 18622 A-10.
18. Lyon, R.: "Torsion of the testicle in childhood". *JAMA*, noviembre 18, 1961.
19. Mackintosh, C. A.: "Vólvulo de testículo". Tesis adscripción Universidad de Buenos Aires, 15 de junio de 1954.
20. Moharib, N. H.: "Acote scrotum in children with amphis on torsion of spermatic cord". *J. of Urol.*, vol. 104, p. 601, oct.
21. Nieto, J.: "La torsión de testículo". *An. Fund. Puigvert*, vol. 3 nº 1, 1973.
22. Otamendi, B.: "Esterilidad masculina", p. 100. Ed. López, Buenos Aires, 1980.
23. Reith, E. J.: "Aparato genital masculino". Atlas de Histología descriptiva, p. 165. Ed. El Ateneo, Buenos Aires, 1975.
24. Parker, R. N.: "Anatomy and diagnosis of torsion of the testicle". *J. of Urol.*, vol. 106, p. 243, agosto 1971.
25. Perrin, P.: "Les torsions du testicule". *Ann. Urol.*, 11 (1), 15-20, 1977.
26. Pugh, R. C. B.: "Pathology of the testis". Blackwell Scientific.
27. Rea, C.: "The use of a testicular prosthesis made of lucite: with a note concerning the rise of the testis".
28. Robbins, S. L.: "Torsión testicular". *Patología Estructural y Funcional*, p. 1140. Ed. Interamericana, 1975.
29. Rose, M. B.: "Bilateral torsion of the appendix testis". *J. of Urol.*, vol. 110, octubre 1973.
30. Sandritter, W.: "Alteraciones vasculares del testículo". *Macropatología*, p. 281. Edit. Científico Médica, Buenos Aires, 1972.
31. Schenone, R.: "Urología Práctica", p. 819. Editorial Intermédica, 1971.
32. Sisson, S.: "Organos genitales del perro". *Anatomía de los animales domésticos*. 4ª Edición. Salvat.
33. Skakrebaek, N.: "Human seminiferous epithelium. Histological studies in twenty-one fertile men with normal chromome complements". *Journal of Reproduction and Fertility*, 32-379, 1973.
34. Smith, G. I.: "Cellular changes from graded testicular ischemia". *J. of Urol.*, vol. 73 nº 2, febrero 1955.
35. Smith, D. R.: "Padecimientos del testículo, escroto y cordón espermático". *Urología General*, p. 326. Editorial El Manual Moderno, S. A., México.
36. Sparks, J. P.: "Torsión de la testis. A blea to general practitioners". *Practitioner*, 205, 191-94.
37. Skoglund, R.: "Torsion of the spermatic cord: a review of the literature and an analysis of 70 new cases". *J. of Urol.*, vol. 104, octubre 1970.
38. Skoglund, R. W.: "Torsion of testicular appendages: presentation of 43 new cases and a collective review". *J. of Urol.*, vol. 10, p. 598, octubre 1970.
39. Urrejola, R. E.: "Torsión del testículo", p. 257. Editorial El Ateneo, Buenos Aires, 1959.
40. Valayer, J.: "Torsion du testicule et de ses annexes, hyarocoele, kyste du cordon, phimosis". *Encycl. Méd. Chir. (París). Pédiatrie, Fasc. 4089 E10 (2-1979)*.
41. Westhues, M.: "Organos genitales masculinos". *Técnica Operativa Veterinaria*. Edit. Labor, 1967.
42. Williams, J. D.: "Another look at torsion of testis". *Urology*, 14 (1) 36-8, julio 1975.
43. Wryght, J.: "Torsion of de testis". *Br. J. Surg.*, 64 (4), 274, abril 1977.
44. Wyatt, J. K.: "Torsion of the testicle: a clinical review of 20 cases". *Can. Med. J. Assoc.*, 107, 971, 73, 1972.
45. Wynn Jones, E.: "Anestesia Veterinaria". Editorial Continental, 1979.