



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MEXICO**

---

---

**Facultad de Medicina**

División de Estudios de Posgrado

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

Unidad Médica de Alta Especialidad

Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"

Centro Médico Nacional "La Raza"

**TESIS:**

Incidencia y factores relacionados a Disfunción Eréctil posterior a una ruptura de túnica albugínea del Pene. Experiencia de 10 años del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional "La Raza".

Para obtener el grado de médico especialista en:

**UROLOGÍA**

**Presenta:**

Dr. Juan Carlos Macías Flores

**ASESOR:**

Dr. Edgar Beltrán Suarez



**IMSS**

Ciudad de México 2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

---

**Dr. Jesús Arenas Osuna**  
Jefe de la División de Educación en Salud  
UMAE “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional “La Raza”

---

**Dr. Félix Santaella Torres**  
Profesor Titular del Curso de Postgrado de Urología  
UMAE “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional “La Raza”

---

**Dr. Juan Carlos Macías Flores**  
Médico Residente de Urología

**NUMERO DE REGISTRO:**  
R-2016-3501-67

## Índice

Resumen.....	4
Antecedentes científicos .....	6
Material y Metodos .....	33
Resultados .....	36
Discusión.....	40
Conclusiones.....	43
Anexos .....	44
Bibliografía .....	57

INCIDENCIA Y FACTORES RELACIONADOS A DISFUNCIÓN ERECTIL POSTERIOR A UNA RUPTURA DE TUNICA ALBUGINEA DEL PENE. EXPERIENCIA DE 10 AÑOS DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA".

**RESUMEN.**Las rupturas de la túnica albugínea del pene (RTAP) constituyen una emergencia urológica infrecuente. La disfunción eréctil (DE) disminuye la calidad de vida en los pacientes. Existe relación entre estas dos patologías reportada, con incidencia variable según la literatura. El objetivo de esta tesis es esclarecer factores relacionados con el desarrollo de DE posterior a RTAP.

**MATERIAL Y METODOS.**Estudio observacional, ambispectivo, no recurrente. Se evaluó función eréctil mediante cuestionario IIEF-5 pre y un año post RTAP. En cada caso determinamos sitio y tamaño de lesión y tiempo en recibir manejo quirúrgico. Se realizó estadística descriptiva, Rho de Spearman y  $Ji^2$ .

**RESULTADOS.**57 pacientes incluidos. La media del IIEF-5 previa RTAP fue 24.24. La media IIEF-5 posterior RTAP fue 22.46. 19 pacientes desarrollaron DE posterior RTAP. Estos pacientes tuvieron media de 28,63 horas para cirugía, contra media de 15,89 horas en pacientes que no desarrollaron DE. El 73.6% presento lesión en tercio proximal. La distribución del tamaño de lesión fue uniforme.

**CONCLUSIONES.**La incidencia de DE post RTAP en nuestro centro concuerda con la reportada internacionalmente. Existe una relación estadísticamente significativa entre el tiempo transcurrido en recibir atención quirúrgica y DE post RTAP, aunque con baja correlación. No encontramos asociación significativa entre tamaño o sitio de lesión y DE post RTAP.

**PALABRAS CLAVES.**RUPTURA DE TUNICA ALBUGINEA DE PENE, DISFUNCION ERECTIL, FRACTURA DE PENE,IIEF-5.

INCIDENCE AND RELATED FACTORS TO ERECTILE DYSFUNCTION AFTER A LESION OF THE PENILE TUNICA ALBUGINEA. 10 YEARS EXPERIENCE AT THE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA".

**SUMMARY.**The lesions of the penile tunica albuginea (RTAP) are rare urological emergencies. The quality of life is seriously affected by erectile dysfunction (DE). There is a direct relationship between RTAP and DE and that's why we think is imperative to find what factors are related to the development of DE in these patients and in which we can intervene to modify the outcome in a favorable way.

**MATERIALS AND METHODS.**Observational, ambispective, no recurrent study. Every patient was evaluated with the IIEF-5 questionnaire at the moment of the lesion and 1 year after. In every case we determine site and length of lesion, and time in hours in receiving surgical treatment.

**RESULTS.**57 patients were included. The mean erectile function (EF) before lesion was 24.24 points. The mean EF after lesion was 22.46. 19 patients developed DE after RTAP. Patients who developed DE had a mean of 28.63 hours before surgery vs mean of 15.89 hours in patients who didn't develop. 74% of the RTAP were in the proximal third.

**CONCLUSIONS.**This incidence of DE in our hospital matches the results published internationally (10-37%). There is direct association between these two variables, although with a low correlation. We didn't find association between the size or the location of lesion and DE after RTAP.

**KEY WORDS.**PENILE TUNICA ALBUGINEA LESION, ERECTILE DYSFUNCTION, PENILE FRACTURE, IIEF-5

## **ANTECEDENTES CIENTIFICOS**

### **INTRODUCCIÓN.**

La disfunción eréctil (DE) se define como la incapacidad para lograr o mantener una erección lo suficientemente firme como para mantener una relación sexual satisfactoria<sup>1</sup>. La complejidad, tanto anatómica como fisiológica, que existe detrás de una erección, hace de la DE una entidad clínica con múltiples posibles causas etiológicas. Así mismo, la ruptura de túnica albugínea del pene condiciona cambios en los mecanismos vasculares responsables de lograr y mantener una erección, siendo entonces, por lo tanto, la ruptura de la túnica albugínea del pene una causa de disfunción eréctil.

### **RUPTURA DE TUNICA ALBUGINEA DEL PENE.**

#### **DEFINICION**

Se define como la ruptura de la túnica albugínea del pene con lesión del cuerpo cavernoso y/o esponjoso, que puede estar acompañada o no de lesión uretral.<sup>2</sup>

#### **EPIDEMIOLOGIA**

Las rupturas de la túnica albugínea constituyen una emergencia urológica poco frecuente. Tiene una incidencia aproximada reportada en la literatura de 1-175.000 ingresos hospitalarios urológicos, con más de 1.300 casos reportados en la literatura mundial.<sup>3</sup>

Aunque existen reportes de ruptura de la túnica albugínea del pene en pacientes de 12 años de edad, el principal grupo etario afectado son pacientes de la cuarta década de la vida<sup>4</sup>.

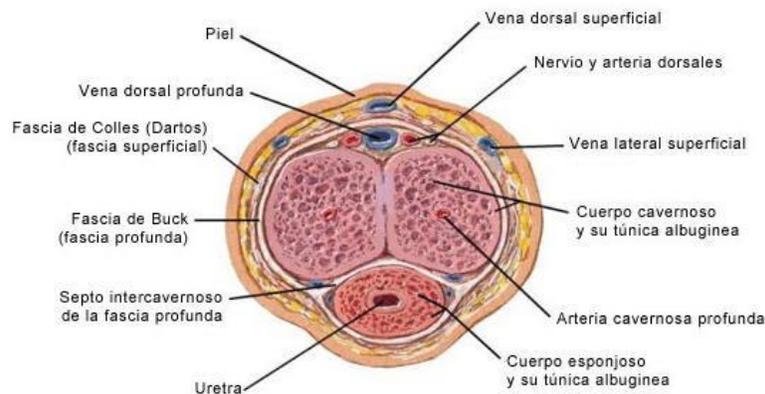
#### **ANATOMIA.**

El pene anatómicamente se encuentra compuesto por dos cuerpos cavernosos dorsales y un cuerpo esponjoso ventral, este último conteniendo la uretra y

continuándose distalmente con la fosa navicular en el glande. Los cuerpos cavernosos se encuentran constituidos por sinusoides arteriales y musculo liso, y al igual que el cuerpo esponjoso, estos cuerpos se encuentran rodeados cada uno por una túnica fibrosa, la túnica albugínea. Rodeando la túnica albugínea se encuentran rodeados por la fascia de Buck (fascia profunda), superficial a la fascia de Buck se encuentra la fascia de Colles (fascia superficial), la cual se continua de forma proximal con la fascia de Scarpa, y superficial a esta, se encuentra la piel <sup>5</sup> (Fig. 3.1).

En su porción proximal, los cuerpos cavernosos se encuentran fijos al pubis por el ligamento suspensorio del pene por sus 3 diferentes porciones: ligamento fundiforme, ligamento suspensorio del pene y ligamento arcuato<sup>6</sup>.

Así mismo, el cuerpo esponjoso, tanto como los cuerpos cavernosos, se encuentra cubiertos por diferentes músculos: el musculo bulboesponjoso y los músculos isquiocavernosos, respectivamente<sup>5</sup>.



**Fig. 1.1** Corte transversal de pene. Se muestran los cuerpos cavernosos dorsales al cuerpo esponjoso. Nótese la uretra por dentro del cuerpo esponjoso.

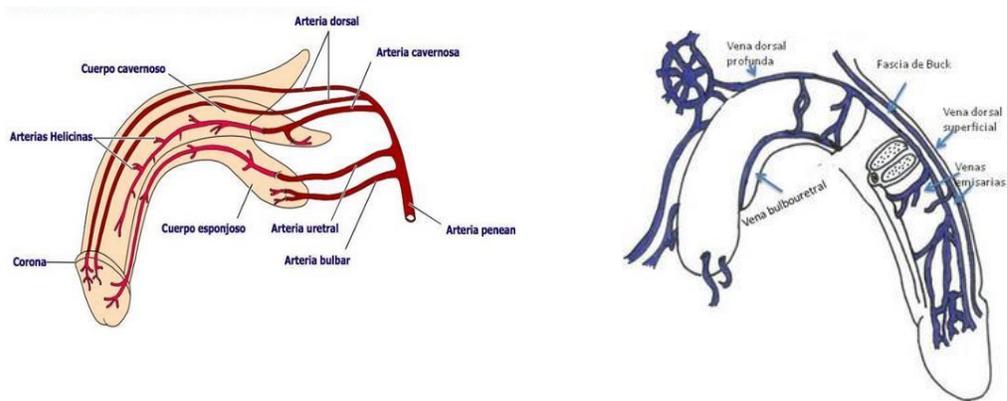
## 1. Irrigación arterial.

La irrigación arterial del pene (Fig. 1.2) está dada por la arteria peneana, rama de la arteria pudenda interna, a través de sus 4 ramas<sup>7</sup>.

- Arterias cavernosas (profundas del pene): penetran los cuerpos cavernosos en su porción proximal y emiten a lo largo del cuerpo cavernoso múltiples ramas tortuosas que se abren a los sinusoides arteriales: arterias helicinas.
- Arterias dorsales del pene: Cursa por debajo de la fascia de Buck, paralela a la vena dorsal del pene, encargada de la ingurgitación del glande durante la erección.
- Arterias uretrales: Corren por el cuerpo esponjoso, irrigan uretra, cuerpo esponjoso y glande.
- Arterias bulbares: Irrigan la uretra bulbar y las glándulas de Cowper

## 2. Drenaje Venoso

El drenaje venoso del pene (Fig. 1.3.) varía según la porción del pene<sup>7</sup>. Los cuerpos cavernosos y el cuerpo esponjoso en su porción proximal son drenados por pequeñas vénulas que atraviesan la túnica albugínea y confluyen para formar venas emisarias, afluentes de la vena bulbo uretral. En su tercio medio y distal, los cuerpos cavernosos y esponjoso son igualmente drenados por venas emisarias, las cuales son afluentes de la vena dorsal profunda del pene, la cual recorre el dorso del pene en toda su extensión, drenando en el plexo peri prostático. El drenaje venoso de la piel y el tejido celular subcutáneo es por múltiples venas superficiales que drenan en la vena dorsal superficial del pene, la cual es afluente así mismo de la vena pudenda externa.



**Figura 1.2 y 1.3.** Corte Sagital de pene en estado flácido. Obsérvese la relación entre las 4 ramas principales de la arteria peneana en la imagen de la izquierda y el drenaje venoso peneano a la derecha.

### 3. Inervación Peneana.

El sistema nervioso central comprende una estructura que regula y coordina a múltiples niveles los procesos de erección y detumescencia. El cerebro tiene un efecto modulador sobre los centros espinales, y así mismo sirve para la integración de la aferencia sensitiva. Varias regiones supra espinales han sido implicados, incluyendo el hipotálamo, sistema límbico, amígdala, tálamo, sustancia negra y la sustancia gris periacueductal. El núcleo paraventricular y el núcleo preoptico, encontrados cerca del hipotálamo, se cree se encuentran asociados específicamente con la erección peneana<sup>8,9</sup>.

La modulación de la función sexual en el cerebro es afectada por un gran número de neurotransmisores y de hormonas. Vías dopaminérgicas, adrenérgicas, oxitocina y melanocortina promueven la función sexual, mientras que la serotonina y la prolactina generalmente inhiben la función sexual<sup>10</sup>. La oxitocina es una hormona que puede tener tanto acción central como periférica. La liberación de oxitocina promueve tanto la función sexual como el orgasmo, y puede tener una influencia en la producción del óxido nítrico<sup>8</sup>. La norepinefrina del locus ceruleus,

del puente cerebral y de la medula espinal, actúan en los núcleos paraventriculares y supraoptico del hipotálamo, teniendo un efecto positivo en la función sexual. Así mismo, existen sustancias con impacto negativo en la función sexual, tales como la GABA y los opioides<sup>11</sup>.

A nivel central, la testosterona parece tener un efecto modulador. Los receptores de testosterona se encuentran en el área preoptica medial, así como en el núcleo paraventricular y la amígdala<sup>12</sup>. Estudios en ratas demuestran que la testosterona favorece la respuesta central pro erectogénico a la aplicación de dopamina. Esta respuesta se pierde en las ratas castradas y se recupera una vez que se reinicia la aplicación exógena de testosterona<sup>13</sup>. Así mismo, por su acción negativa en la actividad dopaminérgica, la prolactina en altas concentraciones séricas se ha visto asociada a pérdida de la libido y disminución en la función sexual<sup>14</sup>.

La inervación periférica peneana está a cargo por el sistema nervioso autónomo simpático, parasimpático y somático<sup>5</sup>.

- Inervación parasimpática: Las fibras preganglionares se originan del núcleo parasimpático sacro, estas fibras viajan hacia el plexo pélvico por el nervio pélvico, luego de hacer sinapsis en los ganglios del plexo, las fibras postganglionares emergen como parte del nervio cavernoso. El nervio cavernoso cursa en la porción posterolateral de la próstata, entre la unión de la fascia endopélvica y la capsula prostática. Este nervio emerge de la pelvis en 2 fascículos de fibras, unas que van hacia el esfínter uretra y que regulan su función, mientras que otras fibras viajan junto a los vasos sanguíneos para inervar el cuerpo esponjoso y los cuerpos cavernosos.
- Inervación simpática: Tiene primariamente una función “anti eréctil”, ya que condiciona vasoconstricción vascular. Las fibras pre ganglionares simpáticas tienen su origen en la columna intermediolateral y en los núcleos intercalados en la porción medular de T9-L2, las fibras pre ganglionares viajan de manera cefálica y caudal para hacer sinapsis en los ganglios de la

cadena simpática, y emergen de esta misma en 3 diferentes nervios: nervio hipogástrico que viaja hacia el plexo pélvico y posteriormente a través del nervio cavernoso. Las otras eferencias simpáticas son a través del nervio pélvico y del nervio pudendo.

- Inervación somática: A través del nervio pudendo, la inervación somática otorga función motora a los nervios bulboesponjoso e isquiocavernoso, los cuales durante la erección aumentan la rigidez y estabilidad del pene, así mismo, con contracciones sincrónicas asisten durante la eyaculación. Este nervio tiene su núcleo en la porción ventral de la medula espinal en su segmento sacro (núcleo de Onuf).

La aferencia sensitiva es llevada a través del nervio dorsal del pene, el cual viaja hasta la pelvis en donde se une al nervio pudendo, y este lleva la sensibilidad peneana a las raíces dorsales de S2-S4.

## **ETIOLOGIA Y CLASIFICACION**

Las lesiones de genitales externos masculinos sólo son frecuentes en tiempos de guerra, como típicas lesiones de proyectil de arma de fuego o de minas enterradas. En la vida civil suelen producirse por accidentes laborales, de tráfico y de deportes, siendo también poco frecuentes las inferidas en festejos taurinos. Al igual que las lesiones de otros pueden clasificarse en cerrados y abiertos dependiendo exista o no solución de continuidad en los tegumentos cutáneos<sup>15</sup>.

## **TRAUMATISMOS CERRADOS**

1.- **CONTUSIONES:** La contusión simple es el resultado de la actuación de una fuerza externa contra el pene, estando este generalmente en estado de flacidez. No es frecuente ya que debido a su situación y motilidad protege a

este órgano frente a la mayoría de los traumatismos. Cuando se presenta suele acompañarse de otras contusiones más o menos severas en zonas circundantes (abdomen, escroto, zona inguinal), constatándose en la mayoría de los casos un hematoma subcutáneo de localización prepucial<sup>3</sup>.

2.- ATRAPAMIENTO Y ESTRANGULACION: Las lesiones por atrapamiento son en la mayoría de los casos producidas por cremalleras con afectación exclusiva de la zona prepucial, muy común en niños de muy corta edad. En la mayoría de las ocasiones el prepucio se encuentra aprisionado por la parte móvil del engranaje. Otro tipo de lesiones obtusas del pene es el producido por estrangulación. En otros casos puede incluso haberse introducido en un anillo u objeto no distensible; consecuentemente a la estasis venosa que en estos casos se produce, la parte distal a la zona comprimida irá edematizándose progresivamente a la par que aumentando de tamaño, comprimiéndose aún más por el elemento constrictor<sup>16</sup>.

3.- RUPTURA DE LA TUNICA ALBUGINEA DEL PENE: Es una entidad en la que se produce una pérdida en la solución de continuidad de la albugínea de uno o ambos cuerpos cavernosos, hematoma de cubiertas peneanas y en algunos casos la lesión uretral asociada en un 20-30% de los casos siendo más frecuente la lesión del cuerpo esponjoso sin afectación uretral propiamente dicha.<sup>17</sup>

#### *Mecanismo de lesión:*

La túnica albugínea es una estructura bilaminar (circular interna y longitudinal externa) compuesta de colágeno y elastina. La capa externa determina la fuerza y el grosor de la túnica, la cual varía en distintas localizaciones a lo largo del cuerpo del pene permitiéndole gran flexibilidad, rigidez y fuerza a los tejidos del pene.<sup>18</sup>

Este incidente suele ser consecuente a un traumatismo contuso sobre el pene o bien a una sobre-angulación del mismo. Para que este hecho se produzca es una condición necesaria que la albugínea se encuentre sometida a la tensión que ocasiona una erección.<sup>19</sup>

Por ello se ha considerado la ruptura de la túnica albugínea del pene (RTAP) una lesión típica de la edad joven por manipulación forzada durante el coito. La mayor parte de las RTAP ocurren durante maniobras coitales intempestivas al golpear el pene erecto tras su salida de la vagina contra el periné o contra el pubis de la pareja, movimiento que incluso ha recibido distintas denominaciones como “faux pas de coit” o “bent nail syndrome”.<sup>3</sup>

Con la erección la albugínea se hace más frágil por la disminución de su grosor, el cual es de 2 mm en reposo, hasta los 0.25-0.50 mm en erección, disminuyendo de esta manera la elasticidad mientras aumenta la presión intracavernosa. La túnica albugínea se rompe cuando se presenta una presión de más de 150mmHg.<sup>16</sup>

Por lo que cuando el pene erecto se dobla anormalmente, el incremento de la presión intracavernosa excede la fuerza tensional de la túnica albugínea y determina a menudo la laceración transversal del cuerpo proximal del pene. La ruptura de la túnica del pene por lo general es transversa, de 1 a 2 cm de longitud; unilateral aunque se han informado casos en ambos cuerpos cavernosos. Puede ocurrir en cualquier parte del cuerpo del pene, pero la mayoría son distales al ligamento suspensorio.<sup>20, 21</sup>

## A) TRAUMATISMOS ABIERTOS

1.- HERIDAS PENETRANTES: Consisten principalmente en erosiones, pinchazos, generalmente en la población infantil. Otras heridas de mayor entidad como las producidas por arma blanca y armas de fuego, son muy

típicas de épocas de guerra. Las heridas penetrantes graves en la población civil generalmente son consecuencia de accidentes laborales.<sup>20, 3</sup>

2.- HERIDAS POR ARRANCAMIENTO. Pueden ser con o sin pérdida de sustancia, pero en todos los casos hay avulsión de la piel y exposición mayor o menor grado de las cubiertas penianas.

3.- AMPUTACIONES: Pueden ser parciales o totales y afortunadamente son muy poco frecuentes.

4.- TRAUMATISMOS POR AGENTES EXTERNOS: Puede presentarse por quemaduras, radiaciones, etcétera.

## **CUADRO CLINICO**

La intensidad del traumatismo será determinante en las diversas presentaciones clínicas, pero generalmente se encuentra:

- Dolor agudo
- Presencia sonido de ruptura o de chasquido acompañado con dolor súbito en la zona de la lesión.
- Curvatura peniana conforme crece el hematoma hacia el lado contrario de la ruptura albugínea del pene (a esta forma peniana deformada, incurvada, junto con el color púrpura que adquiere debido al hematoma de cubiertas se le denomina “en berenjena”).<sup>3</sup>
- Disuria, uretrorragia y retención aguda de orina en caso de lesión uretral.

En los casos de integridad de la fascia de Buck el hematoma se limita al pene adquiriendo una morfología en “manga”, mientras que si esta lesionada el hematoma difundirá por escroto, ingles, periné incluso

hipogastrio conteniéndose por la fascia de Colles, pudiendo adquirir la clásica morfología en “alas de mariposa”.<sup>3</sup>

En ocasiones y ante hematomas de pequeño tamaño puede palparse el defecto del cuerpo cavernoso, incluso percibirse el coágulo firme, fijo e indoloro adherido a la lesión albugínea, denominándose a este como signo del “rodete”.<sup>22</sup>

## DIAGNOSTICO

La principal causa de que algunos de los casos de RTA no se encuentren documentados se debe a que bastantes no consultan por ser una situación embarazosa, encontrando serias dificultades para que el paciente revele el verdadero origen de la lesión.<sup>19</sup> La exploración genital, asociada a manifestaciones clínicas de estos pacientes es la base para establecer un diagnóstico de traumatismo cerrado de pene. La ruptura suele ser unilateral, transversa, y del lado derecho, siendo más frecuente que tenga lugar en el tercio proximal peneano hasta en el 90% de los casos.<sup>23</sup>

La palpación de un hematoma circunscrito al pene es típica de hemorragias peneanas bajo una fascia de Buck indemne. Se ha señalado que en los casos de ruptura de la túnica albugínea del pene existe una deformidad característica del miembro hacia el lado contrario de la lesión de la fascia de Buck, por efecto del hematoma resultante. La lesión proximal es más frecuente, y en el caso de que el agente responsable sea el coito, la localización será ventral.<sup>24</sup> Igualmente la lesión del cuerpo cavernoso derecho es más frecuente que la del izquierdo, no existe una clara explicación que justifique esta diferencia de afectación.

En caso de lesión uretral concomitante es más frecuente que la lesión de túnica albugínea sea bilateral y debemos sospecharla siempre que el

paciente refiera uretrorragia, hematuria o imposibilidad para la micción, aunque estas situaciones ocurran a veces por la compresión uretral del hematoma y no por rotura uretral. Las lesiones uretrales acostumbran a ser pequeñas y parciales por lo que muchas pudieran pasar desapercibidas, siendo más frecuente la lesión del cuerpo esponjoso sin afectación uretral propiamente dicha.<sup>22</sup> Ante la sospecha de la lesión uretral el cateterismo deberá ser evitado por el riesgo de convertir una rotura uretral parcial en completa<sup>23</sup> , por lo que una vez sospechada la lesión uretral, una uretrografía retrograda buscando la fuga de medio de contraste de la uretra o bien, una cistoscopia flexible diagnóstica, son los pasos a seguir.<sup>22</sup>

La cavernosografía es una técnica invasiva, difícil de realizar de urgencia en la mayoría de los hospitales, fiable, aunque no exenta de complicaciones potenciales, como fibrosis cavernosa e infección.<sup>25, 26</sup> Una vez introducidos en un cuerpo cavernoso 50 cc de material de contraste es necesario esperar unos 10 minutos ya que a veces el coágulo puede retrasar la extravasación. Su principal utilidad sería ayudar al cirujano a planificar la intervención, localizando la lesión, y detectando otras pequeñas posibles lesiones que no se hayan manifestado clínicamente e incluso puede llegar a excluir comunicación con la uretra. A parte de que puede retrasar la intervención quirúrgica no se considera fundamental salvo en casos de seria duda diagnóstica y solo para demostrar la completa integridad de la albugínea.

Dentro de las pruebas complementarias puede realizarse ecografía penénea, prueba de mayor rendimiento por su fiabilidad, bajo costo y gran disponibilidad, en la que se pueden apreciar la solución de la continuidad de la albugínea, y si además la acompañamos de un estudio Doppler de cara a realizar el diagnóstico diferencial<sup>48</sup>. El estudio ecográfico permite visualizar

el hematoma, incluso en ocasiones la fractura cavernosa como una área hipoecoica que interrumpe la continuidad de la albugínea.<sup>27, 28</sup>

La resonancia magnética nuclear es la prueba de mayor fiabilidad pero de costo muy elevado y baja disponibilidad en nuestro medio. En ella la ruptura de la albugínea del pene se observa como una interrupción en la señal de baja intensidad característica de esta estructura en fase T2.<sup>29</sup>

## DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

El diagnóstico diferencial debe establecerse esencialmente con la lesión de la vena dorsal profunda del pene, producida habitualmente por un mecanismo traumático idéntico que se manifiesta clínicamente de forma similar.<sup>30, 31</sup>

## TRATAMIENTO.

El tratamiento de la ruptura de la túnica albugínea del pene ha sido controversial desde sus inicios. El manejo conservador el cual consiste en hielo local, reposo, antibióticos, antiinflamatorios y medicamentos para evitar las erecciones como anti andrógenos, fue el manejo preferido hasta la década de los setentas. Esto ha caído en desuso debido a la presencia de complicaciones en 10-80% de los pacientes tratados de esta manera. Fernstrom fue el primero en recomendar la intervención quirúrgica inmediata con evacuación del hematoma y reparación de la túnica albugínea. Actualmente, esta es la línea del tratamiento recomendada por la mayoría de los autores, debido a que presenta una menor tasa de complicaciones. Por lo tanto, la ruptura de la túnica albugínea del pene deberá ser tratada quirúrgicamente tan pronto se establezca el diagnóstico.<sup>30</sup>

## Abordaje quirúrgico.

El abordaje recomendado es la incisión circunferencial subcoronal, posterior a la cual se procede a realizar disección en sentido proximal hasta denudar todo el pene. Esta incisión permite visualizar ambos cuerpos cavernosos y el cuerpo esponjoso, permitiéndonos evacuación de coágulo, desbridación y reparación de la túnica albugínea, así mismo, y en caso de ser necesario, una reparación uretral. En caso de optar por un manejo quirúrgico diferido, el abordaje recomendado es una incisión corporal longitudinal sobre el sitio de lesión. La sutura de la albugínea se realiza con material absorbible de 2-0 o 3-0 con puntos separados. En caso de documentar lesión uretral, la reparación de la misma se lleva a cabo igualmente con material absorbible, 5-0 y puntos separados. En caso de existir únicamente lesión de la vena dorsal del pene, la evacuación de coágulos y ligadura del vaso es el tratamiento a seguir. Así mismo, a todo paciente no circuncidado, se debe de realizar circuncisión en el momento de la corrección quirúrgica.<sup>31</sup>

## COMPLICACIONES.

La incidencia de complicaciones es distinta en pacientes manejados de manera conservadora y quirúrgicamente. En términos generales, existe mayor riesgo de desarrollar complicaciones si se opta por un manejo conservador.<sup>16,17, 24, 32, 33</sup> Dentro de las complicaciones esperadas posteriores a una ruptura de túnica albugínea del pene, encontramos curvatura peneana, nódulos palpables, dolor durante la erección y disfunción eréctil.<sup>16</sup> La incidencia reportada de disfunción eréctil posterior a una RTA en pacientes que recibieron manejo quirúrgico inicial es del 10% al 37% y de hasta un 50% en pacientes manejados conservadoramente.<sup>15,17</sup> Hasta 75% de los pacientes que desarrollan DE posterior a un trauma

genital se puede encontrar algún grado de disfunción vaso oclusiva (DVO), también llamada, fuga venosa. En un menor porcentaje se encuentra asociada a insuficiencia arterial o DE psicógena<sup>34</sup>. La DVO tiene como base fisiopatológica la lesión de células musculares lisas y la extravasación de células sanguíneas, esto desencadena la liberación por parte de las células endoteliales, plaquetas y fibroblastos, de citocinas y factor de necrosis tumoral. La reparación de la lesión conlleva la síntesis focal de colágeno, posterior colagenolisis, depósito de proteínas de matriz, contracción de la lesión, angiogénesis y fibrosis. Este proceso cicatrizal en la túnica albugínea resulta en una incapacidad por parte del tejido para expandir y comprimir los plexos venosos y venas emisarias, con la consiguiente disfunción vaso-oclusiva<sup>34</sup>.

## **DISFUNCION ERECTIL**

La disfunción eréctil (DE) se define como la incapacidad para lograr o mantener una erección lo suficientemente firme como para mantener una relación sexual satisfactoria<sup>1</sup>. Es un padecimiento frecuente e importante.

## **EPIDEMIOLOGIA**

Reportes epidemiológicos en los últimos 20 años sugieren que aproximadamente 30-40% de los varones mayores de 40 años sufren algún tipo de grado de disfunción eréctil.<sup>35</sup>

La disfunción eréctil representa en el paciente un padecimiento de tal importancia que suele afectar el estado de ánimo, autoestima, relaciones interpersonales y calidad de vida.<sup>36</sup>

Entre los factores de mayor riesgo para el desarrollo de la disfunción eréctil se encuentran diabetes, depresión, enfermedad cardiovascular, hipertensión arterial sistémica, hipercolesterolemia, obesidad, síndrome metabólico, así mismo, el tratamiento médico de estas entidades puede condicionar disfunción eréctil. Entre

otros factores de riesgo para el desarrollo de la DE se pueden encontrar lesiones medulares, enfermedad de Parkinson, esclerosis múltiple, hipogonadismo, así como tabaquismo, consumo de alcohol, sedentarismo. Como algunas otras causas se pueden incluir cirugía por cáncer de próstata, radioterapia pélvica, entre otras, como lesiones traumáticas en porciones bajas medulares o bien, secundario a trauma genital.<sup>35</sup>

Cuando no se encuentra asociado a factores traumáticos, quirúrgicos, médicos o neurológicos, la disfunción eréctil puede ser un factor predictivo para eventos cardiovasculares.<sup>37</sup> La asociación entre factores de riesgo cardiovascular y disfunción eréctil se documentó por primera vez en el Massachusetts Male Aging Study (MMAS), y subsecuentemente se ha confirmado por otros estudios epidemiológicos.<sup>35</sup> La evidencia de daño endotelial secundario a tabaquismo, dislipidemia, diabetes mellitus, sedentarismo y su misma asociación a enfermedad cardiovascular han llevado a la hipótesis de marcar a la disfunción eréctil como un centinela de enfermedad cardiovascular subyacente. A la fecha, el estudio que provee de mayor evidencia para catalogar a la disfunción eréctil como un factor de riesgo cardiovascular independiente es el Prostate Cancer Prevention Trial, con un riesgo relativo igual al tabaquismo o al antecedente heredofamiliar de infarto agudo al miocardio.<sup>38</sup> El Princeton III Consensus Recommendations for the management of erectile dysfunction and cardiovascular disease incluye como protocolo de evaluación en todo paciente con disfunción eréctil la evaluación de factores de riesgo cardiovascular, y en caso de catalogarse como paciente con riesgo cardiovascular intermedio u alto, la evaluación cardiovascular previa al inicio de tratamiento médico para la disfunción eréctil.<sup>39</sup>

Existe así mismo, una predisposición entre razas y etnias, la cual queda asentada en el estudio del Boston Area Community Health (BACH), estudio el cual se realizó entre el año 2002 y 2006 en el cual arrojó una fuerte asociación, tal como se ha observado en otros estudios epidemiológicos previos, entre la disfunción eréctil y diabetes, cardiopatía isquémica y depresión.<sup>40</sup> Se observó también una relación

inversamente proporcional en cuanto al riesgo de padecer DE con el ejercicio físico, y directamente proporcional con el hábito tabáquico, así como el tabaquismo pasivo.<sup>35</sup> Por otro lado, un dato de importancia epidemiológica quedo documentando, evidenciando una asociación entre raza/etnia y disfunción eréctil. La prevalencia de la DE entre hispanos y raza negra en relación con la raza blanca, demostró un 7% más de prevalencia en la raza negra e hispanos en relación con la raza blanca (25% vs 18%).<sup>40</sup>

La disfunción eréctil puede tener un curso muy variable, desde la progresión clínica con mala respuesta al tratamiento médico, hasta la remisión espontanea sin tratamiento médico específico, esto queda demostrado en el MMAS donde se observan porcentajes similares para la remisión, progresión y para la enfermedad estable al paso de 6 años (35%, 33% y 32% respectivamente).<sup>35</sup> La edad y el índice de masa corporal (IMC) tuvieron una asociación tanto para la progresión como para la regresión de síntomas, mientras que el tabaquismo únicamente tuvo asociación para la progresión del cuadro.

## **FISIOLOGIA DE LA ERECCIÓN**

La fisiología de la erección comprende la compleja interacción de factores anatómicos, vasculares, neuronales, psicológicos y moleculares. Cualquier alteración en cuales quiera de estos componentes constituye un factor de riesgo para el desarrollo de la disfunción eréctil.

### **A) FISIOLOGIA**

Fundamentalmente, la erección es un evento vascular.<sup>8</sup> Existen dos componentes en este proceso vascular, dilatación/relajación del musculo liso arterial y de los cuerpos cavernosos junto con una restricción del flujo venoso.<sup>9</sup> La oclusión venosa se favorece por el aumento de la presión en el cuerpo cavernoso, el cual, ejerce presión periférica y ocluye los plexos venosos y las venas emisarias, causando un “secuestro” sanguíneo, lo cual hace que la presión intracavernosa aumenta a más de 100 mmHg. El componente vascular, así mismo, se ve favorecido por un

importante componente anatómico, el reflejo bulbocavernoso, el cual se ve repetidamente estimulado durante el coito. Por medio de este reflejo, la base de los cuerpos cavernosos se ven comprimidos de manera sostenida por los músculos isquiocavernoso y bulboesponjoso. Esta contracción otorga al pene mayor rigidez y aumenta el flujo sanguíneo a los cuerpos cavernosos y al cuerpo esponjoso, siendo la causa de que durante la erección la presión intrapeneana pueda exceder la presión sistólica. Una vez terminado el estímulo sexual, cesa la actividad neuronal que favorece la erección, iniciándose la vasoconstricción de las arterias peneanas y del musculo liso de los cuerpos cavernosos, resultando en una disminución del flujo sanguíneo y en un colapso de los sinusoides endoteliales, causando detumescencia y un estado de flacidez.<sup>5</sup>

#### B) MECANISMOS MOLECULARES EN LA ERECCIÓN PENEANA.

La contracción del musculo liso en la vasculatura peneana, al igual que en cualquier sitio del organismo, esta mediada por la unión del ion calcio a la calmodulina. El complejo calcio-calmodulina se une a la kinasa de las cadenas ligeras de la miosina, lo que dispara la fosforilación de ATP, lo que provee de energía para la unión con las cadenas de actina. El resultado final de esta interacción es la contracción muscular.<sup>8</sup> Evidentemente, un papel fundamental en la contracción del musculo liso, es la concentración de calcio intracelular. Esta concentración del ion intracelular tiene sistemas de regulación los cuales se mencionan a continuación:

- Óxido Nítrico (ON)/ cGMP.

Es la vía más importante para el control de la contracción del musculo liso en la vasculatura peneana. La actividad de la óxido nítrico sintetasa (NOS) endotelial está regulada por la liberación de acetil colina (Ach) por la inervación parasimpática. En el musculo liso, el ON activa a la enzima guanilil ciclasa, la cual convierte el GMP en cGMP, a través de varios mediadores intermedios se realiza el secuestro de calcio en el retículo sarcoplasmico.<sup>8</sup>

- Fosfodiesterasas.

Las Fosfodiesterasas son una clase de enzimas que degradan los nucleótidos cíclicos tales como el cGMP. Se han identificado 11 isoformas, en el pene, la isoforma más importante es la fosfodiesterasa tipo 5 (PDE5). Conforme disminuye la concentración intracelular de cGMP el calcio comienza a aumentar su concentración lo cual favorece la contracción de musculo liso y posteriormente la detumescencia peneana.<sup>41</sup>

## **ETIOLOGIA**

Las múltiples causas de la disfunción eréctil hacen de este padecimiento una manifestación de una alteración que se puede dar a cualquier nivel de los componentes de la fisiología de la erección. Las causas de la DE de manera general se pueden categorizar de carácter orgánico o psicógeno, estas últimas subdividiéndose en generalizadas o bien situacionales.<sup>35</sup>

Dentro de las causas orgánicas se han venido mencionando múltiples etiologías dentro de las cuales es importante recalcar las siguientes:

1. Ateroesclerosis. Reconocida como la principal causa de disfunción eréctil. Fuertemente asociada a hipertensión y dislipidemia. Se produce secundario a un estrés oxidativo sobre la célula endotelial y una posterior disfunción celular. Se ha visto en hasta 40% de los casos de DE en pacientes mayores de 50 años.<sup>42</sup> La dislipidemia se ha visto que causa degeneración en las células musculares lisas de los cuerpos cavernosos, favoreciendo también por este mecanismo la disfunción eréctil. Actualmente existen datos controversiales sobre el empeoramiento sintomático desencadenado por el tratamiento médico de esta entidad, sin embargo, persisten aun las metas de tratamiento en estos pacientes de mantener el colesterol por debajo de 200 mg/dl y el LDL por debajo de 120 mg/dl. Por su parte, la hipertensión tratada y no tratada tiene un nexo innegable con la DE. La disfunción

endotelial que condiciona la hipertensión condiciona que exista un déficit en la relajación vascular mediada por acetilcolina, así como una disminución del óxido nítrico vascular. Esto, agregado a que el tratamiento médico de la hipertensión arterial sistémica, específicamente con tiazidas y beta bloqueadores, resulta en una patología bien reconocida como factor de riesgo para la DE.<sup>35</sup>

2. Enfermedad coronaria. El Prostate Cancer Prevention Trial otorgo a la DE un riesgo relativo de 1.25 para el desarrollo de cardiopatía isquémica, similar al riesgo asociado con el tabaquismo y al antecedente familiar de cardiopatía isquémica.<sup>38</sup> Cuenta con una prevalencia del 60% en pacientes con antecedente de infarto agudo al miocardio o cirugía de bypass coronario.<sup>35</sup> Así mismo, en pacientes con enfermedad coronaria reconocida, se documentó DE 2 a 3 años previo a la aparición de la cardiopatía isquémica.<sup>38</sup>
3. Obesidad. Factor de riesgo independiente para la DE. Aumenta el riesgo de padecer DE en un 30-90%.<sup>43</sup>
4. Hipertensión arterial sistémica. La DE no solo es más prevalente en pacientes hipertensos, con o sin tratamiento médico, si no que la intensidad de la sintomatología es mayor.<sup>44</sup> Una vez más, la aterosclerosis se decanta como el factor precipitante de la DE, sin embargo, algunos estudios en ratas han demostrado baja respuesta a la estimulación con acetilcolina en las células endoteliales de los cuerpos cavernosos, así como una menor concentración de óxido nítrico en la presencia de hipertensión, ambas relacionadas con una menor vasodilatación y por ende, DE.<sup>45</sup>
5. Diabetes Mellitus (DM): La prevalencia de la DE en pacientes con DM es tres veces mayor que en la población general. Los pacientes con DM,

independientemente de si es tipo 1 o 2, cursan con un amplio espectro de disfunción sexual, incluyendo disminución del deseo sexual así como menor satisfacción sexual. Aunque clásicamente se ha asociado la DE relacionada a la DM como una manifestación de insuficiencia arterial, un importante componente de esta se adjudica a neuropatía autonómica periférica.<sup>37</sup> Al igual que en la cardiopatía isquémica, la DE se ha usado como marcador temprano para DM, diagnosticándose de manera sincrónica en 20% de los pacientes.<sup>44</sup>

6. Síndrome metabólico: Caracterizado por obesidad central, hipertensión, resistencia a la insulina y dislipidemia, tiene una prevalencia de DE entre 27% y virtualmente 100%, teniendo mayor prevalencia entre más componentes del síndrome metabólico se tengan.<sup>44</sup>
7. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC): Se han reportado prevalencias de DE en pacientes con EPOC de hasta el 75%, con mejorías sintomáticas reportadas con el uso continuo de oxígeno suplementario.<sup>46</sup>
8. Lesión nerviosa periférica: Tanto en el trauma pélvico, como en la prostatectomía radical, cualquier lesión nerviosa del plexo pélvico, compromete la inervación de genitales y posterior DE. La prostatectomía radical neuropreservadora tiene como objetivo la preservación de los haces neurovasculares, con tasas de éxito reportadas entre el 50% y el 34% si se realiza de manera bilateral u unilateral, respectivamente.<sup>44</sup>
9. Trauma genital: El trauma genital puede ser condicionante de DE, donde en hasta 75% de los pacientes que desarrollan DE posterior a un trauma genital se puede encontrar algún grado de disfunción vaso oclusiva (DVO), también llamada, fuga venosa. En un menor porcentaje se encuentra asociada a insuficiencia arterial o DE psicógena.<sup>45</sup>

## DIAGNOSTICO

Cuando hablamos sobre el diagnóstico de la disfunción eréctil la podemos enfocar en 2 diferentes aspectos, el primero de ellos encaminado a diagnosticar la disfunción eréctil y el segundo de ellos encaminado a detectar la causa de la misma.

### 1. Diagnóstico de la DE:

- a. Historia médica: Es importante identificar la incapacidad para lograr o mantener una erección para una relación sexual satisfactoria, ya que no es infrecuente que el paciente confunda la eyaculación precoz, la anorgasmia o la pérdida de libido con la DE.<sup>3</sup> Una vez confirmada la presencia de DE hay que establecer la periodicidad de la misma: siempre, ocasional o una sola vez. Es vital en esta parte del diagnóstico identificar factores de riesgo relacionados con la disfunción eréctil, ya mencionados previamente.
- b. Exploración física: Encaminada a determinar si existe ginecomastia, distribución de vello, circunferencia abdominal, pulsos periféricos, medición de TA, tamaño del pene, testículos.<sup>3</sup>
- c. Exámenes de laboratorio: Por la alta relación a factores de riesgo cardiovasculares, los exámenes básicos recomendados son glucosa en ayuno, perfil lipídico y testosterona sérica. Estudios como LH, FSH, prolactina y perfil tiroideo no constituyen un abordaje diagnóstico inicial adecuado y solamente se solicitan en situaciones especiales con alta sospecha específica.<sup>44</sup>
- d. Riesgo cardiovascular: Los pacientes con DE deben, forzosamente, estadificarse en un grado de riesgo cardiovascular. La lógica de esto recae en que la DE puede ser solo una manifestación más de un

daño vascular sistémico. Existen 3 grados de riesgo cardiovascular según el III consenso de Princeton.<sup>39</sup>

- i. Riesgo bajo: Pacientes con infarto agudo al miocardio previo no complicado, disfunción ventricular izquierda, falla cardiaca congestiva NYHA clase I-II, revascularización coronaria previa exitosa, hipertensión controlada, disfunción valvular leve. Los pacientes con riesgo bajo pueden reiniciar función sexual bajo tratamiento médico de primera línea con evaluaciones cada 6 meses para re estadificar.
- ii. Riesgo alto: Pacientes con condiciones cardiacas severas o inestables en las cuales la actividad sexual puede representar un riesgo. En este grupo entran pacientes con angina inestable, hipertensión descontrolada, falla cardiaca congestiva NYHA clase IV, infarto agudo al miocardio reciente (<2 semanas) que no recibió tratamiento, arritmia de alto riesgo (taquicardia ventricular inducida por el ejercicio, desfibrilador interno implementado con frecuentes descargas, fibrilación auricular con pobre respuesta), miocardiopatía hipertrófica obstructiva sintomática, enfermedad valvular moderada o severa. En el caso del paciente de alto riesgo, este debe de ser referido al cardiólogo para estabilizar la función cardiaca, y mientras tanto, suspender actividad sexual.
- iii. Riesgo indeterminado: Son pacientes que serán re estadificados posterior a pruebas diagnósticas en riesgo bajo o alto. En este grupo se incluyen pacientes con angina leve o moderada, infarto agudo al miocardio en las ultimas 2-8 semanas que no recibieron tratamiento, falla cardiaca congestiva NYHA clase III, antecedente de ataques isquémicos transitorios o EVC. Los pacientes con riesgo

indeterminado ameritan realizar una prueba de esfuerzo. Si los pacientes toleran 4 minutos del protocolo estándar de Bruce sin síntomas, arritmias o hipotensión, pueden considerarse pacientes de bajo riesgo e iniciar tratamiento para reestablecer la función sexual, de lo contrario, se manejan como pacientes de alto riesgo.

- e. Cuestionarios auto-aplicados: Existen múltiples cuestionarios para evaluar la función eréctil. El más conocido es el IIFE-15 el cual consta de 15 preguntas y 5 posibles respuestas. Evalúa la función sexual completa: deseo, erección, orgasmo, eyaculación y satisfacción, sin embargo, suele ser un cuestionario tedioso y con poco uso clínico. Por tal motivo, se desarrolló un cuestionario abreviado, el IIFE-5, el cual cuenta con una sensibilidad del 98% y una especificidad del 88% por lo que actualmente es uno de los cuestionarios más ampliamente utilizados para el abordaje de los pacientes con disfunción eréctil.<sup>47</sup>

## 2. Pruebas diagnósticas complementarias

No se realizan en todos los pacientes. Nos orientan hacia una causa específica de DE. Pacientes que no respondan a tratamiento médico, los cuales estén considerando una prótesis peneana, DE post priapismo, DE primaria (larga evolución), pacientes con enfermedad de Peyronie candidatos a cirugía. Dentro de las pruebas complementarias se encuentran:<sup>3</sup>

- Tumescencia peneana nocturna: Se realiza en 2 noches consecutivas, se registran el número de erecciones nocturnas y la rigidez. Se considera que el paciente tiene un mecanismo eréctil adecuado si se consigue una erección que dure 10 minutos o más con una rigidez del 60%.

- Test farmacológico: Consiste en la inyección intracavernosa de fármacos vasoactivos: papaverina, fentolamina o alprostadil. La erección resultante debe de durar más de 30 minutos y debe de ser lo suficientemente rígida para una penetración.
- Ultrasonido peneano Doppler: Se realiza posterior a la administración de fármacos vasoactivos. Arroja información de la irrigación arterial, mecanismo vaso oclusivo, fibrosis o placas de la túnica o de los cuerpos cavernosos. Indicado en pacientes que no responden a tratamiento oral o intracavernoso o candidatos a revascularización.<sup>7</sup>
- Arteriografía: Era considerado el Gold estándar hasta el advenimiento del USG peneano Doppler. Actualmente solo está indicado en pacientes con DE cuando se sospecha tienen lesión arterial única y son candidatos a revascularización.<sup>3</sup>

## **TRATAMIENTO.**

### **1. INHIBIDORES DE LA 5-FOSFODIESTERASA (PDE-5).**

El tratamiento de la DE ha cambiado aceleradamente desde el advenimiento de los PDE-5. Previo a este tipo de fármacos, los compuestos disponibles para el tratamiento de la DE consistían en afrodisiacos de diferente índole, desde la herbolaria China hasta alimentos y frutas que supuestamente modifican el deseo y la potencia sexual. Actualmente hasta el 70% de los pacientes tienen adecuada respuesta a los PDE-5 y son considerados el tratamiento de primera línea en pacientes con DE.<sup>5</sup>

Como se expuso previamente, y a modo de resumen, uno de los pasos críticos para la erección, consiste en la liberación de óxido nítrico por parte de las fibras autonómicas y de las células endoteliales en el cuerpo cavernoso. El óxido nítrico activa la guanilato ciclasa, la cual convierte la guanosin trifosfato en guanosin monofosfato (cGMP), la cual es responsable directa de la relajación del musculo

liso, y por ende, de la erección.<sup>19</sup> Los niveles del cGMP son regulados directamente por los PDE-5, la cual degrada el cGMP en metabolito inactivo 5´GMP. Por favorecer la vasodilatación sostenida, los PDE-5 se encuentran contraindicados en pacientes que toman nitratos de manera conjunta. Los PDE-5 más comunes son: <sup>48</sup>

- a) Viagra (sildenafil): Aprobado desde 1998, fue el primero de los PDE-5. Inicio de acción en 20 minutos, con una duración de hasta 12 horas. Su absorción se ve afectada por los alimentos, por lo que no debe consumirse junto con alimentos grasos.
- b) Levitra (vardenafil). En 2003, la FDA aprobó el uso de este medicamento para la DE. Tiene un inicio de acción de 10 minutos, con una vida media de 4-5 horas. Al igual que el sildenafil, se debe de evitar consumir con alimentos grasos.
- c) Cialis (tadalafil). Se aprobó por la FDA al mismo tiempo que el vardenafil. Se le conoce como la “píldora del fin de semana” ya que su vida media es de 17.5 horas, con acción reportada hasta 36 horas posterior a su toma. Otra ventaja del tadalafil es que su absorción no se ve modificada por el tipo de alimentos con el que se consume.

En pacientes en los cuales se documentó hipogonadismo, el tratamiento combinado con testosterona exógena aumenta la respuesta al tratamiento con PDE-5.

## 2. MEDICAMENTOS INTRACAVERNOSOS E INTRAURETRALES.

Son medicamentos considerados de segunda línea. Están indicados cuando el paciente tiene una mala respuesta a los PDE-5 (aproximadamente 22-35% de los pacientes) o bien, cuando está contraindicado el uso de los PDE-5.<sup>49</sup>

- a) Alprostadil (PGE1): Aumenta el cAMP, lo cual favorece la disminución intracelular de Ca<sup>+</sup>, traduciéndose en una relajación del musculo liso. Se encuentra disponible para inyección intracavernosa (Caverject,

Edex/Viridal) o bien, aplicación intrauretral (MUSE). Las respuestas a este tipo de tratamiento oscilan aproximadamente el 90%. Como efecto adverso, hasta 7.2% de los pacientes desarrollan dolor peneano, 0.36% priapismo y 0.8% fibrosis.<sup>50</sup>

- b) Androskat (papaverina): Fue el primer agente utilizado para la terapia intracavernosa. Cuenta con una efectividad del 91%, sin embargo, actualmente en desuso por la alta incidencia de efectos adversos: Priapismo 6%, fibrosis 11%.<sup>50</sup>
- c) Fentolamina: Bloqueador alfa, no se usa solo, se usa en combinación con alguno de los mencionados previos.
- d) MUSE (alprostadil transuretral): Se realiza una aplicación transuretral del fármaco con difusión local hacia los cuerpos cavernosos. Menos efectiva que la inyección intracavernosa, aproximadamente de 43%. Efectos adversos: 1% priapismo y fibrosis de 0%.<sup>50</sup>

La inyección de medicamentos intracavernosos se encuentra contraindicada en pacientes con anemia de células falciformes, mieloma múltiple y leucemia ya que favorecen el desarrollo de priapismo en este tipo de pacientes. La anticoagulación no constituye una contraindicación absoluta, pero si una indicación para que posterior a la aplicación realicen compresión directa del sitio de inyección por 5 minutos.<sup>50</sup>

### 3. DISPOSITIVOS DE VACÍO.

Utilizado por primera vez en 1874, el mecanismo básico radica en el llenado pasivo de los cuerpos cavernosos con sangre arterial y venosa por medio de aplicación de presión negativa. Hasta 90% de los pacientes que usan los dispositivos de vacío tienen una erección funcional. El dispositivo cuenta con 3 elementos: un anillo que no permite refluya la sangre venosa, un dispositivo cilíndrico y el mecanismo para crear el vacío, ya sea eléctrico o manual. Una vez logrado el grado de firmeza deseado, se coloca el anillo en la porción proximal del pene, el cual no debe de permanecer por más de 30 minutos por riesgo a

ocasionar daño isquémico. Actualmente con el surgimiento del tratamiento médico y quirúrgico, ha caído en desuso, sin embargo, siguen encontrándose varias indicaciones:

- Rehabilitación posterior a una prostatectomía radical: Hasta 60% de los pacientes experimentan un acortamiento peneano entre 0.5 y 5.0 cm.<sup>29</sup> La aplicación regular de estos dispositivos de vacío posterior al retiro de Sonda transuretral, han llegado a tener tasa de éxito para conservar la longitud peneana en hasta 97%.<sup>50</sup>
- Pacientes que no desean tratamiento oral con PDE-5 o tratamiento intracavernoso.
- Pacientes en los cuales están contraindicados los PDE-5.

El dispositivo de vacío se encuentra contraindicado en pacientes anticoagulados, con discrasias sanguíneas, con deformidades peneanas o bien, con priapismo idiopático.

#### 4. PROTESIS PENEANAS.<sup>49</sup>

Indicadas cuando existe falla a la primera y segunda línea de tratamiento. Existen 2 grupos mayores de prótesis peneanas: semirrígidas e inflables. Actualmente, las prótesis de pene inflables son consideradas como el estándar de oro para el tratamiento de la disfunción eréctil resistente a tratamiento de las 2 primeras líneas. En las prótesis peneanas inflables de 3 componentes, los cilindros inflables se colocan por dentro de los cuerpos cavernosos, una válvula de llenado y vaciado se coloca en el escroto, y un reservorio lleno de solución salina que se coloca por atrás de los rectos abdominales, en la porción anterior de espacio peri vesical.

## **MATERIAL Y METODOS**

Con el propósito de determinar la relación entre tamaño de lesión de la túnica albugínea y tiempo en recibir tratamiento quirúrgico con disfunción eréctil posterior a una ruptura de túnica albugínea de pene, se decidió realizar un estudio observacional, prospectivo no concurrente.

Se evaluó a todos los pacientes con diagnóstico de ruptura de túnica albugínea del pene tratados en el servicio de Urología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza en el periodo comprendido entre Enero del 2005 a Diciembre del 2014.

Se realizó una revisión de expedientes clínicos en el archivo clínico y físico en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional “La Raza”, así como comunicación vía telefónica con los pacientes.

En cada caso se evaluó edad del paciente, causa de la ruptura de la túnica albugínea del pene, comorbilidades (Diabetes Mellitus y/o Hipertensión arterial Sistémica), sitio de la lesión, tamaño de la ruptura de la túnica albugínea del pene en centímetros, en el caso de las lesiones bilaterales, se sumaron el tamaño de ambas lesiones, lesión uretral concomitante, tiempo en recibir manejo quirúrgico en horas, complicaciones quirúrgicas (sangrado postquirúrgico, infección de sitio quirúrgico, dehiscencia de herida quirúrgica), cuestionario IIFE-5 (Índice Internacional de Función Eréctil) pre y post ruptura de túnica albugínea del pene. (Anexo 1).

Se pidió al paciente que contestara 2 cuestionarios IIFE-5, uno en referencia a la función eréctil previo a la ruptura de la túnica albugínea del pene y otro en relación a la función eréctil 1 año posterior a la ruptura de la túnica albugínea del pene.

Los resultados del cuestionario IIFE-5 varían de 5-25 puntos, según el puntaje la función eréctil se dividieron de la siguiente manera:

- 22-25 puntos: Sin disfunción eréctil.

- 17-21 puntos: Disfunción eréctil leve.
- 12-16 puntos: Disfunción eréctil leve a moderada.
- 8-11 puntos: Disfunción eréctil moderada.
- 5-7 puntos: Disfunción eréctil severa.

A los pacientes con algún grado de disfunción eréctil se les pregunto la presencia de erecciones espontaneas matutinas para identificar pacientes con disfunción eréctil de origen psicógena.

### CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Formaron parte del grupo de estudio todos aquellos que cumplieron con los siguientes criterios:

- Haber recibido diagnóstico de ruptura de túnica albugínea de pene por parte del servicio de Urología en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional “La Raza” en el periodo comprendido entre Enero de 2005 y Diciembre de 2014.
- Haber recibido tratamiento por diagnóstico de ruptura de túnica albugínea del pene por parte del servicio de Urología en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional “La Raza” en el periodo comprendido entre Enero de 2005 y Diciembre de 2014.
- Haber firmado consentimiento informado para ser parte del estudio (Anexo 2).
- Haber completado correctamente todos los ítems del cuestionario del IIFE-5.

### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron del estudio aquellos que:

- No firmaron consentimiento informado para ser parte del estudio

- Que hayan recibido un diagnóstico y tratamiento por ruptura de túnica albugínea del pene después de Diciembre de 2014.
- Historia de disfunción eréctil confirmada por IIFE-5 previo a ruptura de túnica albugínea de pene.
- Diagnóstico de Diabetes Mellitus y/o Hipertensión Arterial Sistémica.

#### CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Aquellos cuestionarios que estuvieron incompletas o llenadas indebidamente.
- Pacientes que no aceptaron participar en el estudio.

Análisis estadístico: estadística descriptiva, Ji cuadrada y r Spearman

## RESULTADOS

Se realizó un estudio observacional, ambispectivo, no recurrente, en el Centro Médico Nacional la Raza, en el servicio de Urología del Hospital de Especialidades, el cual comprendió en un periodo del 01 de Enero del 2005 a Diciembre del 2014. Se realizó una revisión de expedientes clínicos en el archivo clínico y físico en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional “La Raza”, así como comunicación vía telefónica con los pacientes.

La finalidad del estudio fue establecer la incidencia de disfunción eréctil 1 año posterior a una ruptura de la túnica albugínea del pene y su relación con el tiempo transcurrido para recibir tratamiento quirúrgico, tamaño de la lesión y sitio de la misma, basado en el análisis estadístico correspondiente, se han obtenido los siguientes resultados.

Un total de 61 pacientes fueron integrados al proyecto de investigación, de los cuales 4 pacientes fueron eliminados ya que no cumplían los criterios de inclusión. La edad media fue de 35,36 años de edad, con un mínimo registrado de 18 años, y un máximo de 67 años (Tabla 1). Ningún paciente con padecimientos crónicos como Diabetes Mellitus e Hipertensión Arterial fue incluido en el análisis estadístico (Tabla 2). Ningún paciente registro algún tipo de complicación post quirúrgica (Tabla 3).

Se demostró como hallazgo la presencia de erecciones matutinas en los pacientes, y se observó que el 84,21% de los pacientes las presentaban (Tabla 4). Basado en la lateralidad de la lesión, se ha observado que el 3.51% correspondió a lesiones bilaterales, mientras que el 70.18% correspondió a lesión derecha, y un 26.32% correspondió a lesión izquierda (Tabla 5).

Al mismo tiempo se estableció la presencia de lesión Uretral, y se determinó que el 1.75% de los pacientes la habían presentado (Tabla 6). En relación al tercio de la lesión, se observó que el 5,26% de los pacientes correspondieron lesiones del

tercio distal, mientras que el 21.05% fue en el tercio medio, y con mayor predominio fue el tercio proximal con un 73,68% (Tabla 7).

La valoración del tiempo quirúrgico en horas, también fue establecido, y se determinó que la media fue de 20.14 horas, con un mínimo de 6 horas y un máximo de 120 horas (Tabla 8).

Los pacientes fueron valorados con el IIFE-5, el cual corresponde al Índice Internacional de Función Eréctil, en donde se realizaron dos evaluaciones, una previa a la ruptura de la túnica albugínea del pene, y la segunda posterior a la ruptura. La escala puede obtener una puntuación que va desde los 5 a 25 puntos, en donde a mayor puntaje, menor grado de disfunción eréctil presenta el paciente.

La valoración Pre-Ruptura del IIFE-5, obtuvo una media de 24,24 puntos, con un mínimo de 22 puntos y un máximo registrado de 25 puntos (Tabla 9). La valoración del IIFE-5 Postquirúrgico obtuvo una media de 22.47 puntos, con un mínimo de 17 puntos, y un máximo de 25 puntos (Tabla 10). En la valoración comparativa entre estas dos valoraciones se ha determinado que la variación entre las dos lecturas, no arroja una diferencia significativa, apenas hay una diferencia de 1.77 puntos en la media, en donde se observa una distribución casi lineal entre las dos líneas de tendencia (Tabla 1).

Y finalmente se realizó la categorización de los pacientes, de acuerdo al grado de disfunción eréctil que habían presentado. En donde se observó que 38 pacientes de los 57 que fueron evaluados, no presentaron disfunción eréctil, tanto en la Pre-Ruptura, como en la Post-Ruptura. También se identificó que 19 pacientes que en la Pre-ruptura no habían presentado disfunción eréctil, posteriormente a la Ruptura de la túnica, presentaron una disfunción eréctil leve (incidencia del 33%). Un solo paciente que presento Disfunción Leve en la Pre-ruptura, se identificó de la misma forma posterior a la Ruptura, y por último se encontró que 3 pacientes con Disfunción Leve, evolucionaron posteriormente a la Ruptura de la túnica a Disfunción de Leve-Moderado, sin embargo, estos últimos 4 pacientes fueron

eliminados de la muestra, ya que no cumplían con los criterios de inclusión descritos previamente en el estudio (Tabla 11).

La valoración del tiempo de evolución, es decir, el tiempo transcurrido desde la ruptura de la túnica albugínea hasta la atención médica, demostró que la media de horas en pacientes que no presentaron disfunción eréctil, fue de 15,89 horas, con un mínimo de 6 horas y un máximo de 26 horas, mientras que en el caso de los pacientes que presentaron disfunción leve, obtuvieron una media de 28,63 horas, con un mínimo de 6 horas y un máximo de 120 horas (Tabla 12) (Grafico 2).

También se hizo una valoración de la distribución de los casos de disfunción eréctil en comparación con la evolución que presentaron de acuerdo al tiempo antes de recibir atención médica. Se logra observar que una gran variedad de pacientes sin disfunción hasta las 26-30 horas, mientras que también se logra observar una frecuencia moderada de pacientes que presentaron disfunción leve hasta las 26-30 horas (Tabla 3).

Así mismo se realizó una valoración entre el tamaño de la lesión y el grado de disfunción eréctil que presentaron los pacientes en el postquirúrgico, los resultados demostraron que aquellos pacientes que no presentaron disfunción, obtuvieron una lesión que iba desde los 0.5 cm hasta los 2.5cm, con una mayor distribución que va de 1 a 1.5cm; mientras que pacientes que presentaron disfunción eréctil leve, han presentado lesiones que van desde los 0.5cm hasta 2cm, la distribución es más uniforme, por lo tanto se considera que el grado de disfunción no tiene relación con el tamaño de la lesión, la valoración del test estadístico  $X^2$  obtuvo un valor de 3.88, con una p 0.45. Se realizó por igual el test de Correlación de Spearman (Grafico 4) con una Rho de Spearman de 0.015 y una p de 0.907 (Tabla 15). El valor obtenido en ambos tests se considera como no estadísticamente significativo, es decir, se rechaza la dependencia entre variables con una muy baja correlación entre estas. (Tabla 13).

En la valoración de los Rangos del tiempo de evolución en relación con el grado de disfunción eréctil que presentaron los pacientes, se observó que aquellos pacientes que presentaron un mayor tiempo de evolución antes de la atención médica presentaron disfunción eréctil leve, se hizo un test estadístico  $X^2$ , en donde el valor obtenido fue de 16,41, con una  $p$  0.011, en donde el valor de referencia se considera como estadísticamente significativo, es decir, se acepta la dependencia entre variables (Tabla 14). Se realizó de igual manera test de correlación de Spearman arrojando una relación estadísticamente significativa ( $p$  0.003) aunque con una correlación baja (Rho de Spearman -0.369) (Tabla 16 y Grafico 5).

Finalmente, en la correlación del sitio de la lesión y el riesgo de disfunción eréctil post ruptura de túnica albugínea del pene, se realizó un test de correlación de Spearman, no siendo estadísticamente significativa la correlación entre estas dos variables y una muy baja correlación ( $p$  0.507 y Rho de Spearman de -0.087) (Tabla 17 y Grafico 6).

## DISCUSIÓN

La incidencia de complicaciones que presentan aquellos pacientes que han padecido de la Ruptura de la Túnica Albugínea es diversa. En términos generales, existe mayor riesgo de desarrollar complicaciones si se opta por un manejo conservador.<sup>16,17, 24, 32, 33</sup> Dentro de las complicaciones esperadas posteriores a una ruptura de túnica albugínea del pene, encontramos curvatura peneana, nódulos palpables, dolor durante la erección y disfunción eréctil.<sup>16</sup>

En el presente proyecto de investigación se encontró una incidencia de Disfunción eréctil posterior a la ruptura de la túnica que oscila el 33%. Basado en la literatura médica internacional, se ha logrado demostrar que la incidencia reportada de disfunción eréctil posterior a una RTAP en pacientes que recibieron manejo quirúrgico inicial es del 10% al 37% y de hasta un 50% en pacientes manejados conservadoramente.<sup>15, 17</sup> Por lo tanto, los resultados obtenidos en el Centro Médico Nacional la Raza, concuerdan con los obtenidos a nivel internacional.

La valoración integral del paciente, ha logrado determinar, los sitios de mayor lesión, es decir, se ha logrado identificar que la Lateralidad derecha es la que presenta un mayor incidencia, se tendría que indagar con mayor profundidad, para saber cuál es el factor causal que condiciona un mayor predominio del lado derecho, en correlación con el lado izquierdo.

Al mismo tiempo se ha logrado identificar que el tercio proximal es el que presenta mayor afección en la Ruptura de la Túnica Albugínea, esto puede ser debido sobre todo, por el mecanismo de la lesión.

Algo que es importante mencionar, es el valor obtenido en la lecturas del IIFE-5, en donde la valoración Pre-Ruptura, en comparación con la valoración Post-Ruptura, no se ha logrado observar una gran diferencia entre las mismas.

En este caso en particular, la asociación va encaminada aquellos pacientes que no presentaron disfunción eréctil antes de la ruptura de la túnica, pero que si la manifestaron posterior a la ruptura, en donde aun cuando, la disfunción se considera como leve, la asociación entre estas dos variables, es evidente.

Se tendría que realizar un nuevo estudio en un futuro no lejano, con la finalidad de darle continuidad a la presente investigación, ya que la relación causa efecto, solo puede demostrarse con exponencialidad, obteniendo un Odds Ratio, por lo tanto se recomienda, diseñar en un futuro, un estudio de casos y controles, entre aquellos pacientes que presentas disfunción y los que no, en comparación con los pacientes que presentan ruptura de la túnica albugínea y los que no; gracias a esto se aumentara la precisión del estudio en cuestión, por lo tanto la validez interna del mismo también se verá beneficiada.

En cuanto a la probable asociación entre el tamaño de la lesión de la túnica albugínea del pene y el desarrollo de disfunción eréctil post ruptura, no se pudo comprobar ya que el tamaño de la lesión tuvo una distribución uniforme desde 0.5 cm hasta 2.5 cm, en pacientes con y sin disfunción eréctil posterior a la ruptura.

Así mismo, en cuanto la asociación probable entre el sitio de la lesión y el desarrollo de disfunción eréctil post ruptura, tampoco pudo ser comprobada, con los tests estadísticos con p de 0.507 y una muy baja correlación entre estas dos variables, Rho de Spearman de 0.087.

En la valoración del tiempo de evolución de la Ruptura de la túnica albugínea, se ha logrado poner en evidencia que los pacientes que entre mayor tiempo de evolución tengan, mayor será el grado de disfunción eréctil que presenten, esto es evidente, ya que los pacientes que no presentaron disfunción eréctil, tuvieron un tiempo menor de evolución, en comparación con aquellos pacientes que presentaron disfunción Leve, por lo tanto debemos de considerar la media en cada categoría; de cualquier forma la evidencia es la siguiente, se observa una línea

ascendente entre las medias del tiempo de evolución desde la ruptura de la túnica albugínea y el grado de disfunción eréctil que presentara el paciente, de esta forma se considera una asociación directa entre estados variables. Por otro lado, al valorar el grado de correlación con el test de Spearman, se encontró una baja correlación, aunque estadísticamente significativa, por lo que habría que analizar otros factores en estudios posteriores.

## CONCLUSIONES

Basado en el análisis estadístico correspondiente, se ha llegado a las siguientes conclusiones.

La incidencia de disfunción eréctil en el paciente con presencia de ruptura de la túnica albugínea es del 33.33%. La edad de mayor afección de este padecimiento tiene una media de 35.36 años de edad. La lateralidad de la lesión que presenta una mayor distribución es la lateralización derecha. Mientras que el tercio mayormente afectado en el tercio proximal.

La valoración IIFE-5 pre y post ruptura de la túnica, realmente no presenta una gran variación, sin embargo, la causalidad de la presencia de disfunción eréctil, en asociación con la ruptura de la túnica albugínea se ha comprobado con el aumento en la incidencia de disfunción eréctil en los pacientes que recibieron atención quirúrgica posterior a una media de 28.63 horas.

Por lo tanto, se establece que la Disfunción Eréctil Leve, dependen directamente de la presencia de la Ruptura de la Túnica Albugínea. Así mismo, también se ha llegado a la conclusión que el tiempo transcurrido desde la ruptura, hasta el momento de la atención médica, también es una variable directamente relacionada con el grado de disfunción, por lo anterior se establece, que a mayor tiempo de evolución, mayor será el grado de disfunción eréctil que presenten los pacientes, no pudiendo comprobarse esta asociación entre el tamaño de la lesión y el sitio de la lesión con cambios en la función eréctil posterior a la ruptura de túnica albugínea del pene.

## ANEXOS

### Anexo 1.

## CUESTIONARIO DE SALUD SEXUAL PARA HOMBRES (IIFE-5)

*Palabras claves: score, salud sexual masculina, disfunción eréctil*

El cuestionario para la salud sexual masculina (IIFE-5), se basa en el Índice Internacional de la Función Eréctil (IIFE). Fue diseñado con el fin de suministrar un instrumento diagnóstico abreviado en 5 preguntas para evaluar la Disfunción eréctil, conservando un elevado grado de sensibilidad y especificidad.

### **Cuestionario**

En los últimos 6 meses:

1- Cómo califica su confianza de poder lograr y mantener una erección?

- Sin actividad sexual 0 punto
- Muy baja 1 punto
- Baja 2 puntos
- Regular 3 puntos
- Alta 4 puntos
- Muy alta 5 puntos

2- Cuando tuvo erecciones con estimulación sexual. Con qué frecuencia sus erecciones fueron lo suficientemente duras para realizar la penetración?

- No intentó realizar el acto sexual o coito 0 punto
- Casi nunca o nunca 1 punto
- Pocas veces (menos de la mitad de las veces) 2 puntos
- Algunas veces (la mitad de las veces) 3 puntos
- Muchas veces (más de la mitad de las veces) 4 puntos
- Casi siempre o siempre 5 puntos

3- Durante el acto sexual o coito. Con qué frecuencia fue capaz de mantener la erección después de haber penetrado a su pareja?

- No intentó realizar el acto sexual o coito 0 punto
- Casi nunca o nunca 1 punto
- Pocas veces (menos de la mitad de las veces) 2 puntos
- Algunas veces (la mitad de las veces) 3 puntos
- Muchas veces (más de la mitad de las veces) 4 puntos
- Casi siempre o siempre 5 puntos

4- Durante el acto sexual o coito. Qué tan difícil fue mantener la erección hasta el final del acto sexual o coito?

- No intentó realizar el acto sexual o coito 0 punto
- Extremadamente difícil 1 punto
- Muy difícil 2 puntos
- Difícil 3 puntos
- Poco difícil 4 puntos
- Sin dificultad 5 puntos

5- Cuando intentó realizar el acto sexual o coito, qué tan seguido fue satisfactorio para usted?

- No intentó realizar el acto sexual o coito 0 punto
- Casi nunca o nunca 1 punto
- Pocas veces (menos de la mitad de las veces) 2 puntos
- Algunas veces (la mitad de las veces) 3 puntos
- Muchas veces (más de la mitad de las veces) 4 puntos
- Casi siempre o siempre 5 puntos

**Resultado:**

Si la puntuación es de 21 o menor, el paciente muestra signos de disfunción eréctil.

*AGO-2003*

**Bibliografía:**

- 1- Rosen RC, Riley A, Wagner G, Osterich IH, Kirkpatrick J, Mishra A. The International Index of Erectile Function (IIEF): a multidimensional scale for assessment of erectile dysfunction. *Urology* 1997;49:822-30
- 2- Kassouf W, Carrier S. A comparison of the International Index of Erectile Function and erectile dysfunction studies. *BJU Int.* 2003 May;91(7):667-9.
- 3- Rhoden EL, Teloken C, Sogari PR, Vargas Souto CA. The use of the simplified International Index of Erectile Function (IIEF-5) as a diagnostic tool to study the prevalence of erectile dysfunction. *Int J Impot Res.* 2002 Aug;14(4):245-50.
- 4- Vroeghe JA. The Sexual Health Inventory for Men (IIEF-5): reply to Cappelleri and Rosen. *Int J Impot Res.* 2000 Oct;12(5):297-8.

Anexo 2.



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLITICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**(ADULTOS)**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN**

Nombre del estudio:	Incidencia y factores relacionados a disfunción eréctil posterior a una ruptura de túnica albugínea. Experiencia de 10 años del Hospital de especialidades del Centro Médico Nacional "La Raza".
Lugar y fecha:	Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional "La Raza". El estudio se realizara en Enero de 2016.
Número de registro:	F-2016-3501-71
Justificación y objetivo del estudio:	Encontrar si existe una asociación entre el tiempo entre el tratamiento, el tamaño de la lesión y el sitio de la misma con el desarrollo de Disfunción Eréctil posterior a la ruptura de túnica albugínea de pene.
Procedimientos:	Se aplicaran dos cuestionarios IIFE-5 para evaluar la disfunción eréctil, uno de acuerdo a la función eréctil previo a la ruptura de túnica albugínea de pene y otro 1 año posterior a la misma.
Posibles riesgos y molestias:	No se afectara su integridad física y su salud, así mismo se mantendrán en estricta confidencialidad los datos personales de los participantes en el estudio. Los cuestionarios serán respaldados de manera personal por el investigador y no serán dados a conocer a terceros.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Entendimiento de la evolución de pacientes con ruptura de túnica albugínea de pene.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Se harán saber los resultados de manera individualizada y de manera confidencial.
Participación o retiro:	En cualquier momento.

Privacidad y confidencialidad:	<u>La información obtenida será totalmente confidencial.</u>
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	_____
Beneficios al término del estudio:	_____ _____
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	Dr. Juan Carlos Macías Flores.
	Email: <a href="mailto:juancmf2@gmail.com">juancmf2@gmail.com</a> Tel: 5534099515
Colaboradores:	_____
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: <a href="mailto:comision.etica@imss.gob.mx">comision.etica@imss.gob.mx</a>	
_____ Nombre y firma del sujeto	_____ Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo 1	Testigo 2
_____ Nombre, dirección, relación y firma	_____ Nombre, dirección, relación y firma
<p>Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio</p>	
<b>Clave: 2810-009-013</b>	

Tabla 1.

Distribución de la Edad de los Pacientes							
EDAD	Mean	Var	Std Dev	Min	Median	Max	Mode
	35,36	106,66	10,32	18	34	67	31

Fuente: Departamento de Urología del Centro Médico Nacional la Raza IMSS.

Tabla 2.

Distribución de las Comorbilidades			
DM/HAS	Frequency	Percent	Cum. Percent
NO	57	93,44%	93,44%
Total	57	100,00%	100,00%

Fuente: Departamento de Urología del Centro Médico Nacional la Raza IMSS.

Tabla 3.

Distribución de las Complicaciones			
Complicaciones	Frequency	Percent	Cum. Percent
NO	57	100,00%	100,00%
Total	57	100,00%	100,00%

Fuente: Departamento de Urología del Centro Médico Nacional la Raza IMSS.

Tabla 4.

Distribución de los Casos con Erecciones Matutinas			
Erecciones Matutinas	Frequency	Percent	Cum. Percent
NO	9	15,79%	15,79%
SI	48	84,21%	100,00%
Total	57	100,00%	100,00%

Fuente: Departamento de Urología del Centro Médico Nacional la Raza IMSS.

Tabla 5.

<b>Distribución de la Lateralidad de la Lesión</b>			
Lateralidad de la Lesión	Frequency	Percent	Cum. Percent
Bilateral	2	3,51%	3,51%
Derecha	40	70,18%	73,68%
Izquierda	15	26,32%	100,00%
Total	57	100,00%	100,00%

Fuente: Departamento de Urología del Centro Médico Nacional la Raza IMSS.

Tabla 6.

<b>Distribución de los Casos con Lesión de Uretra</b>			
Lesión Uretral	Frequency	Percent	Cum. Percent
NO	56	98,25%	98,25%
SI	1	1,75%	100,00%
Total	57	100,00%	100,00%

Fuente: Departamento de Urología del Centro Médico Nacional la Raza IMSS.

Tabla 7.

<b>Distribución del Tercio de la Lesión</b>			
Tercio de la Lesión	Frequency	Percent	Cum. Percent
Distal	3	5,26%	5,26%
Medio	12	21,05%	26,32%
Proximal	42	73,68%	100,00%
Total	57	100,00%	100,00%

Fuente: Departamento de Urología del Centro Médico Nacional la Raza IMSS.

Tabla 8.

<b>Distribución del Tiempo Quirúrgico en Horas</b>							
Tiempo Qx	Mean	Var	Std Dev	Min	Median	Max	Mode
	20,14	299,26	17,29	6	18	120	24

Fuente: Departamento de Urología del Centro Médico Nacional la Raza IMSS.

Tabla 9.

Distribución del IIFE en el Prequirúrgico							
IIFE-5 PRE	Mean	Var	Std Dev	Min	Median	Max	Mode
	24,24	0,93	0,96	22	25	25	25

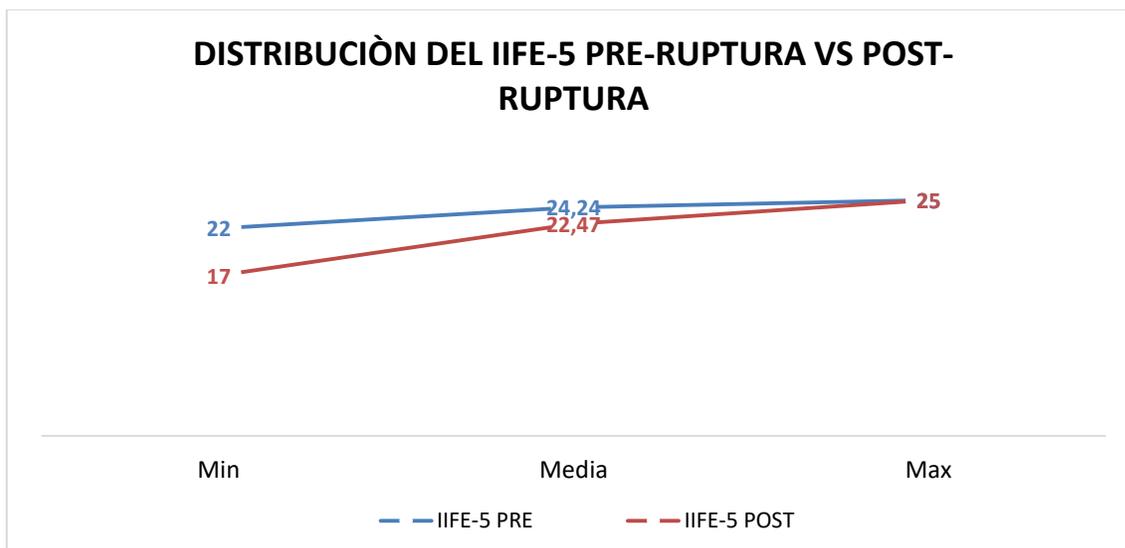
Fuente: Departamento de Urología del Centro Médico Nacional la Raza IMSS.

Tabla 10.

Distribución del IIFE-5 en el Postquirúrgico							
IIFE-5 POST	Mean	Var	Std Dev	Min	Median	Max	Mode
	22,47	2,93	1,71	17	23	25	24

Fuente: Departamento de Urología del Centro Médico Nacional la Raza IMSS.

Grafico 1.



Fuente: Departamento de Urología del Centro Médico Nacional la Raza IMSS.

Tabla 11.

<b>Distribución de los casos de Disfunción Pre y Post-Ruptura</b>			
<b>Disfunción Pre-Ruptura</b>	<b>Disfunción Post-Ruptura</b>		<b>Total</b>
	Sin disfunción	Disfunción Leve	
Sin Disfunción	38	19	57
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>19</b>	<b>57</b>

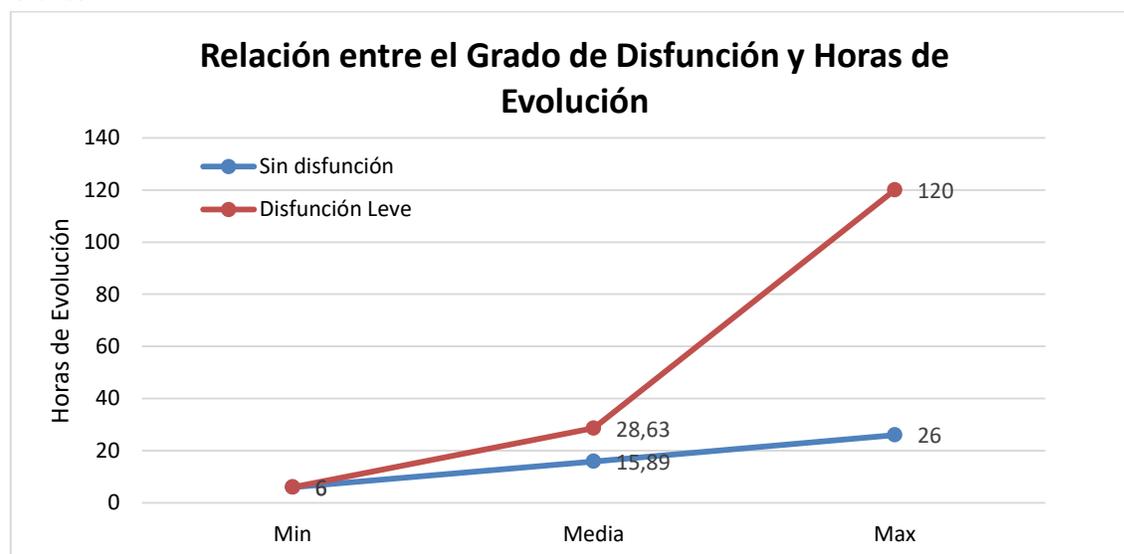
Fuente: Departamento de Urología del Centro Médico Nacional la Raza IMSS.

Tabla 12.

<b>Relación del Grado de Disfunción en comparación con el Tiempo de Evolución</b>								
<b>Clasificación por Grado de Disfunción</b>	<b>Incidencia</b>	<b>Mean</b>	<b>Var</b>	<b>Std Dev</b>	<b>Min</b>	<b>Median</b>	<b>Max</b>	<b>Mode</b>
Sin disfunción	38	15,89	38,25	6,18	6	16	26	12
Disfunción Leve	19	28,63	738,24	27,17	6	24	120	24

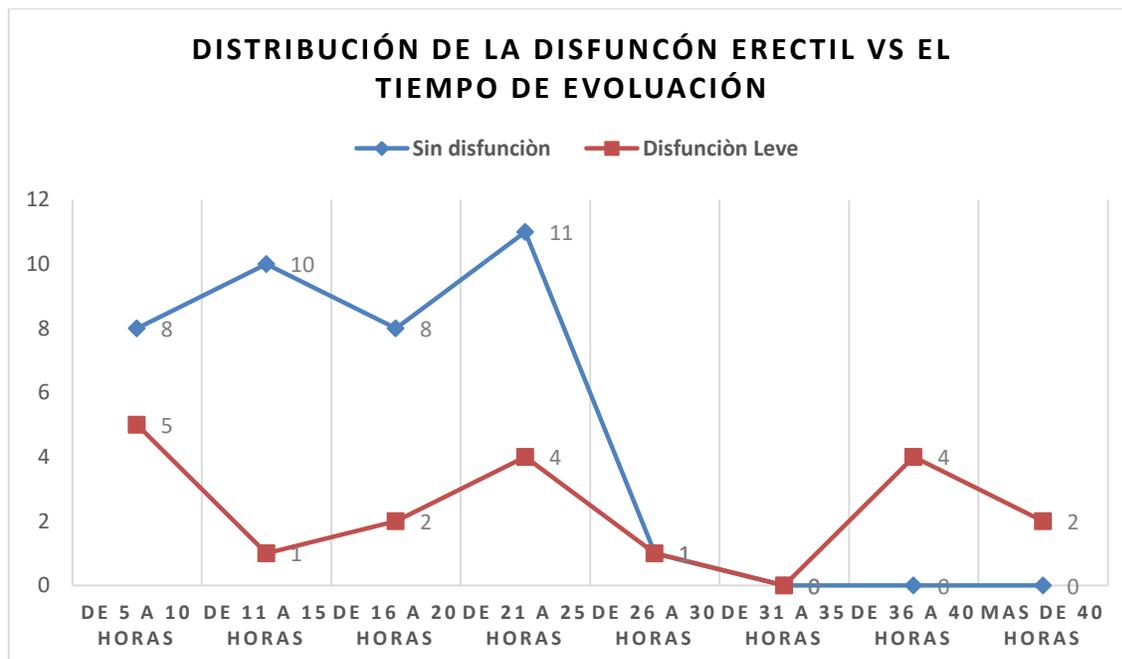
Fuente: Departamento de Urología del Centro Médico Nacional la Raza IMSS.

Grafico 2.



Fuente: Departamento de Urología del Centro Médico Nacional la Raza IMSS.

Grafico 3.



Fuente: Departamento de Urología del Centro Médico Nacional la Raza IMSS.

Tabla 13.

<b>Relación del Tamaño de la Lesión vs el Grado de Disfunción Eréctil en el Postquirúrgico</b>			
Tamaño de la Lesión (cm)	Grado de Disfunción Eréctil		Total
	Sin disfunción	Disfunción Leve	
0.5	7	5	12
1.0	15	7	22
1.5	12	3	15
2.0	3	4	7
2.5	1	0	1
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>19</b>	<b>57</b>
Chi-square		GL	P
3.88		4	0,42

Fuente: Departamento de Urología del Centro Médico Nacional la Raza IMSS.

Tabla 14.

<b>Distribución por Rangos del Tiempo de Evaluación vs Grado de Disfunción</b>			
Tiempo en Rangos	Grado de Disfunción		Total
	Disfunción Leve	Sin disfunción	
de 5 a 10 horas	5	8	13
de 11 a 15 horas	1	10	11
de 15 a 20 horas	2	8	10
de 21 a 25 horas	4	11	15
de 26 a 30 horas	1	1	2
de 36 a 40 horas	4	0	4
más de 40 horas	2	0	2
Total	19	38	57
Chi-square	Df	P	
16,4129	6	0,0117	

Fuente: Departamento de Urología del Centro Médico Nacional la Raza IMSS.

Tabla 15.

**Correlación IIFE 5-Post y Tamaño de la Lesión.**

			IIFE-5 POST	TAMAÑO DE LA LESION (CM)
Rho de Spearman	IIFE-5 POST	Coeficiente de correlación	1,000	,015
		Sig. (bilateral)	.	,907
		N	61	61
	TAMAÑO DE LA LESION (CM)	Coeficiente de correlación	,015	1,000
		Sig. (bilateral)	,907	.
		N	61	61

Grafico 4.

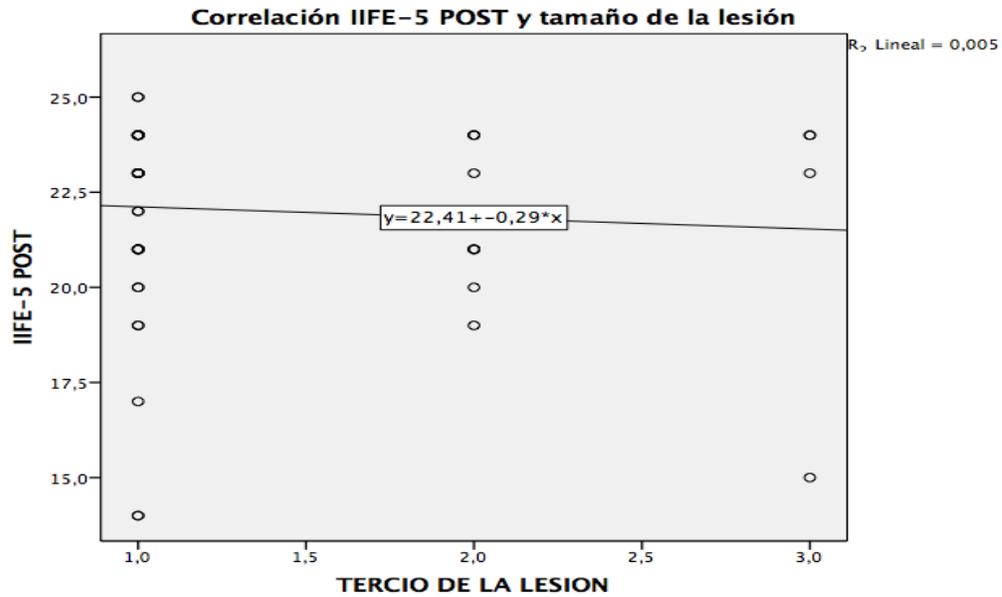


Tabla 16.

**Correlaciones entre IIFE-5 y Tiempo para Qx.**

			IIFE-5 POST	TIEMPO PARA QX (HRS)
Rho de Spearman	IIFE-5 POST	Coeficiente de correlación	1,000	-,369**
		Sig. (bilateral)	.	,003
		N	61	61
	TIEMPO PARA QX (HRS)	Coeficiente de correlación	-,369**	1,000
		Sig. (bilateral)	,003	.
		N	61	61

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Grafico 5.

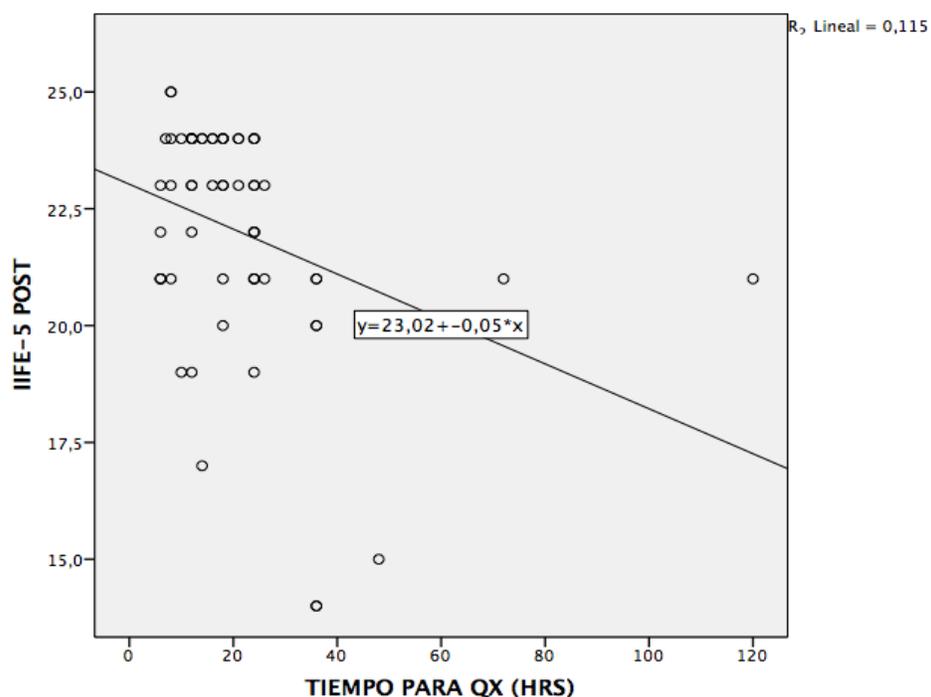
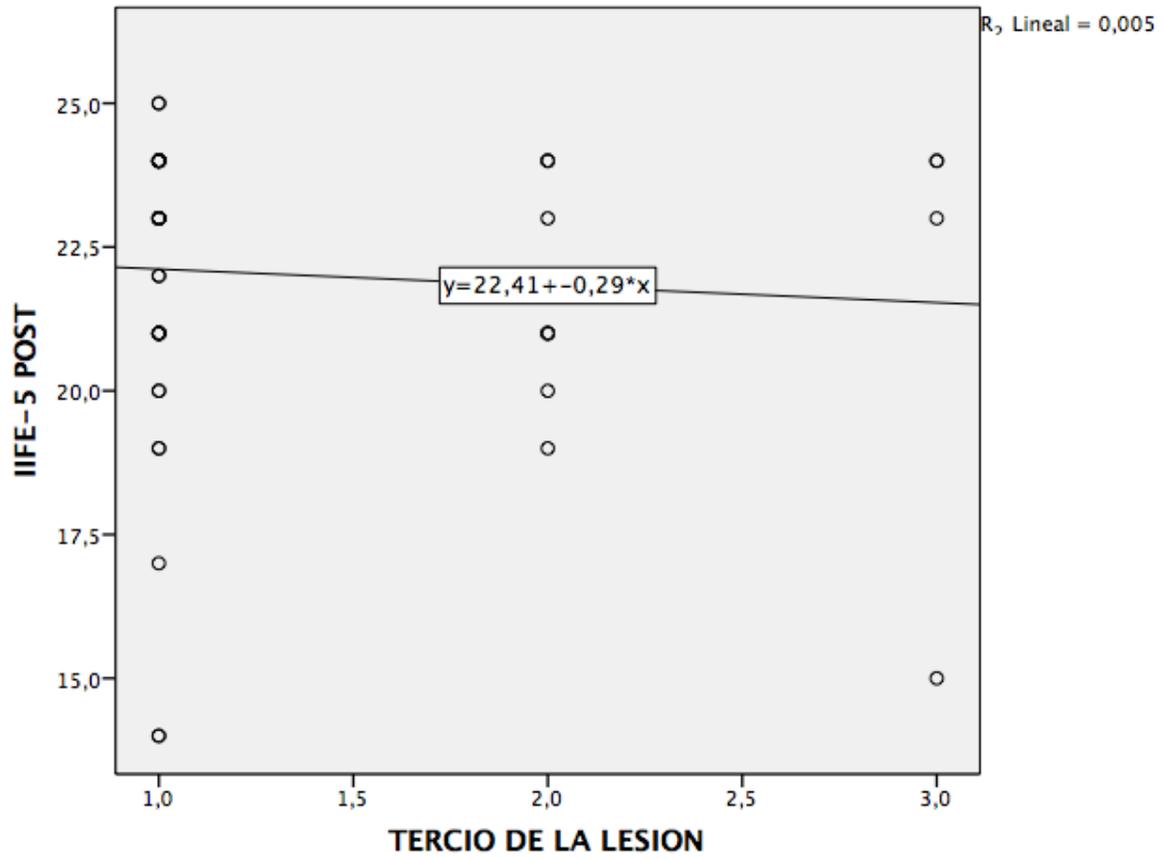


Tabla 17.

**Correlación entre Tercio de la Lesión y el IIFE-5 Post Ruptura.**

			IIFE-5 POST	TERCIO DE LA LESION
Rho de Spearman	IIFE-5 POST	Coeficiente de correlación	1,000	-,087
		Sig. (bilateral)	.	,507
		N	61	61
	TERCIO DE LA LESION	Coeficiente de correlación	-,087	1,000
		Sig. (bilateral)	,507	.
		N	61	61

Grafico 6.



## BIBLIOGRAFIA

1. NIH Consensus Conference on Impotence. NIH Consensus Development Panel on Impotence. JAMA 1993 Jul; 270(1):83-90.
2. Fulda-Graue SD, Urdiales A, Santana Z, Pérez R, Morales G, Pacheco-Gahbler C, Calderón-Ferro F. Manejo de seis casos de fractura de pene. Rev Mex Urol; 2009 Mar;69(5):235-237
3. Auffenberg G, Helfand B, McVary K. Contemporary Treatment of Erectile Dysfunction. 1a ed. Estados Unidos de America: Human Press; 2010. Capítulo 6, Making the diagnosis of Erectile Dysfunction; p. 69-80.
4. Rosen RC, Cappelleri JC, Smith MD, Lipsky J, Peña BM. Development and evaluation of an abridged, 5-item version of the International Index of Erectile Function (IIEF-5) as a diagnostic tool for erectile dysfunction. Int J Impot Res. 1999 Dec;11(6):319-326.
5. Auffenberg G, Helfand B, McVary K. Contemporary Treatment of Erectile Dysfunction. 1a ed. Estados Unidos de America: Human Press; 2010. Capítulo 2, Normal Erectile Physiology; p. 11-22.
6. Hoznek A, Rahmouni A, Abbou C, Delmas V, Colombel M. The suspensory ligament of the penis: an anatomic and radiologic description. Surgical and Radiologic Anatomy [Internet]. 1999, Ene. [Citado el 18 de Mayo de 2015]; 20 (6): pp. 413-417. Disponible desde: [http://www.facmed.unam.mx/bmnd/dirijo\\_gbc.php?bib\\_vv=25](http://www.facmed.unam.mx/bmnd/dirijo_gbc.php?bib_vv=25)
7. Schäberle W. Ultrasonography in Vascular Diagnosis [Internet]. Estados Unidos de America: Springer Science and Business Media; 2010 Oct. Capítulo 7, Penile and Scrotal Vessels; [citado el 19 de mayo de 2015]; pp. 473-483. Disponible desde: [http://www.facmed.unam.mx/bmnd/dirijo\\_gbc.php?bib\\_vv=25](http://www.facmed.unam.mx/bmnd/dirijo_gbc.php?bib_vv=25)
8. Mulhall J, Wayland H. Men's Sexual Health and Fertility, 1a Ed. Estados Unidos de America: Springer Science and Business Media New York; 2014. Capitol 1, Physiology of Erection; 1-12.
9. Dean RC, Lue TF. Physiology of penile erection and pathophysiology of erectile dysfunction. Urol Clin North Am. 2005 Nov; 32(4): 379-95.
10. Sanna F, Succu S, Hübner H, Gmeiner P, Argiolas A, Melis MR. Dopamine D2-like receptor agonists induce penile erection in male rats: differential role of D2, D3 and D4 receptors in the paraventricular nucleus of the hypothalamus. Behav Brain Res. 2011 Nov; 225(1): 169-76.
11. Melis MR, Spano MS, Salvatora S, Argiolas A. Activation of  $\gamma$ -aminobutyric acid receptors in the paraventricular nucleus of the hypothalamus reduces apomorphine-, *N*-methyl-D-aspartic acid- and oxytocin-induced penile

- erection and yawning in male rats. *Neurosci Lett.* 2000 Jan; 281(2-3): 127-30.
12. Giuliano F, Rampin O. Neural control of erection. *Physiol Behav.* 2004; 83(2):189-201.
  13. Bialy M, Nikolaev-Diak A, Kalata U, Nikolaev E. Blockade of androgen receptor in the medial amygdala inhibits noncontact erections in male rats. *Physiol Behav.* 2011 Jun; 103(3-4):295-301.
  14. Paick JS, Yang JH, Kim SW, Ku JH. The role of prolactin levels in the sexual activity of married men with erectile dysfunction. *BJU Int.* 2006 Dec;98(6):1269–73.
  15. Pavan N, Tezzot G, Napoli R, Umari P, Rizzo M, Chiriaco G, Chiaparrone G, Vedovo F, Bertolotto M, Trombetta C. Penile fracture: Retrospective analysis of our case history with long-term assessment of the erectile and sexological outcome. *Arch Ital Urol Androl;* 2014 Dec;86(4)359-370.
  16. Housseiny E, El-Tholoth H, Mohsen T, Hekal I, El-Assmy A. Penile Fracture: Long Term Outcome of Immediate Surgical Intervention. *Urology;* 2010 Jan;75(1)108-111.
  17. Ribeiro K, Tavares A, Padovani G, Guglielmetti G, Cury J, Srougi M. Long-term treatment outcomes between Surgical Correction and Conservative Management for Penile Fracture: retrospective analysis. *Korean J Urol;* 2013 Feb;54:472-476.
  18. Nasser TA, Mostafa T. Delayed surgical repair of penile fracture under local anesthesia. *J Sex Med;*2008 May;5(10)2464-2469.
  19. Fergany AF, Angermeier KW, Montague DK. Review of de Cleveland clinic experience with penile fracture. *Urology.* 1999 Oct;54(2):352-355.
  20. Hunter W, Lyron L. Penile and Genital Injuries. *Urologic Clin North Am.* 2006, 33: 117-26.
  21. Zahid I, Muhammad IM, Safdar HJ, Ghulam MS. Penile fracture, Review article. *A.P:M:C* 2009; 3(2):86-9.
  22. Lema J, Grille M, Blanco M, y cols. Fractura de pene con afectación de cuerpos cavernosos y uretra. *Actas Urológicas Españolas.*1999;23:90.
  23. Serrano A, Golbano JM, González P. Fractura de pene: evaluación diagnóstica y actitudes terapéuticas. Revisión de la literatura. *Arch. Esp. Urol.* 2001; 54:803.
  24. El-Bahnasawy MS, Gomba M. Penile fractures: The successful outcome of immediate surgical intervention. *Int J Impot Res.* 2000; 12:2273-277.
  25. Orvis BR, Mc Aninch JW. Penile rupture. *Urol. Clin. North Am.* 1989; 16:369-375.

26. Koga S, Saito Y, Arakaki Y, et al. Sonography in fracture of the penis. *Br. J. Urology*. 1993; 72:228-229.
27. Jason-Nomura T, Paul-Sierzenski R. Ultrasound diagnosis of penile fracture. *J. of emergency med.* 2010; 38:362-365.
28. Bhatt S, Kocakoc E, Rubens DJ, Seftel AD, Dogra VS. Sonographic evaluation of penile trauma. *J. Ultrasound Med.* 2005; 24: 993-1000.
29. Fedel M, Venz S, Andreessen R, y cols. The value of magnetic resonance imaging in the diagnosis of suspected penile fracture. *J. Urol.* 1996; 155:1924-1927.
30. Nicely ER, Costabile RA, Moul JW. Rupture of the deep dorsal vein of the penis during sexual intercourse. *J Urol.* 1992; 147:150.
31. Sharma GR. Rupture of the superficial dorsal vein of the penis. *Int. J. Urol.* 2005; 12:1071-1073.
32. Rubio J, Sánchez F, Segura A. Tratamiento quirúrgico de la fractura de cuerpos cavernosos y uretra: revisión de la literatura a propósito de dos casos. *Arch Esp Urol.* 1996; 49:499.
33. Mydlo JH, Hayyeri M, Macchia RJ. Uretrography and cavernosography imaging in a small series of penile fracture: A comparison with surgical findings. *Urology.* 1998; 51:616-619.
34. Tsao C, Lee S, Meng E, Wu ST, Chuang F, Yu D, Chang S, Sun G. Penile blunt trauma induced veno-occlusive erectile dysfunction. *Archives of Andrology*; 2004 May;50(3):151-4.
35. Auffenberg G, Helfand B, McVary K. Contemporary Treatment of Erectile Dysfunction. 1a ed. Estados Unidos de America: Human Press; 2010. Capítulo 4, Epidemiology of Erectile Dysfunction and Key Risk Factors; p. 39-49.
36. Araujo AB, Durante R, Feldman HA, Goldstein I, McKinlay JB. The relationship between depressive symptoms and male erectile dysfunction: Cross-sectional results from the Massachusetts Male Aging Study. *Psychosomatic Medicine*; 1998 Aug; 60(4), 458–465.
37. Feldman H, Johannes C, Derby C. Erectile dysfunction and coronary risk factors: Prospective results from the Massachusetts male aging study. *Preventive Medicine*; 2000 Apr; 30(4), 328–338.
38. Thompson I, Tangen C, Goodman P, Probstfield J, Moinpour C, Coltman C. Erectile dysfunction and subsequent cardiovascular disease. *Journal of the American Medical Association*; 2005 Dec; 294(23), 2996–3002.
39. Nehra A, Jackson G, Miner M, Billups K, Burnett A, Buvat J, Carson C, Cunningham G, Ganz P et al. The Princeton III Consensus

- Recommendations for the Management of Erectile Dysfunction and Cardiovascular Disease. *Mayo Clin Proc*; 2012 Aug;87(8):766-778.
40. McKinlay J, Link C. Measuring the urologic iceberg: Design and implementation of the Boston Area Community Health (BACH) Survey. *European Urology*; 2007 Aug; 52(2), 389–396.
  41. Carson CC, Lue TF. Phosphodiesterase type 5 inhibitors for erectile dysfunction. *BJU Int*.2005 Aug;96(3):257–80.
  42. Solomon H, Man J W, Jackson G. Erectile dysfunction and the cardiovascular patient: Endothelial dysfunction is the common denominator. *Heart*. 2003 Mar;89(3), 251–253.
  43. Esposito K, Giugliano F, Ciotola M, De Sio M, D´armiento M, Giugliano D. Obesity and sexual dysfunction, male and female. *International Journal of Impotence Research*. 2008 Apr;20(4), 358–365
  44. Auffenberg G, Helfand B, McVary K. Contemporary Treatment of Erectile Dysfunction. 1a ed. Estados Unidos de America: Human Press; 2010. Capítulo 5, Etiology and Risk Factors for Erectile Dysfunction; p. 51-67.
  45. Behr-Roussel D, Chamiot – Clerc P, Bernabe J, Mevel K, Alexandre L, Safar ME, Giuliano F. Erectile dysfunction in spontaneously hypertensive rats: Pathophysiological mechanisms. *American Journal of Physiology: Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 2003 Mar;284(3),682–688.
  46. Aasebo U, Gyltnes A, Bremmes R, Aakvaag A, Slordal L. Reversal of sexual impotence in male patients with chronic obstructive pulmonary disease and hypoxemia with long-term oxygen therapy. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*; 1993 Aug;46(6), 799–803.
  47. Rosen RC, Cappelleri JC, Smith MD, Lipsky J, Peña BM. Development and evaluation of an abridged, 5-item version of the International Index of Erectile Function (IIEF-5) as a diagnostic tool for erectile dysfunction. *Int J Impot Res*. 1999 Dec;11(6):319-326.
  48. Carson CC, Lue TF. Phosphodiesterase type 5 inhibitors for erectile dysfunction. *BJU Int*.2005 Aug;96(3):257–80.
  49. Auffenberg G, Helfand B, McVary K. Contemporary Treatment of Erectile Dysfunction. 1a ed. Estados Unidos de America: Human Press; 2010. Capítulo 8, Oral Therapy for Erectile Dysfunction; p. 93-106.
  50. Hatzichristou DG, Apostolidis A, Tzortzis V, Ioannides E, Yannakoyorgos K, Kalinderis A. Sildenafil versus intracavernous injection therapy: Efficacy and preference in patients on intracavernous injection for more than 1 year. *Journal of Urology*. 2000 Oct;164(4), 1197–1200.
  51. Dalkin BL, Christopher BA. Preservation of penile length after radical prostatectomy: Early intervention with a vacuum erection device. *International Journal of Impotence Research*. 2007. 19 501–504.