



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**INFERTILIDAD COMO COMPLICACIÓN DE
VARICOCELE**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

AUTOR: ELVIN JAVIER SAAVEDRA RUIZ

DIRECTORA: DRA. ARIADNA PÉREZ RUIZ

AZOGUEZ - ECUADOR

2022 - 2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

INFERTILIDAD COMO COMPLICACIÓN DE VARICOCELE

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

AUTOR: ELVIN JAVIER SAAVEDRA RUIZ

DIRECTOR: DRA. ARIADNA PÉREZ RUIZ

AZOGUEZ - ECUADOR

2022 - 2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

Elvin Javier Saavedra Ruiz portador de la cédula de ciudadanía N° **0705310050**. Declaro ser el autor de la obra: **"Infertilidad como complicación de Varicocele"**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **8 de marzo de 2023**

F: 

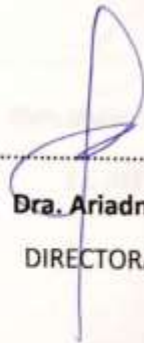
Elvin Javier Saavedra Ruiz

C.I. 0705310050

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR / TUTOR

Certifico que el presente trabajo denominado "**INFERTILIDAD COMO COMPLICACIÓN DE VARICOCELE**" realizado por **ELVIN JAVIER SAAVEDRA RUIZ** con documento de identidad No. **0705310050**, previo a la obtención del título profesional de Médico, ha sido asesorado, supervisado y desarrollado bajo mi tutoría en todo su proceso, cumpliendo con la reglamentación pertinente que exige la Universidad Católica de Cuenca y los requisitos que determina la investigación científica.

Azogues, 8 de marzo de 2023



Dra. Ariadna Pérez Ruiz
DIRECTORA / TUTORA

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por permitirme llegar a este día y lograr una meta más; agradezco a mis padres, Eva Ruiz Porras y Gabriel Saavedra, a mis hermanos Joe, Erick y a mi hermana Dayra Saavedra Ruiz por la confianza, por el apoyo moral y económico que me permitió permanecer en la carrera luchando por alcanzar mis objetivos; agradezco a mi novia Psic. Carolina Huarquilla Peralta por todo su amor y apoyo incondicional a mis tías Neyda, Hederlinda, Nelly y Graciela Ruiz Porras por estar presente cada día brindándome sus consejos y compañía; por último, a mis compañeros/as de carrera en especial a la Dra. Carla Katusca Romero Carangui que a la distancia supieron asesorarme en la realización de este proyecto.

RESUMEN

Antecedentes: La presentación del varicocele es en torno a 15% de población masculina sin patología y cerca del 25% de los hombres que presentan alteraciones en los análisis de semen. La infertilidad primaria se presenta en pacientes hasta en un 40%, y en individuos masculinos con infertilidad secundaria se presenta hasta en un 80% con diagnóstico de varicocele.

Objetivo: Determinar la relación de la infertilidad como complicación de varicocele.

Métodos: Para realizar esta revisión bibliográfica se obtuvo información en diferentes bases de datos confiables como son: Pubmed, Cochrane, Medline, Scielo, Elseiver, entre otras, logrando así encontrar información relacionada que ayudan a comprender más a fondo, con artículos de los últimos 5 años, que nos permitan conocer si existe un vínculo entre el varicocele y la infertilidad.

Resultados: Se evidenció que, el varicocele es el hallazgo clínico que con más frecuencia se encuentra en varones infértiles, afecta la espermatogénesis. La fisiopatología está en investigación. El varicocele tiene un efecto dañino en los testículos con el paso del tiempo. La reparación de éste puede ayudar a aumentar la fertilidad, al restaurar el flujo de sangre al escroto, aumentando la concentración del esperma y su motilidad.

Conclusiones: El varicocele altera la espermatogénesis. El varicocele se presenta en hasta un 40% de los casos con infertilidad primaria y hasta en el 80% de los hombres con infertilidad secundaria. El tratamiento más recomendado es la varicocelectomía microquirúrgica.

Palabras clave: varicocele, infertilidad, plexo pampiniforme, espermatogénesis, varicocelectomía.

ABSTRACT

Antecedents: Varicocele is present in about 15% of the male population without pathology and near of 25% of men who present alterations in semen analysis. Primary infertility is present in patients up to 40% of, and in male individuals, secondary infertility is present in up to 80% with a diagnosis of varicocele.

Objective: To determine the relationship between infertility as a complication of varicocele.

Methods: This research is a literature review; information was obtained from different reliable databases such as PubMed, Cochrane, Medline, SciELO, and Elsevier, among others, thus managing to find related information that helped to understand more thoroughly, with articles from the last five years, which allow knowing if there is a relation between varicocele and infertility.

Results: Varicocele is the most frequent clinical finding in infertile males, affecting spermatogenesis. The pathophysiology is under investigation. Varicocele has a damaging effect on the testes over time. Its treatment may help increase fertility by restoring blood flow to the scrotum and increasing sperm concentration and motility.

Conclusions: Varicocele alters spermatogenesis; it is present in up to 40% of cases with primary infertility and up to 80% of men with secondary infertility. The most recommended treatment is microsurgical varicocelectomy.

Keywords: varicocele, infertility, pampiniform plexus, spermatogenesis, varicocelectomy

INDICE

RESUMEN	4
ABSTRACT	5
CAPÍTULO I	7
1.1 INTRODUCCIÓN	7
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
1.3 JUSTIFICACIÓN	8
CAPÍTULO II	10
2. Objetivos.....	10
2.1 Objetivo general	10
2.2 Objetivos específicos.....	10
CAPÍTULO III	11
3.1 Diseño	11
3.2 Estrategia de búsqueda.....	11
3.3 Criterios de selección.....	11
3.3.1 Criterios de inclusión	11
3.3.2 Criterios de exclusión.....	11
CAPÍTULO IV	12
4.1 Varicocele	12
4.1.1 Concepto.....	12
Fisiopatología	12
4.1.2 Clasificación	13
4.1.3 Diagnostico.....	14
4.1.4 Tratamiento.....	17
CAPÍTULO V	23
5.1 RESULTADOS.....	23
CAPÍTULO VI	27
6.1 DISCUSIÓN	27
CAPÍTULO VII	31
7.1 CONCLUSIONES	31
CAPÍTULO VIII	32
8.1 BIBLIOGRAFÍA	32
8.2 ANEXOS	37
8.2.1 ANEXO NO.1 DIAGRAMA DE SELECCIÓN.....	37

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

Un varicocele se define como la dilatación y agrandamiento anormal del plexo pampiniforme venoso escrotal que se encargan de drenar sangre de cada testículo. Por lo general no presentan dolor, los varicoceles adquieren significancia clínica ya que son la causa más comúnmente identificada de análisis de semen anormal, un recuento bajo de espermatozoides, motilidad disminuida de los espermatozoides y espermatozoides de morfología alterada (1).

El origen del plexo pampiniforme se da a partir de las venas testiculares que surgen de los testículos. A continuación, el recorrido de la sangre poco oxigenada se da de manera ascendente mediante el canal inguinal como parte del cordón espermático, forma la vena espermática y termina en el abdomen. El mayor índice de varicoceles en el lado izquierdo se explica por la anatomía propia de la anastomosis de las venas espermáticas en el caso de la derecha esta termina en una zona de presión baja como es la vena cava inferior, en el lado contrario termina en una zona de presión mayor que pertenece a la vena renal izquierda. La mayoría de los varicoceles que son detectados clínicamente en el lado izquierdo se explica por las condiciones de presión en este lado (2).

En todos los hombres alrededor de un 15% a 20% se presentan los varicoceles, aproximadamente el 40% de hombres infértiles lo padecen. La forma en cómo afecta el varicocele a la función, estructura y producción de los espermatozoides no está del todo clara a pesar de existir varias teorías, se pudiera asociar la existencia entre la infertilidad masculina y varicoceles con significancia clínica. Se puede clasificar los varicoceles en varicocele subclínico, en varios grados del I al IV (3).

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según la “Organización Mundial de la Salud” (OMS) determina que una causa importante de infertilidad en el género masculino es el varicocele, se encuentra en relación causa-efecto pues se ha constatado a raíz de diferentes estudios (4). De igual manera, la infertilidad según la OMS se define como “Un trastorno del sistema reproductivo masculino o femenino que incluye la incapacidad para concebir después de 12 meses o más de relaciones sexuales regulares sin protección”, está estrechamente relacionado con el varicocele en hombres en edad fértil (5).

En la ciudad de las Tunas, Cuba, se realizó un estudio desde septiembre 2017 hasta mayo de 2018, donde se obtuvo datos de las historias clínicas de 88 parejas con problemas de infertilidad, en el cual se reportó que el varicocele dentro de la práctica de medicina reproductiva es comúnmente un problema, en hombres sanos se encontró en un 15%, mientras que en varones con infertilidad primaria se presentó hasta el 35% (6).

La infertilidad causa inconvenientes en la salud pública, esta afecta a la sociedad, de manera que es una prioridad dentro del “Ministerio de Salud Pública” por lo que se busca mejorar la problemática existente en parejas infértiles, por su alta prevalencia, un equivalente al 10% poblacional en edad reproductiva(6,7). El varicocele se encuentra entre las principales causas de infertilidad, esta patología está presente en torno al 15 % de los hombres y aproximadamente en un 40 % en individuos que presentan diagnóstico de infertilidad primaria, en cambio en individuos con infertilidad secundaria se encuentra en torno a un 75-85 % (7).

De esta manera se puede decir que el varicocele es un problema de salud pública, debido a esta problemática surge la siguiente interrogante. ¿Es la Infertilidad una complicación de varicocele?

1.3 JUSTIFICACIÓN

Investigaciones efectuadas por la Organización Mundial de la Salud determinan que a nivel mundial la infertilidad masculina afecta al 14.8% de parejas, siendo un 35% de origen primario y un 80% secundario, existiendo la presencia de varicocele y alteraciones en el espermatograma.

El varicocele es una causa importante de consulta en problemas de infertilidad, debido a esto es fundamental confirmar o descartar su diagnóstico mediante el espermatograma, mediante los resultados se llevarán a cabo las medidas preventivas y terapéuticas que ayuden a preservar la capacidad reproductiva.

En el Ecuador existen pocos estudios que relacionen la infertilidad producida por varicocele, por ello, el presente trabajo busca exponer de manera clara el varicocele vinculado directamente como causa de infertilidad, determinando su fisiopatología, a través de la revisión bibliográfica en diferentes fuentes y bases de datos.

Esta revisión aportara información de calidad a lectores pertenecientes al área de salud, así como a hombres en edad fértil que presenten ya sea un diagnóstico de varicocele o infertilidad, a su vez podría ayudar para futuras investigaciones en especial del área de Urología ya que está en relación directa.

CAPÍTULO II

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Determinar la relación de la infertilidad como complicación de varicocele.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar los aspectos más importantes del varicocele como enfermedad de base.
- Determinar la incidencia de infertilidad en hombres con diagnóstico de varicocele.
- Revisar los diferentes tratamientos utilizados para solucionar el varicocele.

CAPÍTULO III

3.1 Diseño

Se desarrollo la presente revisión bibliográfica mediante la búsqueda de artículos científicos en relación con la infertilidad como complicación de varicocele, utilizando en la búsqueda palabras claves como es varicocele, infertilidad y la combinación de las mismas.

3.2 Estrategia de búsqueda

Para la obtención de la información se usaron diferentes bases de datos confiables como son: Pubmed, Cochrane, Medline, Scielo, Elsevier, entre otras, además del buscador de Google académico; logrando así encontrar información relacionada con el tema de infertilidad como complicación de varicocele, tanto en idioma español como en inglés dentro de los últimos 5 años, de esta forma recopilando la mejor información para esta revisión.

3.3 Criterios de selección

3.3.1 Criterios de inclusión

Se incluyeron todos los artículos o documentos en relación con la infertilidad como complicación de varicocele de pacientes masculinos en edad fértil en idiomas de inglés y español que se encuentren publicados dentro de los 5 últimos años es decir de 2017 a 2022.

3.3.2 Criterios de exclusión

Se excluyeron todos los artículos o documentos en relación con la infertilidad como compilación de varicocele en hombres de edad fértil que sean de pago.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO

4.1 Varicocele

4.1.1 Concepto

La dilatación presente en las venas que se encuentran dentro del escroto se conoce como varicocele es. Que se desarrolla de forma El varicocele se desarrolla lentamente, se manifiesta a partir de los 14 a 24 años siendo más frecuente en el lado izquierdo(4). Esta patología no causa sintomatología grave generalmente, en algunos hombres puede provocar dolor o llegar a ser motivo de infertilidad, por este motivo, al momento de que el paciente desea tener hijos, se recurre a la aplicación de tratamiento dependiendo el tipo de varicocele, según la gravedad del caso se requiere de intervención quirúrgica en los casos de mayor gravedad para reducir las consecuencias que afectad la fertilidad masculina (8).

Fisiopatología

Al existir un inadecuado drenaje sanguíneo en el plexo pampiniforme existe incremento del tono vascular, produciendo daño testicular (9). Esto debido a una compresión externa, que a su vez comprime extrínsecamente la vena renal izquierda, esto provoca reflujo en la circulación venosa testicular (10,11). Existen varias teorías fisiopatológicas entre las cuales las más relevantes son (11):

- El incremento de presión en la vena renal izquierda (11).
- Alteraciones en las valvas venosas (11).
- En las venas del plexo pampiniforme las elevadas concentraciones de óxido nítrico producen dilatación venosa (11).
- En el conducto espermático presenta Disfunción miofascial (11).

Estos mecanismos ocasionan el incremento de la presión venosa, reduciendo la circulación venosa, hipoxia, incremento de temperatura testicular, hipoplasia y estrés oxidativo (11).

Epidemiología

En 1952 Tulloch publicó lo que sería la primera evidencia relacionada con el varicocele y la infertilidad masculina (11).

En la actualidad, es de conocimiento que en torno a un 15% de la población masculina general es propensa a desarrollar algún grado de varicocele, entre los 2 a 10 años se presenta en menos del 1%, incrementándose entre los 15 a 19 años en alrededor de un 14%, el dolor testicular y la infertilidad constituyen los motivos más frecuentes de consulta, el varicocele izquierdo se presenta en el 78-93% de los hombres, en cambio el derecho se presenta en un 1 a 7%, de manera bilateral se presenta en un 2 a 20% (12).

Factores de riesgo

Es frecuente que se desarrolle en la adolescencia, de igual forma en individuos con antecedentes familiares, también al presentar un IMC bajo y estatura alta (13).

4.1.2 Clasificación

Existen varios grados para clasificar el varicocele(4):

- Subclínico: No palpable o visible en reposo o maniobras de Valsalva, pero se demuestra reflujo en el examen de ecografía Doppler (4).
- Varicocele grado I: Palpable pero no visible durante las maniobras de Valsalva (4).
- Varicocele grado II: Visible y palpable durante las maniobras de Valsalva (4).
- Varicocele grado III: Visible y palpable a simple vista (4).
- Varicocele grado IV: existe atrofia testicular (4).

Clínica

El varicocele es de carácter asintomático, presentado cambios clínicos en solo un 5 a 20% de los hombres. Generalmente se presenta entre los 14 a 19 años, es de esperar una mayor frecuencia que el varicocele se presente en el lado izquierdo por las características del sistema vasculares venoso (14).

Al momento de la realización de pruebas de fertilidad en adultos es cuando se diagnostica el varicocele, en los adolescentes se diagnostica de forma incidental, la presencia de dolor testicular se manifiesta un 2-10% (15). La característica del varicocele es la presencia de

un dolor tipo sordo en la región testicular, escroto o inguinal (15). Los pacientes en su mayoría acuden al notar una masa en la región escrotal, con molestia testicular que empeora al realizar ejercicio o luego de bipedestación prolongada (15).

4.1.3 Diagnostico

Antecedentes

Indagar sobre los antecedentes tanto personales como familiares es importante, la infertilidad como antecedente es un fuerte factor, igualmente los antecedentes familiares(16).

Inspección

Se debe de observar si existe un aumento de tamaño del hemiescroto derecho o izquierdo, si existen facies algica, si el paciente adopta una posición particular por temor a sentir dolor escrotal estando en bipedestación o realizando algún tipo de esfuerzo(16).

Examen físico

Generalmente se inicia con el paciente recostado, se realiza una palpación minuciosa del cordón espermático en busca de identificando sus elementos. A continuación, se aplica la maniobra de Valsalva en posición de bipedestación. Debido al incremento de la presión ortostática las venas periféricas tienen un retorno venoso insuficiente, generalmente es fácil palpar un plexo venoso varicoso, se palpa como lo que se conoce como “bolsa de gusanos”, esto puede ser muy evidente o podría requerir de repetir la maniobra de Valsalva varias veces para estar seguros(16).

Al momento de examinar los testículos se debe considerar especialmente la consistencia y volumen que pueden estar más sensibles o disminuidos al tacto. La exploración física es una gran herramienta al momento de determinar los tipos de varicocele, como varicoceles clínicos grado 3, en bipedestación apreciable a simple vista, grado 2, palpable en bipedestación y grado 1, palpable en bipedestación y mediante Valsalva(16).

Una adecuada exploración del cordón espermático derecho es sumamente importante debido a que en ocasiones no es tomado en cuenta y este puede tener varicocele subclínico. Se debe tener especial atención en presencia de varicocele unilateral derecho

por el potencial significado patológico(16). Según diversas publicaciones la detección de varicoceles clínicos y subclínicos es muy variable, la incidencia de los varicoceles subclínicos esta entorno a un 12% y un 75%(16).

Estudios de laboratorio

Análisis seminal

Es el predictor más preciso para determinar fertilidad futura en adultos, no obstante, existe el inconveniente de realizarse en adolescentes, ya que por motivos éticos en menores de edad no es pertinente tomar muestras de semen, además en este grupo etario no se cuenta con estándares para los parámetros del análisis seminal (17).

El análisis del semen es fundamental para la valoración de una probable infertilidad, ya que ayuda a determinar la severidad del cuadro, para esta prueba se debe informar al paciente sobre ciertas instrucciones a seguir para una correcta recolección de la muestra eh informar sobre la importancia de no realizar prácticas sexuales un periodo de 2 a 3 días, la muestra se recogerá mediante estimulación manual o posterior a realizar relaciones sexuales utilizando preservativos que presentan características especiales para la recolección de espermatozoides, es importante examinar la muestra en la primera hora de haberse obtenido siempre y cuando haya estado a temperatura ambiente o corporal, puede ser recolectada en su hogar o en un centro especializado, en el caso de ser obtenida por masturbación se requerirá de un contenedor cuyo material no sea toxica para la muestra de preferencia facilitado por el laboratorio(18).

Los laboratorios cuentan con controles de calidad del semen para brindar valores exactos, entre un laboratorio u otro los resultados pueden ligeramente variar ya que cada uno cuenta con sus valores de referencia correspondientes. la información que proporciona el análisis del semen se trata de la concentración, volumen, motilidad y morfología(18).

Al momento de examinar el volumen del semen se debe tener presente que existe no debe ser menor a 1.5 ml de ser así podría existir unan alteración o la existencia de eyaculación retrograda, que las vías seminales estén obstruidas o que no se hayan desarrollado conductos deferentes. Si existiese una hipersecreción glandular, estaría presente una inflamación que es producto de un volumen elevado(18).

La valoración de la morfología requiere tinción de los espermatozoides con ello se visualizaría alteraciones a nivel de cabeza, cuello o flagelo(18).

Generalmente la apariencia del semen en condiciones normales es blanca grisácea, si existiese una infección aguda se tornaría de aspecto blanco purulento, en el caso de una prostatitis tendría un color amarillento(18).

Para la movilidad, existen tres clasificaciones; que no exista movimiento, que no se progresiva o que en círculos amplios(18).

Se puede determinar la vitalidad utilizando una técnica de coloración, la cual emplea Eosina y Eosina/Nigrosina en ella la membrana plasmática no es atravesada por la tinción por lo anterior se determina que un espermatozoide está vivo si no está teñido de rojo en su núcleo(18).

El parámetro que nos ayuda a analizar si existe un adecuado pH en la secreción de las vesículas seminales que tienen a ser alcalinas y las secreciones de la próstata las cuales son ácidas es el pH, con un valor de referencia de 7,2, en el caso de existir azoospermia u oligospermia con valores que se encuentran por debajo del valor de referencia, sugiere la presencia de una infección o una obstrucción(18).

Una muestra licuada sin presencia de grumos y homogénea se considera normal, la presencia de licuefacción es anormal cuando en las muestras han pasado 60 minutos y no ha ocurrido(18).

Los espermatozoides móviles pueden adherirse a otros espermatozoides móviles cuando ocurre esto se denomina aglutinación(18).

Espermatozoides móviles e inmóviles se agregan a células no espermáticas o detritos cuando esto ocurre se denomina agregación(18).

Se puede comprobar la viscosidad de la muestra al momento de recogerla con pipeta y se procede a dejar caer gota tras gota si esto ocurre se considera normal de modo contrario se forma un filamento la viscosidad es anormal(18).

Astenospermia y varicocele

Resulta al modificarse la morfología de los espermatozoides, entre ellas puede deberse al que aumente el peróxido de hidrógeno o la catalasa este disminuida, también está involucrada la presencia de sustancias buferrizantes, esto es producto del poder de oxidoreducción del semen(18).

Oligospermia y varicocele

La influencia que ejerce el varicocele sobre la temperatura testicular será alrededor de 0.6 a 0.8 °C superiores a la temperatura testicular la cual se encuentra entre 34 y 35°C, este rango de temperatura es importante en conjunto con la ADN polimerasa para la espermatogénesis, ya que se encargada de que se realice la división celular, debido a su condición de termo sensibilidad no sería capaz de realizar su función en presencia de varicocele, esto produciría Oligospermia(18).

Teratozoospermia y varicocele

En asociación con el varicocele ocurre una espermiación temprana de los espermatozoides, esto ocasionado por una baja en la síntesis de proteínas tubulares, a su vez se encuentra acelerado el paso de espermatozoides por el epidídimo, formando microorganismos reactivas al oxígeno, esto debido a que se ve afectado la salida de la gota citoplasmática, por la persistencia de organelos intracelulares(18).

Parámetros endocrinos

La producción de testosterona es afectada por el varicocele de la misma manera el “eje hipotálamo- hipofisario-gonadal”, incremento de “(FSH) y (LH)”, con disminución de la inhibina B, no obstante, la valoración de esas hormonas y de testosterona, para predictores de fertilidad no está demostrado, de igual forma una mejora en los niveles de testosterona en pacientes que se sometieron a cirugía (12,15).

Estudios de imagen

Ultrasonido Doppler

Se puede definir la presencia de varicocele cuando existen dentro del plexo testicular venas mayores de 3.0-3.5 mm al igual que flujo retrogrado. La predicción de infertilidad futura se puede diferenciar por: cuan grande es el testículo asimétrico, el grado de varicocele, el volumen testicular total, si hay flujo retrógrado y el diámetro venoso. Este estudio solo está indicado cuando el examen físico sea dudoso o para complementar el examen físico según la Asociación Europea de Urología (AEU) (19).

4.1.4 Tratamiento

El tratamiento del varicocele se centra en aliviar el dolor si se presentara y la preservación de la fertilidad, en el adulto la meta principal es la mejoría de la infertilidad, para los

adolescentes el objetivo será la prevención de daño testicular y garantizar en el futuro una correcta fertilidad (20).

De manera inicial se maneja el varicocele de forma conservadora junto con un lapso de tiempo destinado a la observación, debido a que basado en un estudio se demuestra alteraciones en el espermograma en el 45% de individuos estudiados, el 50% presentó en los parámetros seminales una espontánea recuperación, por ello se sugiere un periodo de gracia de (15,5 meses); y el 22,5% de los evaluados mantuvieron las alteraciones en el espermograma, pese a que mantienen un volumen normal en testículos y no presentar dolor(14,15).

Las medidas del tratamiento conservador implica: la utilización de anti inflamatorios no esteroides, elevación escrotal y la limitación de actividades como correr, trotar y saltar, esto disminuye notablemente las molestias, sin embargo la fertilidad no es tomada en cuenta (14,15).

Tratamiento quirúrgico

En la actualidad se indican dos procedimientos para el varicocele: la cirugía y embolización percutánea (12). Las revisiones realizadas sobre estos procedimientos no demuestran superioridad entre estas técnicas e indican bajas tasas de complicaciones luego de las intervenciones, éstas se han visto limitadas tras la utilización de Doppler intraoperatorio y técnicas microquirúrgicas(12).

El éxito entre estos procedimientos son del 90%, con la subsecuente mejora de la calidad del espermatozoos hasta un 70% de los pacientes y los embarazos aumentan un 50%((12).

Dentro de las principales complicaciones tenemos hidrocele, recidiva de varicocele y lesión en arteria testicular, sin embargo son raras (12). La principal recomendación de cirugía es presentar infertilidad y el dolor escrotal; sin embargo, no se debería realizar cuando los pacientes tienen semen regular o con varicocele subclínico, ya que no se ha demostrado gran cambio(12).

El manejo quirúrgico es considerado en los pacientes infértiles con anormalidad en el espermograma, sin embargo, se han presentado actualizaciones en las guías por parte de la “Sociedad Americana de Medicina Reproductiva”, junto con la “Sociedad de Reproducción Masculina y Urología”, donde mencionan que en pacientes que presentan

dolor constante que no ha podido ser aliviado con otras medidas terapéuticas la intervención quirúrgica, sin tener en cuenta si es fértil o no (15).

En los adolescentes el manejo quirúrgico es muy discutido, en los últimos 30 años ha evolucionado, no obstante, continúa sin estar claro y crea controversia, por lo que existen algunos aspectos clínicos y de laboratorio que ayudan a dar con el diagnóstico en adolescentes siendo altos si encontramos (12,17):

- Dolor(12).
- Espermograma anormal persistente, si se logra obtener una muestra (12).
- Fallo en el desarrollo testicular (12).
- FSR mayor a 38 cm/s (12).
- Volumen testicular (12).

Infertilidad

La “Organización Mundial de la Salud (OMS)” define la infertilidad como la incapacidad para conseguir un embarazo tras 12 meses o más de relaciones sexuales sin anticonceptivos, este problema afecta hasta un 15% en países desarrollados (21).

El seminograma continúa siendo el análisis de abordaje en varones infértiles, este análisis evalúa la morfología, motilidad y concentración espermática. Es importante actualizar el abordaje incluyendo nuevos estudios como lo son los marcadores biomoleculares de infertilidad masculina(22).

La infertilidad es una condición que afecta al 15-20% de las parejas en edad reproductiva y afecta aproximadamente a 45 millones de parejas en todo el mundo, con un 40% o más de los casos que involucran algún componente de la infertilidad masculina. A nivel mundial, se estima que hasta el 12% de los hombres (>30 millones) experimentarán problemas de fertilidad durante su vida (22).

Infertilidad y varicocele

El varicocele como causa de infertilidad es la causa que con más frecuencia es corregible. Se presenta por estudios en infertilidad primaria en el 35% de los y en infertilidad secundaria hasta en el 80%. Sin embargo, según la OMS en el espermograma se ve alterado solo un 25,4% de los (23).

Se ha asociado evidentemente por alteraciones en la calidad de los espermatozoides y la existencia de atrofia testicular, sin embargo aún no está claro cuál es la fisiopatología de su alteración (23).

Se ha postulado que una alza térmica provocado por la dilatación varicosa evita la espermatogénesis, pues las eximas polimerasas son altamente sensibles, del mismo esto disminuye que las células de Leydig la secreten testosterona; sin embargo, el elevado flujo de sangre y la altura de la presión de sangre producto del varicocele degeneran las células de Leydig y Sertoli, ya que no existe sustancias nutritivas(23). Otras teorías menos reconocidas las vinculan con la privación de oxígeno, también la retirada de gonadotropinas y el incremento de estrés oxidativo se da por el drenaje venoso defectuoso (23).

El abordaje del varicocele demostró un efecto productivo para la fertilidad, por lo que debe encontrarse dentro del primer diagnóstico al consultar parejas infértiles(24). La resección de varicocele mejora con éxito la motilidad de los espermatozoides en más del 50 % de los casos, y las tasas de embarazo espontáneo en pacientes oligopérmicas se acercan al 40 %. Otras encuestas incluso han informado espermatozoides móviles en aproximadamente el 55 % de los hombres con azoospermia y el 69 % de los hombres con astenozoospermia después de la cirugía de varicocele (24).

CAPÍTULO V

5.1 RESULTADOS

Objetivo 1. Identificar los aspectos más importantes del varicocele como enfermedad de base.

Autor/Año	Diseño	Objetivo	Muestra	Resultados
Paick & Choi (2019) (14)	Revisión	Realizar una revisión sobre la enfermedad por varicocele.	35 artículos	-No siempre lleva asociado sintomatología, pero se presenta como olor sordo presente en el testículo, escroto o región inguinal; inusualmente, el dolor es referido como agudo, cortante o punzante.
Jeremias <i>et al.</i> (2021) (25)	Estudio de casos y controles	Evaluar la fragmentación de las cadenas simples y dobles de ADN espermático y la oxidación inducida por este daño en el ADN	94 pacientes (55 con varicocele y 39 sanos)	-El varicocele provoca en la doble cadena del ADN una oxidación inducida. -Se ha constatado daño total del ADN en el espermatozoides de hombres con varicoceles uni o bilaterales de grado 2 o 3.
Bernstein & Najari. (2021) (26)	Revisión	Realizar una actualización basada en la literatura sobre los mecanismos mediante los cuales el varicocele afecta la espermatogénesis y la producción de testosterona.	33 artículos	Los tres mecanismos principales por los cuales los varicoceles se cree que alteran la espermatogénesis a través de la hipertermia en el microambiente escrotal/testicular, daño hipóxico directo a los tejidos testiculares y alteración de la arquitectura de la barrera hematotesticular.
Moya <i>et al.</i> (2022) (27)	Revisión	Identificar la relación existente entre el varicocele y la infertilidad masculina, su diagnóstico e indicaciones terapéuticas. Determinar si la corrección quirúrgica ofrece mejoras en la fertilidad masculina	19 artículos	- El examen físico es el “gold standard” para diagnosticar el varicocele, pero se debe realizar el ultrasonido a los pacientes para confirmar. -Los adultos son diagnosticados principalmente cuando se someten a pruebas de fertilidad. -En los adolescentes por lo general se presenta como un hallazgo incidental, debido a que casi nunca presentan sintomatología.

Objetivo 2. Determinar la incidencia de infertilidad en hombres con diagnóstico de varicocele.

Autor/Año	Diseño	Objetivo	Muestra	Resultados
Lewis & Esteves (2021) (28)	Revisión	Comentar la relación entre varicocele y la infertilidad masculina	21 artículos	-Hasta el 40% de los hombres con infertilidad primaria tienen varicoceles, y esta cifra aumenta a un asombroso 80% de hombres con infertilidad secundaria. -Los exámenes clínicos rara vez se realizan en hombres que asisten a investigaciones de infertilidad y, por lo tanto, ni la detección de un varicocele ni su tratamiento se incluyen de forma rutinaria en el estudio diagnóstico masculino.
Wood <i>et al.</i> (2021) (24)	Revisión	Determinar la relación de varicocele con los mecanismos potenciales de daño al ADN	38 artículos	-Se presenta en alrededor del 15% de la población masculina normal y en alrededor del 25% de los hombres con análisis que muestran semen anormal -El 35-40% de los pacientes con infertilidad primaria, y hasta el 81% de los hombres con infertilidad secundaria se diagnostican con varicocele.
Bernstein & Najari.(2021) (26)	Revisión	Realizar una actualización basada en la literatura sobre los mecanismos mediante los cuales el varicocele afecta la espermatogénesis y la producción de testosterona.	33 artículos	-La incidencia de infertilidad es del 35-40% en casos con varicocele, y de 70-80% de infertilidad secundaria. -La incidencia de varicocele aumenta un 10% con cada década de vida.

Objetivo 3. Revisar los tipos de tratamientos que se utilizan para solucionar el varicocele.

Autor/Año	Diseño	Objetivo	Muestra	Resultados
Najari <i>et al.</i> (2017) (29)	Descriptivo retrospectivo	Analizar los niveles séricos de testosterona luego de varicolectomía microquirúrgica.	34 pacientes con varicoceles e infertilidad	-Los puntajes de MSHQ mejoraron en 3.9 puntos con un notable 1.2 y 1.4 de aumento en las puntuaciones medias de función eyaculatoria y función eréctil, respectivamente. -El 44% vieron una mejora en su función y el 53% vio una mejora en su función eyaculatoria. La testosterona sérica media en esta cohorte retrospectiva aumentó en 136 ng/dl después de la reparación.
De Souza & Batista (2017) (30)	Descriptivo retrospectivo	Evaluar el aumento de esperma en pacientes con azoospermia no obstructiva y varicocele, sometidos a un proceso bilateral para recuperar la producción de esperma.	25 pacientes	-Se encontraron espermatozoides en tres pacientes (12%); después de seis meses, el esperma fue identificado en cinco (20%) pacientes. Después de un año, sólo cinco (20%) pacientes tenían espermatozoides en el eyaculado. -De los 25 pacientes, tres (12%) tuvieron cambios en cariotipo, y dos (8%) tenían microdeleciones del cromosoma Y
Jangkhah <i>et al.</i> (2018) (31)	Estudio de casos y controles	Valorar el efecto de la varicolectomía en los niveles de testosterona en pacientes infértiles con varicocele.	115 pacientes con grado II y II de varicoceles	-En el suero medio, los niveles de testosterona solo mejoraron mínimamente después de la varicolectomía. -Los niveles de testosterona preoperatorios fueron similares a los de un grupo de control.
Lima <i>et al.</i> (2020) (32)	Observacional descriptivo	Evaluar el efecto de la varicolectomía microquirúrgica en los parámetros de semen y niveles de testosterona.	30 pacientes infértiles	-Hubo mejoras en el volumen de semen, la concentración de espermatozoides y el conteo total de espermatozoides móviles después de la cirugía, pero ningún cambio en los niveles séricos de testosterona. -Los niveles de testosterona intratesticular antes y después de la operación y no mostraron diferencias después de la intervención quirúrgica.

Saylam <i>et al.</i> (2020) (33)	Observacional Descriptivo	Investigar el efecto de la reparación por varicocelectomía microquirúrgica de los niveles séricos de testosterona y función eréctil en sujetos infértiles y con hipogonadismo.	202 pacientes	-Las mejoras en los niveles séricos de testosterona después de la varicocelectomía microquirúrgica, fueron paralelas a las mejoras en la función eréctil, -La varicocelectomía debe ofrecerse a pacientes sintomáticos hipogonadales con varicocele.
Fathi <i>et al.</i> (2021) (34)	Descriptivo retrospectivo	Comparar el resultado de la varicocelectomía subinguinal microscópica versus antioxidantes orales para el manejo de la infertilidad masculina por teratozoospermia aislada	132 pacientes (72 casos y 60 controles)	En el grupo de varicocelectomía, todos los parámetros espermáticos y la fragmentación del ADN espermático (SDF) mejoraron estadísticamente 6 meses después de la operación (P-valor <.001). -En el grupo control (antioxidantes orales), el porcentaje de morfología espermática y SDF mejoró estadísticamente 6 meses después del tratamiento (valor P < 0,05). -La mejora en los parámetros espermáticos, SDF y la tasa de embarazo fue estadísticamente mayor en el grupo de varicocelectomía en comparación con el grupo de control. -Dentro del rango de seguimiento (12-18 meses), el 30,5% de las parejas de las pacientes lograron un embarazo natural en el grupo de varicocelectomía en comparación con el 16,7% en el grupo de control.
Balla <i>et al.</i> (2020) (35).	Descriptivo retrospectivo	Evaluar el impacto de la cirugía para curar el varicocele y el mejoramiento de los parámetros del espermograma y de un embarazo efectivo.	120 pacientes operados de varicocele asociado a anomalía en el espermograma	-Después del tratamiento quirúrgico, se notó una mejora en 14 (28%) espermogramas: 11 espermogramas se normalizaron, dos con oligospermia y uno con astenospermia leve, -El número de embarazos espontáneos obtenidos fue alrededor del 26% (13 parejas).

CAPÍTULO VI

6.1 DISCUSIÓN

Los tres mecanismos principales por los cuales los varicoceles se plantea que alteran la espermatogénesis son: la hipertermia en el microambiente escrotal/testicular, daño hipóxico directo a los tejidos testiculares y alteración de la arquitectura de la barrera hematotesticular (26).

La hipertermia escrotal en pacientes con varicocele clínicamente significativo resulta de la disminución de la sangre venosa que fluye lejos de los testículos, lo que resulta en desregulación de la homeostasis de la temperatura intratesticular y posterior apoptosis de las células involucradas en la espermatogénesis, a través de una variedad de mecanismos y vías bastante complejos(26).

El drenaje venoso deteriorado y el aumento de la presión de salida venosa también pueden provocar isquemia testicular y daño hipóxico a los tejidos espermatogénicos. El reflujo de metabolitos suprarrenales, principalmente catecolaminas, también puede inducir vasoespasmo local que exacerba aún más la isquemia testicular en pacientes con varicocele (26).

La isquemia impide notablemente que llegue el oxígeno vital tejidos espermatogénicos, pero también disminuye el flujo necesario y suministro de nutrientes y factores de crecimiento vitales para la producción de esperma. Con respecto a la barrera hematotesticular, las E-cadherinas son proteínas esenciales en la composición de la unión estrecha y se ha demostrado que tienen expresión más baja en pacientes con varicocele(36). Una alteración de la barrera hematotesticular se asocia con una mayor incidencia de anticuerpos antiespermáticos, sin embargo, el vínculo entre este y la infertilidad es controvertido y sigue siendo de interés investigativo (37).

Wood *et al.*, consideran que los mecanismos patológicos precisos que subyacen a la alteración de la fertilidad asociada al varicocele son controvertidos, pero se acepta que tiene un origen multifactorial. Entre las posibles etiologías ellos corroboran la hipertermia

escrotal, hipoperfusión testicular e hipoxia, e incluyen el reflujo de metabolitos tóxicos y alteraciones hormonales (24).

Estos mecanismos se fusionan principalmente en el aumento del estrés oxidativo. El estrés oxidativo es un desequilibrio en el metabolismo relacionado con un exceso de especies reactivas de oxígeno (ROS), metabolitos de la vía metabólica oxidativa. Son necesarias pequeñas cantidades para un metabolismo espermático óptimo, cuando los niveles se elevan pueden ser perjudiciales para la espermatogénesis (38).

La fragmentación del ADN espermático (SDF) se incorporó recientemente en el capítulo de examen ampliado del laboratorio de la OMS manual para el examen y procesamiento de semen humano(5). La sexta y última edición define el daño del ADN espermático como modificaciones químicas en la estructura del ADN, que incluyen fragmentaciones en roturas de cadena simple o doble. La SDF se ha asociado con infertilidad masculina, disminución del embarazo tasas y aborto espontáneo (5).

Sobre esto, Jeremias *et al.*, plantean en su estudio que, el varicocele provoca en la doble cadena del ADN una oxidación inducida. Se ha reportado afectación total del ADN en el esperma de hombres con varicoceles uni o bilaterales de grado 2 o 3 (25).

La mayoría de los hombres con varicocele pueden engendrar hijos incluso sin intervención, por lo tanto, el vínculo exacto entre varicoceles y la infertilidad es controvertida (38). Análisis de semen convencional han sido insuficientes para demostrar todos los peligros potenciales y cambios en las funciones de los espermatozoides relacionados con el varicocele (39).

La fisiopatología de la infertilidad inducida por varicocele está sujeta a debate y se considera compleja y multifactorial, sin que se crea que un solo factor ser responsable de los efectos testiculares negativos. Acerca de esta red compleja, el estrés oxidativo es probablemente el más importante y, en última instancia, el camino común de estos mecanismos (38).

Lo cierto es que diversos autores coinciden en que alrededor del 40% de los hombres con infertilidad primaria tienen varicoceles, y esta cifra puede llegar hasta el 80% de hombres

con infertilidad secundaria acrecentándose la incidencia de esta enfermedad con la edad. Además, se ha demostrado que las concentraciones son más bajas de testosterona sérica entre pacientes con varicoceles (24,28).

Esto hace que, los pacientes con varicoceles pueden presentar simultáneamente o de forma independiente síntomas de deficiencia de testosterona, incluida la disminución de la libido, la erección, disfunción, fatiga, depresión o cambios de humor, disminución de la densidad mineral ósea, fluctuaciones de peso y resistencia a la insulina (26).

A pesar de esto, los exámenes clínicos rara vez se realizan en hombres que asisten a investigaciones de infertilidad y, por lo tanto, ni la detección de un varicocele ni su tratamiento se incluyen de forma rutinaria en el estudio diagnóstico masculino (28).

Las opciones de intervención incluyen observación, embolización por radiología intervencionista o reparación quirúrgica basado en los síntomas y los objetivos del paciente, específicamente la planificación de fertilidad y calidad de vida. Pacientes sin deterioro de fertilidad o que no están interesados en la planificación de la fertilidad, aquellos sin molestias y aquellos sin síntomas de deficiencia de testosterona o crecimiento testicular deficiente pueden optar por la observación.

Los pacientes altamente comórbidos que deseen una intervención pueden optar por la embolización con buenos resultados. Existen varias intervenciones quirúrgicas para los varicoceles, que incluyen abordajes microquirúrgicos abiertos y mínimamente invasivos. Independientemente del abordaje quirúrgico, los principios comunes clave implican la ligadura de las venas espermáticas internas y externas, así como venas cremastéricas mediante grapas o ligaduras quirúrgicas (37).

Aunque existe evidencia de que la reparación del varicocele mejora los parámetros del semen (29,32), existe una pobre asociación de un análisis de semen convencional con el diagnóstico de infertilidad masculina. Esto ha llevado a descartar la necesidad de mejorar la calidad de los parámetros espermáticos antes del tratamiento de reproducción asistida, especialmente cuando la inyección intracitoplasmática de espermatozoides se puede utilizar como una alternativa más rápida para superar el problema (40,41).

No obstante, otros autores si han obtenido buenos resultados luego de la varicocelectomía, como Fathi *et al.* (34), que indica que, en el grupo quirúrgico, todos los parámetros espermáticos y SDF mejoraron estadísticamente seis meses después la cirugía, mejor que en el grupo que empleó antioxidantes orales. Igualmente, la tasa de embarazo fue estadísticamente mayor en el grupo de varicocelectomía en comparación con el otro grupo. También Balla *et al.*, obtuvieron resultados favorables luego de la cirugía, en los espermogramas y en el número de embarazos espontáneos (35).

Saylam *et al.*, también apoya el empleo de la varicocelectomía microquirúrgica, por las mejoras en los niveles séricos de testosterona y en la función eréctil, recomendando su utilización en pacientes sintomáticos hipogonadales con varicocele (33).

Sin embargo, de Souza y Batista plantean que pasado todo un año, sólo el 20% de sus pacientes tenían espermatozoides en el eyaculado (30). Mientras que, Jangkhah *et al.* (31), refieren que, en su investigación, los niveles de testosterona después del acto quirúrgico, solo mejoraron mínimamente y similares a los de un grupo control.

CAPÍTULO VII

7.1 CONCLUSIONES

- El varicocele es el hallazgo clínico que con más frecuencia se encuentra en varones infértiles. Los varicoceles se plantean que alteran la espermatogénesis debido a que provoca hipertermia en el microambiente escrotal/testicular, daño hipóxico directo a los tejidos testiculares y alteración de la arquitectura de la barrera hematotesticular.
- El varicocele se presenta hasta un 40% de los casos con infertilidad primaria y puede constatarse hasta en el 80% de los hombres con infertilidad secundaria, con cada década de vida la incidencia de varicocele aumenta.
- El tratamiento más recomendado es la varicocelectomía microquirúrgica, con la que se obtienen mejoras en el volumen de semen, la concentración de espermatozoides y el conteo total de espermatozoides móviles después de la cirugía.

CAPÍTULO VIII

8.1 BIBLIOGRAFÍA

1. Zhang X, Deng C, Liu W, Liu H, Zhou Y, Li Q, et al. Effects of varicocele and microsurgical varicocelectomy on the metabolites in semen. *Sci Rep* [Internet]. 25 de marzo de 2022 [citado 13 de enero de 2023];12(1):5179. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-08954-y>
2. Albert A. Varicoceles. *InnovAiT* [Internet]. agosto de 2020 [citado 13 de enero de 2023];13(8):464-8. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1755738020925839>
3. Maheshwari A, Muneer A, Lucky M, Mathur R, McEleny K, on behalf of the British Association of Urological Surgeons and the British Fertility Society. A review of varicocele treatment and fertility outcomes. *Human Fertility* [Internet]. 15 de marzo de 2022 [citado 13 de enero de 2023];25(2):209-16. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14647273.2020.1785117>
4. Leslie SW, Sajjad H, Siref LE. Varicocele. *StatPearls*. 14 de febrero de 2021;
5. Organización Mundial de la Salud (OMS). Infertilidad [Internet]. 2022. Disponible en: https://www.who.int/es/health-topics/infertility#tab=tab_1
6. Torres Pérez M. Principales causas de infertilidad en parejas atendidas en consulta municipal, Policlínico Guillermo Tejas Silva de Las Tunas. *Revista Eugenio Espejo*. 2020;15(1):30-42.
7. Medicina E De. Efecto del tratamiento de varicocele sobre el resultado de la fertilidad en el varón infértil Effect of varicocele treatment on fertility outcome in infertile males. 2022;5(4):54-66.
8. Pacey AA. Varicoceles and other controversies. <https://doi-org.vpn.ucacue.edu.ec/101080/1464727320211916145>. 2021;24(2):77.
9. Santana VP, Miranda-Furtado CL, de Oliveira-Gennaro FG, dos Reis RM. Genetics and epigenetics of varicocele pathophysiology: an overview. *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*. 2017;34(7):839-47.

10. Jensen CFS, Østergren P, Dupree JM, Ohl DA, Sønksen J, Fode M. Varicocele and male infertility. *Nature Reviews Urology*. 2017;14(9):523-33.
11. Zavattaro M, Ceruti C, Motta G, Allasia S, Marinelli L, Di Bisceglie C, et al. Treating varicocele in 2018: current knowledge and treatment options. *Journal of Endocrinological Investigation*. 2018;41(12):1365-75.
12. Macey MR, Owen RC, Ross SS, Coward RM. Best practice in the diagnosis and treatment of varicocele in children and adolescents. *Therapeutic Advances in Urology*. 2018;10(9):273-82.
13. Song Y, Xu Y, Liang Z, Yang Y, Liu X. Lower body mass index and higher height are correlated with increased varicocele risk. *Andrologia*. 2019;51(10):1-11.
14. Paick S, Choi WS. Varicocele and testicular pain: A review. *World Journal of Men's Health*. 2019;37(1):4-11.
15. Owen RC, McCormick BJ, Figler BD, Coward RM. A review of varicocele repair for pain. *Translational Andrology and Urology*. 2017;6(Suppl 1):S20-9.
16. Lundy SD, Sabanegh ES, Jr. Varicocele management for infertility and pain: A systematic review. *Arab Journal of Urology*. 1 de marzo de 2018;16(1):157.
17. Cannarella R, Calogero AE, Condorelli RA, Giaccone F, Aversa A, La Vignera S. Management and treatment of varicocele in children and adolescents: An endocrinologic perspective. *Journal of Clinical Medicine*. 2019;8(9):1-11.
18. Palma C, Vantman D. Infertilidad masculina: causas y diagnóstico. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2021;32(2):180-8.
19. Cauni V, Ciofu I, Stoica C, Balescu I, Bacalbasa N, Persu C. Doppler Ultrasonography - An Important Tool in Managing Patients With Varicocele and Secondary Infertility. *In vivo (Athens, Greece)*. 2022;36(5):2392-9.
20. Cho CL, Esteves SC, Agarwal A. Indications and outcomes of varicocele repair. *Panminerva Medica*. 2019;61(2):152-63.

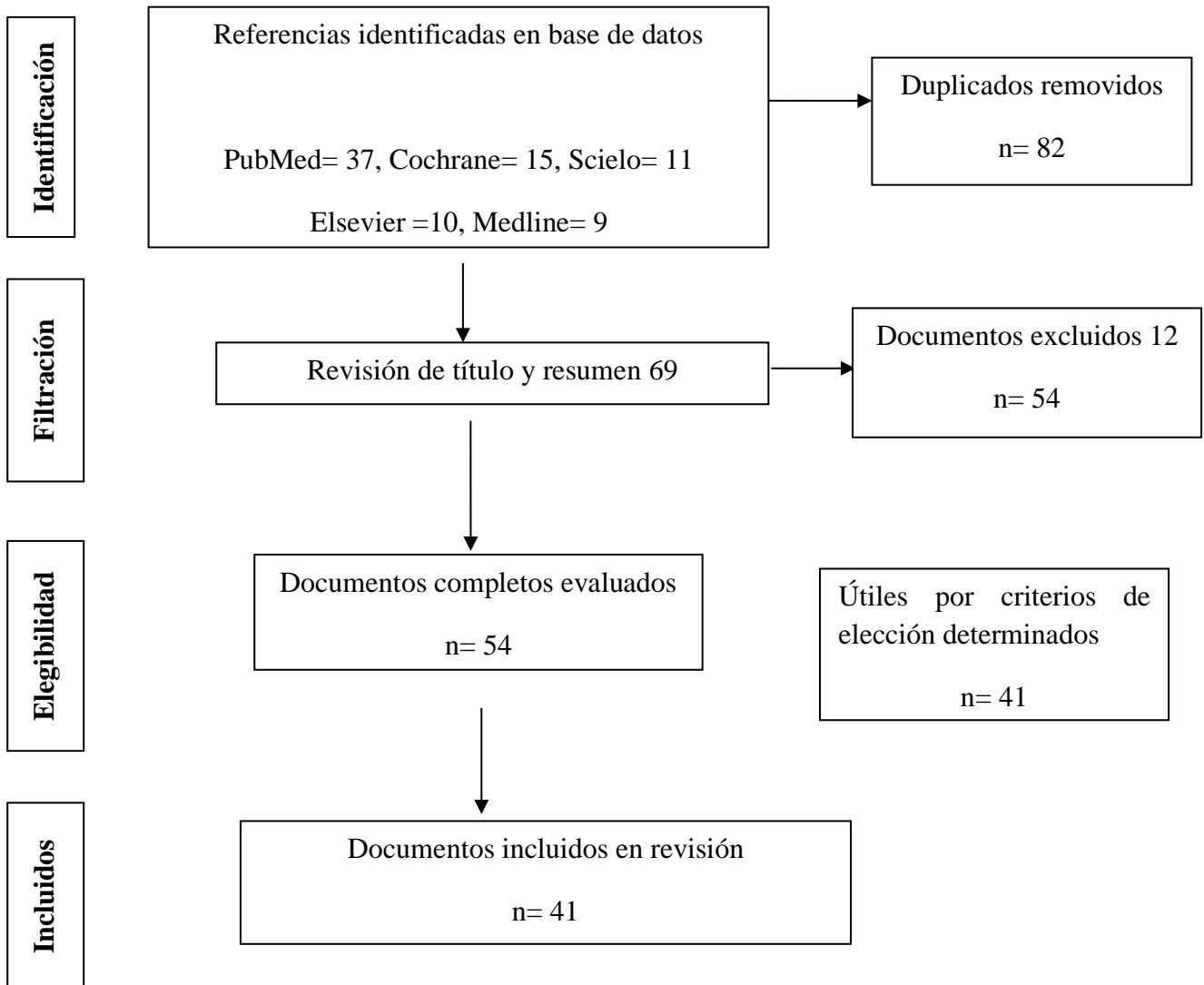
21. Carson SA, Kallen AN. Diagnosis and Management of Infertility: A Review. JAMA [Internet]. 6 de julio de 2021 [citado 13 de enero de 2023];326(1):65. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2781637>
22. Wang X, Chen T, Qiu J, Wu H, Chen X, Xuan X. Effects of Primary Varicocele and Related Surgery in Male Infertility: A Meta-Analysis. *Frontiers in Surgery*. 30 de octubre de 2020;7:586153.
23. Gill K, Kups M, Harasny P, Machalowski T, Grabowska M, Lukaszuk M, et al. The Negative Impact of Varicocele on Basic Semen Parameters, Sperm Nuclear DNA Dispersion and Oxidation-Reduction Potential in Semen. *IJERPH* [Internet]. 2 de junio de 2021 [citado 13 de enero de 2023];18(11):5977. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/11/5977>
24. Wood GJA, Cardoso JPG, Paluello DV, Nunes TF, Cocuzza M. Varicocele-Associated Infertility and the Role of Oxidative Stress on Sperm DNA Fragmentation. *Front Reprod Health* [Internet]. 29 de octubre de 2021 [citado 13 de enero de 2023];3:695992. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frph.2021.695992/full>
25. Jeremias JT, Belardin LB, Okada FK, Antoniassi MP, Fraietta R, Bertolla RP, et al. Oxidative origin of sperm DNA fragmentation in the adult varicocele. *Int braz j urol* [Internet]. marzo de 2021 [citado 13 de enero de 2023];47(2):275-83. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-55382021000200275&tlng=en
26. Bernstein AP, Najari BB. Varicocele Treatment and Serum Testosterone. *Androgens: Clinical Research and Therapeutics* [Internet]. 1 de octubre de 2022 [citado 13 de enero de 2023];3(1):133-7. Disponible en: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/andro.2021.0028>
27. Moya Robles A, García Vásquez ML, Cisneros Orozco J. Varicocele e infertilidad masculina. *Rev.méd.sinerg* [Internet]. 1 de mayo de 2022 [citado 13 de enero de 2023];7(5):e799. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/799>

28. Lewis SEM, Esteves SC. What does a varicocele do to a man's fertility? There is much more than meets the eye. *Int braz j urol* [Internet]. marzo de 2021 [citado 13 de enero de 2023];47(2):284-6. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-55382021000200284&tlng=en
29. Tonyali S. Re: Najari et al: Improvements in Patient-reported Sexual Function After Microsurgical Varicocelectomy (*Urology* 2017;110:104-109). *Urology* [Internet]. mayo de 2018 [citado 13 de enero de 2023];115:197-8. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0090429518301936>
30. Alves L de S, Oliveira FB de. Should azoospermic patients with varicocele disease undergo surgery to recover fertility? *Rev Assoc Med Bras* [Internet]. abril de 2017 [citado 13 de enero de 2023];63(4):332-5. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302017000400332&lng=en&tlng=en
31. Jangkhah M, Sadighi Gilani MA, Hosseini SJ, Dadkhah F, Salmanyazdi R, Chehrazi M. Effects of Varicocelectomy on Serum Testosterone Levels among Infertile Men with Varicocele. *Int J fertil Steril* [Internet]. julio de 2018 [citado 13 de enero de 2023];12(2). Disponible en: <https://doi.org/10.22074/ijfs.2018.5058>
32. Lima TFN, Frech FS, Patel P, Blachman-Braun R, Ramasamy R. Effect of microsurgical varicocelectomy on semen parameters, serum, and intratesticular testosterone levels. *BJUI Compass* [Internet]. julio de 2020 [citado 13 de enero de 2023];1(3):93-9. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bco2.15>
33. Saylam B, Çayan S, Akbay E. Effect of microsurgical varicocele repair on sexual functions and testosterone in hypogonadal infertile men with varicocele. *The Aging Male* [Internet]. 4 de diciembre de 2020 [citado 13 de enero de 2023];23(5):1366-73. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13685538.2020.1769589>
34. Fathi A, Castiglione F, Department of Uro-Andrology, University College London, London, United Kingdom, Mohamed O, Department of Urology, South Valley University, Qena Faculty of Medicine, Qena, Egypt, Alsagheer GA, et al. Varicocelectomy versus antioxidants in infertile men with isolated teratozoospermia: A retrospective analysis. *Turkish Journal of Urology* [Internet]. 14 de julio de 2021 [citado

- 13 de enero de 2023];47(4):279-84. Disponible en: <https://turkishjournalofurology.com/en/varicocelectomy-versus-antioxidants-in-infertile-men-with-isolated-teratozoospermia-a-retrospective-analysis-133753>
35. Balla B. Real Impact of Varicocele Surgery on Male Fertility. *Anaesthesia & Surgery Open Access Journal* [Internet]. 2019; Disponible en: <https://irispublishers.com/asoaj/pdf/ASOAJ.MS.ID.000507.pdf>
36. Bernstein AP, Najari BB. Varicocele Treatment and Serum Testosterone. *Androgens: Clinical Research and Therapeutics*. 1 de octubre de 2022;3(1):133-7.
37. Kang C, Punjani N, Lee RK, Li PS, Goldstein M. Effect of varicoceles on spermatogenesis. *Seminars in Cell & Developmental Biology* [Internet]. enero de 2022 [citado 13 de enero de 2023];121:114-24. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1084952121000781>
38. Jensen CFS, Østergren P, Dupree JM, Ohl DA, Sønksen J, Fode M. Varicocele and male infertility. *Nature Reviews Urology* [Internet]. 2017;14(9):523-33. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/nrurol.2017.98>
39. Qiu D, Shi Q, Pan L. Efficacy of varicocelectomy for sperm DNA integrity improvement: A meta-analysis. *Andrologia* [Internet]. febrero de 2021 [citado 13 de enero de 2023];53(1). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/and.13885>
40. Esteves SC. Are specialized sperm function tests clinically useful in planning assisted reproductive technology? *Int braz j urol* [Internet]. febrero de 2020 [citado 13 de enero de 2023];46(1):116-23. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-55382020000100116&tlng=en
41. Esteves SC. Testicular versus ejaculated sperm should be used for intracytoplasmic sperm injection (ICSI) in cases of infertility associated with sperm DNA fragmentation | Opinion: Yes. *Int braz j urol* [Internet]. agosto de 2018 [citado 13 de enero de 2023];44(4):667-75. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-55382018000400667&lng=en&tlng=en

8.2 ANEXOS

8.2.1 ANEXO NO.1 DIAGRAMA DE SELECCIÓN



Fuente: Base de datos científicos.
Autor: Elvin Javier Saavedra Ruiz.



Elvin Javier Saavedra Ruiz portador de la cédula de ciudadanía N° **0705310050**. En calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Infertilidad como complicación de Varicocele”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **8 de marzo de 2023**

F:

Elvin Javier Saavedra Ruiz

C.I. 0705310050