



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی بابل  
دانشکده پزشکی

پایان نامه برای دریافت درجه دکتری حرفه‌ای  
در رشته پزشکی عمومی

عنوان

مقایسه اثربخشی واریکوسلکتومی رتروپریتونئال، اینگوئینال و ساب‌اینگوئینال بر میزان باروری  
خود به‌خودی و پارامترهای اسپرم در مردان نابارور با واریکوسل کلینیکال در مراکز تابعه  
دانشگاه علوم پزشکی بابل

استاد راهنما اول

**دکتر حمید شافی**

استاد گروه آموزشی ارولوژی دانشگاه علوم پزشکی بابل

استاد مشاور

**دکتر محمد مهدی درزی**

استادیار گروه آموزشی ارولوژی دانشگاه علوم پزشکی ایران

نگارش

**رضا ادبی**



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی بابل  
دانشکده پزشکی

پایان نامه برای دریافت درجه دکتری حرفه‌ای  
در رشته پزشکی عمومی

عنوان

مقایسه اثربخشی واریکوسلکتومی رتروپریتونئال، اینگوئینال و ساب‌اینگوئینال بر میزان باروری  
خود به‌خودی و پارامترهای اسپرم در مردان نابارور با واریکوسل کلینیکال در مراکز تابعه  
دانشگاه علوم پزشکی بابل

استاد راهنما اول

**دکتر حمید شافی**

استاد گروه آموزشی ارولوژی دانشگاه علوم پزشکی بابل

استاد مشاور

**دکتر محمد مهدی درزی**

استادیار گروه آموزشی ارولوژی دانشگاه علوم پزشکی ایران

نگارش

**رضا ادبی**

سپاس بیکران خداوند متعال را که با لطف بی‌پایان خود، مرا در تمامی مراحل زندگی یاری نمود و فرصت به پایان رساندن این پایان‌نامه را به من عطا فرمود.

در این جا لازم می‌دانم از استاد راهنمای ارجمندم، جناب آقای دکتر حمید شافی، که با صبر و شکیبایی بی‌نظیر و با دانش و تجربه فراوان خود، این‌جانب را در تهیه و نگارش این پایان‌نامه یاری نمودند، صمیمانه تقدیر و تشکر نمایم. راهنمایی‌های ارزشمند ایشان بدون شک نقش بسزایی در به ثمر رسیدن این تحقیق داشته است.

همچنین از کارشناسان واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان شهید بهشتی بابل و اساتید محترم گروه محترم ارولوژی دانشگاه علوم پزشکی بابل که با ارائه نظرات سازنده و انتقادات به جا، به بهبود کیفیت این پژوهش کمک کردند، نهایت سپاس و امتنان را دارم.

از خانواده عزیزم که در تمامی مراحل زندگی مشوق و حامی همیشگی من بوده‌اند، بی‌نهایت قدردانی می‌نمایم.

*“No greater opportunity, responsibility, or obligation can fall to the lot of a human being than to become a physician.”*

—Harrison’s Principles of Internal Medicine, 1950

برای آنان که بی چشم‌داشت، در راه تسکین آلام بشر کوشیده‌اند.

## خلاصه فارسی

مقایسه اثربخشی واریکوسلکتومی رتروپریتونال، اینگوئینال و ساباینگوئینال بر میزان باروری خود به خودی و پارامترهای اسپرم در مردان نابارور با واریکوسل کلینیکال در مراکز تابعه دانشگاه علوم پزشکی بابل

**سابقه و هدف:** واریکوسل یکی از علل شایع ناباروری مردانه است که با تاثیر بر پارامترهای اسپرم، توانایی باروری را کاهش می دهد. این مطالعه با هدف مقایسه اثربخشی سه روش جراحی واریکوسلکتومی رتروپریتونال، اینگوئینال و ساباینگوئینال بر میزان باروری خود به خودی و پارامترهای اسپرم در مردان نابارور با واریکوسل کلینیکال انجام شد.

**روش پژوهش:** جامعه آماری این پژوهش کوهورت تاریخی، شامل تمامی مردان نابارور مبتلا به واریکوسل کلینیکال است که از سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ به مراکز تابعه دانشگاه علوم پزشکی بابل مراجعه کرده اند و تحت جراحی واریکوسلکتومی قرار گرفته اند. در مجموع ۱۹۵ نمونه انتخاب شدند. داده های مربوط به پارامترهای اسپرم و نرخ باروری خود به خودی یک سال پس از جراحی با استفاده از پرسشنامه های استاندارد و تجزیه و تحلیل مایع سمن جمع آوری شد.

**یافته ها:** میانگین شمارش اسپرم در مجموع بیماران قبل از جراحی  $16.8 \pm 8.37$  میلیون در میلی لیتر بود که پس از جراحی به  $29.8 \pm 10.37$  میلیون در میلی لیتر افزایش یافت ( $p < 0.001$ ). میانگین موتیلیتی اسپرم قبل از جراحی  $18.4\% \pm 8.21$  بود که پس از جراحی به  $33.3\% \pm 10.04$  افزایش یافت ( $p < 0.001$ ). درصد مورفولوژی نرمال اسپرم قبل از جراحی  $42.9 \pm 12.48$  بود که پس از جراحی به  $59.1 \pm 10.04$  افزایش یافت ( $p < 0.001$ ). در مقایسه روش های جراحی، تکنیک ساباینگوئینال بیشترین تاثیر را بر افزایش شمارش و موتیلیتی اسپرم داشته و تکنیک رتروپریتونال بر بهبود مورفولوژی نرمال اسپرم موثرتر بوده است ( $p < 0.001$ ). نرخ باروری خود به خودی یک سال پس از جراحی برای این ۳ روش جراحی به ترتیب  $33.8\%$ ،  $38.4\%$  و  $44.6\%$  بوده است ( $p \text{ value} = 0.450$ ). ارتباط معناداری میان گرید واریکوسل قبل از جراحی و نتایج باروری خود به خودی مشاهده نشد ( $p \text{ value} = 0.09$ ).

**نتیجه گیری:** این پژوهش نشان داد که جراحی واریکوسلکتومی بهبود قابل توجهی در پارامترهای اسپرم و نرخ باروری خود به خودی مردان نابارور با واریکوسل کلینیکال ایجاد می کند. در مقایسه سه روش جراحی، تکنیک ساباینگوئینال در بهبود شمارش و موتیلیتی اسپرم و تکنیک رتروپریتونال در بهبود مورفولوژی اسپرم برتری دارد. نتایج نشان می دهد که انتخاب تکنیک مناسب جراحی می تواند تاثیر بسزایی در بهبود نتایج باروری بیماران داشته باشد.

**کلیدواژه ها:** واریکوسل، واریکوسلکتومی، آنالیز سمن، ناباروری مردانه

فصل اول	۱
۱-۱ مقدمه و بیان مسئله:	۲
اپیدمیولوژی ناباروری مردانه:	۲
اتیولوژی ناباروری مردانه:	۳
تعریف واریکوسل:	۵
اپیدمیولوژی واریکوسل:	۵
آناتومی طناب اسپرماتیک:	۷
شریان‌های بیضه:	۸
وریدهای بیضه:	۹
مکانیسم ایجاد واریکوسل:	۱۰
پاتوفیزیولوژی واریکوسل:	۱۱
رادیكال‌های آزاد و استرس اکسیداتیو:	۱۱
افزایش درجه حرارت بیضه‌ها:	۱۴
افزایش فشار هیدروستاتیک در وریدها و ریفلکس متابولیت‌ها:	۱۴
آپوپتوز و آسیب به DNA:	۱۴
اختلال در تولید هورمون‌های بیضه:	۱۵
واریکوسل و ناباروری مردانه:	۱۵
اپیدمیولوژی مرتبط ناباروری و واریکوسل:	۱۵
هیستوپاتولوژی بیضه در مردان مبتلا به واریکوسل:	۱۶
آنالیز سمن در مردان مبتلا به واریکوسل:	۱۷
طبقه‌بندی واریکوسل:	۱۸
سونوگرافی کالرداپلر:	۱۸
درمان واریکوسل	۱۹



تکنیک‌های جراحی واریکوسلکتومی.....	۲۰
واریکوسلکتومی رتروپریتونال.....	۲۰
واریکوسلکتومی لاپاروسکوپیک.....	۲۲
واریکوسلکتومی اینگوئینال و ساب‌اینگوئینال.....	۲۲
اقدامات پس از جراحی.....	۲۴
نتایج جراحی واریکوسلکتومی.....	۲۵
درمان‌های غیر جراحی.....	۲۵
۱-۲ اهداف پژوهش.....	۲۷
هدف کلی.....	۲۷
اهداف فرعی.....	۲۷
اهداف کاربردی.....	۲۸
۱-۳ فرضیات تحقیق.....	۲۸
۱-۴ سوالات تحقیق.....	۲۹
<b>فصل دوم.....</b>	<b>۳۰</b>
۲-۱ بررسی متون.....	۳۱
<b>فصل سوم.....</b>	<b>۳۶</b>
۳-۱ نوع پژوهش.....	۳۷
۳-۲ جامعه پژوهش.....	۳۷
۳-۳ نمونه پژوهش.....	۳۷
۳-۴ مشخصات واحدهای مورد پژوهش (معیارهای ورود و خروج).....	۳۷
۳-۵ روش تعیین حجم نمونه.....	۳۸
۳-۶ روش نمونه‌گیری.....	۳۸
۳-۷ محیط پژوهش.....	۳۸
۳-۸ روش جمع‌آوری داده‌ها.....	۳۹

۳-۹	مواد، وسایل و تجهیزات مورد استفاده	۴۰
۳-۱۰	روش نمونه‌گیری	۴۰
۳-۱۱	متغیرها	۴۱
۳-۱۲	ملاحظات اخلاقی	۴۲
<b>فصل چهارم</b>		
۴-۱	ویژگی‌های دموگرافیک	۴۴
۴-۲	بیماری‌های زمینه‌ای	۴۴
۴-۳	گرید واریکوسل	۴۵
۴-۴	شمارش اسپرم	۴۵
۴-۵	درصد موتیلیتی گروه‌های A و B	۴۶
۴-۶	درصد مورفولوژی نرمال اسپرم	۴۸
۴-۷	باروری خود به خودی یک سال پس از جراحی	۴۹
۴-۸	باروری خود به خودی و گرید واریکوسل پیش از جراحی	۴۹
<b>فصل پنجم</b>		
۵-۱	بحث و تفسیر یافته‌های پژوهش	۵۱
۵-۲	نتیجه‌گیری نهایی	۵۳
۵-۳	کاربرد یافته‌ها	۵۳
۵-۴	محدودیت‌های پژوهش	۵۴
۵-۵	پیشنهادها برای پژوهش‌های بعدی	۵۵
<b>منابع</b>		
<b>Abstract</b>		
۶۳		

عناوین	شماره صفحه
تصویر ۱-۱ اتساع وریدها در جریان واریکوسل.....	۵
تصویر ۱-۲ آناتومی طناب اسپرماطیک.....	۸
تصویر ۱-۳ استرس اکسیداتیو در اسپرم.....	۱۳
تصویر ۱-۴ سندروم سلول سرتولی تنها در یک بیمار مبتلا به واریکوسل درمان نشده.....	۱۷
تصویر ۱-۵ سونوگرافی کالرداپلر در تشخیص واریکوسل.....	۱۹
تصویر ۱-۶ واریکوسلکتومی رتروپریتونئال.....	۲۲
تصویر ۱-۷ محل انسیزیون در تکنیک‌های مختلف واریکوسلکتومی.....	۲۴

## فهرست جداول

عنوان	شماره صفحه
جدول ۳-۱ متغیرهای مورد بررسی .....	۴۱
جدول ۴-۲ ویژگی‌های دموگرافیک بیماران بر اساس گروه جراحی .....	۴۴
جدول ۴-۳ ابتلا به بیماری‌های زمینه‌ای به تفکیک گروه جراحی .....	۴۵
جدول ۴-۴ فراوانی هر گرید واریکوسل به تفکیک گروه‌های مختلف جراحی .....	۴۵
جدول ۴-۵ مقادیر شمارش اسپرم قبل و بعد از جراحی، به تفکیک نوع جراحی .....	۴۶
جدول ۴-۶ درصد موتیلیتی گروه‌های A و B اسپرم قبل و بعد از جراحی، به تفکیک نوع جراحی .....	۴۷
جدول ۴-۷ درصد مورفولوژی نرمال اسپرم قبل و بعد از جراحی .....	۴۸
جدول ۴-۸ باروری خود به خودی یک سال پس از جراحی به تفکیک گروه جراحی .....	۴۹

# فصل اول

## مقدمه

## ۱-۱ مقدمه و بیان مسئله:

ناباروری<sup>۱</sup> به عنوان ناتوانی یک زوج در باردار شدن، پس از ۱ سال رابطه جنسی محافظت نشده و مکرر تعریف می شود (۱). ناباروری حدود ۱۵٪ از تمام زوج ها در ایالات متحده و حداقل ۱۸۰ میلیون زوج در سراسر جهان را تحت تاثیر قرار می دهد (۲). ناباروری مردان توسط سازمان جهانی بهداشت<sup>۲</sup> (WHO) به عنوان ناتوانی یک مرد در باردار کردن یک زن بارور برای حداقل یک سال رابطه جنسی منظم و محافظت نشده تعریف شده است. حدود ۲۰ درصد موارد ناباروری، تنها در اثر ناباروری مردانه رخ می دهد و در ۳۰ تا ۴۰ درصد دیگر از موارد، ناباروری مردانه یکی از عوامل موثر است (۳). از آن جا که علل مردانه و زنانه اغلب همزمان وجود دارند، ضروری است که هر دو طرف از نظر ناباروری بررسی شده و با هم درمان شوند. به طور کلی، عامل مردانه به طور قابل توجهی در حدود ۵۰٪ از تمام موارد ناباروری نقش دارد (۴).

## اپیدمیولوژی ناباروری مردانه:

شیوع ناباروری در جوامع مختلف متغیر است و از نظر اپیدمیولوژیک، ناباروری مردان در کشورهای در حال توسعه کمتر ثبت شده است. بار ناباروری در کشورهای در حال توسعه به دلیل محدودیت منابع پزشکی، هزینه بالای درمان و همچنین ترس های فرهنگی، تابوها و انگ ها به طور کلی شدیدتر است (۵).

در سطح جهانی، ناباروری تقریباً ۱۳ تا ۱۵ درصد از زوج ها را تحت تاثیر قرار می دهد. در حالی که از هر ۵ زوج، ۱ زوج قادر به بارداری در سال اول نیستند (۶). حدود ۵۰ درصد از زوج های جوان و سالم در ایالات متحده که نتوانستند در اولین سال رابطه جنسی محافظت نشده خود باردار شوند، بدون درمان خاصی در طول ۱۲ ماه بعد با موفقیت باردار می شوند (۷). پس از تولد اولین فرزند، از هر ۶ زوج، ۱ زوج با برخی مشکلات باروری مواجه می شوند (۸). در ۲۰ تا ۳۰ درصد موارد ناباروری، مردان تنها مسئول ناباروری هستند اما سهم

---

<sup>۱</sup> Infertility

<sup>۲</sup> World Health Organization

کلی علل مردانه در ناباروری، حدود ۵۰ درصد است (۹، ۱۰). در بین زوج های ایرانی حدود ۲۰ درصد ناباروری گزارش شده که عمدتاً مربوط به مردان است (۱۱).

### اتیولوژی ناباروری مردانه:

دلایل متعددی برای ناباروری مردان وجود دارد که می توان آن ها را به چند دسته کلی زمینه ای طبقه بندی کرد. این دسته های کلی شامل اختلالات غدد درون ریز (معمولاً به دلیل هیپوگنادیسم<sup>۳</sup>) در ۲٪ تا ۵٪ موارد، اختلالات انتقال اسپرم در ۵٪ موارد، نقایص اولیه بیضه (پارامترهای غیرطبیعی مایع سمن<sup>۴</sup>) در ۶۵٪ تا ۸۰٪ و ایدیوپاتیک (که در آن یک مرد نابارور دارای پارامترهای اسپرم و مایع سمن طبیعی است) در ۱۰٪ تا ۲۰٪ موارد (۱۲) هستند. البته شایان ذکر است که آمار دقیق به دلیل گزارش های ناقص، عوامل فرهنگی و تفاوت های منطقه ای در دسترس نیست (۱۳، ۱۴).

انسداد وازدفرا<sup>۵</sup>، ارکیکتومی دوطرفه، اپیدیدیمیت، TURP<sup>۶</sup>، واریکوسل<sup>۷</sup> و انزال رتروگرید<sup>۸</sup> از ناهنجاری های اکتسابی دستگاه ادراری تناسلی هستند که در ایجاد ناباروری مردانه نقش دارند. همچنین از ناهنجاری های مادرزادی دستگاه ادراری تناسلی که در ایجاد ناباروری نقش دارند می توان اپیدیدیم غایب<sup>۹</sup>، ناکارآمد یا انسدادی، ناهنجاری های مادرزادی مجرای دفرا<sup>۱۰</sup>، بیضه های نزول نکرده<sup>۱۰</sup> و کیست مجرای انزالی را نام برد (۱۵-۱۸).

---

<sup>۳</sup> Hypogonadism

<sup>۴</sup> Semen

<sup>۵</sup> Vas Deferens

<sup>۶</sup> Trans-Urethral Resection of Prostate

<sup>۷</sup> Varicocele

<sup>۸</sup> Retrograde Ejaculation

<sup>۹</sup> Absent Epididymis

<sup>۱۰</sup> Undescended Testis

از علل ناباروری مردانه مرتبط با غدد درون ریز می توان به کمبود مادرزادی GnRH (سندرم کالمن<sup>۱۱</sup>)، سندرم پرادر-ویلی<sup>۱۲</sup>، سندرم لارنس-مون<sup>۱۳</sup>، هموسیدروز<sup>۱۴</sup>، آتاکسی مخچه ای فامیلیال<sup>۱۵</sup>، مشکلات هیپوتالاموس و هیپوفیز به دنبال ضربه به سر، رادیوتراپی برای درمان ضایعات داخل جمجمه ای، مکمل های حاوی تستوسترون و پرکاری تیروئید اشاره کرد (۱۹-۲۲).

اثر سموم محیطی مانند حشره کش ها، آفت کش ها، سیگار کشیدن و الکل در پاتوژن ناباروری مردانه اثبات شده است (۲۳، ۲۴). علل ژنتیکی مرتبط با ناباروری مانند جهش در ژن تنظیم کننده هدایت غشایی فیبروز کیستیک (CFTR)، دیسکینزی مژگانی اولیه<sup>۱۶</sup>، سندرم کالمن، سندرم کلاین فلتر<sup>۱۷</sup>، سندرم سلولی سرتولی تنها<sup>۱۸</sup>، جهش GnR، کمبود ژن GNRHR PROK2/PROK2R، ناهنجاری های کروموزومی و ریز جهش های حذفی کروموزوم Y نیز گزارش شده اند (۲۲، ۲۴-۲۶).

کانابینوئیدها<sup>۱۹</sup>، اپیوئیدها<sup>۲۰</sup>، داروهای روان گردان، مهارکننده GnRH، مکمل های تستوسترون اگزورژن یا استروئیدهای آندروژنیک، آنالوگ ها و آنتاگونیست های GnRH مورد استفاده در سرطان پروستات، درمان طولانی مدت با گلوکوکورتیکوئید و عوامل آلکلیله کننده<sup>۲۱</sup> ریسک ایجاد ناباروری مردانه را افزایش می دهند (۴). عفونت های دستگاه ادراری-تناسلی از جمله گنوکوک، کلامیدیا، سیفلیس، سل و پروستاتیت بیماران را مستعد ایجاد ناباروری می نمایند (۲۷، ۲۸). همچنین در مواردی اختلال عملکرد جنسی مانند انزال زودرس و اختلالات

---

<sup>۱۱</sup> Kallmann Syndrome

<sup>۱۲</sup> Prader Willi Syndrome

<sup>۱۳</sup> Laurence-Moon Syndrome

<sup>۱۴</sup> Hemosiderosis

<sup>۱۵</sup> Familial Cerebellar Ataxia

<sup>۱۶</sup> Primary Ciliary Dyskinesia

<sup>۱۷</sup> Klinefelter Syndrome

<sup>۱۸</sup> Sertoli Cell Only Syndrome

<sup>۱۹</sup> Cannabinoids

<sup>۲۰</sup> Opioids

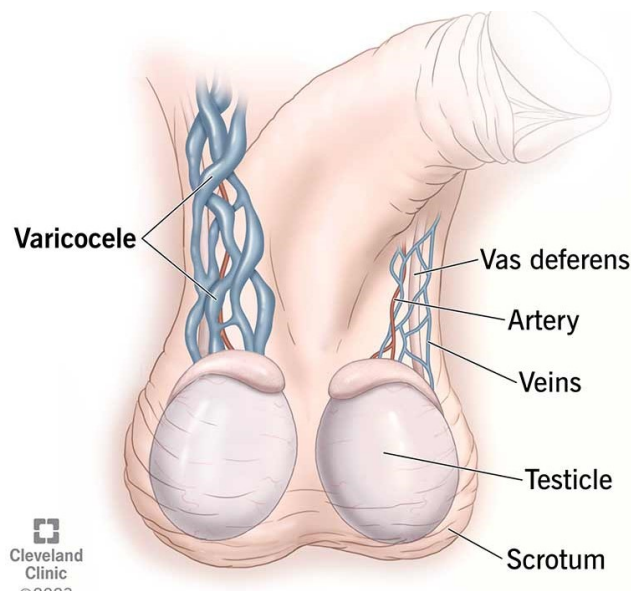
<sup>۲۱</sup> Alkylating Agents



نعوظ باعث ناباروری با علت مردانه تلقی شده‌اند (۲۹). و در نهایت ناباروری ایدیوپاتیک مردانه (۱۰٪ تا ۲۰٪ موارد) که در آن تمامی پارامترهای مایع سمن نرمال است، اما مرد نابارور باقی می‌ماند (۱۰).

### تعریف واریکوسل:

واریکوسل از کلمات لاتین Varix به معنای وریدهای گشاد و Cele به معنای توده تشکیل شده است و به صورت اتساع و پیچ‌خوردگی قابل مشاهده یا قابل لمس وریدهای تخلیه‌کننده خون بیضه یا Pampiniform Plexus تعریف می‌شود.



تصویر ۱-۱ اتساع وریدها در جریان واریکوسل

### اپیدمیولوژی واریکوسل:

۱۵-۲۰٪ مردان بالغ و طبیعی جامعه مبتلا به واریکوسل هستند که این آمار در مردان مبتلا به ناباروری اولیه به ۴۰٪ و در مردان مبتلا به ناباروری ثانویه تا ۸۰٪ می‌رسد (۳۰). این بیماری در قبل از دوران بلوغ (بین سنین ۲ تا ۱۰ سال) شیوع کمتر از ۱٪ دارد. در حدود بلوغ (بین ۱۱ تا ۱۹ سالگی) شیوع این بیماری افزایش می‌یابد و در مطالعات مختلف شیوع آن از ۱.۵٪ تا ۱۵٪ گزارش شده است (۳۱). به نظر می‌رسد که در مردان

با افزایش سن شیوع واریکوسل افزایش می‌یابد (۳۲). عده‌ای معتقدند که شیوع بیشتر واریکوسل در افراد مسن و در مبتلایان به ناباروری ثانویه نشان دهنده پیشرونده بودن این بیماری است (۳۳). اگر واریکوسل در معاینه بالینی قابل لمس باشد یا دیده شود، به آن واریکوسل کلینیکال گفته می‌شود و در صورتی که واریکوسل فقط در سونوگرافی تشخیص داده شود، نام آن واریکوسل ساب‌کلینیکال خواهد بود (۳۴، ۳۵).

در بالین، واریکوسل اغلب یک‌طرفه و بیشتر در سمت چپ (۹۰٪ موارد) دیده می‌شود. تنها حدود ۱۰٪ از واریکوسل‌ها دوطرفه هستند و واریکوسل ایزوله سمت راست در کمتر از ۱٪ موارد گزارش شده است (۳۶). احتمال وجود واریکوسل دوطرفه بر اساس یافته‌های اتوپسی بیشتر تخمین زده می‌شود. زیرا نارسایی وریدی بیضه در سمت چپ حدود ۴۰٪ موارد و در سمت راست در ۲۳٪ اتوپسی‌ها گزارش شده است (۳۷). برخی مطالعات جدید نشان می‌دهد که در بیش از نیمی از مبتلایان به واریکوسل سمت چپ واریکوسل سمت راست نیز وجود دارد. یافته‌های ونوگرافی نیز در ۸۵٪ موارد واریکوسل کلینیکال سمت چپ، ریفلاکس دو طرفه را نشان می‌دهد. این یافته‌ها توجیه‌کننده اثرات مخرب واریکوسل یک طرفه بر روی اسپرماتوژنز کلی و نیز دلیلی برای بهبود فقط ۶۵ درصدی کیفیت مایع سمن در مردان بعد از جراحی واریکوسلکتومی یک طرفه است (۳۸، ۳۹).

در مردان لاغر و قد بلند واریکوسل بیشتر دیده می‌شود (۴۰). احتمال ابتلا به واریکوسل در بستگان درجه یک فرد مبتلا بیشتر از سایر افراد است که این مساله اثرات ژنتیک بر بروز واریکوسل را نشان می‌دهد (۴۱). ورزش سنگین می‌تواند اثرات سو واریکوسل بر اسپرماتوژنز را تشدید نماید (۴۲).

## آناتومی طناب اسپرماتیک:

طناب اسپرماتیک<sup>۲۲</sup> ساختاری آناتومیک به قطر ۱۶ میلی‌متر در مردان است که از حلقه داخلی اینگوئینال<sup>۲۳</sup>، در سمت خارجی اپی‌گاستریک تحتانی<sup>۲۴</sup>، شروع شده و پس از طی مسیر در کانال اینگوئینال تا بیضه ادامه می‌یابد. این طناب با سه لایه پوشانده می‌شود که از خارج به داخل به ترتیب فاشیای اسپرماتیک خارجی<sup>۲۵</sup>، فاشیای کرماستر<sup>۲۶</sup> و فاشیای اسپرماتیک داخلی<sup>۲۷</sup> نام دارند. این طناب حاوی شریان‌های گنادال<sup>۲۸</sup>، وازال<sup>۲۹</sup> و کرماستریک<sup>۳۰</sup> است. شاخه ژنیتال<sup>۳۱</sup> عصب ژنیتوفمورال<sup>۳۲</sup> که به عضلات کرماستر عصب‌دهی می‌کند و اعصاب سمپاتیک مسئول عصب‌دهی به بیضه از درون طناب اسپرماتیک عبور می‌کنند. همچنین عصب ایلویواینگوئینال<sup>۳۳</sup> خارج از کورد و چسبیده به فاشیای اسپرماتیک خارجی به موازات کورد در داخل کانال اینگوئینال طی مسیر کرده و به قسمت قدامی اسکروتوم، ریشه پنیس و قسمتی از آنترومدیال ران عصب‌دهی می‌کند. از اجزای دیگر کورد می‌توان به وازدفران، شبکه پامپینی‌فرم، لنفاتیک و زائده واژینالیس<sup>۳۴</sup> اشاره نمود (۴۳-۴۵).

---

<sup>۲۲</sup> Spermatic Cord

<sup>۲۳</sup> Internal Inguinal Ring

<sup>۲۴</sup> Inferior Epigastric

<sup>۲۵</sup> External Spermatic Fascia

<sup>۲۶</sup> Cremasteric Fascia

<sup>۲۷</sup> Internal Spermatic Fascia

<sup>۲۸</sup> Gonadal Artery

<sup>۲۹</sup> Vasal Artery

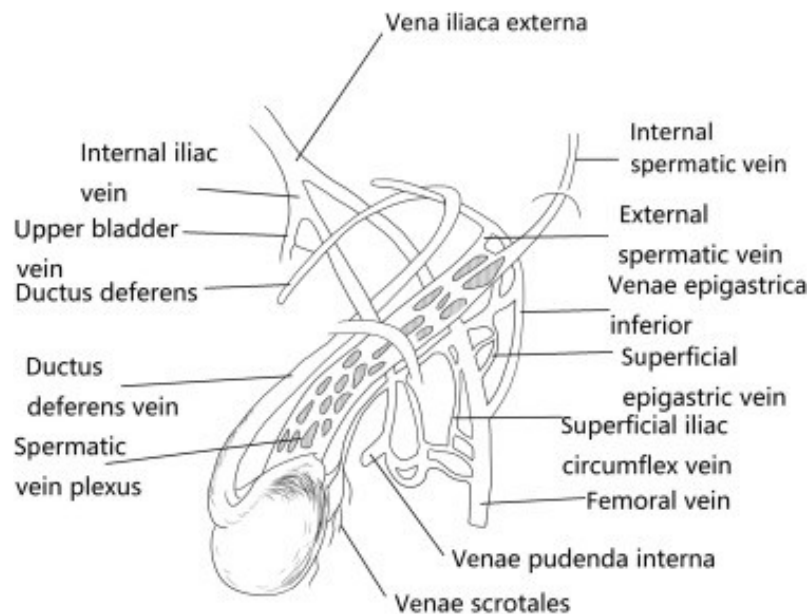
<sup>۳۰</sup> Cremasteric Artery

<sup>۳۱</sup> Genital

<sup>۳۲</sup> Genitofemoral

<sup>۳۳</sup> Ilioinguinal

<sup>۳۴</sup> Processus Vaginalis



تصویر ۱-۲ آناتومی طناب اسپرماتیک

## شریان‌های بیضه:

بیضه دارای سه شریان است. شریان گنادال (تستیکولار<sup>۳۵</sup>، اینترنال اسپرماتیک<sup>۳۶</sup>) از سطح آنترولترا آئورت در زیر شریان کلیوی و در حدود مهره‌های L2-L3 منشأ گرفته و پس از عبور از روی عضله سواس<sup>۳۷</sup> و IVC<sup>۳۸</sup>، از جلوی عصب ژنیتوفمورال، حالب و قسمت لگنی شریان ایلپاک خارجی گذشته و از رینگ داخلی وارد طناب اسپرماتیک می‌گردد. شریان گنادال سمت چپ پس از عبور از پشت شریان مزانتریک تحتانی<sup>۳۹</sup>، مسیری مشابه شریان گنادال راست را طی می‌کند. تنه اصلی این شریان پس از عبور از کانال اینگوئینال وارد مدیاستن بیضه<sup>۴۰</sup> شده و به بافت‌های بیضه خون‌رسانی می‌کند. همچنین قبل از ورود به کانال اینگوئینال یا در ابتدای آن شاخه‌های اپیدیدیمال<sup>۴۱</sup> از این شریان‌ها جدا شده و به سر و تنه اپیدیدیم خون‌رسانی می‌کنند. شاخه تحتانی

<sup>۳۵</sup> Testicular Artery

<sup>۳۶</sup> Internal Spermatic Artery

<sup>۳۷</sup> Psoas

<sup>۳۸</sup> Inferior Vena Cava

<sup>۳۹</sup> Inferior Mesenteric Artery

<sup>۴۰</sup> Mediastinum of Testis

<sup>۴۱</sup> Epididymal Artery

این شریان از بین تنه اپیدیدیم و سطح خلفی بیضه عبور کرده و خون‌رسانی پارانشیم بیضه را بر عهده دارد (۴۶).

شریان وازال از شریان وزیکال فوقانی<sup>۴۲</sup> یا مستقیماً از شریان ایلپاک داخلی<sup>۴۳</sup> منشأ گرفته و پس از خون‌رسانی به واز، به حلقه شریانی اپیدیدیمال-وازال<sup>۴۴</sup> ختم می‌شود. سومین شریان بیضه، شریان کرماتریک یا اسپرماتیک خارجی است که نزدیک به حلقه داخلی اینگوئینال، از شریان اپی‌گاستریک تحتانی جدا شده و با ورود به کانال اینگوئینال، محتویات کرماتریک کانال و تونیکا واژینالیس<sup>۴۵</sup> را مشروب نموده و شاخه‌هایی نیز به بافت بیضه می‌دهد. این شریان خارج از فاشیای اسپرماتیک داخلی قرار دارد (۴۷، ۴۸).

### وریدهای بیضه:

وریدهایی که از بیضه و اپیدیدیم خارج می‌شوند، شبکه پامپینی‌فرم را می‌سازند. این شبکه به موازات شریان بیضه و در قدام وازدفران وارد طناب اسپرماتیک می‌شود. نزدیکی سیستم شریانی و وریدی در این ناحیه منجر به انتقال سریع‌تر حرارت می‌شود. در حین صعود از تعداد وریدهای این شبکه کاسته شده و در نهایت به صورت یک ورید گنادال<sup>۴۶</sup> (ورید اسپرماتیک داخلی بیضوی) در سمت راست مستقیماً در IVC تخلیه شده و در سمت چپ، در خارج محل اتصال ورید آدرنال<sup>۴۷</sup>، به ورید رنال می‌ریزد (۴۹، ۵۰).

مناطق مختلف وازدفران به وریدهای مختلفی تخلیه می‌شوند. ورید وازال به شبکه گنادال متصل شده و همچنین شاخه‌هایی از آن به شبکه پروستاتیک و شبکه وزیکال (که هر دو این وریدها مشتق از ورید ایلپاک داخلی هستند) تخلیه شده و در نهایت به ورید وزیکال فوقانی ختم می‌شود. ورید کرماتریک (اسپرماتیک

---

<sup>۴۲</sup> Superior Vesical Artery

<sup>۴۳</sup> Internal Iliac Artery

<sup>۴۴</sup> Epididymal-Vasal

<sup>۴۵</sup> Tunica Vaginalis

<sup>۴۶</sup> Gonadal Vein

<sup>۴۷</sup> Adrenal Vein

خارجی) در نزدیکی رینگ خارجی از طناب اسپرماتیک جدا شده و همراه با کورد طی مسیر می‌کند و در نهایت به ورید صافن داخلی<sup>۴۸</sup> یا ورید اپیگاستریک تحتانی تخلیه می‌شود. آناستوموزهای متعددی بین شریان‌ها و وریدهای این ناحیه وجود دارد و در ۲۰٪ افراد آنومالی‌های وریدهای این ناحیه مشهود می‌باشد. وریدهای گنادال دارای درچه‌های لانه کبوتری<sup>۴۹</sup> هستند ولی گاهی این دریچه‌ها وجود ندارند یا نارسا هستند (۵۱، ۵۲).

### مکانیسم ایجاد واریکوسل:

در منابع مختلف سه نظریه در مورد دلیل به وجود آمدن واریکوسل مطرح شده است. نظریه اول بر اساس نحوه اتصال ورید اسپرماتیک داخلی به ورید رنال با زاویه قائمه است که این موضوع موجب افزایش فشار هیدرواستاتیک و اتساع شبکه پامپینی فرم می‌شود (۵۳).

دومین نظریه، بر اساس فقدان یا نارسایی دریچه‌های لانه کبوتری ورید اسپرماتیک داخلی مطرح گردیده است. بر اساس محل آناتومیک، دریچه‌های نارسا به دو دسته توقفی<sup>۵۰</sup> و شانت<sup>۵۱</sup> تقسیم می‌شوند. مطالعات ونوگرافی و سونوگرافی کالرداپلر شواهد تائیدکننده این نظریه را نشان داده‌اند. اگر نارسایی دریچه‌ها بالاتر از محل اتصال مابین وریدهای شبکه پامپینی فرم باشد، ورید بالاتر از شبکه مذکور متسع شده و اتساع و ریفلاکس به سمت بیضه جریان نخواهد داشت. این نوع نارسایی دریچه تنها مسئول حدود ۱۴٪ از انواع نارسایی دریچه‌های لانه کبوتری بوده و پاسخ مناسبی به جراحی واریکوسلکتومی در پی خواهد داشت. حال در صورتی که نارسایی دریچه‌ای پایین‌تر از محل ارتباط وریدهای گنادال، وازال و کرماتریک در شبکه پامپینی فرم باشد، نارسایی نوع شانت مطرح بوده و علی‌رغم بستن ورید اسپرماتیک داخلی حین جراحی، همچنان جریان خون بین وریدهای کرماتریک و وازال برقرار بوده و احتمال عود بعد از عمل جراحی بیشتر خواهد بود (۵۴، ۵۵).

---

<sup>۴۸</sup> Internal Saphenous Vein

<sup>۴۹</sup> Pigeon Nest Hatch

<sup>۵۰</sup> Stop Valve

<sup>۵۱</sup> Shunt

نظریه سوم که به نظریه فندق شکن<sup>۵۲</sup> معروف است، بیان می دارد که علت واریکوسل گیر افتادن ورید رنال میان آئورت و شریان مزانتریک فوقانی و در نتیجه انسداد نسبی ورید رنال است که سبب افزایش فشار هیدرواستاتیک<sup>۵۳</sup> در ورید گنادال و به وجود آمدن وریدهای کولترال<sup>۵۴</sup> می شود. طول ورید رنال سمت چپ ۶-۱۰ سانتی متر و قطر آن ۴-۵ میلی متر است. اختلاف فشار این ورید با IVC در حالت نرمال در حدود ۱ میلی متر جیوه است در صورتی که این اختلاف به بیش از ۳ میلی متر جیوه برسد، به عنوان نشانه انسداد نسبی ورید رنال و پدیده فندق شکن محسوب می شود. مطالعات همودینامیک از این نظریه حمایت می کنند. به نظر می رسد که این پدیده در بروز واریکوسل اطفال نقش مهم تری دارد. گاهی نیز ترکیبی از این مکانیسم ها در ایجاد واریکوسل نقش ایفا می کنند (۵۶).

### پاتوفیزیولوژی واریکوسل:

حدود ۸۰٪ مردان مبتلا به واریکوسل مشکلی در باروری ندارند. علل گوناگونی از جمله افزایش درجه حرارت بیضه ها، اختلالات هورمونا، کاهش جریان خون بیضه و هایپوکسی بافتی ناشی از آن، ریفلاکس متابولیت های آدرنال و کلیه و همچنین استرس اکسیداتیو به عنوان عوامل پاتوفیزیولوژیک ایجادکننده ناباروری در مردان مبتلا به واریکوسل ذکر شده است (۵۷).

### رادیکال های آزاد و استرس اکسیداتیو:

در جریان متابولیسم داخل سلولی و تولید انرژی، تعدادی رادیکال آزاد اکسیژن<sup>۵۵</sup> در بدن تولید می شود که این رادیکال ها خود برای برخی از اعمال فیزیولوژیک مورد نیاز هستند و در صورت افزایش بار رادیکال آزاد داخل سلولی، فرآیندهای تخریبی سرعت می یابد. برای جلوگیری از آسیب های رادیکال های آزاد اضافی، موادی تحت

<sup>۵۲</sup> Nut-Cracker Theory

<sup>۵۳</sup> Hydrostatic Pressure

<sup>۵۴</sup> Collateral Vein

<sup>۵۵</sup> Reactive Oxygen Species

نام کلی آنتی اکسیدان<sup>۵۶</sup> با ترکیب شدن با رادیکال های آزاد، منجر به خنثی سازی آن ها می شوند. آنتی اکسیدان ها به صورت داخل یا خارج سلولی و آنزیمی یا غیر آنزیمی در بدن وجود دارند. در صورتی که تولید رادیکال های آزاد اضافی، بیش از ظرفیت آنتی اکسیدان ها باشد و یا اگر به دلیلی میزان آنتی اکسیدان ها کمتر از حد معمول باشد، عوارض ناشی از ازدیاد رادیکال های آزاد دیده خواهد شد. در سیستم تولید مثل مردان، مقادیر کم رادیکال های آزاد برای اعمال فیزیولوژیک اسپرم مثل تنظیم ظرفیت پذیری<sup>۵۷</sup>، واکنش آکروزومی<sup>۵۸</sup>، فعال شدن اسپرم<sup>۵۹</sup> و اتصال<sup>۶۰</sup> آن به تخمک لازم است (۵۸).

محیط مناسب برای فعالیت آنتی اکسیدان های آنزیمی، باید pH خنثی یا قلیایی داشته باشد ولی در مبتلایان به واریکوسل، pH پلاسمای مایع سمن و سیتوزول اسپرم کاهش یافته و منجر به تجمع بیشتر رادیکال های آزاد می گردد. استرس اکسیداتیو ناشی از بار رادیکال آزاد اضافی سبب پراکسیداسیون<sup>۶۱</sup> اسیدهای چرب غیراشباع موجود در سر و قسمت میانی اسپرم شده و این تغییر سبب اختلال در عملکرد غشا و اثر بر روی شکل و اختلال در حرکت اسپرم نیز می شود. ظرفیت آنتی اکسیدان و میزان رادیکال های آزاد اضافی در افراد مختلف متفاوت است که این می تواند توجیه کننده اثرات متفاوت واریکوسل بر باروری افراد باشد. مطالعات مختلف نشان دادند که مارکرهای استرس اکسیداتیو در مبتلایان به واریکوسل بیشتر از افراد عادی است و عمل جراحی واریکوسلکتومی سبب کاهش استرس اکسیداتیو می شود (۵۹).

---

<sup>۵۶</sup> Antioxidants

<sup>۵۷</sup> Capacitation

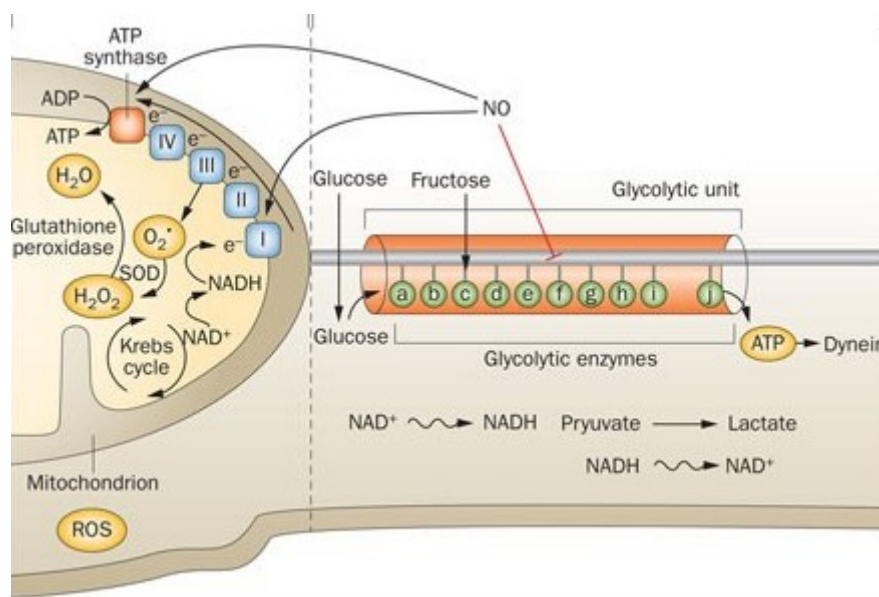
<sup>۵۸</sup> Acrosomal Reaction

<sup>۵۹</sup> Hyperactivation

<sup>۶۰</sup> Fusion

<sup>۶۱</sup> Peroxidation





تصویر ۱-۳ استرس اکسیداتیو در اسپرم

استرس اکسیداتیو باعث کاهش سیالیت<sup>۶۲</sup> غشای اسپرم می‌شود و علاوه بر آن در DNA اسپرم نیز اختلال ایجاد می‌کند. DNA به دو صورت ممکن است توسط رادیکال‌های آزاد دچار آسیب شود. یکی از این مکانیسم‌ها ایجاد اختلال در فشرده‌سازی کروماتین<sup>۶۳</sup> در جریان اسپرماتوژنز بوده و مکانیسم دیگر تسریع فرآیندهای آپوپتوتیک است. اگر میزان آسیب به DNA بالاتر از حد معمول باشد، کاهش شاخص‌های باروری مشاهده می‌گردد که مطالعات نشان داده‌اند این ناهنجاری‌ها با عمل جراحی واریکوسلکتومی قابل اصلاح یا حداقل قابل بهبود هستند. در مبتلایان به واریکوسل بین میزان آسیب به DNA و مورفولوژی نامناسب اسپرم ارتباط گزارش شده است (۶۰، ۱۰).

<sup>۶۲</sup> Fluidity

<sup>۶۳</sup> Chromatin Condensation

در مبتلایان به واریکوسل، رادیکال‌های آزاد اکسیژن در پاسخ به هایپوکسی و یا استرس گرمایی ساخته می‌شوند. تولید نیتریک اکساید<sup>۶۴</sup> نیز در این بیماران بیشتر از حالت طبیعی بوده و سبب کاهش ATP<sup>۶۵</sup> در دسترس، افزایش رادیکال‌های آزاد و کاهش فعالیت آنتی‌اکسیدانی گلوتاتیون<sup>۶۶</sup> می‌شود (۶۱).

افزایش درجه حرارت بیضه‌ها:

بیضه افراد مبتلا با واریکوسل و آنالیز سمن مختل، درجه حرارت بالاتری نسبت به افراد عادی نشان می‌دهد که این دما پس از واریکوسلکتومی کاهش می‌یابد. درجه حرارت مطلوب برای اسپرماتوژنز ۲.۵ درجه سانتی‌گراد کمتر از دمای سنترال بدن است. مواجهه با گرما یا استرس گرمایی باعث اختلال در تولید اسپرم می‌گردد. از آن جا که همه مبتلایان به واریکوسل نابارور نیستند، پس استرس گرمایی به تنهایی توجیه‌کننده اثرات واریکوسل بر باروری نیست (۶۲، ۶۳).

افزایش فشار هیدروستاتیک در وریدها و ریفلاکس متابولیت‌ها:

فشار هیدرواستاتیک بالا در ورید گنادال و دریچه‌های لانه کبوتری نارسا منجر به ریفلاکس متابولیت‌های آدرنال و کلیه مانند اپی‌نفرین، اوره و پروستاگلاندین‌ها به ورید گنادال و بیضه شده و با مکانیسم انقباض القایی آرتریول‌های بیضه باعث هایپوپرفیوژن بافتی، استاز، هایپوکسی و اختلال در اسپرماتوژنز می‌شود (۶۴).

آپوپتوز و آسیب به DNA:

مطالعات نشان داده‌اند شکست DNA اسپرم<sup>۶۷</sup> در مردان مبتلا به واریکوسل به طرز قابل توجهی بالاتر بوده و یکپارچگی DNA اسپرم در این بیماران کاهش یافته است. این نقایص پس از واریکوسلکتومی تا حدود زیادی بهبود می‌یابند. علاوه بر آن استرس گرمایی و کاهش سطوح اینترلوکین ۶ در بافت بیضه باعث تشدید آپوپتوز

<sup>۶۴</sup> Nitric Oxide

<sup>۶۵</sup> Adenosine Three Phosphate

<sup>۶۶</sup> Glutathione

<sup>۶۷</sup> DNA Fragmentation

می‌شود. در برخی مطالعات نشان داده شده است که تجمع فلزات سنگین مانند کادمیوم در بافت بیضه مبتلایان به واریکوسل بیشتر است (۶۷-۶۵).

اختلال در تولید هورمون‌های بیضه:

اختلال در تولید استروئید در بیضه عامل اصلی اختلال در اسپرماتوژنز در جریان واریکوسل است. گزارش‌های متناقضی از تغییر در ترشح هورمون‌های محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-گناد در مردان بارور و نابارور مبتلا به واریکوسل و مقایسه این هورمون‌ها قبل و بعد از واریکوسلکتومی وجود دارد (۶۸، ۶۹).

### واریکوسل و ناباروری مردانه:

حدود ۲۰٪ از افراد مبتلا به واریکوسل نابارور هستند و پس از جراحی ۶۵٪ این افراد بهبودی نسبی یا کامل می‌یابند. اگر چه مارکرهای استرس اکسیداتیو در مایع سمن مردان مبتلا به واریکوسل از جمعیت عادی بیشتر است، الزاما این شرایط به اختلال در اسپرماتوژنز و ناباروری در این مردان منجر نمی‌گردد و ۸۰٪ این افراد بارور هستند. گمان می‌رود مکانیزم‌های حفاظتی آنتی‌اکسیدان مانع از اثرات سو استرس اکسیداتیو می‌شود (۷۰).

### اپیدمیولوژی مرتبط ناباروری و واریکوسل:

شیوع واریکوسل قابل لمس در مردان نابارور (۲۱٪-۴۴٪) بیشتر از جمعیت عادی (۴.۵٪-۲۲٪) گزارش شده است. در یک مطالعه انجام شده توسط سازمان جهانی بهداشت در ۲۴ کشور بر روی بیش از ۹۰۰۰ مرد مراجعه‌کننده به مراکز ناباروری، مشاهده شده که ۱۱.۵٪ مراجعه‌کنندگان واریکوسل قابل لمس یا مشاهده دارند. در حالی که در بیماران با آنالیز سمن مختل این رقم به بیش از ۲۵٪ می‌رسیده است. در مبتلایان به واریکوسل به مرور زمان وضعیت آنالیز سمن بدتر می‌شود و در مبتلایان به ناباروری ثانویه احتمال وجود

واریکوسل به ۸۰٪ افزایش می یابد. این اطلاعات مطرح کننده پیش رونده بودن اثرات مخرب واریکوسل و نارسایی بیضه تلقی می شوند (۷۰، ۷۱).

### هیستوپاتولوژی بیضه در مردان مبتلا به واریکوسل:

در نیمی از مبتلایان به واریکوسل در زمان بلوغ، حجم بیضه سمت مبتلا حدود ۱۰٪ کمتر از حجم بیضه سمت مقابل است. با بالاتر رفتن گرید واریکوسل، این کاهش حجم بیشتر خواهد بود. تعداد اسپرم<sup>۶۸</sup> و موتیلیتی<sup>۶۹</sup> آن نیز در این بیماران، در مقایسه با بیماران مبتلا به واریکوسل اما با اندازه کاهش نیافته، کمتر است. نمونه بیوپسی بیضه افراد مبتلا به واریکوسل، تغییراتی هم در لوله های سمینفر<sup>۷۰</sup> و هم در بافت اینترستیشیال نشان می دهد. لوله های سمینفر با اندازه های مختلف و معمولاً متسع، هایپواسپرماتوژنز<sup>۷۱</sup> همراه با آتروفی فوکال و وجود سلول های نارس در داخل لومن مشاهده می گردند. سایر یافته های هیستوپاتولوژیکال عبارتند از: توقف بلوغ<sup>۷۲</sup> ناقص یا کامل، سندروم سلول سرتولی تنها یا همراه با اسپرماتوژنز فوکال، ضخیم شدن ممبران بازال<sup>۷۳</sup>، انفیلتراسیون سلول های التهابی و هایپرپلازی بافت بینابینی. این تغییرات با شدت کمتر در بیضه سمت مقابل نیز مشاهده می شوند (۷۲، ۷۳).

---

<sup>۶۸</sup> Sperm Count

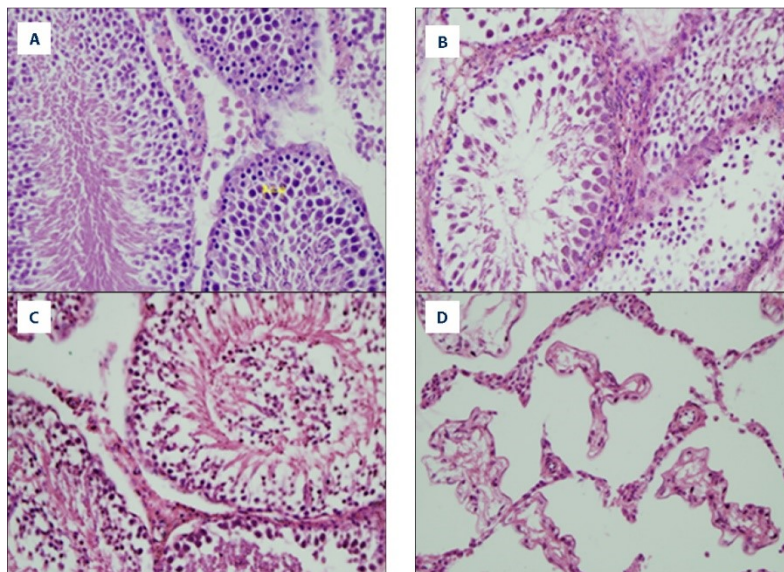
<sup>۶۹</sup> Sperm Motility

<sup>۷۰</sup> Seminiferous Tubule

<sup>۷۱</sup> Hypo-spermatogenesis

<sup>۷۲</sup> Maturation Arrest

<sup>۷۳</sup> Basal Membrane



تصویر ۱-۴ سندروم سلول سرتولی تنها در یک بیمار مبتلا به واریکوسل درمان نشده

### آنالیز سمن در مردان مبتلا به واریکوسل:

واریکوسل تأثیرات قابل توجهی بر پارامترهای تجزیه و تحلیل مایع سمن دارد. در مردان مبتلا به واریکوسل، اغلب کاهش غلظت اسپرم، کاهش تحرک اسپرم و افزایش درصد اسپرم‌های با مورفولوژی غیرطبیعی مشاهده می‌شود. همچنین، میزان شکستگی DNA اسپرم و نشانگرهای استرس اکسیداتیو در این افراد افزایش می‌یابد، که همگی می‌توانند کیفیت و عملکرد اسپرم را به طور قابل توجهی کاهش دهند. این تغییرات نشان‌دهنده تأثیر منفی واریکوسل بر اسپرم‌سازی و به طور کلی بر باروری مردان هستند. در آنالیز مایع سمن این بیماران اشکال اسپرم آمورف<sup>۷۴</sup>، تیپر<sup>۷۵</sup> و بازمانده‌های سیتوپلاسم در قسمت میانی اسپرم شایع هستند (۷۴، ۷۵).

<sup>۷۴</sup> Amorphous Sperm

<sup>۷۵</sup> Taper

## طبقه‌بندی واریکوسل:

روش ارجح تشخیص واریکوسل، معاینه بالینی در اتاق گرم و پوزیشن ایستاده است. بر این اساس واریکوسل به دو دسته لمس‌شدنی و غیرقابل لمس تقسیم می‌شود. حساسیت و ویژگی این روش در تشخیص واریکوسل ۷۰٪ است. واریکوسل غیر قابل لمس که در معاینه حتی با مانور والسالوا<sup>۷۶</sup> لمس نمی‌شود و فقط در سونوگرافی قابل تشخیص است نام Sub-Clinical یا Grade 0 می‌گیرد. سایر بیماران در سه گروه بالینی طبقه‌بندی می‌شوند: درجه ۱ (قابل لمس فقط با مانور والسالوا)، درجه ۲ (غیر قابل مشاهده، اما قابل لمس بدون مانور والسالوا) و درجه ۳ (قابل لمس و قابل رویت). واریکوسل درجه ۳ به راحتی تشخیص داده می‌شود. ولی دو دسته دیگر، به ویژه زمانی که بیمار چاق باشد، سابقه‌ای از جراحی اسکروتوم داشته باشد یا هیدروسل<sup>۷۷</sup> داشته باشد؛ به راحتی قابل تشخیص نیستند (۷۶).

## سونوگرافی کالرداپلر:

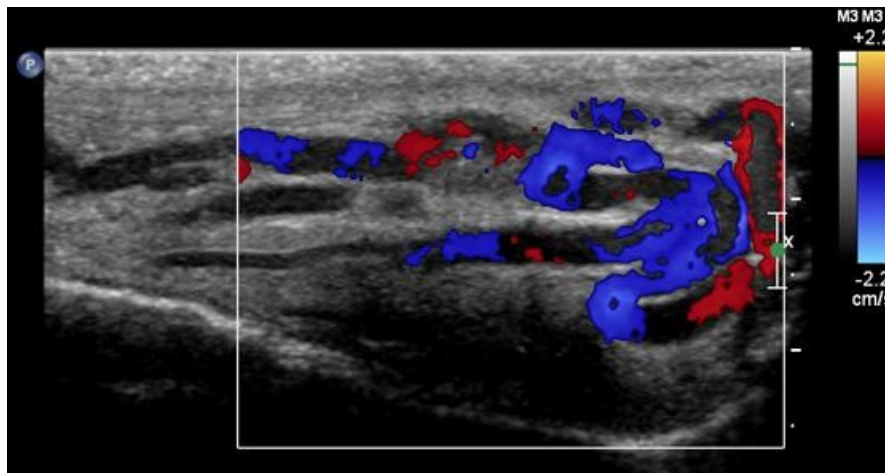
اگر نتیجه معاینه بالینی مشخص نباشد و یا به دلایلی مانند چاقی، عمل جراحی، وجود هیدروسل، اسکروتوم کوچک و یا انقباض عضلات دارتوس<sup>۷۸</sup> و کرماستر تشخیص با معاینه بالینی ممکن نباشد، روش‌های تصویربرداری به ویژه سونوگرافی کالرداپلر برای تشخیص واریکوسل توصیه می‌شود. ارزیابی به این روش باید در حالت خوابیده و ایستاده، با و بدون مانور والسالوا انجام شود. شاخص وجود واریکوسل در این مدالیته، وجود وریدی به قطر حداقل ۳ میلی‌متر است و با این نقطه برش، حساسیت ۵۰٪ و ویژگی ۹۰٪ بروز می‌دهد. به منظور حل مشکل حساسیت کم این مدالیته، پیشنهاد شده است که معیارهای دیگری همچون وجود شبکه وریدی و سرعت جریان خون با مانور والسالوا در کنار قطر ورید مورد استفاده قرار گیرد. انجمن ارولوژی اروپا توصیه می‌کند در هر بیماری که با معاینه بالینی واریکوسل تشخیص داده شده، سونوگرافی کالرداپلر جهت

<sup>۷۶</sup> Valsalva Maneuver

<sup>۷۷</sup> Hydrocele

<sup>۷۸</sup> Dartos Muscle

تائید تشخیص به کار رود. مدالیت‌های دیگر تصویربرداری از جمله ونوگرافی<sup>۷۹</sup> و ترموگرافی<sup>۸۰</sup> در بالین کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند (۷۷).



تصویر ۵-۱ سونوگرافی کالرداپلر در تشخیص واریکوسل

## درمان واریکوسل

درمان واریکوسل به دو روش جراحی و غیرجراحی ممکن است. هدف اصلی درمان جراحی واریکوسل قطع ارتباط ورید گنادال است تا به این ترتیب بیضه از آسیب ناشی از ریفلکس و هایپرترمی ناشی از حجم زیاد خون محفوظ بماند. بر اساس جدیدترین دستورالعمل‌ها، در موارد ناباروری و غیرطبیعی بودن یک یا چند پارامتر اسپرم و یا اختلال عملکرد اسپرم، در صورت وجود واریکوسل کلینیکال و فاکتور باروری زنانه نرمال یا حداقل قابل اصلاح، درمان جراحی واریکوسل اندیکاسیون دارد (۷۸). بیمارانی که واریکوسل شدیدتر دارند، بعد از عمل جراحی شانس بیشتری برای بهبود پارامترهای مایع سمن دارند. آتروفی بیضه‌ها در زمان تشخیص، FSH<sup>۸۱</sup> بالا، تستوسترون پایین و واریکوسل ساب‌کلینیکال پیش‌بینی‌کننده منفی برای بهبود باروری بعد از

<sup>۷۹</sup> Venography

<sup>۸۰</sup> Thermography

<sup>۸۱</sup> Follicle Stimulating Hormone

عمل جراحی می‌باشند. در بیماران مبتلا به واریکوسل و آزواسپرمی<sup>۸۲</sup>، در صورتی که دلیل ناباروری مشکلات شناخته‌شده ژنتیکی نباشد، انجام عمل جراحی اندیکاسیون دارد. وضعیت باروری همسر بیمار نیز در تصمیم‌گیری برای نحوه درمان موثر است. زیرا هدف از جراحی واریکوسلکتومی، ارائه ارزان‌ترین و کم‌عارضه‌ترین راه برای بازگشت باروری به زوجین است. در طی جراحی باید دقت داشت که تمامی وریدهای گنادال، وازال و کرماستریک بسته شوند، بدون این که آسیبی به شریان‌ها، اعصاب ناحیه و سیستم لنفاتیک برسد (۶۳، ۷۹، ۸۰).

## تکنیک‌های جراحی واریکوسلکتومی

جراحی واریکوسلکتومی می‌تواند لاپاروسکوپی<sup>۸۳</sup> و یا باز بدون بزرگ‌نمایی<sup>۸۴</sup> باشد. در اعمال جراحی به روش‌های لاپاروسکوپی و رتروپریتونئال<sup>۸۵</sup>، وریدهای کرماستریک یا اسپرماتیک خارجی، که می‌توانند در ایجاد یا عود واریکوسل نقش داشته باشند، بسته نمی‌شوند. در حالی که تکنیک‌های اینگوئینال<sup>۸۶</sup> و ساب‌اینگوئینال<sup>۸۷</sup>، این وریدها در دسترس بوده و بسته می‌شوند (۶۳).

### واریکوسلکتومی رتروپریتونئال

جراحی رتروپریتونئال، High-Ligation یا پالومو<sup>۸۸</sup> در سال ۱۹۴۹ برای اولین بار ارائه شده است. در این روش با شکافی حدود ۲ سانتی‌متر در سمت داخلی خار خاصره قدامی فوقانی<sup>۸۹</sup>، در سطح حلقه اینگوئینال،

---

<sup>۸۲</sup> Azoospermia

<sup>۸۳</sup> Laparoscopic

<sup>۸۴</sup> Magnification

<sup>۸۵</sup> Retro-Peritoneal

<sup>۸۶</sup> Inguinal

<sup>۸۷</sup> Sub-Inguinal

<sup>۸۸</sup> Palomo

<sup>۸۹</sup> Anterior Superior Iliac Spine

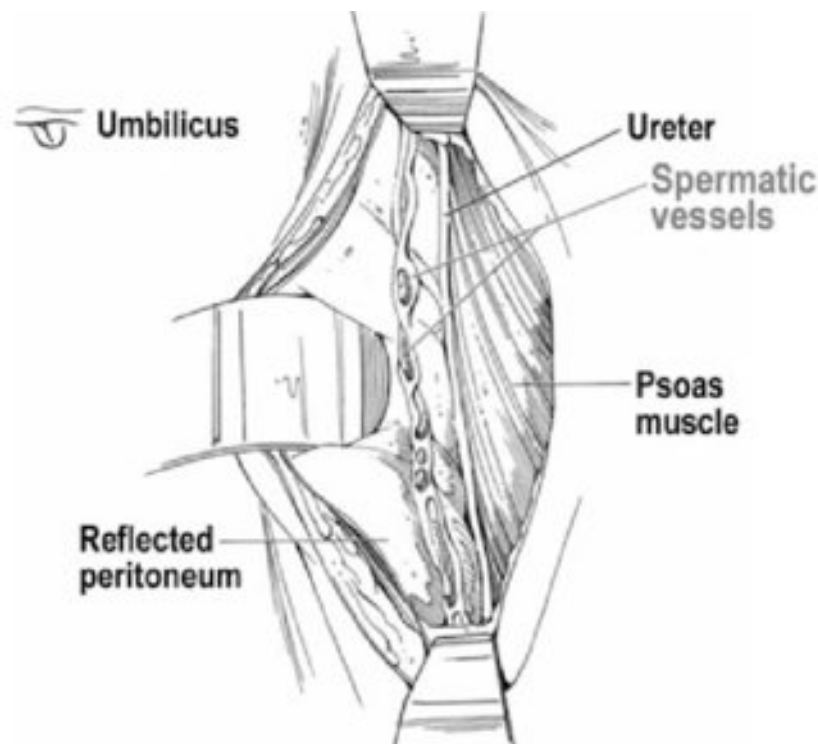


عضلات مایل خارجی<sup>۹۰</sup> بدون برش از هم جدا شده و پس از برش عضله مایل داخلی<sup>۹۱</sup>، پریتون به بالا کشیده شده و فضای رتروپریتون آشکار می شود. سپس در حد فاصل حلقه داخلی اینگوئینال و ورید رنال در نزدیکی حالب، یک یا دو ورید اسپرماتیک داخلی بسته شده و قطع می شود. با توجه به این نکته که بعد از عبور از رینگ داخلی، واژدفران از طناب اسپرماتیک جدا می شود، در این روش نگرانی کمتری در مورد آسیب دیدن واژدفران وجود دارد. در روش اولیه ارائه شده توسط Palomo، همراه با ورید، شریان و مجرای لنفاوی نیز قطع می شده است. ولی امروزه بیشتر محققان معتقدند که شریان گنادال نباید قطع شود زیرا با کاهش خون رسانی بیضه می تواند موجب اختلال در اسپرماتوژنز شود. بعدها این روش جراحی توسط Bernardi تعدیل شد و شریان ها جدا شده و فقط وریدها قطع می شدند. از مشکلات روش برناردی می توان به این نکته اشاره نمود که شبکه وریدی اطراف شریان در این جراحی باقی می ماند و به صورت تئوری میزان عود بالا می رود. همچنین وریدهای کولترال و کرماستریک در این روش جراحی قطع نمی شود و باز هم احتمال عود وجود دارد. از مزایای این روش نیز می توان این نکته را مد نظر داشت که به دلیل همگرایی وریدها، تنها نیاز به بستن ۱ الی ۲ ورید وجود دارد. گفته می شود انجام این جراحی در سمت راست مشکلات تکنیکال بیشتری دارد (۸۱، ۸۲).

---

<sup>۹۰</sup> External Oblique Muscle

<sup>۹۱</sup> Internal Oblique Muscle



تصویر ۶-۱ واریکوسلکتومی رتروپریتونئال

#### واریکوسلکتومی لاپاروسکوپیک

این روش مشابه واریکوسلکتومی رتروپریتونئال می‌باشد با این تفاوت که با استفاده از بزرگ‌نمایی و میدان دید وسیع‌تر انجام می‌شود. در این روش شریان‌ها و سیستم لنفاتیک به خوبی جدا و حفظ می‌شود. همچنین توانایی جراح در بستن وریدهای کولترال در این روش افزایش می‌یابد. در این تکنیک دسترسی به ورید اسپرماتیک خارجی مقدور نبوده و این موضوع می‌تواند نرخ حدود ۵٪ عود در این روش را توجیه نماید (۸۳، ۸۴).

#### واریکوسلکتومی اینگوئینال و ساب‌اینگوئینال

واریکوسلکتومی اینگوئینال کلاسیک در دهه ۱۹۶۰ توسط ایوانیسویچ<sup>۹۲</sup> ارائه شد. در این متد برشی بر روی کانال اینگوئینال، ۲ سانتی‌متر داخل خار خاصره قدامی فوقانی و ۲ سانتی‌متر به سمت پایین داده شده و از راه اسکروتوم با معاینه محل فتق، محل رینگ خارجی مشخص می‌شود و شکافی دیگر در این ناحیه داده می‌شود.

<sup>۹۲</sup> Ivanissevich

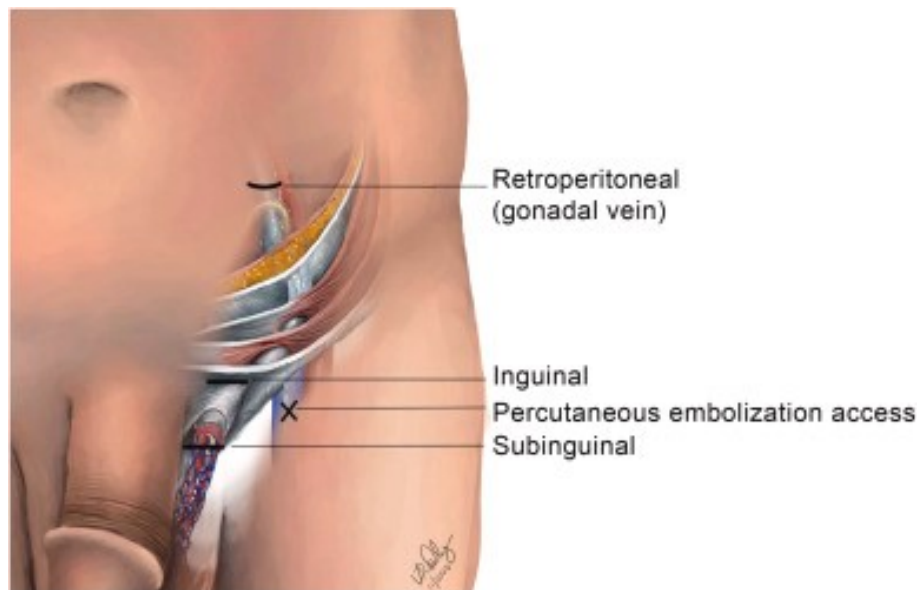
پس از باز کردن فاسیای اسکارپا<sup>۹۳</sup> و فاسیای کمپر<sup>۹۴</sup>، با دقت به حفظ عصب ایلویواینگوئینال و طناب اسپرماتیک، کورد به سمت مدیال جابه‌جا شده و ورید اسپرماتیک خارجی که در موازات طناب اسپرماتیک در خارج آن طی مسیر می‌کند مشخص می‌شود. این ورید بسته شده و قطع می‌شود. جراح باید در حفظ شریان‌های ناحیه کوشا باشد. پس از باز کردن فاسیای اسپرماتیک داخلی و خارجی، شاخه‌های ورید اسپرماتیک داخلی مشخص شده و بسته می‌شوند. وریدهای این ناحیه بدون بزرگ‌نمایی نیز قابل شناسایی هستند اما استفاده از بزرگ‌نمایی در مشخص کردن شریان‌ها و سیستم لنفاتیک موثر است و از بروز هیدروسل و یا آتروفی بیضه پیش‌گیری می‌شود (۸۵).

در واریکوسلکتومی ساباینگوئینال شکاف اولیه پایین‌تر بوده و در نتیجه آپونوروز عضله مایل خارجی باز نمی‌شود. در این روش، طناب اسپرماتیک قبل از عبور از رینگ خارجی در دسترس قرار می‌گیرد و ادامه جراحی مشابه تکنیک اینگوئینال است. از مزایای این روش جراحی نسبت به تکنیک اینگوئینال می‌توان به درد کمتر پس از جراحی، به دلیل دست نخورده ماندن آپونوروز عضله مایل خارجی، اشاره نمود. یکی از مشکلات این تکنیک این مساله است که به علت پایین‌تر بودن سطح برش، تعداد وریدهایی که باید بسته شود بیشتر است (۸۶).

---

<sup>۹۳</sup> Scarpa Fascia

<sup>۹۴</sup> Camper Fascia



تصویر ۷-۱ محل انسیزیون در تکنیک‌های مختلف واریکوسلکتومی

از میان تکنیک‌های ذکر شده، واریکوسلکتومی میکروسکوپی اینگوئینال یا ساباینگوئینال با بهترین نتایج همراه بوده‌اند. اگرچه ذکر این نکته ضروری است که این روش‌ها به مهارت بیشتری نیاز دارند و مدت زمان جراحی نیز از تکنیک‌های دیگر طولانی‌تر است. در این روش‌ها می‌توان در مجاورت وازدفران، شریان و ورید بازال را مشخص نمود و سپس ورید بازال را بسته و قطع نمود. وریدهایی که به شکل شبکه اطراف شریان گنادال قرار گرفته‌اند را می‌توان پس از جدا کردن از شریان، با کوتر بای‌پولار<sup>۹۵</sup> میکروسرجری قطع کرد (۸۷).

#### اقدامات پس از جراحی

از اقدامات توصیه شده پس از جراحی می‌توان به تجویز ضد درد خوراکی، پانسمان محل زخم، ساپورت اسکروتال، خودداری از فعالیت بدنی یا رابطه زناشویی به مدت ۱ الی ۲ هفته اشاره نمود. استفاده از داروهای آنتی‌اکسیدان در این مدت مورد بحث است. همچنین توصیه می‌شود که آنالیز سمن ۳ ماه پس از جراحی تکرار شود (۸۸، ۸۹).

<sup>۹۵</sup> Bipolar Electrocautery

## نتایج جراحی واریکوسلکتومی

بعد از واریکوسلکتومی در ۶۵٪ از مردان، طی مدت ۵-۷ ماه بهبود در حداقل یکی از پارامترهای اسپرم دیده می شود. مارکرهای استرس اکسیداتیو مایع سمن از یک ماه پس از جراحی شروع به کاهش می کنند. همچنین در صورت باروری زنانه نرمال، در سال اول ۴۳٪ و در سال دوم ۶۵٪ باروری خودبه خودی دیده می شود. همچنین مطالعات نشان داده اند واریکوسلکتومی نتایج روش های کمک باروری را نیز بهبود می بخشد (۹۰).

## درمان های غیر جراحی

درمان های دارویی از جمله آنتی اکسیدان ها و گنادوتروپین تحت مطالعه قرار گرفته اند اما تا کنون نتایج قطعی نشان گر تاثیر این داروها به دست نیامده است. از روش های رادیولوژی مداخله ای برای درمان واریکوسل می توان به اسکروتراپی<sup>۹۶</sup> اشاره نمود. این تکنیک از طریق ورید فمورال<sup>۹۷</sup> یا ژوگولار<sup>۹۸</sup> دسترسی به شبکه وریدی ناحیه ای مهیا شده و با استفاده از بالن یا تزریق مواد اسکروزان، مسدودسازی شبکه وریدی انجام می گیرد. در مطالعه ای گزارش شده است که در ۲۷٪ موارد اسکروتراپی شکست درمان طی اقدامات اولیه اتفاق می افتد و در موارد انسداد موفق اولیه، ۵٪ عود دیده می شود. همچنین نگرانی هایی از سوی بیماران در مورد اشعه فلوئوروسکوپی گزارش شده است (۹۱، ۹۲). در اسکروتراپی آنته گرید، دسترسی وریدی از ناحیه اینگوئینال تعبیه می شود و برای جلوگیری از ورود ماده اسکروزان به بیضه، به بیمار گفته می شود که حین مداخله مانور والسالوا انجام دهد. اقداماتی از جمله استفاده از پدهای سردکننده و سایر روش های کاهش درجه حرارت اسکروتوم نیز توصیه شده اند اما تاثیر بالینی آنها مورد بررسی قرار نگرفته است (۹۲).

در مطالعاتی که به این منظور انجام گردیده، نتایج متفاوتی به دست آمده که باعث شده که تا به امروز هیچ اتفاق نظری در مورد اینکه کدام تکنیک باید به عنوان استاندارد طلایی واریکوسلکتومی در نظر گرفته شود،

<sup>۹۶</sup> Sclerotherapy

<sup>۹۷</sup> Femoral Vein

<sup>۹۸</sup> Jugular Vein

وجود نداشته باشد. در مطالعات مشابه در ایران نیز ماهیت گذشته‌نگر مطالعه، نمونه‌گیری غیر تصادفی، حجم کم نمونه و مدت زمان کوتاه پیگیری به عنوان محدودیت‌های مطالعه ذکر گردیده است (۹۳). لذا، ما در این تحقیق بر آن شدیم که به مقایسه تاثیر روش‌های روش‌های جراحی واریکوسل شامل رتروپریتونئال، اینگوئینال و ساباینگوئینال بر میزان باروری و بهبود پارامترهای اسپرم بپردازیم.

## ۱-۲ اهداف پژوهش

### هدف کلی

مقایسه اثربخشی واریکوسلکتومی رتروپریتونئال، اینگوئینال و ساباینگوئینال بر پارامترهای اسپرم و میزان باروری خود به خودی در مردان نابارور با واریکوسل کلینیکال در مراکز تابعه دانشگاه علوم پزشکی بابل

### اهداف فرعی

۱. مقایسه مورفولوژی اسپرم پیش از جراحی و ۳ ماه پس از روش‌های جراحی واریکوسلکتومی رتروپریتونئال، اینگوئینال و ساباینگوئینال
۲. مقایسه تحرک اسپرم پیش از جراحی و ۳ ماه پس از روش‌های جراحی واریکوسلکتومی رتروپریتونئال، اینگوئینال و ساباینگوئینال
۳. مقایسه غلظت اسپرم مایع سمن پیش از جراحی و ۳ ماه پس از روش‌های جراحی واریکوسلکتومی رتروپریتونئال، اینگوئینال و ساباینگوئینال
۴. مقایسه اثربخشی روش‌های واریکوسلکتومی رتروپریتونئال، اینگوئینال و ساباینگوئینال بر میزان باروری خود به خودی بر اساس سن بیمار
۵. مقایسه اثربخشی روش‌های واریکوسلکتومی رتروپریتونئال، اینگوئینال و ساباینگوئینال بر میزان باروری خود به خودی بر اساس بیماری‌های زمینه‌ای بیمار
۶. مقایسه اثربخشی روش‌های واریکوسلکتومی رتروپریتونئال، اینگوئینال و ساباینگوئینال بر میزان باروری خود به خودی بر اساس گرید واریکوسل در معاینه پیش از جراحی

## اهداف کاربردی

با توجه به مساله پیری جمعیت و شیوع قابل توجه ناباروری و همچنین سهم قابل اعتنای ناباروری مردانه، که شایع‌ترین عامل درمان‌پذیر آن واریکوسل می‌باشد، نتایج این تحقیق می‌تواند به عنوان بستری برای تعیین پیش‌آگهی باروری خودبه‌خودی و بهبود پارامترهای اسپرم و اتخاذ تصمیمات مناسب برای انتخاب روش درمانی ارجح و پیگیری لازم پس از عمل جراحی مورد استفاده قرار گیرد.

## ۱-۳ فرضیات تحقیق

۱. اثربخشی روش‌های جراحی واریکوسلکتومی رتروپریتونئال، اینگوئینال و ساب‌اینگوئینال بر بهبود تحرک اسپرم متفاوت است.

۲. اثربخشی روش‌های جراحی واریکوسلکتومی رتروپریتونئال، اینگوئینال و ساب‌اینگوئینال بر بهبود غلظت اسپرم مایع سمن متفاوت است.

۳. اثربخشی روش‌های جراحی واریکوسلکتومی رتروپریتونئال، اینگوئینال و ساب‌اینگوئینال بر بهبود مورفولوژی اسپرم متفاوت است.

۴. اثربخشی روش‌های جراحی واریکوسلکتومی رتروپریتونئال، اینگوئینال و ساب‌اینگوئینال بر باروری خود به خودی بر اساس سن بیمار متفاوت است.

۵. اثربخشی روش‌های جراحی واریکوسلکتومی رتروپریتونئال، اینگوئینال و ساب‌اینگوئینال بر باروری خود به خودی بر اساس بیماری‌های زمینه‌ای بیمار متفاوت است.

۶. اثربخشی روش‌های جراحی واریکوسلکتومی رتروپریتونئال، اینگوئینال و ساب‌اینگوئینال بر باروری خود به خودی بر اساس سن بیمار متفاوت است.



#### ۴-۱ سوالات تحقیق

۱. کدام روش جراحی واریکوسلکتومی میزان باروری خود به خودی را بیشتر بهبود می بخشد؟

۲. کدام روش جراحی واریکوسلکتومی بیشترین تاثیر را بر بهبود پارامترهای اسپرم دارد؟

فصل دوم

بررسی متون

## ۱-۲ بررسی متون

Hariri و همکاران در مطالعه‌ای در سال ۲۰۲۴ به بررسی تاثیر قطر رگ واریسی و BMI بیماران بر نتایج واریکوسلکتومی در قائمشهر، ایران انجام دادند. در این مطالعه مقطعی، ۲۷ مرد که بین اوت ۲۰۱۸ تا اوت ۲۰۱۹ تحت واریکوسلکتومی یک‌طرفه چپ قرار گرفته بودند وارد مطالعه شدند. نتایج آنالیز مایع سمن پیش از جراحی و ۳ ماه پس از جراحی مقایسه شدند. نتایج مطالعه نشان دادند قطر ورید واریکوز با بهبود پارامترهای اسپرم ارتباط ندارد ولی بیماران بابهودی پارامترهای اسپرم در بیماران با BMI پایین‌تر، به طرز معنی‌داری بهتر بود (۹۴).

Yassine Ouanes و همکارانش در سال ۲۰۲۲ پژوهشی تحت عنوان «نتایج عملکردی درمان جراحی واریکوسل در مردان نابارور: مقایسه سه تکنیک» در تونس انجام دادند. در این مطالعه مشاهده‌ای گذشته‌نگر، سه تکنیک جراحی باز اینگوئینال، اسکروتراپی آنتگرید و لاپاراسکوپي از نظر عوارض و میزان باروری مورد ارزیابی قرار گرفتند. بهبود پارامترهای اسپرم در تمام بیماران عمل شده، بدون تفاوت آماری بین سه تکنیک ( $P=0.29$  برای غلظت اسپرم و  $P=0.49$  برای تحرک پیشرونده) مشاهده شد. نرخ حاملگی خودبه‌خودی در یک سال پس از جراحی به ترتیب ۴۸، ۲۷ و ۲۶ درصد بود. این شاخص برای بیمارانی که تحت واریکوسلکتومی اینگوئینال قرار گرفته بودند، به طرز معنی‌داری ( $P=0.03$ ) بهتر بود (۹۵).

Suhel M. Najjar در سال ۲۰۲۰ مطالعه‌ای تحت عنوان «مزایا و معایب واریکوسلکتومی لاپاراسکوپي و باز با نتایج بازبازی باروری بعدی» در عراق انجام داد. این مطالعه در یک دوره یک ساله (۲۰۱۷-۲۰۱۸) انجام شد که طی آن ۶۰ مورد ناباروری ناشی از پیامدهای پاتوفیزیولوژیک واریکوسل به روش تصادفی ساده جمع‌آوری شد. از این تعداد ۳۲ مورد به روش لاپاراسکوپي و بقیه ۲۸ مورد به روش اینگوئینال باز جراحی شدند. واریکوسلکتومی لاپاراسکوپيک روش امیدوارکننده‌ای برای درمان واریکوسل با تاثیر بر پارامترهای غیرطبیعی اسپرم و قابلیت دسترسی یک‌طرفه یا دو طرفه به‌ویژه در واریکوسل ساب‌کلینیکال بود. واریکوسلکتومی لاپاراسکوپيک از لحاظ مختلف ایمن‌تر بوده اما مدت زمان جراحی لاپاروسکوپيک طولانی‌تر از جراحی

اینگوئینال باز بوده است. با این حال، میزان باروری در گروهی که تحت جراحی اینگوئینال باز قرار گرفته بودند، نسبت به واریکوسلکتومی لاپاراسکوپی بالاتر بود (۹۶).

Ali Akkoç و همکارانش در سال ۲۰۱۹ مطالعه‌ای تحت عنوان «واریکوسلکتومی ساب اینگوئینال در مقابل واریکوسلکتومی رتروپریتونئال: اثربخشی دو تکنیک مختلف واریکوسلکتومی بر درمان واریکوسل دردناک» را در ترکیه انجام دادند. در این مطالعه ۹۰ بیمار حضور داشتند ۴۵ بیمار تحت واریکوسلکتومی رتروپریتونئال و ۴۵ بیمار تحت واریکوسلکتومی ساباینگوئینال قرار گرفتند. میزان موفقیت کنترل کامل درد مزمن کیسه بیضه در گروه واریکوسلکتومی رتروپریتونئال ۸۰ درصد و در گروه واریکوسلکتومی ساباینگوئینال ۷۱ درصد بود. میزان موفقیت نسبی کنترل درد برای گروه واریکوسلکتومی رتروپریتونئال ۱۱ درصد و برای گروه ساباینگوئینال ۱۸ درصد بود. تفاوت معنی داری بین دو گروه از نظر درد و عوارض وجود نداشت. با این حال، زمان عمل در گروه واریکوسلکتومی خلف صفاقی به طور قابل توجهی کمتر بود (۹۷).

Waqas Ahmed و همکارانش در سال ۲۰۱۹ پژوهشی تحت عنوان «تحلیل مقایسه‌ای جراحی پالمو در مقابل جراحی اینگوئینال در مدیریت واریکوسل» در پاکستان انجام دادند. در مجموع ۷۶ بیمار بین ۱۸ تا ۴۰ سال مورد مطالعه قرار گرفتند. بیماران مبتلا به واریکوسل درجه II و III سمت چپ، واریکوسل سمت راست و واریکوسل دوطرفه در مطالعه وارد شدند. فراوانی عوارض بعد از عمل در گروه جراحی پالمو ۱۸/۴۲ درصد و در گروه با بستن اینگوئینال ۵۵/۲۶ درصد بود که از نظر آماری معنی دار بود ( $p = 0.002$ ). در نتیجه طبق این مطالعه جراحی پالمو از نظر رضایت بیمار و عوارض بعد از عمل، انتخاب بهتری برای جراحی واریکوسل نسبت به روش اینگوئینال بود (۹۸).

Tang و همکاران در سال ۲۰۱۸ مطالعه‌ای تحت عنوان «واریکوسلکتومی لاپاروسکوپی انتخابی در برابر جراحی ساباینگوئینال میکروسکوپی در درمان واریکوسل» در چین انجام دادند. این مطالعه گذشته‌نگر بر روی ۳۱۰ بیمار که بین سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۶ تحت یکی از روش‌های واریکوسلکتومی لاپاروسکوپی و ساباینگوئینال میکروسکوپی قرار گرفته بودند انجام شد. ۱۶۲ بیمار (۶۴ مورد نازایی) در گروه اول و ۱۴۸

بیمار (۶۹ مورد نازایی) در گروه دوم از نظر مدت زمان جراحی، عوارض جراحی، بهبود پارامترهای اسپرم ۶ ماه بعد از جراحی و میزان باروری ۱۲ ماه بعد از جراحی مورد مقایسه قرار گرفتند. دو گروه میزان مشابهی از بهبود پارامترهای اسپرم ۶ ماه پس از جراحی را نشان دادند. نرخ باروری در دو روش به ترتیب ۳۵.۹ و ۳۹.۱ درصد بود که اختلاف معناداری را نشان نمی داد (۹۹).

حسینی و همکاران مطالعه‌ای را در سال ۲۰۱۸ تحت عنوان «مقایسه اثربخشی و ایمنی واریکوسلکتومی پالومو، ایوانیسوویچ و لاپاروسکوپی در مردان نابارور ایرانی با واریکوسل قابل لمس» در تهران انجام دادند. این مطالعه گذشته‌نگر بر روی ۷۰ مرد نابارور مبتلا به واریکوسل قابل لمس که تحت یکی از روش‌های واریکوسلکتومی پالومو، ایوانیسوویچ یا لاپاراسکوپی قرار گرفتند، انجام شد. اطلاعات اولیه در مورد پارامترهای مایع منی قبل از جراحی جمع آوری و ثبت شد. سه ماه پس از جراحی، پارامترهای مایع منی و عوارض جراحی در همه بیماران بررسی شد. هر سه روش واریکوسلکتومی باعث بهبود پارامترهای اسپرم شدند. تکنیک ایوانیسوویچ و پالومو در بهبود غلظت و تحرک اسپرم در مقایسه با روش لاپاراسکوپی موثرتر بودند. تکنیک پالومو بیشترین میزان بهبود مورفولوژی اسپرم را نسبت به دو روش دیگر داشت. کمترین میزان عوارض مربوط به تکنیک پالومو بود. ماهیت گذشته‌نگر مطالعه، نمونه‌گیری غیرتصادفی، حجم کم نمونه و مدت زمان کوتاه پیگیری از جمله محدودیت‌های این مطالعه بودند (۹۳).

P Bryniarski و همکارانش در سال ۲۰۱۷ مطالعه‌ای در لهستان تحت عنوان «مقایسه واریکوسلکتومی لاپاراسکوپی و میکروسرجری در مردان نابارور مبتلا به واریکوسل بر میزان پدرشدن ۱۲ ماه پس از جراحی: یک کارآزمایی تصادفی‌سازی و کنترل شده آینده‌نگر» انجام دادند. از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۵، ۸۴ بیمار به طور تصادفی در دو گروه قرار گرفتند. گروه اول شامل ۴۲ بیمار بود که تحت واریکوسلکتومی لاپاراسکوپی قرار گرفتند، در حالی که بیماران گروه دوم تحت عمل جراحی میکروسکوپی قرار گرفتند. میزان باروری در گروه اول ۲۹.۷٪ و در گروه دوم ۴۰.۵٪ بود ( $p = 0.34$ ). تجزیه و تحلیل پارامترهای اسپرم پس از جراحی تفاوت آماری معنی‌داری را در حرکت کلی، تحرک پیشرونده و مورفولوژی به نفع روش میکروسرجری نشان داد. هر

دو روش بهبود در تمام پارامترهای اسپرم را نشان دادند. تفاوتی در سطوح هورمونی و همچنین در عملکرد نعوظ و حجم بیضه بین گروه‌ها وجود نداشت. تعداد کم بیماران در هر دو گروه محدودیت اصلی مطالعه بود (۱۰۰).

Sami Al-Said و همکارانش در سال ۲۰۰۸ در قطر مطالعه‌ای تحت عنوان «واریکوسلکتومی برای ناباروری مردان: مطالعه تطبیقی رویکردهای باز، لاپاراسکوپیک و میکروسرجری» انجام دادند. این مطالعه شامل ۲۹۸ بیمار نابارور (۴۴۶ واریکوسل) بود که به طور تصادفی به روش واریکوسلکتومی اینگوینال باز در ۹۲ مورد، لاپاراسکوپیک ۹۴ مورد و جراحی میکروسکوپیک ساباینگوینال در ۱۱۲ مورد تحت درمان قرار گرفتند. این ۳ تکنیک از نظر پارامترهای حین عمل، کوتاه‌مدت و بلندمدت بعد از عمل، تغییرات در پارامترهای مایع منی و میزان باروری مقایسه شدند. نرخ باروری یک سال پس از جراحی در سه گروه تفاوت معنی‌داری نداشت. در مقایسه با جراحی اینگوئینال باز و لاپاروسکوپیک، واریکوسلکتومی با میکروسرجری دارای مزایای عدم تشکیل هیدروسل، بروز کمتر واریکوسل عود کننده و بهبود بهتر در تعداد و تحرک اسپرم بود (۱۰۱).

Ahmed M Al-Kandari و همکارانش در سال ۲۰۰۷ در کویت پژوهشی تحت عنوان «مقایسه نتایج تکنیک‌های مختلف واریکوسلکتومی: واریکوسلکتومی اینگوینال، لاپاراسکوپیک و میکروسکوپیک ساباینگوئینال: یک کارآزمایی بالینی تصادفی شده» انجام دادند. این مطالعه شامل ۱۲۰ بیمار بود که تحت عمل جراحی واریکوسلکتومی قرار گرفتند. در پیگیری، هیچ یک از بیماران گروه میکروسکوپیک هیدروسل بعد از عمل ایجاد نکرده بودند. اما در ۷ مورد (۱۳٪) از ۵۲ واریکوسل در گروه اینگوئینال باز و ۱۰ مورد (۲۰٪) از ۵۰ مورد در گروه لاپاراسکوپیک هیدروسل بعد از عمل مشاهده شد. این تفاوت از نظر آماری تنها به نفع گروه میکروسکوپیک معنی‌دار بود. تنها ۱ بیمار در گروه میکروسکوپیک در مقایسه با به ترتیب ۷ و ۹ بیمار در گروه اینگوئینال باز و لاپاراسکوپیک عود واریکوسل را تجربه کردند. این تفاوت از نظر آماری تنها به نفع گروه میکروسکوپیک معنی‌دار بود. بهبود در تحرک و یا غلظت اسپرم قابل مقایسه بود و به ترتیب در ۶۵٪، ۶۷٪ و ۷۶٪ از گروه‌های باز،

لاپاروسکوپی و میکروسکوپی مشاهده شد. همچنین میزان بارداری در یک سالگی تفاوت معنی داری نداشت و در سه گروه به ترتیب ۲۸، ۳۰ و ۴۰ درصد بود (۱۰۲).

فصل سوم

مواد و روش کار



### ۱-۳ نوع پژوهش

این مطالعه از نوع کوهورت تاریخی بوده است.

### ۲-۳ جامعه پژوهش

جامعه این پژوهش شامل تمامی مردانی است که از سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ با تشخیص ناباروری مردانه به مراکز تابعه دانشگاه علوم پزشکی بابل، شامل بیمارستان شهید بهشتی بابل، بیمارستان آیت الله روحانی بابل، مرکز نازایی فاطمه الزهرا بابل ارجاع شده‌اند و با تشخیص بالینی واریکوسل، تحت جراحی به یکی از سه روش واریکوسلکتومی رتروپریتونال، اینگوئینال و ساباینگوئینال قرار گرفته‌اند.

### ۳-۳ نمونه پژوهش

نمونه‌گیری در دسترس توسط پزشک متخصص انجام گرفت. برای انتخاب بیماران هر گروه از روش‌های جراحی از تصادفی‌سازی ساده استفاده شد. ۶۵ نمونه در هر گروه روش جراحی و در مجموع ۱۹۵ نمونه انتخاب شدند.

### ۳-۴ مشخصات واحدهای مورد پژوهش (معیارهای ورود و خروج)

معیارهای ورود به این مطالعه شامل:

۱. داشتن بیماری واریکوسل و ناباروری اولیه یا ثانویه

۲. بیمار تحت واریکوسلکتومی قرار گرفته باشد

۳. سن بیشتر از ۱۸ سال

۴. توانایی برقراری ارتباط و عدم سابقه بیماری‌های خاص بودند.

معیارهای خروج از مطالعه نیز شامل:

۱. ابتلاء به بیماریهای مزمن، صعب العلاج، معلولیت و یا داشتن بیماری قلبی

۲. سوء مصرف مواد

۳. عدم تمایل به شرکت در مطالعه

۴. سابقه جراحی قبلی اسکروتوم و اینگوئینال بود.

۳-۵ روش تعیین حجم نمونه

حجم نمونه بر اساس فرمول زیر و مطالعه حسینی و همکاران (۹۳) به تعداد ۶۵ نمونه در هر گروه و در مجموع ۱۹۵ نمونه محاسبه گردید.

$$n = \frac{\left( Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta} \right)^2 (S_1^2 + S_2^2)}{d^2}$$

$$\alpha=0.05 \quad \beta=0.20 \quad d=5 \quad S1=8.69 \quad S2=11.51$$

۳-۶ روش نمونه گیری

روش نمونه گیری در این مطالعه به روش در دسترس بوده است.

۳-۷ محیط پژوهش

این پژوهش در درمانگاه و بایگانی مراکز تابعه دانشگاه علوم پزشکی بابل، شامل بیمارستان شهید بهشتی، بیمارستان آیت الله روحانی و مرکز نازایی فاطمه الزهرا انجام شد.

## ۳-۸ روش جمع آوری داده‌ها

این مطالعه بر روی نمونه‌های مربوط به ۱۹۵ بیمار مبتلا به واریکوسل انجام می‌شود. بیماران از بین افرادی که طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ به مراکز تابعه دانشگاه علوم پزشکی بابل (بیمارستان شهید بهشتی بابل، بیمارستان آیت‌الله روحانی بابل، مرکز نازایی فاطمه‌الزهرا بابل) مراجعه کرده و تحت جراحی واریکوسلکتومی قرار گرفته‌اند، انتخاب شدند. مواردی که سابقه عمل قبلی کیسه بیضه یا اینگوئینال داشتند از مطالعه ما حذف شدند.

نمونه‌گیری در دسترس توسط پزشک متخصص انجام شده است. سپس تاریخچه پزشکی بیماران ثبت شده و معاینه فیزیکی (درجه واریکوسل) و آنالیز مایع سمن برای هر فرد انجام گردیده است. نتایج آخرین آنالیز مایع سمن قبل از جراحی به عنوان خط پایه در نظر گرفته شد. بیماران در سه گروه بالینی طبقه بندی شدند: درجه ۱ (قابل لمس فقط با مانور والسالوا)، درجه ۲ (غیر قابل مشاهده اما قابل لمس بدون مانور والسالوا) و درجه ۳ (قابل لمس و قابل رویت).

طبق تعریف WHO، نمونه‌های طبیعی مایع منی دارای حجم  $\geq 1.5$  میلی‌لیتر، غلظت اسپرم  $\geq 15$  میلیون در میلی‌لیتر، تحرک (حرکت اسپرم)  $\geq 32$  درصد با پیشرفت رو به جلو (مجموع نوع A و نوع B) هستند. تحرک کل (مجموع نوع A، B و C)  $\geq 40\%$  و  $\leq 4\%$  مورفولوژی طبیعی می‌باشند. غلظت اسپرم با استفاده از هموسیتومتر با استفاده از محفظه شمارش اسپرم نئوبائر پس از تثبیت اسپرم توسط فرمالین خنثی اندازه‌گیری شد. تحرک اسپرم با اسکن چند میدان تحت هدف با خشکی بالا ارزیابی شد، تا زمانی که در مجموع بیش از ۲۰۰ اسپرم ثبت شود و مورفولوژی اسپرم بر اساس شمارش افتراقی انواع اسپرم‌های طبیعی و غیرطبیعی بر روی اسلایدهای رنگ‌آمیزی پاپ ارزیابی شد.

انواع مختلف تحرک اسپرم به چهار گروه سریع دینامیک (نوع A)، دینامیک آهسته (نوع B)، غیر دینامیک (نوع C) و بی حرکت (نوع D) تقسیم می شوند. بر اساس مطالعه قبلی، تحرک به عنوان میانگین درصد پیشرفت رو به جلو (مجموع نوع A و B) تقسیم بر هر چهار نوع تحرک تعریف می شود.

سه ماه پس از جراحی، پارامترهای مایع منی شامل موتیلیتی و تعداد اسپرم در تمام بیماران از طریق تجزیه و تحلیل مایع منی بررسی شد. نرخ باروری خود به خودی یک سال پس از جراحی بیماران با استفاده از تماس تلفنی در پرسشنامه باروری خود به خودی مورد مطالعه ثبت شد.

### ۳-۹ مواد، وسایل و تجهیزات مورد استفاده

- پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک بیماران
- آنالیز مایع منی
- پرسشنامه باروری یک سال پس از جراحی
- معاینه بالینی

### ۳-۱۰ روش نمونه گیری

نمونه گیری در دسترس توسط پزشک متخصص انجام شده است.

### ۱۱-۳ متغیرها

متغیرهای مورد بررسی در این مطالعه در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱-۳ متغیرهای مورد بررسی

نام متغیر	نوع متغیر	تعریف کاربردی	واحد اندازه گیری
سن	کمی پیوسته	فاصله زمانی از تولد تا زمان ورود به مطالعه	سال
بیماری زمینه‌ای	کیفی	دیابت شیرین، بیماری‌های مزمن ریوی (آسم، برونشیت و بیماری‌های انسدادی مزمن ریوی)، هایپرلیپیدمی، سکته مغزی، فشار خون بالا، بیماری مزمن کلیوی	بلی/خیر، نوع بیماری
باروری خود به خودی یک سال پس از جراحی	کیفی		بلی/خیر
تحرك اسپرم	کیفی	به چهار گروه سریع دینامیک (نوع A)، دینامیک آهسته (نوع B)، غیر دینامیک (نوع C) و بی حرکت (نوع D) تقسیم می شوند.	A, B, C, D
مورفولوژی اسپرم	کیفی		طبیعی، غیرطبیعی، درصد اسپرم طبیعی
گرید واریکوسل	کیفی	مرحله بالینی بیماری که توسط ارولوژیست تعیین می شود	I, II, III
غلظت اسپرم	کمی پیوسته		میلیون در میلی لیتر

نام متغیر	نوع متغیر	تعریف کاربردی	واحد اندازه گیری
نوع جراحی واریکوسلکتومی	کیفی		رتروپروتونال، اینگوئینال و ساب‌اینگوئینال

## ۱۲-۳ ملاحظات اخلاقی

اطلاعات شخصی و پزشکی بیماران با رعایت کامل محرمانگی جمع‌آوری و نگهداری شد. دسترسی به اطلاعات بیماران فقط برای پژوهشگران و افرادی که مستقیماً در انجام این پژوهش نقش دارند مجاز بود. نتایج پژوهش به صورت شفاف و با رعایت اصول علمی گزارش شد. در انتشار نتایج، از اطلاعات فردی بیماران بدون کسب اجازه قبلی استفاده نشد.

شایان ذکر است طرح مذکور با کد اخلاق IR.MUBABOL.HRI.REC.1401.254 به تصویب کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی بابل رسیده است.

# فصل چہارم

## یافتہ‌ها

## ۴-۱ ویژگی‌های دموگرافیک

از هر گروه جراحی واریکوسلکتومی رتروپریتونئال، اینگوئینال و ساباینگوئینال ۶۵ بیمار و در مجموع ۱۹۵ بیمار وارد مطالعه شدند. میانگین سنی بیماران در ۳ گروه تفاوت معناداری نداشته است ( $p \text{ value} = 0.14$ ). اطلاعات دموگرافیک بیماران به تفکیک گروه جراحی در جدول ۴-۲ گزارش شده است.

جدول ۴-۲ ویژگی‌های دموگرافیک بیماران بر اساس گروه جراحی

بازه	سن بیماران	گروه جراحی
22-41	$29.8 \pm 5.67$	رتروپریتونئال
21-40	$30.8 \pm 5.63$	اینگوئینال
23-38	$28.1 \pm 4.02$	ساباینگوئینال
21-41	$29.6 \pm 5.26$	کل بیماران

## ۴-۲ بیماری‌های زمینه‌ای

در مجموع ۱۹۵ بیمار وارد شده به مطالعه، ۳ بیمار (۱.۵٪) مبتلا به دیابت شیرین، ۷ بیمار (۳.۶٪) مبتلا به هایپرنتشن و ۹ بیمار (۴.۶٪) مبتلا به هایپوتیروئیدی بودند.

همچنین تفاوت معناداری میان گروه‌ها از لحاظ ابتلا به بیماری‌های زمینه‌ای وجود نداشته است ( $p \text{ All} > 0.05$ ). ابتلای بیماران به بیماری‌های زمینه‌ای مذکور به تفکیک گروه جراحی در جدول ۴-۳ گزارش شده است.



جدول ۳-۴ ابتلا به بیماری‌های زمینه‌ای به تفکیک گروه جراحی

گروه جراحی	دیابت	هایپرتنشن	هایپوتیروئیدی
رتروپریتونئال	2 (3.1%)	2 (3.1%)	1 (1.5%)
اینگوئینال	1 (1.5%)	5 (7.7%)	6 (9.2%)
ساباینگوئینال	0 (0%)	0 (0%)	2 (3.1%)

### ۳-۴ گرید واریکوسل

از ۱۹۵ بیمار وارد شده به مطالعه، ۵۲ بیمار (۲۶.۷٪) واریکوسل گرید ۲ و ۱۴۳ بیمار (۷۳.۳٪) واریکوسل گرید ۳ داشتند. در آزمون Chi-Square تفاوت معناداری در فراوانی گریدهای ۲ و ۳ واریکوسل در سه گروه مشاهده نشد ( $p \text{ value} = 0.608$ ). فراوانی گرید واریکوسل به تفکیک نوع جراحی در جدول ۴-۴ گزارش شده است.

جدول ۴-۴ فراوانی هر گرید واریکوسل به تفکیک گروه‌های مختلف جراحی

گرید واریکوسل	رتروپریتونئال	اینگوئینال	ساباینگوئینال
گرید ۲	20 (30.8%)	17 (26.2%)	15 (23.1%)
گرید ۳	45 (69.2%)	48 (73.8%)	50 (76.9%)

### ۴-۴ شمارش اسپرم

میانگین شمارش اسپرم قبل از جراحی در کل بیماران  $16.8 \pm 8.37$  بوده است که این مقدار پس از جراحی به  $29.8 \pm 10.37$  رسیده است. نتایج آزمون T زوجی نشان داد که جراحی واریکوسلکتومی در بهبود شمارش اسپرم به طرز معناداری موثر است ( $p \text{ value} < 0.001$ ). همچنین نتایج آزمون T زوجی به تفکیک گروه جراحی نشان داد که هر سه نوع جراحی واریکوسلکتومی انجام شده در مطالعه حاضر، به طرز معناداری شمارش

اسپرم را بهبود بخشیده‌اند ( $\text{All } p \text{ values} < 0.001$ ). میانگین شمارش اسپرم قبل از جراحی در گروه اینگوئینال به طرز معناداری از دو گروه دیگر بالاتر بوده است. همچنین میانگین شمارش اسپرم پس از جراحی در گروه‌های اینگوئینال و ساباینگوئینال تفاوت معناداری نداشته ولی به طرز معناداری از گروه رتروپریتونئال بالاتر بوده است. مقادیر شمارش اسپرم قبل و بعد از جراحی و همچنین اختلاف شمارش اسپرم، به تفکیک نوع جراحی در جدول ۴-۵ گزارش شده است.

نتایج آزمون آنالیز واریانس ANOVA بر روی میانگین اختلاف شمارش اسپرم قبل و بعد از جراحی، بر اساس گروه جراحی نشان داد سه گروه در بهبود شمارش اسپرم تفاوت معنادار داشته‌اند و Post HOC نشان داد که واریکوسلکتومی ساباینگوئینال نسبت به دو گروه دیگر در بهبود شمارش اسپرم موثرتر بوده است ( $p \text{ value} = 0.004$ ).

جدول ۴-۵ مقادیر شمارش اسپرم قبل و بعد از جراحی، به تفکیک نوع جراحی

متغیر	رتروپریتونئال	اینگوئینال	ساباینگوئینال	p value
شمارش اسپرم قبل از جراحی	$14.8 \pm 7.46$	$20.6 \pm 8.43$	$14.9 \pm 7.95$	$< 0.001$
شمارش اسپرم پس از جراحی	$22.8 \pm 6.85$	$34.9 \pm 11.18$	$31.7 \pm 7.44$	$< 0.001$
اختلاف شمارش اسپرم	$7.9 \pm 1.56$	$14.2 \pm 3.25$	$16.7 \pm 2.25$	0.004

#### ۴-۵ درصد موتیلیتی گروه‌های A و B

میانگین درصد موتیلیتی گروه‌های A و B قبل از جراحی در کل بیماران  $18.4 \pm 8.21$  بوده که این مقدار پس از جراحی به  $33.3 \pm 10.04$  رسیده است. نتایج آزمون T زوجی نشان داد که جراحی واریکوسلکتومی

در بهبود موتیلیتی اسپرم به طرز معناداری موثر است ( $p \text{ value} < 0.001$ ). همچنین نتایج آزمون T زوجی به تفکیک گروه جراحی نشان داد که هر سه نوع جراحی واریکوسلکتومی انجام شده در مطالعه حاضر، به طرز معناداری موتیلیتی اسپرم را بهبود بخشیده‌اند ( $\text{All } p \text{ values} < 0.001$ ). میانگین درصد موتیلیتی گروه‌های A و B اسپرم قبل از جراحی در گروه اینگوئینال به طرز معناداری از دو گروه دیگر بالاتر بوده است. همچنین میانگین درصد موتیلیتی گروه‌های A و B اسپرم پس از جراحی در گروه‌های اینگوئینال و ساباینگوئینال تفاوت معناداری نداشته ولی به طرز معناداری از گروه رتروپریتونئال بالاتر بوده است. مقادیر درصد موتیلیتی گروه‌های A و B اسپرم قبل و بعد از جراحی و همچنین اختلاف میانگین درصد موتیلیتی گروه‌های A و B، به تفکیک نوع جراحی در جدول ۴-۶ گزارش شده است.

نتایج آزمون آنالیز واریانس ANOVA بر روی میانگین اختلاف درصد موتیلیتی گروه‌های A و B اسپرم قبل و بعد از جراحی، بر اساس گروه جراحی نشان داد سه گروه در بهبود درصد موتیلیتی گروه‌های A و B اسپرم تفاوت معنادار داشته‌اند و Post HOC نشان داد که واریکوسلکتومی ساباینگوئینال نسبت به دو گروه دیگر در بهبود درصد موتیلیتی گروه‌های A و B اسپرم موثرتر بوده است ( $p \text{ value} < 0.001$ ).

جدول ۴-۶ درصد موتیلیتی گروه‌های A و B اسپرم قبل و بعد از جراحی، به تفکیک نوع جراحی

متغیر	رتروپریتونئال	اینگوئینال	ساباینگوئینال	p value
موتیلیتی پیش از جراحی	$14.9 \pm 5.75$	$22.6 \pm 7.11$	$17.8 \pm 9.49$	$< 0.001$
موتیلیتی پس از جراحی	$26.8 \pm 11.13$	$36.7 \pm 9.16$	$36.4 \pm 5.76$	$< 0.001$
اختلاف درصد موتیلیتی گروه‌های A و B	$11.8 \pm 5.48$	$14.1 \pm 2.31$	$18.6 \pm 4.58$	$< 0.001$

## ۴-۶ درصد مورفولوژی نرمال اسپرم

درصد مورفولوژی نرمال قبل از جراحی در کل بیماران  $42.9 \pm 12.48$  بوده که این مقدار پس از جراحی به  $59.1 \pm 10.04$  افزایش پیدا کرده است. . نتایج آزمون T زوجی نشان داد که جراحی واریکوسلکتومی در بهبود مورفولوژی اسپرم به طرز معناداری موثر است ( $p \text{ value} < 0.001$ ). همچنین نتایج آزمون T زوجی به تفکیک گروه جراحی نشان داد که هر سه نوع جراحی واریکوسلکتومی انجام شده در مطالعه حاضر، به طرز معناداری مورفولوژی اسپرم را بهبود بخشیده‌اند ( $\text{All } p \text{ values} < 0.001$ ). میانگین درصد مورفولوژی نرمال اسپرم قبل از جراحی در سه گروه تفاوت معناداری نداشته است. همچنین میانگین درصد مورفولوژی نرمال اسپرم پس از جراحی نیز در سه گروه تفاوت معناداری نداشته است. مقادیر درصد مورفولوژی نرمال اسپرم قبل و بعد از جراحی و همچنین اختلاف درصد مورفولوژی نرمال، به تفکیک نوع جراحی در جدول ۴-۷ گزارش شده است.

نتایج آزمون آنالیز واریانس ANOVA بر روی میانگین اختلاف درصد مورفولوژی نرمال اسپرم قبل و بعد از جراحی، بر اساس گروه جراحی نشان داد سه گروه در بهبود درصد مورفولوژی نرمال اسپرم تفاوت معنادار داشته‌اند و Post HOC نشان داد که واریکوسلکتومی رتروپریتونال نسبت به دو گروه دیگر در بهبود درصد مورفولوژی نرمال اسپرم موثرتر بوده است ( $p \text{ value} < 0.001$ ).

جدول ۴-۷ درصد مورفولوژی نرمال اسپرم قبل و بعد از جراحی

متغیر	رتروپریتونال	اینگوئینال	ساباینگوئینال	P Value
مورفولوژی پیش از جراحی	$40.8 \pm 8.41$	$46.3 \pm 15.84$	$41.4 \pm 11.46$	0.06
مورفولوژی پس از جراحی	$59.4 \pm 6.80$	$60.1 \pm 11.84$	$57.8 \pm 10.77$	0.39

اختلاف درصد	$18.6 \pm 1.81$	$13.7 \pm 4.37$	$16.4 \pm 2.39$	$< 0.001$
مورفولوژی نرمال				

#### ۴-۷ باروری خود به خودی یک سال پس از جراحی

در پیگیری باروری خود به خودی در طول مدت یک سال پس از جراحی، ۷۶ بیمار (۳۸.۹٪) گزارشی از باروری خود به خودی داشتند. اگر چه نرخ باروری خود به خودی در گروه واریکوسلکتومی ساباینگوئینال بالاتر بود، آنالیز نرخ باروری خود به خودی بر اساس گروه جراحی بر اساس آزمون Chi-Square نشان داد که تفاوت معناداری در باروری خود به خودی بین سه گروه جراحی وجود نداشته است ( $p \text{ value} = 0.450$ ). فراوانی باروری خود به خودی یک سال پس از جراحی به تفکیک گروه جراحی در جدول ۴-۸ ارائه شده است.

جدول ۴-۸ باروری خود به خودی یک سال پس از جراحی به تفکیک گروه جراحی

متغیر	رتروپریتونئال	اینگوئینال	ساباینگوئینال
باروری خود به خودی	22 (33.8%)	25 (38.4%)	29 (44.6%)

#### ۴-۸ باروری خود به خودی و گرید واریکوسل پیش از جراحی

از ۵۲ بیمار که پیش از جراحی واریکوسل گرید ۲ داشتند، ۱۵ بیمار (۲۸.۸٪) تا یک سال پس از جراحی باروری خود به خودی را تجربه نمودند. در مقابل از ۱۴۳ بیمار با واریکوسل گرید ۳ قبل از جراحی، ۶۱ بیمار (۴۲.۷٪) گزارش باروری خود به خودی یک سال پس از جراحی دادند. علی‌رغم بالاتر بودن درصد باروری خود به خودی در بیمارانی که در گرید بالاتر تحت جراحی قرار گرفته بودند، نتایج آزمون Fisher-Exact اختلاف معناداری میان باروری خود به خودی در دو گروه نشان نداد ( $p \text{ value} = 0.09$ ).

# فصل پنجم

## بحث و نتیجه گیری

## ۱-۵ بحث و تفسیر یافته‌های پژوهش

در این مطالعه، تاثیر سه تکنیک مختلف جراحی واریکوسلکتومی (رتروپریتونئال، اینگوئینال و ساباینگوئینال) بر پارامترهای اسپرم و باروری خود به خودی مردان نابارور با واریکوسل کلینیکال مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این پژوهش نشان داد که هر سه نوع جراحی بهبود معناداری در پارامترهای اسپرم ایجاد کردند، علی‌رغم بهبود معنادار پارامترهای مایع سمن در هر سه گروه جراحی نسبت به آنالیز سمن پایه، تکنیک ساباینگوئینال در بهبود شمارش اسپرم، بهبود درصد موتیلیتی گروه‌های A و B موثرتر بوده و تکنیک رتروپریتونئال در بهبود درصد مورفولوژی نرمال اسپرم از دو گروه دیگر موثرتر بوده است. بر خلاف مطالعه حاضر، در مطالعه Ouanes و همکاران (۹۵)، گرچه هر سه روش واریکوسلکتومی اینگوئینال باز، اسکروتراپی آنته‌گرید و لاپاروسکوپی به طرز معناداری پارامترهای سمن را بهبود دادند، تفاوت معناداری میان روش‌های مختلف واریکوسلکتومی در بهبود پارامترهای اسپرم مشاهده نشد. در تضاد با نتایج مطالعه حاضر، در مطالعه Tang و همکاران (۹۹) با مقایسه پارامترهای اسپرم و باروری پس از تکنیک‌های لاپاروسکوپی و ساباینگوئینال میکروسکوپی، تفاوت معناداری میان این دو تکنیک در بهبود پارامترهای اسپرم نسبت به آنالیز سمن پایه یافت نشد. اگرچه هر دو تکنیک جراحی، بهبود معناداری در پارامترهای مایع سمن نسبت به آنالیز پایه نشان دادند. همسو با نتایج مطالعه حاضر، در مطالعه Hosseini و همکاران (۹۳) هر سه تکنیک واریکوسلکتومی رتروپریتونئال، اینگوئینال و لاپاروسکوپی باعث بهبود معنادار در پارامترهای اسپرم شدند اما در تضاد با نتایج مطالعه حاضر، تکنیک‌های رتروپریتونئال و اینگوئینال در بهبود شمارش و موتیلیتی اسپرم موثرتر بودند. با توجه به تضاد نتایج مطالعه Hosseini و همکاران با مطالعات بزرگ‌تر، به نظر می‌رسد ماهیت گذشته‌نگر مطالعه و حجم کم نمونه باعث ایجاد تورش انتخاب<sup>۹۹</sup> شده است. همسو با مطالعه حاضر، در مطالعه Bryniarski و همکاران (۱۰۰) هر دو روش لاپاروسکوپی و میکروسکوپی ساباینگوئینال به طرز معناداری پارامترهای مایع سمن را نسبت به آنالیز سمن پایه، بهبود داده بودند ولی بهبود پارامترهای اسپرم در گروه میکروسکوپی ساباینگوئینال به طرز

<sup>۹۹</sup> Selection Bias

معناداری از گروه واریکوسلکتومی لاپاروسکوپیک بیشتر بود. در مطالعه Sami Al-Said و همکاران (۱۰۱) ذکر شد که واریکوسلکتومی میکروسرجری در مقایسه با تکنیک‌های اینگوئینال باز و لاپاروسکوپیک در بهبود شمارش و موتیلیتی اسپرم به طرز معناداری موثرتر بوده است.

در مقایسه نرخ باروری خود به خودی تا یک سال پس از جراحی میان سه گروه حاضر در مطالعه، اگر چه تکنیک ساباینگوئینال منجر به درصد باروری بالاتری (۴۴.۶٪) شده بود، اما در آنالیز آماری تفاوت معناداری میان سه گروه از لحاظ باروری خود به خودی مشاهده نشد. این مساله مطرح‌کننده این است که کاهش باروری در اثر واریکوسل، علاوه بر تاثیر واریکوسل بر پارامترهای مایع سمن، ماهیتی چندعاملی دارد و در مسیر بازگرداندن باروری نرمال به بیماران مبتلا به واریکوسل کلینیکال و ناباروری رویکرد چندرشته‌ای<sup>۱۰۰</sup> مورد نیاز است. در مطالعه Ouanes و همکاران (۹۵)، نرخ باروری خود به خودی برای واریکوسلکتومی اینگوئینال ۴۸٪ و برای واریکوسلکتومی لاپاروسکوپیک ۲۶٪ گزارش شد. در مطالعه Tang و همکاران (۹۹) نرخ باروری دو روش لاپاروسکوپیک و ساباینگوئینال میکروسکوپیک را به ترتیب ۳۵.۹٪ و ۳۹.۱٪ گزارش نمودند که همسو با نتایج مطالعه حاضر، علی‌رغم درصد باروری بالاتر در تکنیک ساباینگوئینال میکروسکوپیک، تفاوت معناداری در مقایسه دو روش مشاهده نشد. همچنین در مطالعه Sami Al-Said و همکاران (۱۰۱)، نرخ باروری خود به خودی یک سال پس از جراحی در سه گروه اینگوئینال باز و لاپاروسکوپیک با تکنیک میکروسرجری تفاوت معنادار نداشته است. در مطالعه Bryniarski و همکاران (۱۰۰) نرخ باروری در تکنیک واریکوسلکتومی لاپاروسکوپیک ۲۹.۷٪ و در تکنیک میکروسکوپیک ساباینگوئینال ۴۰.۵٪ بوده است. همان‌گونه که پیش از این ذکر شد، نتایج تکنیک واریکوسلکتومی میکروسرجری به شدت به تجربه جراح وابسته است. در مطالعه حاضر که بر روی بیماران مراجعه‌کننده به مراکز تابعه دانشگاه علوم پزشکی بابل انجام شده است، نرخ باروری خود به خودی یک سال پس از جراحی در گروه ساباینگوئینال غیر میکروسکوپیک ۴۴.۶٪ گزارش شده که بیشتر از نرخ باروری جراحی در مکان آناتومیک مشابه اما با تکنیک میکروسرجری می‌باشد. این نکته موید آن

---

<sup>۱۰۰</sup> multidisciplinary



است که با در نظر داشتن تفاوت‌های فردی و جمعیتی، صرف اتکا به یک تکنیک نتایج باروری را به تنهایی بهبود نمی‌بخشد و در نظر داشتن تجربه جراح در پیش‌بینی نتایج جراحی تاثیرگذار است.

## ۲-۵ نتیجه‌گیری نهایی

این مطالعه نشان داد که جراحی واریکوسلکتومی بهبود معناداری در شمارش اسپرم، موتیلیتی و مورفولوژی نرمال اسپرم ایجاد می‌کند. تکنیک ساباینگوئینال به طور کلی در بهبود این پارامترها موثرتر بود. نتایج باروری خود به خودی نیز نشان داد که نرخ باروری در گروه ساباینگوئینال بیشتر است، هرچند این تفاوت معنادار نبود. این یافته‌ها می‌تواند در انتخاب روش جراحی مناسب برای بیماران مبتلا به واریکوسل و بهبود شانس باروری آنها مفید باشد.

## ۳-۵ کاربرد یافته‌ها

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که هر سه تکنیک جراحی واریکوسلکتومی (رتروپریتونال، اینگوئینال و ساباینگوئینال) منجر به بهبود قابل توجهی در پارامترهای اسپرم و افزایش شانس باروری مردان می‌شوند. با این حال، هر تکنیک دارای مزایا و معایب خاص خود است. پزشکان می‌توانند با توجه به شرایط و ویژگی‌های فردی هر بیمار، مناسب‌ترین روش جراحی را انتخاب کنند. همچنین اطلاعات به‌دست‌آمده از این پژوهش می‌تواند به پزشکان کمک کند تا بیماران خود را در مورد انواع مختلف تکنیک‌های جراحی واریکوسلکتومی و نتایج احتمالی هر کدام آگاه کنند. این آگاهی بخشی می‌تواند به بیماران در تصمیم‌گیری بهتر و انتخاب آگاهانه‌تر کمک کند و نگرانی‌ها و تردیدهای آنها را کاهش دهد.

نتایج این پژوهش می‌تواند به سیاست‌گذاران و مدیران حوزه بهداشت و درمان در برنامه‌ریزی و تخصیص منابع کمک کند. با توجه به تاثیرات مثبت واریکوسلکتومی بر بهبود پارامترهای ناباروری مردان، می‌توان برنامه‌های درمانی و حمایتی بیشتری برای بیماران مبتلا به واریکوسل در نظر گرفت و دسترسی به خدمات جراحی را بهبود بخشید. یافته‌های این پژوهش می‌تواند به تدوین و توسعه راهنمایی‌ها و پروتکل‌های درمانی جدید برای

مدیریت واریکوسل و ناباروری مردان کمک کند. این راهنمایی‌ها می‌توانند شامل توصیه‌های دقیق‌تری در مورد انتخاب تکنیک جراحی، مراقبت‌های پس از جراحی و پیگیری‌های بلندمدت باشند. این پژوهش نشان داد که هر سه تکنیک واریکوسلکتومی می‌توانند بهبود قابل توجهی در پارامترهای ناباروری مردان ایجاد کنند، اما نیاز به مطالعات بیشتری برای بررسی اثرات طولانی‌مدت و مقایسه دقیق‌تر بین تکنیک‌ها وجود دارد. نتایج این پژوهش می‌تواند به عنوان مبنایی برای پژوهش‌های آینده در این زمینه استفاده شود و انگیزه‌ای برای انجام مطالعات گسترده‌تر و جامع‌تر فراهم کند.

با توجه به نتایج متفاوت هر تکنیک جراحی، آموزش‌های تخصصی برای جراحان در استفاده از تکنیک‌های مختلف و بهبود مهارت‌های جراحی آنها می‌تواند مفید باشد. این امر به افزایش کیفیت جراحی‌ها و بهبود نتایج درمانی بیماران کمک می‌کند. علاوه بر آن با بهبود پارامترهای اسپرم و افزایش شانس باروری، کیفیت زندگی بیماران به طور قابل توجهی بهبود می‌یابد. این امر می‌تواند به کاهش استرس و نگرانی‌های مرتبط با ناباروری کمک کرده و رضایت بیماران از زندگی زناشویی و اجتماعی را افزایش دهد.

#### ۴-۵ محدودیت‌های پژوهش

این پژوهش نیز مانند سایر مطالعات دارای محدودیت‌هایی بود. از جمله محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به حجم نمونه کم، محدودیت‌های زمانی و مکانی، تفاوت‌های فردی بیماران و عدم پیگیری بلندمدت اشاره نمود. تعداد محدود شرکت‌کنندگان در این پژوهش ممکن است نتایج را تحت تاثیر قرار داده و تعمیم‌پذیری آنها را کاهش دهد. اجرای این پژوهش در یک محدوده زمانی و مکانی خاص ممکن است نتایج را محدود به شرایط آن زمان و مکان کرده و قابلیت تعمیم به سایر مناطق و زمان‌ها را کاهش دهد. اختلافات فردی بین بیماران مانند وضعیت سلامتی کلی، سابقه پزشکی و عوامل ژنتیکی می‌تواند نتایج را تحت تاثیر قرار دهد. عدم پیگیری طولانی‌مدت بیماران پس از جراحی می‌تواند به عنوان یک محدودیت در نظر گرفته شود، زیرا تاثیرات طولانی‌مدت واریکوسلکتومی بر باروری و کیفیت زندگی بیماران ممکن است با نتایج کوتاه‌مدت متفاوت باشد.

## ۵-۵ پیشنهادها برای پژوهش‌های بعدی

همان گونه که در تحقیقات مشابه در ایران ذکر شده بود، کم بودن حجم نمونه از موارد محدودکننده این نوع از پژوهش می‌باشد و از این رو برای تحقیقات آینده، پیشنهاد می‌شود که مطالعات با حجم نمونه بزرگتر و در مراکز مختلف انجام شود تا نتایج قابل تعمیم بیشتری به دست آید. همچنین، بررسی تاثیرات بلندمدت واریکوسلکتومی بر باروری و کیفیت زندگی بیماران، با پیگیری طولانی مدت تر آنالیز سمن از جمله ۶ ماه و یک سال پس از جراحی، پایش باروری زوجها پس از جراحی واریکوسلکتومی و پرسش نامه‌های رضایت از زندگی تعدیل شده برای این زوجها می‌تواند به درک بهتری از مزایا و معایب روش‌های مختلف جراحی کمک کند.

با توجه به اهمیت موضوع و نتایج به دست آمده، پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های بیشتری در زمینه مقایسه تکنیک‌های مختلف جراحی واریکوسلکتومی و اثرات آنها بر پارامترهای مختلف ناباروری انجام شود تا بهترین روش درمانی برای هر بیمار تعیین گردد. در کنار پیگیری از نظر پارامترهای اسپرم و باروری، ثبت پروفایل عوارض جراحی‌های مختلف نیز پیشنهاد می‌شود. همچنین، با توجه به نتایج امیدوارکننده واریکوسلکتومی میکروسکوپی ساباینگوئینال بر بهبود پارامترهای اسپرم و باروری خود به خودی پس از جراحی، توصیه موارد ناباروری و واریکوسل به انجام این نوع جراحی، به صورت نظری تاثیرات مثبتی دارد. بررسی تاثیرات واریکوسلکتومی بر سایر جوانب سلامتی مردان نظیر عملکرد جنسی، سطح هورمون‌های جنسی و تست‌های جدیدتر سلامت اسپرم از جمله DNA Fragmentation نیز می‌تواند به تحقیقات آینده افزوده شود تا چشم انداز جامع تری از تاثیرات این جراحی‌ها ارائه گردد.

1. Definitions of infertility and recurrent pregnancy loss. *Fertil Steril*. 2008;90(5 Suppl):S60.
2. Thonneau P, Marchand S, Tallec A, Ferial ML, Ducot B, Lansac J, et al. Incidence and main causes of infertility in a resident population (1,850,000) of three French regions (1988-1989). *Hum Reprod*. 1991;6(6):811-6.
3. Caradonti M. Effect of varicocele on fertility. Indications, techniques and results. *Actas Urol Esp (Engl Ed)*. 2020;44(5):276-80.
4. Schlegel PN, Sigman M, Collura B, De Jonge CJ, Eisenberg ML, Lamb DJ, et al. Diagnosis and Treatment of Infertility in Men: AUA/ASRM Guideline Part I. *J Urol*. 2021;205(1):36-43.
5. Huang B, Wang Z, Kong Y, Jin M, Ma L. Global, regional and national burden of male infertility in 204 countries and territories between 1990 and 2019: an analysis of global burden of disease study. *BMC Public Health*. 2023;23(1):2195.
6. Carson SA, Kallen AN. Diagnosis and Management of Infertility: A Review. *Jama*. 2021;326(1):65-76.
7. van Eekelen R, Tjon-Kon-Fat RI, Bossuyt PMM, van Geloven N, Eijkemans MJC, Bendsdorp AJ, et al. Natural conception rates in couples with unexplained or mild male subfertility scheduled for fertility treatment: a secondary analysis of a randomized controlled trial. *Hum Reprod*. 2018;33(5):919-23.
8. Jungwirth A, Giwercman A, Tournaye H, Diemer T, Kopa Z, Dohle G, et al. European Association of Urology guidelines on Male Infertility: the 2012 update. *Eur Urol*. 2012;62(2):324-32.
9. Agarwal A, Mulgund A, Hamada A, Chyatte MR. A unique view on male infertility around the globe. *Reprod Biol Endocrinol*. 2015;13:37.
10. Babakhanzadeh E, Nazari M, Ghasemifar S, Khodadadian A. Some of the Factors Involved in Male Infertility: A Prospective Review. *Int J Gen Med*. 2020;13:29-41.
11. Ferlin A, Raicu F, Gatta V, Zuccarello D, Palka G, Foresta C. Male infertility: role of genetic background. *Reproductive biomedicine online*. 2007;14(6):734-45.
12. Winters BR, Walsh TJ. The epidemiology of male infertility. *Urol Clin North Am*. 2014;41(1):195-204.
13. Billa E, Kanakis GA, Goulis DG. Endocrine Follow-Up of Men with Non-Obstructive Azoospermia Following Testicular Sperm Extraction. *J Clin Med*. 2021;10.
14. Lu H, Zhao L, Wang A, Ruan H, Chen X, Li Y, et al. Identification of potential biomarkers and pathways for asthenozoospermia by bioinformatics analysis and experiments. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2024;15:1373774.
15. Cai Z, Li H. Congenital Bilateral Absence of the Vas Deferens. *Front Genet*. 2022; 13:775123.
16. Gupta S, Sharma R, Agarwal A, Parekh N, Finelli R, Shah R, et al. A comprehensive guide to sperm recovery in infertile men with retrograde ejaculation. *The World Journal of Men's Health*. 2022;40(2):208.
17. Shin J, Jeon GW. Comparison of diagnostic and treatment guidelines for undescended testis. *Clinical and experimental pediatrics*. 2020;63(11):415.

18. Wood GJA, Cardoso JPG, Paluello DV, Nunes TF, Cocuzza M. Varicocele-associated infertility and the role of oxidative stress on sperm DNA fragmentation. *Frontiers in Reproductive Health*. 2021;3:695992.
19. Sengupta P, Dutta S, Karkada IR, Chinni SV. Endocrinopathies and Male Infertility. *Life (Basel)*. 2021;12
20. Esteves SC, Humaidan P. Towards infertility care on equal terms: a prime time for male infertility. *Reprod Biomed Online*. 2023;47(1):11-4.
21. McGriff SC, Lo EM, Hotaling JM, Pastuszak AW. Optimal Endocrine Evaluation and Treatment of Male Infertility. *Urol Clin North Am*. 2020;47(2):139-46.
22. Bhattacharya I, Sharma SS, Majumdar SS. Etiology of Male Infertility: an Update. *Reprod Sci*. 2024;31(4):942-65.
23. Yang W, Hua R, Cao Y, He X. A metabolomic perspective on the mechanisms by which environmental pollutants and lifestyle lead to male infertility. *Andrology*. 2024;12(4):719-39.
24. Min KB, Min JY. Exposure to environmental noise and risk for male infertility: A population-based cohort study. *Environ Pollut*. 2017;226:118-24.
25. Thirumavalavan N, Gabrielsen JS, Lamb DJ. Where are we going with gene screening for male infertility? *Fertil Steril*. 2019;111(5):842-50.
26. Liu S, Wang Q, Zhu W, Zhang Z, Tang W, Sheng H, et al. Fertility preservation in male adolescents with cancer (2011-2020): A retrospective study in China. *Cancer Med*. 2024;13(11):e7354.
27. Scurtu LG, Jinga V, Simionescu O. Fascinating Molecular and Immune Escape Mechanisms in the Treatment of STIs (Syphilis, Gonorrhea, Chlamydia, and Herpes Simplex). *Int J Mol Sci*. 2022;23
28. Gimenes F, Souza RP, Bento JC, Teixeira JJ, Maria-Engler SS, Bonini MG, et al. Male infertility: a public health issue caused by sexually transmitted pathogens. *Nat Rev Urol*. 2014;11(12):672-87.
29. Lotti F, Maggi M. Sexual dysfunction and male infertility. *Nat Rev Urol*. 2018;15(5):287-307.
30. Agarwal A, Finelli R, Durairajanayagam D, Leisegang K, Henkel R, Salvio G, et al. Comprehensive Analysis of Global Research on Human Varicocele: A Scientometric Approach. *World J Mens Health*. 2022;40(4):636-52.
31. Clavijo RI, Carrasquillo R, Ramasamy R. Varicoceles: prevalence and pathogenesis in adult men. *Fertility and sterility*. 2017;108(3):364-9.
32. Wadhwa V, Kashanian JA, Schiffman M, McClure TD. Varicocele Embolization: Patient Selection: Preprocedure Workup, and Technical Considerations. *Semin Intervent Radiol*. 2021;38(2):176-81.
33. Shafi H, Esmailzadeh S, Delavar MA, Haydari FH, Mahdinejad N, Abedi S. Prevalence of Varicocele among Primary and Secondary Infertile Men: Association with Occupation, Smoking and Drinking Alcohol. *N Am J Med Sci*. 2014;6(10):532-5.
34. 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*. 2022;36(5):2392-9.
35. Arafa M, Elbardisi H. Varicocele Clinical Diagnosis and Grading. *Varicocele and Male Infertility: A Complete Guide*. 2019:115-21.

36. Gleason A, Bishop K, Xi Y, Fetzer DT. Isolated Right-Sided Varicocele: Is Further Workup Necessary? *AJR Am J Roentgenol*. 2019;212(4):802-7.
37. Franco A, Proietti F, Palombi V, Savarese G, Guidotti M, Leonardo C, et al. Varicocele: To Treat or Not to Treat? *J Clin Med*. 2023;12
38. Ouanes Y, Bibi M, Chaker K, Mrad Dali K, AS SBR, Nouira Y. [Impact of bilateral varicoelectomy in infertile men]. *Prog Urol*. 2021;31(16):1101-7.
39. Sun XL, Wang JL, Peng YP, Gao QQ, Song T, Yu W, et al. Bilateral is superior to unilateral varicoelectomy in infertile males with left clinical and right subclinical varicocele: a prospective randomized controlled study. *Int Urol Nephrol*. 2018;50(2):205-10.
40. White J, Cartaya S, Black K, Ledesma B, Arbelaez MCS, Muthigi A, et al. Are varicoceles the holy grail of Andrology? *Int J Impot Res*. 2024;36(3):177-80.
41. Griffiths L, Vasudevan V, Myers A, Morganstern BA, Palmer LS. The role of inheritance in the development of adolescent varicoceles. *Transl Androl Urol*. 2018;7(6):920-5.
42. Hassanin AM, Ahmed HH, Kaddah AN. A global view of the pathophysiology of varicocele. *Andrology*. 2018;6(5):654-61.
43. Yang Y, Wu X, Leng Q, Su W, Wang S, Xing R, et al. Microstructures of the spermatic cord with three-dimensional reconstruction of sections of the cord and application to varicocele. *Systems Biology in Reproductive Medicine*. 2020;66(3):216-22.
44. Khairy FAS, Idris SA, Ali HM. Patterns of Anatomical Relation between Spermatic Cord and Ilioguinial Nerve.
45. Ramírez-González JA, Sansone A. Chapter 2 - Male reproductive system. In: Vaamonde D, Hackney AC, Garcia-Manso JM, editors. *Fertility, Pregnancy, and Wellness*: Elsevier; 2022. p. 23-36.
46. Cameron DF, Hudson JC. Testicular Function. *Reference Module in Biomedical Sciences*: Elsevier; 2014.
47. Kayalvizhi I, Narayan RK, Kumar P. Anatomical variations of testicular artery: a review. *Folia morphologica*. 2017;76(4):541-50.
48. Nallikuzhy TJ, Rajasekhar S, Malik S, Tamgire DW, Johnson P, Aravindhana K. Variations of the testicular artery and vein: A meta-analysis with proposed classification. *Clinical Anatomy*. 2018;31(6):854-69.
49. Carter P, Baker QF, Adds PJ. *Anatomy of the Pelvis and Perineum*. Anatomy: CRC Press; 2022. p. 197-233.
50. Zurcher KS, Staack SO, Spencer EB, Liska A, Alzubaidi SJ, Patel IJ, et al. Venous anatomy and collateral pathways of the pelvis: An angiographic review. *RadioGraphics*. 2022;42(5):1532-45.
51. Nayak SB, Vasudeva SK. Triple right testicular veins and their variant termination and communications. *Heliyon*. 2020;6
52. Ogut E, Barut Ç. Anatomic variation of type III right testicular venous drainage: a case report. *Journal of Basic and Clinical Health Sciences*. 2022;6(1):314-7.
53. Neves da Silva HV, Meller RL, Ogundipe EA, Rochon PJ. Varicoceles: Overview of Treatment from a Radiologic and Surgical Perspective. *Semin Intervent Radiol*. 2022;39(5):490-7.

54. Hochauf S, Sternitzky R, Schellong SM. [Structure and function of the peripheral venous system]. *Herz*. 2007;32(1):3-9.
55. Baigorri BF, Dixon RG. Varicocele: A Review. *Semin Intervent Radiol*. 2016;33(3):170-6.
56. Reddy DK, Shekar PA. Nutcracker Syndrome-A Rare but Important Cause of Varicocele in Adolescent Boys. *Urology*. 2020;141:143-6.
57. Paick S, Choi WS. Varicocele and Testicular Pain: A Review. *World J Mens Health*. 2019;37(1):4-11.
58. Wang K, Gao Y, Wang C, Liang M, Liao Y, Hu K. Role of Oxidative Stress in Varicocele. *Front Genet*. 2022;13:850114.
59. Agarwal A, Hamada A, Esteves SC. Insight into oxidative stress in varicocele-associated male infertility: part 1. *Nat Rev Urol*. 2012;9(12):678-90.
60. Hamada A, Esteves SC, Agarwal A. Insight into oxidative stress in varicocele-associated male infertility: part 2. *Nat Rev Urol*. 2013;10(1):26-37.
61. Barradas V, Pereira Antoniassi M, Intasqui P, Nichi M, Pimenta Bertolla R, Montagnini Spaine D. Evaluation of oxidative stress in seminal plasma of adolescents with varicocele. *Reprod Fertil*. 2021;2(2):141-50.
62. Roque M, Esteves SC. Effect of varicocele repair on sperm DNA fragmentation: a review. *Int Urol Nephrol*. 2018;50(4):583-603.
63. Su JS, Farber NJ, Vij SC. Pathophysiology and treatment options of varicocele: An overview. *Andrologia*. 2021;53(1):e13576.
64. Camoglio FS, Zampieri N, Corroppo M, Chironi C, Dipaola G, Giacomello L, et al. Varicocele and retrograde adrenal metabolites flow. An experimental study on rats. *Urol Int*. 2004;73(4):337-42.
65. Ammar O, Tekeya O, Hannachi I, Sallem A, Haouas Z, Mehdi M. Increased sperm DNA fragmentation in infertile men with varicocele: relationship with apoptosis, seminal oxidative stress, and spermatogenic parameters. *Reproductive Sciences*. 2021;28:909-19.
66. Camargo M, Ibrahim E, Intasqui P, Belardin LB, Antoniassi MP, Lynne CM, et al. Seminal inflammasome activity in the adult varicocele. *Human Fertility*. 2022;25(3):548-56.
67. Fazlioglu A, Yilmaz I, Mete Ö, Kurtulus F, Parlakkilic O, Güctas Ö, et al. The effect of varicocele repair on experimental varicocele-induced testicular germ cell apoptosis. *Journal of Andrology*. 2008;29(1):29-34.
68. Bellastella G, Carotenuto R, Caiazzo F, Longo M, Cirillo P, Scappaticcio L, et al. Varicocele: an endocrinological perspective. *Frontiers in Reproductive Health*. 2022;4:863695.
69. Zampieri N. Hormonal evaluation in adolescents with varicocele. *Journal of Pediatric Urology*. 2021;17(1):49. e1-. e5.
70. Leslie S, Soon-Sutton T, Khan MA. Male Infertility. *StatPearls*. 2024.
71. Miyaoka R, Esteves SC. A critical appraisal on the role of varicocele in male infertility. *Adv Urol*. 2012;2012:597495.

72. Elbardisi H, El Ansari W, Majzoub A, Arafa M. Does varicocelectomy improve semen in men with azoospermia and clinically palpable varicocele? *Andrologia*. 2020;52(2):e13486.
73. Jensen S, Ko EY. Varicocele treatment in non-obstructive azoospermia: a systematic review. *Arab journal of urology*. 2021;19(3):221-6.
74. Agarwal A, Cannarella R, Saleh R, Boitrelle F, Gül M, Toprak T, et al. Impact of varicocele repair on semen parameters in infertile men: a systematic review and meta-analysis. *The world journal of men's health*. 2023;41(2):289.
75. 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. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(11):5977.
76. Bertolotto M, Cantisani V, Drudi FM, Lotti F. Varicocoele. Classification and pitfalls. *Andrology*. 2021;9(5):1322-30.
77. Cocuzza MS, Tiseo BC, Srougi V, Wood GJ, Cardoso JP, Esteves SC, et al. Diagnostic accuracy of physical examination compared with color Doppler ultrasound in the determination of varicocele diagnosis and grading: impact of urologists' experience. *Andrology*. 2020;8(5):1160-6.
78. Caradonti M. Effect of varicocelectomy on fertility. Indications, techniques and results. *Actas Urológicas Españolas (English Edition)*. 2020;44(5):276-80.
79. Shah R, Agarwal A, Kavoussi P, Rambhatla A, Saleh R, Cannarella R, et al. Consensus and diversity in the management of varicocele for male infertility: results of a global practice survey and comparison with guidelines and recommendations. *The World Journal of Men's Health*. 2023;41(1):164.
80. Maheshwari A, Muneer A, Lucky M, Mathur R, McEleny K, Surgeons BAoU, et al. A review of varicocele treatment and fertility outcomes. *Human Fertility*. 2022;25(2):209-16.
81. Kalwaniya DS, Tolat A, Kumar D, Naga Rohith V. Modified Palomo Procedure Is an Effective Intervention for Improving Serum Testosterone Levels and Semen Parameters in Patients With Varicocele: A Prospective Study. *Cureus*. 2023;15(2):e35252.
82. Marte A, Pintozzi L, Cavauiuolo S, Parmeggiani P. Laparoscopic Palomo varicocelectomy. *Afr J Paediatr Surg*. 2015;12(1):102.
83. Seiler F, Kneissl P, Hamann C, Jünemann K-P, Osmonov D. Laparoscopic varicocelectomy in male infertility: Improvement of seminal parameters and effects on spermatogenesis. *Wiener klinische Wochenschrift*. 2022:1-5.
84. Kamadjou C, Essola B, Eyongeta D, Muhawenimana E, Kameni A, Angwafo F. Laparoscopic Varicocelectomy: Results and Outcomes in a Single Center in Cameroon. *Open Journal of Urology*. 2022;12(6):331-41.
85. Onwuasoanya U. The role of Inguinal Varicocelectomy in the Treatment of Varicoceles. *Asian Journal of Research and Reports in Urology*. 2022;5(2):1-5.
86. Wang X, Wang R, Du Q, Pan B. Clinical effectiveness of microsurgical subinguinal varicocelectomy with enhanced recovery after surgery for varicocele. *Translational Andrology and Urology*. 2021;10(10):3862.



87. Alkhamees M, Bin Hamri S, Alhumaid T, Alissa L, Al-Lishlish H, Abudalo R, et al. Factors associated with varicocele recurrence after microscopic sub-inguinal varicocelectomy. *Research and Reports in Urology*. 2020;651-7.
88. Park JH, Pak K, Park NC, Park HJ. How can we predict a successful outcome after varicocelectomy in painful varicocele patients? An updated meta-analysis. *The World Journal of Men's Health*. 2021;39(4):645.
89. Lai C-Z, Chen S-J, Huang C-P, Chen H-Y, Tsai M-Y, Liu P-L, et al. Scrotal Pain after Varicocelectomy: A Narrative Review. *Biomedicines*. 2023;11(4):1070.
90. Shomarufov AB, Bozhedomov VA, Akilov FA, Mukhtarov ST, Shavakhabov SS, Abbosov SA, et al. [Predictors of fertility recovery in subfertile men after varicocelectomy]. *Urologia*. 2021(4):73-8.
91. Guevara CJ, El-Hilal AH, Darcy MD. Percutaneous Antegrade Varicocele Embolization Via the Testicular Vein in a Patient with Recurrent Varicocele After Surgical Repair. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2015;38(5):1325-9.
92. Aiello G, Morlacco A, Motterle G, Bianco M, Mancini M, Beltrami P, et al. Efficacy and safety of antegrade sclerotherapy for varicocele in pediatric patients: A systematic review. *Urologia Journal*. 2024;03915603241252916.
93. Hosseini K, Nejatifar M, Kabir A. Comparison of The Efficacy and Safety of Palomo, Ivanissevich and Laparoscopic Varicocelectomy in Iranian Infertile Men with Palpable Varicocele. *Int J Fertil Steril*. 2018;12(1):81-7.
94. Hariri MK, Rajabalian MB, Narouie B, Ahmadaghay S, Rostami G, Ezoji K, et al. Semen parameter enhancement after varicocelectomy: Insights into varicose vein diameter and BMI influence: A cross-sectional study. *Urologia*. 2024;3915603241247290.
95. Ouanes Y, Rahoui M, Chaker K, Marrak M, Bibi M, Mrad Dali K, et al. Functional outcomes of surgical treatment of varicocele in infertile men: Comparison of three techniques. *Ann Med Surg (Lond)*. 2022;78:103937.
96. Najjar sM. Laparoscopic and open varicocelectomies advantages and disadvantages with subsequent Fertility recovery results. *Mosul Journal of Nursing (Print ISSN: 2311-8784 Online ISSN: 2663-0311)*. 2020;8(2):142-6.
97. Akkoç A, Aydın C, Topaktaş R, Altın S, Uçar M, Topçuoğlu M, et al. Retroperitoneal high ligation versus subinguinal varicocelectomy: Effectiveness of two different varicocelectomy techniques on the treatment of painful varicocele. *Andrologia*. 2019;51(7):e13293.
98. Ahmed W, Ibrahim K, Aman B, Mushtaq R, Ibrahim T. COMPARATIVE ANALYSIS OF PALOMA OPERATION VERSUS INGUINAL APPROACH IN THE MANAGEMENT OF VARICOCELE. *Pakistan Armed Forces Medical Journal*. 2019;69(6):1278-82.
99. Tang QS, Wang L, Li RX, Wang H, Ma JJ. [Laparoscopic selective varicocelectomy versus microscopy-assisted low ligation of the spermatic vein in the treatment of varicocele]. *Zhonghua Nan Ke Xue*. 2018;24(9):782-7.
100. Bryniarski P, Taborowski P, Rajwa P, Kaletka Z, Życzkowski M, Paradysz A. The comparison of laparoscopic and microsurgical varicocoelectomy in infertile men with varicocoele on paternity rate 12 months after surgery: a prospective randomized controlled trial. *Andrology*. 2017;5(3):445-50.

101. Al-Said S, Al-Naimi A, Al-Ansari A, Younis N, Shamsodini A, K As, et al. Varicocelelectomy for male infertility: a comparative study of open, laparoscopic and microsurgical approaches. J Urol. 2008;180(1):266-70.
102. Al-Kandari AM, Shabaan H, Ibrahim HM, Elshebiny YH, Shokeir AA. Comparison of outcomes of different varicocelelectomy techniques: open inguinal, laparoscopic, and subinguinal microscopic varicocelelectomy: a randomized clinical trial. Urology. 2007;69(3):417-20.

## **Abstract**

### **Comparison of the effectiveness of Retroperitoneal, Inguinal, and Subinguinal varicocelelectomy on spontaneous fertility rate and sperm parameters in infertile men with clinical varicocele in affiliated centers of Babol University of Medical Sciences**

**Introduction:** Varicocele is one of the common causes of male infertility, which reduces fertility by affecting sperm parameters. This study was conducted with the aim of comparing the effectiveness of three surgical methods of retroperitoneal, inguinal and subinguinal varicocelelectomy on the rate of spontaneous fertility and sperm parameters in infertile men with clinical varicocele.

**Methods:** The statistical population of this historical cohort study includes all infertile men with clinical varicocele who referred to the affiliated centers of Babol University of Medical Sciences from 2016 to 2021 and underwent varicocelelectomy surgery. A total of 195 samples were selected. Data on sperm parameters and spontaneous fertility rate were collected one year after surgery using standard questionnaires and semen analysis.

**Results:** The average sperm count in all patients before surgery was  $16.8 \pm 8.37$  million/ml, which increased to  $29.8 \pm 10.37$  million/ml after surgery ( $p < 0.001$ ). The average sperm motility before surgery was  $18.4\% \pm 8.21$ , which increased to  $33.3\% \pm 10.04$  after surgery ( $p < 0.001$ ). The percentage of normal sperm morphology before surgery was  $42.9\% \pm 12.48$ , which increased to  $59.1\% \pm 10.04$  after surgery ( $p < 0.001$ ). In comparison of surgical methods, subinguinal technique had the greatest effect on increasing sperm count and sperm motility, and the retroperitoneal technique had the greatest effect on sperm morphology ( $p < 0.001$ ). The spontaneous fertility rate one year after surgery for these 3 surgical methods was 33.8%, 38.4% and 44.6% respectively ( $p \text{ value} = 0.450$ ). There was no significant correlation between varicocele grade before surgery and spontaneous fertility results ( $p \text{ value} = 0.09$ ).

**Conclusion:** Varicocelelectomy surgery significantly improves sperm parameters and spontaneous fertility rate of infertile men with clinical varicocele. In the comparison of three surgical methods, the subinguinal technique is superior in improving sperm count and sperm motility and retroperitoneal method is superior in improving normal sperm morphology.

**Keywords:** Varicocele, Varicocelelectomy, Semen Analysis, Male Infertility



Babol University of Medical Sciences  
School of Medicine

In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree doctor of medicine

**Comparison of the effectiveness of Retroperitoneal, Inguinal, and  
Subinguinal varicocelectomy on spontaneous fertility rate and sperm  
parameters in infertile men with clinical varicocele in affiliated centers of  
Babol University of Medical Sciences**

Supervisor:

**Dr. Hamid Shafi**

Professor of Urology Department, Babol University of Medical Sciences

Advisor:

**Dr. Mohammad Mahdi Darzi**

Assistant Professor of Urology Department, Iran University of Medical Sciences

By:

**Reza Adabi**

**Registration Number: 3017**

**2024 / August**