

واریکوسل و ناباروری

از دیدگاه سلولی - مولکولی و ژنتیک

مؤلف:

دکتر محمد حسن نصرافهانی، دکتر مرضیه تولائی

هم‌نویس:

لیلا آزادی، بهاره ترکی بلداجی، فرزانه بصیری، افسون علی‌نژاد، علیرضا فیانی، مهسا بحرینیان، محمدرضا دیمه



پژوهشگاه رویان

پژوهشگاه رویان، پژوهشکده‌ی زیست‌فناوری جهاد دانشگاهی، مرکز تحقیقات پزشکی
تولیدمثل، گروه زیست‌فناوری تولیدمثل، اصفهان، ایران

پیشگفتار

در بیشتر فرهنگ‌ها باروری از ارزش بالایی برخوردار بوده و میل به فرزنددار شدن برای بقای نسل، یک غریزه‌ی نهفته‌ی الهی در میان تمام موجودات زنده از جمله انسان است. در این میان افرادی هستند که در آرزوی داشتن فرزند، ناکام می‌مانند. ناباروری و مشکلات فردی و اجتماعی ناشی از آن، به‌عنوان یکی از مسائل مهم زوج‌ها به شمار می‌رود و سیر درمان آن بر تمام جنبه‌های زندگی زوج نابارور تأثیر می‌گذارد و عدم موفقیت در درمان می‌تواند سبب اختلالات روانی و عاطفی متعدد شود. هر روز سرمایه‌های هنگفتی از دارایی‌های مالی و دنیوی مردم و کشور صرف درمان ناباروری می‌شود تا شاید محفل سوت و کور خانوادگی به‌هنگام دلنشین یک نوزاد، رونق گیرد. ناباروری به دلایل مختلفی در هر دو جنس زن و مرد اتفاق می‌افتد. براساس آمارها حدود نیمی از دلایل ناباروری‌ها، به‌طور کامل یا نسبی به عوامل مردانه وابسته بوده و عوامل محیطی، رنتیکی، بروز ناباروری مردان مؤثر است. از آنجایی که یکی از مهم‌ترین رویکردها در خصوص کاهش مشکل نابارور، برپایش برای کاهش بروز آن و ارتقاء آگاهی به‌منظور پیشگیری از بروز بیماری است، آگاهی از علل مختلف ایجاد کننده‌ی این مشکل از اهمیت درمانی ویژه‌ای برخوردار است.

واریکوسل یکی از دلایل عمده ناباروری مردان است. شناخت عوامل مختلف محیطی، شغلی، وراثت و رفتاری مؤثر بر ایجاد واریکوسل و آگاهی از رات هر یک از این عوامل، به‌منظور پیشگیری از ابتلا به این بیماری، اهمیت فراوانی دارد. تاکنون سیفات بسیاری در زمینه‌ی علل ایجاد واریکوسل و عواقب آن بر باروری صورت گرفته است. کتاب حاضر به بررسی مازوکارهای سلولی و مولکولی، عوامل پاتولوژی درگیر در ایجاد این بیماری و روش‌های درمانی می‌پردازد. امید است این مطالب به شناخت صحیح از این بیماری و انتخاب بهترین روش درمان برای این افراد کمک کند. از مهم‌ترین فواید این کتاب آن است که به‌تقریب بیشتر مطالب علمی به‌گونه‌ای ارائه شده که همراه با تصاویر واضح و به‌یاد ماندنی در ذهن باقی بماند. تمام این تصاویر از سایت‌های اینترنتی به خصوص Google image اقتباس شده است.

در خاتمه بر خود لازم می‌دانیم که از ریاست محترم پژوهشگاه رویان جهاد دانشگاهی، جناب آقای دکتر حمید گورابی، معاونت محترم پشتیبانی و خدمات تخصصی جناب آقای دکتر احمد وثوقی، استادیار و معاونت محترم پژوهشی-آموزشی، جناب آقای دکتر عبدالحسین شاهوردی سپاسگزاری کنیم. امید داریم در سایه‌ی توجهات و عنایت خاصی اقا امام زمان (عج) بتوانیم به اهداف موردنظر دست یابیم. از آقایان دکتر همایون عباسی، دکتر مظفر خزاعی، دکتر حمید بهرامی و دکتر رضا شیرازی که زحمت بازخوانی این کتاب را تقبل کرده‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنیم. از آنجایی که هیچ کاری عاری از خطا نیست، از خوانندگان محترم تقاضا می‌کنیم تا با ارسال پیشنهادات خود به آدرس publication@royaninstitute.org ما را در بهبود ارائه‌ی مطالب در چاپ‌های بعدی یاری کنند.

فهرست

بخش اول: آناتومی اعضا، وابسته به دستگاه تناسلی نر

۱	غدد آدرنال
۲	موقعیت غدد آدرنال در بدن
۲	بافت‌شناسی غدد آدرنال
۳	جریان خون، عصب‌دهی و عروق لنفاوی غدد آدرنال
۵	کلیه
۷	یافت‌شناسی کلیه
۸	جریان خون، عصب‌دهی و عروق لنفاوی در کلیه
۱۰	جریان خون، عصب‌دهی و عروق لنفاوی در کالیکس، لگنچه و میزنای کلیه
۱۰	عصب‌گیری کلیه
۱۰	مثانه
۱۲	بافت‌شناسی مثانه
۱۲	جریان خون، عصب‌دهی و عروق لنفاوی در مثانه
۱۵	غده‌ی پروستات
۱۸	موقعیت غدد پروستات در بدن
۱۸	بافت‌شناسی غده‌ی پروستات
۱۸	جریان خون، عصب‌دهی و عروق لنفاوی غده‌ی پروستات
۱۸	غدد بولبویورتال (غدد کرم)
۱۹	کیسه‌ی منی
۲۰	بافت‌شناسی کیسه‌ی منی
۲۰	جریان خون، عصب‌دهی و عروق لنفاوی کیسه‌ی منی
۲۰	عصب‌دهی کیسه‌ی منی
۲۰	طناب اسپرماتیک
۲۰	پوشش‌های طناب اسپرماتیک
۲۱	بافت‌شناسی واردفران
۲۱	جریان خون، عصب‌دهی و عروق لنفاوی در طناب اسپرماتیک
۲۱	اپیدیدیم
۲۲	موقعیت اپیدیدیم
۲۲	بافت‌شناسی اپیدیدیم
۲۲	جریان خون، عصب‌دهی و عروق لنفاوی در اپیدیدیم
۲۲	بیضه
۲۴	بافت‌شناسی بیضه
۲۴	جریان خون، عصب‌دهی و عروق لنفاوی در بیضه
۲۵	کیسه‌ی بیضه (اسکروتوم)
۲۵	بافت‌شناسی کیسه‌ی بیضه
۲۵	جریان خون، عصب‌دهی و عروق لنفاوی در کیسه‌ی بیضه
۲۶	پیشابراه (اورتر) و آلت تناسلی مرد (پنیس)
۲۷	بافت‌شناسی آلت تناسلی
۲۷	جریان خون، عصب‌دهی و عروق لنفاوی در پیشابراه و آلت تناسلی
۲۹	تعاریف
۲۹	منابع

بخش دوم: اسپرما توژنز

۳۳	تولید اسپرم و ساختار سلولی ایی نلیوم منی ساز
۳۴	مراحل اسپرما توژنز
۳۵	اسپرما توژنز
۳۶	میوز
۳۷	اسپرما توژنز
۳۷	فاز گلژی
۳۷	فاز کلاهکی
۳۸	فاز آکروزومی
۳۹	بلوغ
۳۹	چرخه ی اسپرما توژنز
۳۹	نتیجه گیری
۳۹	تعاریف
۴۰	منابع

بخش سوم: پاتوفیزیولوژی واریکوسل

۴۵	فصل اول: واریکوسل و شروع
۴۷	شیوع واریکوسل در افراد اسپرم
۴۷	شیوع واریکوسل و افزایش سن
۴۹	شیوع واریکوسل در نوجوانان
۵۰	واریکوسل و ناباروری ثانویه
۵۱	نتیجه گیری
۵۲	تعاریف
۵۲	منابع
۵۵	فصل دوم: واریکوسل و پارامترهای اسپرمی
۵۵	اثر واریکوسل بر تعداد اسپرم
۵۷	اثر واریکوسل بر تحرک اسپرم
۵۷	آنتی بادی ضد اسپرم
۵۸	گونه ی اکسیژن فعال (ROS)
۵۹	عملکرد ضعیف میتوکندری
۵۹	اثر واریکوسل بر مورفولوژی اسپرم
۶۰	نتیجه گیری
۶۰	تعاریف
۶۱	منابع
۶۳	فصل سوم: واریکوسل و هورمون ها
۶۳	سازماندهی عملکردی محور هیپوتالاموس-هیپوفیز
۶۴	هورمون GnRH
۶۵	ساختار GnRH
۶۵	تنظیم ترشح GnRH
۶۷	ترشح GnRH
۶۸	سازوکار عمل GnRH
۷۰	ساختار گنادوتروپین ها
۷۱	تنظیم و ترشح گنادوتروپین ها
۷۲	سازوکار عمل گنادوتروپین ها
۷۳	تستوسترون

۷۵	متابولیت‌های تستوسترون و تأثیر تنظیم هورمون‌های جنسی
۷۶	نقش استروژن‌ها و گیرنده‌های آن در ترشح FSH, GnRH و LH در مردان
۷۷	نقش استروژن و گیرنده‌ی آن در اسپرمانوژنز
۷۷	تأثیر واریکوسل بر گیرنده‌های استروژن در بیضه
۷۸	منابع
۸۱	فصل چهارم: واریکوسل و برگشت متابولیت‌های کلیه-فوق کلیه
۸۴	نتیجه‌گیری
۸۴	تعاریف
۸۴	منابع
۸۷	فصل پنجم: واریکوسل و جریان خون بیضه
۸۷	بومال: مختل‌کننده‌ی جریان خون بیضه و پیامدهای ناشی از آن
۸۹	مطالعات حیوانی
۹۰	مطالعات انسانی
۹۰	روش‌های رسی جریان خون بیضه
۹۲	نتیجه‌گیری
۹۳	تعاریف
۹۳	منابع
۹۵	فصل ششم: واریکوسل و دما
۹۶	مطالعات حیوانی
۹۷	مطالعات انسانی
۱۰۰	اثر افزایش دما بر سوخت‌وساز سلولی
۱۰۳	پروتئین‌های شوک حرارتی (HSP)
۱۰۷	نتیجه‌گیری
۱۰۸	تعاریف
۱۰۸	منابع
۱۱۱	فصل هفتم: واریکوسل و هیپوکسی بیضه
۱۱۲	هیپوکسی و دلایل آن
۱۱۲	پاسخ به هیپوکسی
۱۱۴	هیپوکسی محیطی و اثرات آن بر تولیدمثل مردان
۱۱۸	ارتباط تنش اکسیداتیو و دما با هیپوکسی محیطی
۱۱۹	نتیجه‌گیری
۱۱۹	تعاریف
۱۱۹	منابع
۱۲۱	فصل هشتم: واریکوسل و کروماتین اسپرم
۱۲۱	کروماتین سلول‌های سوماتیک در مقایسه با کروماتین اسپرم
۱۲۴	واحد پایه‌ی کروماتین اسپرم و ساختار آن
۱۲۴	کروماتین اسپرم پس از لقاح
۱۲۵	چرا و چگونه کروماتین اسپرم می‌تواند تحت تأثیر عوامل مختلف قرار گیرد
۱۳۱	نتیجه‌گیری
۱۳۱	تعاریف
۱۳۲	منابع
۱۳۵	فصل نهم: واریکوسل و آپوپتوز
۱۳۵	روند مولکولی آپوپتوز
۱۴۰	آپوپتوز در رده‌ی سلول‌های زایا

۱۴۱	تفاوت‌های آپوپتوز در سلول‌های سوماتیک و اسپرم
۱۴۲	نقش عوامل مؤثر در زنده ماندن اسپرم در دستگاه تناسلی زن
۱۴۳	سازوکار مولکولی عوامل مؤثر زنده‌مانی اسپرم در دستگاه تناسلی زن
۱۴۴	واریکوسل و آپوپتوز
۱۴۶	نتیجه‌گیری
۱۴۶	تعاریف
۱۴۷	منابع
۱۴۹	فصل دهم: واریکوسل و تنش اکسیداتیو
۱۵۰	نقش فیزیولوژیک ROS در اسپرم
۱۵۲	سازوکار تنش اکسیداتیو در افراد مبتلا به واریکوسل
۱۵۳	مخ بیضه به تنش دمایی و افزایش تنش اکسیداتیو
۱۵۳	تولید اکسیداتیو در افراد مبتلا به واریکوسل
۱۵۹	گونه‌های فعال اکسیژن میتوکندری
۱۵۹	هم‌اکسیداسیون افراد مبتلا به واریکوسل
۱۶۱	گران‌تین دهیدروژناز، اسیدها در افراد مبتلا به واریکوسل
۱۶۲	تجمع کادمیم در افراد مبتلا به واریکوسل
۱۶۳	پارامترهای بالینی و نسبی اکسیداتیو
۱۶۵	درجه‌ی واریکوسل و تنش اکسیداتیو
۱۶۶	درمان واریکوسل و تنش اکسیداتیو
۱۶۷	نتیجه‌گیری
۱۶۸	تعاریف
۱۶۹	منابع
۱۷۳	فصل یازدهم: واریکوسل و پدیده‌های فیزیولوژیکی: ظرفیت بای و واکنش آکروزومی
۱۷۳	ظرفیت بای اسپرم در بدن و شرایط آزمایشگاهی
۱۷۶	واکنش آکروزومی اسپرم
۱۷۶	آکروزوم و عملکرد آن
۱۷۷	آغاز واکنش آکروزومی
۱۷۸	الفاکرهای واکنش آکروزومی
۱۸۰	نتیجه‌گیری
۱۸۰	منابع
۱۸۱	فصل دوازدهم: واریکوسل و آکوابورین‌ها
۱۸۱	ساختار آکوابورین‌ها
۱۸۲	نقش آکوابورین در تنظیم حجم اسپرم
۱۸۳	انتقال آب توسط ناقل‌هایی به غیر از آکوابورین‌ها
۱۸۳	شناسایی آکوابورین‌ها در اسپرم
۱۸۴	نقش آکوابورین‌ها در اسپرم
۱۸۵	واریکوسل و آکوابورین‌ها
۱۸۶	نتیجه‌گیری
۱۸۷	منابع
۱۸۹	فصل سیزدهم: واریکوسل و اتوایمنی بیضه
۱۹۴	نتیجه‌گیری
۱۹۴	تعاریف
۱۹۴	منابع

بخش چهارم: تأثیر عوامل محیطی روی واریکوسل

۱۹۷	حرارت اسکروتوم
۱۹۹	عوامل شغلی
۲۰۰	چاقی
۲۰۱	سیگار کشیدن، مصرف الکل، مواد مخدر و داروها
۲۰۲	حمام آب داغ و سونا
۲۰۳	دوچرخه سواری
۲۰۳	دمای محیط
۲۰۳	ارض مواد شیمیایی محیط زیست بر روند اسپرماتوژنز
۲۰۵	بچه گیری
۲۰۵	منابع

بخش پنجم: تشخیص واریکوسل

۲۱۰	مانتو والسالا
۲۱۰	سونوگرافی
۲۱۲	ونوگرافی
۲۱۲	روش های درمان
۲۱۳	درد بیضه در افراد واریکوسل
۲۱۴	درجه بندی واریکوسل بالین
۲۱۴	نتیجه گیری
۲۱۵	منابع

بخش ششم: درمان واریکوسل

۲۱۷	فنون درمان واریکوسل
۲۱۸	روش تهاجمی (جراحی)
۲۲۰	روش غیرتهاجمی (استفاده از فنون رادیولوژی)
۲۲۳	عوارض درمان واریکوسل
۲۲۳	هیدروسل
۲۲۳	آسیب به شریان بیضه
۲۲۳	برگشت واریکوسل
۲۲۶	نتایج درمان واریکوسل
۲۲۷	اختلاف در مدیریت واریکوسل
۲۲۹	پیگیری پس از درمان واریکوسل
۲۳۰	تلقیح داخل رحمی اسپرم (IUI)
۲۳۰	درمان واریکوسل یک طرفه یا دو طرفه
۲۳۱	درمان واریکوسل در بیضه سمت راست
۲۳۱	درمان واریکوسل بدون علائم بالینی
۲۳۱	اثرات جانبی واریکوسل
۲۳۲	نتایج درمان واریکوسلکتومی در نوجوانان
۲۳۳	نتیجه گیری
۲۳۳	منابع

بخش هفتم: واریکوسل و روش های کمک باروری

۲۴۰	نتیجه گیری
۲۴۱	تعاریف
۲۴۱	منابع