

داروشناسی ورزشی و استروئیدهای آنابولیک

راهنمای جامع استروئیدهای آنابولیک،
پتیدها، داروهای کمکی و نیروزا در بدنسازی،
اصول طراحی سایکل، چکاپ‌های تخصصی و کنترل عوارض

تألیف:

میلا دکرانیانی

دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، قهرمان پاورلیفتینگ جهان
مربی بین‌المللی IFBB و عضو انجمن غدد درون‌ریز اروپا

دانیال اسداللهی سهی

فیزیولوژیست ورزشی، نویسنده کتاب برتر پزشکی ورزشی

ویراستار علمی:

دانیال اسداللهی سهی

فهرست

۷

۳۵

۱۳۰

۱۶۸

۱۷۸

۱۹۰

۱۹۷

فصل اول

آشنایی با استروئیدها

فصل دوم

فارماکولوژی استروئیدهای آنابولیک و داروهای پرکاربرد

فصل سوم

هورمون‌های پیتیدی در ورزش

فصل چهارم

دوره‌بندی مصرف استروئیدهای آنابولیک و پاک‌سازی (طراحی سایکل‌ها)

فصل پنجم

عوارض احتمالی و مشکلات کبدی، کلیوی و قلبی

فصل ششم

مکمل‌های محافظ، داروهای کمکی سایکل و چکاپ‌های ضروری

فصل هفتم

مکمل‌های افزایش‌دهنده طبیعی تستوسترون (تست بوسترها)

مقدمه

دنیای استروئیدهای آنابولیک، دنیایی پیچیده و چندوجهی است؛ دنیایی که در آن قدرت، پیشرفت، وسوسه و گاه آسیب در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. در باشگاه‌ها، رخت‌کن‌ها و گفت‌وگوهای میان ورزشکاران، بارها نام داروهایی به گوش می‌رسد که وعده افزایش سریع حجم عضلانی، قدرت بیشتر و دستیابی به بدنی خشک و تفکیک‌شده را می‌دهند؛ اما در پس این وعده‌های جذاب، واقعیت‌هایی وجود دارد که بسیاری از افراد پیش از ورود به این مسیر از آن‌ها آگاه نیستند؛ واقعیت‌هایی مانند اختلال در عملکرد هورمونی، آسیب‌های کبدی، کاهش باروری، نوسانات شدید خلق‌و‌خو و افزایش خطر بیماری‌های قلبی و عروقی و...

این کتاب با هدف ارائه آگاهی علمی، واقع‌بینانه و کاربردی درباره استروئیدهای آنابولیک و داروها نوشته شده است. هدف آن تشویق به مصرف یا منع مطلق نیست، بلکه کمک به خواننده برای تصمیم‌گیری آگاهانه بر پایه دانش و شواهد علمی است. اگر ورزشکار، مربی، دانشجوی علوم ورزشی یا علاقه‌مند به حوزه بدنسازی و فیزیولوژی ورزش هستید، مطالب این کتاب می‌تواند دیدگاهی روشن‌تر نسبت به مزایا، محدودیت‌ها و خطرات این داروها در اختیار شما قرار دهد.

محتوای کتاب براساس منابع علمی معتبر، مطالعات پژوهشی و تجربیات میدانی گردآوری شده است. در هر فصل تلاش شده است مفاهیم با زبانی ساده، روان و درعین‌حال، دقیق ارائه شوند تا هم برای ورزشکاران حرفه‌ای مفید باشند و هم برای افرادی که به‌تازگی وارد دنیای تمرین و بدنسازی شده‌اند.

به خاطر داشته باشید که قدرت واقعی از آگاهی، دانش و تصمیم‌گیری درست سرچشمه می‌گیرد؛ نه صرفاً از تزریق یک ویال یا مصرف یک قرص. هرچه شناخت شما از بدن و عملکرد آن بیشتر باشد، مسیر پیشرفت ورزشی نیز ایمن‌تر، پایدارتر و موفق‌تر خواهد بود.

مقدمه نویسندگان

سلب مسئولیت

هدف از نگارش این کتاب، صرفاً ارائه اطلاعات علمی، آموزشی و آگاهی بخشی در زمینه استروئیدهای آنابولیک، هورمون‌ها و داروهای مرتبط با عملکرد ورزشی است. مطالب ارائه شده بر پایه منابع علمی، پژوهش‌های معتبر و تجربیات موجود در این حوزه گردآوری شده‌اند و به هیچ عنوان نباید به عنوان توصیه پزشکی، تجویز دارویی یا تشویق به مصرف هیچ گونه ماده یا داروی خاص تلقی شوند.

نویسنده، ویراستار علمی، ناشر و تمامی عوامل دخیل در تهیه و انتشار این کتاب، هیچ گونه مسئولیتی در قبال نحوه استفاده، سوءاستفاده، برداشت نادرست یا به کارگیری اطلاعات مندرج در این اثر بر عهده ندارند. مسئولیت هرگونه تصمیم، اقدام، مصرف دارو، تغییر در برنامه درمانی یا ورزشی و پیامدهای ناشی از آن، به طور کامل بر عهده خواننده است.

با توجه به تفاوت‌های فردی در وضعیت سلامت، شرایط جسمانی، سوابق پزشکی و پاسخ‌های فیزیولوژیک افراد، اطلاعات این کتاب نمی‌تواند جایگزین مشاوره، تشخیص یا درمان توسط پزشک، داروساز یا سایر متخصصان واجد صلاحیت باشد. پیش از هرگونه اقدام مرتبط با مصرف داروها یا مواد معرفی شده در این کتاب، مشورت با متخصصان حوزه سلامت ضروری است.

همچنین نویسنده و ناشر هیچ تضمینی در خصوص اثربخشی، ایمنی یا نتایج حاصل از مصرف داروها و روش‌های مطرح شده ارائه نمی‌دهند و مسئولیتی در قبال عوارض جسمی، روانی، اجتماعی، قانونی یا مالی ناشی از استفاده از اطلاعات این کتاب نخواهند داشت.

مطالعه این کتاب به منزله پذیرش کامل مفاد این سلب مسئولیت از سوی خواننده است.

میلاد کرانیانی

دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، قهرمان پاورلیفتینگ جهان

دانیال اسداللهی سهی

فیزیولوژیست ورزشی، نویسنده کتاب برتر پزشکی ورزشی

مقدمه ویراستار علمی

نگارش این کتاب با هدف گردآوری، تحلیل و ارائه دانش علمی در حوزه داروها، مکمل‌ها، دوپینگ و سلامت انجام شده است. تلاش ما بر این بوده که با بهره‌گیری از معتبرترین منابع، مقالات و پژوهش‌های علمی موجود، مطالبی دقیق، کاربردی و مبتنی بر شواهد را در اختیار خوانندگان قرار دهیم و سهمی هرچند کوچک در ارتقای آگاهی و دانش علاقه‌مندان این حوزه داشته باشیم.

باوجوداین، باید پذیرفت که علم پدیده‌ای پویا و همواره در حال تکامل است. یافته‌ها و نظریه‌های علمی با انتشار پژوهش‌های جدید ممکن است تکمیل، اصلاح یا حتی دستخوش تغییر شوند. ازاین‌رو، هیچ اثر علمی را نمی‌توان عاری از محدودیت دانست و مطالب ارائه‌شده در این کتاب نیز از این قاعده مستثنی نیستند.

در فرایند تألیف این اثر، کوشش شده است مطالب بر پایه معتبرترین شواهد علمی موجود تدوین شوند. بااین‌حال، در برخی موضوعات ممکن است میان نتایج پژوهش‌ها اختلاف نظر وجود داشته باشد یا در آینده شواهد جدیدی منتشر شود که موجب بازنگری در برخی دیدگاه‌ها گردد. ازاین‌رو، مطالب این کتاب باید در چارچوب دانش علمی موجود در زمان نگارش آن مورد ارزیابی قرار گیرند.

بی‌شک هیچ پژوهش، مقاله یا کتابی خالی از خطا، محدودیت یا کاستی نیست. ما نیز با وجود صرف زمان فراوان و دقت علمی حداکثری، ادعای بی‌نقص بودن این اثر را نداریم و همواره خود را نیازمند نقد و اصلاح می‌دانیم. ازاین‌رو، از استادان، پژوهشگران، متخصصان و خوانندگان گرامی دعوت می‌کنیم با ارائه دیدگاه‌ها، پیشنهادها و نقدهای سازنده، ما را در بهبود و تکمیل چاپ‌های آینده یاری رسانند.

امید است این اثر بتواند گامی مؤثر در جهت ترویج دانش، ارتقای فرهنگ ورزش پاک و افزایش آگاهی علمی جامعه بردارد.

با احترام

دانیال اسداللهی سهی

فیزیولوژیست ورزشی، نویسنده کتاب برتر پزشکی ورزشی

فصل اول

آشنایی با استروئیدها



نگاهی به تاریخچه استروئیدها

در سال ۱۹۳۵، پژوهشگران موفق شدند ساختار شیمیایی هورمون تستوسترون را شناسایی و آن را به صورت آزمایشگاهی سنتز کنند. این دستاورد یکی از نقاط عطف مهم در تاریخ علم غدد و داروسازی به شمار می‌رود و زمینه را برای تولید داروهای هورمونی و توسعه تحقیقات گسترده‌تر در این حوزه فراهم ساخت.

در سال ۱۹۳۵، ارنست لاکور^۱ و همکارانش در دانشگاه آمستردام هلند موفق شدند برای نخستین بار هورمون تستوسترون را از بافت بیضه گاو استخراج و خالص‌سازی کنند. این دستاورد نقطه عطفی در تاریخ غدد درون‌ریز به شمار می‌رفت؛ زیرا برای نخستین بار امکان مطالعه مستقیم مهم‌ترین هورمون جنسی مردانه فراهم شد.

اندکی بعد، آدولف بوتنانت^۲ در آلمان و لئوپولد روژیسکا^۳ در سوئیس به‌طور مستقل موفق به سنتز شیمیایی تستوسترون شدند. این موفقیت راه را برای تولید صنعتی هورمون‌های استروئیدی، توسعه داروهای هورمونی و شکل‌گیری شاخه نوینی از پژوهش‌های پزشکی و داروسازی هموار ساخت. بسیاری از پیشرفت‌های بعدی در درمان اختلالات هورمونی، ناباروری مردان و توسعه استروئیدهای آنابولیک^۴، ریشه در همین کشف تاریخی داشت. در دهه ۱۹۵۰، توجه جامعه ورزشی به اثرات آنابولیک مشتقات تستوسترون به‌طور چشمگیری افزایش یافت. در این دوران گزارش‌هایی منتشر شد که نشان می‌داد برخی ورزشکاران رشته‌های قدرتی، به‌ویژه وزنه‌برداران، از این ترکیبات برای افزایش قدرت و بهبود عملکرد ورزشی استفاده می‌کنند.

براساس روایت‌های تاریخی، موفقیت چشمگیر وزنه‌برداران اتحاد جماهیر شوروی در مسابقات بین‌المللی موجب شد پژوهشگران و مسئولان ورزشی کشورهای دیگر به بررسی نقش هورمون‌های آنابولیک در ارتقای عملکرد ورزشی بپردازند. این موضوع به‌سرعت توجه جامعه علمی و صنایع داروسازی را به خود جلب کرد و تحقیقات گسترده‌ای درباره تأثیر تستوسترون بر رشد عضلانی، افزایش قدرت و بهبود ریکاوری آغاز شد.

در همین دوره، نخستین استروئیدهای آنابولیک با هدف کاهش برخی عوارض آندروژنی^۵ تستوسترون و افزایش اثرات عضله‌سازی آن توسعه یافتند. این تحولات سرآغاز ورود استروئیدهای آنابولیک به دنیای ورزش حرفه‌ای بود؛ پدیده‌ای که در دهه‌های بعد تأثیر عمیقی بر تاریخ ورزش، پزشکی ورزشی و قوانین مبارزه با دوپینگ بر جای گذاشت.

دهه‌های ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۰ را می‌توان دوران گسترش و تثبیت مصرف استروئیدهای آنابولیک در ورزش حرفه‌ای دانست. در این دوره، استفاده از این ترکیبات در رشته‌هایی مانند وزنه‌برداری، پرتاب‌ها، دوومیدانی، کشتی و بدنسازی به‌طور چشمگیری افزایش یافت. هم‌زمان، شرکت‌های داروسازی موفق به تولید مشتقات جدیدی از تستوسترون شدند که برخی از آن‌ها با هدف افزایش اثرات آنابولیک و کاهش نسبی ویژگی‌های آندروژنی توسعه یافته بودند.

در دهه ۱۹۷۰، استروئیدهای آنابولیک به بخشی از فرهنگ ورزش قهرمانی در برخی کشورها تبدیل شدند. بسیاری از ورزشکاران و مربیان، این ترکیبات را ابزاری مؤثر برای افزایش حجم عضلانی، بهبود قدرت و تسریع روند بازسازی عضلات پس از تمرینات سنگین می‌دانستند. در همین دوران، بدنسازی حرفه‌ای نیز رشد چشمگیری را تجربه کرد و فیزیک بدنی ورزشکاران نسبت به دهه‌های گذشته دچار تحول محسوس شد.

با افزایش مصرف این مواد، نگرانی‌ها درباره پیامدهای اخلاقی و سلامت‌محور آن‌ها نیز روبه‌افزایش گذاشت. به همین دلیل، از اواخر دهه ۱۹۷۰ آزمایش‌های رسمی تشخیص دوپینگ در بسیاری از رقابت‌های بین‌المللی

1. Ernst Laqueur

2. Adolf Butenandt

3. Leopold Ruzicka

4. Anabolic steroids

5. Androgens



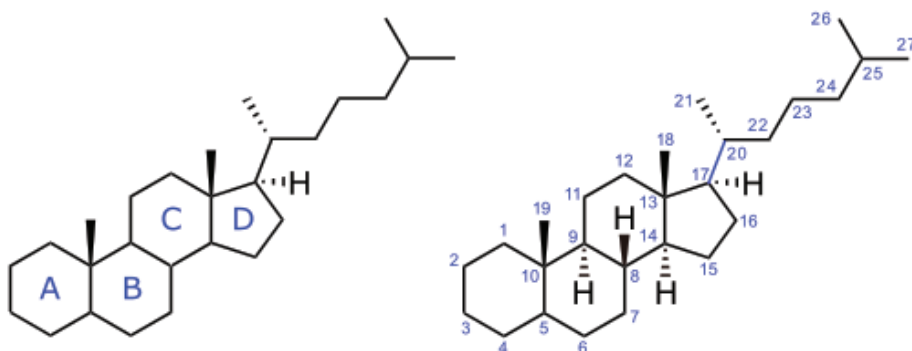
گسترش یافت و مبارزه سازمان‌یافته با مصرف داروهای افزایش‌دهنده عملکرد وارد مرحله جدیدی شد. از دهه ۱۹۹۰ به بعد، پژوهش‌های علمی گسترده‌تری درباره عوارض کوتاه‌مدت و بلندمدت استروئیدهای آنابولیک منتشر شد. نتایج این تحقیقات نشان داد که مصرف غیراصولی و طولانی‌مدت این ترکیبات می‌تواند با پیامدهایی همچون اختلالات هورمونی، بیماری‌های قلبی عروقی، آسیب‌های کبدی، ناباروری، اختلالات روان‌شناختی و سایر مشکلات جدی سلامت همراه باشد.

در پی انتشار این یافته‌ها، سازمان‌های ورزشی بین‌المللی و نهادهای مبارزه با دوپینگ مقررات سخت‌گیرانه‌تری برای کنترل مصرف استروئیدها تدوین کردند. تأسیس و گسترش فعالیت نهادهای نظارتی، از جمله سازمان جهانی مبارزه با دوپینگ^۱، نقش مهمی در توسعه روش‌های پیشرفته تشخیص دوپینگ و اجرای قوانین ضد دوپینگ ایفا کرد.

با وجود این اقدامات، تقاضا برای استروئیدهای آنابولیک نه تنها در ورزش حرفه‌ای، بلکه در میان برخی ورزشکاران تفریحی و علاقه‌مندان به تناسب‌اندام نیز ادامه یافت. در نتیجه، بازار غیرقانونی این داروها در بسیاری از کشورها گسترش پیدا کرد و تولید فرآورده‌های تقلبی و فاقد استاندارد به یکی از چالش‌های مهم حوزه سلامت عمومی تبدیل شد.

امروزه، استروئیدهای آنابولیک در مرز میان پزشکی و سوء مصرف قرار دارند؛ از یک سو در درمان برخی بیماری‌ها کاربردهای ارزشمند پزشکی دارند و از سوی دیگر، مصرف غیرپزشکی آن‌ها همچنان یکی از بحث‌برانگیزترین موضوعات در ورزش و سلامت به شمار می‌رود.

استروئید چیست؟



استروئیدها گروهی از ترکیبات آلی طبیعی یا سنتزی اند که دارای هسته ساختاری مشترکی متشکل از چهار حلقه به هم پیوسته (سه حلقه شش ضلعی و یک حلقه پنج ضلعی) هستند. این هسته، اسکلت اصلی تمامی ترکیبات استروئیدی را تشکیل می دهد.

استروئیدها از نظر زیست شناسی، شیمی و پزشکی اهمیت بسیار زیادی دارند و طیف گسترده ای از مواد فعال فیزیولوژیک را در جانوران و گیاهان شامل می شوند.

این ترکیبات نقش های متعددی در بدن ایفا می کنند و در تنظیم رشد و تکامل جنسی، حفظ تعادل متابولیک، پاسخ به استرس و کنترل بسیاری از فرایندهای فیزیولوژیک مشارکت دارند. اهمیت استروئیدها به اندازه ای است که اختلال در تولید یا عملکرد آنها می تواند سلامت عمومی بدن را تحت تأثیر قرار دهد.

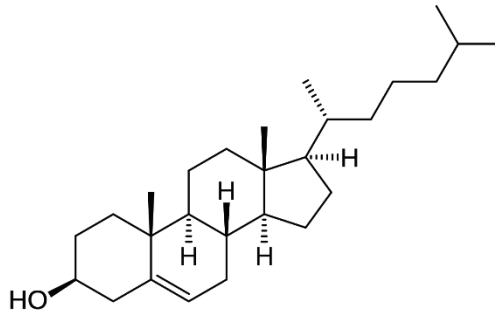
ساختار و عملکرد استروئیدها

تفاوت میان انواع استروئیدها به نوع گروه های شیمیایی متصل به هسته استروئیدی، محل اتصال این گروه ها و تغییرات ایجاد شده در ساختار هسته بستگی دارد. حتی تغییرات جزئی در ساختار شیمیایی استروئیدها می تواند منجر به تفاوت های چشمگیر در ویژگی ها و اثرات زیستی آنها شود.

استروئیدها در گروه لیپیدها طبقه بندی می شوند، زیرا عمدتاً ماهیتی آب گریز دارند و در آب به خوبی حل نمی شوند، اما در حلال های آلی محلول هستند.

استروئول^۱ زیر گروهی از استروئیدها هستند که دارای یک گروه هیدروکسیل (OH^-) در ساختار خود هستند. کلسترول^۲ شناخته شده ترین استروئول در بدن انسان است. استروئول ها علاوه بر هسته استروئیدی مشترک، دارای ویژگی های ساختاری خاصی هستند که آنها را از سایر استروئیدها متمایز می کند. پس از شناسایی ساختار شیمیایی این ترکیبات، سایر مولکول های دارای هسته چهار حلقه ای مشابه نیز در گروه استروئیدها طبقه بندی شدند.

کلسترول؛ مولکول مادر استروئیدها



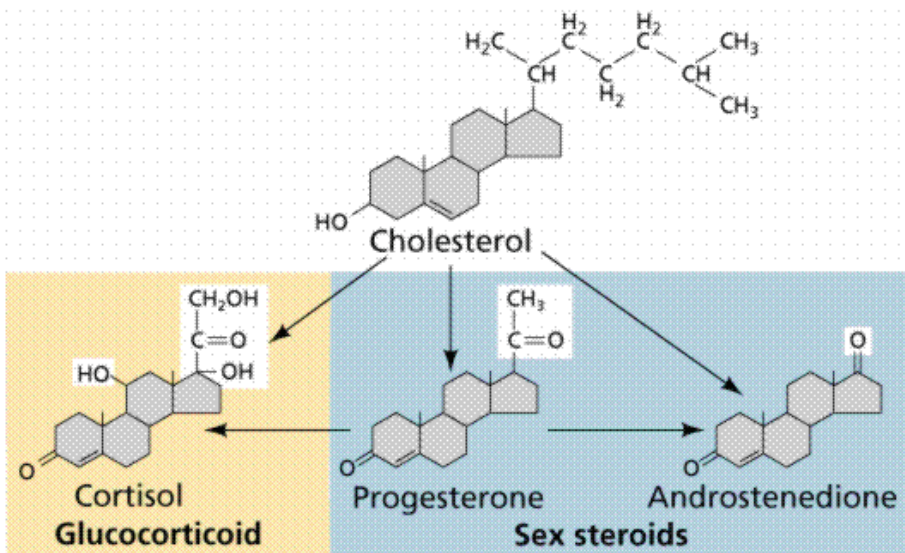
صدها نوع استروئید از گیاهان و حیوانات استخراج شده‌اند و هزاران نوع دیگر نیز از طریق تغییرات شیمیایی روی استروئیدهای طبیعی یا سنتز کامل مولکول تولید شده‌اند.

کلسترول فراوان‌ترین استروئید موجود در بدن انسان است (کلسترول فراوان‌ترین استروئول و یکی از فراوان‌ترین ترکیبات استروئیدی بدن انسان است) و بخش مهمی از ساختار غشای سلول‌ها را تشکیل می‌دهد. همچنین صفرا که توسط کبد تولید و در کیسه صفرا ذخیره می‌شود حاوی مقدار قابل توجهی کلسترول است.

از آنجاکه کلسترول حلالیت کمی دارد، تجمع بیش از حد آن می‌تواند منجر به تشکیل کریستال‌های کلسترولی در صفرا شود. این کریستال‌ها ممکن است به تدریج به سنگ‌های صفراوی تبدیل شوند و با انسداد مجاری صفراوی باعث درد شدید و در برخی موارد نیاز به جراحی شوند.

کلسترول و تولید هورمون‌های استروئیدی

کلسترول پیش‌ساز اصلی هورمون‌های استروئیدی تولیدشده توسط غدد جنسی و قشر غده فوق کلیوی است.



غدد جنسی شامل بیضه‌ها و تخمدان‌ها هستند و هورمون‌های جنسی زیر را تولید می‌کنند:

- تستوسترون در بیضه‌ها
- استرادیول^۱ در تخمدان‌ها (تخمدان‌ها استروژن‌ها (به‌ویژه استرادیول) را تولید می‌کنند)
- پروژسترون^۲ در تخمدان‌ها
- قشر غده فوق کلیوی نیز هورمون‌های استروئیدی مختلفی از جمله موارد زیر را ترشح می‌کند:
- گلوکوکورتیکوئیدها^۳ (کورتیزول): در تنظیم گلوکز پلاسما نقش دارد.
- مینرالوکورتیکوئیدها^۴ (آلدوسترون): در حفظ غلظت Na^+ و K^+ در پلاسما درگیر است.
- آندروژن‌ها و استروژن‌ها: رشد قبل از بلوغ را تقویت می‌کنند.
- هورمون‌های جنسی عمدتاً در فرایندهای تولیدمثل، رشد و عملکرد اندام‌های جنسی و ایجاد صفات ثانویه جنسی نقش دارند. در مقابل، برخی هورمون‌های قشر فوق کلیوی اثرات گسترده‌تری بر متابولیسم کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها در بافت‌های مختلف بدن دارند.

طبقه‌بندی استروئیدها

استروئیدها اغلب براساس منشأ زیستی یا عملکرد فیزیولوژیک آن‌ها دسته‌بندی می‌شوند.

طبقه‌بندی براساس منشأ:

- فیتواستروئول‌ها^۵: استروئیدهای موجود در گیاهان
- استروئیدهای آدرنال^۶: استروئیدهای تولیدشده در غدد فوق کلیوی
- اسیدهای صفراوی

طبقه‌بندی براساس عملکرد فیزیولوژیک:

- پروژسترون‌ها: ترکیباتی که در فرایند بارداری نقش دارند.
- آندروژن‌ها: هورمون‌هایی که در ایجاد و تکامل ویژگی‌های مردانه مؤثر هستند.
- استروئیدهای کاردیوتونیک: ترکیباتی که به عملکرد مناسب قلب کمک می‌کنند.

فعالیت‌های آنابولیک استروئیدها

استروئیدها دارای اثرات آنابولیک هستند (آندروژن‌ها و استروئیدهای آنابولیک دارای اثرات آنابولیک هستند)

که از طریق مکانیسم‌های زیر اعمال می‌شوند:

- افزایش تولید پروتئین
- افزایش ورود اسیدهای آمینه به سلول‌ها
- کاهش تجزیه پروتئین توسط گلوکوکورتیکوئیدها
- این ترکیبات همچنین در رشد جنینی، به‌ویژه در تمایز سیستم عصبی مرکزی (در تکوین برخی ویژگی‌های عصبی و رفتاری وابسته به جنس نقش دارند) و دستگاه تولیدمثل مردانه نقش دارند.

1. 17β -estradiol

4. Mineralocorticoid

2. Progesterone

5. Phytosterol

3. Glucocorticoids

6. Adrenal



در دوران بلوغ، آندروژن‌ها موجب فعال شدن اندام‌های تولیدمثلی و آغاز تولید سلول‌های جنسی می‌شوند. در بزرگسالی نیز مسئول حفظ ویژگی‌های جنسی مردانه هستند. کمبود آندروژن می‌تواند موجب کاهش میل جنسی، افت عملکرد تولیدمثلی و کاهش رفتارهای جنسی مردانه شود. این تغییرات معمولاً با درمان قابل برگشت هستند.

مکانیسم اثر هورمون‌های استروئیدی

هورمون‌های استروئیدی به دلیل محلول بودن در چربی به راحتی از غشای سلولی عبور می‌کنند و به گیرنده‌های اختصاصی داخل سلول (در سیتوپلاسم یا هسته) متصل می‌شوند. پس از اتصال، کمپلکس هورمون - گیرنده فعال می‌شود و در صورت لزوم به هسته انتقال می‌یابد. این کمپلکس به توالی‌های اختصاصی DNA متصل می‌شود و بیان ژن‌های خاصی را تنظیم می‌کند. در نتیجه، سنتز پروتئین‌های اختصاصی افزایش یا کاهش می‌یابد و اثرات فیزیولوژیک هورمون ظاهر می‌شود.

هورمون‌های استروئیدی قشر فوق کلیوی

هورمون‌های استروئیدی تولیدشده توسط قشر غده فوق کلیوی به سه گروه اصلی تقسیم می‌شوند:

مینرالوکورتیکوئیدها:

مینرالوکورتیکوئیدها تنظیم‌کننده تعادل سدیم و پتاسیم در بدن هستند. مهم‌ترین عضو این گروه آلدوسترون است که روزانه حدود ۰٫۱ میلی گرم از قشر فوق کلیوی ترشح می‌شود. عملکرد اصلی آلدوسترون عبارت است از:

- افزایش بازجذب سدیم در کلیه‌ها
 - افزایش دفع پتاسیم
 - تنظیم حجم پلاسما و فشارخون
- حاصل این فرایندها افزایش حجم مایعات بدن است.

گلوکوکورتیکوئیدها:

گلوکوکورتیکوئیدها مسئول تنظیم متابولیسم گلوکز هستند. کورتیزول مهم‌ترین هورمون این گروه محسوب می‌شود و با سازوکارهای مختلفی، در حفظ گلوکز پلاسما طی فعالیت ورزشی و گرسنگی طولانی مدت نقش دارد. اثرات اصلی کورتیزول شامل موارد زیر است:

- تحریک تولید گلوکز
- افزایش استفاده از چربی‌ها به عنوان منبع انرژی (از ورود گلوکز^۱ به بافت‌ها، بافت‌ها را مجبور به استفاده بیشتر از اسیدهای چرب به عنوان منبع سوختی می‌کند)
- افزایش استفاده از پروتئین‌ها به عنوان منبع انرژی

به زبان ساده: کورتیزول به عوامل استرس‌زای مختلف مثل فعالیت ورزشی پاسخ می‌دهد، تا در دسترس قرار گرفتن ماده سوختی (گلوکز و اسیدهای چرب آزاد)، را تضمین کند و اسیدهای آمینه لازم برای ترمیم بافت را فراهم کند.

آندروژن‌های فوق کلیوی:

قشر فوق کلیوی مقادیر محدودی آندروژن نیز تولید می‌کند. باین حال، فعالیت زیستی آن‌ها نسبتاً ضعیف است و در اغلب شرایط نقش فیزیولوژیک محدودی دارند. تمام هورمون‌های استروئیدی فوق کلیوی از کلسترول ساخته می‌شوند.

آندروژن‌ها

آندروژن‌ها هورمون‌های استروئیدی هستند که عمدتاً توسط بیضه‌ها تولید می‌شوند، اما مقادیر کمتری از آن‌ها در غدد فوق کلیوی و تخمدان‌ها نیز ساخته می‌شود.

تستوسترون مهم‌ترین آندروژن بدن است و روزانه حدود ۸ میلی‌گرم توسط بیضه‌ها تولید می‌شود. عملکردهای اصلی تستوسترون عبارت‌اند از:

- تنظیم رشد و عملکرد اندام‌های جنسی مردانه
 - رشد کیسه‌های منی و پروستات در دوران بلوغ
 - افزایش رشد حنجره و بم شدن صدا
 - افزایش سنتز هموگلوبین (افزایش تولید گلبول‌های قرمز و در نتیجه، افزایش غلظت هموگلوبین)
 - کمک به رشد و تکامل استخوان‌ها
 - تحریک سنتز پروتئین و فعالیت‌های آنابولیک در عضلات اسکلتی، استخوان‌ها
- کاهش شدید یا حذف آندروژن‌ها موجب آتروفی (تحلیل) اندام‌های وابسته به آندروژن مانند پروستات، کیسه‌های منی و برخی صفات جنسی ثانویه می‌شود.

استروژن‌ها و پروژسترون‌ها

استروژن‌ها و پروژسترون‌ها عمدتاً در تخمدان زنان بالغ غریباردار تولید می‌شوند. در دوران بارداری، جفت به محل اصلی تولید این هورمون‌ها تبدیل می‌شود. مقادیر کمتری از استروژن نیز در کبد، کلیه‌ها، عضلات اسکلتی و بیضه‌ها ساخته می‌شود.

مهم‌ترین اثرات استروژن‌ها عبارت‌اند از:

- رشد اندام‌های تولیدمثلی زنانه
 - ایجاد صفات ثانویه جنسی زنان
 - رشد سینه‌ها
 - شکل‌گیری فرم بدنی زنانه
 - تأثیر بر بافت و ویژگی‌های پوست
 - تنظیم الگوی توزیع موهای بدن
- همچنین استروژن‌ها با کاهش بروز آترواسکلروز^۱ و حملات قلبی در زنان بالغ مرتبط دانسته شده‌اند، به‌طوری‌که میزان بروز این مشکلات در زنان هم سن و سال کمتر از مردان است.

انواع استروئیدهای طبیعی

گروه استروئیدها شامل بسیاری از ترکیبات طبیعی مهم در بدن موجودات زنده است که از جمله آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

1. Atherosclerosis



- تمامی هورمون‌های جنسی
- هورمون‌های قشر غده فوق کلیوی
- اسیدهای صفراوی
- استرول‌های موجود در مهره‌داران
- هورمون‌های پوست‌اندازی حشرات
- بسیاری از ترکیبات فعال فیزیولوژیک در گیاهان و جانوران

استروئیدهای سنتزی و کاربردهای درمانی

- علاوه بر انواع طبیعی، استروئیدهای سنتزی نیز تولید شده‌اند که کاربردهای درمانی متعددی دارند. مهم‌ترین این ترکیبات عبارت‌اند از:
- داروهای ضدالتهابی
 - عوامل آنابولیک یا محرک رشد (استروئیدهای آنابولیک که برای افزایش سنتز پروتئین و حفظ یا افزایش توده عضلانی در برخی شرایط پزشکی به کار می‌روند)
 - داروهای خوراکی جلوگیری از بارداری

مصرف تستوسترون یا استروئیدهای آنابولیک مصنوعی، همانند هورمون رشد، ممکن است با پیامدهای نامطلوبی همراه باشد. زنانی که از استروئیدهای آنابولیک استفاده می‌کنند، ممکن است دچار افزایش صفات جنسی ثانویه مردانه شوند. این تغییرات شامل بم شدن صدا، رشد موهای صورت، بزرگ شدن کلیتوریس و اختلال در عملکرد قاعدگی است. عوارض ناشی از مصرف طولانی‌مدت استروئیدهای آنابولیک در مردان شامل موارد زیر است:

- کاهش عملکرد بیضه‌ها، از جمله کاهش تولید اسپرم
- ژنیکوماستی^۱ (بزرگ شدن بافت سینه)
- اختلال در عملکرد کبد
- تغییرات رفتاری و خلقی

استفاده از استروئیدهای آنابولیک علاوه بر اینکه می‌تواند اثرات نامطلوبی بر ساختار و عملکرد قلب، چربی‌های خون و تحمل گلوکز داشته باشد، خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی را نیز افزایش می‌دهد. برخی از این تغییرات ممکن است حتی در نتیجه مصرف کوتاه‌مدت ظاهر شوند، اما در بسیاری از موارد پس از قطع مصرف دارو به تدریج به مقادیر طبیعی باز می‌گردند. اگرچه پژوهش‌های متعددی درباره مصرف‌کنندگان مزمن و بلندمدت استروئیدهای آنابولیک انجام شده است، تعمیم نتایج مطالعات کوتاه‌مدت به پیامدهای مصرف طولانی‌مدت همچنان با محدودیت‌هایی همراه است و نیاز به بررسی بیشتر دارد.

کاربردهای درمانی استروئیدها

با کشف اولیه کورتیزون^۲، این ترکیب به عنوان یک «داروی شگفت‌انگیز» شناخته شد و تصور می‌شد که کاربرد گسترده‌ای در بسیاری از شاخه‌های پزشکی داشته باشد. اگرچه تمامی این انتظارات تحقق نیافت، امروزه انواع مختلف استروئیدها در درمان بیماری‌های متعدد مورد استفاده قرار می‌گیرند. یکی از مهم‌ترین کاربردهای استروئیدها، درمان جایگزینی در افرادی است که بدن آن‌ها قادر به تولید کافی برخی هورمون‌های استروئیدی نیست. همچنین استروئیدها به عنوان عوامل ضدالتهابی مؤثر شناخته می‌شوند و می‌توانند واکنش‌های التهابی را در بافت‌های مختلف بدن کاهش دهند. علاوه بر این، استروئیدها در بیمارانی که پیوند عضو انجام داده‌اند یا افرادی که دچار حساسیت‌های شدید هستند نیز کاربرد دارند.

کاربردهای پزشکی استروئیدهای آنابولیک

برخلاف تصور رایج، استروئیدهای آنابولیک در اصل با اهداف درمانی و تحت نظارت پزشکی توسعه یافتند. این ترکیبات از مشتقات هورمون تستوسترون هستند و از دهه‌های گذشته برای درمان طیف مشخصی از اختلالات و بیماری‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

یکی از مهم‌ترین کاربردهای پزشکی این داروها، درمان هیپوگنادیسم^۱ یا کمبود تولید تستوسترون در مردان است؛ وضعیتی که می‌تواند با کاهش میل جنسی، افت توده عضلانی، خستگی مزمن و اختلال در عملکرد جسمانی همراه باشد. در چنین شرایطی، تجویز فرآورده‌های تستوسترون می‌تواند به بازگرداندن سطح طبیعی هورمون و بهبود کیفیت زندگی بیمار کمک کند.

استروئیدهای آنابولیک همچنین در برخی موارد برای مقابله با تحلیل عضلانی ناشی از بیماری‌های مزمن، سوختگی‌های شدید، برخی انواع سرطان، سندرم نقص ایمنی اکتسابی یا ایدز^۲ و سایر شرایطی که با کاهش شدید وزن و توده عضلانی همراه هستند، مورد استفاده قرار گرفته‌اند. هدف از این درمان‌ها حفظ توده بدون چربی بدن و کاهش آثار مخرب بیماری بر قدرت و عملکرد عضلات است.

در گذشته، برخی از این داروها برای درمان تأخیر در بلوغ، انواع خاصی از کم‌خونی و برخی اختلالات رشد نیز تجویز می‌شدند. با این حال، پیشرفت دانش پزشکی و ظهور روش‌های درمانی جدید موجب شده است که بسیاری از این کاربردها امروزه محدودتر از گذشته باشند و تنها در شرایط مشخص و تحت نظر پزشک متخصص مورد استفاده قرار گیرند.

با وجود ارزش درمانی استروئیدهای آنابولیک در برخی بیماری‌ها، گسترش مصرف غیرپزشکی آن‌ها در ورزش و بدنسازی، به‌ویژه با هدف افزایش حجم عضلانی، کاهش چربی بدن و ارتقای عملکرد ورزشی، نگرانی‌های گسترده‌ای را در حوزه سلامت عمومی ایجاد کرده است. به همین دلیل، در بسیاری از کشورها تولید، توزیع و مصرف این داروها تحت قوانین و مقررات ویژه قرار دارد و استفاده از آن‌ها بدون تجویز پزشک می‌تواند با پیامدهای پزشکی و قانونی همراه باشد.

نکته‌ای که نباید فراموش شود این است که «دارویی بودن» یک ماده، لزوماً به معنای «بی‌خطر بودن» آن نیست. همان ترکیبی که در شرایط پزشکی می‌تواند به بهبود سلامت بیمار کمک کند، در صورت مصرف خودسرانه یا استفاده در دوزهای بالا ممکن است عوارض جدی و گاه جبران‌ناپذیری برای سلامت فرد به همراه داشته باشد.

کاربردهای درمانی آندروژن‌ها

مهم‌ترین کاربرد درمانی آندروژن‌ها در درمان کمبود عملکرد بیضه‌ها است؛ شرایطی که در آن ایجاد یا حفظ صفات ثانویه جنسی مردانه مورد نیاز است.

در این موارد، آندروژن‌ها برای تحریک و تقویت رشد ویژگی‌های جنسی اولیه و ثانویه تجویز می‌شوند.

از دیگر کاربردهای درمانی آندروژن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- درمان برخی انواع کم‌خونی همراه با کاهش گلبول‌های قرمز
- درمان پوکی استخوان (آندروژن‌ها امروزه جزو درمان‌های اصلی پوکی استخوان محسوب نمی‌شوند)
- درمان برخی موارد سرطان سینه در زنان (کاربرد آندروژن‌ها در سرطان سینه امروزه بسیار محدود است)



- درمان آندومتریوز^۱ (امروزه به علت عوارض آندروژنیک (مانند آکنه، افزایش موهای زائد و تغییر صدا) مصرف آن‌ها بسیار کمتر شده است)
- در درمان سرطان سینه، آندروژن‌ها در حدود ۲۰ درصد (عدد ۲۰ درصد به مطالعات قدیمی مربوط می‌شود) موارد مؤثر گزارش شده‌اند.

استروئیدها و درمان بیماری‌های پروستات

- آندروژن‌های طبیعی رشد غده پروستات را تحریک می‌کنند و در بسیاری از سرطان‌های پروستات نیز موجب افزایش تکثیر سلولی می‌شوند.
- برای درمان برخی سرطان‌ها و تومورهای پروستات از استروئیدهای طبیعی یا سنتزی استفاده شده است. استرادیول که یکی از انواع استروژن است، می‌تواند پیشرفت سرطان پروستات را در برخی بیماران کنترل کند و در حدود ۵۰ تا ۸۰ درصد (عدد تقریبی است) موارد موجب بهبودی یا فروکش بیماری شود.
- اثر استروژن‌ها عمدتاً از طریق:
- کاهش تولید آندروژن
 - مهار پاسخ بافت‌ها به آندروژن اعمال می‌شود.
- داروی سنتزی سیپروترون استات^۲ نیز در درمان بزرگی خوش خیم پروستات و سرطان‌های پروستات استفاده می‌شود. این دارو فاقد اثرات زنانه‌ساز استروژن‌ها (برخلاف استروژن‌ها، مستقیماً اثر استروژنی ندارد) است، اما می‌تواند باعث کاهش تولید اسپرم و افت میل جنسی شود.

در گذشته از استروژن‌ها برای درمان برخی موارد سرطان پروستات استفاده می‌شد، اما امروزه به دلیل عوارض جانبی، کاربرد آن‌ها محدود شده است.

بیماری آدیسون

- بیماری آدیسون^۳ در اثر ناتوانی غده فوق کلیوی در تولید مقادیر کافی گلوکوکورتیکوئیدها و مینرالوکورتیکوئیدها ایجاد می‌شود.
- مهم‌ترین علائم این بیماری عبارت‌اند از:
- اختلال در تعادل سدیم و پتاسیم
 - کم‌آبی بدن
 - کاهش فشار خون
 - کاهش سریع وزن
 - ضعف عمومی
- در صورت عدم درمان، این بیماری می‌تواند به دلیل اختلال شدید الکترولیتی و کم‌آبی بدن منجر به مرگ شود. درمان اصلی شامل تجویز کورتیکواستروئیدها است.

1. Endometriosis
3. Addison

2. Cyproterone acetate

سندرم کوشینگ

سندرم کوشینگ^۱ زمانی ایجاد می‌شود که غده فوق کلیوی مقادیر بیش از حد کورتیکواستروئیدها را ترشح کند یا قرار گرفتن مزمن بدن در معرض مقادیر بیش از حد گلوکوکورتیکوئیدها، به‌ویژه کورتیزول است.

علائم این سندرم شامل موارد زیر است:

- افزایش فشار خون
- اختلال در متابولیسم پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها
- افزایش قند خون
- ضعف عضلانی

یکی از علل شایع این بیماری وجود تومور در غده فوق کلیوی است که باعث افزایش ترشح کورتیکواستروئیدها^۲ می‌شود.

در بسیاری از موارد، درمان با جراحی و برداشتن بخش درگیر غده انجام می‌شود. همچنین علائمی مشابه سندرم کوشینگ ممکن است در بیمارانی که برای مدت طولانی از کورتیکواستروئیدها جهت کنترل التهاب استفاده می‌کنند مشاهده شود.

سندرم آدرنوژنییتال

سندرم آدرنوژنییتال^۳ در نتیجه افزایش بیش از حد هورمون‌های جنسی استروئیدی ایجاد می‌شود و معمولاً ناشی از پرکاری غده فوق کلیوی است.

آندروژن‌ها مهم‌ترین هورمون‌های دخیل در این وضعیت هستند.

در کودکان، این اختلال می‌تواند موجب:

- بلوغ زودرس
- بزرگ شدن اندام‌های تناسلی
- افزایش موهای صورت و بدن
- بم شدن صدا شود.

نگاهی به تاریخچه شناخت تستوسترون و درمان‌های آندروژنی

آثار زیستی بیضه‌ها و هورمون تستوسترون از دوران باستان مورد توجه انسان بوده است. ارسطو از تأثیرات برداشتن یا تخریب غدد جنسی آگاهی داشت و نظریه او دربارهٔ باروری را می‌توان یکی از نخستین تلاش‌های علمی در زمینهٔ زیست‌شناسی تولیدمثل دانست. در طول قرن‌ها، برداشتن یا تخریب غدد جنسی به دلایل مختلفی انجام می‌شد؛ گاه به‌عنوان مجازات، گاه برای تربیت بردگان مطیع‌تر و در مواردی نیز برای حفظ صدای زیر و لطیف پسران پیش از بلوغ که در گروه‌های موسیقی و آواز فعالیت می‌کردند.

آغاز دوران پژوهش‌های علمی دربارهٔ عملکرد بیضه‌ها به سال ۱۷۸۶ بازمی‌گردد؛ زمانی که «جان هانتز»^۴ جراح برجسته بریتانیایی در لندن اقدام به پیوند بیضه به خروس‌های دارای غدد جنسی حذف‌شده کرد. هدف اصلی او اثبات وجود «اصل حیات» و بررسی قابلیت پیوند اعضا بود و هنوز مفهوم ترشح هورمونی برای دانشمندان شناخته نشده بود.

1. Cushing's syndrome

2. Corticosteroids

3. Adrenogenital syndrome

4. John Hunter



نخستین گام واقعی در درک عملکرد هورمونی بیضه‌ها در سال ۱۸۴۹ برداشته شد؛ هنگامی که «آرنولد آدولف برتولد»^۱ در شهر گوتینگن آلمان، طی آزمایش‌های پیوند بیضه، نظریه ترشح داخلی را مطرح کرد. این کشف چنان اهمیت داشت که امروزه برتولد را «پدر علم غدد درون‌ریز» می‌دانند.

پس از این مطالعات، فرآورده‌های تهیه‌شده از بافت بیضه به‌عنوان درمان برای برخی بیماری‌ها مورد استفاده قرار گرفتند. این رویکرد به‌ویژه پس از آزمایش‌های شخصی «شارل ادوار براون - سکار»^۲ در پاریس و در سال ۱۸۸۹ شهرت فراوانی یافت. بااین‌حال، بعدها مشخص شد که اثرات این درمان‌ها احتمالاً چیزی بیش از یک اثر تلقینی یا پلاسبو نبوده است.

در دهه ۱۹۲۰، «سرگئی ورونوف»^۳ تلاش کرد با پیوند بافت بیضه حیوانات به انسان، فرایند پیری را متوقف کند و توان جسمی افراد را افزایش دهد. اگرچه این روش در زمان خود توجه زیادی را جلب کرد، تحقیقات بعدی نشان داد که چنین درمان‌هایی فاقد اثربخشی علمی هستند.

امروزه پژوهش‌ها در زمینه پیوند سلول‌های زایای جنسی و فناوری سلول‌های بنیادی، افق‌های تازه‌ای را در حوزه پیوند و بازسازی عملکرد بیضه‌ها گشوده‌اند.

دوران مدرن درمان‌های آندروژنی از سال ۱۹۳۵ آغاز شد؛ زمانی که «ارنست لاکور»^۴ در آمستردام موفق به جداسازی و خالص‌سازی هورمون تستوسترون از بیضه گاو شد. در همان سال، «آدولف بوتنانت»^۵ در آلمان و «لئوپولد روژیشکا»^۶ در شهر بازل سوئیس به‌طور مستقل موفق به سنتز شیمیایی تستوسترون شدند. این دستاورد نقطه عطفی در تاریخ غدد درون‌ریز و داروسازی محسوب می‌شود.

در سال‌های نخست، تستوسترون به‌دلیل جذب ضعیف خوراکی، به‌شکل قرص‌های کاشتنی زیرپوستی یا به‌صورت مشتقات خوراکی مانند ۱۷-آلفا متیل تستوسترون^۳ مورد استفاده قرار می‌گرفت. بااین‌حال، بعدها مشخص شد که برخی از این ترکیبات می‌توانند موجب آسیب کبدی شوند و به همین دلیل استفاده از آن‌ها به‌تدریج کنار گذاشته شد.

هم‌زمان با توسعه درمان‌های تستوسترونی، دانشمندان موفق به شناسایی و توصیف برخی از مهم‌ترین اختلالات مرتبط با کمبود هورمون‌های جنسی مردانه شدند؛ از جمله سندرم کلاین فelter، سندرم کالمن و برخی دیگر از اختلالات هیپوگنادیسم.

در دهه ۱۹۵۰، تستوسترون انانتات^۲ به‌عنوان یکی از نخستین فرآورده‌های تزریقی طولانی‌اثر معرفی شد و به‌سرعت به یکی از رایج‌ترین روش‌های درمان جایگزینی تستوسترون تبدیل گردید. در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ نیز تحقیقات گسترده‌ای با هدف تغییر ساختار شیمیایی آندروژن‌ها و افزایش اثرات عضله‌سازی آن‌ها انجام شد که در نهایت به توسعه استروئیدهای آنابولیک منجر شد.

اگرچه امروزه بسیاری از استروئیدهای آنابولیک جایگاه خود را در پزشکی از دست داده‌اند، همچنان در حوزه دوپینگ ورزشی و بازارهای غیرقانونی مورد سوءاستفاده قرار می‌گیرند.

در دهه ۱۹۷۰، تستوسترون آندکانوات^۵ خوراکی به مجموعه داروهای موجود افزوده شد و امکان مصرف خوراکی مؤثرتری را فراهم کرد. در سال‌های اخیر نیز ژل‌های پوستی، چسب‌های ترانس‌درمال و فرآورده‌های تزریقی بسیار طولانی‌اثر توسعه یافته‌اند که امکان جایگزینی فیزیولوژیک و نزدیک‌تر به عملکرد طبیعی بدن را برای بیماران مبتلا به کمبود تستوسترون فراهم می‌کنند.

1. Arnold Adolph Berthold

2. Charles-Édouard Brown-Séquard

3. Alpha-17-methyltestosterone

4. Testosterone enanthate

5. Testosterone undecanoate

تاریخچه تستوسترون نشان می‌دهد که این هورمون از آزمایش‌های ابتدایی و گاه عجیب‌غریب قرن‌های گذشته تا درمان‌های پیشرفته امروزی، مسیر طولانی و پر فراز و نشیبی را طی کرده است؛ مسیری که نقش مهمی در شکل‌گیری دانش نوین غدد درون‌ریز، پزشکی تولیدمثل و درمان‌های هورمونی ایفا کرده است.

سوء مصرف استروئیدهای آنابولیک

استروئیدهای آنابولیک به دلیل توانایی آن‌ها در افزایش سنتز پروتئین و رشد عضلانی، گاهی توسط ورزشکاران و بدنسازان مورد سوء مصرف قرار می‌گیرند.

یکی از مشکلات مهم این ترکیبات، قابلیت ایجاد وابستگی و احتمال بروز علائم ترک پس از قطع مصرف است. عوارض احتمالی سوء مصرف استروئیدهای آنابولیک شامل موارد زیر است:

- عوارض روانی
 - اختلال خواب
 - بدبینی و پارانوایا^۱
 - عصبانیت و تحریک‌پذیری
 - نوسانات خلقی
 - رفتارهای خشونت‌آمیز یا تکانشی
 - اختلال تمرکز
 - اختلال حافظه
 - عوارض جسمانی
 - آکنه شدید
 - زردی
 - احتباس آب
 - کاهش تعداد اسپرم^۲
 - افزایش کلسترول خون
 - مشکلات کبدی
 - اختلال در کنترل قند خون
- این عوارض به‌ویژه در مصرف طولانی‌مدت یا دوزهای بالا بیشتر مشاهده می‌شوند.

استروئیدها در دنیای قهرمانی

در ورزش حرفه‌ای، استفاده از هر ماده یا روشی که باعث افزایش غیرطبیعی عملکرد ورزشی شود، ممکن است مشمول قوانین ضد دوپینگ گردد. بسیاری از استروئیدهای آنابولیک، هورمون‌ها، محرک‌ها و برخی داروهای افزایش‌دهنده عملکرد در فهرست مواد و روش‌های ممنوعه سازمان جهانی مبارزه با دوپینگ^۳ قرار دارند و استفاده از آن‌ها می‌تواند پیامدهای ورزشی، حرفه‌ای و حقوقی قابل توجهی به همراه داشته باشد.

پیامدهای مثبت شدن تست دوپینگ:

- محرومیت موقت یا بلندمدت از مسابقات رسمی
- ابطال نتایج، رکوردها و عناوین کسب‌شده
- از دست دادن مدال‌ها، جوایز و امتیازات ورزشی
- آسیب به اعتبار حرفه‌ای و جایگاه اجتماعی ورزشکار
- فسخ قراردادهای مالی، اسپانسر و همکاری‌های حرفه‌ای
- ثبت سابقه تخلف در پرونده ورزشی ورزشکار

1. Paranoia

2. Sperm

3. World Anti-Doping Agency (WADA)