



سرشناسه	پارسانیا، سارا، ۱۳۶۸-
عنوان و نام پدیدآور	مجموعه کاربردی، جهت مدیریت یانسگی تا اختلالات تیروئید: کتاب جامع آمادگی آزمون ارتقاء و بورد ۱۴۰۲... / ترجمه و تلخیص سارا پارسانیا.
مشخصات نشر	تهران: کاردیا، ۱۴۰۲.
مشخصات ظاهری	ص: ۱۸۶ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	۹۷۸-۶۲۲-۸۲۴۳-۰۵-۴
وضعیت فهرست نویسی	فیپا
یادداشت	کتاب حاضر برگرفته از کتاب " Speroff's clinical gynecologic endocrinology and infertility, 9th. ed, 2020 "
موضوع	اثر هیو اس. تیلور، لبنی پال، امرا سلی است. زنان -- بیماری‌های هورمونی Endocrine gynecology یانسگی Menopause یانسگی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها Menopause -- Examinations, questions, etc. یانسگی -- هورمون‌درمانی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها Menopause -- Hormone therapy -- Examinations, questions, etc. تیروئید -- بیماری‌ها -- آزمون‌ها و تمرین‌ها Thyroid gland -- Diseases -- Examinations, questions, etc. زنان -- بیماری‌های هورمونی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها Endocrine gynecology -- Examinations, questions, etc. عقیمی -- جنبه‌های هورمونی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها Infertility -- Endocrine aspects -- Examinations, questions, etc. بازبینی و ویرایش جدید به همراه سوالات و پاسخ تشریحی سال ۱۴۰۲ ارتقا و بورد تخصصی
شناسه افزوده	تیلور، هیو اس.
شناسه افزوده	Taylor, Hugh S.
شناسه افزوده	پال، لبنی Pal, Lubna
شناسه افزوده	سلی، امرا Seli, Emre
شناسه افزوده	اسپیروف، لیون، ۱۹۳۵ - Speroff, Leon
رده بندی کنگره	RG1۵۹
رده بندی دیوبی	۲/۶۱۸
شماره کتابشناسی ملی	۹۲۳۸۶۸۶
اطلاعات رکورد کتابشناسی	فیپا

درسنامه مجموعه کاربردی، جهت مدیریت یانسگی تا اختلالات حاضر برگرفته از کتاب " Speroff's Clinical Gynecologic Endocrinology and Infertility/2020 " است.  
 ترجمه و تلخیص: دکتر سارا پارسانیا  
 ناشر: انتشارات کاردیا  
 صفحه آرا: رزیدنت یار - منیرالسادات حسینی  
 طراح و گرافیسیت: رزیدنت یار - مهرداد فیضی

آدرس: تهران میدان انقلاب - کارگرجنوبی - خیابان روانمهر - بن بست دولتشاهی پلاک ۱ واحد ۱۸  
 شماره تماس: ۰۲۱-۶۶۴۱۹۵۲۰، ۰۲۱-۸۸۹۴۵۲۰۸، ۰۲۱-۸۸۹۴۵۲۱۶ / [www.residenttyar.com](http://www.residenttyar.com)

هر گونه کپی برداری از این اثر پیگرد قانونی دارد.

# مجموعه کاربردی، جهت مدیریت یائسگی تا اختلالات تیروئید

کتاب جامع آمادگی آزمون ارتقاء و بورد ۱۴۰۲  
Speroff's Clinical Gynecologic Endocrinology and Infertility/2020

**ترجمه و تلخیص**

**دکتر سارا پارسانیا**

جراح و متخصص زنان و زایمان

دارای بورد تخصصی ۱۳۹۹

دانشگاه علوم پزشکی ارومیه



## فهرست مطالب

فصل ۱۷- دوران گذر حوالی یائسگی و درمان هورمونی دوران یائسگی.....	۱۱
سؤالات و پاسخنامه فصل ۱۷.....	۹۱
فصل ۱۸- اندوکرینولوژی تغییر جنسیت.....	۱۰۹
سؤالات و پاسخنامه فصل ۱۸.....	۱۲۵
فصل ۱۹- چاقی.....	۱۳۵
سؤالات و پاسخنامه فصل ۱۹.....	۱۵۱
فصل ۲۰- مشکلات تیروئید.....	۱۵۵
سؤالات و پاسخنامه فصل ۲۰.....	۱۷۳
سؤالات و پاسخنامه فصل ۲۳.....	۱۷۹



# دوران گذر حوالی یائسگی و درمان هورمونی دوران یائسگی

## فصل ۱۷

Speroffs Section 17

### دورنما:

زنانی که به دنبال انجام جراحی یائسه می‌شوند، از لحاظ روحی نسبت به زنانی که به طور سیر نرمال دچار یائسگی می‌شوند، سخت‌تر با مسأله قطع قاعدگی‌ها و عوارض یائسگی کنار می‌آیند. در حالت کلی هورمون درمانی پس از یائسگی باید یک درمان اختصاصی در کوتاه مدت و درمان پیشگیرانه در بلندمدت تلقی شود. امروزه اگر زنی یا مردی به سن ۶۵ سالگی برسد می‌تواند امید داشته باشد که زن (تا ۸۵ سال) و مرد (تا ۸۳ سالگی) عمر کند. امروزه به ازای هر ۱۰۰ زن بالای ۶۵ سال فقط ۷۰ مرد بالای ۶۵ سال وجود دارد و تا سن ۸۵ سالگی فقط ۳۹ مرد برای هر ۱۰۰ زن خواهد بود.

### علل اصلی مرگ در سال ۲۰۱۶ در ایالات متحده به ترتیب زیر:

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| (۱) بیماری قلبی      | (۲) سرطان                |
| (۳) صدمات غیرعمد     | (۴) بیماری‌های مزمن ریوی |
| (۵) سکته مغزی        | (۶) آلزایمر              |
| (۷) دیابت ملیتوس     | (۸) آنفلوانزا و پنومونی  |
| (۹) بیماری‌های کلیوی | (۱۰) خودکشی              |

مردان با توجه به وجود تفاوت‌های ناشی از هورمون‌های جنسی با زنان، بیشتر دچار آترواسکلروز و مرگ زودرس می‌شوند ولی می‌توان با تغییر سبک زندگی به این تفاوت جنسیتی فائق آمد. زنانی که الگوی سیگار کشیدن شبیه مردان دارند میزان مرگ و میر نیز مشابه مردان است.



### علل بالا بودن مرگ و میر در مردان نسبت به زنان:

بیماری عروق کرونری مسئول ۴۰٪ موارد است. کانسر ریه، آمفیوزم، سیروز، تصادفات و خودکشی عامل ۳۰٪ موارد می‌باشد. مصرف سیگار و الکل نیز جزو علل مستعد کننده هستند.

### طول عمر و امید به زندگی:

طول عمر: محدودیت زندگی از نظر بیولوژیکی و حداکثر سنی که اعضای یک گونه خاص می‌توانند برسند. امید به زندگی: تعداد سال‌های مورد انتظار برای زندگی از زمان تولد. امید به زندگی نمی‌تواند از طول عمر بیشتر باشد، اما به آن نزدیک است. امروزه علل اصلی مرگ و میر بیماری‌های مزمن هستند که خود تحت تأثیر ژنتیک، سبک زندگی و محیط و کهولت سن می‌باشند. حتی اگر کانسر، دیابت و تمام بیماری‌های عروقی به طور کامل حذف شوند باز هم امید به زندگی حداکثر ۹۰ سال می‌شد. چالش جدید، مشکلات غیرکشنده و شرایط وابسته به سن، مانند آلزایمر، استئوپروز، چاقی، بی‌اختیاری و استئوآرتریت است. محققان، پیشگیری از بیماری را محدود کردن موربیدیتی می‌دانند.

### محدود کردن موربیدیتی:

ترک مصرف تنباکو به عنوان تنها عامل قابل پیشگیری از مرگ زودرس در ایالات متحده تلقی می‌شود. پیپ و سیگار برگ و تنباکوی جویدنی با مرگ و میر بسیار بالایی همراهند. اثرات سوء سیگار روی زنان بیشتر از مردان است. طی ۵ سال بعد از ترک سیگار، خطر افزایش یافته سکته مغزی و مرگ به علت بیماری‌های قلبی از بین می‌رود، اما حدوداً حتی تا ۳۰ سال بعد از ترک سیگار همچنان افزایش خطر اندکی برای ابتلا به کانسر ریه وجود دارد.

### مراحل پیری تولیدمثلی:

ترمینولوژی جدید به صورت دوران گذر حوالی یائسگی به یائسگی است. سیستم طبقه‌بندی STRAW دوره زندگی زنان را به سه مرحله تقسیم کرده است: فاز تولیدمثلی، فاز گذر حوالی یائسگی، فاز بعد یائسگی.



زمانی یک خانم به یائسگی می‌رسد که برای ۱۲ ماه متوالی آمنوره باشد و شواهد بیوشیمیایی از هیپوگنادیسم هیپرگنادوتروپیک داشته باشد یعنی FSH و LH بالا و استرادیول پایین.

### فازهای تولیدمثلی و یائسگی:

\* (FMP)، به عنوان آخرین قاعدگی در نظر گرفته شده و مرحله صفر مد نظر قرار گرفته است.

فاز تولیدمثلی زودرس (۵-)

فاز تولیدمثلی اوج (۴-)

فاز تولیدمثلی دیررس (۳-)

دوران گذر حوالی یائسگی زودرس (۲-)

دوران گذر حوالی یائسگی دیررس (۱-)

آخرین قاعدگی یا FMP (۰)

فاز بعد از یائسگی زودرس و دیررس (۱+) و (۲+)

**مرحله زودرس بعد یائسگی:** (که خود شامل مراحل a1+, b1+, c1+)

در اوایل بعد یائسگی سطح FSH همچنان بالاست، در حالی که سطح استرادیول تا ۲ سال بعد آخرین قاعدگی به کاهش خود ادامه می‌دهد.

زیرگروه‌های ۱a و ۱b هر کدام یک سال طول می‌کشد و با ثابت شدن نوسانات FSH اتمام می‌یابند.

مرحله ۱a: تکمیل فاصله ۱۲ ماهه متوالی آمنوره

مرحله ۱b: تغییرات مداوم در FSH و استرادیول که در نهایت FSH ثابت می‌شود.

مرحله ۱c: سطح FSH و استرادیول به حد نرمال می‌رسند، مرحله c بین ۳ تا ۶ سال است.

**نکته:** علائم وازوموتور در مرحله ۱b و ۱a شایع‌ترین علائم هستند.

در نتیجه با توجه به گفته‌های فوق، مراحل اولیه منوپوز بین ۵ الی ۸ سال به طول می‌انجامد.

### مرحله دیررس بعد یائسگی:

در این مرحله سطوح هورمون‌ها الزاماً پلاتو و ثابت هستند. در اغلب خانم‌ها به تدریج از شدت علائم وازوموتور کاسته شده و علائم فیزیکی مرتبط با فقدان استروژن شدت می‌یابند.

**Trans Gender:** اصطلاح ترنس یا تراجنسیتی به افرادی گفته می‌شود که درک آن‌ها از جنسیت خود و یا ترجیح جنسیتی آن‌ها با جنسیت طبیعی آن‌ها متفاوت است.

**TABLE 18.1 Commonly Used Terminology**

Terminology	Definition
Cisgender	Term used for people who identify with their sex designated at birth
Disorders of Sex Development (DSD)	Congenital conditions in which development of the chromosomal, gonadal, or anatomic sex is atypical
Gender	Personal perception of how he/she sees himself/herself
Gender Dysphoria	Discomfort or distress that is caused by a discrepancy between a person's gender identity and that person's sex assigned at birth
Gender Expression	External manifestation of gender, expressed through one's name, pronouns, clothing, haircut, behaviors, and vice and body characteristics
Gender Identity	A person's intrinsic sense of being male, female, or an alternative gender (i.e., eunuch, genderqueer, pangender, gender fluid, or a gender)
Gender Identity Disorder	Term used for gender dysphoria/gender incongruence in previous versions of the <i>Diagnostic Statistical Manual of Mental Disorders</i> , 4th ed., Text Rev (DSM IV-TR) <sup>16</sup>
Gender Incongruence	Categorical term used when the gender identity and/or gender expression differs from what is typically associated with the designated gender
Gender Nonconformity	Extent to which a person's gender identity or expression differs from the cultural norms for the particular gender
Sex	Biologic phenotype present at birth (male, female)
Transgender	Umbrella term for people whose gender identity and/or gender expression differs from what is associated with their sex designated at birth
Transgender Female (Transwoman, Male to Female, MTF, Transgender Woman)	Used to describe an individual assigned male at birth but who identifies and lives as a female
Transgender Male (Transman, Female to Male, FTM, Transgender Man)	Used to describe an individual assigned female at birth but who identifies and lives as a male
Transsexual	Historic term used to refer to individuals who have permanently transitioned through medical interventions or have a desire to do so





**هم سوء جنسی (Cisgender):** یکسان بودن هویت فرد با جنسیت بدو تولد آن‌ها.  
**اختلالات تکامل جنسی (DSD):** شرایط مادرزادی که تکامل کروموزومی - گنادی و آناتومیک غیرطبیعی دارند.

**دیس فوریا:** ناراحتی یا پریشانی از اختلاف بین هویت جنسی فرد و جنسیت زمان تولد.  
**بیان جنسیت:** تظاهر خارجی جنسیت است که از طریق نام، نوع صدا، مدل مو، طرز پوشش معلوم می‌شود.  
**هویت جنسی:** حس درونی فرد از زن یا مرد بودن خود.  
**اختلالات هویت جنسی:** واژه‌ای در مفهوم دیس فوریا جنسی.  
**عدم تناسب جنسیتی (Gender Incongruence):** متفاوت بودن هویت جنسی با جنسیت تعیین شده.  
**عدم تطابق جنسیتی (Gender non conformity):** افرادی که هویت جنسی یا تظاهر جنسی آن‌ها از فرم‌های فرهنگی برای آن جنس متفاوت است.

**زن تراجنسیتی:** در زمان تولد به عنوان مرد شناسایی شده اما به عنوان زن زندگی می‌کند.  
**مرد تراجنسیتی:** در زمان تولد به عنوان مؤنث تعیین شده اما به عنوان یک مرد زندگی می‌کند.  
**جنسیت:** فنوتیپ بیولوژیکی موجود در بدو تولد.

در سال ۲۰۱۶ تخمین زده شد که ۰/۶ درصد از بالغین در ایالات متحده، معادل ۱/۴ میلیون فرد به عنوان TG شناسایی شده‌اند. نسبت زنان به مردان TG حدود ۳ برابر می‌باشد. افزایش تعداد TGها به علت افزایش مقبولیت اجتماعی در شناخته شدن آن‌هاست نه به علت افزایش بروز آن‌ها.  
**TGF Trans Gender Female:** به معنی مرد متولد شده با ترجیح جنسی زنانه.  
**TGM:** زن متولد شده با ترجیح جنسی مردانه.

بزرگسالان نسبت به جوانان با احتمال کمتری به عنوان TG شناخته می‌شوند.

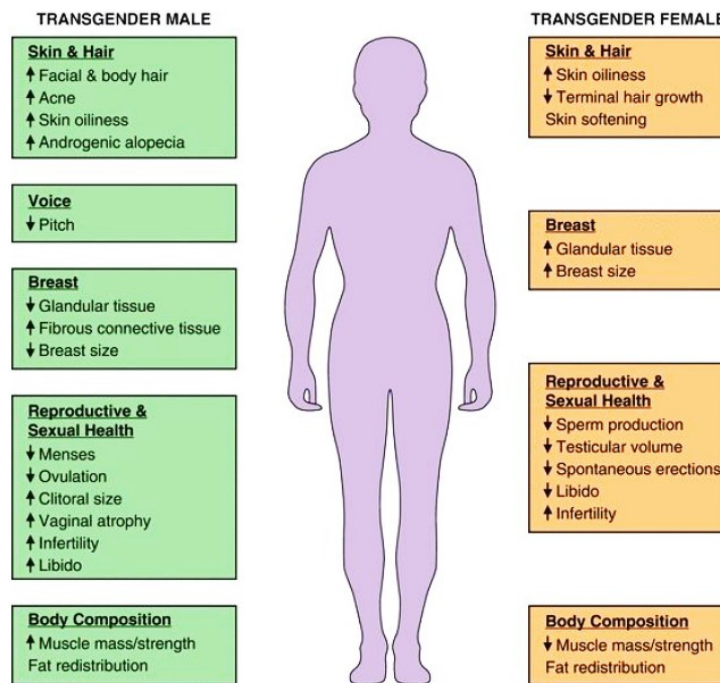
هویت جنسی (Gender Identity) ← هر دو تحت تأثیر بیولوژی فرد، محیط و عوامل فرهنگی قرار می‌گیرند.  
بیان جنسی (Gender Expression)

ابهام جنسیتی (Gender Ambiguity) یا زنانه شدن (Feminization) ژنیتالیای خارجی در مردان XY۴۶ می‌تواند از اختلالات سنتز آندروژن مانند کمبود ۵-آلفا ردوکتاز و کمبود ۱۷ بتا هیدروکسی استروئید دهیدروناز باشد. این افراد به عنوان زن بزرگ می‌شوند. در کمبود ۵ آلفا ردوکتاز بسته به شدت کمبود آنزیم، تبدیل تستسترون به دهیدروتستسترون مختل خواهد شد. در این بیماران سیگنال‌های اندام‌های غیرجنسی نرمال هستند.



کمبود ۱۷-HSD: در معرض کمبود تستوسترون داخل رحمی هم هستند.  
\* میزان تماس مغزی با آندروژن‌ها در دوران قبل از تولد می‌تواند به عنوان تکامل‌گر هویت جنسی باشد.  
در زنان ژنتیکی (XX۴۶) با ابهام تناسلی مانند افراد مبتلا به هایپرپلازی آدرنال، (CAH)، معمولاً یک تماس بیش از حد با آندروژن در دوران قبل تولد وجود دارد.  
گزارش شده که حتی تماس با آندروژن در دوران جنینی قادر است در بروز رفتارهای مردانه مؤثر باشد.

#### EFFECTS OF GENDER AFFIRMING HORMONE THERAPY



**Fig. 18-1** Modified with permission from Irwig M, Testosterone therapy for transgender men, *Lancet Diabetes Endocrinol* 5(4):301, 2017.42

در مبتلایان به CAH، در حدود ۵٪ موارد، دیس‌فورمای جنسی ممکن است ظاهر شود. در بیماران با اکستروفی کلوآک در بدو تولد، ۵۷٪ از مواردی که از روی ساختار دستگاه تناسلی، مؤنث گزارش شده بودند در حقیقت مرد بودند.

# چاقی

## فصل ۱۹

### Speroffs Section 19

بین میزان مرگ و میر و وزن رابطه کاملاً مشخصی وجود دارد. مرگ ناشی از دیابت در بیماران دیابتی چاق ۴ برابر دیابتی‌های با وزن نرمال است. در افراد چاق حتی میزان مرگ و میر به دنبال آپاندیسیت (احتمالاً به علت عوارض بیهوشی و جراحی) نیز ۲ برابر است.

چه بیماری‌هایی در افراد با اضافه وزن بیشتر شایع است؟ فشار خون، بیماری قلبی، DMII، سندرم متابولیک، نقرس، بیماری کیسه صفرا، آپنه انسدادی خواب، استئوآرتریت و همه سرطان‌های شایع، از جمله سرطان آندومتر و سرطان پستان.

\* اضافه وزن در نوجوانی حتی می‌تواند عوارض نامطلوب قلبی عروقی در بزرگسالی را پیش‌بینی کند. یک زن ۴۰ ساله غیرسیگاری در صورت داشتن اضافه وزن ۳/۳ سال از عمرش کاهش می‌یابد. در صورت چاقی ۷ سال و در صورت همراهی چاقی با سیگار، ۱۳ سال کاهش عمر خواهد داشت.

### تعریف چاقی و اضافه وزن:

چاقی یعنی ذخیره اضافه‌تر TG در سلول‌های چربی و اضافه وزن به مفهوم بیشتر بودن بافت ماهیچه، چربی، استخوان و آب بدن نسبت به حالت ایده‌آل است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{زن} \\ \text{مرد} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{وزن ایده‌آل برای} \\ \text{وزن ایده‌آل برای} \end{array}$$
$$\left. \begin{array}{l} \text{زن} \\ \text{مرد} \end{array} \right\} \begin{array}{l} = 100 + (0.4 \times [60 - \text{قد}]) \\ = 120 + (0.4 \times [60 - \text{قد}]) \end{array}$$

که قد برحسب اینچ می‌باشد.

دقیق‌ترین روش ارزیابی چربی، تعیین چگالی بدن با هیدرودانسیتومتری است.

$$\text{استفاده از BMI / شاخص توده بدن ساده‌تر است. } BMI = \frac{\text{وزن}}{(\text{قد})^2}$$



بصورت کیلوگرم بر قد بر حسب متر به توان ۲.

نسبت وزن به مربع قد است.

$$\text{BMI} \quad \left| \quad \begin{array}{l} ۲۵ \text{ تا } ۲۹,۹ \text{ BMI اضافه وزن} \\ \text{BMI} \leq ۳۰ \text{ چاق} \end{array} \right.$$

چاقی با ۴ فاکتور مهم آترواسکلروز همراه است: BP بالا - دیابت - هیپرکلسترولمی - هیپرتری‌گلیسریدمی

چرا شیوع چاقی در زنان نسبت به مردان بیشتر است؟ میزان متابولیسم در زنان کمتر از مردان است.

### فیزیولوژی بافت چربی:

وظایف بافت چربی: به عنوان انبار ذخیره انرژی، به عنوان بافت محافظ در برابر تروما و همچنین تنظیم گرمای بدن.

در هر گرم از TG به اندازه ۸ برابر یک گرم گلیکوژن کالری وجود دارد. تری‌گلیسیریدها جزء اصلی چربی بدن انسان، حیوانات و چربی گیاهی هستند. مصرف الکل، مسیر چربی‌ها را از اکسیداسیون به سمت ذخیره‌سازی منحرف می‌کند و وزن بدن در افراد الکلی بالاست.

• شیلومیکرون‌ها ← انتقال از کانال‌های لنفی

به گردش خون وریدی

• چربی ← پانکراس و معده لیپازهای توسط تجربه  
• اسیدهای چرب آزاد ← جذب از روده کوچک

• TG زنجیره بلند ← جذب از روده کوچک.

سرنوشت شیلومیکرون‌ها: در سلول‌های پارانشیم کبدی حذف می‌شوند و به جای آن‌ها لیپوپروتئین‌های جدیدی وارد گردش خون می‌شوند.

گلوکز منبع اصلی گلیسروفوسفات است و گلیسروفوسفات به عنوان محدود کننده سرعت لیپوژنز محسوب می‌شود.

در صورتی که در رژیم غذایی، میزان کربوهیدرات کم باشد، اسیدهای چرب آزاد رها می‌شود.

ورزش، روزه گرفتن، محیط سرد، فشار عصبی، اضطراب باعث تحریک آزاد شدن اسیدهای چرب از بافت چربی می‌شوند.



چربی‌های موجود در اومنوم، زیرجلد و مزانتر در برابر لیپولیز حساس هستند ولی چربی‌های رتروبولبار و اطراف کلیه به راحتی تحت تأثیر قرار نمی‌گیرند.

### چه هورمون‌هایی باعث فعال شدن لیپاز می‌شود؟

اپی‌نفرین - نور اپی‌نفرین - TSH - ACTH - T<sub>3</sub> - T<sub>4</sub> - کورتیزول - گلوکاکون - وازوپرسین - لاکتوژن جفتی یا hpl

**مهم:** انسولین فعالیت لیپاز را مهار می‌کند.

هنگامی که انسولین زیاد باشد، میزان انتقال گلوکز به سلول‌های چربی افزایش می‌یابد. هنگامی که فرد غذا می‌خورد، گلوکز در دسترس است، انسولین ترشح شده و طبق مکانیسم بالا چربی‌ها ذخیره می‌شوند.

هنگامی که فرد گرسنه است، سطح گلوکز سقوط می‌کند، انسولین کاهش یافته و چربی‌ها آزاد می‌شود.

\* در ۲ صورت تمایل به انباشتن چربی‌ها افزایش می‌یابد:

(۱) حذف کامل ۱ وعده غذایی، چون وعده‌های بعدی بیشتر خواهد بود.

(۲) مصرف ۳ وعده غذایی حجیم.

پس در کل توصیه به استفاده از وعده‌های غذایی کم حجم و با تعداد بیشتر شده است.

### چاقی بالینی:

ژن لپتین در انسان ← هیپوتالاموس به عنوان مکان اصلی تنظیم رفتارهای تغذیه‌ای است. شروع ناگهانی هایپرفاژی (پرخوری) می‌تواند در زمینه‌ای ضایعات هیپوتالاموس باشد. عللی مانند تومورها - تروما - آنوریسم‌ها و فرآیندهای التهابی.

نوروپپتیدهای مهارکننده اشتها: CRH - اکسی‌توسین، نوروتنسنین و سیکلو (His pro) که یک پپتید حاصل از پروتولیز TSH است.

\* لپتین از واژه یونانی Leptos به معنی نازک گرفته شده است.

**سیگنال‌های سیری:** پپتیدهای آزاد شده از معده و روده

**سیگنال‌های دریافت غذا:** اوپیوم‌ها - ماده P - کوله سیستوکینین

# مشکلات تیروئید

## فصل ۲۰

Speroffs Section 20

وجه تسمیه غده تیروئید از کلمه سپر است. به دلایل نامشخص بیماری تیروئید در زنان شایع‌تر از مردان است. اغلب بیماری‌های تیروئید اتوایمیون هستند و احتمالاً به علت محیط هورمونی زنانه، بیماری‌های اتوایمیون در زنان شایع‌تر است. غربالگری روشن تیروئید باید در سه گروه جمعیتی زنان مسن، زنان با نازایی و زنان حامله انجام شود.

### فیزیولوژی نرمال تیروئید:

با جذب ید از روده و انتقال آن به تیروئید توسط TSH به فرم یدید، در تیروئید یدید به تیروزین باند می‌شود و تبدیل به  $T_3$  و  $T_4$  می‌گردد. TSH قادر است یک پروسه لیز پروتئینی را تحریک کند و به دنبال آن، یدوتیرونین‌ها به عنوان هورمون به جریان خون آزاد خواهند شد. برداشتن یک ید از حلقه فنولی  $T_4$  باعث حاصل شدن  $T_3$  می‌شود. در حالی که برداشتن یک ید از حلقه غیر فنولی حاصل  $RT_3$  می‌شود که از نظر بیولوژیکی غیرفعال است. در بزرگسالان نرمال

۳۰٪ تبدیل به  $T_3$  در بافت‌های محیطی  
۴۰٪ تبدیل به  $RT_3$  }  $T_4$

$T_3$  به اندازه سه الی پنج برابر قوی‌تر از  $T_4$  است و تمایل گیرنده هسته‌ای تیروئید به  $T_3$  ده برابر  $T_4$  است.

کالری‌های کربوهیدرات به نظر می‌رسد که تعیین کننده اولیه سطح  $T_3$  در بزرگسالان هستند. یک رابطه معکوس بین  $T_3$  و  $RT_3$  وجود دارد.



T<sub>3</sub> پایین و RT<sub>3</sub> بالا در بیماری‌های گوناگون مثل بیماری‌های تبار، جراحات سوختگی، سوء تغذیه و بی‌اشتهایی عصبی دیده می‌شود. این شرایط جزو شرایط استرس‌زا هستند لذا T<sub>3</sub> افت می‌کند تا متابولیسم کم شود و انرژی ذخیره شود.

هورمون‌های تیروئید به اندازه ۷۰٪ به TBG متصل هستند و ۳۰٪ مانده به آلبومین و پره‌آلبومین متصل هستند. پروتئین‌های متصل شونده تمایل بالایی به T<sub>4</sub> دارند، تا T<sub>3</sub> بتواند راحت‌تر وارد سلول‌ها شود.

TBG در کبد ساخته می‌شود و این ساخت به وسیله استروژن‌ها افزایش می‌یابد.

جهش در انتقال دهنده‌های اصلی هورمون تیروئید باعث افزایش T<sub>3</sub> و کندی سایکوموتور می‌شود. ژن رسپتور آلفای هورمون تیروئید روی کروموزوم ۱۷ و ژن رسپتور بتا روی کروموزوم ۴ می‌باشد. محور تیروئید توسط فاکتور هیپوتالاموس و TRH تحریک و توسط سوماتواستاتین و دوپامین مهار می‌شود.

اغلب بافت‌ها برای تأمین T<sub>3</sub> داخل سلولی‌شان به T<sub>3</sub> خون وابسته هستند، اما مغز و هیپوفیز قادر هستند در داخل سلول‌های خود T<sub>4</sub> را به T<sub>3</sub> تبدیل کنند.

تنظیم اصلی TSH و TRH اغلب به طور عمده توسط هورمون‌های تیروئید در گردش است اما تغییرات اندکی نیز ممکن است با سایر عوامل دیده شود.

آگونیست‌های دوپامین و گلوکوکورتیکوئیدها دارای اثر مهار روی TSH و آنتاگونیست‌های دوپامین دارای اثر تحریکی هستند.

استروژن محتوای گیرنده TRH هیپوفیز را افزایش می‌دهد و لذا پاسخ TSH به TRH در زنان بیشتر از مردان است و در زنان مصرف کننده ترکیبات استروژنی بیشتر هم می‌شود. TRH می‌تواند ترشح پرولاکتین را تحریک کند.



### ارتباط سطوح هورمون‌ها و سن:

متابولیسم تیروکسین و کلیرانس آن در افراد مسن کاهش پیدا می‌کند و کاهش در ترشح تیروکسین به صورت جبرانی برای حفظ غلظت تیروکسین سرمی در حد نرمال رخ می‌دهد. با افزایش سن، تبدیل  $T_4$  به  $T_3$  کاهش پیدا می‌کند و سطح TSH افزایش می‌یابد. پاسخ TSH به TRH در زنان مسن نرمال است. غلظت TBG مختصری در زنان یائسه کاهش می‌یابد ولی به میزان کافی نیست که تغییری در سطح سرمی ایجاد کند.

### تست‌های عملکردی تیروئید:

$FT_4$ : سطح آن معمولاً تحت تأثیر TBG و سایر اتصالات هورمونی نیست. معمولاً سطح نرمال آن بین ۰,۸ تا ۲ نانوگرم در دسی‌لیتر است.

$TT_4$ : تیروکسین کلی سنجیده می‌شود، هم بخش آزاد و هم بخش متصل به TBG.

$FTI$ : اندکس تیروکسین آزاد از اندازه‌گیری  $T_4$  توتال و جذب رزین  $T_3$  محاسبه می‌شود.

$RT_3$ : در موقعیت‌های کلینیکی خاص که اندازه‌گیری آن مفید باشد به کار می‌رود.

### هورمون محرک تیروئید:

TSH به وسیله سنجش بسیار حساس به وسیله آنتی‌بادی‌های مونوکلونال اندازه‌گیری می‌شود. محدوده نرمال آن در حدود ۰,۴۵ تا ۴,۵ میکرویونیت در میلی‌لیتر است. سفید پوستان و افراد مسن به طور نرمال سطح TSH کمی بالاتر دارند.

در افراد ۸۰ ساله و بالاتر، حد ماکزیمم TSH می‌تواند به ۷,۵ میکرویونیت هم برسد.

در بیماری‌های سیستمیک، اختلالات روانپزشکی و درمان با دوپامین ممکن است تغییرات گذرای TSH را ببینیم.

### رسپتور TSH، تیروئید پراکسیداز و اتوانتی‌بادی‌های تیروئید:

بیماری اتوایمیون تیروئید به وسیله ایجاد اتوانتی‌بادی‌ها بر علیه اجزای مختلف تیروئید مثل گیرنده تیروئید،  $TP_9$  و TG مشخص می‌شود. علاوه بر آنتی‌بادی‌ها، التهاب سلولی منتشر شده با شدت‌های مختلف درون غده است.