

فیزیولوژی پیشرفته‌ی

غده تیروئید و غدد پاراتیروئید

تألیف

دکتر نقی شهابی مجد

استادیار فیزیولوژی

سرشناسه	شهابی مجد نفی، ۱۳۴۳ -
عنوان و عنوان پدیدآورنده	فیزیولوژی پیشرفته غده تیروئید و غدد پاراتیروئید / تالیف نفی شهابی مجد.
مشخصات نشر	تهران: سالمی؛ جامعه‌نگر، ۱۳۸۹.
مشخصات ظاهری	۲۵۶ ص. : مصور، جلول، نمودار.
شابک	۷۹۰۰۰ ریال ۲-۸۳-۸۷۶۰-۹۶۴-۹۷۸
وضعیت فهرست‌نویسی	فیا
یادداشت	کتب‌نامه.
یادداشت	واژه‌نامه.
یادداشت	نمایه.
موضوع	تیروئید - بیماری‌ها
موضوع	غدد مترشحه داخلی - فیزیولوژی
موضوع	تیروئید - فیزیولوژی
موضوع	غدد پاراتیروئید - فیزیولوژی
رده‌بندی کنگره	۱۳۸۹ ق ۹۲ ش/RC۶۵۵
رده‌بندی دیویی	۶۱۶/۲۳
شماره کتابشناسی ملی	۲۳۴۴۳۷۲



• فیزیولوژی پیشرفته غده تیروئید و غدد پاراتیروئید

• مؤلف: دکتر نفی شهابی مجد

• ناشر: نشر سالمی

• نوبت و سال چاپ: اول / ۱۳۸۹، شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

• صفحه‌آرایی: جامعه‌نگر؛ طرح جلد: مجید شمیمی

• لیتوگرافی: آبرنگ؛ چاپ: آفرنگ؛ صحافی: چاوش

• بها: ۷۹۰۰ تومان

• شابک: ۸۳-۸۷۶۰-۹۶۴-۹۷۸

مراكز پخش و فروش

• نمایشگاه و فروشگاه مرکزی جامعه‌نگر و نشر سالمی

تهران: خ انقلاب - مقابل درب اصلی دانشگاه تهران - خ فخر رازی - خ نظری غربی - شماره ۸۲، تلفن:

۶۶۴۹۳۷۱۶ - ۶۶۴۹۳۷۱۷

• کتاب‌فروشی‌های معتبر پزشکی سراسر کشور

«رب ادخلنی مدخل صدق و اخرجنی مخرج صدق و اجعل لی من لدنک سلطاناً نصیراً»

پیشگفتار

حمد و سپاس فراوان شایسته ذات پاک اوست که خالق جهانیان است و صورتگر اشرف مخلوقات. درود بی‌پایان نثار محضر مبارک انبیاء، اولیاء، صلحاء، شهدا و صدیقین (بویژه محمد مصطفی^ص و علی مرتضی^ع) که عصاره خلقت و چراغ راه هدایت بشریتند، سلام بر عالمان و پویندگان علم و رهروان حق.

باید دانست که خودشناسی (راهی برای) خداشناسی است و ساده‌ترین طریق خودشناسی، شناخت ویژگی‌های عالی انسانی و پی بردن به حکمت خلقت و دانستن علوم ابدانی و ادیانی می‌باشد. البته در این مسیر، مطالعه و شناخت عملکرد طبیعی بدن (فیزیولوژی انسانی) دارای جایگاه ویژه و مرتبه بلندی است و در این میان نیز دستگاه غدد درون‌ریز- در کنار دستگاه عصبی و ایمنی- که موجب حفظ هماهنگی و تعادل بدن (هومئوستاز) می‌شود، دارای اهمیت خاصی است. بر همین اساس علی‌رغم پیچیدگی موضوع و سختی کار، بر آن شدم پس از تدوین کتاب‌های قبلی (فیزیولوژی نوین پزشکی، اصول پیشرفته غدد درون‌ریز، فیزیولوژی پیشرفته دستگاه هیپوتالاموس-هیپوفیز)، به این رویه ادامه دهم تا اثناء... سایر مباحث مرتبط با دستگاه غدد درون‌ریز هم به روش تحلیلی-تطبیقی (تحقیق نظری) تدوین و چاپ شود. الحمدلله در این مرحله، مجموعه فیزیولوژی پیشرفته «غده تیروئید و غدد پاراتیروئید» آماده طبع و نشر شده است. امید است این نوشتار مقبول نظر حضرت حق تعالی بوده باشد و مورد توجه و پذیرش دانشجویان، دانش‌پژوهان و استادان گرانقدر قرار گیرد. اگرچه با دقت فراوان و صرف وقت زیاد تلاش نمودم تا کتاب حاضر دارای نکات برجسته و ویژگی‌های منحصر به فردی باشد (از جمله کاربردی بودن آن برای دانشجویان دوره‌های عمومی گروه پزشکی و دانشجویان تحصیلات تکمیلی)، اما شکی نیست که برای رفع کاستی‌های موجود و ارتقاء آن همواره نیازمند نظرات علمی-راهبردی و راهنمایی‌های مشفقانه و حکیمانه شما اندیشمندان و صاحب‌نظران علوم پزشکی (علوم پایه و بالینی) بوده و منتظر عنایت و مساعدت‌تان می‌باشم. البته از استادان گرانقدر گروه فیزیولوژی و غدد درون‌ریز که کتاب حاضر را قبل از چاپ مطالعه و بررسی نموده‌اند و به‌نحوی از نظرات تخصصی و داوری عالمانه آنان بهره‌مند شده‌ام، صمیمانه تقدیر و تشکر می‌نمایم. همچنین از معاونت محترم تحقیقات و فناوری، مدیریت محترم پژوهشی و همکاران محترم اداره انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مازندران و تمام دست‌اندرکاران در امر تایپ، صفحه‌آرایی، طراحی، لیتوگرافی، چاپ، صحافی و نشر این کتاب تقدیر و سپاسگزاری می‌کنم و برای این عزیزان آرزوی سعادت، شادکامی و پیروزی دارم.

در پایان از خانواده عزیزم (به خاطر صبوری، همراهی و تحمل مشکلات زیاد) پوزش خواسته و از صمیم قلب تشکر و قدردانی می‌نمایم. همانا توفیقی نخواهد بود مگر (لطیفی) از جانب خداوند عزیز و حکیم (میلاد مبارک حضرت امام رضا (ع)، ۱۳۸۹/۰۷/۲۷).

دکتر شهابی

Ph.D فیزیولوژی انسانی

از دانشکده پزشکی تهران

فهرست مطالب

غده تیروئید	۱۳	تیروئیدی	۳۷
مقدمه	۱۳	غلظت پلاسمایی، انتقال و متابولیسم	
تشریح (فیزیولوژیک) غده تیروئید	۱۵	هورمون‌های تیروئیدی	۳۸
جنین‌شناسی تیروئید	۱۵	غلظت پلاسمایی و انتقال هورمون در خون	۳۸
بافت‌شناسی تیروئید	۱۶	متابولیسم هورمون‌های تیروئیدی	۴۱
نقش یُد در تولید هورمون‌های تیروئیدی	۱۸	چگونگی ورود هورمون به داخل سلول و	
جذب، انتقال و متابولیسم یُد	۱۸	مکانیسم عمل آن	۴۴
جذب و انتقال یُد	۱۸	روش‌های ورود هورمون به داخل سلول	
متابولیسم یُد	۲۱	هدف	۴۴
جذب و اکسیداسیون یُد و افزوده شدن		مکانیسم عمل هورمون	۴۵
یُد به تیروزین	۲۶	اثرات هورمون‌های تیروئیدی در بدن	۴۷
مزدوج شدن یدوتیروزین‌ها و تشکیل		تولید انرژی و گرما (اثر کالری زایی)	۴۹
هورمون‌های تیروئیدی	۲۸	تأثیر بر رشد و نمو بدن	۵۰
ذخیره سازی و آزادسازی هورمون‌های		تأثیر بر متابولیسم مواد (غذایی)	۵۲
تیروئیدی	۲۹	متابولیسم پروتئین‌ها	۵۲
آزادسازی یُد از یدوتیروزین‌ها	۳۰	متابولیسم کربوهیدرات‌ها	۵۳
عوامل موثر بر تولید و ترشح هورمون‌های		متابولیسم چربی‌ها	۵۴
تیروئیدی	۳۲	متابولیسم املاح	۵۵
غده تیروئید سالم و طبیعی	۳۳	متابولیسم ویتامین‌ها	۵۶
مقادیر طبیعی یُد	۳۳	تأثیر بر دستگاه قلب و عروق	۵۶
سلامت محور هیپوتالاموس-هیپوفیز	۳۴	تأثیر بر سلول‌های جنسی	۵۸
سایر عوامل مؤثر (فیزیولوژیک، فارماکولوژیک و		تأثیر بر میتوکندری و آنزیم‌های بدن	۵۹
پاتولوژیک)	۳۵	تأثیر بر دستگاه تنفس	۶۰
عوامل فیزیولوژیک موثر بر هورمون‌های		تأثیر بر دستگاه گوارش	۶۰
تیروئیدی	۳۵	تأثیر بر کلیه‌ها	۶۱
عوامل فارماکولوژیک موثر بر هورمون‌های		تأثیر بر عضله اسکلتی	۶۱
تیروئیدی	۳۶	تأثیر بر دستگاه عصبی	۶۲
عوامل پاتولوژیک موثر بر هورمون‌های		دستگاه عصبی مرکزی (CNS)	۶۳

۹۴	غده پاراتیروئید	۶۴	دستگاه عصبی محیطی (PNS)
۹۴	مقدمه	۶۴	دستگاه عصبی خودمختار (ANS)
۹۵	متابولیسم املاح (کلسیم، فسفات و منیزیم)	۶۵	تأثیر بر غدد درون‌ریز و دستگاه تولیدمثل
۹۵	کلسیم	۶۵	غدد ترشحی درون‌ریز
	غلظت پلاسمایی کلسیم و اشکال مختلف	۶۵	دستگاه تولیدمثل
۹۵	آن	۶۶	پدیده بلوغ
۱۰۰	جذب کلسیم از روده و عوامل موثر بر آن	۶۶	سیکل قاعدگی در زنان
۱۰۱	عوامل موثر بر جذب روده‌های کلسیم	۶۶	رفتار جنسی
۱۰۱	محرك‌های جذب کلسیم	۶۶	باروری و تخمک‌گذاری
۱۰۲	مهارکننده‌های جذب کلسیم	۶۶	تأثیر بر سایر بافت‌ها و اندام‌ها
	انتشار، دفع و بازجذب کلسیم در کلیه‌ها و	۶۸	روش‌های ارزیابی درستی عملکرد تیروئید
۱۰۳	عوامل موثر بر آن	۷۰	عوامل ضد تیروئید
۱۰۳	انتشار کلسیم		مهارکننده‌های جذب فعال (مواد گواتروزی
۱۰۳	دفع کلسیم	۷۰	طبیعی)
۱۰۳	بازجذب کلیوی کلسیم و عوامل موثر بر آن	۷۰	یدوره‌های آلی (با مقادیر زیاد)
۱۰۴	عوامل موثر بر بازجذب و دفع کلیوی کلسیم	۷۱	ید رادیواکتیو
۱۰۴	اثرات کلسیم در بدن	۷۱	جراحی و حذف غده تیروئید
۱۰۵	فسفر	۷۲	داروهای ضد تیروئید
۱۰۶	جذب از روده و عوامل موثر بر آن	۷۳	اختلالات غده تیروئید
۱۰۷	انتشار، بازجذب و دفع کلیوی	۷۴	تیروتوکسیکوز (هیپر تیروئیدی)
۱۱۰	اثرات فسفر (فسفات)	۷۶	هیپر تیروکسیمی
۱۱۰	منیزیم	۷۶	هیپوتیروئیدیسم
۱۱۱	اثرات منیزیم	۷۷	مقاومت به هورمون تیروئید (RTH)
۱۱۲	فیزیولوژی استخوان و دندان		سندروم یوتیروئید (تیروئید طبیعی شبه
۱۱۲	ساختمان و متابولیسم استخوان	۷۸	بیمار)
۱۱۶	شلول‌های استخوانی و اعمال آن‌ها	۷۸	علایم و نشانه‌های اختلالات تیروئیدی
۱۱۶	استئوبلاست‌ها و استئوسیت‌ها	۷۸	علایم و نشانه‌های تیروتوکسیکوز
۱۱۷	استئوکلاست‌ها	۷۹	علایم و نشانه‌های هیپوتیروئیدی
۱۱۹	رشد استخوان و بازسازی آن	۸۰	نتیجه‌گیری و بحث (خلاصه)
۱۱۹	رشد استخوان‌ها		متابولیسم املاح، فیزیولوژی استخوان و

۱۳۸	ساختمان شیمیایی	۱۲۰	بازسازی استخوان
۱۴۰	تولید ویتامین D (فعال)	۱۲۲	عوامل موثر بر تشکیل و جذب استخوان
۱۴۲	متابولیسم ویتامین D	۱۲۳	عوامل هورمونی
۱۴۲	عوامل موثر بر متابولیسم ۲۵ هیدروکسی D	۱۲۳	هورمون‌های موثر بر تشکیل استخوان
	مکانیسم تنظیم فیدبکی ویتامین D در	۱۲۳	هورمون‌های محرک استخوان‌سازی
۱۴۲	بدن	۱۲۵	هورمون‌های مهارکننده استخوان‌سازی
۱۴۴	مکانیسم عمل ویتامین D (فعال)		هورمون‌های موثر بر تخریب و جذب
۱۴۴	اثرات هورمونی	۱۲۵	استخوان
۱۴۵	تأثیر بر روده	۱۲۵	هورمون‌های محرک تخریب استخوان
۱۴۷	تأثیر بر کلیه‌ها	۱۲۵	هورمون‌های مهارکننده تخریب استخوان
۱۴۸	تأثیر بر استخوان	۱۲۶	نیروی مکانیکی
۱۴۹	تأثیر بر سایر بافت‌ها و سلول‌ها	۱۲۶	عوامل عصبی
۱۴۹	عضلات (اسکلتی و قلبی)	۱۲۶	دستگاه ایمنی
۱۴۹	پوست	۱۲۶	نیروی ثقل (g)
۱۵۰	سلول‌های خونی	۱۲۷	سایر عوامل موثر بر استخوان
۱۵۰	تأثیر بر غدد درون‌ریز		همه‌انگهی و تعادل در پدیده بازسازی
۱۵۰	دستگاه ایمنی	۱۴۷	استخوان
۱۵۲	غدد پاراتیروئید	۱۳۰	فیزیولوژی دندان
۱۵۲	آناتومی، جنین‌شناسی و بافت‌شناسی	۱۳۱	مینا
۱۵۲	تشریح (فیزیولوژیک) پاراتیروئید	۱۳۲	عاج
۱۵۳	جنین‌شناسی	۱۳۲	سیمان
۱۵۳	بافت‌شناسی	۱۳۳	مغز دندان (پولپ)
۱۵۴	انواع هورمون‌های غدد پاراتیروئید	۱۳۳	رشد دندان و عوامل موثر بر آن
۱۵۵	هورمون پاراتیروئید (PTH)	۱۳۳	رشد و نمو دندان‌ها
۱۵۵	ساختمان شیمیایی و تولید هورمون	۱۳۵	عوامل موثر بر تشکیل دندان و مقاومت آن
	ترشح و عوامل موثر بر آن و متابولیسم	۱۳۵	اختلالات دندان
۱۵۷	هورمون	۱۳۶	پوسیدگی دندان
۱۵۷	ترشح PTH	۱۳۶	بد جفت شدن دندان‌ها
۱۵۹	عوامل موثر بر ترشح هورمون	۱۳۷	ویتامین D
۱۵۹	منیزیم	۱۳۸	ساختمان شیمیایی، تولید و متابولیسم آن

تاثیر بر استخوان	۱۸۲	فسفات	۱۶۰
تاثیر بر کلیه‌ها	۱۸۲	۱ و ۲۵ دی‌هیدروکسی D	۱۶۰
تاثیر بر سایر بافت‌ها	۱۸۳	سن و تغییرات شبانه‌روزی	۱۶۰
اثرات فارماکولوژیک و درمانی کلسی‌تونین	۱۸۳	سایر عوامل (فیزیولوژیک، فارماکولوژیک و	
عوامل موثر بر تنظیم هومئوستاز کلسیم و		پاتولوژیک)	۱۶۰
فسفر در بدن	۱۸۴	متابولیسم هورمون	۱۶۱
عوامل اصلی	۱۸۴	اثرات PTH	۱۶۳
عوامل فرعی موثر بر تنظیم هومئوستاز		تاثیر PTH بر استخوان	۱۶۴
کلسیم	۱۸۹	تاثیر هورمون بر کلیه‌ها	۱۶۸
سایر عوامل فیزیولوژیک (هورمون‌های فرعی		تاثیر هورمون بر روده	۱۶۹
عمومی و موضعی)	۱۹۰	پپتید وابسته به هورمون پاراتیروئید	
پپتید وابسته به PTH	۱۹۰	(پاراتیرین-پی)	۱۶۹
هورمون‌های جنسی	۱۹۰	ساختمان شیمیایی، تولید و ترشح	۱۶۹
گلوکوکورتیکوئیدها (کورتیزول)	۱۹۰	اثرات PTH _{rp}	۱۷۱
پروستاگلاندین‌ها	۱۹۱	اثرات هورمون در بزرگسالی	۱۷۱
هورمون رشد	۱۹۲	اثرات هورمون در دوران جنینی و نوزادی	۱۷۱
انسولین و فاکتور رشد شبه انسولین (IGF)	۱۹۲	مکانیسم عمل پپتیدهای پاراتیروئیدی	۱۷۲
هورمون‌های تیروئیدی	۱۹۲	روش‌های ارزیابی درستی عملکرد غدد	
دستگاه ایمنی و نقش سیتوکین‌ها	۱۹۳	پاراتیروئید	۱۷۴
عوامل فارماکولوژیک و پاتولوژیک	۱۹۳	کلسی‌تونین	۱۷۶
اختلالات غدد پاراتیروئید، املاح، استخوان و		مقدمه	۱۷۶
ویتامین D	۱۹۳	ساختمان شیمیایی و تولید کلسی‌تونین ..	۱۷۷
اختلالات پاراتیروئید	۱۹۳	ساختمان شیمیایی هورمون	۱۷۷
پرکاری غدد پاراتیروئید	۱۹۴	تولید هورمون	۱۷۷
پرکاری اولیه پاراتیروئید	۱۹۴	ترشح و متابولیسم هورمون	۱۷۹
پرکاری ثانویه پاراتیروئید	۱۹۵	ترشح و عوامل موثر بر آن	۱۷۹
سندرم‌های مشابه هیپرپاراتیروئیدی	۱۹۶	متابولیسم هورمون	۱۸۰
کم‌کاری پاراتیروئید	۱۹۶	مکانیسم عمل هورمون	۱۸۰
هیپوپاراتیروئیدیسم ارثی	۱۹۷	اثرات کلسی‌تونین	۱۸۱
هیپوپاراتیروئیدیسم اکتسابی	۱۹۷	اثرات فیزیولوژیک کلسی‌تونین	۱۸۱

افزایش ویتامین D در بدن (هیپرویتامینوز

(D) ۲۰۷

کاهش ویتامین D در بدن (هیپوویتامینوز

(D) ۲۰۷

ریکتز و استنومالاسی ۲۰۸

اختلالات استخوان ۲۱۰

پوکی استخوان (استئوپوروز) ۲۱۰

بیماری بازه (بدشکلی‌های استخوانی) ۲۱۲

سایر ناهنجاری‌ها (دیس‌پلازی‌های استخوانی) ۲۱۴

برآمدگی استخوانی (هیپرستوز) ۲۱۴

استئوپتروز ۲۱۴

سایر بیماری‌ها یا سندروم‌های مرتبط با

اختلالات استخوانی ۲۱۵

نتیجه‌گیری و بحث (خلاصه) ۲۱۶

نمایه (واژه یاب) ۲۳۹

هیپوپاراتیروئیدیسم کاذب (PHP) ۱۹۷

اختلالات املاح ۱۹۹

اختلالات کلیم ۱۹۹

هیپرکلسمی ۱۹۹

هیپوکلسمی ۲۰۱

هیپوکلسمی حاد ۲۰۲

هیپوکلسمی مزمن ۲۰۳

اختلالات فوسفات ۲۰۴

هیپر فسفاتی ۲۰۴

هیپو فسفاتی ۲۰۴

اختلالات منیزیم ۲۰۵

هیپر منیزی ۲۰۵

هیپو منیزی ۲۰۶

اختلالات ویتامین D ۲۰۶