

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دعای مطالعه

اَللّٰهُمَّ اَخْرِجْنِيْ مِنْ ظُلُمَاتِ الْوَهْمِ وَاكْرِمْ نِيْ بِنُوْرِ الْفَهْمِ

اَللّٰهُمَّ افْتَحْ عَلَيْنَا اَبْوَابَ رَحْمَتِكَ وَانْشُرْ عَلَيْنَا خَزَائِنَ عُلُوْمِكَ

بِرَحْمَتِكَ يَا اَرْحَمَ الرَّاحِمِيْنَ

پروردگارا، خارج کن مرا از تاریکی های فکر و گرامی بدار به نور فهم

پروردگارا، بگشای بر مادرهای رحمت را و بگستران کنج های دانشت را به امید رحمت

تو ای مهربان ترین مهربانان

بیایید به حقوق دیگران احترام بگذاریم

دوست عزیز، این کتاب حاصل دسترنج چندین ساله ی مؤلف، مترجم و ناشر آن است. تکثیر و فروش آن به هر شکلی بدون اجازه از پدیدآورنده کاری غیراخلاقی، غیرقانونی، غیرشرعی و کسب درآمد از دسترنج دیگران است، نتیجه ی این عمل نادرست، موجب رواج بی اعتمادی در جامعه و بروز پی آمدهای ناگوار در زندگی و محیط ناسالم برای خود و فرزندانمان می گردد.



الگوریتم فیزیولوژی

ویژگی رشته‌های:

فیزیولوژی پزشکی، فیزیولوژی ورزشی، آموزش هوشبری، بیولوژی تولیدمثل، مجموعه علوم تغذیه، علوم اعصاب، مطالعات اعتیاد، تکنولوژی گردش خون، مهندسی پزشکی، نانو فناوری پزشکی، علوم و فناوری‌های تصویربرداری پزشکی، هوش مصنوعی در علوم پزشکی

مؤلف:

دکتر مسعود محمدی

«رتبه ۲ دکتری تخصصی (Ph.D) فیزیولوژی»

سرشناسه

: محمدی، مسعود، ۱۳۶۶ -

عنوان و نام پدیدآور

: AGK الگوریتم فیزیولوژی ویژه‌ی رشته‌های: فیزیولوژی پزشکی، فیزیولوژی ورزشی، آموزش

هوشبری ... / مولف مسعود محمدی.

مشخصات نشر

: تهران: آناهید گستر خلیلی، ۱۴۰۲.

مشخصات ظاهری

: ۴۷۵ص. : مصور، جدول، نمودار.

شابک

: 978-622-90183-9-2

وضعیت فهرست نویسی

: فیپا

موضوع

: انسان -- فیزیولوژی -- الگوهای ریاضی -- راهنمای آموزشی

Human physiology -- Mathematical models -- Study and teaching

رده‌بندی کنگره

: QP۳۴/۵

رده‌بندی دیویی

: ۶۱۲/۰۷۶

شماره کتابشناسی ملی

: ۹۴۰۷۳۵۹



انتشارات آناهید گستر خلیلی

نام کتاب: AGK الگوریتم فیزیولوژی

مولف: دکتر مسعود محمدی

ناشر: آناهید گستر خلیلی

نوبت و سال چاپ: اول . ۱۴۰۲

شمارگان: ۱۰۰۰

چاپ و صحافی: گیلان

مدیر تولید: اقبال شرقی

تایپ و صفحه‌آرا: بیتا اندوژفر . ساحل شعبانی

مدیر فنی و هنری: مریم آرده

بهاء: ۴۳۰۰۰۰ تومان

آموزشگاه/فروشگاه: ۰۲۱۶۶۵۶۸۶۲۱

مرکز پخش: ضلع جنوب غربی میدان انقلاب . جنب بانک پارسیان . مجتمع تجاری پارس . طبقه اول

مدیر فروش: ۰۹۱۲۵۵۰۸۵۸۹

مرکز فروش: ۰۲۱۶۶۵۶۹۲۱۶

 agkpublisher@gmail.com



www.agkins.com

تقدیم به:

مقدس ترین واژه در لغت نامه دلم:

همسرم

که نشانه لطف الهی در زندگی من است

,

به آنان که جز رضای الهی و پیشرفت و سعادت جامعه، هدفی ندارند.

طلیحه سخن مؤلف:

کتاب «الگوریتم فیزیولوژی» مروری مختصر از اصول کلیدی فیزیولوژی است که در تالیف آن از آخرین ویرایش‌های فیزیولوژی پزشکی گانونگ، گایتون و برن استفاده شده است. مفاهیم دشوار به صورت گام‌به‌گام، مختصر و واضح به کمک تصویر، نمودار و جدول توضیح داده می‌شوند تا خواننده گرامی مطالب را به سرعت تجسم کند و به‌طور طولانی مدت به‌خاطر بسپارد.

با آرزوی موفقیت شما در آزمون‌های علوم پایه، کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی.

با این‌که مطالب کتاب از لحاظ علمی و تاییدی چندین بار مورد بررسی قرار گرفته اما هیچ اثری خالی از اشکال نیست، همیشه از پیشنهادها و انتقادهای سازنده ارسال شده توسط شما به ایمیل Masoudmohammadi20@yahoo.com استقبال می‌کنیم.

در پایان از همکاری و محبت بی‌دریغ مسئولین محترم انتشارات آناهید گستر خلیلی کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم.

مسعود محمدی

با تشکر

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: مقدمات فیزیولوژی سلول، عصب و عضله.....	۷
فصل دوم: فیزیولوژی قلب و گردش خون.....	۸۱
فصل سوم: فیزیولوژی خون.....	۱۵۱
فصل چهارم: فیزیولوژی تنفس.....	۱۹۵
فصل پنجم: فیزیولوژی ورزش.....	۲۶۹
فصل ششم: فیزیولوژی کلیه و تنظیم اسید و باز.....	۲۷۶
فصل هفتم: سیستم اعصاب مرکزی (فیزیولوژی حسی، حرکتی، کارکردهای عالی و حواس ویژه).....	۳۱۳
فصل هشتم: فیزیولوژی دستگاه گوارش.....	۳۹۹
فصل نهم: فیزیولوژی غدد درون‌ریز.....	۴۲۰

مقدمات فیزیولوژی سلول، عصب و عضله

❖ علم فیزیولوژی عبارت است از مطالعه اعمال سیستم‌ها و ارگان‌های مختلف بدن و چگونگی ارتباط آن‌ها با یکدیگر.

فیزیولوژی سلول

سلول

- ♦ واحد اصلی حیات و ساده‌ترین جز ساختمانی و عملکردی بدن انسان
- ♦ در بدن انسان به‌طور متوسط 10^{14} سلول وجود دارد.
- ♦ حدود ۲۰۰ نوع
 - o سلول‌های عضلانی
 - o سلول‌های عصبی
 - o سلول‌های بافت همبند
 - o سلول‌های اپی‌تلیال
- ♦ برخی خصوصیات پایه در میان تمام آن‌ها مشترک است.
- ♦ شکل هر سلول نسبت به عملی که باید انجام دهد متفاوت است.

محیط داخلی^۱

- ♦ مایع خارج سلولی اطراف همه سلول‌ها
- ♦ برای اولین بار توسط کلود برنارد^۲ (۱۸۶۵) توصیف شد.
- ♦ عملکرد طبیعی سلول‌های داخلی به ثبات مایعی بستگی دارد که محیط واقعی خارج از سلول‌ها- مایع خارج سلولی^۳ (ECF) را تشکیل می‌دهد. به همین دلیل، محیط ECF، به ویژه مایع بینابینی^۴ (ISF) به‌عنوان «محیط داخلی (milieu interieur)» شناخته می‌شود.

1. Internal Environment
 2. Claude Bernard
 3. Extracellular Fluid
 4. Interstitial Fluid

هومئوستاز مایعات بدن

هومئوستاز^۱

- ♦ حفظ محیط داخلی پایدار
- ♦ از وظایف تمامی دستگاه‌های مختلف بدن مثل دستگاه گردش خون، تنفس، غدد و اعصاب
- ♦ برای بقای سلول ضروری است.
- ♦ ابداع فیزیولوژیست آمریکایی والتر کانن^۲ (۱۹۲۹)
- ♦ به منظور حفظ هومئوستاز، سیستم کنترل باید بتواند از حالت نرمال خارج شدن پارامترها را در محیط داخلی تشخیص دهد که باید در محدوده‌های باریک نگه داشته شود و تنظیمات مناسب را برای بازگرداندن پارامتر تغییر یافته به مقدار مطلوب خود انجام دهد.

♦ سیستم‌های کنترل براساس یکی از طرح‌های زیر عمل می‌کنند:

- ♦ کنترل فیدبکی (بازخوردی)^۳:
- ♦ کنترل پیش‌خوراند یا فیدفوروارد^۴
- ♦ کنترل سازشی^۵

کنترل فیدبکی (بازخوردی)^۶

- ♦ اثر یا خروجی یک عمل برای اصلاح عمل بعدی "بازگردانده می‌شود" (فیدبک).
- ♦ بر دو نوع است:
- ♦ فیدبک مثبت^۷:

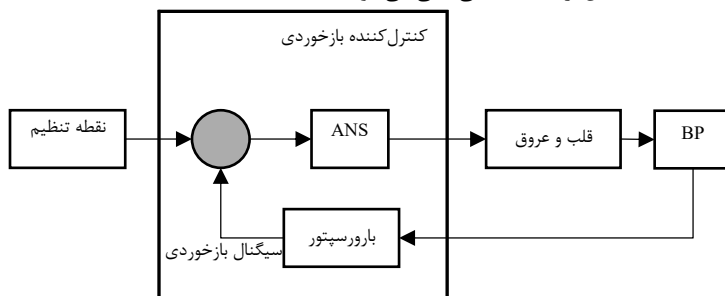
- o بیش‌تر به‌عنوان "دور باطل"^۸ شناخته می‌شود.
- o تغییر را در جهت پیشروی نگه می‌دارد، فرآیند در حال پیشروی است و محصول بیش‌تری را تولید می‌کند (چرخه معیوب).
- o به جای ثبات منجر به بی‌ثباتی می‌شود و در برخی موارد می‌تواند باعث مرگ شود.
- o گاهی اوقات می‌تواند مفید باشد:
- فرآیندی که در طول لخته شدن خون رخ می‌دهد.
- افزایش در استروژن و LH (اوج یا قله LH) در مرحله فولیکولی چرخه قاعدگی باعث تخمک‌گذاری می‌شود.
- انقباض رحم در حین زایمان (رفلکس فرگوسن)
- شیردهی (مکیدن پستان مادر توسط نوزاد)
- تولید پتانسیل عمل عصبی
- آزادسازی کلسیم سارکوپلاسمی از طریق گیرنده‌های ریانودین در طی جفت شدن تحریک-انقباض در عضله قلب

1. Homeostasis
 2. Walter Cannon
 3. Feedback Control
 4. Feed Forward Control
 5. Adaptive Control
 6. Feedback Control
 7. Positive Feedback
 8. Vicious Cycle

مقدمات فیزیولوژی سلول، عصب و عضله

۰ فیدبک منفی:

- شکل اولیه کنترل هومئوستازی
- «متغیر کنترل‌شده» را در جهت مخالف به سمت حالت عادی برمی‌گرداند.
- مثل اکثر سیستم‌های کنترلی در بدن ما
- یکی از مثال‌های رایج این است که وقتی فشار خون بالا می‌رود، گیرنده‌های فشار، فشار خون را به سطح طبیعی برمی‌گرداند.
- معایب فیدبک عبارتند از:
 - جبران عموماً ناقص است.
 - پاسخ‌ها ممکن است کند و ناقص باشند (خطا ممکن است ادامه یابد).
 - فیدبک بیش از حد باعث بی‌ثباتی می‌شود.



سیستم کنترل بازخوردی. فشارخون شریانی (BP) "متغیر کنترل شده" است که بر روی حسگر (بارورسپتورها) اثر می‌کند و سیگنال بازخوردی به مرکز بصل‌النخاعی ارسال می‌شود، جایی که آن‌ها با یک "نقطه تنظیم" مرجع (BP طبیعی فرد) مقایسه می‌شوند. اگر BP افزایش یابد، یک سیگنال خطایی تولید می‌شود که منجر به کاهش فعالیت سیستم عصبی سمپاتی می‌شود. کاهش فعالیت سمپاتیک باعث گشاد شدن رگ‌های خونی (Effector) و کاهش فعالیت پمپاژ قلب (Effector) می‌شود که فشار خون را به حالت عادی برمی‌گرداند. (ANS: سیستم عصبی خودمختار).

کنترل پیش‌خوراند یا فیدفوروارد^۲

- ♦ تغییر متغیر پیش‌بینی می‌شود و با سرعت دادن به پاسخ، تغییر به حداقل می‌رسد.
- ♦ سبب کاهش خطا، افزایش سرعت و پیشگیری از ایجاد ناپایداری می‌شود.
- ♦ مثال‌ها:
 - ♦ افزایش تهویه و ضربان قلب در شرایط تصمیم‌گیری برای ورزش کردن
 - ♦ لرزیدن قبل از پریدن در آب سرد استخر
 - ♦ ترشح اسید معده با دیدن غذا
 - ♦ ترشح انسولین با ورود غذا به لوله گوارش

فیزیولوژی قلب و گردش خون

الکتروفیزیولوژی قلب

سیستم هدایتی قلب

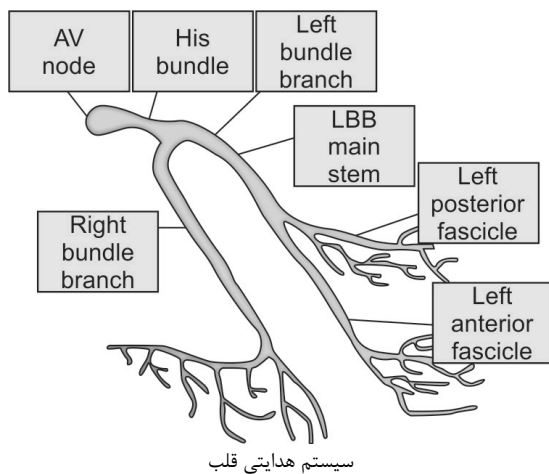
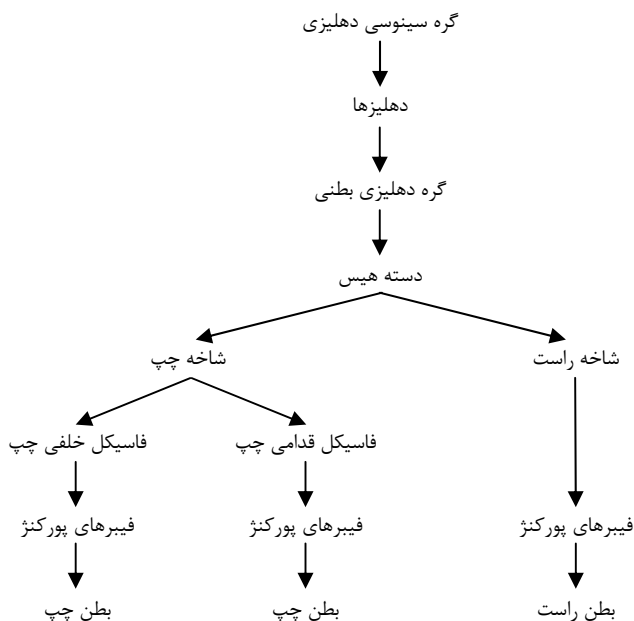
- ♦ از عضله قلب تغییر یافته تشکیل شده است.
- ♦ شامل:
 - ♦ **گره سینوسی دهلیزی (گره SA)**
 - در محل اتصال ورید اجوف فوقانی (بزرگ سیاهرگ زیرین) و دهلیز راست قرار دارد.
 - ضربان ساز طبیعی قلب است
 - زیرا پتانسیل آن سریع ترین (حداکثر ضربان قلب) می باشد.
 - "ضربان سازهای مغلوب"^۱ در بخش های دیگر سیستم هدایتی وجود دارد.
 - ♦ **گره دهلیزی بطنی (گره AV)**
 - در قسمت خلفی سمت راست سپتوم بین دهلیزی قرار دارد.
 - به عنوان دروازه بان^۲ قلب شناخته می شود.
 - زیرا تکانه های ناشی از گره SA را تنظیم می کند.
 - ♦ **دسته های بین گرهی فیبرهای دهلیزی از گره SA تا گره AV:**
 - حاوی فیبرهای از نوع پورکنژ
 - عبارتند از:
 - قدامی-باخمن^۳
 - میانی-ونکه باخ^۴
 - خلفی- ترول^۵
- هدایت نیز از طریق میوسیت های دهلیزی اتفاق می افتد، اما در این دسته ها سریع تر است.

1. latent pacemakers
 2. gatekeeper
 3. Anterior-Bachman
 4. middle-Wenckebach
 5. posterior-Thorel

فصل دوم

♦ دسته His

- یک شاخه سمت چپ در بالای سپتوم بین بطنی ایجاد می کند و به عنوان شاخه سمت راست ادامه می یابد.
 - شاخه چپ به یک فاسیکل قدامی و یک فاسیکل خلفی تقسیم می شود.
 - شاخه ها و فاسیکل ها به صورت ساب اندو کاردیال به سمت پایین سپتوم می روند و با سیستم پورکنژ در تماس هستند.
- ♦ سیستم پورکنژ
- فیبرهای پورکنژ به تمام قسمت های میوکارد بطنی گسترش می یابد.



انتشار تحریک قلبی

♦ دپلاریزاسیون دهلیزی:

♦ از گره SA شروع می‌شود. گره SA را به‌عنوان نقطه زمانی صفر در نظر می‌گیریم.

♦ زمان رسیدن تکانه به نواحی مختلف قلب:

○ گره SA

• ۰/۰۰ ثانیه

○ گره AV

• ۰/۰۳ ثانیه (زمان هدایت از گره SA به گره AV ~ ۳۰ میلی ثانیه)

○ دسته هیس

• ۰/۱۲ ثانیه (زمان هدایت گره‌ای AV یا تاخیر ~ ۹۰ میلی ثانیه)

○ سپتوم بطنی

• ۰/۱۶ ثانیه (زمان هدایت از طریق دسته هیس ~ ۴۰ میلی ثانیه)

○ اندوکارد

• ۰/۱۷-۰/۱۹ ثانیه (شروع اولین دپلاریزاسیون بطن)

○ اپی‌کارد

• ۰/۲۲-۰/۲۱ ثانیه (دپلاریزاسیون کامل قلب)

♦ رپلاریزاسیون دهلیزی:

♦ در نزدیکی گره SA شروع می‌شود.

♦ دپلاریزاسیون بطنی:

♦ اولین قسمتی از بطن که دپلاریزه می‌شود، سطح اندوکارد چپ سپتوم بین بطنی در قسمت میانی و سپس سطح

اندوکارد راست سپتوم بین بطنی است. سپس به پایین می‌رود و از طریق سیستم پورکنژ، هر دو بطن را به‌طور همزمان از آندوکارد به اپی‌کاردیوم دپلاریزه می‌کند.

♦ بالاترین قسمت سپتوم بین بطنی و سطح خلفی قاعده‌ای^۱ اپی‌کارد بطن چپ آخرین قسمتی هستند که دپلاریزه می‌شوند.

♦ رپلاریزاسیون بطنی:

♦ سطح راسی اپیکارد اولین سطحی است که رپلاریزه می‌شود. سطح قاعده‌ای اندوکارد آخرین سطحی است که

رپلاریزه می‌شود.

عصب‌دهی اتونوم قلب

♦ اثربخشی پمپاژ قلب توسط اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک (واگ) کنترل می‌شود که به وفور قلب را عصب‌دهی می‌کنند.

♦ فیبر پاراسمپاتیک:

○ فیبرهای پاراسمپاتیک قلبی از بصل‌النخاع، از سلول‌هایی که در هسته حرکتی پشتی^۲ واگ یا در هسته آمبیگوس^۳ قرار دارند، منشأ می‌گیرند.

○ این فیبرها با سلول‌های پس‌گانگلیونی سطح اپیکارد یا درون دیواره‌های خود قلب سیناپس می‌دهد.

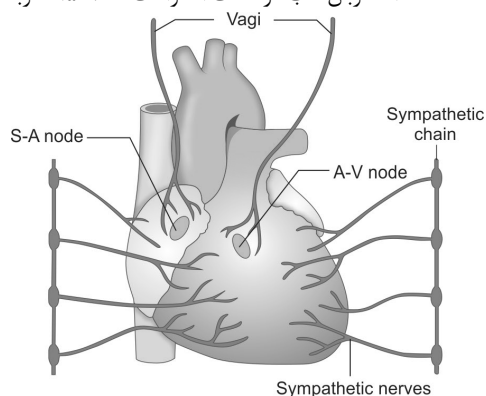
○ واگ راست و چپ در ساختارهای مختلف قلبی به‌طور متفاوت توزیع می‌شوند:

1. Posterobasal Epicardial Surface
2. Dorsal Motor Nucleus
3. Nucleus Ambiguus

عصب پاراسمپاتیک قلبی		
فیبر پاراسمپاتیک (واگی)	منبع اصلی	اثر تحریک
واگ راست	گره SA را عمدتاً تحت تأثیر قرار می‌دهد.	تحریک واگ راست شلیک گره SA را کند می‌کند یا حتی ممکن است آن را برای چند ثانیه متوقف کند.
واگ چپ	گره AV را غالباً تحت تأثیر قرار می‌دهد.	تحریک واگ چپ، با مهار بافت هدایتی AV درجات مختلف بلاک AV ایجاد می‌کند.
تحریک شدید واگ می‌تواند ضربان قلب را برای چند ثانیه متوقف کند، اما پس از آن قلب معمولاً "فرار" می‌کند و تا زمانی که تحریک پاراسمپاتیک ادامه دارد، با سرعت ۲۰ تا ۴۰ ضربه در دقیقه می‌زند. علاوه بر این، فیبرهای واگ عمدتاً در دهلیزها و نه چندان در عضله بطن‌ها توزیع می‌شوند، به همین دلیل تحریک قوی واگ عمدتاً ضربان قلب را کاهش می‌دهد اما قدرت انقباض عضله قلب را تنها ۲۰ تا ۳۰ درصد کاهش می‌دهد.		

♦ مسیرهای سمپاتیک:

- رشته‌های سمپاتیک قلبی از ستون‌های میانی جانبی ۵ یا ۶ سگمنت بالایی نخاع سینه‌ای و ۱ یا ۲ سگمنت پایینی نخاع گردنی منشأ می‌گیرند.
- نرون‌های پیش‌گانگلیونی و پس‌گانگلیونی به‌طور عمده در گانگلیون‌های ستاره‌ای و گانگلیون میانی گردن^۱ با هم سیناپس می‌دهند.
- فیبرهای سمپاتیک سمت چپ نسبت به فیبرهای سمت راست اثرات بارزتری بر انقباض میوکارد دارند، در حالی که فیبرهای سمت چپ تأثیر بسیار کم‌تری بر ضربان قلب نسبت به فیبرهای سمت راست دارند.
- تحریک سمپاتیک قوی می‌تواند ضربان قلب را در انسان بالغ جوان از سرعت طبیعی ۷۰ ضربه در دقیقه تا ۲۰۰-۱۸۰ ضربه در دقیقه افزایش دهد.
- همچنین، تحریک سمپاتیک نیروی انقباض قلب را تا دو برابر مقدار طبیعی افزایش می‌دهد.
- هنگامی که تحریک سمپاتیک به سطح زیر نرمال کاهش می‌یابد، هم ضربان قلب و هم قدرت انقباض عضله بطنی کاهش می‌یابد و در نتیجه سطح پمپاژ قلبی تا ۳۰ درصد کمتر از حد طبیعی کاهش می‌یابد.
- بلوک پاراسمپاتیک (آتروپین)، HR را به ۱۸۰-۱۵۰ ضربه در دقیقه افزایش می‌دهد.
- در شرایط بلوک هر دو سیستم نورآدرنرژیک و کولینرژیک، تعداد ضربان قلب ~ ۱۰۰ ضربه در دقیقه است.
- در قلب پیوند زده شده، تعداد ضربان قلب در حالت استراحت ۱۰۰-۹۵ ضربه در دقیقه است.



عصبدهی سمپاتیک و پاراسمپاتیک قلب

فیزیولوژی خون

کلیات خون

تعریف

- ♦ به عنوان بافت همبند مایعی که قلب و رگ‌های خونی را پر می‌کند، تعریف می‌شود.
- ♦ حجم طبیعی خون در یک فرد بالغ متوسط ۵ تا ۶ لیتر است.
- ♦ حدود ۸ درصد وزن بدن را تشکیل می‌دهد.
- ♦ دارای سه وظیفه اصلی است:
- ♦ انتقال مواد خون به سمت سلول‌های هدف موادی مانند:
 - اکسیژن
 - دی‌اکسید کربن
 - انواع مواد غذایی
 - هورمون‌ها
 - ویتامین‌ها
- ♦ تنظیم سیستم‌ها:
 - تنظیم تعادل طبیعی اسید و باز
 - تنظیم دمای بدن
 - تنظیم فشار اسمزی مایعات بدن
- ♦ حفاظت عمومی:
 - دفاع در برابر عوامل بیماری‌زای مهاجم و ایجاد پاسخ‌هایی است که توسط گلبول‌های سفید خون و آنتی‌بادی‌ها انجام می‌شود.
 - محافظت از بدن در برابر خونریزی
 - به واسطه مکانیسم‌های ضدانعقادی

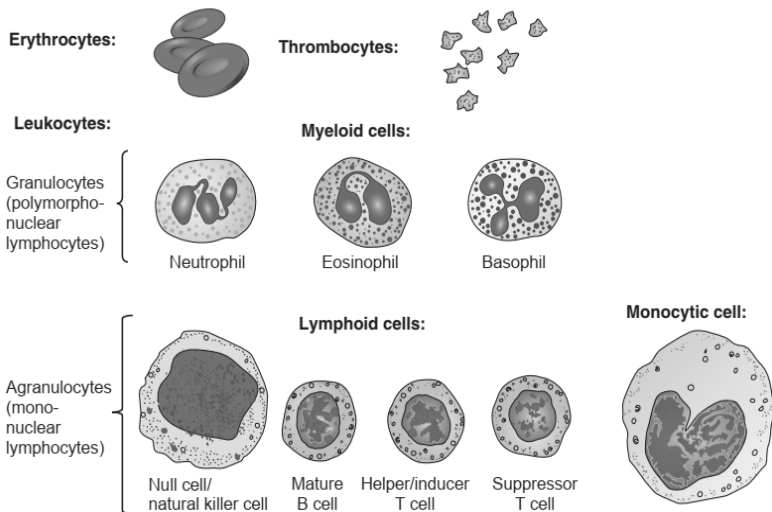
فصل سوم

ترکیب خون

♦ از دو جزء تشکیل شده است:

♦ جزء سلولی ۴۵٪

- گلبول های قرمز (اریتروسیت ها)
- گلبول های سفید (لکوسیت ها)
- پلاکت ها (ترومبوسیت ها)



عناصر تشکیل دهنده خون، اندازه و ظاهر سلول ها و قطعات سلولی (ترومبوسیت ها) موجود در گردش خون را نشان می دهد.

♦ جزء مایع یا پلاسما ۵۵٪

○ پروتئین ۷٪

• شامل:

- آلبومین ۵۴٪

- گلبولین ۳۸٪

- فیبرینوژن ۷٪

- سایر پروتئین ها ۱٪

• محل تولید:

- کبد:

← آلبومین، فیبرینوژن، پروتئین های انعقادی و اغلب گلبولین ها

← گلبول های سفید و بافت های لنفاوی:

← بقیه گلبولین ها که شامل آنتی بادی ها هستند.

• کاهش غلظت طی بیماری ها:

- در بیماری های کبدی به علت کاهش ساخت

- در بیماری های کلیوی به علت افزایش دفع ادراری

فیزیولوژی تنفس

کلیات

تنفس شامل دو فرایند است:

- ♦ تنفس داخلی یا سلولی^۱
- ♦ منظور واکنش‌های داخل سلولی اکسیژن با مولکول‌های آلی است که ایجاد انرژی، آب و دی‌اکسید کربن می‌کنند.
- ♦ تنفس خارجی^۲
- ♦ عبارت است از تبادل گازها بین هوا و ریه‌ها و انتقال آن به بافت‌های بدن.

اعمال سیستم تنفسی

- ♦ تبادل گازها بین خون و هوا
- ♦ تنظیم pH و اسیدیته مایعات بدن
- ♦ محافظت در برابر عوامل بیماری‌زا و محرک استنشاق شده
- ♦ ایجاد صوت

بخش‌های مختلف سیستم تنفسی

- ♦ مجاری هوایی^۳
- ♦ وظیفه آن‌ها هدایت هوا از محیط به ریه‌ها است.
- ♦ آلوئول‌ها یا آلوئول‌های هوایی
- ♦ محل اصلی تبادل اکسیژن و دی‌اکسید کربن بین هوا و خون هستند.
- ♦ استخوان‌ها و عضلات قفسه سینه
- ♦ به عمل تهویه کمک می‌کنند.

فصل چهارم

تقسیم‌بندی دستگاه تنفسی

- ♦ دستگاه تنفس فوقانی:
- ♦ شامل دهان، حفره بینی، حلق، حنجره و نای یا تراشه^۱ است.
- ♦ دستگاه تنفس تحتانی:
- ♦ شامل نایژه‌ها یا برونش‌های راست و چپ و شاخه‌های آن‌ها و آلونول‌ها است
- ♦ این بخش داخل قفسه سبب محصور است.

انشعاب‌های مکرر مجاری هوایی

- ♦ نای
- ♦ نای یک لوله فیبری-عضلانی است که توسط ۲۰-۱۵ حلقه غضروفی C شکل که حدود محیط آن را فرا گرفته است، باز نگه داشته می‌شود.
- ♦ برونش‌های راست و چپ (انشعاب اول)
- ♦ برونش‌های کوچک‌تر (انشعاب ۲ تا ۱۱).
- ♦ این برونش‌ها نیز شبیه نای توسط غضروف حمایت می‌شوند.
- ♦ نایژه‌ها یا برونشیول‌ها^۲
- ♦ برونشیول‌های انتهایی^۳
- ♦ برونشیول‌های تنفسی
- ♦ مجاری آلونول‌ای
- ♦ آلونول‌ها

۱۹۶ آناتومی عملکردی

نسل‌های مجاری هوایی Weibel

- ♦ از نای تا کیسه‌های آلونولی، راه‌های هوایی ۲۳ بار تقسیم می‌شوند (نای نسل ۰ است).
- ♦ دو ناحیه عملکردی راه هوایی دیده می‌شود:
- ♦ ناحیه هدایتی^۴ تا ۱۶ انشعاب اول
 - شامل، از نای تا ابتدای برونشیول‌های تنفسی
 - بینی، لب‌ها و برونش‌ها (تا نسل ۱۰)
 - برونشیول‌های انتهایی (از نسل ۱۱ تا ۱۶)
 - فاقد آلونول هستند.
 - در تبادلات گازی نقشی ندارند.
 - دارای سه عمل مهم است:
 - گرم و مرطوب کردن هوای دمی
 - انتقال و توزیع هوا با یک مسیر کم مقاومت به قسمت‌های پایین‌تر در ریه‌ها
 - باکتری‌ها، ذرات غبار و گازهای مضر که به‌عنوان بخشی از سیستم دفاعی در دستگاه تنفسی محسوب می‌شود.
- ♦ ناحیه تبادلی و تنفسی^۱ ۷ انشعاب باقی‌مانده

1. Trachea
2. Bronchioles
3. Terminal Bronchioles
4. Conducting Zone

تغییرات قلبی تنفسی در حین ورزش

مصرف اکسیژن در ورزش: $\dot{V}O_{2\max}$

- ♦ با افزایش شدت ورزش، مصرف اکسیژن تا رسیدن به حداکثر اکسیژن مصرفی ($\dot{V}O_{2\max}$) افزایش می‌یابد.
- ♦ نقطه‌ای است که در آن با وجود افزایش بیش‌تر بار کاری^۱، افزایش بیش‌تری در جذب اکسیژن وجود ندارد.
- ♦ زمانی که حجم کار از $\dot{V}O_{2\max}$ فراتر رود، انرژی مورد نیاز افزایش بار کاری توسط فرآیندهای غیرهوازی تولید می‌شود که منجر به تجمع سریع اسید لاکتیک می‌شود.

درجه‌بندی ورزش

درجه‌بندی ورزش براساس $\dot{V}O_{2\max}$ و پاسخ ضربان قلب		
سطح	درصد $\dot{V}O_{2\max}$	ضربان قلب در دقیقه
ملایم ^۲	> 25	> 100
در حد متوسط ^۳	$25-50$	$100-125$
سنگین ^۴	$51-75$	$126-150$
خیلی سنگین (شدید) ^۵	< 75	< 150

1. workload
2. Mild
3. Moderate
4. Heavy
5. Very heavy (severe)

فصل پنجم

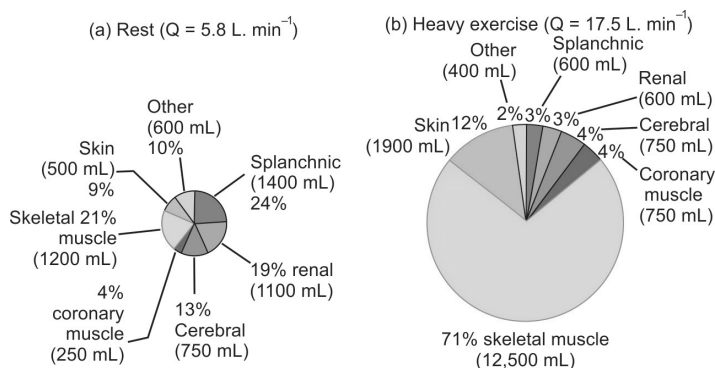
جریان خون عضلانی در حین ورزش

- ♦ در حالت استراحت، جریان خون ماهیچه‌های اسکلتی ممکن است ۴-۱ میلی‌لیتر در دقیقه در هر ۱۰۰ گرم باشد.
- ♦ جریان خون می‌تواند تا ۲۵ برابر با حداکثر اتساع عروق یا پرخونی فعال^۱ افزایش یابد.
- ♦ جریان خون می‌تواند حتی قبل از شروع ورزش (تحریک روانی^۲) افزایش یابد.
- ♦ علل افزایش جریان خون در حین ورزش عبارتند از:
 - ♦ اتساع عروق عضلات (۵۰٪):
 - ناشی از اثرات مستقیم افزایش متابولیت‌های وازواکتیو موضعی عضله (آدنوزین، K^+ ، CO_2 و اسید لاکتیک) که باعث اتساع شریان‌ها و اسفنکتر پیش مویرگی می‌شود.
 - ♦ افزایش متوسط فشار خون شریانی (۳۰٪):
 - افزایش فشار نه تنها خون بیش‌تری را از طریق رگ‌های خونی وارد می‌کند، بلکه دیواره‌های شریان‌ها را نیز کشیده و مقاومت عروقی را بیش‌تر کاهش می‌دهد.
 - ♦ عصب سمپاتیک آدرنژیک منقبض‌کننده عروق:
 - نوراپی نفرین ترشح می‌کند، می‌تواند جریان خون عضلانی را کاهش دهد.
 - سیستم سمپاتیک مقدار زیادی E و NE از طریق مدولای آدرنال ترشح می‌کند.
 - اپی نفرین بیش‌تر گیرنده بتا آدرنژیک (گیرنده‌های β -آدرنژیک عروقی اتساع عروق ایجاد می‌شوند) را برای گشاد کردن عروق عضلانی تحریک می‌کند.
 - ♦ عصب سمپاتیک کولینرژیک گشادکننده عروق:
 - شواهد قانع‌کننده‌ای در عضله اسکلتی انسان وجود ندارد.

توزیع برون‌ده قلبی (CO) در طول ورزش سنگین

۲۷۰

- ♦ عضله در حال کار ۷۱ درصد برون‌ده قلبی را دریافت می‌کند.
- ♦ جریان خون پوست نیز افزایش می‌یابد تا نیازهای تنظیم‌کننده حرارتی ورزش را برآورده کند.
- ♦ مقدار مطلق جریان خون کرونری افزایش می‌یابد، اگرچه درصد CO نسبتاً ثابت باقی می‌ماند.
- ♦ مقدار مطلق جریان خون مغزی ثابت می‌ماند (تنظیم خودکار)، به این معنی که درصد CO توزیع شده در مغز کاهش می‌یابد.
- ♦ با افزایش شدت ورزش، جریان خون کلیوی و اسپلانکتیک کاهش می‌یابد.



توزیع برون‌ده قلبی در طول ورزش سنگین در مقایسه با مرحله استراحت. Q حجم برون‌ده قلبی است.

1. active hyperemia
2. psychic stimulation

فیزیولوژی کلیه و تنظیم اسید و باز

فیزیولوژی کلیه

آناتومی عملکردی

- ♦ وزن کلیه = ۳۰۰ گرم
- ♦ جریان خون کلیوی:
- ♦ مجموع: ۱۰۰۰-۱۲۶۰ میلی لیتر در دقیقه (۲۵-۲۰٪ برون ده قلبی)
- ♦ بخش قشری: ۵ میلی لیتر بر گرم در دقیقه
- ♦ بخش مرکزی خارجی: ۲/۵ میلی لیتر بر گرم در دقیقه
- ♦ بخش مرکزی داخلی: ۰/۶ میلی لیتر بر گرم در دقیقه
- ♦ جریان خون کم از طریق مدولا برای حفظ مدولای هیپراسمولار کلیه ضروری است.
- ♦ جریان پلاسمای کلیوی (RPF) = ۷۰۰ میلی لیتر در دقیقه
- ♦ جریان پلاسمای موثر کلیه (ERPF)، که جریان پلاسمای اندازه گیری شده با کلیرانس PAH = ۶۲۵ میلی لیتر در دقیقه (کمتر از جریان واقعی پلاسمای) است.
- ♦ مصرف O_2 کلیه:
- ♦ مجموع: ۱۸ میلی لیتر در دقیقه
- ♦ بخش قشری: ۹ میلی لیتر / ۱۰۰ گرم در دقیقه
- ♦ بخش مرکزی داخلی: ۰/۴ میلی لیتر / ۱۰۰ گرم در دقیقه
- ♦ اختلاف O_2 (شریانی-وریدی) = ۱۴ میلی لیتر در لیتر
- ♦ واحد عملکردی کلیه‌ها:
- ♦ نفرون است.
 - هر کلیه انسان حاوی ۱/۲ میلیون نفرون است.
 - بخش‌های مختلف نفرون:

فیزیولوژی کلیه و تنظیم اسید و باز

- **جسمک کلیوی:**
 - از مویرگ‌های گلوмерولی و کپسول بومن تشکیل شده است.
- **قطعات نفرون:**
 - شامل:
 - ← **لوله‌های پروگزیمال (PT)** به قسمت‌های زیر تقسیم می‌شوند:
 - لوله‌های پیچیده نزدیک (PCT)
 - لوله‌های مستقیم نزدیک (PST)
 - ← **لوپ هنله شامل:**
 - شاخه نازک نزولی (DTL)
 - شاخه نازک صعودی (ATL)
 - شاخه ضخیم صعودی (TAL)
 - ← **لوله رابط^۱:**
 - بخش بین لوله‌های پیچیده دور (DCT) و مجرای جمع‌کننده (CD) است.
 - سلول‌های توبول رابط از این نظر منحصر به فرد هستند که **کالیکرئین^۲** کلیه را تولید و آزاد می‌کنند.
 - ← **مجرای جمع‌کننده (CD)**
 - دارای بخش‌های زیر است:
 - مجرای جمع‌کننده قشری^۳ (CCD)
 - مجرای جمع‌کننده مرکزی بیرونی^۴ (OMCD)
 - مجرای جمع‌کننده مرکزی داخلی^۵ (IMCD)
 - مجرای جمع‌کننده از دو نوع سلول تشکیل شده است:
 - سلول‌های اصلی^۶ (P)
 - سلول‌های بینابینی^۷ (I)
- ← **طول کل قطعات نفرون (بر حسب میلی‌متر) = ۴۵ تا ۶۵ (توبول پروگزیمال = ۱۵ میلی‌متر، لوله‌های دیستال (DT) = ۵ میلی‌متر، مجرای جمع‌کننده (CD) = ۲۰).**

مقایسه سلول‌های لوله‌های پیچیده پروگزیمال (PCT) و مجرای جمع‌کننده (CD)	
CD	PCT
حاشیه برسی ندارد	حاشیه برسی دارد
فاقد کرینیک انیدراز (نوع IV) در غشای مجرا	دارای کرینیک انیدراز (نوع IV) در غشای مجرا
دارای کرینیک انیدراز سیتوپلاسمی (نوع II)	دارای کرینیک انیدراز سیتوپلاسمی (نوع II)
دارای اتصال محکم "سفت"	دارای اتصالات محکم «نشتی» (TJ)
انتقال پاراسلولی امکان‌پذیر نیست	انتقال پاراسلولی از طریق TJ "نشتی" امکان‌پذیر است

1. connecting tubule
 2. kallikrein
 3. Cortical collecting duct
 4. outer medullary collecting duct
 5. inner medullary collecting duct
 6. principal
 7. intercalated

بافرهای ادراری

- ♦ محدود کردن pH ادرار به ۴/۵ (معادل ۱۰۰۰ برابر غلظت H^+ در ادرار است).
- ♦ سه سیستم بافر در ادرار وجود دارد:
 - ♦ بی‌کربنات
 - ♦ فسفات
 - ♦ آمونیاک
- ♦ بی‌کربنات مهم‌ترین بافر ادرار در PCT است، در حالی که بافر آمونیاک در لوله‌های دیستال مهم است.

بافرهای ادراری		
نوع بافر	P_K	محل اثر
بی‌کربنات	۶/۱	در PCT عمدتاً بافر بی‌کربنات است. همچنین در CD, DCT, TAL.
فسفات	۶/۸	در $PCT \gg DCT = CD$
آمونیاک	۹/۰	در CD و $PCT \gg DCT$
در توپول‌های دیستال، فسفات از بافر آمونیاک مهم‌تر است که دلیل آن غلظت بالای فسفات و فعالیت کم بافر آمونیاک در توپول‌های دیستال است.		

تنظیم هورمونی باز جذب توپولی

هورمون‌ها و اثرات آن‌ها بر باز جذب توپولی			
هورمون	محرك اصلی	محل اثر	اثرات
آنژیوتانسین II	افزایش رنین	PT > TAL, DT, CT	افزایش جذب $NaCl$ و H_2O
پپتید نatriuretik دهلیزی (ANP) و BNP	افزایش حجم ECF	CD > DT (عمدتاً CD مرکزی)	
	افزایش $AgII$ و افزایش K^+	CD > DT > TAL (عمدتاً CD قشری)	افزایش جذب $NaCl$ و H_2O
	افزایش اسمولالیتیه پلاسما	CD > DT (عمدتاً CD مرکزی)	افزایش جذب H_2O
	افزایش حجم ECF	PT	کاهش جذب $NaCl$ و H_2O
	کاهش Ca^{2+}	DT, PT (توبول پروگزیمال VitD ₃) فعال را نیز تبدیل می‌کند	کاهش باز جذب PO_4 (PT)، افزایش باز جذب Ca^{2+} (DT)

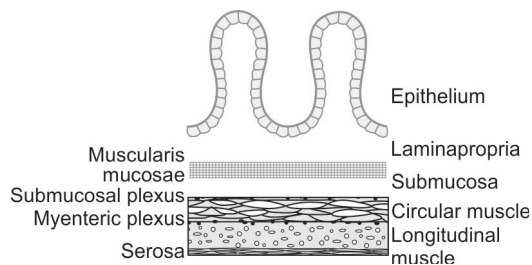
مکانیسم جریان معکوس^۱

- ♦ فرآیندی است که در آن مایع میان بافتی بخش مرکزی کلیه هیپراسموتیک می‌شود.
- ♦ دارای دو بخش است:
 - ♦ جریان معکوس افزایشنده^۲:
 - ♦ تبادل جریان معکوس (عروق مستقیم)

فیزیولوژی دستگاه گوارش

رابطه ساختار - عملکرد

♦ لایه‌های بافتی مقاطع عرضی دیواره دستگاه گوارش:



بافت‌شناسی کلی دیواره دستگاه گوارش که در مقطع عرضی دیده می‌شود.

♦ مخاط از سه جزء تشکیل شده است:

- اپیتلیوم
 - مایع و الکترولیت‌ها، آنزیم‌ها یا موکوس را به لومن ترشح می‌کند.
 - کل اپیتلیوم روده هر ۳-۶ روز جایگزین می‌شود.
 - یکی از بافت‌های بدن است که سریع‌ترین رشد را دارد.
- لامینا پروپریا
 - عمدتاً از بافت همبند تشکیل شده است.
 - رگ‌های خونی و غدد لنفاوی در این لایه یافت می‌شوند.
- عضله مخاطی^۱
 - انقباضات این لایه شکل مخاط را تغییر می‌دهد و برجستگی‌ها^۱ و دره‌هایی^۲ را ایجاد می‌کند که ناحیه جذب یا ترشح را تغییر می‌دهد.

فصل هشتم

♦ عوامل دوازدهه‌ای:

- اتساع دوازدهه، اسیدیته ترکیبات ($\text{pH} < 4$) و اسمولالیت به بالا یا پایین کیموس (محصولات چربی / پروتئین) از طریق رفلکس آنتروگاستریک تخلیه معده را مهار می‌کند.
- این رفلکس‌ها به ویژه به وجود مواد تحریک‌کننده و اسیدها در کیموس دوازدهه حساس هستند.

♦ هورمون تخلیه معده:

- گاسترین

♦ هورمون‌های مهارکننده تخلیه معده:

- CCK از دو طریق:
- به عنوان یک هورمون مهارکننده تخلیه معده
- از طریق تحریک فیبر آوران واگ و شرکت در رفلکس واگوواگال
- سکرترین
- پپتید مهارکننده معده (GIP)

کنترل هورمونی حرکت روده

♦ تسریع‌کننده حرکت:

- ♦ CCK
- CCK هورمون اصلی برای حرکت روده است.
- ♦ موتیلین
- عمل اصلی موتیلین تحریک حرکت معده و روده کوچک (در مرحله ناشتا) است اما قدرت آن نصف CCK است.

♦ VIP

♦ گاسترین

♦ سروتونین

♦ گرلین

♦ کاهنده حرکت:

- ♦ سکرترین
- ♦ گلوکاگون
- ♦ سولفید هیدروژن

اثرات هورمون‌های اصلی بر حرکت روده	
هورمون	اثر عمده بر روده
گاسترین	تخلیه معده را تحریک می‌کند. انقباض روده را افزایش می‌دهد اما اثر کم‌تری در زمان انتقال روده دارد.
CCK	انقباض روده، مخلوط کردن محتوای روده و انتقال روده را افزایش می‌دهد (افزایش حرکت).
موتیلین	افزایش انتقال (افزایش حرکت)
VIP	انقباض دوازدهه را افزایش داده و انتقال را افزایش می‌دهد.

خلاصه ای از هورمون های اصلی دستگاه گوارش.				
GIP	سکرتین	CCK-PZ	گاسترین	
سلول های K کریپت های پروگزیمال روده	سلول های S بخش فوقانی روده کوچک	سلول های I دو سوم ابتدایی روده کوچک	سلول های G (آنتروم محل اصلی است) مقادیر کم تر در: عصب واگ، کورتیکوتروف های هیپوفیز، جزایر لوزالمعده جنین و کولون	جایگاه
ترشح انسولین از لوزالمعده را که تنها عمل فیزیولوژیکی این هورمون است تحریک می کند.	◆ اثر عمده ترشح بی کریبات از سلول های مجاری صفراوی و لوزالمعده و غدد برونر است. ◆ ترشح اسید معده را مهار می کند. ◆ تحریک اسفنکتر پیلوریک. ◆ جریان صفرا را افزایش می دهد. ◆ عمل CCK را افزایش می دهد.	◆ ترشح آنزیم های سلول های لوزالمعده را تحریک می کند (اصلی). ◆ انقباض کیسه صفرا را تحریک می کند. ◆ اسفنکتر ادی را شل می کند. ◆ تخلیه معده را مهار می کند. ◆ ترشح اسید معده را مهار می کند. ◆ انقباض اسفنکتر پیلوریک. ◆ ممکن است حرکات روده کوچک و کولون را افزایش دهد. ◆ عمل سکرتین را تقویت می کند.	◆ ترشح اسید (عمل اصلی) و پپسین را تحریک می کند. ◆ حرکت معده را تحریک می کند. ◆ ترشح انسولین را تحریک می کند. ◆ ترشح گلوکاگون را تحریک می کند. ◆ به عنوان یک عامل رشد برای تحریک تکثیر مخاطی عمل می کند.	عملکردها
این تنها هورمون GI است که توسط هر ۳ نوع ماده غذایی تحریک می شود گلوکز، چربی و اسید آمینه	◆ اسید (قوی ترین محرک) ◆ محصولات گوارشی پروتئین	◆ پپتیدها (قوی ترین) ◆ اسید چرب (اما نه تری گلیسیرید). چربی باید به شکل قابل هضم باشد. کربوهیدرات ها بی اثر هستند.	◆ پپتیدها (قوی ترین) ◆ اتساع معده ◆ کلسیم ◆ GRP (پپتید آزادکننده گاسترین)	عوامل تحریک کننده
GIP پپی تید انسولینوتروپیک وابسته به گلوکز (پپی تید مهاری معده-نام گذاری قدیمی) است.				

فیزیولوژی غدد درون ریز و تولیدمثل

پیک‌های شیمیایی هماهنگ‌ساز اعمال بدن

- ♦ میانجی‌های عصبی
 - ♦ هورمون‌های درون ریز
 - ♦ هورمون‌های عصبی درون ریز^۱
 - ♦ پاراکرین‌ها
 - ♦ اتوکرین‌ها
 - ♦ سیتوکین‌ها
 - ♦ اینترلوکین‌ها و سایر لنفوکین‌ها
 - ♦ آدیپوکین‌ها
- هورمون‌های سیتوکینی که در بافت چربی تولید می‌شوند (مانند لپتین)

طبقه‌بندی هورمون‌ها

- ♦ هورمون‌ها را می‌توان به دسته‌های اصلی زیر تقسیم کرد:
- ♦ مشتقات اسید آمینه تیروزین:
 - کاتکولامین
 - دوپامین
 - نوراپی نفرین
 - اپی نفرین
 - هورمون‌های تیروئید (به جز کلسیتونین)
 - تیروکسین
 - تری‌یدوتیرونین

بانک سوالات

جمع آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به صورت فصل بندی شده

سوالات تألیفی

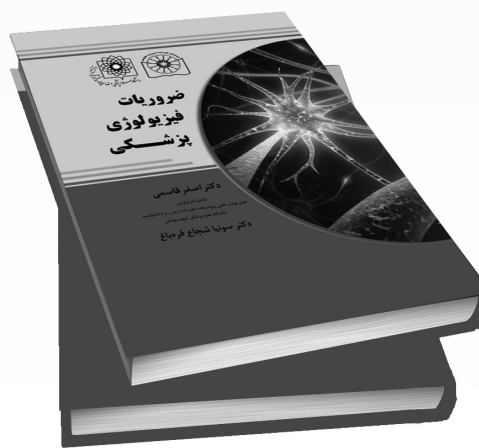
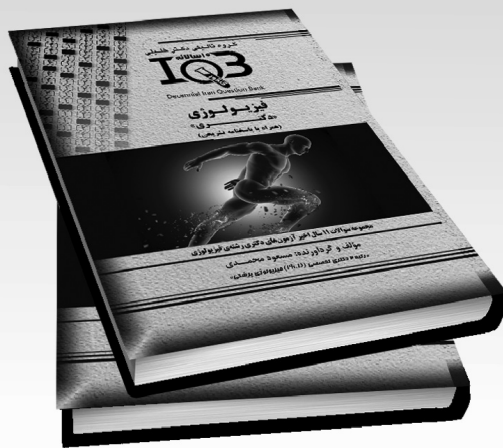
تألیف سوالات مشابه کنکور

جامع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

الگوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع



دریافت نمونه‌ی کتاب به صورت رایگان



www.agkins.com

شماره تماس با نمایندگی‌های فعال و رسمی آناهید گستر خلیلی

نمایندگی	شماره تماس	نمایندگی	شماره تماس
اراک (آقای حسینی)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۵۰	سیزوار (آقای شریفان)	۰۹۱۰۱۷۱۱۸۷۲
اردبیل (خانم عاصمی‌زاده)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۸	شاهرود (آقای سلمانی)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۱
ارومیه (آقای آرمیون)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۱	شهرکرد (خانم تقی‌پور)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۹
اسفراین (خانم اسماعیل‌زاده)	۰۹۱۹۶۳۲۱۸۵۲	شیراز (آقای فروردین/ خانم هوشمندی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۲
اصفهان (آقای کیانی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۰	فسا (خانم شعبانی)	۰۹۱۹۳۷۱۳۷۴۲
اهواز (آقای دکتر رضازاده)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۴	قزوین (خانم چگینی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۹
ایلام (آقای دکتر بوچانی)	۰۹۱۹۰۹۸۰۳۱۸	کرج (آقای دکتر علیرضایی)	۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۷
بروجرد (آقای احمدی‌صدر)	۰۹۱۹۶۸۵۳۱۱۶	کرمان (خانم ضحاتی‌یار)	۰۹۱۳۱۹۸۱۲۷۰
بم (خانم سرحدی‌نژاد)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۹	گرمانشاه (آقای ابراهیمی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۸
بیرجند (آقای دکتر بهروان)	۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۳	کوهدشت (خانم یاریان)	۰۹۱۹۵۳۷۱۸۹۰
تبریز (خانم عاصمی‌زاده)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۷	گرگان (آقای شاه‌علی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۷
جهرم (آقای یاعلی جهرمی)	۰۹۰۱۳۷۳۷۸۹۶	مراغه (آقای صمدی)	۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۹
جیرفت (خانم دکتر محمدی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۰	مشهد (خانم دکتر شجاعی)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۴
خرم‌آباد (خانم میر)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۸	میاندوآب (آقای صمدی)	۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۹
رشت (خانم تنها)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۳	نیشابور (آقای موسوی)	۰۹۱۹۶۳۵۰۷۶۸
رفسنجان (آقای یوسفی)	۰۹۱۹۶۸۲۹۲۸۰	هرمزگان (آقای زارعی)	۰۹۱۹۵۷۳۳۲۸۴
زاهدان (آقای مهمان‌دوست)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۵	همدان (آقای سوری)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۵
زنجان (خانم دکتر هوشیار)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۱	یاسوج (آقای مرتضوی)	۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۴
ساری (آقای دکتر اکبری)	۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۴	یزد (خانم آزاد)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۳

بانک کتاب ناهید



«هر کتابی، از هر انتشاراتی را از ما بخواهید»

✓ جامع‌ترین بانک کتاب

✓ تحویل روزانه

✓ ارسال به تمامی نقاط کشور

✓ سفارش کتاب به‌صورت تلفنی و آنلاین

www.NIBS.ir



کتاب دانشگاهی، فنی و مهندسی، علوم پزشکی، علوم انسانی، عمومی،

ادبی، مذهبی، کمک آموزشی، کودک و نوجوان و کتاب نفیس

فروشگاه: تهران - خیابان انقلاب - روبه‌روی درب اصلی دانشگاه تهران

پاساژ فروزنده - طبقه همکف - پلاک ۳۳۱

تلفن: ۰۲۱ - ۶۶۴۸۹۳۷۵ - ۰۲۱ - ۶۶۴۸۹۳۴۹