
بسم الله الرحمن الرحیم

دعای مطالعه

اَللهُمَ اَخرِجنی مِن ظُلُماتِ الوَهمِ وَاَکرِمنی بِنُورِ الفَهمِ

اَللهُمَ افتِح عَلَینا اَبوابَ رَحمَتِکَ وَ انشُر عَلَینا خَزائِنَ عُلُومِکَ

بِرَحمَتِکَ یا اَرحَمَ الرّاحِمینَ

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

پروردگارا، بگشای بر ما درهای رحمتت را و بگستران گنج‌های دانشت را به امید رحمت

تو ای مهربان‌ترین مهربانان

بیایید به حقوق دیگران احترام بگذاریم

دوست عزیز، این کتاب حاصل دسترنج چندین ساله‌ی 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، نتیجه‌ی این عمل نادرست، موجب رواج بی‌اعتمادی در جامعه و بروز پی‌آمدهای ناگوار در زندگی و محیط ناسالم برای خود و فرزندانمان می‌گردد.

آناهید گستر خلیلی

AGK

Anahid Gostar Khalili

الگوریتم فیزیولوژی

ویژه‌ی رشته‌های:

فیزیولوژی پزشکی، فیزیولوژی ورزشی، آموزش هوشبری، بیولوژی تولیدمثل، مجموعه علوم تغذیه، علوم اعصاب، مطالعات اعتیاد، تکنولوژی گردش خون، مهندسی پزشکی، نانوفناوری 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 الگـوریتـم فیـزیولـوژی

مولف: دکتـر 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: ۳۸۰۰۰۰ تومان

آموزشگاه/ فروشگاه: ۰۲۱۶۶۵۶۸۶۲۱

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

مرکز فروش: ۰۲۱۶۶۵۶۹۲۱۶ **مدیر فروش: ۰۹۱۲۵۵۰۸۵۸۹**

www.agkins.com **agkpublisher@gmail.com**

تقدیم به:

مقدس‌ترین واژه در لغت‌نامه دلم:

همسرم

که نشانه لطف الهی در زندگی من است

و

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

طلیعه 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 علوم‌پایه، کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی.

با این‌که مطالب کتاب از لحاظ علمی و تایپی 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

عنوان **صفحه**

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

فصل

۱

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 $۱۰^{۱۴}$ 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[1]

- **مایع خارج سلولی** اطراف همه سلول‌ها
- برای اولین بار توسط کلود برنارد[2] (۱۸۶۵) توصیف شد.
- عملکرد طبیعی سلول‌های داخلی به ثبات مایعی بستگی دارد که محیط واقعی خارج از سلول‌ها- مایع خارج سلولی[3](ECF) را تشکیل می‌دهد. به همین دلیل، محیط ECF، به ویژه مایع بینابینی[4] (ISF) به‌عنوان «محیط داخلی (**milieu interieur**)» شناخته می‌شود.

---

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

هومئوستاز مایعات بدن

هومئوستاز[1]

- 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[2] (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[3]):
  - کنترل پیش خوراند یا فیدفوروارد[4]
  - کنترل سازشی[5]

کنترل فیدبکی (بازخوردی[6])

- اثر یا خروجی یک عمل برای اصلاح عمل بعدی "بازگردانده می‌شود" (فیدبک).
- بر دو نوع است:
  - **فیدبک مثبت[7]:**
    - بیش‌تر به‌عنوان "دور باطل[8]" شناخته می‌شود.
    - تغییر را در جهت پیشروی نگه می‌دارد، فرآیند در حال پیشروی است و محصول بیش‌تری را تولید می‌کند (چرخه معیوب).
    - به جای ثبات منجر به بی‌ثباتی می‌شود و در برخی موارد می‌تواند باعث مرگ شود.
    - **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

فصل

۲

فیزیولوژی قلب و گردش خون

الکتروفیزیولوژی قلب

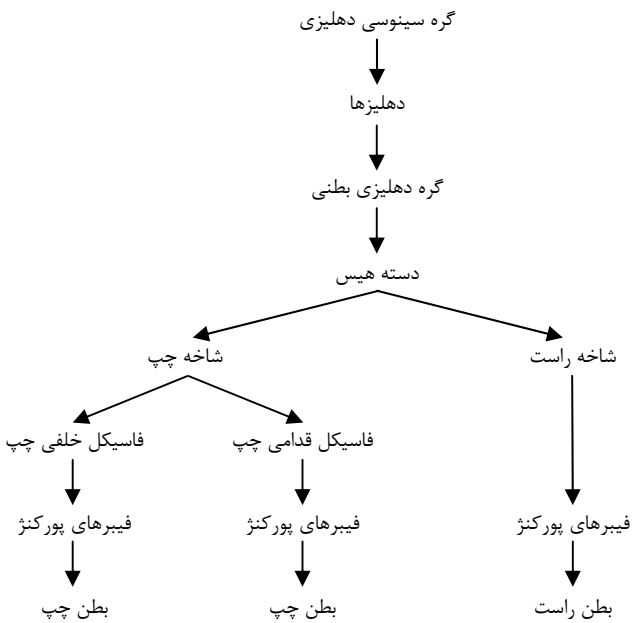
سیستم هدایتی قلب

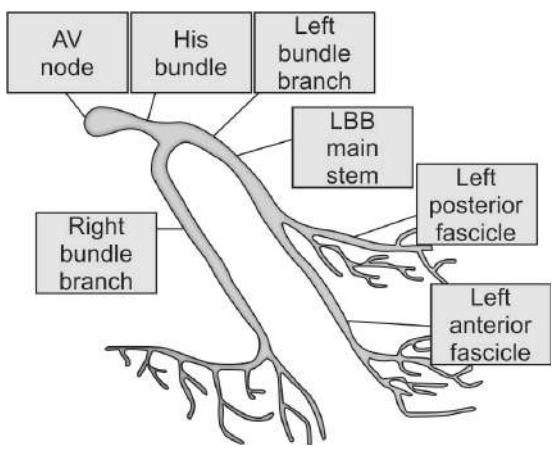
- از عضله قلب تغییر یافته تشکیل شده است.
- شامل:
  - **گره سینوسی دهلیزی (گره SA)**
    - در محل اتصال ورید اجوف فوقانی (بزرگ سیاهرگ زبرین) و دهلیز راست قرار دارد.
    - ضربان‌ساز طبیعی قلب است
      - زیرا پتانسیل آن سریع‌ترین (حداکثر ضربان قلب) می‌باشد.
    - "ضربان‌سازهای مغلوب[1]" در بخش‌های دیگر سیستم هدایتی وجود دارد.
  - **گره دهلیزی بطنی (گره AV)**
    - در قسمت خلفی سمت راست سپتوم بین دهلیزی قرار دارد.
    - به‌عنوان دروازه‌بان[2] قلب شناخته می‌شود.
      - زیرا تکانه‌های ناشی از گره SA را تنظیم می‌کند.
  - **دسته‌های بین گرهی فیبرهای دهلیزی از گره SA تا گره AV:**
    - حاوی فیبرهای از نوع پورکنژ
    - عبارتند از:
      - قدامی-باخمن[3]
      - میانی-ونکه باخ[4]
      - خلفی- ترول[5]
    - هدایت نیز از طریق میوسیت‌های دهلیزی اتفاق می‌افتد، اما در این دسته‌ها سریع‌تر است.

---

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

- **دسته His**
  - یک شاخه سمت چپ در بالای سپتوم بین بطنی ایجاد می‌کند و به‌عنوان شاخه سمت راست ادامه می‌یابد.
  - شاخه چپ به یک فاسیکل قدامی و یک فاسیکل خلفی تقسیم می‌شود.
  - شاخه‌ها و فاسیکل‌ها به‌صورت ساب‌اندوکاردیال به سمت پایین سپتوم می‌روند و با سیستم پورکنژ در تماس هستند.
- **سیستم پورکنژ**
  - فیبرهای پورکنژ به تمام قسمت‌های میوکارد بطنی گسترش می‌یابد.





سیستم هدایتی قلب

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 میلی‌ثانیه)
    - دسته هیس
      - ۰/۱۲ ثانیه (زمان هدایت گره‌ای AV یا تاخیر ~۹۰ میلی‌ثانیه)
    - سپتوم بطنی
      - ۰/۱۶ ثانیه (زمان هدایت از طریق دسته هیس ~۴۰ میلی‌ثانیه)
    - اندوکارد
      - ۰/۱۷-۰/۱۹ ثانیه (شروع اولین دپلاریزاسیون بطن)
    - اپی‌کارد
      - ۰/۲۱-۰/۲۲ 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[1] 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**[2] **واگ** یا در **هسته آمبیگوس**[3] قرار دارند، منشا می‌گیرند.
    - این فیبرها با سلول‌های پس گانگلیونی 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 Ambiguous

فصل

۳

فیزیولوژی خون

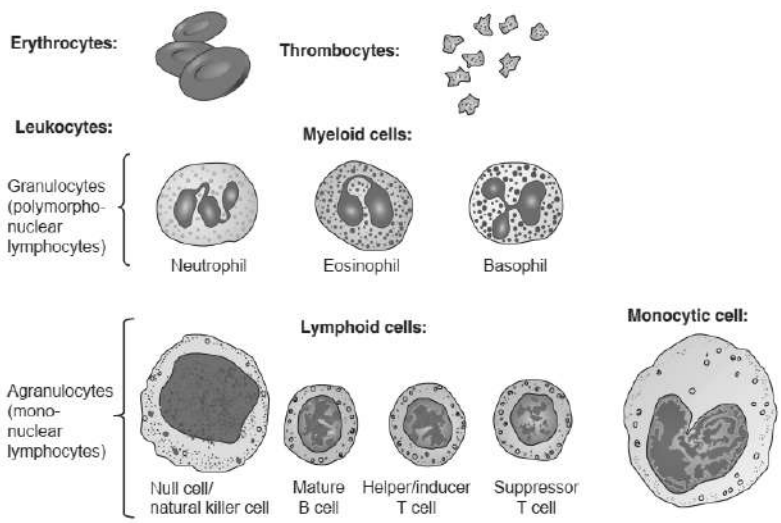
کلیات خون

تعریف

- به‌عنوان 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

ترکیب خون

- از دو جزء تشکیل شده است:
- **جزء سلولی ۴۵٪**
  - گلبول‌های قرمز (اریتروسیت‌ها)
  - گلبول‌های سفید (لکوسیت‌ها)
  - پلاکت‌ها (ترومبوسیت‌ها)



عناصر تشکیل‌دهنده خون. اندازه و ظاهر سلول‌ها و قطعات سلولی (ترومبوسیت‌ها) موجود در گردش خون را نشان می‌دهد.

- **جزء مایع یا پلاسما ۵۵٪**
  - پروتئین ۷٪
    - شامل:
      - آلبومین ۵۴٪
      - گلبولین ۳۸٪
      - فیبرینوژن ۷٪
      - سایر پروتئین‌ها ۱٪
    - محل تولید:
      - کبد:

        ← آلبومین، فیبرینوژن، پروتئین‌های انعقادی و اغلب گلبولین‌ها

        ← گلبول‌های سفید و بافت‌های لنفاوی:

        ← بقیه گلبولین‌ها که شامل آنتی‌بادی‌ها هستند.
    - کاهش غلظت طی بیماری‌ها:
      - در بیماری‌های کبدی به علت کاهش ساخت
      - در بیماری‌های کلیوی به علت افزایش دفع ادراری

- نقش:
  - ایجاد نیروی اسمزی که فشار اسمزی- کلوئیدی یا فشار انکوتیک نام دارد.
    - ← تمایل به جذب آب به داخل عروق دارد.
    - ← در شرایط نرمال حدود ۲۸-۲۲ میلی‌متر جیوه است.
  - به‌خصوص آلبومین به‌عنوان ناقل برخی مواد:
    - ← هورمون‌ها
    - ← اسیدهای چرب
    - ← بیلی‌روبین
    - ← آنزیم‌ها
    - ← داروها
  - به‌عنوان یک سیستم بافری در تثبیت pH خون
  - شرکت در سیستم ایمنی (آنتی‌بادی‌ها)
  - شرکت در انعقاد خون (پروتئین‌های انعقادی)
- آب ۹۲٪
- ذرات جامد ۱٪
  - الکترولیت‌ها
  - مواد مغذی
  - محصولات دفعی
  - مواد تنظیمی

◆ در خون سانتریفیوژ شده حاوی ماده ضدانعقاد سه لایه قابل مشاهده است:

◆ **لایه بالایی**
- پلاسما ۵۷-۵۲٪ از خون را تشکیل می‌دهد.

◆ **بافی کت**
- ۱٪ از خون را تشکیل می‌دهد.
- پوشش نازک بین لایه بالایی و پایینی
- حاوی گلبول‌های سفید و پلاکت‌ها
- در حالت پاتولوژیک حاوی سلول‌های غیرطبیعی است:
  - سلول‌های LE
    - در لوپوس اریتماتوز سیستمیک
  - سلول‌های خونی آتیپیک یا مراحل اولیه[1] (سلول‌های تک هسته‌ای آتیپیک، پرومیلوسیت‌ها، متامیلوسیت‌ها، سلول‌های بلاست، مگاکاریوسیت‌ها و غیره)
    - در شرایط بدخیمی یا پیش بدخیمی

◆ **لایه پایینی**
- ۴۳-۴۷٪ از خون را تشکیل می‌دهد.
- توده گلبول قرمز

◆ با این روش می‌توان هماتوکریت را اندازه‌گیری کرد.

◆ درصد حجمی گلبول‌های قرمز خون هماتوکریت[2] نامیده می‌شود.

1. Primitive
2. hematocrit

فصل

۴

فیزیولوژی تنفس

کلیات

تنفس شامل دو فرایند است:

- تنفس داخلی یا سلولی[1]
  - منظور واکنش‌های داخل سلولی اکسیژن با مولکول‌های آلی است که ایجاد انرژی، آب و دی‌اکسید کربن می‌کنند.
- تنفس خارجی[2]
  - 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[3]
  - 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.

---

1. Cellular Respiration
2. External Respiration
3. Airways

تقسیم‌بندی دستگاه تنفسی

- دستگاه تنفس فوقانی:
  - شامل دهان، حفره بینی، حلق، حنجره و نای یا تراشه[1] است.
- دستگاه تنفس تحتانی:
  - شامل نایژه‌ها یا برونش‌های راست و چپ و شاخه‌های آن‌ها و آلوئول‌ها است
  - این بخش داخل قفسه سب 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[2]
- برونشیول‌های انتهایی[3]
- برونشیول‌های تنفسی
- مجاری آلوئول‌ای
- آلوئول‌ها

نسل‌های مجاری هوایی Weibel

- از نای تا کیسه‌های آلوئولی، راه‌های هوایی ۲۳ بار تقسیم می‌شوند (نای نسل ۰ است).
- دو ناحیه عملکردی راه هوایی دیده می‌شود:
  - ناحیه هدایتی[4] 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 آلوئول 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[1] ۷ انشعاب باقی‌مانده

---

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

فصل

۵

فیزیولوژی ورزش

تغییرات قلبی تنفسی در حین ورزش

مصرف اکسیژن در ورزش: VO_{2max}

- با افزایش شدت ورزش، مصرف اکسیژن تا رسیدن به حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) افزایش می‌یابد.
- VO_{2max} نقطه‌ای است که در آن با وجود افزایش بیش‌تر بار کاری[1]، افزایش بیش‌تری در جذب اکسیژن وجود ندارد.
- زمانی که حجم کار از VO_{2max} 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 VO_{2max} و پاسخ ضربان قلب		
سطح	درصد VO_{2max}	ضربان قلب در دقیقه
ملایم[2]	۲۵ >	۱۰۰ >
در حد متوسط[3]	۲۵-۵۰	۱۰۰-۱۲۵
سنگین[4]	۵۱-۷۵	۱۲۶-۱۵۰
خیلی سنگین (شدید)[5]	۷۵ <	۱۵۰ <

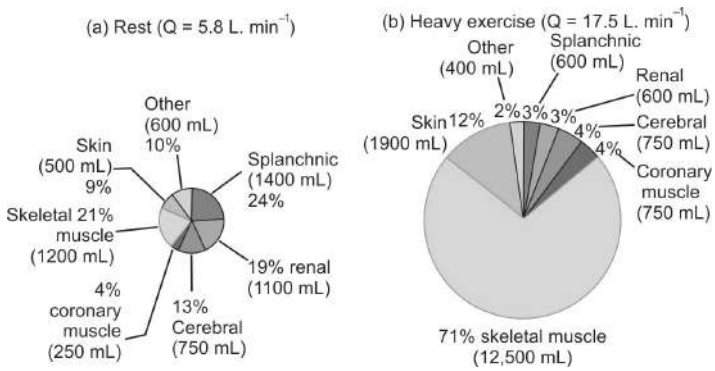
1. workload
2. Mild
3. Moderate
4. Heavy
5. Very heavy (severe)

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[1] افزایش یابد.
- جریان خون می‌تواند حتی قبل از شروع ورزش (تحریک روانی[2]) 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 آدرنرژیک منقبض‌کننده عروق:**
    - نوراپی‌نفرین ترشح می‌کند، می‌تواند جریان خون عضلانی را کاهش دهد.
    - سیستم سمپاتیک مقدار زیادی E و NE از طریق مدولای آدرنال ترشح می‌کند.
      - اپی‌نفرین بیش‌تر گیرنده بتا آدرنرژیک (گیرنده‌های β_2 – آدرنرژیک 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

- 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 اسپلانکنیک 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

فصل

۶

فیزیولوژی کلیه و تنظیم اسید و باز

فیزیولوژی کلیه

آناتومی عملکردی

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

- **جسمک کلیوی:**
  - از مویرگ‌های گلومرولی 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[1]:
      - بخش بین لوله‌های پیچیده دور (DCT) و مجرای جمع‌کننده (CD) است.
      - سلول‌های توبول رابط از این نظر منحصر به فرد هستند که **کالیکرئین**[2] کلیه را تولیـد و آزاد می‌کنند.
    - ← مجرای جمع‌کننده (CD)
      - دارای بخش‌های زیر است:
        - مجرای جمع‌کننده قشری[3] (CCD)
        - مجرای جمع‌کننده مرکزی بیرونی[4] (OMCD)
        - مجرای جمع‌کننده مرکزی داخلی[5] (IMCD)
      - مجرای جمع‌کننده از دو نوع سلول تشکیل شده است:
        - سلول‌های اصلی[6] (P)
        - سلول‌های بینابینی[7] (I)
    - ← طول کل قطعات نفرون (بر حسب میلی‌متر) = ۴۵ تا ۶۵ (توبـول پروگزیمـال = ۱۵ میلـی‌متـر، لوله‌های دیستال (DT) = ۵ میلی‌متر، مجرای جمع‌کننده (CD) =۲۰).

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

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

فصل

۷

سیستم اعصاب مرکزی (فیزیولوژی حسی، حرکتی، کارکردهای عالی و حواس ویژه)

سیستم اعصاب مرکزی

- فیزیولوژی حسی
- فیزیولوژی حرکتی
- کارکردهای عالی و حواس ویژه

فیزیولوژی حسی

- **سلول‌ها در سیستم عصبی**
  - اگرچه حدود ۱۰۰ میلیارد نرون در مغز وجود دارد، اما ممکن است حدود ۱۰ تا ۵۰ برابر این تعداد سلول‌های گلیال در مغز وجود داشته باشد.
- **انواع سلول‌های گلیال:**
  - **سلول‌های گلیال سیستم عصبی مرکزی (CNS)**
    - o آستروسیت‌ها
      - رشته‌ای[1]
        - فراوان‌ترین آستروسیت در بخش سفید
      - پروتوپلاسمی[2]
        - فراوان‌ترین آستروسیت در بخش خاکستری و لایه‌های عمیق‌تر قشر (۲ تا ۶)
    - o الیگودندروسیت‌ها
      - ایجاد غلاف میلین در CNS
    - o سلول میکروگلیا
      - عملکردی شبیه ماکروفاژ در مغز و نخاع دارد.

---

1. Fibrous Astroglia
2. Protoplasmic

- **سلول‌های گلیال سیستم عصبی محیطی (PNS)**
  - سلول شوان
    - دو نوع اصلی هستند:
      - سلول‌های شوان میلین‌ساز:
        - ← تشکیل میلین در اطراف آکسون‌ها در PNS
      - سلول‌های شوان غیرمیلین‌ساز:
        - ← انواع مختلف و جایگاه مختلف دارند.
        - ← در PNS به آن‌ها سلول‌های شوان ریماک[1] می‌گویند.
        - ← که چندین آکسون کوچک را در بر می‌گیرند و دسته‌های ریماک را می‌سازند.
    - ایجاد غلاف میلین در PNS
  - سلول ماهواره‌ای
- **عملکرد آستروسیت‌ها**
  - تولید عامل تروپیک نرون‌ها (عوامل رشد)
  - کمک به حفظ غلظت مناسب یون‌ها و انتقال‌دهنده‌های عصبی با جذب K^+ و انتقال‌دهنده‌های عصبی گلوتامات، GABA
  - دارای عملکرد تغذیه‌ای برای نرون‌ها به دلیل در ارتباط بودن با مویرگ‌ها و نرون‌ها
  - شرکت در تشکیل سد خونی مغزی
- **عملکرد سلول‌های گلیال ماهواره‌ای[2]**
  - کنترل بر ریزمحیط[3] عقده‌های سمپاتیک
    - مشابه آستروسیت‌ها در CNS
  - رساندن مواد مغذی به نرون‌های اطراف
  - دارای برخی عملکردهای ساختاری
  - عمل به‌عنوان سلول‌های cushioning و محافظ
- **میلیناسیون سیستم عصبی:**
  - **میلیناسیون PNS**
    - قبل از میلیناسیون CNS شروع می‌شود.
    - عصب به‌صورت پروگزیمودیستال در امتداد عصب محیطی در حال رشد میلینه می‌شود.
    - ترتیب:
      - عصب محیطی، طناب نخاعی (ستون پشتی)، ساقه مغز، مخچه، عقده‌های قاعده‌ای، تالاموس و سپس قشر مخ میلینه می‌شوند (به‌صورت گریز از مرکز).
      - عصب سیاتیک در هفته ۱۲ بارداری (اوایل بارداری) میلینه می‌شود.

1. Remak Schwann Cells
2. Satellite Glial Cells
3. Microenvironment

- **میلیناسیون CNS:**
  - **در هفته ۲۴ بارداری** در هسته‌های ماده خاکستری، مسیرهای ماده سفید ساقه مغز و مخچه مشهود است.
  - **در بدو تولد:** میلیناسیون موجود در پایک‌های مغزی فوقانی و تحتانی، ورمیس مخچـه، هسـته بطنـی جـانبی تالاموس، بازوی خلفی کپسول داخلی[1]، ناحیه پا مربوط به قشر، بخش پشتی ساقه مغز[2] (هسـته‌هـای عصـبی جمجمه) دسته طولی داخلی[3] مغز میانی.
  - **از هفته ۳۸ بارداری تا ۶ هفته پس از تولد:** میلیناسیون بسیار سریع به کل پل مغزی، پایک میـانی مخچـه و ماده سفید مخچه، زیتون، ساقه مغز، قشر کالکارین (قشر بینایی اولیه)، ناحیه ساق پا مربوط به قشر.
  - **در ۳ ماهگی:** مخچه که در بدو تولد دارای میلین ضعیفی بود، شبیه مخچه بزرگسالان می‌شود.
  - جسم پینه‌ای در ۸ هفته پس از تولد میلیناسیون را شروع می‌کند.
  - میلیناسیون روی **تصویر با وزن T_2** در ۳ سالگی کامل می‌شود (در برخی منابع: ۴ سالگی). الگوی میلیناسیون در یک سالگی بسیار شبیه به بزرگسالان در **تصویر با وزن T_1** است.
  - **آخرین ناحیه برای میلینه شدن (منطقـه پایـانی):** ناحیـه زیـر قشـری لـوب پیشـانی و تمپـورال >> ناحیـه پری‌تریگونال (خلفی و فوقانی نسبت به مثلث بطن جانبی) که تقریباً در اوایل بزرگسالی کاملاً میلینه می‌شود.
- **سیناپس**
  - از طریق سیناپس‌ها تکانه‌ها از یک سلول عصبی به سلول دیگر منتقل می‌شوند.
  - چارلز شرینگتون اصطلاح «سیناپس» را معرفی کرد.
  - انواع سیناپس در CNS:
    - سیناپس الکتریکی
    - سیناپس شیمیایی

مقایسه بین سیناپس‌های الکتریکی و شیمیایی در CNS						
انواع سیناپس	شکاف سیناپسی	تداوم سیتوپلاسمی بین نرون‌ها	جزء فوق ساختاری	عامل انتقال	تاخیر سیناپسی	جهت انتقال
الکتریکی	۴ نانومتر	بله	کانال اتصالات شکاف‌دار	جریان یونی	صفر	دو طرفه
شیمیایی	۲۰ تا ۴۰ نانومتر	خیر	وزیکول پیش‌سیناپسی	ناقل شیمیایی	حداقل ۰/۳ میلی‌ثانیه، معمولاً ۵-۱ میلی‌ثانیه	یک‌طرفه
سیناپس‌های الکتریکی بین نرون‌های برون‌تابی[4] تحریکی هسته زیتون تحتانی و بین نرون‌های مهـاری نئوکـورتکس، هیپوکمـپ و تالاموس رخ می‌دهند.						

1. Posterior Limb Of Internal Capsule
2. Dorsal Brainstem
3. Medial Longitudinal Bundle
4. Projection

جامـــع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

بانک سوالات

جمع‌آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به‌صورت فصل‌بندی شده

الگـــوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

سوالات تألیفی

تألیف سوالات مشابه کنکور



دریافت نمونه‌ی کتاب به‌صورت رایگان

FREE
DOWNLOAD

www.agkins.com

شماره تماس با نمایندگی‌های فعال و رسمی

آناهیـد گستـر خـلیـلی

نمایندگی	شماره تماس	نمایندگی	شماره تماس
اراک (آقای حسینی)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۵۰	سبزوار (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 علیرضاپور)	۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۷
بروجرد (آقای احمدی‌صدر)	۰۹۱۹۶۸۵۳۱۱۶	کرمان (خانم ضمانتی‌یار)	۰۹۱۳۱۹۸۱۲۷۰
بم (خانم سرحدی‌نژاد)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۹	کرمانشاه (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

کتب دانشگاهی، فنی‌و مهندسی، علوم پزشکی، علوم انسانی، عمومی،
ادبی، مذهبی، کمک آموزشی، کودک و نوجوان و کتب نفیس

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

پاساژ فروزنده – طبقه همکف – پلاک ۳۳۱

تلفن: ٦٦٤٨٩٣٧٥ – ۰۲۱ – ٦٦٤٨٩٣٤٩ – ۰۲۱