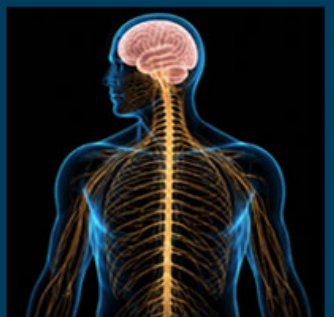


فیزیولوژی

برای آزمون ارشد سم شناسی

✓ درسنامه مهندسی شده و تست محور

✓ براساس فیزیولوژی گایتون ویرایش ۱۵ - ۲۰۲۶



مؤلف: محمد مهدی صدوقی

سامانه پژوهشی ایران پویش

iranpuyesh.ir

فیزیولوژی برای آزمون ارشد سم شناسی

✓ بر اساس فیزیولوژی گایتون و هال (ویرایش ۱۵ - ۲۰۲۶)

✓ شامل نکات درسنامه فیزیولوژی دانشگاه شهید بهشتی

✓ همراه با سوالات شبیه سازی شده آزمون ارشد وزارت بهداشت

مؤلف: محمد مهدی صدوقی

سامانه پژوهشی ایران پویش

iranpuyesh.ir

حق نشر

© ۱۴۰۵ تمامی حقوق برای مؤلف و سامانه پژوهشی ایران پویش محفوظ است.

مجوز انتشار:

هرگونه تکثیر، چاپ یا بازنشر الکترونیکی محتوای این اثر بدون کسب مجوز کتبی از ناشر، ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

شناسنامه اثر:

- عنوان: فیزیولوژی برای آزمون ارشد سم‌شناسی
- مؤلف: محمد مهدی صدوقی
- ویرایش: اول / ۱۴۰۵
- وبسایت: iranpuvesh.ir

پیشگفتار

کتابی که پیش روی شماست، حاصل تلاش چندساله در جمع‌آوری، دسته‌بندی و تحلیل منابع فیزیولوژی جهت آمادگی برای آزمون ارشد سم‌شناسی است. آنچه این اثر را متمایز می‌کند، نگاهی مهندسی‌شده به مباحث است؛ تلاشی برای تبدیل حجم انبوهی از مفاهیم پزشکی به محتوایی منسجم، شفاف و تست‌محور که به داوطلب کمک می‌کند با صرف کمترین زمان، بیشترین بازدهی را داشته باشد.

تدوین این اثر، با استناد دقیق به منبع رسمی آزمون، کتاب مرجع فیزیولوژی پزشکی گایتون (ویرایش ۱۵ - ۲۰۲۶) انجام شده است. همین‌طور بصورت محدود، به برخی نکات درسنامه فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی نیز ارجاع داده شده است.

این کتاب حاصل زحمت بی‌وقفه بسیاری از دانشجویان فارغ‌التحصیلی است که نقدها و بازخوردهای ارزشمند آن‌ها در شکل‌گیری نهایی اثر نقش داشته‌اند. از تمامی همکاران تیم علمی «ایران پویش» که با پرسش‌های دقیق خود به شفاف‌سازی نکات مبهم کمک کردند، صمیمانه سپاسگزارم.

امید است این مجموعه بتواند مسیر موفقیت شما را در آزمون ارشد سم‌شناسی هموارتر کند.

محمد مهدی صدوقی

بهار ۱۴۰۵

درباره کتاب

مبانی و اهداف

این کتاب یک بسته آموزشی متمرکز برای درس فیزیولوژی داوطلبان شرکت در آزمون ارشد سم‌شناسی است.

ساختار محتوایی کتاب

مطالب دقیقاً بر اساس سرفصل‌های اعلام‌شده وزارت بهداشت برای شرکت در آزمون تنظیم شده‌اند:

- فیزیولوژی عمومی و سلول
- فیزیولوژی غشا عصب و عضله
- قلب سیستم گردش خون
- کلیه ها و مایعات بدن
- سلول های خونی، ایمنی و انعقاد خون
- تنفس
- نوروفیزیولوژی حرکتی و انسجامی (سیستم عصبی مرکزی و اندام‌های حسی)
- فیزیولوژی دستگاه گوارش و کبد
- غدد درون ریز و تولید مثل

نکات کلیدی و ارجاعات

برای تسهیل یادگیری، ساختار بصری کتاب به گونه‌ای طراحی شده است که ارجاعات و نکات کلیدی به سرعت قابل شناسایی باشند:

- تمامی جداول به صورت هدفمند طراحی شده‌اند.
- ارجاعات: نمادهای ← (ارجاع به فیزیولوژی گایتون و هال)، ♦ (ارجاع به درسنامه بهشتی) و نماد ❖ (ارجاع به سوالات فیزیولوژی سنوات اخیر) برای شناسایی سریع نکات طراحی شده‌اند.
- ارزیابی: در انتهای هر فصل، سوالات آزمون / شبیه ساز آزمون به همراه پاسخ‌های کاملاً تشریحی ارائه شده است تا داوطلب هم با ساختار آزمون آشنا شود و هم درک خود از مطلب را بسنجد.

ضمائم کتاب

- در ضمایم کتاب، جداولی راهبردی ارائه شده است که به شما در برنامه‌ریزی مطالعه و آگاهی از الگوی سوالات سنوات قبل کمک می‌کند: تحلیل توزیع سوالات درس فیزیولوژی بر اساس ۹ فصل رسمی معرفی شده برای آزمون ارشد سم شناسی با آنالیز سوالات ۱۴۰۴-۱۴۰۰ سایر رشته ها و جدول تطبیق مباحث کتاب با فصل های ویرایش پانزدهم فیزیولوژی گایتون (۲۰۲۶).

منابع و مأخذ

۱- منبع اصلی علمی:

Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. 15th ed. Elsevier; 2026.

۲- منبع مکمل: درسنامه مقدمات علوم پایه ۱ - فیزیولوژی سلولی - دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی (۱۳۸۹).

۳- تحلیل سوالات: سوالات درس فیزیولوژی رشته های آموزش هوشبری، نانوفناوری پزشکی، علوم تغذیه، تکنولوژی گردش خون و فناوری تصویربرداری پزشکی - دفترچه های سوالات آزمون ورودی وزارت بهداشت (۱۴۰۰ تا ۱۴۰۴). جهت اطلاعات بیشتر به ضمیمه کتاب مراجعه شود.

تماس با ما:

پیشنهادهای و انتقادات درباره کتاب را می‌توانید از طریق ایمیل (info@iranpuyesh.ir) با ما در میان بگذارید.

سامانه پژوهشی ایران پویش: iranpuyesh.ir

فهرست

فصل ۱- فیزیولوژی عمومی و سلول ۱۱

- ۱-۱- سازماندهی سلول و اندامک‌ها ۱۱
- ۲-۱- غشاء سلول و ساختمان آن ۱۲
- ۳-۱- انتقال مواد از غشاء سلول ۱۳
- ۴-۱- پتانسیل استراحت غشاء (RMP) ۱۵
- ۵-۱- اتصالات سلولی (Cell Junctions) ۱۶
- ۶-۱- پیام‌رسانی سلولی ۱۷
- ۷-۱- مرگ برنامه‌ریزی شده سلولی (آپوپتوز) ۱۷
- ۸-۱- جدول خلاصه فصل ۱ (برای مرور سریع) ۱۸
- ۹-۱- پرسش‌های شبیه‌ساز آزمون (MAQ) - فصل ۱ ۱۸

فصل ۲- فیزیولوژی عصب و عضله ۲۵

- ۱-۲- پتانسیل عمل (Action Potential) ۲۵
- ۲-۲- سیناپس و انتقال عصبی ۲۷
- ۳-۲- اتصال عصبی-عضلانی (Neuromuscular Junction) ۲۹
- ۴-۲- عضله اسکلتی (Skeletal Muscle) ۳۱
- ۵-۲- عضله صاف (Smooth Muscle) ۳۲
- ۶-۲- عضله قلبی (Cardiac Muscle) ۳۴
- ۷-۲- جدول خلاصه فصل ۲ (برای مرور سریع) ۳۶
- ۸-۲- پرسش‌های شبیه‌ساز آزمون (MAQ) - فصل ۲ ۳۶

فصل ۳- فیزیولوژی قلب و گردش خون ۴۴

- ۱-۳- فیزیولوژی عضله قلب ۴۴
- ۲-۳- الکتروفیزیولوژی قلب ۴۷
- ۳-۳- چرخه قلبی ۴۸
- ۴-۳- برون ده قلب و بازگشت وریدی ۵۰
- ۵-۳- تنظیم فشار خون ۵۱
- ۶-۳- نارسایی قلبی ۵۳

۵۴..... ۷-۳- جدول خلاصه فصل ۳ (برای مرور سریع)

۵۴..... ۸-۳- پرسش‌های شبیه‌ساز آزمون (MAQ) - فصل ۳

فصل ۴- فیزیولوژی تنفس..... ۶۳

۶۳..... ۱-۴- تهویه ریوی (Pulmonary Ventilation)

۶۶..... ۲-۴- حجم‌ها و ظرفیت‌های ریوی

۶۷..... ۳-۴- تبادل گازها در غشای تنفسی

۶۹..... ۴-۴- حمل اکسیژن در خون

۷۱..... ۵-۴- حمل دی‌اکسید کربن در خون

۷۲..... ۶-۴- تنظیم تنفس

۷۴..... ۷-۴- بیماری‌های ریوی

۷۵..... ۸-۴- جدول خلاصه فصل ۴ (برای مرور سریع)

۷۵..... ۹-۴- پرسش‌های شبیه‌ساز آزمون (MAQ) - فصل ۴

فصل ۵- فیزیولوژی کلیه و تنظیم مایعات بدن..... ۸۲

۸۲..... ۱-۵- آناتومی فیزیولوژیک کلیه

۸۵..... ۲-۵- فیلتراسیون گلومرولی

۸۹..... ۳-۵- بازجذب و ترشح لوله‌ای

۹۰..... ۴-۵- تغلیظ و رقیق کردن ادرار

۹۱..... ۵-۵- تنظیم پتاسیم

۹۳..... ۶-۵- تنظیم کلسیم و فسفات

۹۴..... ۷-۵- تنظیم تعادل اسید-باز

۹۵..... ۸-۵- جدول خلاصه فصل ۵ (برای مرور سریع)

۹۵..... ۹-۵- پرسش‌های شبیه‌ساز آزمون (MAQ) - فصل ۵

فصل ۶- فیزیولوژی خون و ایمنی..... ۱۰۵

۱۰۵..... ۱-۶- گلبول‌های قرمز (Red Blood Cells - Erythrocytes)

۱۰۸..... ۲-۶- گلبول‌های سفید (White Blood Cells - Leukocytes)

۱۱۰..... ۳-۶- ایمنی (Immunity)

۱۱۱..... ۴-۶- گروه‌های خونی و انتقال خون

۱۱۲	۵-۶- هموستاز و انعقاد خون.....
۱۱۴	۶-۶- جدول خلاصه فصل ۶ (برای مرور سریع).....
۱۱۵	۷-۶- پرسش‌های شبیه‌ساز آزمون (MAQ) - فصل ۶.....

فصل ۷- فیزیولوژی دستگاه گوارش..... ۱۲۱

۱۲۱	۱-۷- اصول کلی حرکت دستگاه گوارش.....
۱۲۵	۲-۷- هورمون‌های دستگاه گوارش.....
۱۲۶	۳-۷- ترشحات گوارشی.....
۱۲۹	۴-۷- جذب مواد مغذی.....
۱۳۲	۵-۷- جدول خلاصه فصل ۷ (برای مرور سریع).....
۱۳۲	۶-۷- پرسش‌های شبیه‌ساز آزمون (MAQ) - فصل ۷.....

فصل ۸- فیزیولوژی غدد درون‌ریز..... ۱۴۳

۱۴۳	۱-۸- اصول کلی سیستم هورمونی.....
۱۴۶	۲-۸- مکانیسم‌های اثر هورمون‌ها.....
۱۴۷	۳-۸- هیپوتالاموس و هیپوفیز.....
۱۵۱	۴-۸- تیروئید.....
۱۵۴	۵-۸- قشر آدرنال (کورتکس).....
۱۵۶	۶-۸- پانکراس (انسولین و گلوکاگون).....
۱۵۸	۷-۸- پاراتیروئید و متابولیسم کلسیم.....
۱۶۰	۸-۸- جدول خلاصه فصل ۸ (برای مرور سریع).....
۱۶۰	۹-۸- سوالات شبیه‌ساز آزمون (MAQ) - فصل ۸.....

فصل ۹- فیزیولوژی سیستم عصبی مرکزی و اندام‌های حسی..... ۱۶۷

۱۶۷	۱-۹- اصول کلی سیناپس و نوروترانسمیترها.....
۱۷۰	۲-۹- سیستم‌های حسی.....
۱۷۲	۳-۹- مسیرهای حسی نخاعی.....
۱۷۳	۴-۹- فیزیولوژی بینایی.....
۱۷۵	۵-۹- فیزیولوژی شنوایی و تعادل.....
۱۷۶	۶-۹- فیزیولوژی چشایی و بویایی.....

۷-۹- جدول خلاصه فصل ۹ (برای مرور سریع) ۱۷۷

۸-۹- سوالات شبیه‌ساز آزمون (MAQ) - فصل ۹ ۱۷۷

فصل ۱۰- اصول پایه متابولیسم (مبحث تکمیلی) ۱۸۳

۱-۱۰- متابولیسم کربوهیدرات ۱۸۳

۲-۱۰- متابولیسم چربی ۱۸۵

۳-۱۰- متابولیسم پروتئین و آمینواسیدها ۱۸۷

۴-۱۰- تنظیم هورمونی متابولیسم ۱۸۸

۵-۱۰- جمع‌بندی ضمیمه ۱ (متابولیسم) ۱۸۸

۶-۱۰- سوالات شبیه‌ساز آزمون - ضمیمه متابولیسم ۱۸۹

ضمائم ۱۹۲

ضمیمه ۱: جدول تطبیق فصل‌های کتاب با فیزیولوژی گایتون ۱۵ ۱۹۲

ضمیمه ۲: توزیع سوالات ارشد بر اساس سرفصل‌های فیزیولوژی ۱۹۳

ضمیمه ۳: الگوهای تکرار مباحث در آزمون‌های ۱۴۰۴-۱۴۰۰ ۱۹۴

فصل ۱- فیزیولوژی عمومی و سلول

(بر اساس گایتون ۱۵ - فصل‌های ۲-۵، ۴۵؛ ۷۵؛ درسنامه بهشتی - فصل ۱، ۲، ۴، ۱۱)

مقدمه فصل

سلول واحد بنیادی حیات و محل اصلی اثر سموم است. درک ساختار غشاء، مکانیسم‌های انتقال مواد، پیام‌رسانی سلولی و نحوه مرگ سلولی برای درک سمیت مواد مختلف ضروری است. این فصل پایه و اساس درک سایر سیستم‌های فیزیولوژیک نیز می‌باشد.

← گایتون ۱۵ (فصل ۲ - "The Cell - A Living Unit" - ص ۲۹ / PDF: ۴۵)

۱-۱- سازماندهی سلول و اندامک‌ها

۱-۱-۱ اجزای اصلی سلول

سلول یوکاریوتی از سه بخش اصلی تشکیل شده است: غشاء سلول (Plasma Membrane)، سیتوپلاسم (Cytoplasm) و هسته (Nucleus). غشاء سلول به عنوان سد انتخابی عمل می‌کند و حدود ۷.۵ تا ۱۰ نانومتر ضخامت دارد. سیتوپلاسم محل انجام واکنش‌های متابولیک است و هسته اطلاعات ژنتیکی را ذخیره کرده و مسئول رونویسی می‌باشد.

← گایتون ۱۵ (فصل ۲ - عناوین "Organization of the Cell" و "The Cell Membrane" - ص ۲۹-۳۱ / PDF: ۴۵-۴۷)

نکته تکمیلی: پروتئین‌های سرتاسری (Integral) پایه‌های اصلی ثبات غشاء و مانند ستون‌های آن هستند؛ حذف آن‌ها منجر به نابودی ساختار غشاء می‌شود. پروتئین‌ها به دلیل وزن بالا، برعکس چربی‌ها، با انرژی براونی جنبش و جابجایی زیادی ندارند.

◆ بهشتی (فصل ۱ - عنوان "غشاء سلول و ساختمان آن" - ص ۵)

۱-۱-۲ اندامک‌های سلولی و نقش آنها (نکات کلیدی برای سم‌شناسی)

شبکه آندوپلاسمی خشن (RER): دارای ریبوزوم است و وظیفه سنتز پروتئین‌های ترشحی و غشایی را بر عهده دارد. برخی سموم با مهار سنتز پروتئین، این اندامک را هدف قرار می‌دهند.

شبکه آندوپلاسمی صاف (SER): فاقد ریبوزوم است و در سنتز لیپید، متابولیسم داروها (سم‌زدایی) و ذخیره کلسیم نقش دارد. این اندامک محل اصلی آنزیم‌های **سیتوکروم P450** است که برای سم‌شناسی بسیار مهم است.

نکته: در سلول‌های ترشحی، شبکه آندوپلاسمی خشن به غشای هسته نزدیک‌تر است. ← مشابه سوال ۶۱ نانوفناوری ۱۴۰۱

دستگاه گلژی (Golgi Apparatus): پروتئین‌ها را اصلاح، بسته‌بندی و توزیع می‌کند. اختلال در آن سبب اختلال در ترشح می‌شود.

میتوکندری (Mitochondria): دارای دو غشاء، ماتریکس و DNA حلقوی است. وظیفه اصلی آن تولید ATP (بیش از ۹۵٪ انرژی سلول) از طریق فسفریلاسیون اکسیداتیو و نیز مشارکت در آپوپتوز است. هدف سموم مهارکننده زنجیره تنفسی می‌باشد.

پراکسیزوم (Peroxisome): دارای یک غشاء و حاوی آنزیم‌های اکسیداتیو (مانند کاتالاز) است. وظیفه اکسیداسیون اسیدهای چرب بسیار طویل زنجیر و سم‌زدایی H_2O_2 را بر عهده دارد.

لیزوزوم (Lysosome): تک غشایی و حاوی آنزیم‌های هیدرولیتیک اسیدی (pH بهینه ~۴.۸) است. وظیفه هضم درون سلولی (فاگوسیتوز) و اتوفاژی را دارد.

پروتئوزوم (Proteasome): ساختار استوانه‌ای دارد و پروتئین‌های یوبیکوئیتینه شده (Ubiquitinated) را تخریب می‌کند.

نکته تکمیلی: سم سیانور با مختل کردن زنجیره آنزیمی (Enzyme Chain) میتوکندری، باعث مرگ سریع سلول در بافت‌های حساس می‌شود

❖ سوال ۹۱ فیزیولوژی ارشد تغذیه ۱۴۰۴:

کدام جزء درون سلولی زیر در سمیت‌زدایی مواد نقش دارد؟

(ب) پراکسیزوم

(الف) دستگاه گلژی

(د) میتوکندری

(ج) پروتئوزوم

✓ پاسخ صحیح: گزینه ب (پراکسیزوم حاوی آنزیم کاتالاز برای سم‌زدایی H_2O_2)

← گایتون ۱۵ (فصل ۲ - عناوین "Cytoplasm and Its Organelles"، "Endoplasmic Reticulum"، "Golgi Apparatus"، "Mitochondria"، "Peroxisomes"، "Lysosomes" - ص ۳۲-۳۵ کتاب / PDF: ۴۸-۵۱؛ فصل ۳ - بخش "Apoptosis" - ص ۴۶ کتاب / PDF: ۶۱؛ و فصل ۶ - بخش "Muscle Atrophy" - ص ۸۶ کتاب / PDF: ۱۰۲)

۱-۲- غشاء سلول و ساختمان آن

نکته تکمیلی: آستانه تحریک پتانسیل عمل، سطحی از ولتاژ (معمولاً بین ۱۰- تا ۱۸- میلی‌ولت) است که در آن کانال‌های سدیمی باز می‌شوند.

نکته تکمیلی: برای بررسی تحریک‌پذیری بافت‌ها، دو مفهوم کلیدی وجود دارد: رتوباز (حداقل شدت محرک برای ایجاد پاسخ در زمان بی‌نهایت) و کروناکسی (زمان لازم برای تحریک با شدتی معادل دو برابر رتوباز).

◆ بهشتی (فصل ۴ - عنوان "پتانسیل عمل" - ص ۳۶)

← گایتون ۱۵ (فصل ۷ - عنوان "Excitation-contraction coupling" و زیرعنوان "Release of Ca^{2+} by the sarcoplasmic reticulum" - ص ۹۷ کتاب / PDF: ۱۰۸)

❖ سوال ۹۱ ارشد تغذیه ۱۴۰۲

پرسش ۲-۴- کدام عبارت زیر درباره مقایسه فیبرهای عضله گاستروکنیوس و عضلات چشم درست است؟

- (الف) عضله گاستروکنیوس شبکه سارکوپلاسمی وسیع‌تری دارد.
- (ب) عضلات چشمی حاوی آنزیم‌های گلیکولیتیک بیشتری هستند.
- (ج) تعداد میتوکندری‌ها به ازای واحد سطح در هر دو نوع عضله برابر است.
- (د) عضلات چشمی دارای میوگلوبین بیشتری است و لذا قرمز هستند.

✓ پاسخ صحیح: ب

عضلات چشمی از نوع سریع گلیکولیتیک (نوع IIb) هستند و آنزیم‌های گلیکولیتیک بالایی دارند. گاستروکنیوس ترکیبی از فیبرهای سریع و آهسته است.

← گایتون ۱۵ (فصل ۶ - "Types of Skeletal Muscle Fibers")

❖ سوال ۱ ارشد هوشبری ۱۴۰۳

پرسش ۲-۵- کدام مورد، ویژگی سلول‌های عضلانی صاف چندواحدهی محسوب نمی‌شود؟

- (الف) عمدتاً در پاسخ به محرک‌های عصبی منقبض می‌شوند.
- (ب) استیل‌کولین و نوراپی‌نفرین هر دو موجب دپلاریزاسیون غشای عضله می‌شوند.
- (ج) انتشار الکتروتونیک پتانسیل‌های تماسی موجب انقباض فیبر عضلانی صاف چندواحدهی می‌شود.
- (د) انقباض در سلول‌های عضلانی صاف چندواحدهی تنها وابسته به تولید پتانسیل عمل است.

✓ پاسخ صحیح: د

در عضلات صاف چندواحدهی، به دلیل کوچک بودن فیبرها، پتانسیل عمل معمولاً ایجاد نمی‌شود. در این عضلات، دپلاریزاسیون موضعی ناشی از نروترانسمیتر (که پتانسیل تماسی یا Junctional potential نامیده می‌شود) به صورت الکتروتونیک در سراسر فیبر منتشر شده و همین مقدار برای ایجاد انقباض کافی است. بنابراین، انقباض در این سلول‌ها برخلاف گزینه «د»، وابسته به تولید پتانسیل عمل نیست.

تحلیل گزینه‌ها:

- گزینه الف (صحیح): کتاب ذکر می‌کند که کنترل عضلات چندواحدهی عمدتاً توسط سیگنال‌های عصبی اعمال می‌شود (برخلاف تک‌واحدهی که بیشتر تحت کنترل عوامل غیرعصبی است).
- گزینه ب (صحیح): در بخش عضلات چندواحدهی صراحتاً آمده است که انتهای اعصاب در برخی از این عضلات استیل‌کولین و در برخی دیگر نوراپی‌نفرین ترشح می‌کنند و در هر دو حالت، این مواد موجب دپلاریزاسیون و انقباض می‌شوند.

○ گزینه ج (صحیح): مطابق متن کتاب، انتشار الکتروتونیک پتانسیل تماسی در سراسر فیبر، مکانیسم اصلی تحریک انقباض در این نوع عضله است

نکته: نبود اتصالات شکافدار مانع انتشار بین سلول‌ها می‌شود، اما مانع انتشار الکتروتونیک در داخل خود فیبر نمی‌شود.

← گایتون ۱۵ (فصل ۸ – عنوان "Excitation And Contraction Of Smooth Muscle" و زیرعنوان‌های "Multi-Unit Smooth Muscle" و "Depolarization Of Multi-Unit Smooth Muscle Without Action Potentials" – ص ۱۰۱-۱۰۷ کتاب / PDF: ۱۱۳-۱۱۹)

❖ سوال ۹۲ ارشد تغذیه ۱۴۰۳

پرسش ۲-۶- کدام یک از موارد زیر از ویژگی‌های فیبرهای عضلانی قلبی نمی‌باشد؟

(الف) وجود ارتباط الکتریکی بین فیبرها

(ب) مدت زمان انقباض طولانی

(ج) وجود کفه در پتانسیل عمل

(د) داشتن واحدهای حرکتی بزرگ

✓ پاسخ صحیح: د

عضله قلبی بر خلاف عضله اسکلتی، واحد حرکتی ندارد. هر سلول قلبی به طور جداگانه دارای پتانسیل عمل است و از طریق اتصالات شکافدار به سلول‌های مجاور متصل می‌شود.

← گایتون ۱۵ (فصل ۹ – عنوان "Cardiac Muscle; The Heart as a Pump and Function of the Heart Valves" و زیرعنوان‌های "Cardiac Muscle Physiology" و "Action Potentials in Cardiac Muscle" – ص ۱۱۳-۱۱۶ کتاب / PDF: ۱۲۴-۱۲۱)

❖ سوال ۹۵ ارشد تغذیه ۱۴۰۲

پرسش ۲-۷- کدامیک در ایجاد پتانسیل عمل طولانی در فیبرهای عضله قلبی نقشی ندارد؟

(الف) تاخیر در غیرفعال شدن کانال‌های سریع سدیمی

(ب) فعال شدن کانال‌های کلسیمی آهسته در غشای فیبر

(ج) کاهش نفوذپذیری غشای فیبر به پتاسیم در حین پتانسیل عمل

(د) ایجاد کفه در پتانسیل عمل و تاخیر در آغاز رپولاریزاسیون نهایی

✓ پاسخ صحیح: الف

در میوسیت‌های بطنی، فاز صفر توسط کانال‌های سریع سدیمی ایجاد می‌شود که به سرعت غیرفعال می‌شوند (نه تاخیر در غیرفعال شدن). تاخیر در غیرفعال شدن کانال‌های سدیمی مشخصه اعصاب است.