



پرونده‌ی جمع‌بندی فوق‌سریع آکادمی زیست حسینی

تنظیم عصبی

فقط نکات پرتکرار و تست‌ساز

زیست‌شناسی یازدهم - فصل ۱

ویژه آمادگی آزمون ۱۷ مهر ۱۴۰۵

تمرکز اصلی

یتانسیل غشا، هدایت، سیناپس، نخاع و
قوس انعکاسی

سبک فایل

نکته‌ای، دام‌محور، شکل‌محور؛ بدون
درسنامه‌ی طولانی

هدف

مرور نهایی قبل از آزمون و کاهش
خطاهای عبارتی

کجا بیشتر وقت بگذاری؟

اگر زمان محدود داری، این ترتیب را رعایت کن. سطح «++A» یعنی احتمال بالای تست‌سازی و خطای دانش‌آموز، نه درصد رسمی سؤال.

پتانسیل آرامش و عمل

++A

جهت حرکت یونها، کانال نشستی/دریچه‌دار، پمپ سدیم-پتاسیم، ترتیب رویدادها

هدایت پیام + گره رانویه + سیناپس

++A

هدایت جهشی، محل ایجاد پتانسیل عمل، پیش/پس‌همایه‌ای، ناقل و گیرنده

نخاع، ریشه‌های عصب نخاعی و انعکاس

++A

ریشه پشتی/شکمی، مسیر حسی و حرکتی، مرکز انعکاس عقب‌کشیدن دست

بخش‌های مغز و کار هر بخش

+A

قشر مخ، ساقه مغز، مخچه، تالاموس، هیپوتالاموس و روابط عملکردی

ماده خاکستری/سفید + حفاظت CNS

+A

ترکیب بافتی، مننژ، مایع مغزی-نخاعی و سدهای خونی

پیکری و خودمختار

+A

عضو هدف، ارادی/غیرارادی، هم‌حس و پادهم‌حس در حالت آماده‌باش/آرامش

شکل‌های تشریح مغز + دستگاه عصبی جانوران

A

رابط‌ها و بطن‌ها، تالاموس، درخت زندگی؛ هیدر، پلاناریا، حشره، مهره‌دار

صرفه‌جویی مهم: طبق تصریح خود کتاب درسی، بخش‌های «بیشتر بدانید» و «واژه‌شناسی» مبنای ارزشیابی و کنکور نیستند؛ در این فایل هم عمداً از آن‌ها عبور کرده‌ایم.

نورون را عبارتی نخوان؛ رابطه‌ای بخوان

ساختار و کار نورون

- سه کار اصلی نورون: **تولید** پیام، **هدایت** پیام و **انتقال** آن به یاخته دیگر.
- دارینه پیام را به جسم یاخته‌ای می‌آورد؛ آسه پیام را از جسم یاخته‌ای تا پایانه آسه هدایت می‌کند.
- جسم یاخته‌ای محل هسته و سوخت‌وساز است و خودش هم می‌تواند پیام دریافت کند.
- «رشته عصبی» فقط آسه نیست؛ می‌تواند **آسه یا دارینه بلند** باشد.
- حسی: پیام به CNS؛ حرکتی: پیام از CNS به اندام؛ رابط: در مغز و نخاع و ایجاد ارتباط بین نورون‌ها.
- **هر سه نوع نورون** می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند.

میلین و یاخته‌های پشتیبان

- غلاف میلین را یاخته‌های پشتیبان می‌سازند؛ یاخته پشتیبان به دور رشته عصبی می‌پیچد.
- میلین رشته‌های **آسه و دارینه بسیاری** از نورون‌ها را می‌پوشاند؛ «فقط آسه» دام است.
- میلین پیوسته نیست؛ قطع‌شدگی‌ها = گره‌های رانویه.
- یاخته‌های پشتیبان چند برابر نورون‌ها هستند و فقط «عایق‌سازی» نمی‌کنند.
- نقش‌های مهم پشتیبان‌ها: داربست، دفاع و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف نورون‌ها مثل مقدار طبیعی یون‌ها.

هسته‌ی تستی فصل: پتانسیل غشا

در آرامش: داخل نورون نسبت به بیرون منفی‌تر است و اختلاف پتانسیل حدود -70 mV است.

Na^+

غلظت بیشتر در بیرون؛ از کانال نشتی به درون تمایل دارد

K^+

غلظت بیشتر در درون؛ از کانال نشتی به بیرون می‌رود

کانال نشتی

عبور یون به روش **انتشار تسهیل‌شده** و در جهت شیب غلظت. خروج K^+ از ورود Na^+ بیشتر است، چون نفوذپذیری غشا به پتاسیم بیشتر است.

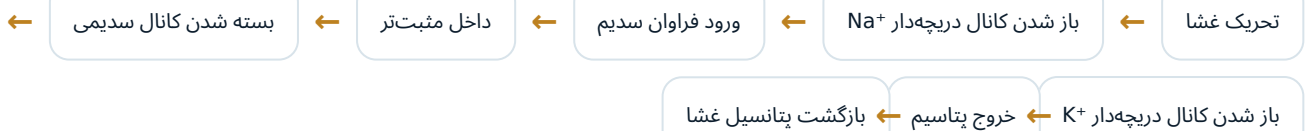
پمپ سدیم-پتاسیم

در هر بار فعالیت: **۳ سدیم بیرون + ۲ پتاسیم داخل**؛ مصرف ATP. پس انتقال فعال است و شیب یونی را حفظ/بازسازی می‌کند.

دام پرتکرار: منفی بودن داخل یعنی «تعداد یون منفی از بیرون بیشتر است»؟ نه. سؤال کتاب درباره **بار خالص نسبی** دو سوی غشاست، نه نبودن یون‌های مثبت یا منفی در یک سمت.

ترتیب‌ها را حفظ نکن؛ علت هر مرحله را بفهم

پتانسیل عمل - ترتیب طلایی



پس از آن، فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم کمک می‌کند **غلظت‌های یونی دو سوی غشا** به وضعیت آرامش برگردند.

هدایت در رشته بدون میلین

- پتانسیل عمل از نقطه‌ای به نقطه مجاور پیش می‌رود.
- در رشته هم‌قطر، از رشته میلین‌دار کندتر است.
- پیام عصبی = پیشروی پتانسیل عمل در طول رشته عصبی.

هدایت جهشی در رشته میلین‌دار

- میلین عایق است و از عبور یون‌ها در بخش پوشیده جلوگیری می‌کند.
- در گره رانویه میلین وجود ندارد و رشته با محیط بیرون ارتباط دارد.
- پتانسیل عمل در گره‌ها ایجاد می‌شود؛ پیام ظاهراً از یک گره به گره بعد می‌جهد.

یک عبارت طلایی: «وجود میلین» به‌تنهایی محل پتانسیل عمل نیست؛ **نبود میلین در گره رانویه** امکان تبادل یونی و ایجاد پتانسیل عمل را می‌دهد.

سیناپس - محل انتقال از یک یاخته به یاخته دیگر

سمت پیش‌همایه‌ای

- پیام به پایانه آسه می‌رسد.
- ناقل عصبی در نورون ساخته و در ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود.
- ریزکیسه‌ها در طول آسه به پایانه می‌رسند.
- با رسیدن پیام، ناقل با **برون‌رانی** وارد فضای همایه‌ای می‌شود.

سمت پس‌همایه‌ای

- ناقل به گیرنده پروتئینی متصل می‌شود.
- گیرنده، کانالی است که با اتصال ناقل باز می‌شود.
- نفوذپذیری غشا به یون‌ها و در نتیجه پتانسیل الکتریکی تغییر می‌کند.
- اثر می‌تواند **تحریکی یا مهارتی** باشد.

بعد از انتقال: ناقل باید از فضای همایه‌ای حذف شود؛ یا دوباره به یاخته پیش‌همایه‌ای جذب می‌شود یا به وسیله آنزیم‌ها تجزیه می‌گردد. ماندن ناقل = انتقال بیش از حد پیام.

CNS: هر بخش را با «ساختار + جایگاه + کار» به خاطر بسپار

حفاظت CNS

- جمجمه و ستون مهره = حفاظت استخوانی.
- سه پرده مننژ از نوع بافت پیوندی.
- فضای بین پرده‌ها با مایع مغزی-نخاعی پر است و نقش ضربه‌گیر دارد.
- یاخته‌های پوششی مویرگ‌های مغز و نخاع به هم چسبیده و بدون منفذند.

ماده خاکستری و سفید

- خاکستری: جسم یاخته‌ای + رشته‌های بدون میلین.
- سفید: اجتماع رشته‌های میلین‌دار.
- در شکل مقایسه‌ای کتاب: در مغز بخش خاکستری عمدتاً بیرونی و در نخاع خاکستری داخلی‌تر دیده می‌شود.

سد خونی-مغزی و سد خونی-نخاعی عبور بسیاری از مواد و میکروب‌ها را محدود می‌کنند؛ با این حال موادی مثل اکسیژن، گلوکز، آمینواسیدها و برخی داروها می‌توانند عبور کنند.

سه بخش اصلی مغز: مخ + مخچه + ساقه مغز

مغز میانی

بالای پل مغزی؛ نقش در شنوایی، بینایی و حرکت. برجستگی‌های چهارگانه بخشی از آن هستند.

قشر مخ

بخش خارجی نیمکره‌های مخ و از ماده خاکستری؛ دارای بخش‌های حسی، حرکتی و ارتباطی. جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی، یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه.

بصل‌النخاع

پایین‌ترین بخش مغز و بالای نخاع؛ تنظیم فشار خون و ضربان قلب؛ مرکز عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس.

پل مغزی

نقش در تنظیم فعالیت‌هایی از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک.

تالاموس

محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی؛ اغلب پیام‌های حسی پیش از پردازش نهایی قشر مخ از این مسیر عبور می‌کنند.

مخچه

پشت ساقه مغز؛ دو نیمکره + کریمبه؛ تنظیم وضعیت و تعادل، هماهنگی حرکات با دریافت پیام از مغز، نخاع و اندام‌های حسی.

سامانه کناره‌ای

مرتبط با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس؛ نقش در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت. اسبک مغز در تشکیل حافظه و یادگیری مهم است.

هیپوتالاموس

زیر تالاموس؛ تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب.

دام واژه‌ای: «مرکز اصلی تنظیم تنفس» = بصل‌النخاع؛ اما پل مغزی هم در تنظیم تنفس نقش دارد. سؤال‌های «اصلی/تنها/فقط» را با دقت بخوان.

نخاع و PNS: مسیرها مهم‌تر از اسم‌ها هستند

نخاع

- درون ستون مهره‌ها از بصل‌النخاع تا **دومین مهره کمر** کشیده شده است.
- مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می‌کند.
- مسیر پیام حسی از اندام‌ها به مغز و پیام از مغز به اندام‌هاست.
- مرکز برخی انعکاس‌ها نیز هست.

هر عصب نخاعی دو ریشه دارد

- **ریشه پشتی = حسی**؛ اطلاعات حسی را به نخاع وارد می‌کند.
- **ریشه شکمی = حرکتی**؛ پیام حرکتی را از نخاع خارج می‌کند.
- پس «پشتی/شکمی» را با «ورودی/خروجی» جفت کن.

دستگاه عصبی محیطی

حرکتی: پیکری + خودمختار

بخش حسی + بخش حرکتی

۱۲ جفت عصب مغزی + ۳۱ جفت عصب نخاعی

- هر عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که درون بافت پیوندی قرار گرفته‌اند.
- بخش پیکری پیام را به **ماهیچه اسکلتی** می‌رساند؛ فعالیت این ماهیچه‌ها می‌تواند ارادی یا به شکل انعکاسی، غیرارادی باشد.
- بخش خودمختار کار **ماهیچه صاف**، **ماهیچه قلب و غده‌ها** را ناآگاهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است.

انعکاس عقب‌کشیدن دست - تیپ کلاسیک شکل‌محور

گیرنده پوست → نورون حسی → ریشه پشتی → نخاع (نورون رابط) → نورون حرکتی → ریشه شکمی → ماهیچه

در شکل کتاب

- مرکز تنظیم انعکاس = نخاع.
- ماهیچه دوسر منقبض می‌شود.
- ماهیچه سه‌سر در حالت استراحت قرار می‌گیرد.
- مسیر حسی قبل از پاسخ حرکتی وارد نخاع می‌شود.

هم‌حس و پادهم‌حس

- معمولاً خلاف جهت هم کار می‌کنند.
- پادهم‌حس: حالت آرامش، کاهش فشار خون و ضربان قلب.
- هم‌حس: هنگام هیجان غالب؛ افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس.
- هم‌حس جریان خون را به قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت می‌کند.

دام رایج: «بخش پیکری فقط ارادی است» غلط است؛ ماهیچه اسکلتی می‌تواند در انعکاس هم به صورت غیرارادی تنظیم شود.

شکل‌ها؛ جایی که گزینه‌ها شبیه هم می‌شوند

لوب‌ها و رابط‌ها

- شیارهای عمیق هر نیمکره را به چهار لوب پیشانی، آهیانه، گیجگاهی و پس‌سری تقسیم می‌کنند.
- دو نیمکره مخ با رشته‌های عصبی به هم متصل‌اند؛ رابط پینه‌ای و سه‌گوش از این رشته‌ها هستند.
- قشر مخ چین‌خورده و چند میلی‌متر ضخامت دارد؛ ماده خاکستری است.

تشریح مغز - روابط مکانی مهم

- رابط پینه‌ای: نوار سفید بین دو نیمکره؛ رابط سه‌گوش زیر آن دیده می‌شود.
- با برش رابط سه‌گوش، تالاموس‌ها در زیر آن قابل مشاهده‌اند.
- طبق فعالیت کتاب: عقب تالاموس‌ها بطن سوم؛ در لبه پایین آن اپی‌فیز؛ عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه.
- با برش کرمینه مخچه: **درخت زندگی و بطن چهارم** دیده می‌شوند.
- در سطح شکمی مغز: چلیپای بینایی، مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع از نقاط مهم تشخیص‌اند.

دستگاه عصبی جانوران - فقط تفاوت‌های تست‌ساز

جانور	ساختار کلیدی	نکته‌ی دامدار
هیدر	شبکه عصبی از نورون‌های پراکنده دیواره بدن	تحریک یک نقطه در همه سطح منتشر می‌شود؛ شبکه عصبی ماهیچه‌ها را تحریک می‌کند.
پلاناریا	دو گره سر = مغز؛ دو طناب طولی با رشته‌های عرضی	مجموعه مغز و طناب‌ها بخش مرکزی؛ رشته‌های جانبی بخش محیطی.
حشره	مغز از گره‌های جوش‌خورده؛ طناب عصبی شکمی	در هر بند یک گره عصبی که فعالیت ماهیچه‌های همان بند را تنظیم می‌کند.
مهره‌دار	طناب عصبی پشتی؛ بخش جلویی برجسته = مغز	مغز در جمجمه، طناب در سوراخ مهره‌ها؛ دستگاه مرکزی و محیطی دارد.

در مهره‌داران، اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است.

هشت عبارت که باید فوری تشخیص بدهی

✓ هر نورون میلین‌دار است. **غلط**

✓ هر سه نوع نورون می‌توانند میلین‌دار باشند. **درست**

✓ در آرامش، خروج پتاسیم از کانال نشتی از ورود سدیم بیشتر است. **درست**

✓ پمپ سدیم-پتاسیم برای کار خود ATP مصرف می‌کند. **درست**

✓ در هدایت جهشی، پتانسیل عمل در قسمت‌های میلین‌دار ساخته می‌شود. **غلط**

✓ ریشه پشتی عصب نخاعی، حسی است. **درست**

✓ بخش پیکری فقط فعالیت ارادی را تنظیم می‌کند. **غلط**

✓ مرکز اصلی تنظیم تنفس بصل‌النخاع است. **درست**

اگر فقط ۱۰ دقیقه وقت داری، این‌ها را مرور کن

این صفحه باید قبل از خروج از خانه یا درست پیش از شروع آزمون مرور شود؛ هر خط یک دام قابل‌تبدیل به گزینه است.

✓ دارینه پیام را به جسم یاخته‌ای می‌آورد؛ آسه پیام را از جسم تا پایانه می‌برد.

✓ میلین را یاخته پشتیبان می‌سازد و می‌تواند آسه یا دارینه را بپوشاند.

✓ گره رانویه = قطع میلین؛ محل مهم تبادل یونی و پتانسیل عمل در رشته میلین‌دار.

✓ حسی به CNS، حرکتی از CNS، رابط در مغز و نخاع.

✓ آرامش: سدیم بیرون بیشتر، پتاسیم داخل بیشتر، داخل منفی‌تر، حدود -70 mV .

✓ کانال نشتی = انتشار تسهیل‌شده؛ پمپ = انتقال فعال با ATP.

✓ پمپ: ۳ سدیم خارج، ۲ پتاسیم داخل.

✓ پتانسیل عمل: اول کانال سدیمی و ورود Na^+ ؛ بعد کانال پتاسیمی و خروج K^+ .

✓ میلین سرعت هدایت را بالا می‌برد؛ پیام بین گره‌ها «جهشی» دیده می‌شود.

✓ سیناپس: ناقل از پیش‌همایه‌ای با برون‌رانی آزاد و به گیرنده پس‌همایه‌ای متصل می‌شود.

✓ ناقل پس از انتقال باید با بازجذب یا تجزیه آنزیمی حذف شود.

✓ خاکستری = جسم یاخته‌ای + رشته بی‌میلین؛ سفید = رشته میلین‌دار.

✓ سه مننژ + مایع مغزی-نخاعی = حفاظت از مغز و نخاع.

✓ ساقه مغز = مغز میانی + پل مغزی + بصل‌النخاع.

✓ تالاموس: پردازش اولیه؛ قشر مخ: پردازش نهایی.

✓ هیپوتالاموس زیر تالاموس؛ تنظیم دما، ضربان، فشار، تشنگی، گرسنگی و خواب.

✓ مخچه پشت ساقه مغز؛ تعادل و هماهنگی حرکت.

✓ نخاع تا دومین مهره کمر ادامه دارد و مرکز برخی انعکاس‌هاست.

✓ ریشه پشتی حسی و ورودی؛ ریشه شکمی حرکتی و خروجی.

✓ ۱۲: PNS جفت مغزی + ۳۱ جفت نخاعی.

✓ پیکری → ماهیچه اسکلتی؛ می‌تواند ارادی یا انعکاسی باشد.

✓ خودمختار → صاف + قلب + غده؛ همیشه فعال و ناآگاهانه.

✓ یادهم‌جس = آرامش؛ هم‌جس = آماده‌باش و افزایش ضربان/فشار/تنفس.

✓ هیدر شبکه عصبی؛ پلاناریا ساختار نردبانی؛ حشره طناب شکمی؛ مهره‌دار طناب پشتی.

روش پاسخ به سؤال‌های عبارتی: اول قیدها را شکار کن: «همه»، «فقط»، «همیشه»، «اصلی»، «اولیه»، «نهایی». در فصل تنظیم عصبی، بسیاری از غلط‌ها فقط با عوض شدن یک قید ساخته می‌شوند.

منابع تحلیل: کتاب درسی زیست‌شناسی ۲، فصل ۱ (متن و شکل‌های اصلی)؛ اطلاعاتی عمومی قلم‌چی درباره آزمون حضوری و فیلم‌های آمادگی ۱۷ مهر؛ آرشیوهای عمومی تست‌های مبحثی قلم‌چی سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۲ به تفکیک فصل/گفتار؛ آرشیو سؤال‌های یازدهم و تحلیل آزمون‌های فصل ۱. اولویت‌های $A++/A+/A-$ حاصل جمع‌بندی کیفی این منابع‌اند، نه آمار رسمی منتشرشده.