



#### ۴۲. چند مورد از عبارتهای زیر نادرست‌اند؟

- الف - حداکثر اختلاف پتانسیل درون و بیرون نورون، حدود ۱۰۵ میلی‌ولت است.  
 ب - حفظ پتانسیل آرامش، برخلاف ایجاد پتانسیل عمل به ATP نیاز دارد.  
 ج - در اواخر پتانسیل عمل، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم به حداکثر می‌رسد.  
 د - طی پتانسیل عمل، دو بار پتانسیل الکتریکی درون و بیرون نورون برابر می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

#### ۴۳. با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار .....

- ۱) سدیمی، درون نورون در مقایسه با مایع میان بافتی، منفی‌تر می‌شود.  
 ۲) پتاسیمی، یون‌های پتاسیم با مصرف ATP از نورون خارج می‌شوند.  
 ۳) سدیمی، یون‌های سدیم برخلاف جهت شیب غلظت خود وارد نورون می‌شوند.  
 ۴) پتاسیمی، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا، ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

#### ۴۴. کدام موارد برای کامل کردن جمله‌ی زیر مناسب‌اند؟

طی مدتی که پتانسیل غشای نورون از ..... می‌رسد، کانال‌های دریچه‌دار ..... بسته‌اند.

الف) صفر به  $+40$  ، پتاسیمی

ب)  $+40$  به  $-65$  ، پتاسیمی

ج)  $-65$  به صفر ، سدیمی

د) صفر به  $-65$  ، سدیمی

۱) الف و ب ۲) الف و د ۳) ب و ج ۴) ج و د

#### ۴۵. با تحریک گیرنده‌ی درد، ابتدا یون‌های سدیم ..... می‌شوند.

۱) به دندریت وارد ۲) از دندریت خارج ۳) به آکسون وارد ۴) از آکسون خارج

### سیناپس و اعتیاد



#### ۴۶. با توجه به شکل مقابل، جهت انتقال جریان عصبی از ..... می‌تواند باشد.

- ۱) دندریت سلول الف به آکسون سلول ب  
 ۲) آکسون سلول ب به جسم سلولی الف  
 ۳) جسم سلولی الف به دندریت سلول ب  
 ۴) دندریت سلول ب به آکسون سلول الف

#### ۴۷. کدام عبارت درست است؟ در انسان، .....

- ۱) سلول دریافت‌کننده‌ی استیل کولین، همواره سلول ماهیچه‌ای است.  
 ۲) در محل یک سیناپس، انتقال دهنده‌های گوناگونی می‌توانند آزاد شوند.  
 ۳) تنها انتقال دهنده‌ی عصبی در ماهیچه‌های اسکلتی، استیل کولین است.  
 ۴) سلول‌های شرکت‌کننده در سیناپس‌های دستگاه عصبی محیطی، نسبت به مرکزی متنوع‌ترند.

#### ۴۸. با رسیدن پیام عصبی به پایانه‌ی آکسون، .....

- ۱) پیام عصبی به نورون پیش‌سیناپسی هدایت می‌شود.  
 ۲) مولکول‌های جدید به غشای آکسون اضافه می‌شوند.  
 ۳) انتقال دهنده‌ی عصبی در پایانه‌ی آکسون تولید می‌شود.  
 ۴) مولکول‌های انتقال دهنده، وارد سلول پس‌سیناپسی می‌گردند.

#### ۴۹. چند عبارت برای کامل کردن جمله‌ی زیر نامناسب است؟

همه‌ی انتقال دهنده‌های عصبی، .....

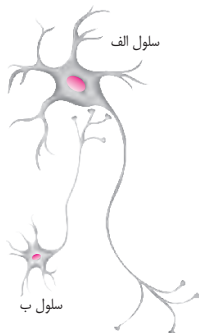
الف - در جسم سلولی نورون ساخته می‌شوند.

ب - با صرف انرژی به فضای سیناپسی آزاد می‌شوند.

ج - به مولکول‌های پذیرنده در غشای نورون پس‌سیناپسی متصل می‌شوند.

د - با اتصال به کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، سبب باز شدن آن‌ها می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۵۰. چند مورد از عبارتهای زیر درست‌اند؟  
 الف - وزیکول سیناپسی، نمی‌تواند در خلاف جهت پیام عصبی حرکت کند.  
 ب - آزاد شدن استیل کولین، همانند ورود پتاسیم به نورون، نیازمند هیدرولیز ATP است.  
 ج - انتقال دهنده‌ی مهاری، برخلاف انتقال دهنده‌ی فعال کننده، در هدایت پیام نقشی ندارد.  
 د - استیل کولین، می‌تواند با ورود به سلول ماهیچه‌ای، باعث کوتاه شدن میوفیبریل‌ها شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
۵۱. کدام در مورد همه‌ی سیناپس‌های انسان صحیح است؟  
 (۱) باعث هدایت پیام عصبی به یک سلول عصبی یا غیرعصبی می‌شود.  
 (۲) در نورون پس‌سیناپسی، پتانسیل عمل ایجاد می‌کند.  
 (۳) باعث تغییر در پتانسیل الکتریکی نورون پیش‌سیناپسی می‌شود.  
 (۴) محتویات وزیکول‌های سیناپسی با آگزوسیتوز آزاد می‌شود.
۵۲. کدام عبارت نادرست است؟  
 (۱) بیش‌تر مواد اعتیاد آور، می‌توانند باعث وابستگی روانی شوند.  
 (۲) استیل کولین در کنترل بسیاری از اعمال مغزی نقش دارد.  
 (۳) دود تنباکو باعث از کار افتادن مژه‌های نایژه‌های انسان می‌شود.  
 (۴) مغز افراد معتاد به سیگار، در حضور نیکوتین به طور طبیعی کار می‌کند.
۵۳. کدام عبارت نادرست است؟ «در فرد سیگاری، .....»  
 (۱) مخاط بینی تحریک می‌شود.  
 (۲) حلقه‌های غضروفی نایژه‌ها از کار می‌افتند.  
 (۳) ظرفیت تنفسی کاهش می‌یابد.  
 (۴) نیکوتین به گیرنده‌ی استیل کولین متصل می‌شود.
۵۴. چند عبارت برای کامل کردن جمله‌ی زیر نامناسب‌اند؟  
 در پی رسیدن پیام عصبی به پایانه آکسون، قطعاً .....  
 الف - به دندریت نورون پس‌سیناپسی منتقل می‌شود.  
 ب - وزیکول‌های سیناپسی به فضای سیناپسی آزاد می‌شوند.  
 ج - پتانسیل الکتریکی سلول پس‌سیناپسی تغییر می‌کند.  
 د - کانال‌های سدیمی در نورون پس‌سیناپسی باز می‌شوند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
۵۵. چند مورد برای کامل کردن جمله‌ی زیر مناسب‌اند؟  
 جسم سلولی نورون، .....  
 الف - دستورالعمل‌های لازم برای تولید پرفورین را دارد.  
 ب - ژنوم هسته‌ای را در خود جای داده است.  
 ج - توانایی تولید غلاف میلین در اطراف رشته‌های عصبی را دارد.  
 د - نمی‌تواند محل دریافت پیام عصبی باشد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
۵۶. چند عبارت می‌توانند جمله‌ی زیر را کامل کنند؟  
 برگ گیاه توتون، ماده‌ای دارد که .....  
 الف - جزء مواد مخدر است.  
 ب - سریعاً وارد جریان خون می‌شود.  
 ج - باعث تغییر در DNA می‌شود.  
 د - ساختاری مشابه استیل کولین دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
۵۷. چند مورد از عبارتهای زیر نادرست‌اند؟  
 A - نیکوتین، ارتباط مستقیم با سرطان‌های حنجره و پانکراس دارد.  
 B - نیکوتین، باعث ایجاد وابستگی روانی و جسمی در مصرف کننده می‌شود.  
 C - در فرد سیگاری، حتی در حضور نیکوتین، سیناپس‌ها به طور طبیعی کار نمی‌کنند.  
 D - در فرد سیگاری، تنها راه برقراری حالت طبیعی بدن، کشیدن سیگار است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۵۸. چند مورد برای کامل کردن جمله‌ی زیر مناسب است؟

در شکل مقابل، .....

الف - به جای سلول الف، می‌تواند سلول غیرعصبی قرار گیرد.

ب - به جای سلول ب، نمی‌تواند سلول غیرعصبی قرار گیرد.

ج - سلول الف پس‌سیناپسی است و با آندوسیتوز، انتقال دهنده را دریافت می‌کند.

د - سلول الف، پیش‌سیناپسی است و با آگزوسیتوز، انتقال دهنده را آزاد می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۹. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف - ورود سدیم به درون نورون، فقط در جهت شیب غلظت انجام می‌شود.

ب - خروج یون‌های پتاسیم از نورون، همراه مولکول‌های آب صورت می‌گیرد.

ج - بعضی انتقال دهنده‌های عصبی، مانع از پتانسیل عمل در سلول پس‌سیناپسی می‌شوند.

د - وزیکول حاوی بعضی انتقال دهنده‌های عصبی، به غشای سلول پس‌سیناپسی ملحق می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۰. کدام عبارت درست است؟

(۱) پیام عصبی، می‌تواند به صورت پتانسیل آرامش یا پتانسیل عمل باشد.

(۲) همواره، نزدیک‌ترین سلول به دندریت نورون حرکتی، سلول نوروگلیاست.

(۳) انتقال دهنده‌های عصبی معمولاً از پایانه‌ی آکسون به فضای سیناپسی آزاد می‌شوند.

(۴) همه‌ی موادی که عملکرد دستگاه عصبی مرکزی را تغییر می‌دهند، می‌توانند اعتیاد آور باشند.

۶۱. چند مورد، برای کامل کردن جمله‌ی زیر مناسب نیست؟

دود تنباکو، می‌تواند باعث ..... فرد مصرف کننده شود.

الف - افزایش تقسیم سلولی در پانکراس

ب - افزایش فعالیت لنفوسیت‌های B

ج - کاهش توان دفاعی دستگاه تنفسی

د - کاهش تولید پرفورین در بدن

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۲. چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

الف - در غلاف میلین، مولکول‌های کلسترول می‌توان یافت.

ب - غلاف میلین، میزان تماس غشای نورون و مایع بین سلولی را افزایش می‌دهد.

ج - کافئین، همانند کوکائین، عملکرد دستگاه عصبی مرکزی را تغییر می‌دهد.

د - در رشته‌ی میلین‌دار، ورود و خروج یون‌های سدیم و پتاسیم ممکن نیست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۳. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست‌اند؟

الف - مواد اعتیاد آور، باعث تغییر در دستگاه عصبی مرکزی و محیطی می‌شوند.

ب - الکل، ماده‌ی مخدری است که باعث تغییر در عملکرد نورون‌ها و سیناپس‌ها می‌شود.

ج - در پی مصرف مکرر ماده‌ی مخدر، تولید برخی انتقال دهنده‌های عصبی کاهش می‌یابد.

د - برخی مواد اعتیاد آور، بدون ایجاد وابستگی روانی، سبب وابستگی جسمی می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۴. کدام عبارت در مورد افرادی که به مدت طولانی و به صورت غیرمستقیم در معرض دود سیگار قرار می‌گیرند، نادرست است؟

(۱) احتمال ابتلا به سرطان مثانه افزایش می‌یابد.

(۲) بافت ریه‌ها سیاه می‌شود و مژک‌های آن از کار می‌افتند.

(۳) در نبود نیکوتین، حالت طبیعی بدن مختل می‌شود.

(۴) نیکوتین، به گیرنده‌های استیل کولین در مغز متصل می‌شود.

۶۵. در زنان بارداری، ..... افزایش نمی‌یابد.

(۱) احتمال سقط جنین

(۲) فعالیت سلول‌های T کشنده

(۳) تقسیم سلول‌های سنگفرشی چندلایه

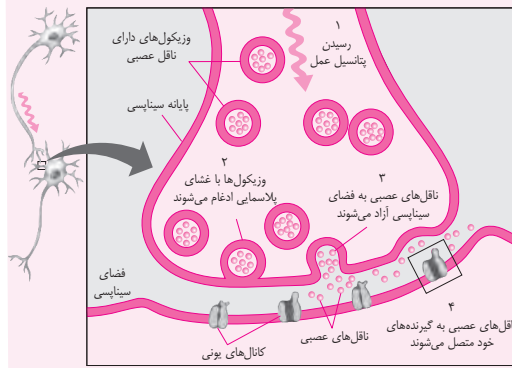
(۴) فعالیت میکروتوبول‌های نایژه‌ها





### برای انتقال پیام در محل سیناپس:

- ۱ پیام عصبی به پایانه‌ی آکسون می‌رسد.
- ۲ با رسیدن پیام عصبی به پایانه‌ی آکسون، غشای وزیکول‌های سیناپسی که حاوی مولکول‌های انتقال دهنده هستند با غشای سلولی آکسون ادغام می‌شوند.
- ۳ مولکول‌های انتقال دهنده از طریق آگزوسیتوز به فضای سیناپسی آزاد می‌شوند. فرایند آگزوسیتوز با مصرف ATP انجام می‌شود.
- ۴ مولکول‌های انتقال دهنده‌ی عصبی با



اتصال به غشای سلول پس سیناپسی، باعث تغییر در پتانسیل الکتریکی آن می‌شوند.

- ۵ وزیکول به غشای پایانه‌ی آکسون نورون پیش سیناپسی می‌چسبد و انتقال دهنده‌های عصبی به فضای سیناپسی آزاد می‌شوند.
- ۶ انتقال دهنده‌های عصبی انواع مختلفی دارند، اما همه‌ی آن‌ها پس از رسیدن به نورون پس سیناپسی، سبب تغییر پتانسیل الکتریکی آن می‌شوند.
- ۷ برخی انتقال دهنده‌های عصبی، فعال کننده هستند و باعث تحریک سلول پس سیناپسی می‌شوند.
- ۸ برخی دیگر از انتقال دهنده‌های عصبی، مهار کننده هستند و مانع از تحریک سلول پس سیناپسی می‌شوند.
- ۹ انتقال دهنده‌های عصبی نوعی پیک شیمیایی هستند که سلول هدف آن‌ها می‌تواند نورون، سلول ماهیچه‌ای یا غده باشد.
- ۱۰ یکی از انتقال دهنده‌های عصبی در مغز انسان استیل کولین است.

حالا می‌توانیم سؤال ۴۶ را تحلیل کنیم. با توجه به شکل، نورون ب پیش سیناپسی و نورون الف پس سیناپسی است. در محل سیناپس، پیام عصبی از پایانه‌ی آکسون نورون پیش سیناپسی به نورون پس سیناپسی منتقل می‌شود. محل دریافت می‌تواند دندریت، جسم سلولی و یا حتی آکسون نورون پس سیناپسی باشد.

در دستگاه عصبی محیطی، نورون‌ها می‌توانند با نورون، سلول ماهیچه‌ای و یا غده سیناپس برقرار کنند. در حالی که در دستگاه عصبی مرکزی، همه‌ی سیناپس‌ها از نوع نورون به نورون هستند. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه (۱) استیل کولین هم در ماهیچه‌ها، هم در مغز انسان به عنوان انتقال دهنده‌ی عصبی عمل می‌کند. پس سلول دریافت کننده‌ی استیل کولین، ممکن است سلول عصبی یا ماهیچه‌ای باشد.

گزینه (۲) در محل یک سیناپس، فقط امکان آزاد شدن یک نوع انتقال دهنده‌ی عصبی وجود دارد. از دو حالت خارج نیست، وضعیت سلول پس سیناپسی بستگی دارد به این که سلول پیش سیناپسی انتقال دهنده‌ی آزاد می‌کند یا نه، فقط همین! گزینه (۳) استیل کولین، انتقال دهنده‌ی اصلی در ماهیچه‌های انسان است. یعنی در ماهیچه‌ها، انتقال دهنده‌های دیگری نیز وجود دارند.

۴۷. (۴)



۴۸. (۲)



گزینه‌ی (۱) نادرست. بابا فسته شرم از پس گفتم که پیام عصبی از یک نورون به سلول بعدی منتقل می‌شود، نه هدرایت! گزینه‌ی (۲) درست. با رسیدن پیام عصبی به پایانه‌ی آکسون، باید انتقال دهنده‌ی عصبی آزاد شود. مکانیسم آزاد شدن آن هم آگزوسیتوز است. در آگزوسیتوز، وزیکول حاوی ماده‌ی انتقالی به غشای سلول می‌چسبد. غشای وزیکول به غشای سلول اضافه می‌شود و ماده‌ی انتقالی که در این‌جا انتقال دهنده‌ی عصبی است به بیرون می‌ریزد.

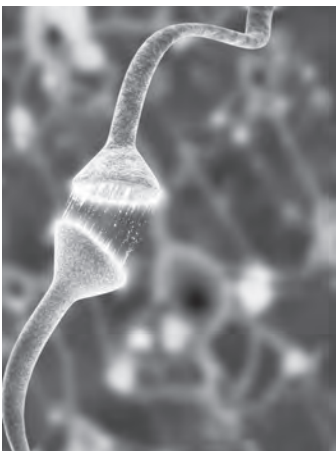
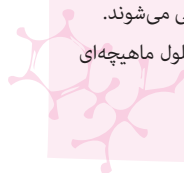
گزینه‌ی (۳) نادرست. انتقال دهنده‌ی عصبی پروتئینی است که از سلول به بیرون ترشح می‌شود. در سال دوم خوانده‌اید که پروتئین‌های ترشحاتی توسط ریبوزوم‌های شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شوند. شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر در جسم سلولی نورون قرار دارد. می‌توانید دلیل بیاورید؟ گارتان فیلی درست است که این طور فکر کردید:

« غشای شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر به غشای هسته چسبیده است؛ هسته هم که در جسم سلولی قرار دارد. پس نتیجه می‌گیریم که شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر هم در جسم سلولی قرار دارد!» خلاصه این که محل تولید انتقال دهنده‌های عصبی، جسم سلولی است.

گزینه‌ی (۴) نادرست. مولکول انتقال دهنده‌ی عصبی با اتصال به سلول پس سیناپسی در آن تغییراتی ایجاد می‌کند، اما وارد سلول پس سیناپسی نمی‌شود.



آزار شدن انتقال دهنده‌ی عصبی از نورون پیش سیناپسی نیازمند مصرف انرژی است اما اتصال آن به سلول پس سیناپسی به انرژی نیاز ندارد.



سیناپس، محل ارتباط دو نورون است.

۴۹. (۲)

- الف (مناسب) در درسامه‌ی سیناپس گفتیم که انتقال دهنده‌ها توسط شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر در جسم سلولی تولید می‌شوند.
- ب (مناسب) خروج انتقال دهنده‌های عصبی از نورون با آگزوسیتوز است و آگزوسیتوز چیست؟! با صرف انرژی!
- ج (نامناسب) مولکول‌های انتقال دهنده به غشای سلول پس‌سیناپسی متصل می‌شوند اما این سلول می‌تواند نورون نباشد!
- د (نامناسب) فقط در صورتی که انتقال دهنده از نوع فعال کننده باشد، در غشای نورون پس‌سیناپسی باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی می‌شود.

۵۰. (۲)

- الف (درست) وزیکول سیناپسی در جهت پیام عصبی به سوی پایانه‌ی آکسون حرکت می‌کند.
- ب (درست) آزاد شدن انتقال‌دهنده‌ی عصبی از طریق آگزوسیتوز است و آگزوسیتوز با مصرف ATP (هیدرولیز ATP) انجام می‌شود.
- ج (نادرست) انتقال‌دهنده‌ها در هدایت پیام عصبی نقش ندارند. انتقال‌دهنده‌ی فعال‌کننده در انتقال پیام عصبی نقش دارد.
- د (نادرست) استیل کولین و سایر انتقال‌دهنده‌ها وارد سلول پس‌سیناپسی نمی‌شوند.

۵۱. (۴) در محل سیناپس، با رسیدن پیام عصبی به پایانه‌ی آکسون نورون پیش‌سیناپسی، وزیکول سیناپسی به سطح داخلی غشای آکسون می‌چسبد و محتویات آن (انتقال دهنده‌ی عصبی) با آگزوسیتوز به فضای سیناپسی آزاد می‌شود.

- گزینه (۱) پیام عصبی از نورون پیش‌سیناپسی به سلول پس‌سیناپسی منتقل می‌شود، نه هدایت!
- گزینه (۲) ممکن است سیناپس از نوع بازدارنده باشد. در این صورت، در نورون پس‌سیناپسی پتانسیل عمل ایجاد نمی‌شود.
- گزینه (۳) سیناپس، باعث تغییر در سلول پس‌سیناپسی می‌شود.



۵۲. (۱) اول درسامه‌ی اعتیاد را بخوانید:

رسیدیم به اعتیاد! شما هم که آشنایی عملی دارین باهاش! ولی خُب اینارو هم بدونین بد نیست:

- ۱ مواد اعتیادآور، بر دستگاه عصبی مرکزی اثر می‌کنند و عملکرد آن را تغییر می‌دهند.
  - ۲ الکل و مواد مخدری مانند نیکوتین، کوکائین و هروئین، از مواد اعتیاد آور (روان‌گردان) هستند.
  - ۳ همه‌ی مواد اعتیادآور، می‌توانند باعث وابستگی روانی مصرف‌کننده شوند.
  - ۴ بیش‌تر مواد اعتیادآور، علاوه بر وابستگی روانی، باعث وابستگی جسمی نیز می‌شوند.
  - ۵ کافئین موجود در قهوه و یا نوشابه‌ها نیز در افراد، وابستگی ایجاد می‌کنند.
  - ۶ اعتیاد، پاسخ فیزیولوژیک بدن، بر اثر مصرف مکرر مواد اعتیادآور است و عملکرد طبیعی نورون‌ها و سیناپس‌ها را تغییر می‌دهد. پس از این تغییر، نورون یا سیناپس به طور طبیعی کار نمی‌کند، مگر در حضور آن ماده‌ی اعتیادآور.
- شخص با مصرف مکرر مادی اعتیاد آور، به آن معتاد می‌شود و بدن او نسبت به آن ماده عادت می‌کند. شخص معتاد با گذشت زمان باید مقدار ماده‌ی مصرفی را افزایش دهد تا خواسته‌ی بدنش تأمین شود.
- نیکوتین: ماده‌ی اعتیادآور موجود در برگ‌های گیاه توتون و تنباکو است. نیکوتین بسیار سمی است و سریعاً وارد جریان خون می‌شود. (حدود ۶۰ میلی‌گرم نیکوتین برای انسان کشنده است).

#### چگونگی ایجاد اعتیاد به نیکوتین:

- ۱ نیکوتین از نظر ساختاری به استیل کولین شباهت دارد و در مغز، به محل‌های مخصوصی که در سلول‌های عصبی، گیرنده‌ی استیل کولین هستند متصل می‌شود. این جایگاه‌ها از مراکز کنترل مغز هستند و بسیاری از فعالیت‌های مغزی را کنترل می‌کنند. اتصال نیکوتین به این گیرنده‌ها، باعث تغییرات زیادی می‌شود.
- ۲ بعد از مدتی، بدن فرد سیگاری فقط در حضور نیکوتین (به جای استیل کولین) به طور طبیعی کار می‌کند و با حذف نیکوتین، حالت طبیعی بدن مختل می‌شود. در این حالت، تنها راه برقراری حالت طبیعی بدن، کشیدن سیگار است و به این ترتیب ما می‌گوییم فرد معتاد به کشیدن سیگار است ولی فروش می‌کوبد تفریبی می‌کشد!

#### اثرات نیکوتین بر اندام‌های بدن:

- ۱ دود سیگار، هزاران ماده‌ی جهش‌زای شیمیایی و سمی وارد دهان فرد می‌کند. جهش‌زا بودن این مواد می‌تواند باعث ایجاد سرطان شود.
- ۲ دود توتون و تنباکو باعث تحریک مخاط دهان، بینی و گلو می‌شود. این دود در شش‌ها تجمع پیدا می‌کند، مژه‌های مجاری تنفسی را از کار می‌اندازد، ریه‌ها را سیاه و تیره می‌کند و ظرفیت تنفسی را کاهش می‌دهد.
- ۳ کشیدن سیگار با ابتلا به سرطان‌های دهان، حنجره و شش ارتباط مستقیم دارد.
- ۴ احتمال سقط جنین و به دنیا آمدن جنین مرده، در زنان سیگاری بیشتر است.
- ۵ افرادی که به طور غیرمستقیم در معرض دود سیگار قرار دارند، همانند افراد سیگاری در معرض همه‌ی عوارض گفته شده قرار دارند.

در سامه‌ی ۴: اعتیاد





### ارتباط اعتیاد با دستگاه تنفسی:

به طور کلی احتمال این که سؤال اعتبار با دستگاه تنفسی ترکیب بشه، خیلی زیاده!

- ۱ اعتیاد بر روی شش‌ها و مجاری تنفسی انسان اثر می‌گذارد.
- ۲ انسان دو شش دارد. شش راست سه لوب دارد و شش چپ دارای دو لوب است. آثاری که دود سیگار بر شش‌های انسان می‌گذارد عبارتند از:
  - ۳ دود سیگار در شش‌ها (ریه‌ها) تجمع پیدا می‌کند.
  - ۴ بافت شش‌ها را تیره و سیاه می‌کند.
  - ۵ ظرفیت تنفسی را کاهش می‌دهد. مجاری تنفسی عبارتند از: بینی، نای، نایژه‌ها و نایژک‌ها.
  - ۶ دود سیگار باعث تحریک مخاط بینی می‌شود.
  - ۷ مجاری تنفسی انسان از بینی گرفته تا نای، دارای بافت پوششی مزکدار است.
  - ۸ نای و نایژه‌ها در ساختار خود، حلقه‌های غضروفی زیاد دارند. وجود حلقه‌های غضروفی مانع از تنگ شدن نای و نایژه‌ها می‌شود اما نایژک‌ها حلقه‌ی غضروفی ندارند و به همین دلیل در بیماری آسم تنگ می‌شوند.



☆☆☆

به هر چیزی می‌شه معتاد شرا

به هرئوین، سیگار، الکل، قهوه، شیرینی، به یک حیوان فانگی، حتی به یک دوست! فقدر فوبه که اگر هم معتاد شیریه به دوست فوبی مثل کتاب معتاد شیریه.

حالا بریم سراغ عبارت‌های سؤال:

- گزینه (۱) نادرست. همه‌ی مواد اعتیادآور، می‌توانند باعث وابستگی روانی شوند.
- گزینه (۲) درست. جایگاه‌هایی که استیل کولین (یا به جای آن نیکوتین) به آن متصل می‌شوند، از مراکز کنترل مغز هستند و در کنترل بسیاری از فعالیت‌های مغزی نقش دارند.
- گزینه (۳) درست. دود توتون و تنباکو، مژه‌های مجاری تنفس (نای، نایژه‌ها و نایژک‌ها) را از کار می‌اندازد.
- گزینه (۴) درست. در فردی که به سیگار معتاد است، مغز در حضور نیکوتین به طور طبیعی کار می‌کنند. در واقع نیکوتین به جای استیل کولین، نقش انتقال‌دهنده‌ی عصبی را ایفا می‌کند.



۵۳. (۲) نیکوتین، بر حلقه‌های عضروفی اثری ندارد. بلکه مژه‌های مجاری تنفسی را از کار می‌اندازد. به سایر گزینه‌ها در درسنامه‌ی اعتیاد اشاره کردیم.

۵۴. (۳) فقط مورد ج برای کامل کردن جمله مناسب است. در پی رسیدن پیام عصبی به پایانه‌ی آکسون، انتقال‌دهنده‌ی عصبی آزاد می‌شود، فضای سیناپسی را طی کرده و به سلول پس‌سیناپسی می‌رسد. اتصال مولکول انتقال‌دهنده‌ی عصبی به سلول پس‌سیناپسی، قطعاً باعث تغییر در پتانسیل الکتریکی آن می‌شود. این تغییر می‌تواند در جهت فعال کردن یا مهار کردن سلول پس‌سیناپسی باشد. دلایل نامناسب بودن

(الف) ممکن است سلول پس‌سیناپسی نورون نباشد. علاوه بر آن، در همه‌ی سیناپس‌های نورون به نورون نیز پیام عصبی به دندریت منتقل نمی‌شود. سیناپس ممکن است آکسون به جسم سلولی یا آکسون به آکسون نیز باشد!

(ب) وزیکول سیناپسی به فضای سیناپسی آزاد نمی‌شود، بلکه محتویات آن (انتقال‌دهنده‌ی عصبی) از طریق اگزوسیتوز آزاد می‌شود.

(د) اگر سیناپس فعال‌کننده باشد، باعث ایجاد پتانسیل عمل در نورون پس‌سیناپسی می‌شود که در این صورت، باعث باز شدن کانال‌های سدیمی می‌شود. گفتیم که اگر سیناپس مهاری می‌باشد، پتانسیل عمل ایجاد نمی‌کند. پس باز شدن کانال‌های سدیمی نیز قطعی نیست.

۵۵. (۲)

- الف (مناسب) در میحث تنظیم بیان ژن (فصل ۱ پیش‌دانشگاهی) می‌خوانیم که همه‌ی سلول‌های پیکری یک جاندار، ژن‌های یکسانی را دارند. پس نورون، همه‌ی ژن‌های فرد را دارد. مثلاً ژن سازنده‌ی پرفورین!
- ب (مناسب) ژنوم هسته‌ای انسانی را در هر یک از سلول‌های پیکری انسان می‌توان یافت در فصل ۲ پیش‌دانشگاهی خوانده‌اید که ژنوم، کل محتوای DNA یک جاندار است.
- ج (نادرست) غلاف میلین توسط سلول‌های نوروگلیا ساخته می‌شود.
- د (نادرست) سیناپس می‌تواند از نوع آکسون به جسم سلولی باشد. به عبارت دیگر، جسم سلولی می‌تواند محل دریافت پیام باشد.



اعتیاد جدید؛ شبکه‌های اجتماعی!

۵۶. (۴) هر چهار عبارت برای کامل کردن جمله مناسب هستند. چون برگ گیاه توتون حاوی نیکوتین است. نیکوتین از مواد مخدر است، سریعاً وارد جریان خون می‌شود، جهش زاست پس باعث تغییر در DNA می‌شود و از نظر ساختاری به استیل کولین شباهت دارد.

## ۵۷. (۲)

- a (نادرست) چون کشیدن سیگار با ابتلا به سرطان‌های دهان و حنجره ارتباط مستقیم اما با سرطان مثانه و پانکراس ارتباط غیر مستقیم دارد. *گفتم دهان، یارم افتار که شما دهانتان بوی شیر می‌دهد! اما قول برید وقتی بزرگ‌تر شریز، اصلاً سراغ دود و دم نروید!*
- b (درست) چون نیکوتین همانند سایر مواد اعتیادآور باعث وابستگی روانی در مصرف‌کننده می‌شود. علاوه بر آن، نیکوتین با اتصال به گیرنده‌های استیل کولین، سبب تغییرات زیادی می‌شود و وابستگی جسمی نیز ایجاد می‌کند. سایر عبارات‌ها:
- c (نادرست) در فرد معتاد به سیگار، در حضور نیکوتین سیناپس‌های مغزی به طور طبیعی کار می‌کنند.
- d (درست) در فرد سیگاری، در نبود نیکوتین حالت طبیعی بدن مختل می‌شود. در این حالت، تنها راه برای برقراری و نگهداری حالت طبیعی بدن، کشیدن سیگار است.

## ۵۸. (۲)

- این شکل سیناپسی را نشان می‌دهد. سلول ب پیش‌سیناپسی و سلول الف پس‌سیناپسی است.
- الف (مناسب) سلول پس‌سیناپسی، می‌تواند سلول عصبی یا سلول غیرعصبی باشد.
- ب (مناسب) سلول پیش‌سیناپسی حتماً باید سلول عصبی باشد و به جای آن نمی‌تواند سلول غیرعصبی قرار بگیرد.
- ج (نامناسب) سلول الف پس‌سیناپسی است. تا این‌جا ایرادی ندارد، اما انتقال‌دهنده وارد سلول پس‌سیناپسی نمی‌شود. در آندوسیتوز، ماده‌ی انتقالی وارد سلول می‌شود.
- د (نامناسب) دیگر نیازی به توضیح نیست، گفتیم که سلول الف پس‌سیناپسی است. پس در این سیناپس، انتقال‌دهنده آزاد نمی‌کند.

## ۵۹. (۱)

- فقط مورد د نادرست است. چون وزیکول حاوی انتقال‌دهنده‌ی عصبی فقط در سلول پیش‌سیناپسی وجود دارد و به غشای همین سلول ملحق می‌شود. *این پندمین باره که می‌کم وزیکول سیناپسی آزاد نمی‌شود! پس نمی‌تواند به غشای سلول پس‌سیناپسی بچسبد و به آن ملحق شود.*
- الف) ورود سدیم به درون نورون همواره در جهت شیب غلظت انجام می‌شود. چون غلظت سدیم در بیرون نورون بیش‌تر از درون آن است.
- ب) خروج یون‌های پتاسیم و همچنین ورود یون‌های سدیم به درون نورون از طریق کانال‌های پروتئینی انجام می‌شود. در سال دوم خوانده‌اید که همه‌ی کانال‌های پروتئینی غشا آب را از خود عبور می‌دهند. پس ورود سدیم و خروج پتاسیم همراه با مولکول‌های آب صورت می‌گیرد!
- ج) بعضی انتقال‌دهنده‌های عصبی از نوع مهارکننده هستند. این مولکول‌ها مانع از ایجاد پتانسیل عمل در نورون پس‌سیناپسی می‌شوند.

## ۶۰. (۴)

- هر ماده‌ای که عملکرد دستگاه عصبی مرکزی را تغییر دهد، می‌تواند اعتیادآور باشد.
- گزینه (۱) پتانسیل عمل بعد از تولید در یک نقطه از سلول عصبی، در نقاط مجاور هم ایجاد می‌شود و نقطه به نقطه در طول رشته‌ی عصبی سیر می‌کند. به همین دلیل به آن پیام عصبی نیز می‌گویند. بنابراین پیام عصبی، همان پتانسیل عمل است.
- گزینه (۲) دندریت نورون حرکتی، غلاف میلین ندارد؛ پس نمی‌توان گفت که نزدیک‌ترین سلول به آن، سلول نوروگلیاست. اما اگر به جای دندریت نورون حرکتی، آکسون این سلول را در نظر بگیریم، همواره نزدیک‌ترین سلول به آن، سلول نوروگلیای غلاف‌ساز است!
- گزینه (۳) انتقال‌دهنده‌های عصبی، فقط از پایانه‌ی آکسون به فضای سیناپسی آزاد می‌شوند. چون انتقال پیام از پایانه‌ی آکسون است. وزیکول‌های حاوی انتقال‌دهنده‌ها نیز در پایانه‌ی آکسون قرار دارند.



## ۶۱. (۱)

- الف (مناسب) گفتیم که دود تنباکو، احتمال سرطان را افزایش می‌دهد و سرطان، رشد و تقسیم غیرعادی سلول است. اتفاقاً یکی از انواع سرطان که می‌تواند ناشی از دود تنباکو باشد، سرطان پانکراس است.
- ب (مناسب) در مبارزه با سلول‌های سرطانی، سلول‌های T کشنده، ماکروفاژها و پادتن‌ها نقش دارند. پادتن توسط لنفوسیت‌های B تولید می‌شود. البته اهمیت پادتن‌ها از موارد دیگر کم‌تر است.
- ج (مناسب) یکی از مکانیسم‌های دفاعی، مژک‌های مجاری تنفسی است. دود تنباکو این مژک‌ها را از کار می‌اندازد.
- د (نامناسب) چون دود تنباکو حاوی مواد جهش‌زا (سرطان‌زا) است. بنابراین باعث تولید سلول‌های سرطانی می‌شود. در مبارزه با سلول‌های سرطانی، سلول‌های T کشنده با تولید پرفورین شرکت می‌کند. پس تولید پرفورین افزایش می‌یابد.

## ۶۲. (۲)

- الف (درست) غلاف میلین از جنس غشاست. غشای سلول جانوری، کلاسترول دارد!
- ب (نادرست) غلاف میلین، رشته‌ی عصبی را عایق می‌کند. به همین دلیل مانع از تماس مستقیم غشای نورون با مایع میان‌بافتی می‌شود.
- ج (درست) کافئین و کوکائین هر دو از مواد اعتیادآور هستند؛ پس هر دوی آن‌ها عملکرد دستگاه عصبی مرکزی را تغییر می‌دهند.
- حالا بریم سراغ موارد ب و د که نادرست‌اند:
- د (نادرست) در رشته‌های میلین‌دار، در مناطق دارای غلاف، ورود خروج یون‌ها ممکن نیست اما در محل گره‌های رانویه، ورود و خروج یون‌ها صورت می‌گیرد. چون این مناطق غلاف ندارند.



**۶۳. (۳)**

الف (نادرست) مواد اعتیادآور، فقط عملکرد دستگاه عصبی مرکزی را تغییر می‌دهند.  
 ب (نادرست) الکل، ماده‌ی اعتیادآور است اما ماده‌ی مخدر محسوب نمی‌شود. البته از بزرگانمون شنیدیم که ام‌الفاتت همین‌الکله ...  
 ج (درست) وقتی برای مدتی ماده‌ی مخدر مصرف می‌شود، تولید برخی انتقال‌دهنده‌های عصبی در بدن کاهش می‌یابد. مثلاً در پی اعتیاد به نیکوتین، تولید استیل کولین کاهش می‌یابد!  
 د (نادرست) همه‌ی مواد اعتیادآور، وابستگی روانی ایجاد می‌کنند.

**۶۴. (۲)**

ابتدا باید یادآوری کنیم افرادی که به مدت طولانی و به صورت غیرمستقیم در معرض دود سیگار قرار دارند، در معرض همه‌ی عوارض مربوط به افراد سیگاری قرار می‌گیرند. پس موارد ۱، ۳ و ۴ هم در مورد سیگاری‌ها و هم غیرسیگاری‌هایی در معرض دود سیگار قرار دارند، صادق است. گزینه‌ی (۲) یک ایراد کوچک دارد و آن این‌که اصلاً ریه‌ها مژک ندارند! مژه‌های مجاری تنفسی از کار می‌افتند.

☆☆☆

قبلاً فکر می‌کردن که سیگار فقط اعتیاد روانی ایجاد می‌کند. اما امروزه می‌دانیم که سیگار هم باعث وابستگی روانی می‌شود هم وابستگی جسمی. واقعاً مفرز ترسم‌های سیگاری در نبود نیکوتین درست کار نمی‌کنند!

**۶۵. (۴)**

در افراد سیگاری، نه تنها فعالیت مژه‌های مجاری تنفسی افزایش پیدا نمی‌کند، بلکه این مژه‌ها از کار می‌افتند. میکروتوبول‌اش پی شره؟ بیفشید یادمان رفت بگویم که مژک‌ها از تعدادی میکروتوبول تشکیل شده‌اند. موارد دیگر را به راحتی می‌توان اثبات کرد: (۱) توضیح اضافی لازم ندارد! (۲) به خاطر ایجاد سرطان! (۳) به خاطر سرطان دهان! چون بافت پوششی دهان از نوع سنگفرشی چندلایه است.

**انواعی از سرطان با سیگار ارتباط دارند!**

سرطان، تقسیم و رشد غیرعادی سلول‌هاست. سلول‌های سرطانی بدون توجه به مکانیسم‌های کنترل‌کننده‌ی سلامتی بدن، تقسیم می‌شوند و توده‌ای از سلول‌ها را پدید می‌آورند. دلیل ایجاد سرطان چیست؟! بعضی تغییرات ناگهانی ژنی در سلول‌ها باعث می‌شوند مولکول‌های محرک رشد و تقسیم سلول‌ها بیش از اندازه تولید شوند. در نتیجه، سلول‌های سرطانی دائماً تقسیم می‌شوند. حالا ممکن است بپرسید چه عاملی باعث این تغییرات ژنی می‌شوند؟

عوامل متعددی باعث جهش‌های سرطانی می‌شوند که بسیاری از آن‌ها عوامل محیطی هستند، مانند مصرف الکل و مواد مخدر. بله، مصرف سیگار می‌تواند باعث ایجاد جهش و نهایتاً سرطان شود!

۱. کشیدن سیگار با سرطان‌های دهان، حنجره و شش ارتباط مستقیم دارد.

۲. کتاب درسی سرطان‌های مهمی را از قلم انداخته است. مثلاً دود سیگار باعث سرطان ریه می‌شود. علاوه بر آن، دود سیگار احتمال سرطان زبان، دهان، غده‌های بزاقی، حلق، بینی، حنجره، گلو، مری، معده، کلیه، مثانه، پانکراس و بعضی سرطان‌های دیگر را افزایش می‌دهد.

بعضی آدم‌ها فودشون هم مثل سرطان می‌مونن! حالا فکرش را بکنید سیگاری هم باشند، چه شورا!

**۶۶. (۱)**

از بین عبارت‌ها فقط مورد ج درست است. این عبارت را عیناً در درسنامه‌ی اعتیاد خوانده‌اید. بنابراین سه عبارت دیگر را تحلیل می‌کنیم:

(الف) ساختار نیکوتین به استیل کولین شباهت دارد اما نمی‌توان گفت که ساختار انواع مواد مخدر به استیل کولین شباهت دارد

(ب) مصرف سیگار با ابتلا به سرطان‌های دهان و حنجره ارتباط مستقیم دارد. البته با سرطان پانکراس هم ارتباط دارد، ولی نه ارتباط مستقیم!

(د) در فردی که به سیگار معتاد است، حذف نیکوتین باعث مختل شدن حالت طبیعی بدن می‌شود.

**۶۷. (۳)**

الف (درست) حتماً در پایانه‌ی آکسون نورون پیش‌سیناپسی، پتانسیل عمل ایجاد می‌شود و سپس به سلول پس‌سیناپسی منتقل می‌گردد.

ب (نادرست) انتقال‌دهنده‌ی عصبی اصلی در ماهیچه‌های انسان، استیل کولین است. نه این‌که سلول ماهیچه‌ای استیل کولین بسازد، نه! سلول پیش‌سیناپسی یعنی نورون استیل کولین می‌سازد!

ج (نادرست) هیچ‌یک از انواع انتقال‌دهنده‌های عصبی، وارد سلول پس‌سیناپسی نمی‌شوند.

د (نادرست) فقط انتقال‌دهنده‌های عصبی فعال‌کننده، سلول پس‌سیناپسی را تحریک می‌کنند.

**۶۸. (۲)**

در گزینه‌ی (۲) منظورمان از «غشایی از جنس فسفولیپید و پروتئین» غلاف میلین نیست! فکر زور فراموش کردید که غشای هر سلولی فودشون داره! فسفولیپید و پروتئین است! هیچ‌یک از رشته‌های عصبی نورون رابط (آکسون و دندریت‌ها) غلاف میلین ندارد؛ اما مُب غشا که داره!





گزینه (۱) بخش مرکزی نخاع، خاکستری است. پس نورون‌های آن غلاف میلین ندارند.  
گزینه (۳) سلول‌های نوروگلیایی که اطراف نورون‌ها می‌پیچند، غلاف میلین را می‌سازند. بدیهی است که غلاف میلین اطراف جسم سلولی تشکیل نمی‌شود.  
گزینه (۴) پروتئین غشایی را شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر می‌سازد. غلاف میلین از جنس غشاست و سلول‌های نوروگلیا آن را می‌سازند.

۶۹. (۴)

پیام عصبی ماهیت الکتریکی دارد، اما انتقال آن در محل سیناپس یک فعالیت شیمیایی است! چون انتقال پیام عصبی با آزاد شدن یک ماده‌ی شیمیایی به نام انتقال‌دهنده‌ی عصبی است. از طرف دیگر، سیناپس فعال‌کننده باعث ایجاد پتانسیل عمل در نورون پس‌سیناپسی می‌شود. برای ایجاد پتانسیل عمل، ابتدا باید کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز شوند.

۷۰. (۱)

در درسنامه نورون‌ها تأکید کردیم که پیام عصبی از دندریت به جسم سلولی هدایت می‌شود، نه منتقل! انتقال عصبی در بین اجزای یک نورون صورت نمی‌گیرد. ضمناً هدایت پیام عصبی نیازی به وزیکول یا انتقال‌دهنده‌ی عصبی ندارد. بدون غلاف میلین نیز هدایت صورت می‌گیرد، اما آهسته‌تر (آهسته و پیوسته!)

۷۱. (۳)

در فصل ۴ سال سوم می‌خوانیم که ای‌نفیرین دو نوع نقش دارد:

- ✓ وقتی از نورون آزاد می‌شود، انتقال‌دهنده‌ی عصبی است. و از طریق فضای سیناپسی به سلول هدف اثر می‌کند.
- ✓ وقتی از غده‌ی فوق کلیه (درون ریز) آزاد می‌شود. از طریق جریان خون به سلول هدف اثر می‌کند.

۷۲. (۴)

با توجه به شکل، ب نورون پیش‌سیناپسی و الف نورون پس‌سیناپسی است. بنابراین انتقال‌دهنده‌ی عصبی توسط ب (نورون پیش‌سیناپسی) ساخته می‌شود. انتقال‌دهنده با اثر بر سلول الف، فعالیت آن را تغییر می‌دهد. توجه کنید:  
\* در سیناپس، انتقال پیام عصبی صورت می‌گیرد، نه هدایت!  
\* در محل سیناپس‌های فعال‌کننده، هم در نورون پیش‌سیناپسی و هم در نورون پس‌سیناپسی، پتانسیل عمل ایجاد می‌شود. پس در هر روی آن‌ها کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند.

۷۳. (۲)

موارد ب و ج برای کامل کردن جمله مناسب‌اند. نیکوتین از طریق شش‌ها وارد خون می‌شود. خون شش‌ها از طریق سیاهرگ ششی به سوی قلب می‌رود. پس نیکوتین وارد سیاهرگ ششی می‌شود. برای وارد شدن به مغز نیز باید از مویرگ‌های مغزی عبور کرده و به سلول‌های عصبی برسد. پس از سد خونی - مغزی عبور می‌کند.  
مورد (الف) نادرست است چون نیکوتین به هموگلوبین متصل نمی‌شود. مورد (د) هم نادرست است چون از کیسه‌های هوایی وارد مویرگ‌های شش‌ها می‌شود.

۷۴. (۳)

فکر می‌کنیم تنها گزینه‌ای که در موردش حرف و حدیث وجود ندارد، همان گزینه‌ی صحیح (۳) است. چون چند بار به این موضوع پرداخته‌ایم. اما قبل از بررسی سه گزینه‌ی دیگر، می‌خواهیم مفهوم انتقال پیام عصبی را بررسی کنیم. چه زمانی می‌گوئیم پیام عصبی از یک نورون به نورون پس‌سیناپسی (یا هر سلول دیگر پس‌سیناپسی) منتقل می‌شود؟ زمانی که اولاً نورون پیش‌سیناپسی تحریک شده و در پایانه‌ی آن پتانسیل عمل ایجاد شده باشد. ثانیاً از نورون پیش‌سیناپسی، انتقال‌دهنده‌ی عصبی آزاد شود. ثالثاً در نورون پس‌سیناپسی نیز تغییراتی ایجاد شود و منجر به تغییر پتانسیل الکتریکی آن و ایجاد پتانسیل عمل گردد. بسیار خوب، تا این‌جا به راحتی می‌شود نتیجه گرفت که برای انتقال پیام عصبی، باید نورون پیش‌سیناپسی دارای پتانسیل عمل باشد و در نورون بعدی نیز پتانسیل عمل ایجاد کند. حالا برویم سراغ گزینه‌های دوست داشتنی این سؤال:



گزینه (۱) آزاد شدن انتقال‌دهنده‌ی عصبی، با اگزوسیتوز است. اگزوسیتوز به انرژی ATP نیاز دارد. پس در این فرآیند، باید پروتئین آنزیمی خاصی، ATP را هیدرولیز نماید.

گزینه (۲) اتصال انتقال‌دهنده‌ی عصبی فعال‌کننده، باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در غشای سلول پس‌سیناپسی می‌شود. قبول کنید که این عمل، نوعی تغییر در غشای سلول پس‌سیناپسی است.

گزینه (۴) هم در پایانه‌ی آکسون نورون پیش‌سیناپسی و هم در بخش دریافت‌کننده‌ی سلول پس‌سیناپسی، ایجاد پتانسیل عمل با کمک کانال‌های دریچه‌دار صورت می‌گیرد!

۷۵. (۲)

مولکول‌های انتقال‌دهنده‌ی عصبی، وارد سلول پس‌سیناپسی نمی‌شوند، اما پتانسیل الکتریکی آن را تغییر می‌دهند.  
گزینه (۱): وجود یون کلسیم برای ترشح بعضی مواد از سلول لازم است. یکی از این مواد هم انتقال‌دهنده‌ی عصبی است!  
گزینه (۳): اگر به شکل نورون حسی در درسنامه نورون توجه کنید، خواهید دید که بخش‌های انتهایی آکسون نورون حسی، غلاف میلین ندارد. در این مناطق، سرعت هدایت پیام کم می‌شود!



۷۶. (۴)

پرا تا می‌کم سلول «سنگه عصبی»، زود فکر تون می‌ره پیش نورون؟! به طور کلی سلول‌های دستگاه عصبی دو نوع‌اند:  
۱- سلول‌های عصبی (نورون‌ها) ۲- سلول‌های غیرعصبی (نوروگلیاها). بدیهی است که نوروگلیاها، در سیناپس شرکت نمی‌کنند. حداقل نتیجه‌گیری شما می‌تواند این باشد که سلول نوروگلیا، نمی‌تواند سلول پیش‌سیناپسی باشد. پرا؟ معلوم است چون در این سلول‌ها پتانسیل عمل ایجاد نمی‌شود!  
گزینه (۱) فضای سیناپسی، فضای بین دو سلول پیش‌سیناپسی و پس‌سیناپسی است.  
گزینه (۲) انتقال‌دهنده‌ی عصبی از هر نوعی که باشد (فعال‌کننده یا مهارتی) باعث تغییر در پتانسیل الکتریکی نورون پس‌سیناپسی می‌شود. این تغییر ممکن است در جهت فعال کردن یا مهار کردن آن باشد.



## روش‌های تولیدمثل جنسی در جانوران



۱. کدام عبارت درست است؟ همه‌ی جانوران .....

- (۱) ساکن خشکی، لقاح داخلی دارند.
- (۲) آبزی همانند جانوران خشکی‌زی، لقاح تصادفی دارند.
- (۳) ماده، در هر دوره‌ی جنسی خود یک تخمک آزاد می‌کنند.
- (۴) دارای لقاح خارجی، دمای محیط باعث آزادسازی همزمان گامت‌های نر و ماده می‌شود.

۲. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف - همه‌ی جانوران از طریق میوز گامت تولید می‌شوند.
- ب - بعضی جانوران قادر به تولیدمثل نیستند.
- ج - آمیزش در جانوران، معمولاً غیر تصادفی است.
- د - لقاح گامت‌های نر و ماده‌ی همه‌ی ماهی‌ها در آب صورت می‌گیرد.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۳. بسیاری از ..... لقاح خارجی دارند.

- (۱) سخت‌پوستان دریایی و بعضی ماهی‌ها
- (۲) بی‌مهرگان آبزی و همه‌ی ماهی‌ها
- (۳) دوزیستان و یک نوع کوسه‌ماهی
- (۴) بی‌مهرگان آبزی و همه‌ی دوزیستان

۴. چند مورد برای کامل کردن جمله‌ی زیر مناسب‌اند؟

- هیچ جانوری، نمی‌تواند .....
- الف - به روش غیر جنسی تولیدمثل کند.
  - ب - اطراف سلول‌های خود، ساختار حفاظتی محکم تولید کند.
  - ج - دو نوع اندامک حاوی DNA حلقوی در سلول‌های خود داشته باشد.
  - د - از طریق تقسیم میتوز، گامت تولید کند.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۵. همه‌ی مهره‌دارانی که گامت‌های خود را به درون آب رها می‌کنند، .....

- (۱) پرده‌ی مننژ سه لایه برای محافظت از دستگاه عصبی مرکزی خود دارند.
- (۲) مواد زاید نیتروژن‌دار خود را بدون صرف انرژی تولید و دفع می‌نمایند.
- (۳) در دوران جنینی خود طناب عصبی پشتی و مغز سه بخشی دارند.
- (۴) قلب دو حفره‌ای و گردش خون بسته - ساده دارند.

۶. شکل مقابل نمی‌تواند مربوط به جانوری باشد که .....

- (۱) دارای گیرنده‌های مکانیکی و الکتریکی در طرفین بدن است.
- (۲) در دوران رویانی حفره‌ی گلویی، دم و چهار جوانه دارد.
- (۳) بر روی درختان کاج نوئل زندگی و از حشرات تغذیه می‌کند.
- (۴) وجود آن در استرالیا و آمریکای جنوبی، از شواهد جابه‌جایی قاره‌هاست.

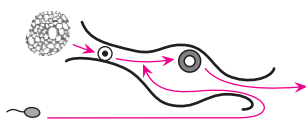
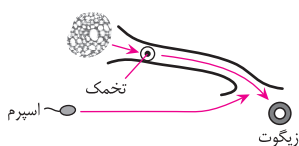
۷. کدام گزینه می‌تواند جمله‌ی زیر را به طور صحیحی تکمیل نماید؟

جانوری که تخم‌گذار است و پرده‌ی مننژ سه لایه دارد، .....

- (۱) برای مدتی تخم‌ها را درون بدن خود نگه می‌دارد.
- (۲) دارای رحم ابتدایی برای رشد ناقص جنین است.
- (۳) ممکن است دارای لقاحی خارجی باشد.
- (۴) جزء اولین مهره‌دارانی است که در خشکی تخم‌گذاری کردند.

۸. جانوری که روش نگهداری در آن مطابق شکل مقابل است، .....

- (۱) هورمون‌هایی برای تولید و ترشح شیر می‌سازد.
- (۲) حفره‌ی گلویی خود را تا آخر عمر حفظ می‌کند.
- (۳) ساختار ویژه‌ای را از تعامل کوریون با دیواره‌ی رحم تشکیل می‌دهد.
- (۴) ممکن است لقاح داخلی یا لقاح خارجی داشته باشد.





۹. کدام موارد برای تکمیل جمله‌ی زیر مناسب‌اند؟

همه‌ی جانوران .....

الف - از لقاح گامت‌های نر و ماده پدید می‌آیند.

ب - دارای رحم، لقاح داخلی دارند.

ج - دارای لقاح خارجی، آب‌زی و تخم‌گذار هستند.

د - دارای لقاح خارجی، دیواره‌های چسبناک در اطراف تخمک خود دارند.

۱) الف و ب

۲) الف و د

۳) ب و ج

۴) ب و د

۱۰. کدام عبارت درست است؟

۱) در لقاح داخلی، گامت‌ها از بدن جانور خارج نمی‌شوند.

۲) در پلاتی‌پوس برخلاف سهره، لقاح در لوله‌ی تخم‌بر صورت می‌گیرد.

۳) پستانداران کیسه‌دار ممکن است لقاح داخلی یا خارجی داشته باشند.

۴) جانور دارای لقاح داخلی، ممکن است فاقد محلی برای تغذیه و نگهداری جنین باشد.

۱۱. در همه‌ی جانوران .....

۱) دارای لقاح خارجی، تخمک‌ها تا زمان برخورد با اسپرم در شرایط مطلوب باقی می‌مانند.

۲) دارای لقاح داخلی، اندوخته‌ی غذایی تخمک در تغذیه‌ی جنین در حال تشکیل نقش دارد.

۳) ساکن آب شیرین، دمای محیط و طول روز موجب خروج همزمان گامت‌های نر و ماده می‌شود.

۴) دارای رحم، ساختاری جهت مبادله‌ی مواد بین خون مادر و خون جنین تشکیل می‌شود.

۱۲. چند مورد برای تکمیل جمله‌ی زیر مناسب است؟

شکل مقابل نمی‌تواند مربوط به جانوری باشد که .....

الف - در دوران جنینی، چندین لایه بافت مقدماتی می‌سازد.

ب - نوزاد خود را درون کیسه‌ی روی شکم پرورش می‌دهد.

ج - دارای زن‌های لازم برای تولید و تجزیه‌ی لاکتوز است.

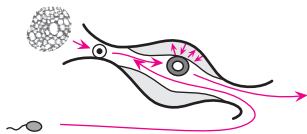
د - برای نخستین بار تخم‌گذاری در خشکی را آغاز نمود.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴



۱۳. در هر جانوری که .....

۱) پرده‌ی دیافراگم کامل دارد، لقاح از نوع داخلی است.

۲) دارای قلب چهار حفره‌ای است، جنین درون رحم رشد و نمو می‌یابد.

۳) پس از لقاح تخم‌گذاری می‌کند، مواد زاید نیتروژن‌دار به صورت آمونیاک دفع می‌شود.

۴) دارای غدد شیری است، حداقل مراحل ابتدایی رشد جنین، درون رحم صورت می‌گیرد.

۱۴. شکل مقابل، نمی‌تواند مربوط به جانوری باشد که .....

۱) فاقد شبکه‌ی کامل مویرگی است.

۲) با جنین خود ارتباط خونی دارد.

۳) توانایی تشخیص پرتوهای فروسرخ را دارد.

۴) نوزاد آن، قادر به ساختن لاکتاز است.

۱۵. چند عبارت از عبارت‌های زیر نادرست‌اند؟

الف - پلاتی‌پوس، پستانداری استثنایی است که لقاح خارجی دارد.

ب - جنین اپاسوم همانند جنین گوزن با مادر ارتباط غذایی دارد.

ج - جانور تخم‌گذار، می‌تواند قلب چهار حفره‌ای داشته باشد.

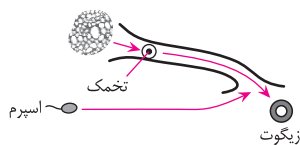
د - میزان اندوخته‌ی غذایی در تخمک پلاتی‌پوس بیش‌تر از گاو است.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴



۱۶. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد مار زنگی، صحیح است؟

الف - همانند پلاتی‌پوس، جانوری تخم‌گذار است.

ج - همانند چکاوک با شش تنفس می‌کند.

ب - برخلاف ملخ، اوریک اسید تولید و دفع می‌کند.

د - برخلاف کشتی چسب، لقاح داخلی دارد.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۱۷. چند مورد نمی‌تواند جمله‌ی زیر را به طور صحیحی تکمیل کند؟

هر جانوری که .....

(۱) لقاح خارجی دارد، قادر به زندگی در خشکی نیست.

(۲) حفره‌ی گلویی خود را تا آخر عمر حفظ می‌کند، لقاح خارجی دارد.

(۳) پرده‌ی مننژ سه لایه دارد، در دوران جنینی مواد غذایی را از خون مادر دریافت می‌کند.

(۴) پس از لقاح تخم‌گذاری می‌کند، مواد زاید نیتروژن‌دار را به صورت اوره دفع می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸. اپاسوم .....

(۱) برخلاف پلاتی‌پوس، دارای لقاح خارجی است.

(۲) همانند پلاتی‌پوس، کمی قبل از خروج نوزادان، تخم‌گذاری می‌کند.

(۳) برخلاف سسک، دارای غدد شیری و رحم ابتدایی است.

(۴) همانند لمور، اکسیژن و مواد غذایی را از طریق جفت به رویان می‌رساند.

۱۹. کدام عبارت برای تکمیل جمله‌ی زیر مناسب نیست؟

پلاتی‌پوس، .....

(۱) برخلاف اپاسوم، تخم‌گذار است.

(۲) همانند مارزنگی، دارای پرده‌ی دیافراگم است.

(۳) برخلاف کانگورو، جانوری زنده‌زا نیست.

(۴) همانند سینه‌سرخ، غذای نوزادان خود را تأمین می‌کند.

۲۰. جانوری که همه‌ی مراحل رشد و نمو جنین آن بیرون از بدن مادر انجام می‌شود، نمی‌تواند .....

(۱) غدد شیری داشته باشد.

(۲) در خشکی تخم‌گذاری کند.

(۳) نوزاد نارس به دنیا بیاورد.

(۴) دارای لقاح داخلی باشد.

۲۱. کدام عبارت درست است؟

(۱) پلاتی‌پوس همانند اپاسوم، دارای پرده‌ی دیافراگم و جفت است.

(۲) بعضی جانوران نه تولیدمثل جنسی دارند و نه تولیدمثل غیرجنسی.

(۳) اولین جانورانی که در خشکی تخم‌گذاری کردند، خزندگان بودند.

(۴) جانور تخم‌گذار، نمی‌تواند پرده‌ی دیافراگم داشته باشد.

## دستگاه تولیدمثل مرد

۲۲. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف - سلول‌های بینابینی در اسپرم‌زایی نقشی ندارند.

ب - بیضه‌ها کمی قبل از تولد درون حفره‌ی شکمی تولید می‌شوند.

ج - دمای بخش مرکزی بدن انسان برای تولید گامت مناسب نیست.

د - هر بیضه، حاوی یک لوله‌ی پر پیچ و خم طویل و تعدادی سلول درون‌ریز است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳. اپی‌دیدیم، .....

(۱) همانند بیضه، درون کیسه‌ی بیضه قرار دارد.

(۳) یکی از محل‌های ذخیره‌ی اسپرم‌ها محسوب می‌شود.

(۲) با ترشحات خود، تبدیل اسپرماتید به اسپرم را ممکن می‌سازد.

(۴) در مسیر خروج اسپرم‌ها، پس از مجرای اسپرم‌بر قرار دارد.

۲۴. به طور طبیعی، ترشحات کدام غده، وارد خون می‌شود؟

(۱) پروستات

(۲) بیضه

(۳) ویکول سمینال

(۴) پیازی - میزراهی

۲۵. کدام عبارت در ارتباط با دستگاه تولیدمثلی مرد نادرست است؟

(۱) اسپرماتوگونی، در مقایسه با اسپرماتوسیت اولیه کوچک‌تر است.

(۲) میزان سیتوپلاسم اسپرم در مقایسه با اسپرماتید کم‌تر است.

(۳) اسپرماتوسیت اولیه، حاوی کروموزوم‌های هم‌تاست.

(۴) اسپرماتوسیت ثانویه در بدو تشکیل حاوی دو جفت سانتیولیول است.



۲۶. چند مورد نمی‌تواند جمله‌ی زیر را به طور صحیح تکمیل نماید؟

در دستگاه تولیدمثل مردان، ..... .

الف - هر سلول اسپرماتوگونی به یک سلول اسپرماتوسیت اولیه تمایز می‌یابد.

ب - لایه‌ی زاینده‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز، از اسپرماتوسیت‌های اولیه تشکیل شده است.

ج - از تقسیم اسپرماتیدها، سلول‌هایی حاصل می‌شوند که ۲۳ کروموزوم تک کروماتیدی دارند.

د - هر سلول اسپرماتوسیت اولیه تقسیم می‌وز انجام داده و به دو اسپرماتوسیت ثانویه تبدیل می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷. به طور طبیعی در انسان، طی تقسیم سلول‌های ..... ممکن نیست.

(۱) اسپرماتوگونی، تشکیل ساختارهای چهار کروماتیدی

(۲) اسپرماتوگونی، جدایی کروماتیدهای خواهری

(۳) اسپرماتوسیت اولیه، تبادل قطعه بین کروماتیدهای غیرخواهری

(۴) اسپرماتوسیت ثانویه، با هم ماندن کروموزوم‌ها

۲۸. کدام عبارت در مورد اسپرم انسان نادرست است؟

(۱) فقط قطعه‌ی میانی آن قادر به تولید ATP است.

(۲) دم آن با دخالت سانتیریول‌ها تشکیل شده است.

(۳) دم آن شامل میکروتوبول‌های احاطه شده توسط غشاست.

(۴) دستگاه گلژی در تشکیل کیسه‌ی حاوی آنزیم‌های آن دخالت دارد.

۲۹. ترشحات پروستات، ..... .

(۱) همراه با FSH، تولید اسپرم را تحریک می‌کند.

(۲) سبب بلوغ و تحرک اسپرم‌ها می‌شود.

(۳) محیط اسیدی مسیر حرکت اسپرم‌ها را خنثی می‌کند.

(۴) انرژی لازم برای حرکت اسپرم‌ها را تأمین می‌کند.

۳۰. چند مورد می‌توانند جمله‌ی زیر را به طور صحیح تکمیل کند؟

عامل عقیمی مردان، ..... .

الف - می‌تواند عملکرد طبیعی سیناپس‌ها را تغییر دهد.

ب - می‌تواند باعث تغییر در نوکلئوتیدهای DNA شود.

ج - نمی‌تواند در زنان باعث تولید گامت غیرطبیعی شود.

د - نمی‌تواند برای تشخیص ساختار مولکول‌ها مورد استفاده قرار بگیرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۱. کدام عبارت نادرست است؟

(۱) اسپرم برخلاف تخمک نمی‌تواند در دمای ۳۷ درجه زنده بماند.

(۲) کاهش ترشح هورمون LH می‌تواند منجر به کاهش اسپرم‌سازی شود.

(۳) ناتوانی اسپرم در انجام عمل لقاح، می‌تواند مربوط به سر، قطعه‌ی میانی یا دم آن مربوط باشد.

(۴) قطعه‌ی میانی اسپرم موادی تولید می‌کند که انرژی لازم برای تولید ATP را تأمین می‌کنند.

۳۲. در مردان، هورمون ..... .

(۱) FSH، باعث بلوغ اسپرم‌ها در لوله‌های اسپرم‌ساز می‌شود.

(۲) FSH، موجب تقسیم میوز در بعضی سلول‌های بینابینی می‌شود.

(۳) LH، با اثر بر اسپرم، باعث آزادسازی آنزیم‌های موجود در سر آن می‌شود.

(۴) LH، فعالیت شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف بعضی سلول‌های بیضه را افزایش می‌دهد.

۳۳. در دستگاه تولیدمثل مرد، غده‌ای که ..... .

(۱) در مجاورت اپی‌دیدیم قرار دارد، ترشحات خود را به خون می‌ریزد.

(۲) مجرای عبور اسپرم از درون آن می‌گذرد، مایعی سرشار از قند ترشح می‌کند.

(۳) ترشحات آن نقش مؤثری در خنثی کردن مسیر رسیدن اسپرم به تخمک دارد، در پشت مثانه واقع شده است.

(۴) سلول‌هایی با توانایی تقسیم میوز دارد، از سایر غدد دستگاه تولیدمثل بزرگ‌تر است.

۳۴. کدام عبارت نادرست است؟

(۱) اسپرم‌ها پس از تولید، در لوله‌ی پر پیچ و خمی در بیضه‌ها ذخیره می‌شوند.

(۲) ترشحات غدد پیازی - میزراهی در بقای اسپرم‌ها نقش دارد.

(۳) ماهیچه‌هایی با سلول‌های دوکی شکل به خروج اسپرم‌ها کمک می‌کنند.

(۴) اسپرم‌هایی که به اپی‌دیدیم می‌رسند، دارای سر، قطعه‌ی میانی و دم هستند.

## پاسخنامه تشریحی



درستنامه: انواع لقاح در جانوران

۱. (۲) لقاح در همه‌ی جانوران تصادفی است، هم در جانوران دارای لقاح خارجی و هم در جانوران دارای لقاح داخلی، هم در جانوران آبزی هم در جانوران خشک‌زی. البته می‌دونیم کتاب «رسی این موضوع رو به کم برگشته و ممکنه اولش فکر کنیبر تصادفی بودن لقاح فقط برای لقاح فاربی است، اما کمی فکر کنیبر! مثلاً در انسان که اشرف مفلو قاته، مگر معلومه کدوم تخمک با اسپرم لقاح انجام می‌ده؟
- گزینه (۱) به عنوان مثال دوزیستان بالغ خشکی‌زی هستند اما لقاح آن‌ها خارجی است.
- گزینه (۳) جانوران ماده‌ای که لقاح خارجی دارند در هر دوره‌ی جنسی تعداد زیادی تخمک آزاد می‌کنند.
- گزینه (۴) در برخی از گونه‌های دارای لقاح خارجی، عواملی مانند دمای محیط و طول روز موجب می‌شوند که نرها و ماده‌ها گامت‌های خود را به طور همزمان به درون آب رها کنند.

- به طور معمول جانوران به روش جنسی تولیدمثل می‌کنند و برای این کار باید افراد نر اسپرم و افراد ماده تخمک تولید کنند.
- ✓ اسپرم‌ها معمولاً سلول‌های ریز و متحرکی هستند و با کمک تاژک خود حرکت می‌کنند.
  - ✓ تخمک‌ها سلول‌های درشت و بی‌تحرکی هستند که مقدار زیادی ذخایر غذایی دارند.
  - ✓ معمولاً فرزندان از لقاح گامت‌های والدین و سپس رشد و نمو سلول‌های حاصل پدید می‌آیند. جنین هنگام رشد از ذخایر غذایی تخمک تغذیه می‌کند.
- لقاح می‌تواند خارجی و یا داخلی باشد:

## لقاح خارجی:

- ۱ بسیاری از بی‌مهرگان آبزی، دوزیستان و اغلب ماهی‌ها لقاح خارجی دارند.
- ۲ در این نوع لقاح، والدین تعداد زیادی اسپرم و تخمک به درون آب رها می‌کنند تا احتمال لقاح بیش‌تر شود.
- ۳ هنگام برخورد اسپرم با تخمک، باید تخمک کاملاً آماده و در شرایط مطلوب باشد.
- ۴ در برخی گونه‌ها، عواملی مانند دمای محیط و طول روز موجب می‌شوند که نرها و ماده‌ها گامت‌های خود را به طور همزمان به درون آب رها کنند.
- ۵ تخمک‌های این جانداران، دیواره‌های چسبناک و محکمی دارند که تخمک و سپس جنین را در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کنند.

## لقاح داخلی:

- ۱ جانوران خشکی‌زی از قبیل پستانداران، پرندهگان، خزندگان، حشرات لقاح داخلی دارند. توجه کنید که دوزیستان بالغ خشکی‌زی هستند اما لقاح خارجی دارند.
- ۲ برخی جانوران آبزی از قبیل سخت‌پوستان دریایی (مانند خرچنگ دراز، کشتی‌چسب، دافنی) و یک نوع کوسه‌ماهی لقاح داخلی دارند.
- ۳ در لقاح داخلی، تخمک از بدن جانور ماده خارج نمی‌شود، بلکه اسپرم‌ها وارد دستگاه تولیدمثل ماده می‌شوند و لقاح در بدن جانور ماده انجام می‌شود.
- ۴ تغذیه‌ی جنین تا چند روز پس از لقاح برعهده‌ی اندوخته‌ی غذایی تخمک است که مخلوطی از پروتئین و لیپید است.
- ۵ در خزندگان و پرندهگان، میزان اندوخته‌ی غذایی تخمک بسیار زیاد است زیرا جنین در دوره‌ی رشد خود هیچ ارتباط تغذیه‌ای با مادر ندارد. بنابراین اندوخته‌ی غذایی تخمک باید برای تمام دوره‌ی جنینی کافی باشد.
- ۶ در پستانداران جفت‌دار میزان این اندوخته‌ی غذایی کم‌تر است چون جنین فقط چند روز از آن استفاده می‌کند و پس از آن با کمک جفت، اکسیژن و مواد غذایی را از خون مادر دریافت می‌کند و مواد زاید خود را به مادر می‌دهد.

(۲).۲

- الف (نادریست). به عنوان مثال زنبور عسل نر از طریق میتوز گامت تولید می‌کند. کن این زنبور عسل دست از سر ما برمی‌داره، من نمی‌دونم!
- ب (دریست). به جانوری داریم به نام قاطر! قاطر نازاست، میوز ندارد و قادر به تولیدمثل جنسی نیست. ضمناً قاطر تولیدمثل غیرجنسی نیز ندارد. از قاطر توقع نراریر که بوانه بزیر یا قطعه قطعه بشود؟
- ج (دریست). در سؤال قبل گفتیم که لقاح پدیده‌ای تصادفی است اما آمیزش معمولاً غیرتصادفی است. آمیزش‌های غیرتصادفی موضوعی است که در فصل ۵ پیش‌دانشگاهی به آن پرداخته شده است.
- د (نادریست). از بین ماهی‌ها، یک نوع کوسه‌ماهی لقاح داخلی دارد.

(۴).۳

- بسیاری از بی‌مهرگان آبزی، اغلب ماهی‌ها و همه‌ی دوزیستان لقاح خارجی دارند. سخت‌پوستان دریایی و یک نوع کوسه‌ماهی لقاح داخلی دارند.

(۱).۴

- الف (نامناسب). بعضی جانوران تولیدمثل غیرجنسی دارند، مانند هیدر.
- ب (نامناسب). تخمک جانوران، در اطراف خود ساختارهای چسبناک محکم و ژله‌ای دارند که از آن در برابر عوامل محیطی نامساعد حفاظت می‌کند.
- ج (مناسب). اندامک‌های حاوی DNA حلقوی در سلول‌های یوکاریوتی عبارتند از میتوکندری و کلروپلاست. هیچ جانوری کلروپلاست ندارد، پس نمی‌تواند دو نوع اندامک حاوی DNA حلقوی داشته باشد.
- د (نامناسب). زنبور عسل نر از طریق میتوز گامت تولید می‌کند.

۵. (۳) مهره‌دارانی که گامت‌های خود را به درون آب رها می‌کنند، ماهی‌ها و دوزیستان هستند. این جانوران لقاح خارجی دارند. البته توجه کنید که همه‌ی مهره‌داران در دوران جنینی دارای طناب عصبی پشتی و مغز سه بخشی هستند.

گزینه (۱) پرده‌ی منژ سه لایه، مختص پستانداران است.

گزینه (۲). تولید و دفع آمونیاک بدون مصرف انرژی صورت می‌گیرد. بسیاری از ماهی‌ها آمونیاک دفع می‌کنند اما بعضی ماهی‌های استخوانی و همچنین دوزیستان، اوره دفع می‌کنند.

گزینه (۴). فقط ماهی‌ها قلب دو حفره‌ای و گردش خون بسته - ساده دارند.



۶. (۴) این شکل مربوط به جانور تخم‌گذار است. بنابراین نمی‌تواند مربوط به پستانداران کیسه‌دار (مانند کانگورو و اپاسوم) باشد. وجود پستانداران کیسه‌دار در آمریکای جنوبی و استرالیا، از شواهد جابه‌جایی قاره‌هاست.

گزینه (۱) ماهی‌ها در طرفین بدن خود خط جانبی دارند که حاوی گیرنده‌های مکانیکی است. گربه‌ماهی و مارماهی در خط جانبی خود گیرنده‌ی الکتریکی نیز دارند.

گزینه (۲) رویان همه‌ی مهره‌داران در دوران رویانی حفره‌ی گلوبی، دم و چهار جوانه دارد.

گزینه (۳) نوعی پرنده به نام سسک بر روی درختان کاج نوئل زندگی و از حشرات تغذیه می‌کند.



☆☆☆

رسیریم به آخرین فصل کتاب سو ۱۴

مستفانه فیلی‌ها فصل‌های پایانی کتاب را سرسری می‌گیرند و به همین دلیل سوالات آن را از دست می‌دهند. سوالات این فصل بسیار حرفه‌ای طرح می‌شوند، پس همه‌ی توان خود را برای یادگیری به کار ببرید.



### جانوران تخم‌گذار:

- ۱ بعضی جانوران قبل از لقاح تخم‌گذاری می‌کنند؛ مانند ماهی‌ها و دوزیستان.
- ۲ بعضی جانوران بعد از انجام لقاح داخلی تخم‌گذاری می‌کنند؛ مانند پلاتی‌پوس، پرندگان، خزندگان و حشرات. البته در تاریخ تکامل، خزندگان اولین مهره‌دارانی هستند که در خشکی تخم‌گذاری کردند.
- ۳ پلاتی‌پوس پستانداری تخم‌گذار است. این جانور شباهت زیادی به خزندگان دارد و مانند آن‌ها تخم می‌گذارد اما برخلاف خزندگان، مدتی تخم‌هایش را در بدن خود نگه می‌دارد و کمی قبل از خروج نوزادان از تخم، تخم‌گذاری می‌کند. روی تخم‌ها می‌نشیند تا مراحل پایانی نمو جنینی طی شود.
- ۴ جانوران تخم‌گذار، رحم و لوله‌ی فالوپ ندارند و تخمک آن‌ها پس از رها شدن از تخمدان، وارد لوله‌ی تخم‌بر می‌شود. اگر جانور تخم‌گذار دارای لقاح خارجی باشد، تخمک از بدن خارج می‌شود و در صورتی که دارای لقاح داخلی باشد، لقاح درون لوله‌ی تخم‌بر انجام می‌گیرد، سپس زیگوت از بدن مادر خارج می‌شود.

### جانوران زنده‌زا:

- ۱ پستانداران کیسه‌دار مانند کانگورو و اپاسوم در این گروه قرار می‌گیرند.
- ۲ این جانوران رحم ابتدایی دارند. ابتدا جنین خود را درون رحم رشد می‌دهند و چون وسیله‌ی تغذیه‌ی جنین را به طور کامل در اختیار ندارند، آن را به طور نارس به دنیا می‌آورند.
- ۳ نوزاد این جانوران درون کیسه‌ی روی شکم جانور قرار می‌گیرد تا از شیر مادر تغذیه کند و بزرگ شود.

### جانوران بچه‌زا:

- ۱ کامل‌ترین نوع تولیدمثل جنسی، در پستانداران جفت‌دار دیده می‌شود.
- ۲ انسان و اغلب پستانداران در این گروه قرار می‌گیرند. هر پستانداری در کتاب‌های درسی شما به جز پلاتی‌پوس، کانگورو و اپاسوم، جزء پستانداران جفت‌دار است.
- ۳ در جانوران بچه‌زا، جنین درون رحم رشد و نمو می‌کند، از طریق جفت تغذیه می‌شود و نوزاد پس از تولد از شیر مادر تغذیه می‌کند.



جادر و مطمئن، کیسه‌ی کانگورو!

۷. (۱) پرده‌ی منژ سه لایه فقط در پستانداران وجود دارد، پس در این سؤال، پستانداری تخم‌گذار مد نظر است و ما هم یک پستاندار تخم‌گذار می‌شناسیم به نام پلاتی‌پوس. پلاتی‌پوس برای مدتی تخم‌ها را درون بدن خود نگه می‌دارد.

گزینه (۲) پلاتی‌پوس رحم ندارد.





گزینه (۳) لقاح در همه‌ی پستانداران (تخم‌گذار، کیسه‌دار، جفت‌دار، خشکی‌زی، آب‌زی و ...) از نوع داخلی است.  
گزینه (۴) اولین مهره‌دارانی است که در خشکی تخم‌گذاری کردند، خزندگان بودند.

(۱).۸

این شکل مربوط به جانوران زنده‌زا یعنی پستانداران کیسه‌دار است. هر نوع پستانداری، غدد شیری دارد و برای تنظیم تولید شیر به هورمون پرولاکتین و برای تنظیم ترشح شیر نیز به هورمون اکسی‌توسین نیاز دارد.  
گزینه (۲) فقط ماهی‌ها حفره‌ی گلویی خود را تا آخر عمر حفظ می‌کنند.  
گزینه (۳) پستانداران کیسه‌دار جفت تشکیل نمی‌دهند.  
گزینه (۴) همه‌ی پستانداران لقاح داخلی دارند.



(۴).۹

الف (نامناسب) دو تا دلیل برای نامناسب بودن این مورد یاد می‌آید: ۱- بعضی جانوران از تولیدمثل غیرجنسی پدید می‌آیند؛ مانند هیدر حاصل از جوانه‌زدن. ۲- بعضی جانوران از بکرزایی حاصل می‌شوند.  
ب (مناسب) جانوران دارای رحم عبارتند از جانوران زنده‌زا و جانوران بچه‌زا که هر دو گروه دارای لقاح داخلی هستند.  
ج (نامناسب) برای اثبات نامناسب بودن این عبارت کافیست از دوزیستان صحبت کنیم! پادتان باشد که دوزیستان بالغ خشکی‌زی هستند اما برای لقاح وارد آب می‌شوند و گامت‌های خود را به درون آب می‌ریزند.  
د (مناسب) کتاب درسی گفته که در جانوران دارای لقاح خارجی، تخمک توسط دیواره‌های چسبناک احاطه می‌شود. البته درستی این مورد به دلیل انطباق کامل با کتاب درسی محرز است ولی بد نیست به موارد زیر نیز توجه کنید: ۱- هیچ یک از سلول‌های جانوری دیواره ندارند. ۲- در همه‌ی جانوران، چه آن‌هایی که لقاح داخلی دارند و چه آن‌هایی که لقاح خارجی دارند، تخمک توسط لایه‌های چسبناک احاطه شده است.

(۴).۱۰

جانور دارای لقاح داخلی ممکن است تخم‌گذار، زنده‌زا و یا بچه‌زا باشد. جانوران تخم‌گذار رحم ندارند بنابراین فاقد محلی برای تغذیه و نگهداری جنین هستند.  
گزینه (۱) در لقاح داخلی گامت ماده از بدن جانور خارج نمی‌شود اما گامت‌های نر از بدن جانور خارج می‌شوند.  
گزینه (۲) پلاتی‌پوس و سپره (نوعی پرنده) هر دو تخم‌گذار هستند. لقاح در جانوران تخم‌گذار درون لوله‌ی تخم‌بر صورت می‌گیرد.  
گزینه (۳) همه‌ی پستانداران از جمله پستانداران کیسه‌دار لقاح داخلی دارند.



(۲).۱۱

به طور کلی در همه‌ی جانوران اندوخته‌ی غذایی تخمک در تغذیه‌ی جنین در حال تشکیل نقش دارد.  
گزینه (۱) در همه‌ی جانوران، تخمک پس از رها شدن از تخمدان، فقط در یک مدت خاصی شرایط مطلوب برای لقاح را دارد و پس از آن قابلیت لقاح را از دست می‌دهد.  
گزینه (۳) در برخی گونه‌ها عواملی مانند دمای محیط و طول روز موجب خروج همزمان گامت‌های نر و ماده می‌شود.  
گزینه (۴) ساختار مبادله‌کننده‌ی مواد بین مادر و جنین، جفت نام دارد که فقط در پستانداران جفت‌دار تشکیل می‌شود.



(۲).۱۲

این شکل مربوط به جانوران بچه‌زاست پس نمی‌تواند مربوط به پستاندار کیسه‌دار باشد، یعنی مورد (ب) برای تکمیل جمله مناسب است. علاوه بر آن جانورانی که برای نخستین بار در خشکی تخم‌گذاری کردند، حشرات هستند و اولین جانوران مهره‌داری که در خشکی تخم‌گذاری کردند خزندگان هستند، یعنی مورد (د) نیز برای تکمیل جمله مناسب است. مورد (الف) برای همه‌ی مهره‌داران و مورد (ج) برای همه‌ی پستانداران صدق می‌کند. بنابراین موارد (الف و ج) برای تکمیل جمله نامناسب‌اند.

(۱).۱۳

همه‌ی پستانداران پرده‌ی دیافراگم کامل دارند، از طرف دیگر لقاح در همه‌ی پستانداران از نوع داخلی است.  
گزینه (۲) قلب پستانداران، پرندگان و خزندگان چهار حفره‌ای است اما فقط پستانداران بچه‌زا و پستانداران زنده‌زا دارای رحم هستند.  
گزینه (۳) حشرات، خزندگان، پرندگان و پستانداران پس از لقاح تخم‌گذاری می‌کنند. هیچ یک از این جانوران آمونیاک دفع نمی‌کنند.  
گزینه (۴) همه‌ی پستانداران غدد شیری دارند اما پستاندار تخم‌گذاری داریم به نام پلاتی‌پوس که رحم ندارد.



(۲).۱۴

این شکل مربوط به جانور تخم‌گذار است. جانوران تخم‌گذار با جنین خود ارتباط خونی ندارند، چون جفت ندارند. این شکل می‌تواند مربوط به حشرات (فاقد شبکه‌ی کامل مویرگی)، مارزنگی (دارای توانایی تشخیص پرتوهای فروسرخ) و یا پلاتی‌پوس (دارای توانایی تولید لاکتوز و لاکتاز) باشد.

(۲).۱۵

الف (نادرست) پلاتی‌پوس پستانداری تخم‌گذار است و از این بابت استثنایی محسوب می‌شود اما همانند سایر پستانداران لقاح داخلی دارد.  
ب (نادرست) اپاسوم جانوری زنده‌زاست و جنین آن با مادر ارتباط غذایی ندارد.  
ج (درست) از بین جانوران تخم‌گذار، خزندگان، پرندگان و پلاتی‌پوس قلب چهار حفره‌ای دارند.  
د (درست) پلاتی‌پوس جانوری تخم‌گذار است پس اندوخته‌ی غذایی تخمک آن بیش‌تر از پستانداران بچه‌زا مانند گاو است.

(۲).۱۶

الف (صحیح) پلاتی پوس و مارزنگی هر دو تخم گذار هستند.  
 ب (غلط) خزندگان، پرندگان و حشرات اوریک اسید دفع می کنند، پس مارزنگی همانند ملخ اوریک اسید دفع می کنند.  
 ج (صحیح). خزندگان و پرندگان و پستانداران با شش تنفس می کنند، پس مارزنگی همانند چکاوک (نوعی پرنده) با شش تنفس می کند.  
 د (غلط). کشتی چسب از سخت پوستان دریایی است و همانند خزندگان لقاح داخلی دارد.

(۴).۱۷

هیچ یک از این موارد نمی تواند جمله را به طور صحیح تکمیل کند:  
 گزینه (۱) دوزیستان لقاح خارجی دارند اما دوزیستان بالغ در خشکی زندگی می کنند.  
 گزینه (۲) جانورانی که حفره ی گلوبی خود را تا آخر عمر حفظ می کنند، ماهی ها هستند. اغلب ماهی ها لقاح خارجی دارند اما در بین ماهی ها استثنا هم وجود دارد. یک نوع کوسه ماهی دارای لقاح داخلی است.  
 گزینه (۳) همه ی پستانداران، پرده ی مننژ سه لایه دارند اما از بین آن ها فقط پستانداران جفت دار در دوران جنینی مواد غذایی را از خون مادر دریافت می کنند.  
 گزینه (۴) پرندگان و خزندگان پس از لقاح تخم گذاری می کنند. این جانوران اوریک اسید دفع می کنند.



☆☆☆

اولین جانورانی که زندگی در خشکی را آغاز کردند، حشرات بودند. بنابراین حشرات اولین جانورانی هستند که در خشکی تکثیر می گردند. اولین مهره داران ساکن خشکی دوزیستان هستند اما این جانوران در خشکی تکثیر نمی کنند.  
 رخت کنید که خزندگان اولین مهره دارانی هستند که در خشکی تکثیر می گردند.

(۳).۱۸

سبک نوعی پرنده است و غدد شیری و رحم ندارد. در حالی که اپاسوم دارای رحم ابتدایی است و همانند سایر پستانداران غدد شیری دارد.  
 گزینه (۱) اپاسوم و پلاتی پوس هر دو از پستانداران هستند و همه ی پستانداران لقاح داخلی دارند.  
 گزینه (۲) پلاتی پوس کمی قبل از خروج نوزادان، تخم گذاری می کند اما اپاسوم تخم گذار نیست.  
 گزینه (۴) لمور از پریمات هاست که پستاندارانی پیشرفته و دارای جفت هستند اما اپاسوم جفت ندارد.



(۲).۱۹

پلاتی پوس همانند سایر پستانداران پرده ی دیافراگم کامل دارد اما مارزنگی خزنده است و پرده ی دیافراگم ندارد. گزینه های دیگر مناسباند چون پلاتی پوس تخم گذار است، زنده زای نیست و نوزادان آن از شیر مادر تغذیه می کنند. سینه سرخ نیز نوعی پرنده است و به نوزادان خود حشره می خوراند.

(۳).۲۰

جانوری که همه ی مراحل رشد و نمو جنین آن بیرون از بدن مادر انجام می شود، یا دارای لقاح خارجی است و یا این که لقاح داخلی دارد و تخم گذار است. به هر حال این جانور نمی تواند زنده زای باشد و نوزاد نارس به دنیا بیآورد.

(۲).۲۱

در یکی از سوالات قبل اشاره داشتیم به قاطر! این جانور استثنایی که حاصل آمیزش اسب و الاغ است، نه تولیدمثل جنسی دارد و نه غیرجنسی.  
 گزینه (۱) پلاتی پوس و اپاسوم هر دو دارای پرده ی دیافراگم و فاقد جفت هستند.  
 گزینه (۳) اولین جانورانی که در خشکی تخم گذاری کردند، حشرات بودند. خزندگان اولین مهره دارانی هستند که در خشکی تخم گذاری نمودند.  
 گزینه (۴) پلاتی پوس جانوری تخم گذار و دارای پرده ی دیافراگم است.



(۴).۲۲

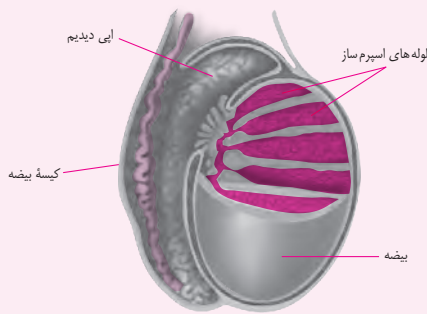
هر چهار عبارت نادرستاند:  
 الف) سلول های بینابینی هورمون تستوسترون ترشح می کنند و هورمون تستوسترون برای اسپرمزایی لازم است. این هورمون همراه با FSH بر لوله های اسپرم ساز اثر می کند.  
 ب) بیضه ها به طور معمول در سومین ماه زندگی جنین مشخص می شوند اما درون حفره ی شکمی قرار دارند و مدتی قبل از تولد وارد کیسه ی بیضه می شوند. ایراد این عبارت این است که گفته بیضه ها مدتی قبل از تولد درون حفره ی شکمی تولید می شوند.  
 ج) دمای بخش مرکزی انسان برای تولید اسپرم مناسب نیست اما تخمک ها در همین دما تولید می شوند.  
 د) هر بیضه حاوی تعدادی لوله ی اسپرم ساز و سلول های بینابینی است.



پلاتی پوس کوچولو!

درسنامه ۳: تنظیم فعالیت بیضه‌ها

**ساختار و عمل بیضه‌ها:**



- ۱ در ساختار هر بیضه، تعداد زیادی لوله‌ی پیچیده به نام لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارد که در بین آن‌ها سلول‌هایی به نام سلول‌های بینابینی قرار دارند.
- ۲ دو عمل اصلی بیضه‌ها عبارتند از: ۱- ترشح هورمون تستوسترون توسط سلول‌های بینابینی ۲- تولید اسپرم توسط لوله‌های اسپرم‌ساز.
- ۳ اعمال بیضه‌ها توسط دو هورمون از هیپوفیز پیشین به نام‌های FSH و LH تنظیم می‌شود. البته ترشح خود این هورمون‌ها نیز توسط هیپوتالاموس کنترل می‌شود، بنابراین می‌توان گفت که اعمال بیضه‌ها به طور غیر مستقیم توسط هیپوتالاموس تنظیم می‌شود.

**تنظیم ترشح تستوسترون:**

- ۱ هورمون آزاد کننده‌ی هیپوتالاموسی با اثر بر هیپوفیز پیشین، سبب ترشح هورمون LH می‌شود.
- ۲ هورمون LH با اثر بر سلول‌های بینابینی بیضه‌ها، ترشح هورمون جنسی مردانه (تستوسترون) را تحریک می‌کند.

**تولید اسپرم:**

- ۱ هیپوتالاموس با اثر بر هیپوفیز پیشین، سبب ترشح هورمون FSH می‌شود.
- ۲ هورمون FSH همراه با تستوسترون بر لوله‌های اسپرم‌ساز اثر کرده و تولید اسپرم را تحریک می‌کند.

۲۳. (۱) اپی‌دیدیم همانند بیضه‌ها درون کیسه‌ی بیضه قرار دارد. ترشحات اپی‌دیدیم باعث بلوغ اسپرم‌ها می‌شود اما منظور از بلوغ اسپرم‌ها کسب توانایی حرکت و باروری است. اسپرماتیدها در لوله‌های اسپرم‌ساز به اسپرم تبدیل می‌شوند. اپی‌دیدیم قبل از مجرای اسپرم‌بر قرار دارد و تنها محل ذخیره‌ی اسپرم است.

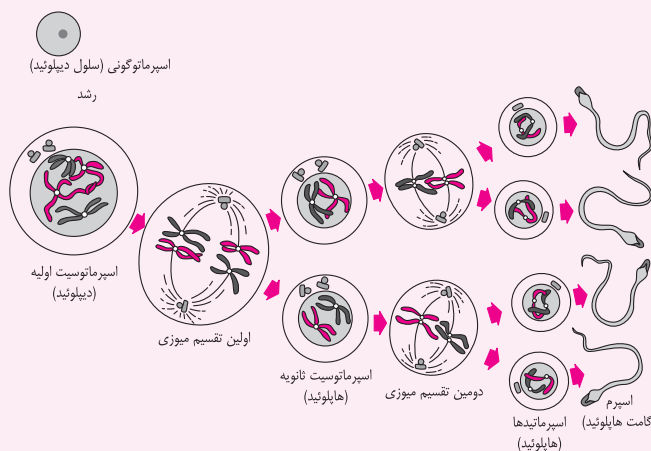
۲۴. (۲) بیضه دارای سلول‌های درون‌ریز است و ترشحات آن‌ها به خون می‌ریزد، در حالی که غده‌های وزیکول سمینال، پیازی - میزراهی و پروستات، همگی برون‌ریز هستند.

۲۵. (۴) اسپرماتوسیت ثانویه از تقسیم میوز I حاصل می‌شود و در بدو تشکیل دارای یک جفت سانتیوپول است. این سلول قبل از این که دومین تقسیم میوزی خود را آغاز کند، سانتیوپول‌های خود را مضاعف کرده و دارای دو جفت سانتیوپول می‌شود.

- گزینه (۱) با توجه به شکل مراحل اسپرم‌زایی!
- گزینه (۲) هنگام تبدیل اسپرماتید به اسپرم، سیتوپلاسم آن کاهش می‌یابد، دم تشکیل می‌شود و ...
- گزینه (۳) اسپرماتوسیت اولیه، محصول تقسیم میتوز است بنابراین سلولی دیپلوئید بوده و حاوی کروموزوم‌های هم‌تاست.

**اسپرم‌زایی:** اسپرم‌ها در فرآیندی به نام اسپرم‌زایی در لوله‌های اسپرم‌ساز بیضه‌ها تشکیل می‌شوند.

- ۱ دیواره‌ی داخلی لوله‌های اسپرم‌ساز، لایه‌ی زاینده نام دارد و از سلول‌هایی به نام اسپرماتوگونی تشکیل شده است. اسپرماتوگونی سلولی دیپلوئید و ۴۶ کروموزومی است.
- ۲ سلول‌های اسپرماتوگونی به طور پی در پی تقسیم می‌شوند و تعداد زیادی سلول به وجود می‌آورند که هر یک از آن‌ها رشد کرده و به اسپرماتوسیت اولیه تبدیل می‌شوند. اسپرماتوسیت اولیه نیز سلولی دیپلوئید و ۴۶ کروموزومی است.
- ۳ بعضی از سلول‌های اسپرماتوسیت اولیه، میوز انجام می‌دهند. بر اثر تقسیم میوز از اسپرماتوسیت اولیه، دو سلول اسپرماتوسیت ثانویه حاصل می‌شود. اسپرماتوسیت ثانویه سلولی هاپلوئید (۲۳ کروموزومی) اما دو کروماتیدی است.
- ۴ هر اسپرماتوسیت ثانویه بر اثر تقسیم میوز II، دو اسپرماتید تولید می‌کند. بنابراین از دو اسپرماتوسیت ثانویه، چهار اسپرماتید حاصل می‌شود. اسپرماتید، سلولی هاپلوئید (۲۳ کروموزومی) و تک کروماتیدی است.
- ۵ هر اسپرماتید به یک اسپرم تمایز می‌یابد. به این ترتیب از یک اسپرماتوسیت اولیه، چهار اسپرم هاپلوئید به وجود می‌آید. اسپرم نیز سلولی هاپلوئید (۲۳ کروموزومی) و تک کروماتیدی است.



درسنامه ۳: اسپرم‌زایی

هر اسپرماتوسیت ثانویه بر اثر تقسیم میوز II، دو اسپرماتید تولید می‌کند. بنابراین از دو اسپرماتوسیت ثانویه، چهار اسپرماتید حاصل می‌شود. اسپرماتید، سلولی هاپلوئید (۲۳ کروموزومی) و تک کروماتیدی است.

هر اسپرماتید به یک اسپرم تمایز می‌یابد. به این ترتیب از یک اسپرماتوسیت اولیه، چهار اسپرم هاپلوئید به وجود می‌آید. اسپرم نیز سلولی هاپلوئید (۲۳ کروموزومی) و تک کروماتیدی است.

۲۶. (۴)

هیچ یک از این موارد نمی‌تواند جمله را به طور صحیح تکمیل کند:

- (الف). سلول‌های اسپرماتوگونی به صورت پی‌درپی تقسیم میتوز انجام می‌دهند و تعداد زیادی سلول به نام اسپرماتوسیت اولیه را به وجود می‌آورند.
- (ب). دیواره‌ی داخلی لوله‌های اسپرم‌ساز یعنی لایه‌ی زاینده‌ی آن از سلول‌های اسپرماتوگونی ساخته شده است.
- (ج). اسپرماتیدها تقسیم نمی‌شوند بلکه از تمایز آن‌ها اسپرم حاصل می‌شود.
- (د). طبق متن کتاب درسی، بعضی اسپرماتوسیت‌های اولیه تقسیم میوز انجام می‌دهند!

۲۷. (۱)

تشکیل تتراد مختص تقسیم میوز است. سلول‌های اسپرماتوگونی با تقسیمات میتوزی پی‌درپی اسپرماتوسیت‌های اولیه را به وجود می‌آورند، پس طی تقسیم سلول‌های اسپرماتوگونی، تتراد تشکیل نمی‌شود.

گزینه (۲) سلول‌های اسپرماتوگونی میتوز انجام می‌دهند. هم در میتوز هم در میوز II جدایی کروماتیدهای خواهری رخ می‌دهد.



گزینه (۳) اسپرماتوسیت اولیه تقسیم میوز I را انجام می‌دهد. طی پروفاز I ممکن است قطعاتی از کروماتیدهای غیر خواهری مبادله شوند (کراسینگ اور).

گزینه (۴) اسپرماتوسیت ثانویه تقسیم میوز II را انجام می‌دهد و پدیده‌ی جدا نشدن کروموزوم‌ها می‌تواند هم در میوز I هم در میوز II رخ دهد.

☆☆☆

اسپرم انسان در هسته‌ی فور ۲۳ مولکول DNA فطری دارد. قطعه‌ی میانی اسپرم حاوی تعداد زیادی میتوکندری است و میتوکندری‌ها دارای DNA حلقوی هستند. فاصله این که اسپرم هم DNA فطری دارد، هم DNA حلقوی.

۲۸. (۱)

برای این که تشخیص بدهید گزینه‌ی (۱) نادرست است به اطلاعات زیادی نیاز دارید. قطعه‌ی میانی اسپرم حاوی میتوکندری‌هاست و میتوکندری‌ها انرژی لازم برای اسپرم‌ها را فراهم می‌کنند. این انرژی از کجا می‌آید؟ جواب، تنفس سلولی است. تنفس سلولی فرایندی است که طی آن مولکول قند تجزیه شده و انرژی حاصل از آن، در مولکول‌های ATP ذخیره می‌شود و سلول می‌تواند در مواقع لزوم از این مولکول‌های ATP استفاده کند. موضوع مهم این است که میتوکندری آغاز کننده‌ی تنفس سلولی نیست و تنفس سلولی در سیتوسل (ماده‌ی زمینه‌ای سیتوپلاسم) آغاز می‌شود. هر مولکول گلوکز طی واکنش‌هایی به نام گلیکولیز که در سیتوپلاسم انجام می‌شوند به دو مولکول سه کربنی تبدیل می‌شود. بازده خالص این واکنش‌ها دو مولکول ATP است. به جواب رسیدیم؛ علاوه بر ATP های تولید شده در میتوکندری، در سیتوسل نیز ATP تولید می‌شود.



گزینه (۲) دم اسپرم یک تاژک یوکاریوتی است. در سلول‌های یوکاریوتی، سانتریول در تشکیل تاژک دخالت دارد.

گزینه (۳) اگر چه در فصل دوم از کتاب زیست ۱ تلوچاً تاژک جزء ساختارهای بدون غشا معرفی می‌شود اما دم اسپرم تاژکی است که توسط غشای پلاسمایی احاطه شده است.

گزینه (۴) کیسه‌ی حاوی آنزیم، نوعی وزیکول حاوی آنزیم است. در کتاب زیست ۱ آموختید که دستگاه گلژی در تشکیل لیزوزوم، واکوئل و وزیکول‌های حاوی آنزیم دخالت دارد.



این هم دو تا از طرح‌های تبلیغاتی تشویق خانواده‌ها به فرزند آوری بیشتر!!

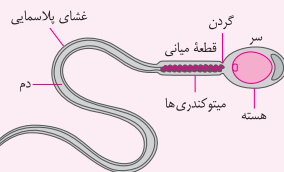
درسنامه ۵: اسپرم انسان

ساختمان اسپرم: اسپرم بالغ انسان از سه بخش تشکیل شده است: سر، قسمت میانی و دم.

- ۱ سر اسپرم حاوی یک هسته، مقدار کمی سیتوپلاسم و یک وزیکول حاوی آنزیم (acrosome) است. هسته‌ی اسپرم، هاپلوئید و حاوی ۲۳ کروموزوم تک کروماتیدی است. آنزیم‌های موجود در وزیکول سر اسپرم، کمک می‌کنند تا اسپرم به درون تخمک نفوذ کند و با آن لقاح انجام دهد.
- ۲ قطعه‌ی میانی اسپرم، حاوی تعداد زیادی میتوکندری است. این میتوکندری‌ها با تولید ATP، انرژی لازم برای حرکت اسپرم‌ها را تأمین می‌کنند.
- ۳ دم اسپرم یک تاژک نیرومند است که در ساختمان آن تعدادی میکروتوبول توسط غشای پلاسمایی احاطه شده است.

بلوغ و ذخیره‌ی اسپرم‌ها:

- ۱ اسپرم‌ها پس از تولید در لوله‌های اسپرم‌ساز که درون بیضه‌ها قرار دارند، وارد لوله‌ی پرپیچ و خم دیگری به نام اپی‌دیدیم می‌شوند.
- ۲ اسپرم‌های خارج شده از لوله‌های اسپرم‌ساز قادر به حرکت نیستند. این سلول‌ها مدتی در اپی‌دیدیم می‌مانند، بالغ می‌شوند و توانایی حرکت به دست می‌آورند.
- ۳ اپی‌دیدیم محل ذخیره‌ی اسپرم‌ها نیز هست.



## انتقال اسپرم‌ها:

- ۱ اسپرم‌ها هنگام خروج از اپی‌دیدیم وارد مجرای دراز دیگری به نام مجرای اسپرم‌بر می‌شوند.
- ۲ مجرای اسپرم‌بر اسپرم‌ها را به میزراه منتقل می‌کند. میزراه، مجرای مشترک خروج اسپرم و ادرار مردان است.
- ۳ اسپرم‌ها هنگام عبور از میزراه با مایعی مخلوط می‌شوند که از غده‌های برون‌ریز دستگاه تولید مثل مرد ترشح شده است.
- ۴ هنگام خروج اسپرم‌ها، ماهیچه‌های صاف اطراف میزراه منقبض می‌شوند و اسپرم‌ها را به جلو می‌رانند.
- ۵ با هر بار انزال (خروج اسپرم) حدود ۳۰۰ تا ۴۰۰ میلیون اسپرم از بدن خارج می‌شود که تعداد اندکی از آن‌ها می‌توانند خود را به گامت ماده برسانند و از بین آن‌ها نیز فقط یک اسپرم می‌تواند در لقاح شرکت کند و بقیه‌ی اسپرم‌ها از بین می‌روند.
- ۶ اگر تعداد اسپرم‌های سالم موجود در مایع خارج شده از بدن کم‌تر از ۲۰ میلیون در هر میلی‌لیتر باشد، می‌گوییم فرد عقیم است.

مسیر رسیدن اسپرم به تخمک در دستگاه تناسلی زن، از نظر pH اسیدی است. ترشحات قلیایی پروستات، محیط اسیدی مسیر رسیدن اسپرم به تخمک را خنثی می‌کند تا لاقل تعدادی از اسپرم‌ها زنده بمانند و بتوانند خود را به تخمک برسانند.

گزینه (۱) تحریک تولید اسپرم مربوط به FSH و تستوسترون است.

گزینه (۲) بلوغ و تحرک اسپرم‌ها نتیجه‌ی ترشحات اپی‌دیدیم است.

گزینه (۴) ترشحات ویکول سمینال انرژی لازم برای حرکت اسپرم‌ها را تأمین می‌کند.



۳۰. (۲)

الف (صحیح). یکی از عوامل عقیمی مردان، اعتیاد به مواد مخدر است. مواد مخدر عملکرد طبیعی سیناپس‌ها را تغییر می‌دهند.

ب (صحیح). یکی دیگر از عوامل عقیمی در مردان، تماس با پرتوهای X، فرابنفش و یا رادیواکتیو است. این عوامل می‌توانند باعث جهش (تغییر در DNA) شوند.

ج (غلط). عواملی مانند الکل، مواد مخدر و پرتوهای جهش‌زا هم در مردان و هم در زنان می‌توانند باعث تولید گامت‌های غیر طبیعی و در نتیجه عقیمی شوند.

د (غلط). از پرتوهای X می‌توان برای تشخیص ساختار مولکول‌ها استفاده کرد.

مواظب باشید این دو تا مطلب مشابه رو با هم قاطی نکنید؛ تولید اسپرم‌ها در دمای ۳۴ درجه انجام می‌شود اما اسپرم‌ها پس از ورود به دستگاه تولیدمثل زن در دمای ۳۷ درجه قرار می‌گیرند و می‌توانند تا حدود ۴۸ ساعت زنده بمانند. البته مرگ اسپرم‌ها پس از این مدت نیز بیش‌تر به دلیل pH اسیدی دستگاه تولیدمثلی زن است. سایر عبارت‌ها:

گزینه (۲) هورمون LH با اثر بر روی سلول‌های بینابینی، ترشح هورمون تستوسترون را تحریک می‌کند و وجود تستوسترون برای اسپرم‌سازی لازم است.

گزینه (۳) اگر سر اسپرم فاقد آنزیم‌های لازم برای نفوذ به درون تخمک باشد یا دم اسپرم نتواند اسپرم را به جلو براند و میتوکندری‌های قطعه‌ی میانی قادر به تأمین انرژی اسپرم نباشند، فرد عقیم خواهد بود.

گزینه (۴) شاید در اولین برخورد، این گزینه نیز غلط به نظر برسد، اما این طور نیست. میتوکندری‌های اسپرم، طی تنفس سلولی تعداد زیادی NADH تولید می‌کنند. این مولکول‌ها پراترزی هستند و در مرحله‌ی پایانی تنفس سلولی، انرژی لازم برای تولید ATP را تأمین می‌کنند.



۳۲. (۴)

هورمون LH با اثر بر روی سلول‌های بینابینی، سبب ترشح هورمون تستوسترون می‌شود. این هورمون استروئیدی است و توسط شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف تولید می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که هورمون LH، فعالیت شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف سلول‌های بینابینی بیضه را افزایش می‌دهد.

گزینه (۱) هورمون FSH باعث تولید اسپرم در این لوله‌ها می‌شود و بلوغ اسپرم به اپی‌دیدیم مربوط است.

گزینه (۲) هورمون FSH موجب تقسیم میوز در بعضی سلول‌های لوله‌ی اسپرم‌ساز می‌شود.

گزینه (۳) گیرنده‌ی هورمون LH در مردان، درون سلول‌های بینابینی قرار دارد. آنزیم‌های موجود در سر اسپرم به هنگام برخورد با تخمک آزاد می‌شوند.



۳۳. (۱)

غده‌ای که در مجاورت اپی‌دیدیم قرار دارد، بیضه است. بیضه‌ها هورمون تستوسترون را ترشح می‌کنند و هورمون‌ها وارد جریان خون می‌شوند.

گزینه (۲) مجرای عبور اسپرم از درون پروستات می‌گذرد، در حالی که مایع سرشار از قند توسط ویکول سمینال تولید می‌شود.

گزینه (۳) غده‌ای که در پشت مثانه قرار دارد، ویکول سمینال نام دارد، در حالی که خنثی کردن مسیر اسپرم بر عهده‌ی ترشحات پروستات و پیازی - میزراهی است.

گزینه (۴) بزرگ‌ترین غده‌ی دستگاه تولیدمثلی مرد پروستات است اما این غده فاقد سلولی با توانایی تقسیم میوز است.



غده‌های وزیکولِ سمینال، پروستات و پیازی - میزراهی، غدد برون‌ریزی هستند که سر راه خروجی اسپرم‌ها قرار دارند و ترشحات آن‌ها با اسپرم‌ها مخلوط می‌شود. اسپرم‌ها از مواد قندی موجود در این مایع تغذیه می‌کنند. همچنین این مایع به حرکت اسپرم‌ها کمک می‌کند.

#### غده‌های وزیکولِ سمینال:

- ۱ یک جفت غده‌ی برون‌ریز هستند که بین مثانه و راست روده (پشت مثانه) قرار دارند.
- ۲ مایعی سرشار از مواد قندی تولید می‌کنند که انرژی لازم برای اسپرم‌ها را تأمین می‌کنند.

#### غده‌ی پروستات:

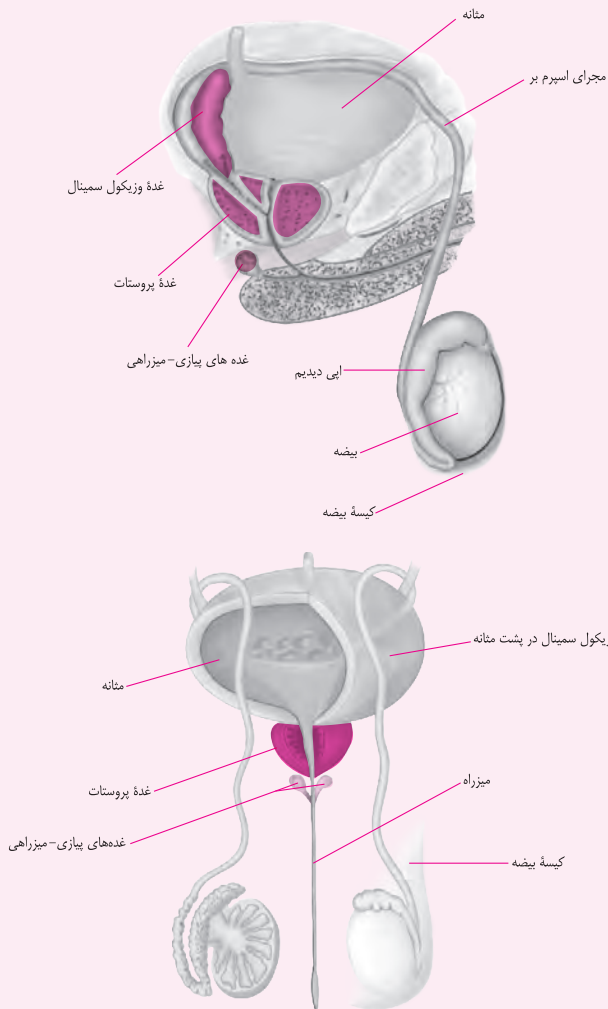
- ۱ یک غده‌ی برون‌ریز است که درست در زیر مثانه قرار دارد.
- ۲ بزرگ‌ترین غده‌ی دستگاه تولیدمثل مرد است.
- ۳ مایعی قلیایی ترشح می‌کند. این مایع به خنثی کردن مواد اسیدی موجود مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده کمک می‌کند.

#### غده‌های پیازی - میزراهی:

- ۱ یک جفت غده‌ی برون‌ریز هستند که در زیر پروستات و در طرفین میزراه قرار دارند.
- ۲ غده‌های پیازی - میزراهی مایعی قلیایی ترشح می‌کنند که مقادیر کم ادرار اسیدی موجود در میزراه را خنثی می‌کند.

#### ☆☆☆

پروستات و غده‌های پیازی - میزراهی مایع قلیایی ترشح می‌کنند و در خنثی کردن مسیر اسپرم نقش دارند. ترشحات غده‌های پیازی - میزراهی همراه میزراه مرد را خنثی می‌کند در حالی که ترشحات پروستات مسیر رسیدن اسپرم به تخمک را خنثی می‌کند.



محل ذخیره‌ی اسپرم‌ها مجرای اپی‌دیدیم است که لوله‌ی پرپیچ و خمی خارج از بیضه است و درون آن قرار ندارد. (۱). ۳۴

گزینه (۲) ترشحات غدد پیازی - میزراهی با خنثی کردن مسیر اسپرم، در بقای آن نقش دارند.

گزینه (۳) ماهیچه‌های صاف دیواره‌ی میزراه مرد به خروج اسپرم‌ها کمک می‌کنند. ماهیچه‌های صاف از سلول‌های دوکی شکل تشکیل شده‌اند.