



مرحله‌ی اول آزمون بین المللی Brain Bee 2019

آذر ماه ۱۳۹۷

محل امضا:

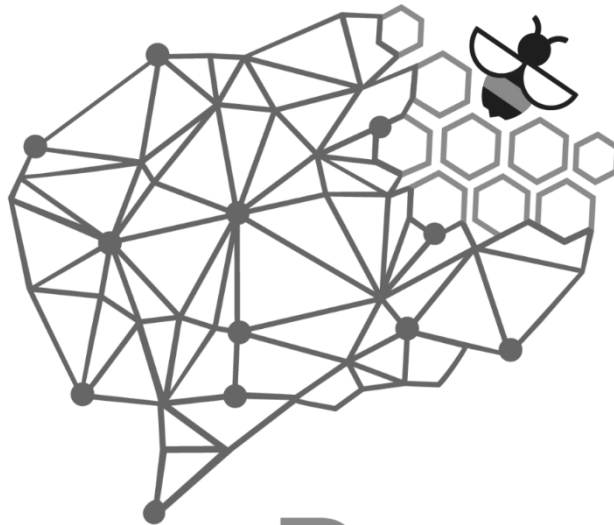
مرحله اول پنجمین دوره مسابقه بین المللی دانش مغز

تعداد سوالات : ۶۰

زمان پاسخگویی : ۱۵۰ دقیقه

* سوالات دارای نمره منفی می باشد *

به ازای هر سه پاسخ غلط یک پاسخ صحیح حذف می شود



BrainBee

۲۲ آذر ۱۳۹۷

۱- (۲ نمره) در فردی که معتاد به مصرف سیگار است. آزاد شدن کدام ناقل عصبی باعث برانگیختن فرد به ادامه مصرف سیگار می‌شود؟

- (۱) نیکوتین (۲) استیل کولین (۳) دوپامین (۴) نوراپی‌نفرین

۲- (۲ نمره) با تأثیر عوامل رشد (growth factors) بر بخش انتهایی آکسون سلول عصبی:

- (۱) یون‌های مثبت بیرون سلول در جهت شیب غلظتی وارد آکسون می‌شوند.
(۲) پروتئین‌های جدیدی در سلول ساخته می‌شوند که باعث پویایی عملکرد دندریت‌ها می‌شوند.
(۳) سلول‌های گلیال در اطراف آکسون، غلاف میلین را می‌سازند.
(۴) پروتئین‌های توبولار و فیلامنتی اسکلت سلولی به غشای سلول می‌چسبند.

۳- (۲ نمره) مغزی که با استفاده از تراشه‌های سیلیکونی ساخته شود نیاز به مصرف حدود ۱۰ مگاوات برق دارد. گرمای تولید شده توسط چنین مغز سیلیکونی‌ای باعث ذوب خودش می‌شود. تمام فرآیندها و تکنیک‌های زیر به مهندسان سیلیکون اجازه می‌دهد تا مصرف انرژی مغز سیلیکونی را کاهش دهند یا سرعت انتقال تکانه‌های الکتریکی را افزایش دهند بجز:

- (۱) رمزگذاری زاپاس (۲) تسهیم (۳) برنامه نویسی دیجیتال (۴) افزونگی

۴- (۲ نمره) کدام گزینه در نوع متفاوتی از حافظه پردازش می‌شود؟

- (۱) انقلاب فرانسه در سال ۱۷۸۹ روی داد.
(۲) سیگار برای سلامتی مضر است.
(۳) خودکار را دیروز بر روی میز جا گذاشتید.
(۴) دی‌اکسیدکربن باعث گرم شدن زمین می‌شود.

۵- (۲ نمره) ماری جوانا در کشور انگلیس حداقل یک بار توسط نیمی از جمعیت زیر ۳۰ سال استفاده شده است. در چند سال اخیر تحقیقات زیادی در مورد استفاده از دوز دارویی آن در درمان بیماری‌های روانپزشکی انجام شده است. چندی پیش خرید و فروش ماری جوانا در کشور کانادا مجاز اعلام شد و موجی از تعجب را در میان جهانیان برانگیخت. مصرف مواد مخدر در کشور کانادا بسیار زیاد است و حتی تا چند دهه‌ی گذشته مصرف سیگار در داخل بیمارستان‌های این کشور معنی نداشته است. کدام گزینه در مورد این ماده (ماری جوانا) غلط است؟

- (۱) درصد کسانی که به سیگار معتاد می‌شوند نسبت به ماری جوانا بیشتر است.
(۲) هنگام مصرف ماریجوانا ادراک دچار تغییر می‌شود و ممکن است حمله ترس رخ دهد.
(۳) مصرف کنندگان این ماده ممکن است سرطان ریه بگیرند.
(۴) دلیل قانونی اعلام کردن فروش ماریجوانا در کشور کانادا بی‌ضرر بودن آن است.

۶- (۲ نمره) اریک کندل برنده‌ی جایزه‌ی نوبل ۲۰۰۰ اخیراً کتابی را تحت عنوان عصر بینش (the age of insight) منتشر کرده است. او در این کتاب نقاشی‌های هنرمندان دوران کلاسیک را با دیدگاه علوم اعصاب تشریح می‌کند و بیان می‌دارد که زیبایی‌شناسی و درک هنر در انسان را با پدیده‌های سلولی و مولکولی در مغز می‌توان توجیه کرد. به نظر شما اریک کندل با چه رویکردی این کتاب را نوشته است؟

- (۱) تعامل‌گرایانه (Interactionism)
(۲) تقلیل‌گرایانه (Reductionism)
(۳) اخلاقی (Ethical)
(۴) تکاملی (Evolutionary)

۷- (۲ نمره) کدام یک از عوامل زیر کوتاه ترین فاصله از محل تولید تا محل اثر را برای رسیدن به مقصد و ایجاد اثرات خود هنگام استرس طی می کند؟

ACTH(۱) CRF(۲) prostaglandin(۳) TNF(۴)

۸- (۲ نمره) محققان در حال مطالعه انواعی از ویروس‌ها هستند که می توانند ژن‌های درمان کننده را برای اصلاح بیماری‌های سیستم عصبی به مغز منتقل کنند. کدام یک از ویروس‌های زیر در آزمایش‌های بالینی استفاده نشده است؟

HIV virus(۱) Adeno-associated virus(۲) Adeno virus(۳) Herpes simplex virus(۴)

۹- (۳ نمره) کدام پروژه(ها) ماهیت بین رشته‌ای علوم اعصاب را نمایان می‌سازد؟

- I. ساخت یک ربات سخنگو بر اساس الگوهای یادگیری مغز انسان
- II. کاشت الکتروود در مغز برای درمان اختلال وسواس جبری
- III. تحلیل داده‌های مغزی برای پیش‌بینی اختلال طیف اتیسم در سن کم

I (۱) II, III (۲) I, III (۳) I, II, III (۴)

۱۰- (۳ نمره) مردی ۵۴ ساله با شکایت اختلال بلع و خشونت صدا به بیمارستان مراجعه می‌کند. او دست خود را به سختی بالا می‌آورد و حرکات ظریف انگشتان دستش دچار اختلال می‌باشد. فورس(قدرت) عضلانی او به شدت کاهش یافته است. از نظر شناختی عملکرد طبیعی دارد و به سوالات به خوبی پاسخ می‌دهد. هوشیاری او نیز طبیعی می‌باشد. عضلات زبان او دچار آتروفی شده‌اند و رفلکس‌های نخاعی افزایش یافته دارد. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این فرد صحیح می‌باشد؟

- (۱) عضلات این فرد درگیر هستند و نخاع مشکلی ندارد
- (۲) با CT اسکن بیماری این فرد با قطعیت تشخیص داده می‌شود.
- (۳) کاهش میزان انتقال دهنده گلوتامات باعث اختلال در عصب رسانی در این فرد شده است.
- (۴) ممکن است در بررسی ژنتیکی این فرد اشکال در ژن کد کننده سوپراکسید دیسموتاز یافت شود.

۱۱- (۳ نمره) نخستین میانجی عصبی که هشتاد سال پیش شناسایی شد استیل کولین بود. این ماده شیمیایی از طریق نورون‌هایی که به عضلات ارادی می‌روند آزاد می‌شود. وجود این ماده برای توجه، خواب و حافظه الزامی است. کدام گزینه در مورد این میانجی عصبی صحیح است؟

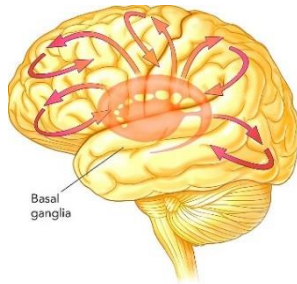
- (۱) نیکوتین می‌تواند بر گیرنده‌های آن اثر کند.
- (۲) آنتی بادی‌هایی که گیرنده‌ی آن را اشغال می‌کنند موجب بیماری ALS می‌شوند.
- (۳) نالترکسون می‌تواند بر گیرنده‌های آن اثر کند.
- (۴) بیشترین میانجی عصبی در داخل مغز است.

۱۲- (۳ نمره) در نیمه دوم قرن بیستم فردی به نام H.M از تشنج شدید رنج می‌برد. با توجه به مقاومت او به داروهای مختلف جراح تصمیم می‌گیرد که کانون تشنج را از مغز او خارج کند. در طی عمل جراحی پزشک هر دو هیپوکمپ او را برمی‌دارد. از فردای آن روز H.M دیگر قادر به ثبت خاطرات جدید نبود. اما او در کمال تعجب به خوبی مهارت‌های حرکتی را یاد می‌گرفت. این اتفاق را چگونه توجیه می‌کنید؟

- (۱) بخشی از هیپوکمپ که سالم بوده است توسط جراح خارج نشده است.
- (۲) بخش دیگری از مغز طبق ویژگی انعطاف پذیری مغز وظیفه‌ی هیپوکمپ را بر عهده گرفته است.
- (۳) قسمت‌های دیگری در مغز یادگیری مهارت‌های حرکتی را بر عهده دارند.
- (۴) این نوع یادگیری مهارت حرکتی رفلکسی است و شبکه آن در نخاع وجود دارد.

۱۳- (۳ نمره) در مغز ما علاوه بر سلول‌های عصبی سلول‌های غیر عصبی دیگری به نام سلول‌های گلیال دیده می‌شود. این سلول‌ها وظیفه پشتیبانی و حمایت سلول‌های عصبی را بر عهده دارند. سلول‌های گلیال انواع مختلفی دارند و هر یک از آنها وظیفه خاصی بر عهده دارد. گلیا:

- (۱) می‌تواند یک داربست موقت برای هدایت نورون‌ها ایجاد کند.
- (۲) هر جا میلین تولید کند الیگودندروسیت نام دارد.
- (۳) درون سیتوپلاسمش نوروترنسمیتر ندارد.
- (۴) از نظر تعداد یک دهم نورون‌هاست.



۱۴- (۳ نمره) اگر شکل روبرو نحوه پیشرفت یک بیماری عصبی را نشان دهد الگوی پخش آن با کدام بیماری در مغز مطابقت بیشتری دارد؟ (فلش‌ها جهت پیشرفت بیماری را نشان می‌دهند).

- (۱) اتیسم (۲) هانتینگتون (۳) ام اس (۴) ALS

۱۵- (۳ نمره) کدام یک موارد زیر مطرح کننده انعطاف پذیری عصبی می‌باشد؟

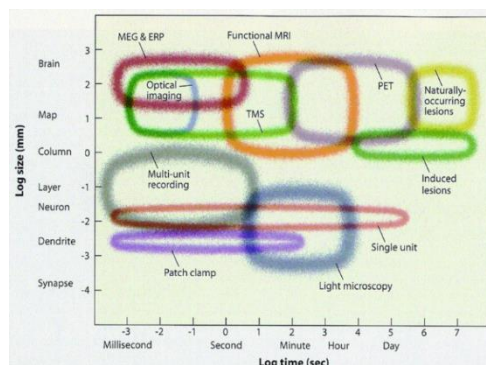
- I. تشکیل اندام خیالی در کسی که دستش قطع شده است.
 - II. فرایند تقویت طولانی مدت (LTP)
 - III. سکتة مغزی و از دست دادن توانایی حرکت دست
 - IV. پدیده پرواز زدگی
- (۱) I (۲) I, II, III (۳) II, IV (۴) I, II

۱۶- (۳ نمره) در دهه ۱۹۸۰، دانشمندان هنگام کار بر روی میمون‌های ماکاک، نورون‌هایی را کشف کردند که هم در هنگام گرفتن یک شیء توسط میمون و هم در هنگامی که آن میمون، میمون دیگری را می‌بیند که همان کار را انجام می‌دهد، فعال می‌شوند. پژوهش‌های بعدی نشان داد که این نورون‌ها در انسان هم وجود دارد و در بسیاری از اعمال ذهنی مثل تقلید، یادگیری زبان، فهمیدن افکار دیگران، شکل‌گیری روابط اجتماعی و همدلی می‌تواند نقش عمده‌ای ایفا کند. پژوهش‌های دیگر نشان داد که اختلال در این نورون‌ها می‌تواند نقش زیادی در بروز برخی از بیماری‌های عصبی ایفا کند. با توجه به دانشی که درباره علایم بیماری‌های عصبی دارید، به نظر شما اختلال در این نورون‌ها در کدام بیماری می‌تواند نقش وسیع‌تری داشته باشد؟

- (۱) اختلال افسردگی اساسی (۲) پارکینسون (۳) اختلال طیف اتیسم (۴) آلزایمر

سوالات ۱۷-۱۸-۱۹

نمودار زیر روش‌های مختلف تصویربرداری مغزی را از نظر رزولوشن زمانی (time resolution) و رزولوشن مکانی (spatial resolution) مقایسه می‌کند. رزولوشن زمانی (نمودار افقی) نشان‌دهنده قدرت تکنیک تصویربرداری در نشان دادن رویداد مغزی با دقت زمانی بیشتر و رزولوشن مکانی (نمودار عمودی) نشان‌دهنده دقت تکنیک در نشان دادن دقیق‌تر مکان مورد نظر در مغز است.



با توجه به رزولوشن مکانی و زمانی این تکنیک‌ها در انجام هر کدام از کارهای تحقیقاتی زیر از کدام روش استفاده می‌کنید؟
 ۱۷- (۳ نمره) پدر و مادری فرزند خود را نزد یک پزشک نورولوژیست می‌برند. این پدر و مادر عنوان می‌کنند که پسرشان گاهی (چند ثانیه) به یک نقطه‌ی خاص خیره شده و از دور و بر خود کاملاً بی‌اطلاع می‌شود. این اتفاق صدها بار در طول روز رخ می‌دهد. پزشک برای آن که بفهمد کودک با چه مشکلی مواجه است از کدام روش استفاده می‌کند؟

fMRI (۴) TMS (۳) PET (۲) MEG (۱)

۱۸- (۳ نمره) چند محقق برای اثبات جرم قتل یک مضمون می‌خواهند دست به کار شوند. این محققان می‌خواهند از روشی استفاده کنند تا بفهمند آیا چهره‌ی مقتول برای مجرم آشنا است یا نه. کدام تکنیک را پیشنهاد می‌کنید؟

optical imaging (۴) induced lesion (۳) fMRI (۲) TMS (۱)

۱۹- (۳ نمره) چند پژوهشگر می‌خواهند میزان تاثیر سروتونین و ماده‌ی P بر روی گیرنده‌های NMDA یک سلول عصبی را در حضور یک آنتاگونیست بررسی کنند. کدام تکنیک را پیشنهاد می‌کنید؟

PET (۴) optical imaging (۳) patch clamp (۲) light microscopy (۱)

۲۰- (۳ نمره) به سازمان بندی، شناسایی و ارتباط با اطلاعات حسی دریافتی برای فهم و بازنمایششان در مغز ادراک گفته می‌شود. هر پیام حسی عصبی برای آنکه ادراک را شکل دهد باید...

- (۱) از ریشه‌ی پشتی نخاع عبور کند.
- (۲) از طریق غلاف میلین شده به مغز برسد.
- (۳) از ساقه مغز عبور کند.
- (۴) در نهایت به ماده خاکستری مغز برسد.

۲۱- (۳ نمره) دانشمندان در حال تلاش برای شناخت هرچه بیشتر نحوه‌ی آگزوسیتوز ناقل عصبی از پایانه پیش سیناپسی هستند. در حال حاضر اطلاعات در مورد آگزوسیتوز خیلی کامل نیست. اما واضح است که این فرآیند خیلی پیچیده بوده و برای اینکه اتفاق بیفتد حداقل ۴ پروتئین بین غشای سلول و غشای وزیکول تقسیم شده‌اند. روی غشاء وزیکول **synaptobrevin** و **synaptotagmin** قرار دارند که به ترتیب در مجاورت **neurorexin** و **syntaxin** از غشای سلولی قرار می‌گیرند. وقتی این پروتئین‌ها در مجاورت هم قرار بگیرند فسفولیپیدهای بین این پروتئین‌ها حل می‌شوند. در نتیجه فضای داخلی وزیکول با فضای شکاف سیناپسی یکی می‌شود و ارتباط مستقیم پیدا می‌کند. با توجه به غلظت زیاد ناقل عصبی در داخل وزیکول تحت شیب غلظتی بیرون می‌آید و به فضای سیناپسی آزاد می‌شود. با توجه به شناختی که از سیستم آگزوسیتوز دارید به نظر شما بدن از کدام ساز و کار برای کنترل میزان رها شدن ناقل عصبی به شکاف سیناپسی استفاده می‌کند؟

- (۱) مهار اتصال پروتئین‌های غشای وزیکول به غشای سلول
- (۲) مهار هدایت پتانسیل عمل به پایانه‌ی آکسونی
- (۳) مهار کانال‌های کلسیمی حساس به ولتاژ پایانه‌ی آکسونی
- (۴) تثبیت فسفولیپیدهای غشایی و ایجاد سد در برابر آگزوسیتوز ناقل عصبی

۲۲- (۳ نمره) اکستازی (Ecstasy) در اکثر کشورها غیرقانونی است و تا سال ۲۰۱۸ هیچ مصرف پزشکی نداشته است. به تازگی تحقیقات روی آن برای درمان مبتلایان به اختلال استرس پس از سانحه شدید در حال انجام است. کدام گزینه در مورد اکستازی صحیح نیست؟

(۱) بیشتر سبب آزاد سازی سروتونین می شود تا دوپامین

(۲) به علت آزادسازی سروتونین باعث ایجاد حالتی شبیه رؤیا می شود

(۳) می تواند باعث کاهش طولانی مدت یا دائمی سلول های دوپامینی شود.

(۴) ممکن است باعث رخداد سایکوز مشابه اسکیزوفرنی شود.

۲۳- (۳ نمره) یکی از تئوری هایی که در خصوص علت سردرد میگرنی بیان می شود "بیش تحریکی نورون ها در اثر کمبود منیزیم" است. به نظر شما کدام دسته از نورون ها باید در این تئوری نقش داشته باشند؟

(۱) نورون های دوپامینرژیک (۲) نورون های گلوتاماترژیک (۳) نورون های سروتونرژیک (۴) نورون های نورآدرنرژیک

۲۴- (۳ نمره) بیمار آقای ۵۹ ساله با علائم اضطراب و اختلال خواب و مشکلات حرکتی به صورت لرزش در حین استراحت، کندی حرکات، سفتی عضلانی و اختلال در راه رفتن و تعادل مراجعه کرده است و تحت مداوا با نوعی داروست. با توجه به محتمل ترین تشخیص، کدام روش درمانی برای این بیمار مناسب نمی باشد؟

I. تحریک عمقی مغز (DBS)

II. تخریب هسته‌ی زیرتالاموسی با جراحی

III. داروهای مهارکننده گیرنده‌ی دوپامین

IV. پالیدکتومی

V. داروهای کاهنده‌ی شکست لوودوپا در خون

(۱) II و III (۲) IV و V (۳) I و II و IV (۴) III

سوال ۲۵- (۳ نمره)

A 29-year-old woman who recently received her PhD in political science began a new job working for the State Department in Hamedan.

After approximately 6 months, she began to lose interest in her job and other activities as well. When she would come to work, she would do little at the job, frequently stare out the window, feel sad, and begin to cry. She also showed the following additional symptoms: fatigue, loss of energy in performing tasks, refusal to exercise, difficulty in sleeping, loss of weight, and a reduced ability to concentrate. At the request of her employer, she was admitted to a hospital for evaluation. Research into the neurochemical correlates of this disorder have suggested that, within the brain, there is:

- 1) An excess of dopamine
- 2) A deficiency in excitatory amino acids
- 3) An excess of gamma aminobutyric acid
- 4) A deficiency of serotonin

۲۶- (۳ نمره) یکی از علائم مهم روانپزشکی "هذیان" (delusion) است. هذیان باور نادرستی است که مبنای آن تفکر نادرست در مورد واقعیت‌های بیرونی می‌باشد و با وجود دلایل منطقی بر علیه آن، فرد بر باور خود پایدار می‌ماند. البته باید این باور از نظر فرهنگی نیز قابل قبول نباشد.

کدام یک از بیماران زیر در سیر بیماری خود به احتمال بیشتری هذیان را تجربه خواهد کرد؟

- ۱) خانم ۳۵ ساله‌ای که افکار تکراری در مورد آلودگی دست‌هایش و رفتارهای تکراری در مورد شستن آن‌ها دارد و روزی ۲ ساعت از وقت خود را صرف این افکار و رفتارها می‌کند.
- ۲) سرباز ۳۰ ساله‌ای که پس از قطع نخاع در جنگ، مدام صحنه‌های وحشتناک جنگ را به خاطر می‌آورد و دچار درماندگی و وحشت شدید است.
- ۳) بیماری که اکنون بی انرژی و کم اشتهاست و احساس بی ارزشی و ناامیدی می‌کند اما در پاییز گذشته بسیار پر انرژی بوده و بیش از حد پول خرج می‌کرده است.
- ۴) خانم ۲۲ ساله‌ای که از حملات گاه و بیگاه تپش قلب، تعریق و ترس از عذاب یا مرگ قریب الوقوع رنج می‌برد.

۲۷- (۳ نمره) آقای ۶۸ ساله‌ای با شکایت از بی حسی و گزگز و مورمور شدن هر دو پا همراه با درد سوزنده در کف پاها خصوصاً هنگامی که در بستر دراز کشیده است به کلینیک مغز و اعصاب مراجعه کرده است. او مبتلا به دیابت است و هم اکنون قند خون او بالاست و مدتهاست که قند خون او از کنترل خارج شده است. برای تسکین درد این بیماری بهترین دارو کدام است؟

- ۱) آسپرین که آنزیم سیکلواکسیژناز را مهار می‌کند و پروستاگلاندین‌ها را کاهش می‌دهد.
- ۲) SSRIS که به طور انتخابی باعث مهار بازجذب میانجی سروتونین از سیناپس می‌شوند.
- ۳) مورفین و کدئین که شبه افیون هستند و بر گیرنده‌های اپیوئیدی پس سیناپسی اثر می‌کنند
- ۴) SNRIS که بازجذب دو میانجی سروتونین و نوراپی نفرین از سیناپس را تنظیم می‌کنند.

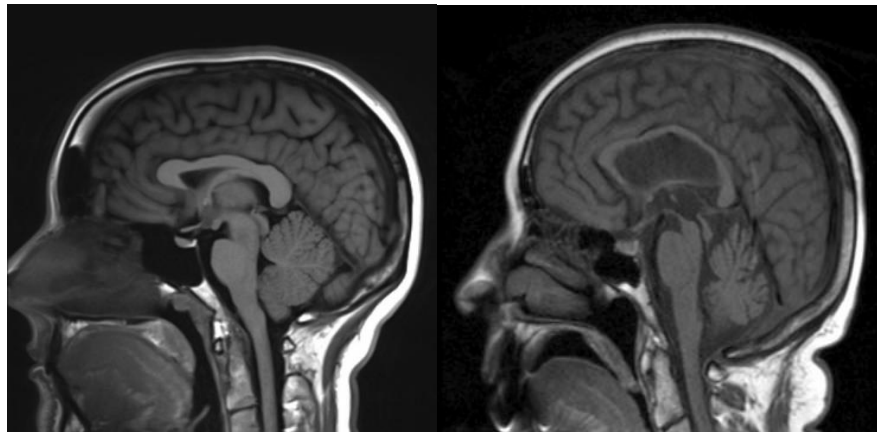
۲۸- (۳ نمره) کودک ۴ ساله‌ای به کلینیک چشم پزشکی مراجعه کرده است. مادر کودک اظهار می‌کند که پس از معاینات غربالگری چشم در مهد کودک به آن‌ها گفته شده که به این کلینیک مراجعه کنند. در بررسی‌های حدت بینایی (visual acuity) با چارت اسنلن، بینایی چشم چپ کودک به طور کاملاً واضحی از چشم راست کمتر است و در چشم چپ کدورت عدسی تشخیص داده می‌شود. جهت درمان پزشک توصیه به بستن چشم سالم (چشم راست) می‌کند. از نظر مباحث مربوط به تکامل مغز، نواحی مربوط به پردازش اطلاعات بینایی چشم چپ این کودک در مغز دوره‌هایی با میزان یادگیری بالا و پیامدهای دیرپا برای ارتباط نوروئی را از دست داده‌اند که در این دوره‌ها:

- ۱) بیشترین مرگ نوروئی در طول زندگی رخ می‌دهد.
- ۲) ارتباطات نوروئی کم می‌شود و قشر مغز کمتر تغییر می‌یابد.
- ۳) احتمال وقوع صرع دوران کودکی زیاد می‌شود.
- ۴) ارتباطات کارکردی چشم و قشر بینایی کاهش می‌یابد.

۲۹- (۳ نمره) DSM (Diagnostic and Statistical Manual of psychiatry) سال‌هاست که اختلالات روانی را بر اساس مجموعه‌ای علائم رفتاری و علائم بالینی بیمار تشخیص می‌دهد. اما از سال ۲۰۰۸ پروژیهی RDoC (Research Domain Criteria) در حال تلاش برای ارائه‌ی طبقه بندی جدید تشخیصی برای بیماری‌ها و اختلالات روانی است. روش تشخیص RDoC برای بیماری‌های روانی استفاده از مارکرهای (نشانه‌های) بیوشیمیایی و ابزارهای پاراکلینیکی است. مارکر بیوشیمیایی به هر هورمون، آنزیم، آنتی بادی یا سایر موادی گفته می‌شود که در ادرار، خون یا در هر مایع یا بافت دیگر بدن تشخیص داده شود و به عنوان نشانه‌ای از بیماری یا اختلال دیگر محسوب می‌شود. به نظر شما کدام روش تشخیصی زیر بر اساس مبانی RDoC نیست؟

- ۱) غربالگری کودکان مبتلا به اختلالات طیف اوتیسم با ردیابی چشم (eye tracking)
- ۲) تشخیص بیماری افسردگی اساسی بر مبنای تغییرات الگوی خواب بیمار
- ۳) تشخیص زودرس بیماری اسکیزوفرنی با استفاده از fMRI از لوب فرونتال و تمپورال
- ۴) تشخیص اختلال دوقطبی در فاز افسردگی با اندازه‌گیری سطح HIAA۵ که از تجزیه سروتونین ایجاد می‌شود.

۳۰- (۳ نمره) آقای ۶۳ ساله‌ای از ۶ ماه پیش دچار کندی حرکات، مشکلات بینایی و از دست رفتن تعادل شده‌است. وی به تازگی دچار علائم دمانس، بی‌اختیاری ادرار، یبوست، سختی در بلع غذاها نیز شده‌است و عضلات صورت و گردن او منقبض شده‌است طوری که سر او به سمت عقب خم شده‌است. در بررسی‌های تشخیصی با MRI مغز از این بیمار مشخص شد که وی مبتلا به فلج فوق هسته‌ای پیشرونده (progressive supranuclear palsy) است که یکی از اختلالات تحلیل برنده‌ی مغزی است. با مقایسه MRI مغز این بیمار در تصویر زیر و مقایسه آن با MRI نرمال، کدام قسمت دستگاه عصبی به طور واضح تحلیل رفته‌است؟



نرمال

فلج فوق هسته‌ای پیشرونده

- ۱) بصل النخاع (medulla oblongata)
- ۲) پل مغزی (pons)
- ۳) مغز میانی (mid brain)
- ۴) نخاع (spinal cord)

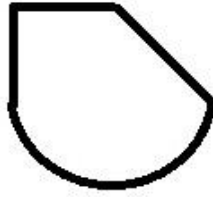
۳۱- (۳ نمره) الکل به عنوان یک ماده اعتیادآور از طریق تقلید اثر میانجی‌های عصبی، مسدود کردن آن‌ها و تغییر راه آزادسازی یا غیرفعال کردن میانجی‌های عصبی تأثیر خود را اعمال می‌کند. کدام ناحیه از جمله مناطقی است که تحت تأثیر الکل قرار می‌گیرد اما جزء ساختارهای مرکزی سیستم پاداش مغز محسوب نمی‌شود؟

- ۱) تگمنتوم شکمی (ventral tegmental area)
- ۲) آمیگدال (amygdala)
- ۳) هسته‌ی آکومبنس (nucleus acumbens)
- ۴) قشر پره‌فرونتال (prefrontal cortex)

۳۲- (۳ نمره) "حرکات متناوب اندام‌ها در خواب" به عنوان یکی از اختلالات خواب، پرش‌های متناوب بازوها و پاها هستند که ممکن است سبب بیدار شدن فرد از خواب شوند. این حرکات در مرحله‌ای از خواب رخ می‌دهند که در آن مرحله:

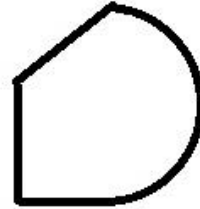
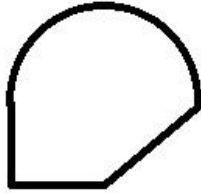
- ۱) در سراسر قشر مخ سطح آدنوزین افزایش و ATP کاهش می‌یابد.
- ۲) ترشح گابا در هسته‌ی VLPO هیپوتالاموس افزایش می‌یابد.
- ۳) انتقال اطلاعات حسی از طریق تالاموس افزایش می‌یابد.
- ۴) رؤیا دیدن فعال اتفاق می‌افتد و فشار خون متغیر است.

۳۳- (۳ نمره) در شبکیه‌ی چشم سالم تصویر شکل زیر مشابه با کدام گزینه تشکیل می‌شود؟



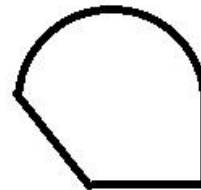
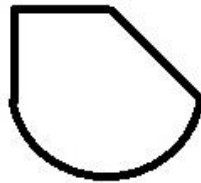
(۲)

(1)



(۴)

(۳)



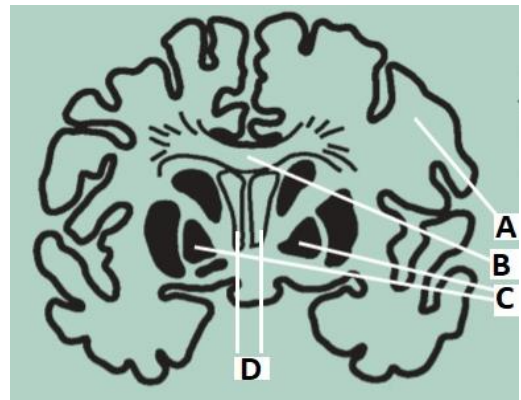
۳۴- (۳ نمره) یکی از فرآیندهای ارتباطی اصلی مغز در مواجهه با موقعیت استرس زا، سیستم نورواندوکرین است که یکی از ساز و کارهای مهم آن تولید گلوکوکورتیکوئیدها در مواجهه با استرس است. هنگامی که سطوح گلوکوکورتیکوئیدها به مدت طولانی بالا باشد:

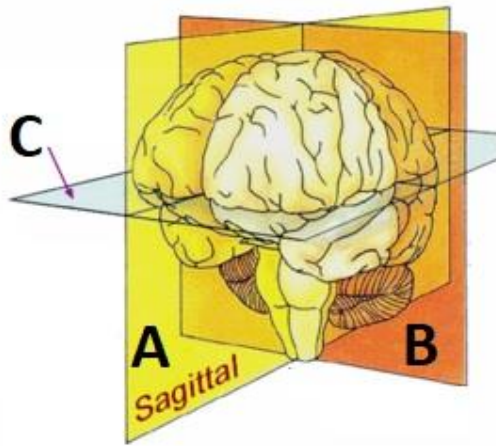
- (I) احتمال بیماری‌های خود ایمنی کاهش می‌یابد.
 - (II) شروع خواب به تأخیر می‌افتد.
 - (III) احتمال تصلب شرائین کاهش می‌یابد.
 - (IV) احتمال آسیب نورون‌های هیپوکمپ بالا می‌رود.
 - (V) تعداد نورون‌های آسیب دیده در سکنه کاهش می‌یابد.
- (۱) II و III و IV و (۲) I و III و IV و (۳) II و IV و V و (۴) I و II و IV

۳۵- (۳ نمره)

According to the following picture, which shows a coronal section of brain, which part of this section has an important role in initiation and control for movements?

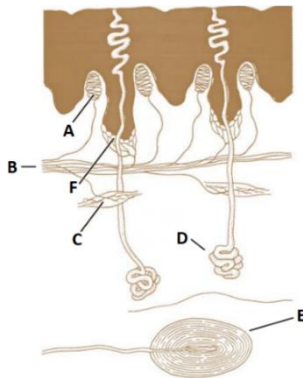
- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) D





۳۶- (۳ نمره) با دقت به شکل روبرو، اگر تیغ تشریح را در امتداد صفحه‌ی تا انتها حرکت دهیم

- (۱) A - لوب گیجگاهی را به دو نیمه مساوی تقسیم کرده‌ایم.
- (۲) C - امکان مقایسه قشر اکسی‌پیتال و فرونتال را خواهیم داشت.
- (۳) A - امکان مقایسه عقده‌های قاعده‌ای دو طرف را خواهیم داشت.
- (۴) B - جسم پینه‌ای را به دو قسمت مساوی تقسیم کرده‌ایم.



۳۷- (۳ نمره) در شکل روبرو چند نوع گیرنده‌ی پوست را مشاهده می‌کنید. با توجه به این شکل کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در این شکل هر چه گیرنده سطحی‌تر باشد میدان گیرنده‌ی بزرگتری دارد.
- (۲) A و E برای سازگاری با محیط احتیاج به زمان بیشتری دارند.
- (۳) حس A در تالاموس تقویت شده و به قشر حسی پیکری انتقال می‌یابد.
- (۴) B فاقد کانالی است که یونها را عبور می‌دهد.

۳۸- (۳ نمره)

A 32 years old housewife had been exhibiting altered behavior following high grade fever over past 3 weeks. Associated with muttering to self and talking irrelatively. She would wander away from home, decreased sleep and neglected self-care. Routine investigations such as blood tests are normal. But her HIV status is positive. At last her doctor concluded that may be she is experiencing HIV associated neurocognitive disorder.

Which of the following sentences is not true?

- 1) More than half of people with HIV develop HIV-associated neuro- cognitive disorders (HAND).
- 2) people who receive antiretroviral treatments never develop symptoms of HAND.
- 3) proteins released by cells infected with HIV, cause nerve damage leading to the disorder.
- 4) MRI and CT scans show brain shrinkage in people with HAND

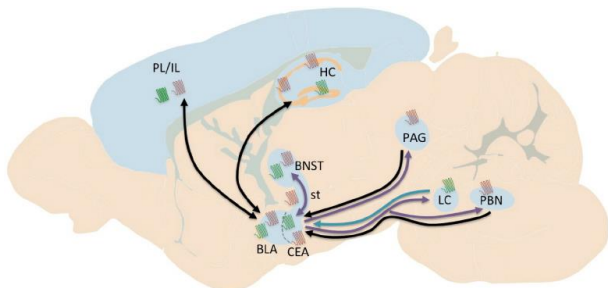
۳۹- (۳ نمره)

Cortisol is a steroid hormone that is the key to understanding the next phase of the stress response. It raises blood sugar and other metabolic fuels such as fatty acids. This often occurs at the expense of proteins that are broken down into fuels required immediately – instant 'chocolate bars' for the muscles and brain.

Which one is not true: Cortisol....:

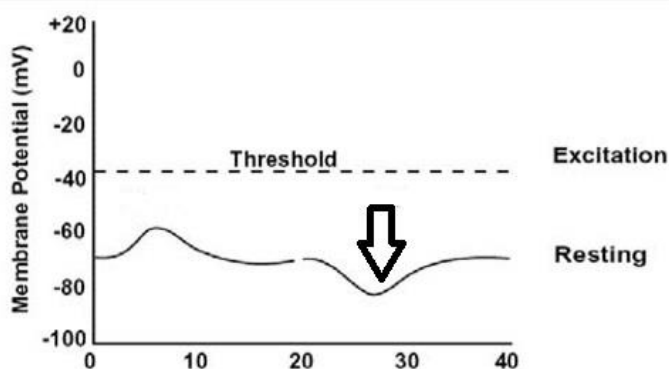
- 1) levels are higher in unsuccessful than in successful ageing.
- 2) helps adrenaline hormone to raise blood pressure.
- 3) activates The low MR receptor and helps brain processing.
- 4) Has The highest density of receptors in the Amygdala.

۴۰- (۴ نمره) یک گروه تحقیقاتی که علاقمند به ساز و کارهای انتقال عصبی و نقش ناقلین عصبی در مغز می‌باشند، روی مغز موش‌ها مشغول به مطالعه هستند. آن‌ها توانستند با استفاده از روش‌های رنگ‌آمیزی سلولی و چند روش پیشرفته‌تر، دسته‌ای از سلول‌های عصبی که ناقل عصبی خاصی را ترشح می‌کنند، در مغز موش را شناسایی کنند که از دو هسته اصلی منشأ می‌گیرند. تعداد تقریبی این نورون‌ها ۲۵۰ عدد در کل مغز است. پراکندگی این نورون‌ها در مغز موش را مشاهده می‌کنید. با توجه به توضیحات بالا احتمالاً کدام عملکرد برای این دسته از نورون‌ها دور از انتظار است؟



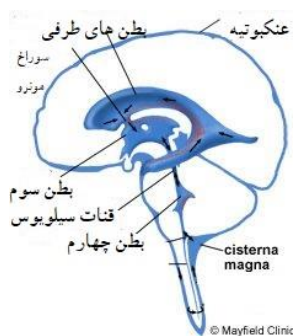
- ۱) تغییر در بیان ژن سلول‌های پس‌سیناپسی
- ۲) ارسال اطلاعات دقیق حسی به سلول‌های پس‌سیناپسی
- ۳) تأثیر روی رفت و آمد تکانه‌های عصبی در نواحی مختلف مغز
- ۴) تغییر در کانال‌های یونی و گیرنده‌های سلول‌های پس‌سیناپسی

۴۱- (۴ نمره) دو الکتروفیزیولوژیست به نام‌های **Erwin Neher** و **Bert Sakmann** در اواخر دهه‌ی ۱۹۷۰ تکنیک "پچ کلپ" (patch clamp) را پیشرفت دادند. تکنیک پچ کلپ یک روش آزمایشگاهی در الکتروفیزیولوژی است که برای مطالعه جریان‌های یونی در یک سلول عصبی زنده، یک برش از بافت عصبی یا غشای یک سلول به کار می‌رود. در ولتاژ کلپ (voltage clamp) ولتاژ عرض غشای پلاسمایی اندازه‌گیری و ضبط می‌شود. نمودار زیر ثبت ولتاژ غشای یک سلول گرانولار در قشر اکسی‌پیتال مخ در حین یک آزمایش پچ کلپ را نشان می‌دهد. در لحظه‌ای از نمودار که با علامت پیکان مشخص شده است کدام رخداد در غشای پلاسمایی سلول گرانولار محتمل‌تر است؟



- ۱) اتصال ناقل عصبی به کانال‌های کلر روی غشاء و ورود این یون به داخل سلول
- ۲) فعال شدن انتقال دهنده ثانویه توسط پروتئین جی و راه افتادن ایشار مهاری در سلول
- ۳) فعال شدن ترانسپورترها و انتقال ناقل عصبی به درون سلول
- ۴) بسته شدن تمام کانال‌های روی غشاء و ایجاد پتانسیل استراحت در سلول

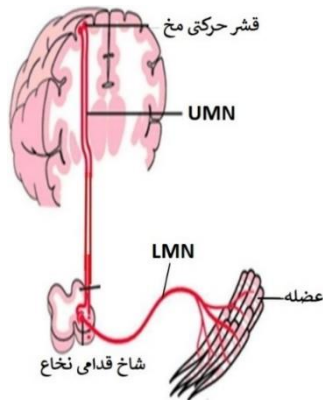
۴۲- (۴ نمره) مردی ۶۵ ساله مبتلا به نوعی از دمانس شده است که با علائم اختلال شناختی، بی‌اختیاری ادرار و اشکال در شروع راه رفتن (بدون آنکه عضلات حرکتی مشکلی داشته باشند) نمود پیدا می‌کند. در تصویر برداری از مغز، بزرگ شدن یکنواخت بطن‌های مغزی و تمام اجزای گردش CSF طوری که فشار CSF در تمام نقاط این سیستم نرمال است رؤیت شد. با توجه به سیستم گردش CSF در مغز که در زیر توضیح داده شده و در تصویر نشان داده شده است کدام علت می‌تواند منشأ اولیه دمانس این بیمار باشد؟ (CSF در شبکه کورویئید در بطن‌های طرفی تولید می‌شود و توسط سوراخ مونرو به بطن سوم وارد می‌شود.



سپس از طریق قنات مغزی سیلویوس وارد بطن چهارم می‌شود. در آنجا از طریق سوراخ‌های لوشکا و ماژندی وارد مخزنی به نام **cisterna magna** شده که به فضای زیر عنکبوتیه راه دارد. در این فضا CSF از طریق زائده‌هایی به نام ویلی‌های آراکنوئید وارد جریان خون شده و جذب می‌شود)

- ۱) تنگی قنات سیلویوس
- ۲) تنگی سوراخ مونرو
- ۳) بسته شدن ویلی‌های آراکنوئید
- ۴) بسته شدن سوراخ لوشکا

۴۳- (۴ نمره) خانم ۲۸ ساله‌ای به پزشک متخصص مغز و اعصاب مراجعه می‌کند. در حال حاضر از ضعیف شدن عضلات دست‌های خود شکایت می‌کند. او بیان می‌کند که ۶ ماه قبل نیز دچار همین مشکل شده‌است که بعد از یک هفته بهبود یافته است و یک ماه قبل نیز برای مدت چند روز دچار تاری دید و درد چشم و مشکلات در میدان بینایی شده‌است. پزشک با شنیدن شرح حال بیمار به یکی از اختلالات خود ایمن سیستم عصبی مشکوک می‌شود.



شکل زیر مسیر نوروهای حرکتی از قشر مخ تا عضله را نشان می‌دهد. در این بیمار سیستم ایمنی به کدام منطقه حمله کرده و باعث التهاب در آن شده است؟ (UMN: نوروهای محرکه فوقانی، LMN: نوروهای محرکه تحتانی)

(۱) آکسون UMN

(۲) سیناپس بین UMN و LMN

(۳) آکسون LMN

(۴) سیناپس بین LMN و عضله

۴۴- (۴ نمره) هنگامی که از نمای پایین (inferior) به مغز نگاه می‌کنیم ... را نمی‌بینیم.

(۱) محل تقاطع دو عصب بینایی (۲) دسته الیاف رابط بین دو نیمکره

(۳) مرکز کنترل کننده‌ی زمان‌بندی و توالی حرکات (۴) بخش ترشح کننده هورمون ACTH

۴۵- (۴ نمره) در یک طرح تحقیقاتی در بیمارستان رسول اکرم تهران روی نمونه‌های بافت مغز که از کالبدشکافی ۵۰ بیمار فوت شده مبتلا به نوعی دمانس مطالعات پاتولوژی و بافت شناسی انجام شد و مشخص گردید که در مغز اکثر این بیماران تجمعات غیر طبیعی پروتئینی و پپتیدی در فضاهای اطراف سیناپسی و همچنین در جسم سلولی نوروها در نمونه‌های بافتی مناطق مختلف قشر مخ وجود دارد. این بیماران مبتلا به نوعی از اختلال مغزی بودند که با مهار آنزیم ... علائم آن بهبود می‌یابد.

(۱) استیل کولین استراز (۲) آلفا سکر تاز (۳) گاما سکر تاز (۴) دوپا دکربوکسیلاز

۴۶- (۴ نمره) هنگامی که پای چپ به یک جسم نوک تیز برخورد می‌کند:

(۱) نوروهای حرکتی عضلات اکستنسور پای چپ با واسطه‌ی ۳ نوروهای بینابینی در نخاع مهار می‌شود.

(۲) نوروهای حرکتی عضلات فلکسور پای چپ با واسطه‌ی یک نوروهای بینابینی در نخاع مهار می‌شود.

(۳) نوروهای حرکتی عضلات اکستنسور پای راست با واسطه‌ی یک نوروهای بینابینی در نخاع مهار می‌شود.

(۴) نوروهای حرکتی عضلات فلکسور پای راست با واسطه‌ی سه نوروهای بینابینی در نخاع مهار می‌شود.

۴۷- (۴ نمره) در یک کلینیک نورولوژی در یک روز سه بیمار مبتلا به زبان پریشی (آفازی) مراجعه می‌کنند که شرح حال آن‌ها به قرار زیر است:

بیمار A: هنگامی که به او گفته می‌شود تا دست‌های خود را بالا ببرد این کار را انجام می‌دهد اما وقتی از او خواسته می‌شود تا نام خود را بگوید قادر به انجام این کار نیست.

بیمار B: بیمار در حال صحبت کردن ولی هنگامی که از او خواسته می‌شود تا شهر محل زندگی خود را بگوید اینگونه جواب می‌دهد: بله، بله و این پاسخ را به چند سوال دیگر هم می‌دهد.

بیمار C: به طور کلی از نظر گفتاری کر است و توانایی درک کلمات را نیز ندارد اما قادر به درک اصوات و کیفیت احساس گفتار و جنسیت گوینده هست.

در کدام بیمار (یا بیماران) آسیب به هر دو نیمکره‌ی مغز مطرح است؟

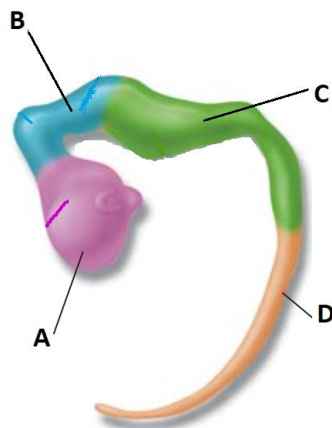
(۱) A و B (۲) C (۳) A و B و C (۴) B

۴۸- (۴ نمره) آزادی شناختی (cognitive liberty) مفهومی در اخلاقیات علوم اعصاب است که بیان می‌دارد فرد باید این آزادی را داشته باشد تا درباره‌ی مغز خود آنگونه که می‌خواهد تصمیم‌گیری کند و کسی که این حق را از او بگیرد کاری غیر اخلاقی انجام داده‌است. استدلال بر اساس آزادی شناختی با اطمینان بیشتری می‌تواند توجیه مناسبی برای ... باشد.

- ۱) غیر اخلاقی دانستن انگشت نگاری مغزی در دادگاه‌ها
- ۲) اخلاقی دانستن استفاده از داروهای ضد افسردگی در یک فرد سالم
- ۳) غیر اخلاقی دانستن انجام تحقیقات تصویربرداری روی مغز افراد افسرده
- ۴) اخلاقی دانستن استفاده از داروهای ضروری در فرد کمایی که هوشیاری ندارد.

سوال ۴۹ و ۵۰

در شکل روبرو ساختمان عصبی انسان را در هفته هفتم حاملگی مشاهده می‌کنید. باتوجه به شکل به دو سوال بعدی پاسخ دهید:



۴۹- (۴ نمره) کدام یک از عبارات های زیر صحیح می‌باشد؟

- I. A می‌تواند حاوی ساختاری ۶ لایه باشد و عملکردهای عالی شناختی را انجام می‌دهد.
- II. B می‌تواند حاوی مرکزی باشد که اطلاعات حسی را به قشر مغز انتقال می‌دهد.
- III. C حاوی مناطقی است که ضربان قلب را تنظیم می‌کند

(۱) III, II (۲) I (۳) I, III (۴) III

۵۰- (۴ نمره) در مورد D کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

- ۱) رفلکس زانو را با کمک A انجام می‌دهد.
- ۲) اطلاعات از دوک عضلانی وارد بخش قدامی آن می‌شوند.
- ۳) به وسیله‌ی نورون حرکتی آلفا از A سیگنال دریافت می‌کند.
- ۴) در خواب REM نواحی موجود در C از طریق گابا مستقیماً آن را غیر فعال می‌کنند.

۵۱- (۴ نمره) مردی ۵۷ ساله به صورت ناگهانی دچار فلج هر دو اندام سمت راست و کاهش سطح هوشیاری شده است. او به بیمارستان ارجاع داده می‌شود و تصویربرداری مغز او وجود خونریزی در یکی از شریان‌های مغز را تایید می‌کند. کدام گزینه در مورد این فرد صحیح نیست؟

- ۱) چنانچه tpa در سه ساعت اول تزریق گردد می‌توان به بهبودی بیمار بیشتر امیدوار بود.
- ۲) در بافت مغز این فرد میزان رادیکال‌های آزاد بیش از حد طبیعی است.
- ۳) چنانچه دست فلج شود، تشویق به استفاده از آن و محدودیت استفاده از دست مقابل مفید است.
- ۴) فشار خون بالا، چاقی و سابقه خانوادگی می‌توانند عوامل خطر بیماری او باشند.

۵۲- (۴ نمره) چند مورد از عبارات های زیر به درستی جای خالی را پر می‌کنند؟ در توجیه تنها را در سیستم عصبی مرکزی می‌توان دخیل دانست.

- I. کنترل چرخه خواب و بیداری - هسته فوق کیاسماتیک
- II. ایجاد احساس نسبت به یک چهره- آمیگدال
- III. بروز اضطراب- هیپوتالاموس
- IV. بروز رفلکس آشیل- نخاع

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

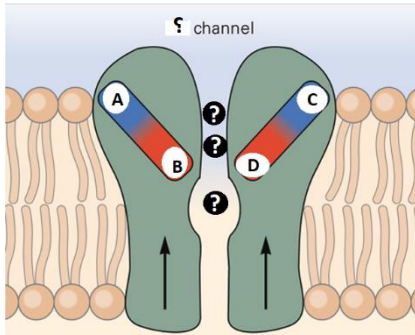
۵۳- (۴ نمره) در شکل زیر فعالیت قسمتی از مغز را دو زمان مختلف شبانه روز (روز و شب) مشاهده می کنید.



کدام گزینه صحیح می باشد؟

- ۱) این هسته از ساختارهای مغز میانی می باشد.
- ۲) در زمان B می توانیم امواج REM را در EEG ببینیم.
- ۳) این هسته سیگنال های عصبی شبکه را از طریق تالاموس دریافت می کند.
- ۴) به طور مستقیم فعالیت نورونهای اورکسینی هیپوتالاموس را تنظیم می کند.

۵۴- (۵ نمره) ساختار شماتیک یک کانال یونی را در شکل روبرو می بینید. این کانال یونی قرار است که یون ها را به سمت بالا عبور دهد. اگر قرار باشد که شما با اسید آمینه هایی که در اختیار دارید این کانال پروتئینی را بسازید تا یون ها بر اساس بار الکتریکی راحت تر در کانال جا به جا شوند به ترتیب A, B, C, D, ? از راست به چپ کدامند؟ (از اطلاعات جدول زیر استفاده کنید)



نام آمینواسید	بار قراردادی	علامت اختصاری
Lysine	مثبت	1
Arginine	مثبت	2
Aspartate	منفی	3
Glutamate	منفی	4

۱) پتاسیم-1-2-3-4-A:B:C:D

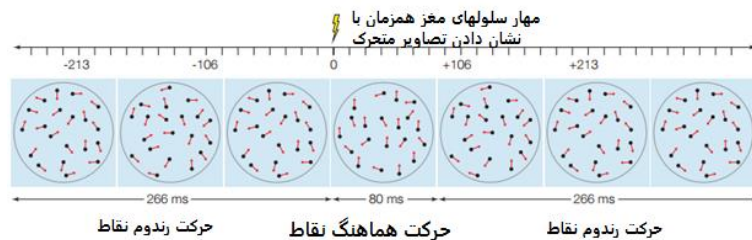
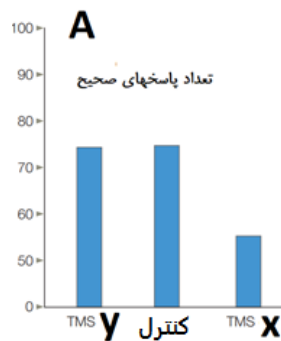
۲) کلر-3-1-4-2-A:B:C:D

۳) پتاسیم-3-1-4-2-A:B:C:D

۴) کلر-1-2-3-4-A:B:C:D

سوال ۵۵ و ۵۶

چند محقق در طی یک کار تحقیقاتی مجموعه ای از نقاط رنگی متحرک را مطابق شکل های زیر به افراد مورد آزمایش نشان می دادند. افراد باید جهت غالب حرکت نقاط را حدس می زدند. همزمان با این تکلیف این محققان به وسیله ای ابزار TMS با ایجاد میدان مغناطیسی عملکرد نواحی خاصی از مغز را مهار کردند یعنی در عملکرد آن ناحیه اختلال ایجاد کردند. (اثر TMS بر روی نواحی X و Y را در نمودار می بینید). با توجه به این آزمایش به دو سوال بعدی پاسخ دهید.



۵۵- (۵ نمره) X و Y کدام نمی توانند باشند؟

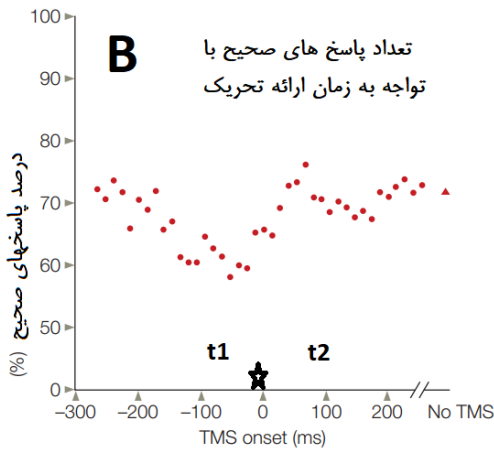
۱) X:V5 Y: motor cortex

۲) X:V4 Y: somato sensory cortex

۳) X:V5 Y:V4

۴) X:V1 Y:V4

۵۶- (۵ نمره) در نمودار B رابطه زمان ارائه محرک و تعداد پاسخ های صحیح را مشاهده می کنید. علامت ستاره نشان دهنده زمان نشان دادن نقاط به فرد مورد آزمایش است. با توجه به نمودار B و این فرضیه که تحریک یک ناحیه از مغز می تواند بر نواحی دیگر نیز اثر بگذارد کدام یک عبارات زیر در مورد این آزمایش صحیح است؟



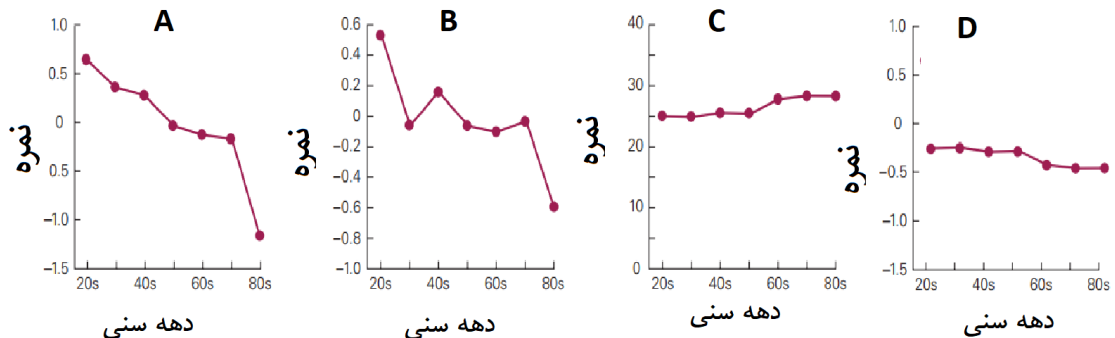
- I. کاهش تعداد پاسخ ها در زمان t_2 ناشی از خطای اندازه گیری است.
- II. کاهش تعداد پاسخ ها بر اثر ارائه تحریک در t_2 ناشی از اثر بر شبکه های درگیر در میدان بینایی است.
- III. هر چه همبستگی حرکتی نقاط متحرک بیشتر باشد به تحریک شدیدتری برای کاهش درصد پاسخ های صحیح نیاز داریم.
- IV. از طریق تحریک یک ناحیه و مشاهده اثرات آن می توان شبکه های مغزی مرتبط با آن ناحیه را شناسایی کرد.

(۱) I, IV (۲) II, III (۳) III, IV (۴) IV, II, III

۵۷- (۵ نمره) دانشمندان معتقدند که مغز علیرغم پیری همچنان می تواند به طور نسبی سالم بماند و عملکرد کاملی از خود نشان دهد. اثرات پیری بر مغز بسیار ظریف و انتخابی است. این اثرات به میزانی که دانشمندان قبلاً متصور بودند شدید نیستند. دکتر پارک و همکارانش در سال ۱۹۹۶ مطالعه ای را بر روی اثرات افزایش سن (پیری) روی مغز انجام دادند. آنها جمعیت بزرگی که در سنین مختلف بودند را مورد مطالعه قرار دادند و چند تکلیف شناختی را در آنها مقایسه کردند:

- I- حافظه طولانی مدت II- فهم مطلب III- حافظه کاری IV- قدرت بیان

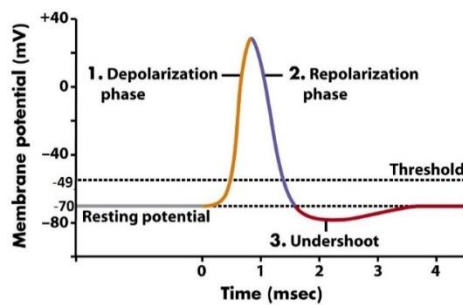
این محققان برای هر یک از این تکلیفها نمودارهایی را رسم کردند که در آن تغییرات توانایی مغز در سنین مختلف نشان داده می شد. مولفه عمودی نمودار میانگین نمره افراد به صورت استاندارد شده و مولفه افقی نمودار تغییرات سن را نشان می دهد.



به نظر شما هر یک از این نمودارها مربوط به کدام تکلیف شناختی می باشد؟

- (۱) A: قدرت بیان B: حافظه کاری C: حافظه طولانی مدت D: فهم مطلب
- (۲) A: حافظه کاری B: قدرت بیان C: حافظه طولانی مدت D: فهم مطلب
- (۳) A: حافظه طولانی مدت B: حافظه کاری C: قدرت بیان D: فهم مطلب
- (۴) A: فهم مطلب B: حافظه طولانی مدت C: قدرت بیان D: حافظه کاری

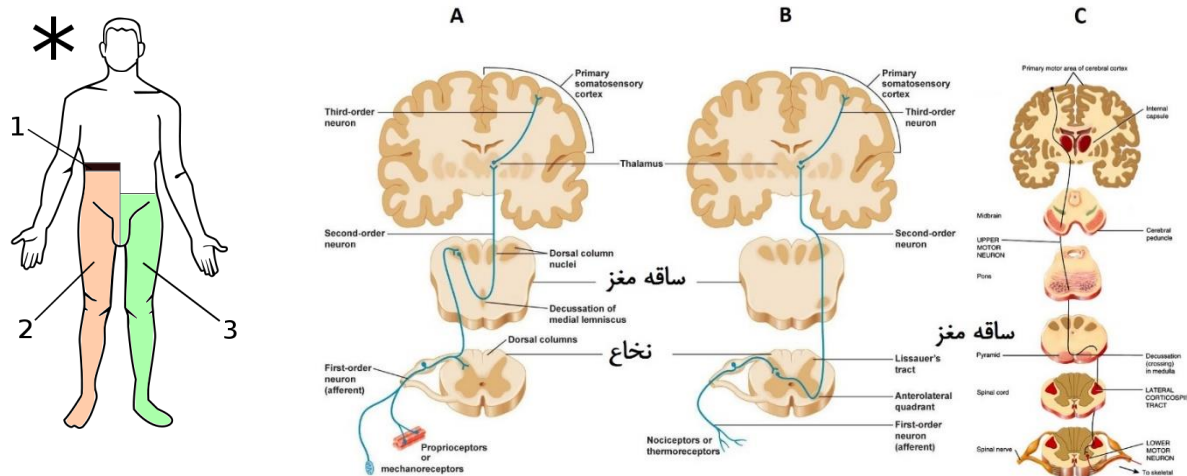
۵۸- (۵ نمره) می دانیم که در سلول عضله اسکلتی نقش ناقلین عصبی بعد از آزاد شدن، رساندن پتانسیل غشاء از حد استراحت (resting potential) به حد آستانه (threshold) است. در یک فیبر عصبی کولینرژیک (ترشح کننده استیل کولین) که به پایانه عضلانی رسیده است ۳۰۰ هزار وزیکول حاوی استیل کولین وجود دارد که در هر وزیکول به طور میانگین ۳۵ هزار مولکول استیل کولین موجود است. رها شدن هر مولکول استیل کولین و رسیدن آن به گیرنده باعث تغییر ولتاژ غشاء به میزان ۰/۳ میکروولت می شود. با توجه به نمودار زیر که پتانسیل عمل در یک عضله اسکلتی را نشان می دهد. محاسبه کنید که هر فیبر عصبی کولینرژیک "در صورت عدم تولید هیچ استیل کولین جدیدی" قادر است چند بار در سلول عضلانی پتانسیل عمل ایجاد کند؟ (فرض کنید هیچ استیل کولینی به سلول پیش سیناپسی باز جذب نمی شود و تمام استیل کولین های آزاد شده به سیناپس توسط آنزیم های مربوطه تجزیه می شوند)



کندید که هر فیبر عصبی کولینرژیک "در صورت عدم تولید هیچ استیل کولین جدیدی" قادر است چند بار در سلول عضلانی پتانسیل عمل ایجاد کند؟ (فرض کنید هیچ استیل کولینی به سلول پیش سیناپسی باز جذب نمی شود و تمام استیل کولین های آزاد شده به سیناپس توسط آنزیم های مربوطه تجزیه می شوند)

(۱) ۱۵۰ هزار بار (۲) ۳۰ هزار بار (۳) ۳۰ بار (۴) ۱۵۰ بار

۵۹- (۵ نمره) مرد ۴۰ ساله ای به دنبال تصادف دچار آسیب نیمه راست نخاع خود در سطح T10 (شکل سمت چپ، شماره یک) شده است، چنانچه یک نیمه نخاع آسیب ببیند سندرمی به نام **Brown Sequard syndrome** ایجاد می شود.



توضیح شکل چپ: قسمتی که با ستاره مشخص شده است، سمت محل آسیب را نشان می دهد شماره ۱ محل ضایعه را نشان می دهد.

شکل A: مسیر لمس دقیق و وضعیت بدن

شکل B: مسیر حس درد و حرارت

شکل C: مسیر حرکت

با توجه به مسیرهای نخاعی حسی و حرکتی، بیمار در کدام یک از حس ها دچار اختلال شده است؟

(۱) لمس دقیق پای راست - حرکت پای راست - حس وضعیت پای راست - حس درد و حرارت انگشت پای راست.

(۲) لمس دقیق پای راست - حرکت پای راست - حس وضعیت پای راست - حس درد و حرارت انگشت پای چپ

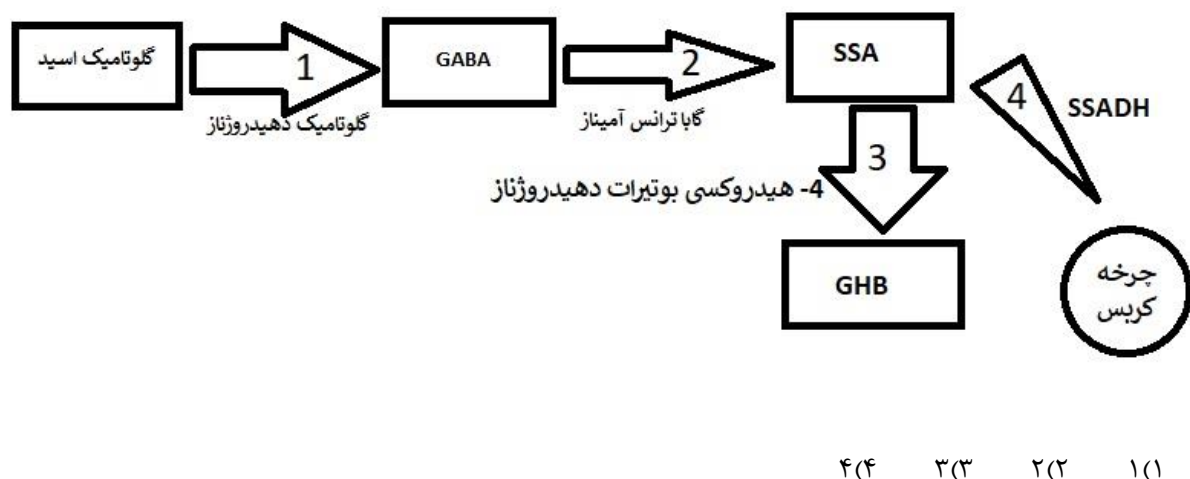
(۳) لمس دقیق چپ - حرکت پای چپ - حس وضعیت پای راست - حس درد و حرارت انگشت پای چپ

(۴) لمس دقیق پای چپ - حرکت پای راست - حس وضعیت پای چپ - حس درد و حرارت انگشت پای چپ

۶۰- (۵ نمره) کمبود آنزیم SSADH (سوکسینیل سمی آلدهید دهیدروژناز) یک نقص ژنتیکی است که در مسیر تجزیه‌ی ناقل عصبی GABA رخ می‌دهد و باعث رخداد یک بیماری به همین نام می‌شود که با علائمی مثل عقب ماندگی ذهنی، نقائص حرکتی و تکلم، تشنج و ... بروز می‌کند. دانشمندان برای توجیه علائم این بیماری دو فرضیه ارائه داده‌اند: الف) افزایش مقادیر GABA مسئول ایجاد علائم است. ب) افزایش مقادیر GHB مسئول ایجاد علائم است.

نقشه‌ی مفهومی زیر مسیر تجزیه‌ی GABA و آنزیم‌های درگیر در آن را نشان می‌دهد. فرض کنید قرار است دارویی بسازید که با "مهار کردن یک آنزیم" علائم این بیماری را بهبود ببخشد. با دانستن سه نکته‌ی مهم زیر این دارو باید کدام مرحله از مسیر تجزیه‌ی GABA را تحت تأثیر قرار دهد تا یک داروی موفق باشد؟

الف) مقادیر بالای SSA به عنوان سم عصبی (نوروتوکسین) عمل می‌کند.
 ب) مقادیر بالای گلوتامیک اسید (گلوتامات) مسئول رخ دادن تشنج در این بیماری است.





با حمایت کمیته دانش آموزی ستاد توسعه علوم و فناوری های شناختی،

معاونت علمی ریاست جمهوری