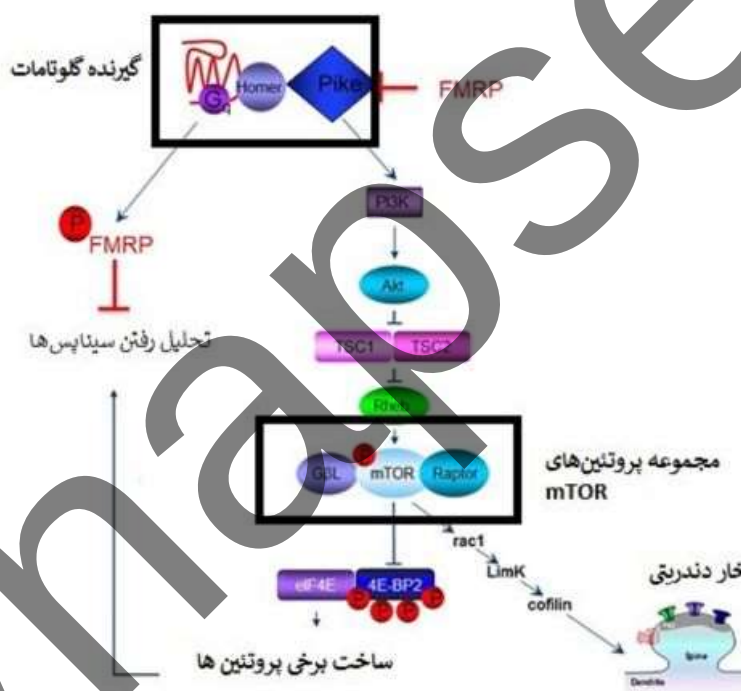


دفترچه سوال همراه با پاسخ Brainbee 2022

Synapse

۱. (6 نمره) دانشمندان در راه کشف ساز و کار مولکولی در اختلال طیف اوتیسم (Autism Spectrum disorder) پی بردند که داروهایی که مسیر مولکولی mTOR را در مدل های آزمایشگاهی مبتلا به اوتیسم مهار می کنند می توانند سبب بهبود علائم اوتیسم در حیوان شوند. در تصویر زیر، آبخاری از واکنش های شیمیایی که باعث افزایش فعالیت mTOR می شوند نشان داده شده است. همانطور که می بینید فعال شدن mTOR می تواند باعث اختلال در ساخت خارهای دندرتی شود. گزینه های صحیح را انتخاب کنید.

mGluR: یکی از انواع گیرنده های گلوتمات
FMRP: پروتئینی که جهش ژن آن باعث بیماری سندرم X شکننده می شود
فلش های قرمز رنگ به معنای مهار می باشد.



- | | | |
|---|---|---|
| ✓ | ۱ | فردی که مبتلا به سندرم ایکس شکننده است می تواند علائم بیماری اوتیسم را نشان دهد. |
| ✓ | ۲ | می توان با استفاده از روش CRISPR سندرم ایکس شکننده را در حیوانات آزمایشگاهی ایجاد کرد |
| | ۳ | می توان با استفاده از روش CRISPR اوتیسم را در حیوانات آزمایشگاهی ایجاد کرد. |
| ✓ | ۴ | عدم فعالیت پروتئین FMRP می تواند باعث تحلیل رفتن ارتباطات سیناپسی شود. |
| | ۵ | بیماری توبروز اسکلروز و نوروفیبروماتوز از نظر مولکولی با اوتیسم مشترکند اما علائم اوتیسم را نشان نمی دهند |

۲. (5 نمره) هفته آگاهی از مغز (Brain Awareness Week) کمپینی جهانی برای ارتقای علاقه‌مندی عمومی به تحقیقات علوم اعصاب است که توسط اتحادیه پژوهش‌های مغز دانا و اتحادیه اروپایی دانا و به‌صورت سالیانه از سال ۱۹۹۶ تاکنون برگزار می‌شود.

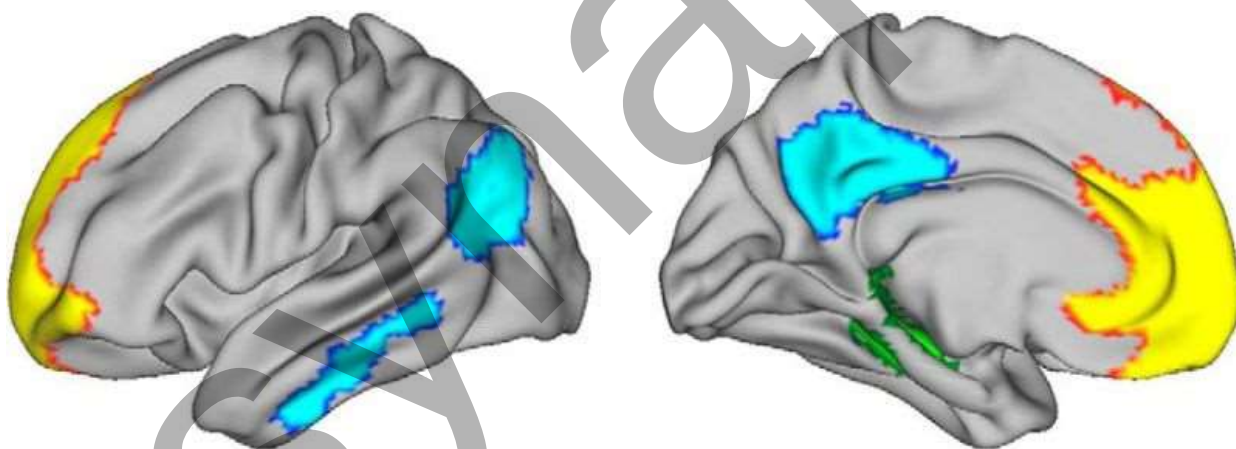
اهداف کلی موسسه پژوهشی دانا بر سه اصل ارتقای بهتر مغز و عملکردهای آن، سرعت بخشیدن به کشف درمان اختلالات مغزی و مبارزه با برچسب زدن اختلالات مغزی از طریق آموزش‌های ارائه‌شده استوار است. برگزاری این رویداد در کشور ما نیز از سال ۱۳۹۴ توسط انجمن علوم اعصاب ایران و با حمایت‌های ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی آغاز شده است و هر ساله با همکاری مراکز و نهادها از جمله آزمایشگاه ملی نقشه برداری مغز، در نقاط مختلف کشور برگزار می‌شود

تصور کنید که شما به عنوان دبیر اجرایی هفته آگاهی از مغز انتخاب شده اید، کدام یک از برنامه های زیر را در راستای اهداف این هفته انجام نمی دهید؟

۱	برگزاری نشست هایی با حضور متخصصان علوم اعصاب برای رسیدگی به مشکلات آن ها در زمینه های رفاهی	☒
۲	آشنا سازی معلمان و مدیران مدارس و انجمن های اولیا و مربیان با بیماری های تکاملی مغز در دوران دانش آموزی	☐
۳	آموزش دادن معلمان با پدیده توانمند سازی شناختی و درخواست از آنها برای آموزش این پدیده به دانش آموزان	☐
۴	استفاده از متخصصان علوم اعصاب و پزشکان برای توضیح دادن روش های دستیابی به سالمندی سالم در رسانه ها	☐
۵	برگزاری جلسات و سمینارها با مسئولین سیاسی برای آگاه کردن آن ها از فناوری های جدید حوزه درمان بیماری های مغزی	☐

۳. (6 نمره) امروزه محققان در تلاش اند تا از هر فرصتی برای افزایش شناخت مان از مغز، بهره ببرند. یک پژوهش جالب که در سال ۲۰۲۱ در مجله معتبر nature به چاپ رسید، کاملاً موید این نکته است. در این پژوهش از بیمارانی استفاده شد که بخاطر تومور مغزی در نواحی نزدیک منطقه زبان، نیاز به جراحی برداشت تومور در حالت بیداری داشتند تا حین جراحی قدرت تکلم بیماران چک شود و تا حد امکان از تخریب مناطق زبانی مغز آن ها خودداری شود. (با توجه به اینکه خود مغز گیرنده درد ندارد، انجام چنین جراحی هایی ممکن شده است). پژوهشگران با اخذ رضایت از بیماران، با روش تحریک الکتریکی مستقیم مغز که خاصیت مهاری روی فعالیت مناطق مورد تحریک داشت، به دنبال پاسخ به سوالی بودند که تا به آن روز جواب ثابت شده ای برای آن وجود نداشت. در این پژوهش قبل از جراحی یک شبکه مغزی مشخص در مغز (در این سوال آن را شبکه X می نامیم) این بیماران بررسی و نقاطی در آن یافت شد که تحریک آن باعث کاهش فعالیت این شبکه می شد. این نقاط در قشر پره فرونتال میانی (mpFC) و قشر کمربندی خلفی (PCC) قرار داشت. در حین جراحی از بیماران خواسته شد که تستی با نام (AUT) alternate uses task را انجام دهند که توانایی شکل دهی راه حل های مختلف و نو به یک مسئله را در افراد می سنجد. (امتیاز بیشتر به معنای توانایی بیشتر). تحریک الکتریکی مغز در دو حالت روی مغز بیماران انجام شد. حالتی که شبکه مغزی مشخص شده را تحریک کند و حالتی که مناطق خارج از این شبکه تحریک شود. پژوهشگران مشاهده کردند فقط در حالتی که شبکه X تحریک می شود،

امتیاز بیماران در انجام تست AUT کاهش می یابد. چنانچه مناطق مشخص شده در مغز در شکل زیر بخش هایی از شبکه X را نشان دهد، که در این پژوهش تحریک شده است، این شبکه کدام شبکه مغزی است و این پژوهش احتمالاً به چه سوالی پاسخ داده است؟



۱ شبکه X با شبکه پردازش توجه در مغز تطابق دارد و افزایش فعالیت آن باعث بروز خلاقیت در مغز می شود.

۲ شبکه X با شبکه پردازش توجه در مغز تطابق دارد و کاهش فعالیت آن باعث بروز خلاقیت در مغز می شود.

۳ شبکه X با شبکه پردازش زبان در مغز تطابق دارد و افزایش فعالیت آن باعث بروز خلاقیت در مغز می شود.

۴ شبکه X با شبکه پردازش زبان در مغز تطابق دارد و کاهش فعالیت آن باعث بروز خلاقیت در مغز می شود.

۵ شبکه X با شبکه حالت پیش فرض در مغز تطابق دارد و افزایش فعالیت آن باعث بروز خلاقیت در مغز می شود. ساخته شده با پرس لاین

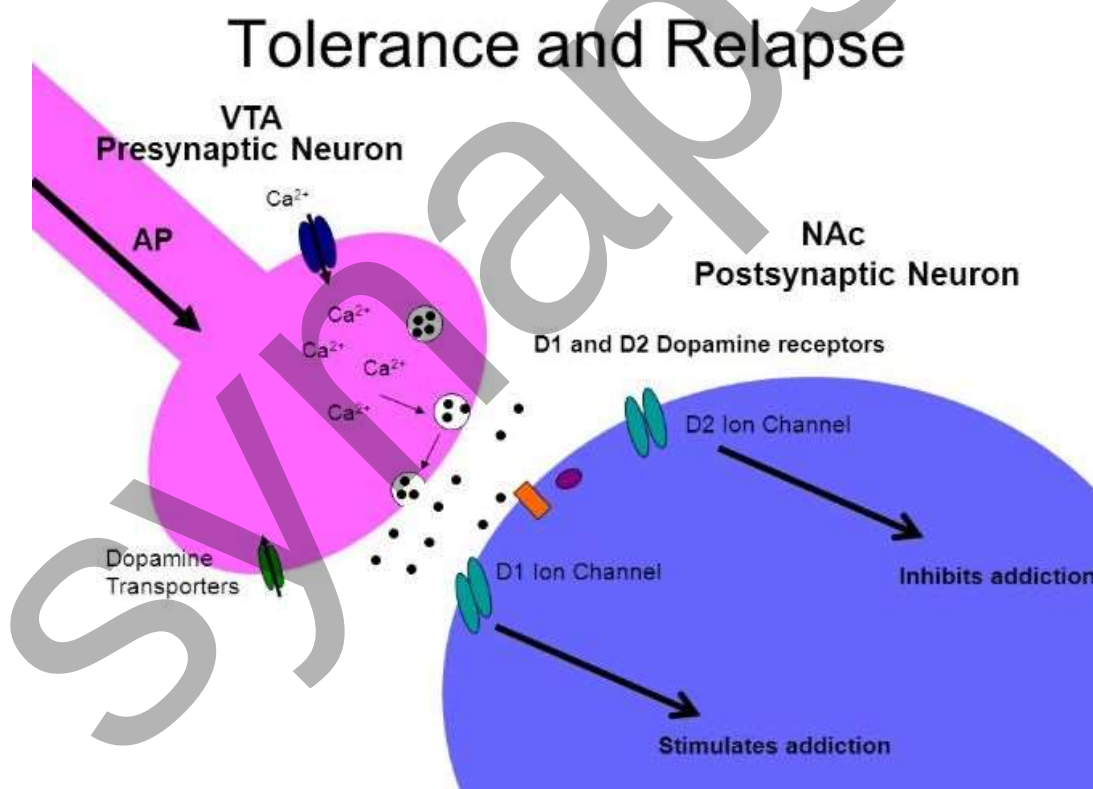
۶ شبکه X با شبکه حالت پیش فرض در مغز تطابق دارد و کاهش فعالیت آن باعث بروز خلاقیت در مغز می شود

Synapse

۴. (6 نمره) دانشمندان علوم اعصاب مولکولی و سلولی در راستای پیدا کردن جایگزین درمانی (Replacement therapy) در اعتیاد به داروهای محرک (stimulant) مثل کوکائین و مت آمفتامین، سیناپس بین نورون های دوپامینرژیک VTA (ناحیه تگمنتوم شکمی) که در شکل با نورون صورتی رنگ نمایش داده شده است را با نورون های هسته آکومبنس (نورون آبی رنگ) را مطالعه کرده اند. آن ها دریافته اند که در دوره برجستگی انگیزگی (intensive salience) در اعتیاد، ترشح فراوان دوپامین در این سیناپس باعث تحریک گیرنده های نوع 1 دوپامین (D1) می شوند و از این راه چرخه اعتیاد را به راه می اندازند. در حالیکه تحریک گیرنده های D2 دوپامین در یک ساز و کار پاداش عادی (غیر از رفتارهای اعتیادی) رخ می دهد. اطلاعات زیر را بخوانید و به سوال پاسخ دهید:

- 1) ایجاد پتانسیل عمل بیش از حد (exaggerated excitation) در نورون هسته آکومبنس باعث رفتارهای اعتیادی می شود
- 2) در فرآیند اعتیاد به مرور تعداد گیرنده های D2 دوپامین در این سیناپس کاهش پیدا می کند
- 3) در صورت تحریک گیرنده D1 مقدار cAMP درون نورون آکومبنس افزایش می یابد. تحریک گیرنده D2 نیز مقدار cAMP را در این نورون به مقدار کمتری بالا می برد.

به نظر شما، علت اینکه تحریک گیرنده D2 باعث رفتارهای اعتیادی نمی شود چیست و راهکار شما برای جایگزین درمانی در اعتیاد به stimulant ها چیست؟



- | | | |
|---|--|---|
| ✓ | وجود گیرنده های مهاری پیش سیناپسی D2- استفاده از آگونیست های D2 | ۱ |
| | گیرنده D2 متابوتروپیک است اما گیرنده D1 یونوتروپیک است- آگونیست های D2 | ۲ |
| | وجود گیرنده های مهاری پیش سیناپسی D2- استفاده از داروهای مهارکننده پمپ بازجذب دوپامین | ۳ |
| | گیرنده D2 متابوتروپیک است اما گیرنده D1 یونوتروپیک است- استفاده از داروهای مهار کننده پمپ بازجذب دوپامین | ۴ |
- ساخته شده با پرس لاین

۵ با تحریک گیرنده های D1 ورود یون های کلسیمی به نورون پیش سیناپسی کاهش می یابد- استفاده از آگونیست های D2

۶ با تحریک گیرنده های D1 ورود یون های کلسیمی به نورون پیش سیناپسی کاهش می یابد- استفاده از داروهای مهارکننده پمپ بازجذب دوپامین

۵. (6 نمره) امروزه یک رویکرد مهم در تحقیقات علوم اعصاب، یافتن نشانگرهای زیستی برای تشخیص و پیش بینی سیر اختلالات عصبی است. در این رویکرد، با فهم دقیق ساختار و عملکرد مغز، در نهایت می توان تفسیر مشخصی از علت شکل گیری یک اختلال روانپزشکی به دست آورد. با آنکه این مدل نگاه به اختلالات می تواند فواید زیادی برای درک و پیشرفت درمان های اختلالات عصبی داشته باشد، اما عده ای از دانشمندان آن را بسیار ساده انگارانه می دانند و مدعی اند که ذهن و اختلالات روانی پیچیده تر از آن است که با درک صرفا ساختار و عملکرد مغز به روش های زیستی قابل فهم و تفسیر باشد. در زیر تعدادی از دیدگاه های رایج درباره ذهن آورده شده است. بر اساس توضیحاتی که داده شد، نظریه مطرح شده در کدام گزینه رویکرد فهم اختلالات روانی بر اساس فهم صرفا مغز را به چالش می کشد؟

۱ در نظریه محاسباتی ذهن، ذهن انسان به مانند کامپیوتری از جنس سلول های عصبی است که اطلاعات ورودی از طریق اندام های حسی را پردازش می کند و خروجی آن به صورت رفتار ظاهر می شود.

۲ در نظریه اتصال گرایی، ذهن محصول پردازش اطلاعات در شبکه های عصبی منتشر در سیستم عصبی است.

۳ در نظریه کاهش گرایی، حتی پدیده های پیچیده مثل آگاهی و ارتباطات اجتماعی، حاصل فعالیت قسمت های مختلف مغز است.

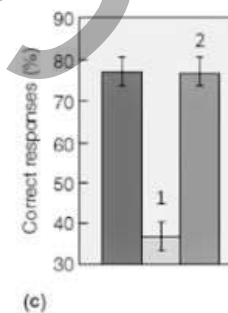
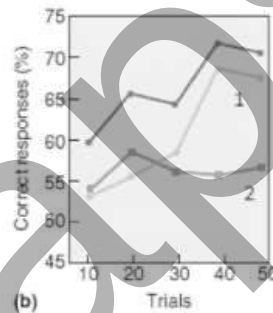
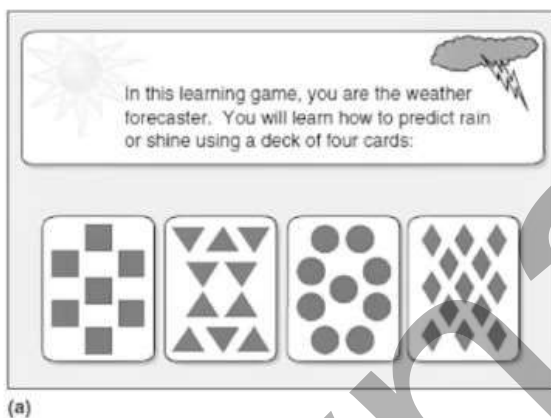
۴ در نظریه ذهن بدنمند، ذهن و شناخت انسان در کنار بدن و تاثیراتی که به وسیله بدن از محیط می گیرد، معنا می یابد و بدون آن کامل نیست ✓

۵ در نظریه شناخت گرایی، ذهن مجموعه ای از حالت های ذهنی مثل ادراک، تفکر، یادگیری، حل مسئله و ... است که به کمک روش های تجربی می توان به رمز و راز آن ها دست پیدا کرد.

۶. (6 نمره) در آزمایشی بر روی دو گروه از بیماران، گروه مبتلا به آلزایمر و گروه مبتلا به پارکینسون مطابق با شکل دو مرحله آزمایش انجام شد.

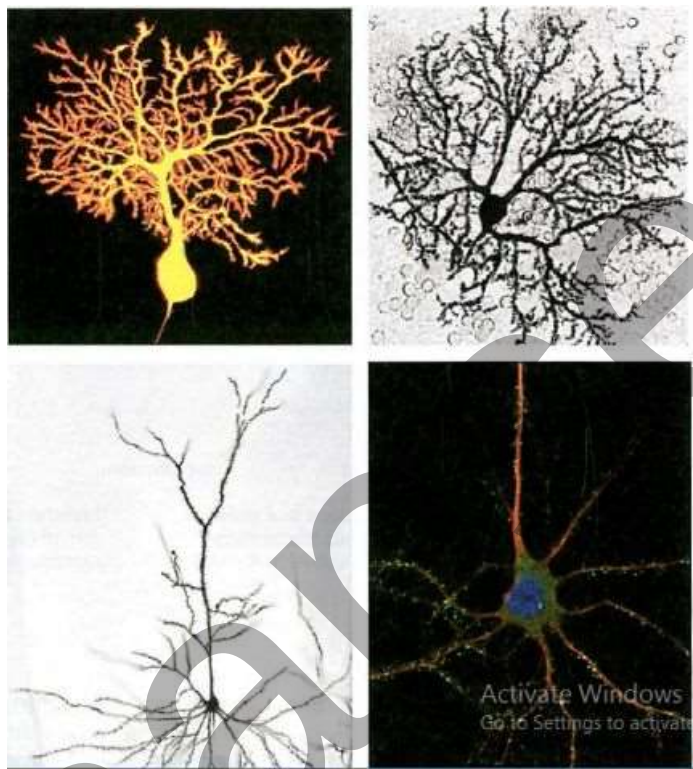
مرحله اول) ابتدا از این دو گروه خواسته شد تا مطابق تصویر سمت چپ، در یک تکلیف شناختی از روی ارتباط بین کارت های پایین تصویر و پاسخی که از آزمایشگر دریافت می کنند حدس بزنند که هوای فردا آفتابی است یا بارانی (پیش بینی هوا با استفاده از آزمون و خطا) نمودار b عملکرد این بیماران را نشان می دهد. در نمودار b ، خط بالای تصویر عملکرد افراد نرمال در پیش بینی هوا بعد از آزمون و خطاهای مکرر است که با افزایش تعداد دفعات آزمون و خطا پیش بینی های درست این افراد افزایش یافته است

خط 1 و 2 مربوط به یکی از گروه بیماران مبتلا به آلزایمر یا پارکینسون است
مرحله دوم) از این بیماران خواسته شد تا به پرسشنامه ای که راجع به ارزیابی اطلاعات عمومی است پاسخ دهند. شکل c عملکرد این بیماران را در این آزمون نشان می دهد. جعبه سمت چپ عملکرد افراد نرمال را در این پرسشنامه نشان می دهد و جعبه های 1 و 2 نشانگر عملکرد یک گروه از بیماران آلزایمر یا پارکینسون است
گزینه های صحیح را انتخاب کنید



- ۱ خط 1 و جعبه 2 نشانگر عملکرد بیماران آلزایمری است
- ۲ خط 1 و جعبه 1 نشانگر عملکرد بیماران آلزایمری است ✓
- ۳ خط 1 و جعبه 2 نشانگر عملکرد بیماران پارکینسونی است
- ۴ خط 1 و جعبه 1 نشانگر عملکرد بیماران پارکینسونی است
- ۵ خط 2 و جعبه 1 نشانگر عملکرد بیماران آلزایمری است
- ۶ خط 2 و جعبه 1 نشانگر عملکرد بیماران پارکینسونی است
- ۷ خط 2 و جعبه 2 نشانگر عملکرد بیماران آلزایمری است
- ۸ خط 2 و جعبه 2 نشانگر عملکرد بیماران پارکینسونی است ✓
شناخته شده با پرس لاین

۷. (5 نمره) سانتیاگو رامون کاخال نخستین بار متوجه شد که شکل ظاهری و تراکم دندربیت ها در سلول ها گلژی مخچه (تصاویر بالا) با نورون های پیرامیدال هیپوکمپ (تصاویر پایین) متفاوت است. به نظر شما منشا این تفاوت ظاهری بین این دو نورون در کدام رویداد تکاملی است؟



۱ تفاوت در مسیر مهاجرت گلیای شعاعی این نورون ها

۲ تفاوت در مسیر مهاجرت مماسی این نورون ها

۳ تفاوت نحوه و مسیر رشد مخروط آکسونی این نورون ها ✓

۴ تفاوت در القاپذیری عصبی این نورون ها

۵ تفاوت در میلین سازی این نورون ها

۸. (6 نمره) در مطالعه ای با استفاده از الکترودهایی که در نواحی مختلف ساقه مغز کار گذاشته شده اند مطابق نمودار زیر مشاهده می کنیم که در طول خواب REM عده خاصی از نورون های ساقه مغز فعال هستند. به این سلول ها REM-ON گفته می شود (نمودار قرمز). برعکس گروهی دیگر از نورون ها با نزدیک شدن به خواب REM دچار افت فعالیت می شوند که به آن ها REM-OFF گفته می شود. (نمودار آبی)

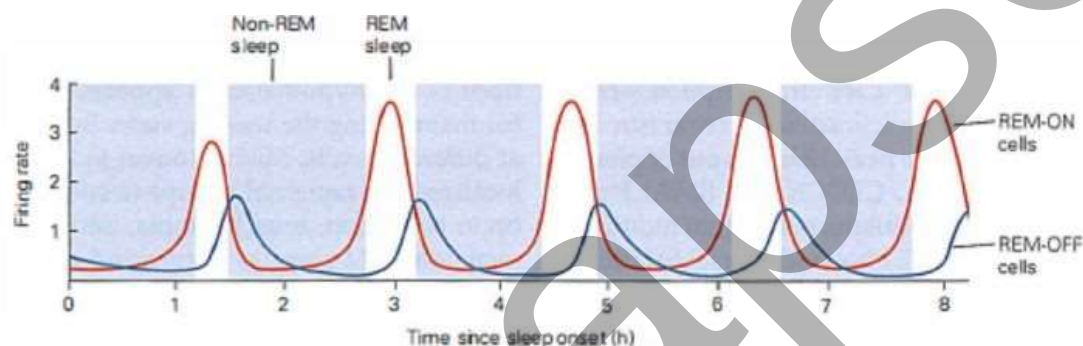
در ساقه مغز هسته هایی قرار دارند که انتقال دهنده های عصبی مخصوص به خود را ترشح می کنند که در سیکل خواب و بیداری موثرند. این هسته ها شامل موارد زیر هستند:

(1) هسته لئودورسال تگمنتوم (LDT) و پدائکولوپونتین تگمنتوم (PPT): استیل کولین ترشح می کنند

(2) لوکوس سروئوس (LC): نوراپی نفرین ترشح می کند.

(3) رافه دورسال (DR): سروتونین ترشح می کند.

کدام گزینه وضعیت این هسته ها را در خواب REM درست توصیف می کند؟ (به ترتیب از چپ به راست)



on3-on2-on1 ۱

on3-off2-off1 ۲

on3-on2-off1 ۳

off3-off2-off1 ۴

✓ off3-off2-on1 ۵

۹. (5 نمره) امروزه استفاده از دستاوردهای علوم اعصاب برای بهینه سازی آموزش و یادگیری دانش آموزان و رشد مناسب مهارت های مغزی آن ها برای شکل دادن یک زندگی سالم در آینده، به یکی از حوزه های مهم تحقیقاتی در سیاست گذاری کشورهای پیشرفته تبدیل شده است. حوزه ای که از آن به عنوان "آموزش و پرورش شناختی" یاد می شود. فرض کنید بعنوان یک محقق توسط وزارت آموزش و پرورش از شما دعوت شده است تا در برنامه ای مشارکت کنید که برای پیشگیری از اعتیاد در گروه های پرخطر نوجوانان طراحی می شود. یکی از بازی هایی که در ذیل برنامه توسط پژوهشگران طراحی شده، بازی است که در آن فرد باید در کمترین زمان ممکن از جعبه های جایزه با امتیاز پایین صرف نظر کند تا در نهایت جعبه ای با امتیاز بالاتر به وی پیشنهاد شود. با توجه به شناختی از علائم اختلالات عصبی دوران کودکی پیدا کرده اید، در صورت اثربخشی این بازی در پیشگیری از اعتیاد، کدام گروه از نوجوانان که به یک اختلال عصبی مبتلا هستند، مخاطب بهتری برای استفاده از این بازی خواهند بود؟

- ۱ ☐ سندرم داون
- ۲ ☒ اختلال بیش فعالی- نقص توجه
- ۳ ☐ اختلال طیف اتیسم
- ۴ ☐ اختلال وسواسی جبری
- ۵ ☐ فلج مغزی

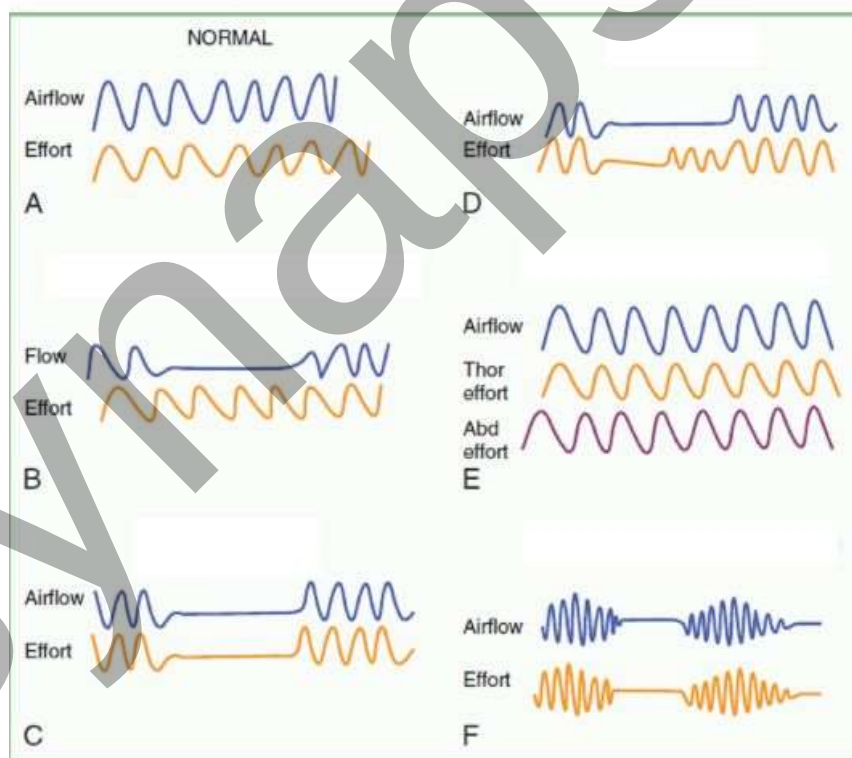
۱۰. (5 نمره) در طی یک آزمایش آموزشی برای دانشجویان پزشکی، یک متخصص مغز و اعصاب از تحریک مغناطیسی قشر مغز برای تحریک عصب اولنار (عصبی در اندام فوقانی) در یک داوطلب استفاده می کند. در تحریک نسبتاً کم دامنه، پتانسیل عمل فقط از فیبرهای عضلانی در انگشت اشاره ثبت می شود. با افزایش دامنه تحریک، پتانسیل عمل از فیبرهای عضلانی در انگشت اشاره و عضله دو سر ثبت می شود. علت اصلی این پاسخ وابسته به دامنه کدام است؟
(یک واحد حرکتی از یک نورون حرکتی و تمام فیبرهای عضلانی اسکلتی تشکیل شده است که توسط پایانه های آکسون نورون، عصب دهی می شود.)

- ۱ ☒ نورون های حرکتی بزرگی که واحدهای حرکتی بزرگ را عصب دهی می کنند به محرک دپلاریزاسیون بزرگتری نیاز دارند.
- ۲ ☐ به کارگیری چندین واحد حرکتی نیازمند محرک دپلاریزاسیون بزرگتر است
- ۳ ☐ عضله دوسر توسط نورون های حرکتی بیشتری عصب دهی می شود
- ۴ ☐ واحدهای حرکتی در عضله دوسر کوچکتر از واحدهای حرکتی در عضلات انگشتان است
- ۵ ☐ ماهیچه های انگشتان فقط توسط عصب اولنار عصب دهی می شوند

۱۱. (6 نمره) در حین خواب، گاهی جریان هوا به داخل ریه ها (Flow) قطع می شود. به قطع شدن جریان هوا (flow) که بیشتر از 10 ثانیه طول می کشد آپنه گفته می شود. تعداد آپنه ها در حین خواب را با معیاری به نام اندکس آپنه (Apnea index) می سنجند که عبارت است از تعداد دفعاتی که جریان هوا (flow) در طی یک ساعت قطع می شود. اندکس آپنه کمتر از 5 در افراد نرمال هم رخ می دهد. اما اندکس آپنه بیشتر از 5 نیازمند بررسی از نظر بیماریهای خواب و جریان تنفس است. در شکل زیر تصویر A جریان طبیعی هوا (نمودار آبی رنگ) و تلاش تنفسی (effort) را در نمودار نارنجی رنگ نشان می دهد. در حالت طبیعی، با بالا رفتن نمودار تلاش تنفسی (که انقباضات عضلات قفسه سینه و دیافراگم را نشان می دهد) جریان هوا به ریه ها برقرار می شود. نمودار بنفش رنگ در شکل E نیز نشانگر انقباضات عضلات شکم حین تنفس است.

در آپنه های مرکزی خواب مراکز تنفس در ساقه مغز دچار نقص عملکرد می شوند در نتیجه هماهنگی و ارتباط خود با دستگاه عصبی خودمختار را از دست می دهند

در بیماری که آپنه انسدادی خواب (obstructive sleep apnea) به عللی مثل بزرگی زبان یا مشکل در حلق و حنجره، جریان هوا قطع می شود و حملات آپنه در حین خواب با اندکس آپنه بیشتر از 5 بار رخ می دهد که نیازمند درمان با دستگاه هایی هستند که جریان هوا با فشار ثابت را با ماسک به بیمار تحویل می دهند (CPAP). کدام نمودار شکل با آپنه انسدادی خواب مطابقت دارد؟



- ✓ B ۱
- C ۲
- D ۳
- E ۴

۱۲. (4 نمره) از فناوری های چند سال اخیر که نقش به سزایی در توان بخشی به بیماران با مشکلات شنوایی داشته، می توان به محصولی به نام buzz اشاره کرد. این فناوری به صورت یک دستبند با ۴ موتور تعبیه شده است به طوریکه امواج صوتی توسط این موتور ها به لرزش هایی که قابل حس بر روی مچ هستند تبدیل می شود. به مرور زمان و در طی آموزش افراد مبتلا به اختلالات شنوایی قادر به برقراری ارتباط و فهم مکالمات دیگران به صورت لرزش های روی مچ خواهند بود. کدام گزینه درباره این فناوری صحیح است؟

- ۱ این فناوری از نوع شبکه راجعه Recurrent است .
- ۲ این فناوری از نظر نوع عملکرد مشابه DBS می باشد
- ۳ گیرنده های NMDA گلوتامات در این فرایند درگیر هستند. ✓
- ۴ در افراد مبتلا به non-fluent aphasia مفید است

۱۳. (4 نمره) کودکانی که مبتلا به اختلال نقص توجه-بیش فعالی هستند امروزه از داروهای محرک (stimulant) مثل متیل فنیدیت (ریتالین)، دگزامفتامین (Dexamphetamine) بهره می برند. ایراد بزرگ داروهای محرک خطر سو مصرف و وابستگی (abuse potential) است چرا که این داروها با مهار پمپ بازجذب دوپامین، مسیر پاداش را دستخوش تغییر می کنند. همچنین با مرور زمان نسبت به این داروها تحمل (tolerance) ایجاد می شود و فرد مجبور به افزایش دوز آن است. انواع طولانی اثر (long-acting) متیل فنیدیت و نیز داروهای مشتق از دگزامفتامین مثل Lys-Dexamphetamine دارای نیمه عمر بیشتری در بدن هستند

اگرچه که داروهای غیر محرک (non-stimulant) که با مکانیسمی متفاوت از تحریک دوپامین باعث بهبود علائم بیماری می شود مثل آتوموکستین (Atomoxetine) امروزه پر کاربرد شده اند اما هنوز در مناطق زیادی از دنیا، اقبال به این داروها بین بیماران و پزشکان کمتر از داروهای محرک است. سازمان غذا و دارو (FDA) به تازگی یک بازی ویدئویی به نام EndeavorRx را برای درمان ADHD تایید کرده است. این نخستین بار در تاریخ است که یک بازی ویدئویی به عنوان درمان یک بیماری در انسان توسط FDA تایید می شود.

به نظر شما کدام گزینه ها در خصوص درمان های بیماری ADHD صحیح نیست؟

- ۱ چالشی که EndeavorRx با آن مواجه است پذیرش بین جامعه پزشکی است
- ۲ پذیرش EndeavorRx بین نوجوانان بیشتر از دارودرمانی است
- ۳ این بازی شناختی می تواند عملکردهای از دست رفته در قشر پیش پیشانی را بازیابی کند
- ۴ چالش اخلاقی استفاده از EndeavorRx نگرانی بابت عدم دسترسی یکسان بیماران به آن است
- ۵ EndeavorRx به علت مزایایی که دارد به سرعت جایگزین دارودرمانی خواهد شد ✓
- ۶ EndeavorRx نیز مثل دارودرمانی ممکن است باعث پدیده تحمل شود
- ۷ اثرات نورونی دارودرمانی بیشتر از EndeavorRx است ✓

۱۴. (6 نمره) نورالینک (neuralink) یک شرکت توسعه فناوری عصبی است که با هدف توسعه دستگاه‌های ارتباط مغز و ماشین قابل کاشت در مغز توسط ایلان ماسک، مولتی میلیاردر معروف و مدیر عامل شرکت تسلا در سال ۲۰۱۶ پایه گذاری شده است. این شرکت در حال حاضر فناوری‌های توسعه داده شده خود را روی مغز میمون‌ها آزمایش می‌کند اما مدعی است که به زودی تحقیقات انسانی خود را شروع خواهد کرد. اگرچه این شرکت هدف خود را کمک به رفع ناتوانی‌های ناشی از اختلالات مغزی و توسعه توانمندی‌های مغزی انسان‌ها عنوان می‌کند، اما همیشه منتقدانی اهداف و شیوه فعالیت این شرکت را زیر سوال برده‌اند. به عنوان مثال در چند روز اخیر دوباره نقدهایی به شیوه نامناسب آزمایش روی میمون‌ها صورت گرفت که با واکنش ایلان ماسک در فضای مجازی روبرو شد. در سال ۲۰۱۹ وقتی ایلان ماسک در قالب یک مقاله در مجله Medical Internet research به معرفی یکی از فناوری‌های ارتباط مغز و ماشین که توسط شرکت نورالینک توسعه داده شده بود، پرداخت، با ابراز نگرانی متخصصینی از مراکز علمی مختلف درباره چالش‌های اخلاقی توسعه چنین فناوری‌هایی مواجه شد. با اطلاعاتی که درباره حوزه اخلاقیات عصب شناسی دارید، هر تعداد از گزینه‌ها را که به نظرتان می‌تواند به عنوان چالش‌های اخلاقی مطرح شده درباره این موضوع باشد، انتخاب کنید.

1) این فناوری‌ها بخصوص در حوزه ارتقای توانمندی‌ها فقط در اختیار بخشی از جامعه که توانایی مالی لازم را دارند قرار می‌گیرد و به بی‌عدالتی بین انسان‌ها دامن می‌زند.
۲- توسعه چنین فناوری‌های با در اختیار گرفتن داده‌های مغزی افراد می‌تواند به نقض حریم خصوصی آن‌ها منجر شود.

- | | |
|---|---|
| ۱ | این فناوری‌ها بخصوص در حوزه ارتقای توانمندی‌ها فقط در اختیار بخشی از جامعه که توانایی مالی لازم را دارند قرار می‌گیرد و به بی‌عدالتی بین انسان‌ها دامن می‌زند. |
| ۲ | توسعه چنین فناوری‌های با در اختیار گرفتن داده‌های مغزی افراد می‌تواند به نقض حریم خصوصی آن‌ها منجر شود. |
| ۳ | با توجه به کمبود دانش کافی درباره نحوه کارکرد سیستم عصبی، تحقیقات این حوزه در فضایی پر ابهام صورت می‌گیرد و در صورت عجله ممکن است باعث آسیب و خسارت به استفاده‌کنندگان فناوری منجر شود. |
| ۴ | انسان حق ندارد در طبیعت موجودات زنده دخالت کند و چنین فعالیت‌هایی با هر هدف و توجیهی غیر اخلاقی است. |
| ۵ | در صورت عدم پذیرش مناسب توسط استفاده‌کنندگان این فناوری‌ها ممکن است احساس هویت انسانی به خطر بیفتد و آسیب روانی به این افراد وارد شود. |
| ۶ | توسعه فناوری ارتباط مغز و ماشین، می‌تواند به رفع ناتوانی‌های بیماران منجر شود و مسئولیت آن‌ها را در زندگی بیشتر کند. |

۱۵. سوال چهار قسمتی است

روانپزشکی همیشه یک حوزه پزشکی با چالش های اخلاقی منحصر به فرد بوده است. در واقع، ماهیت بیماری های روانپزشکی می تواند سوالات چالش برانگیزی در مورد استقلال بیمار و روش های تشخیصی و درمانی ایجاد کند. با مطالعه توضیحات اقدامات پیشنهادی و بررسی ۴ کیس داده شده، مناسب ترین اقدام بعدی در روند درمانی هر بیمار را انتخاب کنید.

A. Assess capacity:

(ارزیابی صلاحیت) به بررسی توانایی های روان شناختی فرد برای درک موقعیت، استدلال در فرایند فکری و آگاهی از پیامد های تصمیم خود اشاره دارد.

B. Assess competence:

(ارزیابی شایستگی) به بررسی توانایی ذهنی و توانایی های شناختی مورد نیاز برای اجرای منطقی یک روند قانونی شناخته شده اشاره دارد.

C. Break patient confidentiality:

(نقض محرمانگی) زمانی رخ می دهد که اطلاعات خصوصی بیمار بدون رضایت او برای حفظ منفعت بیمار یا حفظ منافع عمومی فاش می شود.

D. Obtain parental or carers consent:

(دریافت رضایت والدین یا سرپرستان)

قانون به والدین یا سرپرستان افراد زیر 18 سال اجازه می دهد تا برای اکثر تصمیمات پزشکی در مورد کودک، رضایت آگاهانه بدهد.

E. Treatment under mental capacity act

(درمان تحت قانون صلاحیت ذهنی)

این قانون برای محافظت و توانمندسازی افرادی طراحی شده است که ممکن است فاقد صلاحیت ذهنی برای تصمیم گیری در مورد مراقبت و درمان خود باشند.

F. Treatment under mental health act:

(درمان تحت قانون سلامت روان)

این قانون ارزیابی، درمان و حقوق افراد مبتلا به اختلال سلامت روان را پوشش می دهد.

G. No further action indicated

اقدام دیگری از سوی روانپزشک نیاز نیست.

۱.۱۵. (5 نمره)

یک مرد 65 ساله مبتلا به اسکیزوفرنی که اجباراً در بیمارستان بستری شده است به دلیل پارگی آئورت شکمی به اورژانس بیمارستان منتقل می شود. او نیاز به جراحی فوری دارد، اما قبول نمی کند زیرا معتقد است که جراحان قصد دارند دستگاهی را در شکم او قرار دهند که دولت را قادر می سازد تا بر افکار او نظارت کند.

A	۱
B	۲
☒ E	۳
F	۴
G	۵

۲.۱۵. (5 نمره) یک خانم 17 ساله با بی اشتهایی شدید عصبی (anorexia nervosa) و وزن بسیار کم، به طور اجباری در بیمارستان بستری می شود. او چندین هفته است که غذا نخورده و از خوردن غذا امتناع می کند. تیم روانپزشکی می خواهد با استفاده از لوله ی NG (لوله ای از بینی به معده) به او غذا بدهد اما او با اظهار این موضوع که در حال حاضر بسیار چاق است با این امر موافقت نمی کند.

A	۱
D	۲
E	۳
☒ F	۴
G	۵

۳.۱۵. (5 نمره) زن 30 ساله ی افسرده ای به دنبال مصرف بیش از حد استامینوفن به بیمارستان آورده شد. او نارسایی شدید کبدی دارد و جراح در تلاش است برای هفته بعد پیوند فوری کبد را رزرو کند، اما او قاطعانه از دادن رضایت برای این عمل خودداری می کند. جراحان پس از این مصاحبه بیشتری با او انجام نداده اند.

✓	A	۱
	B	۲
	E	۳
	F	۴
	G	۵

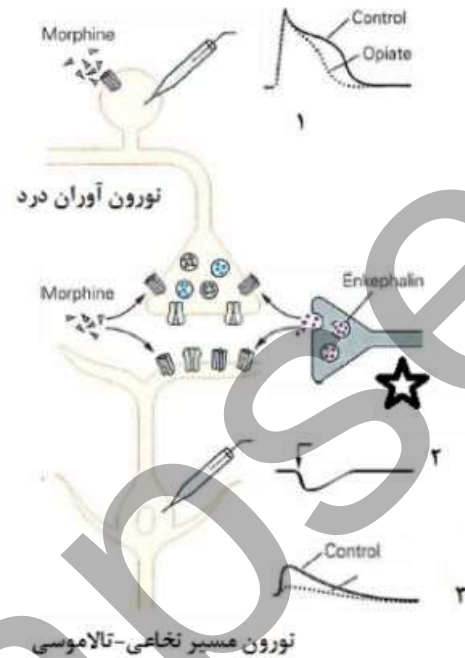
۴.۱۵. (5 نمره)

یک مرد 78 ساله مبتلا به دمانس آلزایمر متوسط به رانندگی با ماشین خود ادامه می دهد، علیرغم اینکه روانپزشک اکیداً به او توصیه می کند که رانندگی را متوقف کند. او اخیراً طی تصادفی به یک وسیله نقلیه پارک شده برخورد کرد اما خوشبختانه به کسی آسیبی نرسید. همسرش در گذشته سعی کرده بود کلید ماشین را از او پنهان کند و در حال حاضر درخواست حمایت بیشتر و کسب اطلاع از وضعیت بیماری همسرش از سوی روانپزشک دارد

	A	۱
	B	۲
✓	C	۳
	E	۴
	G	۵

۱۶. سوال 2 قسمت دارد

تصویر زیر سیناپسی در شاخ خلفی ماده خاکستری نخاع را نشان می دهد. نورون پیش سیناپسی پتانسیل عمل دردناک را به نورون پس سیناپسی انتقال می دهد. نورون پس سیناپسی نیز از طریق مسیر نخاعی-تالاموسی پیام عصبی را به تالاموس منتقل می کند.



۱.۱۶. (6نمره) مطابق با شکل، می‌خواهیم نحوه اثر اپیوئیدها در رفع درد (Analgesia) را ارزیابی کنیم. در آزمایش شماره 1 در تصویر، هنگامی که تحریک دردناک به عصب وارد می‌شود، مورفین به جسم سلولی نورون پیش سیناپسی تزریق می‌شود. نمودار خط چین نشانگر تفاوت پتانسیل عمل این نورون با حالت عادی است. در آزمایش شماره 2، بدون اینکه تحریک دردناک وارد شود، مورفین را جسم سلولی نورون پس سیناپسی تزریق می‌کنیم. نمودار خط چین تفاوت پتانسیل عمل نورون پس سیناپسی با حالت عادی را نشان می‌دهد. در آزمایش شماره 3، هنگام وارد کردن تحریک دردناک، مورفین را به جسم سلولی نورون پس سیناپسی تزریق می‌کنیم. نمودار خط چین تفاوت پتانسیل عمل نورون پس سیناپسی با حالت عادی را نشان می‌دهد. این یافته‌ها با اطلاعات موجود در کدام گزینه(ها) قابل توجیه است؟

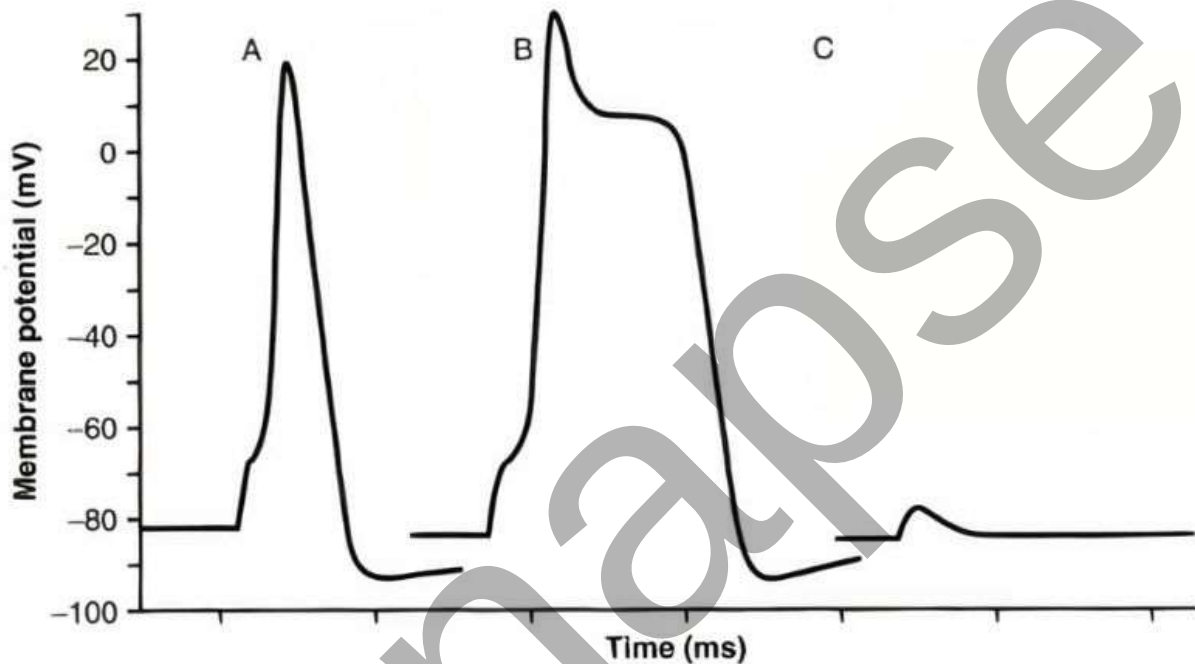
- ۱ مورفین کانال‌های ولتاژی سدیمی پس سیناپسی را مسدود می‌کند
- ۲ مورفین کانال‌های ولتاژی پتاسیمی پس سیناپسی را مسدود می‌کند
- ۳ مورفین کانال‌های نشتی پتاسیمی پس سیناپسی را تحریک می‌کند ✓
- ۴ مورفین کانال‌های وابسته به ولتاژ کلسیمی پیش سیناپسی را مهار می‌کند ✓
- ۵ مورفین کانال‌های وابسته به ولتاژ کلسیمی پیش سیناپسی را تحریک می‌کند
- ۶ مورفین کانال‌های ولتاژی پتاسیمی پس سیناپسی را تحریک می‌کند

۲.۱۶. (6 نمره) در سیناپسی که در شکل مشاهده کردید، کدام گزینه می‌تواند "آستانه پتانسیل عمل" را در نورون‌های مسیر اسپاینوتالامیک کاهش دهد؟

- ۱ تحریک مزمن گیرنده‌های NMDA گلوتمات ✓
- ۲ افزایش تعداد دفعات تحریک دردناک در نورون آوران درد ✓
- ۳ تحریک سلول‌های سازنده انکفالین با نورون‌های سروتونرژیک
- ۴ افزایش بیان گیرنده‌های AMPA در دندریت آن ✓
- ۵ مهار کانال‌های سدیمی در نورون آوران درد

۱۷. سوال دو قسمتی است

نمودار A نشان دهنده یک پتانسیل عمل معمولی است که تحت شرایط کنترل از یک سلول عصبی در پاسخ به یک محرک دیپلاریزاسیون ثبت شده است. غلظت کلسیم خارج سلولی حدود ۱۰,۰۰۰ برابر غلظت کلسیم داخل سلولی است. کانال های وابسته به ولتاژ کلسیمی نوعی از کانال های دریچه دار هستند. وقتی این کانال ها در پاسخ به محرکی که غشای سلول را دیپولاریزه می کند باز می شوند، یون های کلسیم به داخل سلول جریان می یابند. دریچه این کانال ها نسبت به دریچه کانال های وابسته به ولتاژ سدیمی آهسته تر باز و بسته می شود. به همین دلیل اغلب کانال های وابسته به ولتاژ کلسیم به کانال های آهسته و کانال های وابسته به ولتاژ سدیم به کانال های سریع معروفند.



۱.۱۷. (5 نمره) کدام یک از موارد زیر باعث شکست همان محرک در برانگیختن پتانسیل عمل در نمودار C می شود؟

- ۱ ☒ انسداد کانال های حساس به ولتاژ سدیم
- ۲ ☐ انسداد کانال های حساس به ولتاژ پتاسیم
- ۳ ☐ انسداد کانال های نشتی سدیم و پتاسیم
- ۴ ☐ جایگزینی کانال های پتاسیمی حساس به ولتاژ با کانال های آهسته کلسیم
- ۵ ☐ جایگزینی کانال های سدیمی حساس به ولتاژ با کانال های آهسته کلسیم

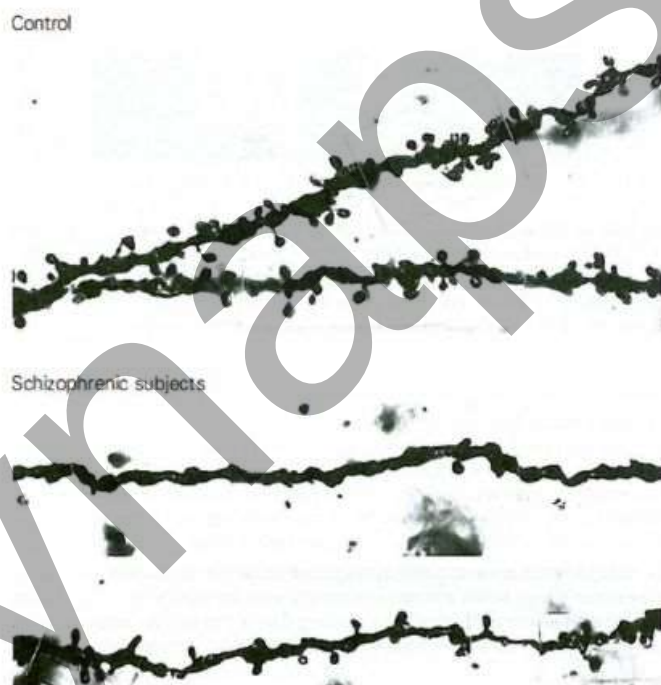
۲.۱۷. (5 نمره) کدام یک از گزینه های زیر تبدیل پاسخ نشان داده شده در نمودار A به پتانسیل عمل نشان داده شده در نمودار B را توضیح می دهد؟

- ۱ انسداد کانال های حساس به ولتاژ سدیم
- ۲ انسداد کانال های حساس به ولتاژ پتاسیم
- ۳ انسداد کانال های نشتی سدیم و پتاسیم
- ۴ جایگزینی کانال های پتاسیمی حساس به ولتاژ با کانال های آهسته کلسیم
- ۵ جایگزینی کانال های سدیمی حساس به ولتاژ با کانال های آهسته کلسیم ✓

۱۸. سوال سه قسمتی است

بیماری اسکیزوفرنی با سه دسته علائم خود را بروز می دهد.
دسته اول : علائم مثبت یا سایکوتیک، مثل توهم و هذیان و رفتار آشفته
دسته دوم : علائم منفی مثل فقدان انگیزه، گوشه گیری و انزوا از جمع
دسته سوم: علائم شناختی مثل نقص در حافظه کاری و توجه و عملکردهای اجرایی
تلاش برای درمان بیماری اسکیزوفرنی با داروهای آنتی سایکوتیک (ضد روانپریشی) نشان داد که گیرنده نوع 2 دوپامین (D2) هدف اصلی این داروها هستند. فردی که به اسکیزوفرنی مبتلا می باشد در نوجوانی اولین علائم بیماری خود را نشان می دهد که با هذیان و توهم خود را نشان می دهد. درمان هر روزه ی این فرد با داروهای آنتی سایکوتیک باعث می شود تا علائم مثبت بیمار برطرف شود. نسل جدیدتر این داروها توانسته اند علاوه بر بهبود علائم مثبت تا حدودی علائم منفی این بیماران را بهبود ببخشند. اما متأسفانه این داروها هیچ تاثیری در بهبود علائم شناختی این بیماران نداشته اند.

- ۱.۱۸. (6 نمره) دانشمندان در راستای بررسی علت عدم تاثیر داروها بر علائم شناختی، تحقیقاتی انجام داده اند و به نتایج جالبی رسیده اند که برخی از آن ها را در زیر بررسی می کنیم.
- 1- تصویر برداری های مغزی نشان می دهد که اقوام درجه یک بیمار مبتلا به اسکیزوفرنی مانند خود این بیماران در نواحی هیپوکمپ، لوب آهیانه ای و قسمت پشتی خارجی قشر پیش پیشانی (Dorsolateral prefrontal cortex) ضخامت ماده خاکستری نازکتر از افراد عادی است. حتی اگر این اقوام خودشان هیچ گاه علائم اسکیزوفرنی را بروز ندهند
 - 2- در ادامه بررسی مورد 1، پژوهشگران متوجه شدند که هسته ی مدیودورسال تالاموس نیز در این افراد کوچکتر از حالت نرمال است. این هسته نورون هایی را مستقیماً به Dorsal lateral prefrontal cortex ارسال می کند
- تصویر زیر تراکم خارهای دندربیتی نورون های منطقه Dorsal lateral prefrontal cortex را در انسان سالم (تصویر بالا) را با فردی که اولین علائم اسکیزوفرنی را نشان داده است مقایسه می کند. در همین فرد اسکیزوفرنی تراکم این خارها در دوره کودکی مشابه افراد سالم است. گزینه نادرست را انتخاب کنید.



- | | |
|---|---|
| ۱ | علت رخ دادن علائم شناختی در اسکیزوفرنی هرس سیناپسی بیش از حد در دوره نوجوانی در DLPFC است |
| ۲ | نورون های منطقه DLPFC به علت یک زمینه ژنتیکی در دوره نوجوانی بیش از حد هرس می شوند |
| ۳ | ✓ نورون های منطقه DLPFC به علت دریافت سیگنال های بیش از حد از نورون های تالاموس دچار هرس می شوند |
| ۴ | حتی افرادی که از نظر ژنتیکی به اسکیزوفرنی مستعد هستند اولین علائم شناختی این بیماری را تا نوجوانی نشان نمی دهند |

Synapse

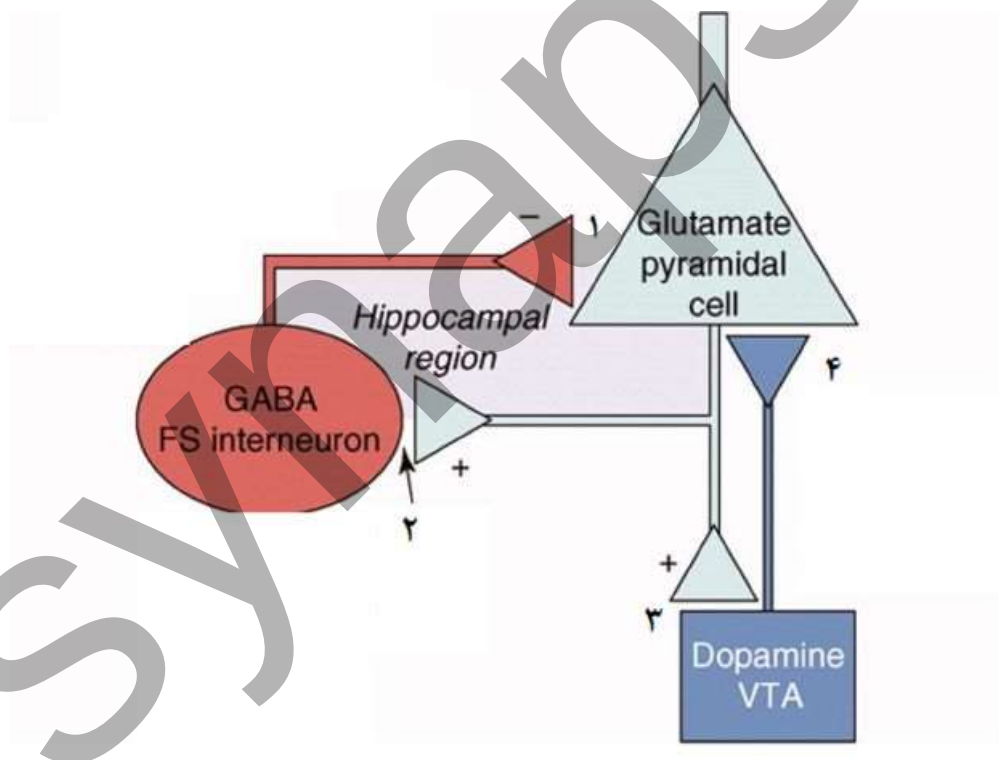
۲.۱۸. (7 نمره) نظریه ای که از دیرباز علائم مثبت و منفی در اسکیزوفرنی را توضیح می داد به "نظریه دوپامین" معروف است. طبق این نظریه:

(1) علائم مثبت به این دلیل ایجاد می شوند که نورون های دوپامینرژیک که از ناحیه تگمنتوم شکمی (Ventral tegmental area) که به نواحی مختلف سیستم لیمبیک می روند (مسیر مزولیمبیک) بیش از حد فعال می شوند.

(2) علائم منفی به این دلیل ایجاد می شوند که نورون های دوپامینرژیک که از ناحیه تگمنتوم شکمی (ventral tegmental area) به قشر پیش پیشانی می روند (مسیر مزوکورتیکال) دچار کاهش فعالیت می شوند.

پژوهشگران دریافته اند که تجویز داروی کتامین می تواند در انسان علائم مثبت و منفی و علائم شناخت مشابه با اسکیزوفرنی را ایجاد کند. پژوهشگران همچنین متوجه شده اند که مرکز اصلی اثر کتامین بر منطقه هیپوکمپ است. در هیپوکمپ مطابق با شکل، نورون های پیرامیدال که سازنده گلوتمات هستند با نورون های سازنده GABA سیناپس دو طرفه تشکیل می دهند. عملکرد درست این ارتباط دو طرفه باعث می شود تا اثر تحریکی نورون های پیرامیدال سازنده گلوتمات بر مناطق دیگر مغز متعادل باشد.

به نظر شما، داروی کتامین با چه مکانیسمی باعث ایجاد علائم شبیه به اسکیزوفرنی می شود؟



۱ در سیناپس شماره 1 گیرنده های پس سیناپسی را مهار می کند

۲ در سیناپس شماره 2 گیرنده های پیش سیناپسی را تحریک می کند

۳ در سیناپس شماره 2 گیرنده های پس سیناپسی را مهار می کند ✓

۴ در سیناپس شماره 3 گیرنده های پس سیناپسی را تحریک می کند

۵ در سیناپس شماره 4 گیرنده های پس سیناپسی را تحریک می کند

۶ در سیناپس شماره 3 گیرنده های پس سیناپسی را مهار می کند

۳.۱۸. (6 نمره) چالشی که پزشکان در درمان افسردگی با آن مواجه هستند این است که داروهای ضد افسردگی موجود (SSRIs و TCAs) که غلظت سروتونین و تا حدودی نوراپی نفرین را در سیناپس ها بالا می برند برای شروع اثر خود نیاز به گذشت مدت زمان نسبتا طولانی دارند. این تاخیر در شروع تاثیر با مشکلات زیادی همراه است. در مطالعه ای ثابت شده است که اگر شکنج دندانیه ای (Dentate gyrus) را در هیپوکمپ موش ها تخریب کنیم، داروهای ضد افسردگی رایج هیچگونه تاثیری در درمان افسردگی نخواهند داشت. کدام نتیجه گیری ها صحیح است؟

۱ علت تاخیر در شروع اثر داروهای ضد افسردگی، طولانی بودن فرآیند نورونز در شکنج دندانیه ای است ✓

۲ داروهای مهارکننده گیرنده NMDA می توانند سرعت تاثیر داروهای ضد افسردگی را افزایش دهند ✓

۳ کاهش عملکرد نورون های گلوتاماترژیک نقش مهمی در بروز علائم افسردگی دارند ✓

۴ یکی از راه های سریعتر کردن اثر داروهای ضد افسردگی، فعال کردن نورون های GABA در هیپوکمپ است

۵ داروهایی که گیرنده NMDA را مهار می کنند باعث کاهش پتانسیل عمل در نورون های سروتونینی و نوراپی نفرینی می شوند

۱۹. سوال 3 قسمت دارد

پیشرفت تصویربرداری های مغزی از بسیاری از رازهای پردازش زبان پرده برداشته است. با انجام تراکتوگرافی (DTI) سه منطقه برای پردازش زبان شناسایی شده اند که به وسیله الیاف متفاوتی به هم متصل می شوند.

منطقه اول- ناحیه بروکا، که در قسمت تحتانی (پایینی) لوب فرونتال قرار دارد

منطقه دوم- ناحیه ورنیکه، که در قسمت فوقانی (بالایی) لوب تمپورال قرار دارد

منطقه سوم- ناحیه گشفینت (Geschwind) که در بخش پشتی لوب پرییتال قرار گرفته و شامل شکنج زاویه ای (Angular gyrus) و شکنج فوق حاشیه ای (Supramarginal) می شود.

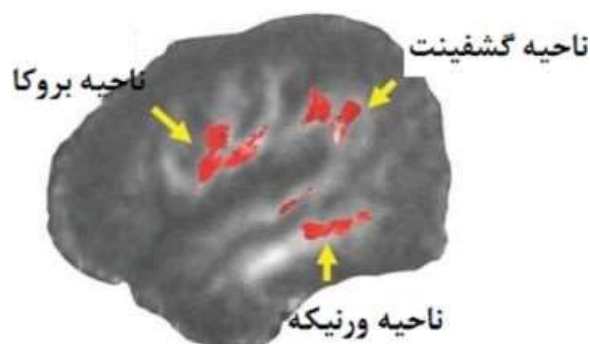
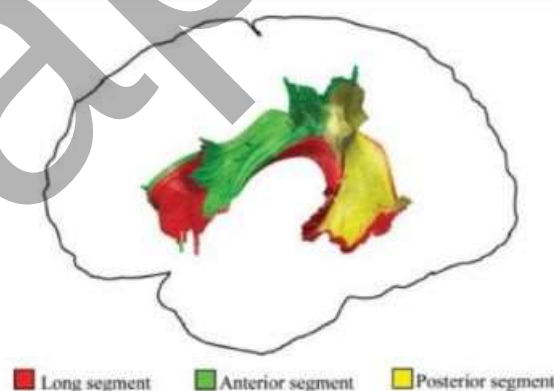
این مناطق به دو طریق با هم در ارتباطند:

مسیر مستقیم که در شکل بالایی با رنگ قرمز مشخص شده است و مدیال تر نسبت به مسیر خارجی است. (در منطقه عمقی تر مغز حرکت می کند)

مسیر غیر مستقیم که در شکل بالایی با رنگ های زرد و سبز مشخص شده است و لترال تر نسبت به مسیر داخلی است. (در منطقه سطحی تری از قشر حرکت می کند). مسیر غیر مستقیم خود شامل دو بخش است.

بازوی پشتی (رنگ زرد) که منطقه ورنیکه را به منطقه گشفینت مرتبط می کند. بازوی جلویی (رنگ سبز) که منطقه گشفینت را به بروکا متصل می کند.

با در نظر گرفتن اینکه در تکامل زبان دو جنبه وجود دارد. جنبه صوتی (phonologic) که ابتدا تکامل پیدا می کند و جنبه معنایی (semantic) که بعدتر تکامل پیدا می کند



۱.۱۹. (5 نمره) در مصاحبه با یک بیمار مبتلا به اوتیسم متوجه علامتی در صحبت کردن او می شویم. او مدام جمله ای که به او گفته ایم را تکرار می کند. او از نظر درک صحبت های ما، توانایی نوشتن و صحبت کردن روان هیچ مشکلی ندارد. افزایش فعالیت در کدام مسیر باعث ایجاد این علامت در او شده است؟

۱	مسیر سبز
۲	مسیر قرمز ✓
۳	مسیر زرد
۴	مسیر سبز و زرد
۵	مسیر سبز و زرد و قرمز

۲.۱۹. (6 نمره) در بررسی توانایی های زبانی در یک بیمار ارزیابی های زیر را انجام دادیم . به نظر شما در این بیمار کدام مسیر(ها) یا مناطق آسیب دیده است؟
(1 صحبت کردن او غیر سلیس و با مکث و تعلل (non-fluent speech)
(2 فرد نمی تواند نام اشیا را بلند بگوید
(3 درک صحبت های دیگران برای او آسان است
(4 در تکرار کردن جملاتی که می شنود مشکلی ندارد
(5 فقط می تواند کلمات ساده را در یک جمله بخواند یا بنویسد

۱	مسیر سبز ✓
۲	مسیر زرد
۳	مسیر قرمز
۴	مسیر سبز و زرد
۵	مسیر سبز و زرد و قرمز

۳.۱۹. (6 نمره) در بیماری که توانایی های زبانی به شکل زیر ارزیابی شده است، کدام مسیر(ها) یا مناطق آسیب دیده است.

- 1) صحبت کردن بیمار سلیس و روان است اما پر است از جملاتی که دائما تکرار می کند
- 2) بیمار نمی تواند نام اشیا یا افراد را به درستی بیان کند
- 3) بیمار در درک جملاتی که می شنود یا می خواند ناتوان است
- 4) او جملاتی را که می شنود بدون درک درستی از معنی آن تکرار می کند. این تکرار ممکن است چندین بار رخ بدهد (پژواک صدا یا اکولالیا)
- 5) او توانایی خواندن جملات یا نوشتن آن ها را از دست داده است

مسیر سبز	۱
✓ مسیر زرد	۲
مسیر قرمز	۳
مسیر سبز و زرد	۴
مسیر سبز و زرد و قرمز	۵

۲۰. سوال سه قسمتی است

شکل زیر مدل flip-flop switch را نشان می دهد که چگونه مغز از حالت بیداری به خواب و از حالت خواب REM به non-REM تغییر وضعیت می دهد. توضیحات زیر را با دقت بخوانید و به سوالات بر اساس این نمودار و اطلاعاتی که در کتاب حقایق مغز خوانده اید پاسخ دهید.

(1) در این نمودار مراکز مغزی که در فرآیند خواب و بیداری نقش دارند در مستطیل قرار گرفته اند.

فلش های قرمز رنگ به معنای اثر مهاری و فلش های سبز رنگ به معنای اثر تحریکی است

(2) دو ترازو با دو مثلث در شکل نشان داده شده است. ترازوی سمت چپ نشانگر تعادل بین مراکز sleep-on و wake-on است. ترازوی سمت راست نشانگر تعادل بین مراکز REM-off و REM-on است.

(3) ORX (اورکسین) یا همان هایپوکرتین و MCH (هورمون تغلیظ کننده ملاتونین) از هیپوتالاموس جانبی (LH) آزاد می شوند

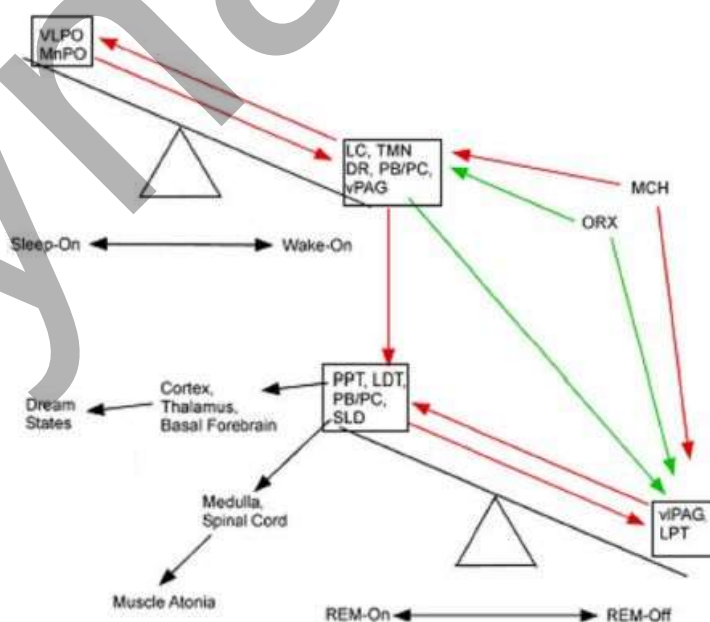
(4) VLPO و MnPO مراکزی در قسمت جلویی هیپوتالاموس هستند که نورون های آنها انتقال دهنده عصبی GABA و Galanin آزاد می کند

(5) LC یا لوکوس سرولئوس، DR یا هسته رافه پشتی و vPAG (ماده خاکستری اطراف قنات شکمی) و PPT/LDT در ساقه مغز جزئی از سیستم ARAS هستند.

(6) TMN یا هسته توبرومامیلاری در هیپوتالاموس قرار دارد و نورون های آن هیستامین تولید می کنند. PB/PC نواحی پارابراکیال و پره سولئوس در ساقه مغزند که گلوتمات تولید می کنند.

(7) SLD منطقه ای در ساقه مغز است که نورون های آن گلوتمات ترشح می کند. این هسته و هسته های PB/PC با نورون های بینابینی مهاری در قسمت حرکتی نخاع و ساقه مغز ارتباط دارند.

(8) VIPAG (قسمت شکمی جانبی ماده خاکستری اطراف قنات) و LPT (تگمنتوم پلی جانبی) نورون هایی هستند که GABA تولید می کنند



۱.۲۰. (6 نمره) در بیماری‌هایی که مراکز مغزی تسهیل کننده خواب (sleep promoting) دچار اشکال می‌شوند و فرد از خواب آلودگی حین روز رنج می‌برد، از داروهای تحریک کننده (stimulant) استفاده می‌شود. کاربرد دیگر این داروها در درمان بیماران ADHD است. از بین داروهای زیر کدام دارو می‌تواند باعث بهبود علائم خواب آلودگی شود بدون اینکه بر رفع علائم ADHD تاثیر داشته باشد؟

- ۱ داروهای مهارکننده پمپ بازجذب دوپامین
- ۲ داروهای مهارکننده پمپ بازجذب هیستامین ✓
- ۳ داروهایی که آزاد سازی مونوآمین‌ها (سروتونین، نوراپی نفرین و دوپامین) از سیناپس را تسهیل می‌کند
- ۴ داروهایی که گیرنده ملاتونین 1 و 2 را تحریک می‌کند
- ۵ داروهایی که گیرنده آدنوزین را تحریک می‌کند

۲.۲۰. (6 نمره) در بیماری ناکولپسی، بیماران دچار تحلیل رفتن ناحیه جانبی هیپوتالاموس (LH) هستند. در نوع خاصی از این بیماری (نوع 1) بیماران به ناگاه در حین بیداری به خواب فرو می‌روند و همچنین ممکن است در همین حین دچار توهمات بینایی شوند. این بیماران حین رخ دادن حملات خواب یا تحریک عاطفی و هیجانی با تحریک آمیگدال، به ناگاه تمام عضلات آن‌ها شل شده و به روی زمین سقوط کنند (کاتاپلکسی) گزینه‌های صحیح راجع به بیماران مبتلا به ناکولپسی نوع 1 را انتخاب کنید.

- ۱ در این بیماران، میزان ترشح MCH کاهش پیدا می‌کند
- ۲ شروع خواب در این بیماران با خواب REM است ✓
- ۳ تحریک ناحیه SLD بر نورون‌های رابط مهاری نخاع کاهش می‌یابد
- ۴ در کاتاپلکسی، آمیگدال باعث مهار نورون‌های LC می‌شود ✓
- ۵ در کاتاپلکسی، آمیگدال باعث تحریک نورون‌های LDT/PPT می‌شود ✓

۳۰. (6 نمره) در برخی از افراد مشاهده شده است که هنگام خواب، علیرغم اینکه EEG امواج آلفا و بتا مشابه با بیداری را نشان می دهد اما عضلات بدن شل نشده اند (آتونی عضلانی رخ نداده است).
محمتم ترین محل آسیب در این بیماران کدام منطقه است؟

LDT/PPT ۱

VLPO ۲

✓ PC/PB ۳

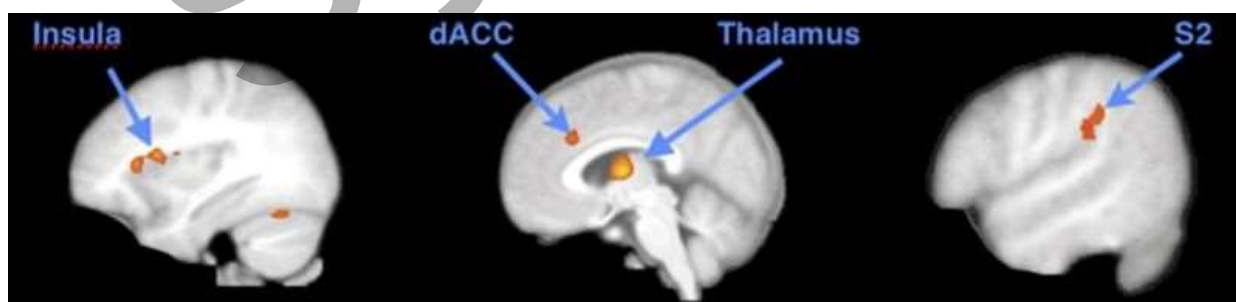
VIPAG ۴

TMN ۵

۲۱. سوال 3 قسمت دارد

علوم اجتماعی، حوزه ای جدید در مطالعات مغز است که به انسان به عنوان یک موجود اجتماعی نظر می کند و به مطالعه مغز و رفتار انسان در محیط اجتماعی و روابطی که شکل می دهد، می پردازد. یکی از موضوعات جالب توجه در این حوزه، پدیده تنهایی و طرد اجتماعی و اثراتی است که می تواند بر مغز و سلامت انسان داشته باشد؛ به طوری که پژوهش های این حوزه مشخص کرده است که احساس تنهایی می تواند عاملی موثر در ایجاد افسردگی، اختلالات اضطرابی، اقدام به خودکشی، افت عملکردهای شناختی و حتی مشکلاتی مثل چاقی، افزایش فشارخون و افزایش مرگ و میر شود. محققان در سال های اخیر با روش های تصویربرداری مغز در پی بررسی مسیرهای پردازش تنهایی و طرد اجتماعی و دلایل اثرات سوء آن بر سلامت انسان برآمده اند. با توجه به دانش خود از علوم اعصاب، به سوالات زیر پاسخ دهید:

S2: ناحیه حسی ثانویه در لوب پرییتال
dACC: قسمت دورسال شکنج کمربندی



۱.۲۱. (6 نمره) یک پژوهش جالب توسط اتان کراس و همکاران که در سال ۲۰۱۱ به چاپ رسید همپوشانی در چند نقطه از مغز، بین مناطق درگیر در احساس تنهایی و طرد اجتماعی و احساس درد فیزیکی در مغز مشخص کرد. تصویر زیر که از این مقاله آورده شده است، این نقاط مشترک را مشخص کرده است. با توجه به این تصویر، کدام گزینه نتیجه گیری بهتری از این پژوهش می تواند باشد.

- ۱ بهتر است به این یافته به عنوان یک یافته تصادفی در تحلیل آماری نگاه شود.
- ۲ تطابق معناداری بین مسیرهای درد فیزیکی و احساس تنهایی در مغز وجود ندارد و فرضیه پژوهش به احتمال زیاد رد شده است.
- ۳ با توجه به این مطالعه می توان به احساس تنهایی صرفا مشابه یک تجربه حسی (sensory) دردناک نگاه کرد
- ۴ احساس تنهایی صرفا از نظر عاطفی (emotional) با مسیر درد فیزیکی تطابق دارد.
- ۵ مناطق درگیر مغز در احساس تنهایی و طرد، از نظر حسی و عاطفی با مسیر درد فیزیکی مشترک است. ✓

۲.۲۱. (6 نمره) مطالعه دیگری که در سال ۲۰۱۶ در مجله JAMA Psychiatry به چاپ رسید، نشان داد وقتی سالمندان با عملکرد شناختی نرمال را که احساس تنهایی مزمن دارند، توسط PET (پرتونگاری با گسیل پوزیترون) مورد مطالعه قرار دهیم، به احتمال بیشتری با یافته ای روبه رو برو خواهیم شد که فرد را در آینده مستعد ابتلا به یک اختلال تحلیل برنده مغزی می کند. کدام مورد زیر می تواند نتیجه حاصل از این مطالعه باشد:

- ۱ کاهش امواج مغزی در هسته ساب تالامیک و بخشی از گلوبوس پالیدوس
- ۲ افزایش رسوبات آمیلوئید در مناطق کورتیکال مغز ✓
- ۳ تکرار غیرعادی توالی نوکلئوتیدی در ژن HTT
- ۴ افزایش غیرعادی فعالیت بخش های خلفی مغز
- ۵ اختلال در ارتباطات نورون های حرکتی مغز

در مورد مسیرهای پردازش حسی و عاطفی درد، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ گیرنده های کانابینوئیدی در مراکز عاطفی درد به مقدار فراوان یافت می شوند
- ۲ هسته های متفاوتی از تالاموس مسیرهای عاطفی و حسی درد را منتقل می کنند
- ۳ مسیرهای متفاوتی در نخاع جنبه های عاطفی و حسی درد را منتقل می کنند ✓
- ۴ تخریب قسمت قدامی شکنج کمربندی باعث می شود تا فرد جنبه های عاطفی درد را درک نکند
- ۵ مسیر وایبران درد ارتباطات مستقیمی را از مراکز عاطفی درد دریافت می کند

۲۲. سوال 3 قسمت دارد

شکل زیر مکانیسم مولکولی زمینه ساز بیماری آلزایمر را نشان می دهد. همانطور که در شکل می بینید 4 مسیر مولکولی مسبب نورودژنراسیون (تحلیل رفتن نورون ها) در این بیماری هستند

- (1) مسیر پلاک های آمیلوئید
- (2) مسیر کلافه نوروفیبریلاری
- (3) فعال شدن سیستم ایمنی (میکروگلیاها)
- (4) نقص عملکرد میتوکندری و رخ دادن استرس اکسیداتیو

Glial inflammatory response: پاسخ التهابی سلول های میکروگلیا

oxidative stress: استرس اکسیداتیو

APP: پروتئین پیش ساز آمیلوئید

AB mutation: جهش ژنی در پروتئین های آ بتا

mitochondrial dysfunction: نقص در عملکرد میتوکندری

PHFs/SFs: پیش سازهای کلافه نوروفیبریلاری

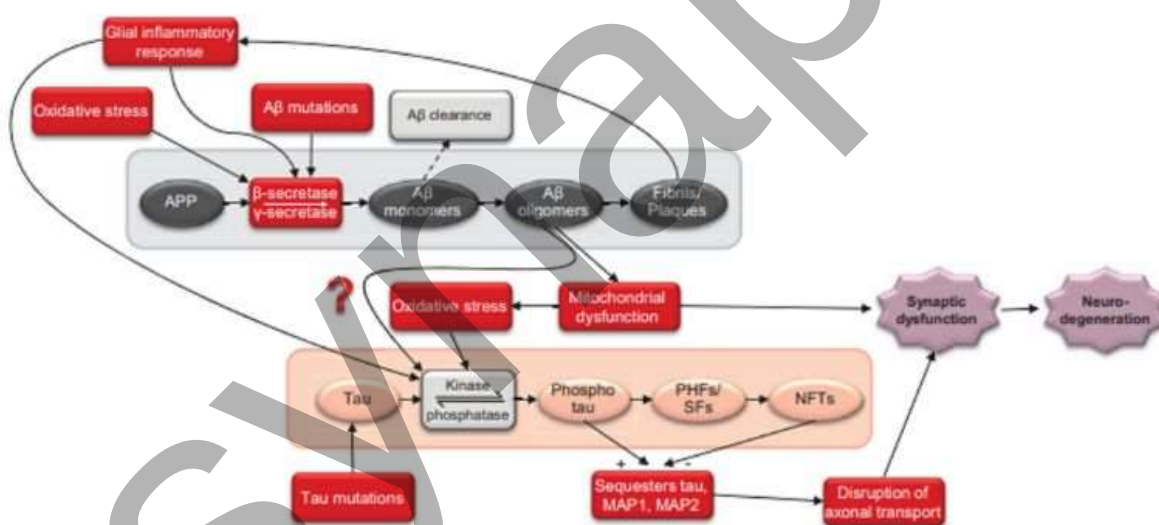
NFTs: کلافه نوروفیبریلاری

Tau mutation: جهش ژنی در پروتئین تائو

sequesters tau. MAP1, MAP2: تجمع و از کار افتادن پروتئین های تائو و پروتئین های میکروتوبول

Disruption of axonal transport: اختلال در انتقال مواد در آکسون

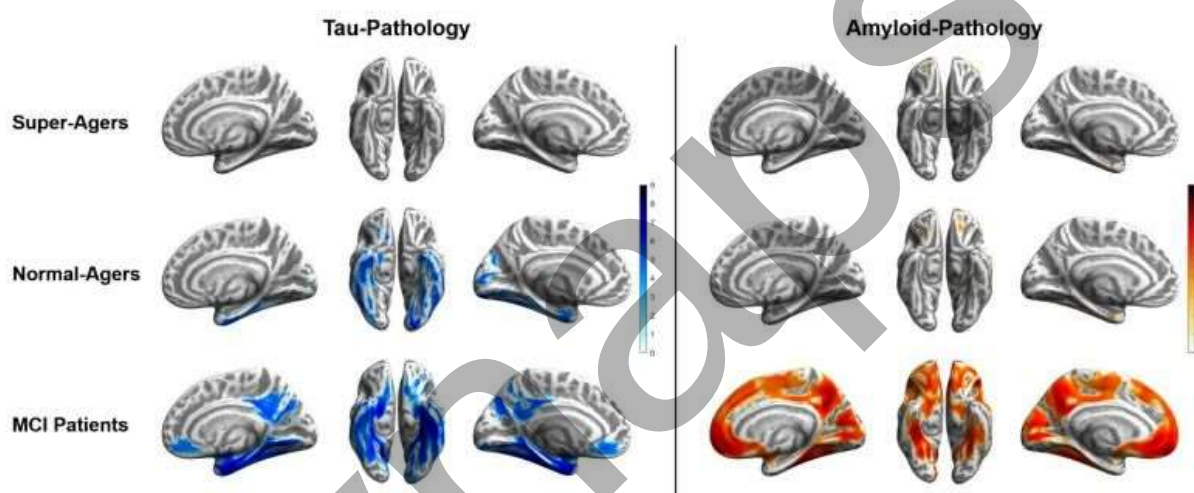
synaptic dysfunction: نقص عملکرد سیناپس



۱.۲۲. (6 نمره) الیگومرهای پروتئین AB می توانند به دو صورت محلول و نامحلول ایجاد شوند. فرم نامحلول درون سلول باقی می ماند. فرم محلول که خطرناک تر است می تواند به بیرون سلول منتقل شود. این فرم محلول در حالت غیرعادی توسط سلول های آستروسیت نشانه گذاری می شود و به سلول های میکروگلیا تحویل داده می شود و در نتیجه ی آن سیناپس های نورون ها دچار تخریب می شود. افرادی که نوع جهش یافته APOE (آپولیپوپروتئین E) دارند. مبتلا به نوع زودرس آلزایمر در سنین پایین تر می شوند. این جهش باعث می شود که:

- | | | |
|---|--|---|
| ۱ | الیگومرهای AB محلول در فضای خارج سلولی پاسخ ایمنی بیش از حدی ایجاد کنند | ✓ |
| ۲ | پروتئین های تائو فسفریله کنار هم تجمع پیدا کنند و به انتقال آکسونی آسیب وارد کنند | |
| ۳ | آنزیم های بتا سكرتاز نسبت به آنزیم های آلفاسكرتاز فعال تر شوند | |
| ۴ | الیگومر های AB نامحلول در فضای داخل سلول با آسیب به میتوکندری ها باعث استرس اکسیداتیو شوند | |
| ۵ | پلاک های آمیلوئید باعث تحریک بیش از حد سیستم ایمنی شوند | |

۲.۲۲. (6 نمره) تحقیقات جدید در زمینه تصویربرداری هسته ای (PET-Scan) نشان داده است که، در افراد Super-Ager یعنی افراد بالای 80 سال که عملکردهای شناختی آن ها با جوانان و میانسالان در دهه چهارم زندگی هیچ تفاوتی ندارند، مقاومت نسبت به تجمع کلافه های نوروفیبریلاری (Tau proteins) در مغز وجود دارد. در حالی که در افراد بالای 80 سال عادی این کلافه ها در مناطقی از مغز مثل inferior temporal و precuneos رویت می شود. در افراد سالمند که مبتلا به نقص شناختی خفیف (Mild cognitive impairment) هستند کلافه های نوروفیبریلاری با گسترش بیشتری در همین نواحی وجود دارد. همچنین پلاک های آمیلوئید نیز در تمام سطح مدیال (داخلی) نیمکره ها و نیز inferior و inferior temporal frontal رویت می شود. تصویر زیر تفاوت توزیع پلاک های آمیلوئید (سمت راست) و کلافه های نوروفیبریلاری (سمت چپ) را در سالمندان با توانایی شناختی بالا، سالمندان عادی و سالمندان مبتلا به نقایص شناختی خفیف (MCI) را نشان می دهد. کدام گزینه صحیح نیست؟



۱ در افراد با MCI فعالیت آنزیم های بتا سكرتاز و گاما سكرتاز می تواند تشكيل كلافه های نوروفیبریلاری را تسهیل کند

۲ در افراد سالمند با توانایی شناختی حفظ شده مکانیسم حذف پلاک های آمیلوئیدی قوی تر از نرمال است

۳ تجمع کلافه های نوروفیبریلاری در inferior temporal می توانند تغییرات شناختی حین پیری را توجیه کنند

۴ ✓ تجمع کلافه های نوروفیبریلاری با احتمال بیشتری نشانگر رخ دادن آلزایمر در آینده است

۵ انتقال سیناپسی مابین نورون ها در سالمندی به علت تجمع کلافه های نوروفیبریلاری ضعیف می شود

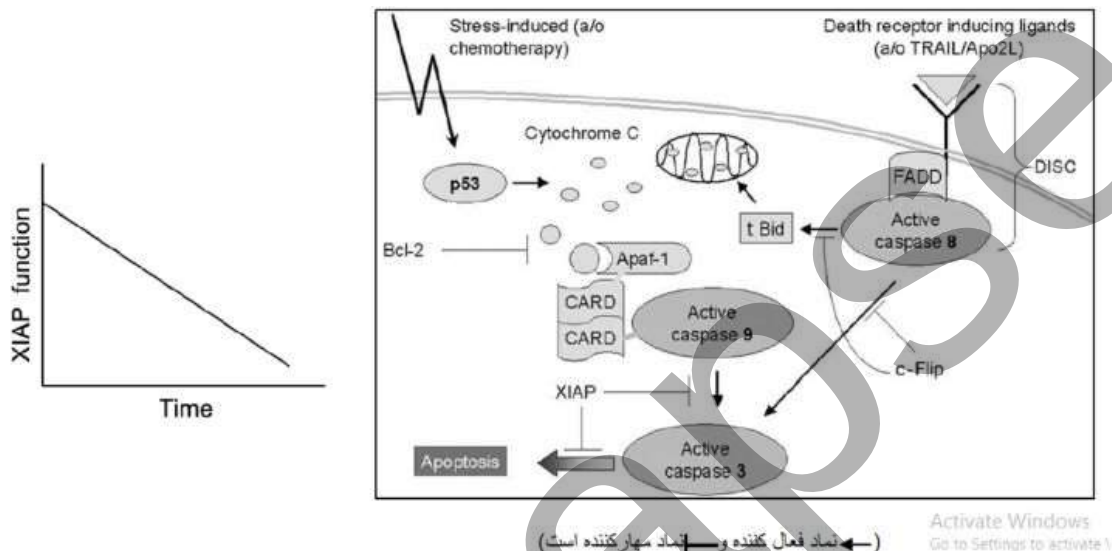
۳.۲۲. (7 نمره) مکانیسم های مولکولی ذکر شده در نهایت می تواند مسیرهای آپوپتوز را در سلول عصبی فعال کند. آپوپتوز مرگ برنامه ریزی شده سلول است که مطابق با شکل زیر انجام می شود نمودار زیر نشاندهنده عملکرد پروتئین XIAP با افزایش بیان آنزیم نیتریک اکساید سنتاز است. طبق شکل کدام درمان برای بیماری آلزایمر مناسب است؟

I) افزایش بیان پروتئین tBID

II) مهار مولکول caspase 3

III) استفاده از خنثی کننده های نیتریک اکساید

IV) افزایش بیان ژن p53 در نورون ها



۱ I و IV

۲ I و II و III

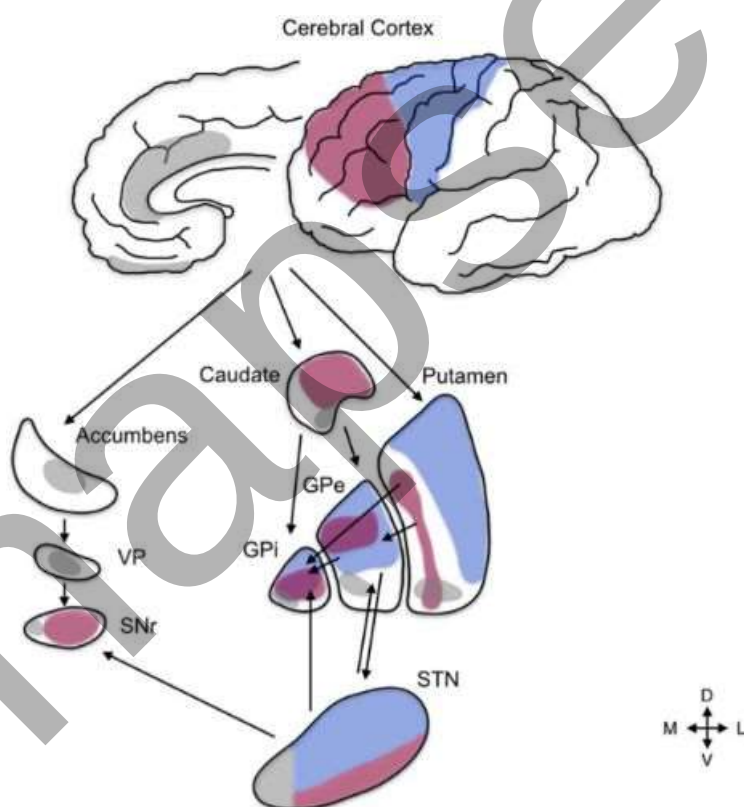
۳ II و III ✓

۴ III و IV

۵ II و III و IV

تصویر زیر ورودی های basal ganglia را نشان می دهد.

- 1) مناطق خاکستری رنگ در کورتکس، نورون هایی را به بخش های پایینی هسته دم دار (Caudate)، بخش های پایینی پوتامن (Putamen) و بخش های پایینی گلوبوس پالیدوس (Gpi) (and Gpe)، بخش های جلویی هسته ساب تلامیک (STN) و بخش عمده ای از هسته آکومبنس (Accumbens) ارسال می کنند که همگی آن ها را به رنگ خاکستری مشاهده می کنید.
- 2) مناطق قرمز رنگ کورتکس نیز به همین ترتیب نورون هایی را به بخش های basal ganglia ارسال می کنند که قرمز شده است ارسال می کنند.
- 3) مناطق آبی رنگ در کورتکس نیز نورون هایی را به نواحی مختلف basal ganglia ارسال می کنند که آن مناطق با رنگ آبی مشخص شده است.



۱.۲۳. (6 نمره) بعد از جراحی تحریک عمقی مغز (DBS) برای بیماری که مبتلا به پارکینسون بوده است. او دچار کاهش مهار در رفتارهای خود شده و به صورت تکانش گرانه (impulsive) دست به رفتارهایی می زند که بعداً از انجام آن ها پشیمان می شود. این عارضه ناشی از آسیب به کدام مناطق basal ganglia است؟

- ۱ مناطق خاکستری رنگ
- ۲ مناطق آبی رنگ
- ۳ مناطق قرمز رنگ ✓
- ۴ مناطق خاکستری و آبی رنگ
- ۵ مناطق خاکستری و قرمز رنگ

۲.۲۳. (6 نمره) پسر 15 ساله ای با تیک های صوتی و حرکتی و همچنین وجود افکار و رفتارهای وسواسی با تشخیص سندرم تور (Tourette's Syndrome) توسط پزشکان برای جراحی تحریک عمقی مغز (Deep Brain Stimulation) برنامه ریزی می شود. در این بیمار کدام مناطق basal ganglia دچار اختلال عملکرد شده است؟

- ۱ مناطق خاکستری رنگ
- ۲ مناطق آبی رنگ
- ۳ مناطق قرمز رنگ
- ۴ مناطق خاکستری و آبی رنگ ✓
- ۵ مناطق خاکستری و قرمز رنگ

۳.۲۳. (6 نمره) یک بیمار با شکایت افکار تکراری درباره شستشوی بدن خود که باعث می شود او در روز به مدت بیشتر از دو ساعت در حمام صرف شستشوی بدن خود کند و از این افکار و رفتارهای خود حس اضطراب می گیرد، توسط پزشکان برای انجام جراحی تحریک عمیق مغز (basal ganglia) برنامه ریزی می شود. در این بیمار کدام منطقه (ها) در هسته های قاعده ای به درستی کار نمی کند؟

- ۱ ☒ مناطق خاکستری رنگ
- ۲ ☐ مناطق آبی رنگ
- ۳ ☐ مناطق قرمز رنگ
- ۴ ☐ مناطق خاکستری و آبی رنگ
- ۵ ☐ مناطق خاکستری و قرمز رنگ

۴.۲۳. (6 نمره) یکی از علائم بیماران مبتلا به افسردگی اساسی (MDD) کندی روانی-حرکتی (Psychomotor retardation) است. حرکت بیماران افسرده کند است و حالات صورت آن ها محدود است طوریکه معمولا در نگاه به بیمار افسرده می توان کندی روانی-حرکتی را در او تشخیص داد. بیماران افسرده مقاوم به درمان دارویی که جهت درمان تحت تحریک عمقی مغز (DBS) قرار می گیرند. محل قرار گیری الکتروود در مناطق مختلف روی بیماران انجام شده است. به نظر شما قرار دادن الکتروود در کدام منطقه بیشتر از همه باعث رفع علائم کندی روانی-حرکتی می شود؟

- ۱ ☒ هسته آکومبنس
- ۲ ☐ قسمت های بالای هسته ساب تالامیک
- ۳ ☐ هسته دم دار
- ۴ ☐ پوتامن
- ۵ ☐ گلوبوس پالیدوس داخلی

۵.۲۳. (6 نمره)

یکی از علائم بیماران مبتلا به اختلال طیف اوتیسم، حرکات با الگوی تکراری (stereotypical movement) است. بیماران مبتلا به اوتیسم از علائم دیگر مثل فقدان شناخت اجتماعی رنج می‌برند و در آن‌ها مراکز شناخت اجتماعی مثل Temporoparietal junction دچار اختلال عملکرد است. اشکال در عملکرد کدام منطقه (ها) در شکل می‌تواند علت رخ دادن حرکات استرئوتایپی در بیماران اوتیسم باشد؟

۱	مناطق خاکستری رنگ	✓
۲	مناطق آبی رنگ	
۳	مناطق قرمز رنگ	
۴	مناطق خاکستری و آبی رنگ	
۵	مناطق خاکستری و قرمز رنگ	

۶.۲۳. (6 نمره) اهمیت ژن‌ها در یادگیری و استفاده از زبان با شناسایی ژن FOXP2 آغاز شد. در دهه 90 میلادی پژوهشگران خانواده‌ای به نام KE را شناسایی کردند که در سه نسل آن‌ها جهش در ژن FOXP2 باعث ایجاد اختلالی به نام Verbal dyspraxia در آن‌ها شده است که باعث می‌شود تا حرکات عضلات آن‌ها برای تکلم (Speech) ناهماهنگ باشد. مطالعات تصویربرداری مغز نشان داده است که در افراد با Verbal dyspraxia نقایصی در قشر مخ و هسته‌های قاعده‌ای وجود دارد. در این بیماران کدام منطقه (ها) از basal ganglia دچار کاهش عملکرد شده است؟

۱	مناطق خاکستری رنگ	
۲	مناطق آبی رنگ	
۳	مناطق قرمز رنگ	✓
۴	مناطق خاکستری و آبی رنگ	
۵	مناطق خاکستری و قرمز رنگ	

۲۴. سوال 8 قسمت دارد

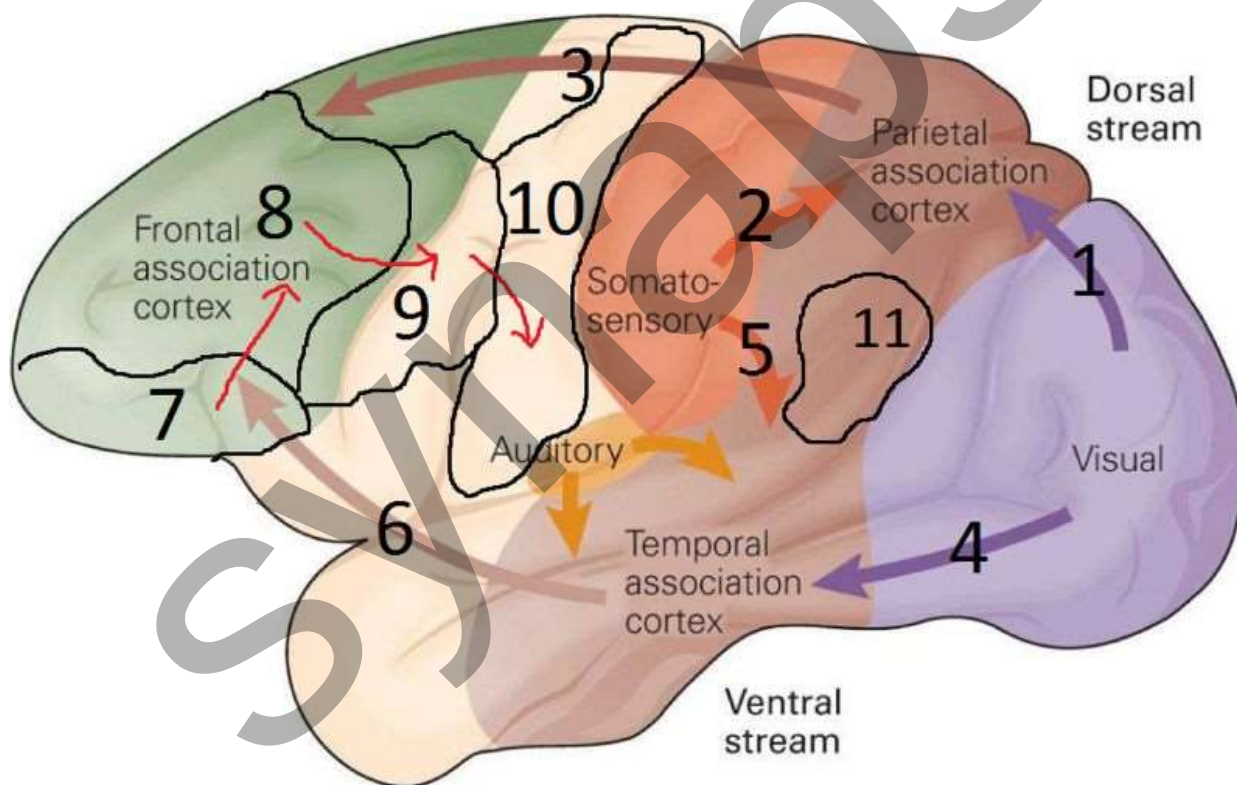
مجموعه ای از مطالعات نشان می دهد که اطلاعات ورودی حسی (بینایی، شنوایی و لامسه) در دو مسیر نوروئی با هم ادغام شده و به لوب فرونتال می روند تا پاسخ حرکتی مناسب به محرک ها داده شود.

مسیر اول- مسیر پشتی (dorsal stream) است که اطلاعات را از مناطق پردازش اولیه بینایی و شنوایی و لامسه دریافت می کند و آن ها را به ناحیه Dorsal lateral prefrontal cortex (منطقه شماره 8) تحویل می دهند. (مسیرهای شماره 1 و 3 و 5 اجزای این مسیرند) این مسیر با تحلیل اطلاعات فضایی در انجام عملکردهای اجرایی و حرکتی مهم است.

مسیر دوم- مسیر شکمی (Ventral stream) است که اطلاعات را از مناطق پردازش اولیه بینایی و شنوایی و لامسه دریافت می کند و آن ها را با اطلاعات سیستم لیمبیک (آمیگدال، هیپوکمپ، هیپوتالاموس) ادغام کرده و سپس آن ها را به ناحیه ventral medial prefrontal cortex و orbitofrontal cortex تحویل می دهد که در شکل با شماره 7 نامگذاری شده اند. (مسیرهای شماره 2 و 4 و 6 جز این مسیرند) این مسیر مشخص می کند که ماهیت محرک ها چیست.

همچنین قسمت ventral parietal (ناحیه 11) به عنوان مسیر ارتباطی مابین دو مسیر پشتی و شکمی عمل می کنند و به ادغام اطلاعات این دو مسیر کمک می کنند.

سپس لوب پیش پیشانی، با انتقال اطلاعات از ناحیه شماره 7 به ناحیه شماره 8 و ادغام آن ها، جریان اطلاعات را به premotor cortex (ناحیه شماره 9) می رساند تا برنامه ریزی برای حرکت عضلات انجام شود. سپس اطلاعات از ناحیه شماره 9 به ناحیه حرکتی اولیه (ناحیه 10) ارسال می شود و دستور حرکت صادر می شود.



۱.۲۴. (6 نمره) نورولوژیست آلمانی به نام Edoardo Bisiach متوجه شد که گروهی از بیماران که مبتلا به سکته مغزی در نیمکره راست مغز شده بودند هنگام یادآوری یک پیاده روی خیالی در میدان اصلی شهر میلان فقط ساختمان های سمت راست میدان را توصیف می کنند و کل ساختمان های سمت چپ مسیرشان را در نظر نمی گیرند. انگار که اصلا وجود ندارند. در این بیماران میلانی آسیب به کدام منطقه یا مسیر وارد شده است؟

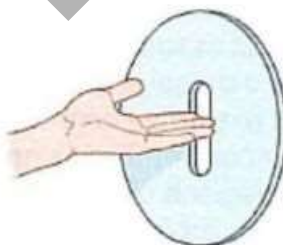
1	۱
2	۲
3	۳
4	۴
5	۵
6	۶
✓	11 ۷

در آزمایشی از بیماران خواسته می شود که مطابق تصویر زیر، با چشمان باز دست خود را از شکاف موجود در صفحه عبور دهند. عده ای از بیماران که مبتلا به optic ataxia بودند مطابق شکل هنگام انجام دادن این تکلیف یا قادر نبودند موقعیت شکاف را ردیابی کنند (misdirected reach) یا اگر ردیابی آن ها درست بود جهت عبور دست خود از شکاف را درست انتخاب نمی کردند (misorientation of hand) این افراد همچنین قادر نبودند تا هنگام خواندن روزنامه فنجان چای را از روی میز بردارند و همزمان بنوشند. این افراد در جهت یابی به وسیله لامسه مشکلی نداشتند و می توانستند در محیط تاریک با لمس کردن به سمت شی مورد نظر خود بروند. همچنین در توصیف کردن و درک معنای چیزهایی که می دیدند مشکلی نداشتند. به نظر شما در این بیماران کدام مسیرها آسیب دیده است؟

Misdirected reach



Misorientation of hand



۱ مسیر 1 و 3 و 5

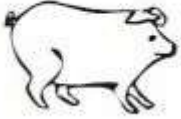
۲ مسیر 1 و 3 ✓

۳ مسیر 1 و 2 و منطقه 11

۴ مسیر 5 و 6

۵ مسیر 5 و منطقه 8

مطابق شکل به یک بیمار تصاویری را نشان دادیم و از او خواستیم تا نام اشیا داخل آن تصویر را بگوید. او قادر نبود نام اشیا را بگوید ولی می توانست تصویر آن ها را کپی کند و توضیحات بسیار ابتدایی راجع به آن بدهد. مثلاً بعد از کپی کردن عکس یک طوطی بگوید یک پرنده است. در این بیمار آسیب به کدام مسیر با احتمال بیشتری رخ داده است؟

Test image	Patient's copy	Patient's description
		I still don't know.
		Could be a dog or any other animal.
		Could be a beach stump.

1	۱
2	۲
3	۳
✓ 4	۴
5	۵
6	۶

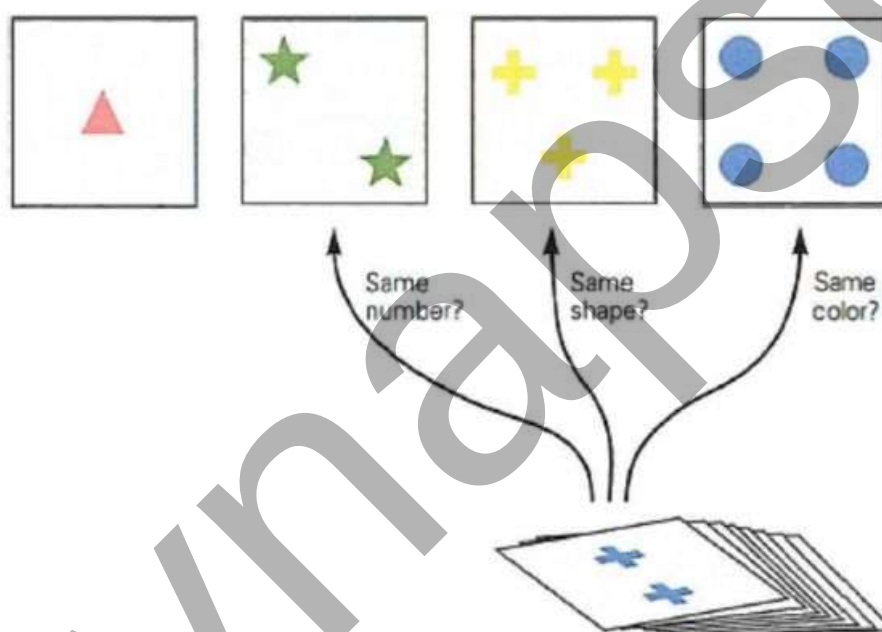
۴.۲۴. (6 نمره)

در آزمایشی بر روی مغز میمون های ماکاک فعالیت یک نورون از مغز در مواجهه با شکل های خاص را ثبت کرده اند. همانطور که در شکل زیر می بینید نمودار زیر هر تصویر فعالیت آن نورون بعد از دیدن شکلی را نشان می دهد که در تصویر مشخص شده است. به نظر شما این نورون در کدام مسیر قرار دارد؟



1	۱
2	۲
3	۳
✓ 4	۴
5	۵
6	۶

تست Wisconsin Card Sorting یکی از آزمایش‌های معروف ارزیابی سیستم شناختی است. در این آزمایش، فرد باید کارت‌هایی را که دارای عدد، رنگ و شکل خاصی هستند را از روی میز بردارد. او بعد از برداشتن هر کارت می‌تواند آن را در دسته‌ی کارت‌های هم شماره، یا کارت‌های هم شکل یا کارت‌های هم رنگ قرار دهد. اما قانون بازی مشخص نیست و معلوم نیست که آزمایشگر از فرد می‌خواهد که کارت‌های هم شماره را روی هم بچیند یا کارت‌های هم شکل را یا کارت‌های هم رنگ را. بلکه خود فرد بعد از چند بار آزمون و خطا و پاسخی که از آزمایشگر دریافت می‌کند که "آیا کارت را در جای درستی قرار داده است؟" پی‌ببرد که قانون بازی چیست و مثلاً از او خواسته شده است که کارت‌های هم شکل را روی هم قرار دهد. مشاهده شده است که برخی از افراد در این تست علیرغم آزمون و خطاهای زیاد به قانون بازی پی نمی‌برند. به نظر شما آسیب به کدام منطقه یا مسیر بیشتر از همه مسئول عملکرد ضعیف این افراد در این تست می‌باشد؟



1	۱
2	۲
5	۳
6	۴
7	۵
✓	8 ۶

Synapse

Iowa gambling task یا آزمون قمار آیوا توسط گروهی از دانشمندان علوم اعصاب در دانشگاه آیوا به رهبری آنتونیو داماسیو طراحی شد. هدف از این آزمون بررسی ساز و کارهای تصمیم گیری در مغز بود. در این آزمون فرد باید یک کارت را از 4 گروه A و B و C و D انتخاب می کرد. در این انتخاب ها ممکن بود که پاداش دریافت کند و یا برعکس جریمه شود. ویژگی کارت های گروه A و B این بود که قمار کردن روی آن ها پاداش بزرگی داشت (100 دلار) ولی باختن در آن ها نیز جریمه سنگینی داشت.

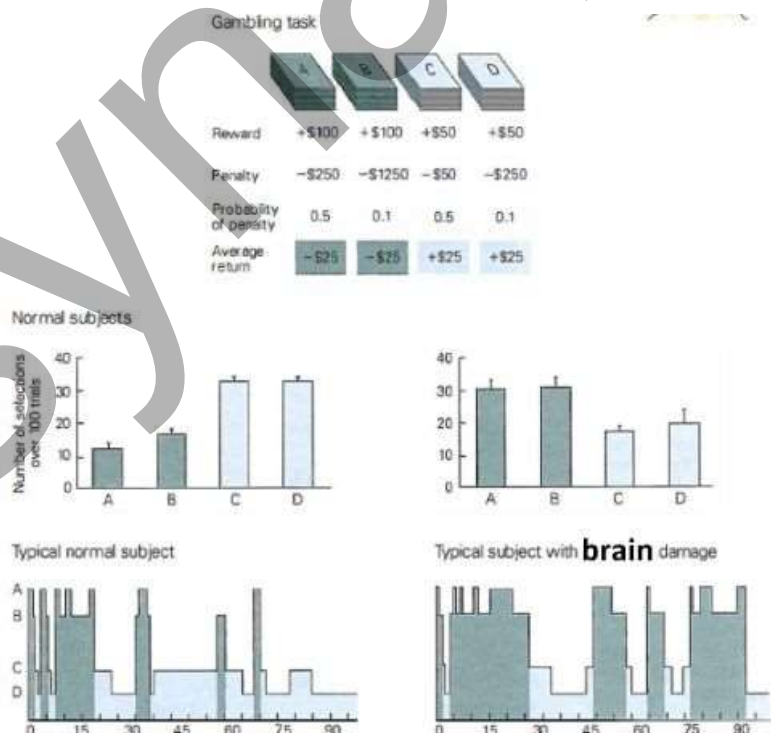
احتمال برد و باخت در گروه A برابر بود. پاداش برد 100 دلار اما جریمه باختن 250 دلار بود. در مجموع قمار بر کارت های این گروه زیان ده بود.

در گروه B هم با اینکه پاداش 100 دلار بود و احتمال باخت هم فقط 10% بود اما جریمه سنگین 1250 دلاری به همراه داشت. همانطور که در شکل می بینید قمار بر روی کارت های این گروه هم زیان ده بود.

اما در گروه C و D با این که پاداش کمتر بود (50 دلار) اما هم جریمه باخت سبکتر بود هم احتمال باختن کمتر. در این دو گروه قمار کردن در مجموع سود ده بود.

همانطور که در نمودارها می بینید افراد سالم در ابتدای بازی بیشتر بر روی گروه A و B قمار می کردند. اما به مرور متوجه زیان ده بودن آن ها شده و انتخاب های خود را به سمت گروه های C و D می بردند به طوری که در مجموع بیشتر روی گروه C و D قمار کردند. اما افرادی با نوعی خاص از آسیب مغزی (نمودارهای سمت راست تصویر) با مرور زمان هم متوجه زیان ده بودن گروه های A و B نشده و هر بار به طمع دریافت جایزه بالای این گروه ها روی آن ها بیشتر قمار می کردند.

به نظر شما آسیب به کدام مسیر و مناطق در این افراد احتمال بیشتری دارد؟



✓ مسیر 6 و منطقه 7 ۱

ساخته شده با پرس لاین

مسیر 5 و منطقه 8 ۲

۳ منطقه 9

۴ مسیر 5 و مسیر 6

۵ مسیر 6 و منطقه 11

۷.۲۴. (6 نمره)

اقتصاد دانان تا قبل از پیشرفت علوم شناختی بر این باور بودند که تصمیم گیری (Decision-making) در انسان یک عملکرد شناختی منطقی و فارغ از عواطف است. در آزمایش قمار آیوا (Iowa gambling task) که در سوال قبل آن را توضیح دادیم، آنتونیو داماسیو نشان داد که افرادی که مبتلا به نوعی آسیب در منطقه ای خاص از مغز هستند، با وجود اینکه حافظه، توجه، حافظه کاری و مهارت های زبانی سالمی دارند نمی توانند در تصمیم گیری های خود پیش بینی خطر کنند و دائما تصمیمات اقتصادی آن ها زیان ده است. اعتقاد داماسیو به اینکه "عواطف" نیز نقش بزرگی در تصمیم گیری ها دارند باعث شد تا او نظریه ی "نشانه های بدنی" (somatic marker hypothesis) را ارائه دهد. طبق این نظریه هنگامی که تصمیم گیری های اقتصادی ما با زیان روبرو بشود، بدن ما با بالا بردن ضربان قلب، سفت کردن عضلات، تعریق و در هم کشیدن چهره به مغز ما باز خورد می دهد. حافظه ی این اتفاق عاطفی ناخوشایندی که بدن با آن مواجه شده است در مغز باقی می ماند و باعث می شود تا در دفعات بعدی تصمیم گیری، مغز با یادآوری آن حالت بدنی ناخوشایند از گرفتن تصمیم اقتصادی زیان ده خودداری کند. داماسیو با اندازه گیری ضربان قلب، تعریق و تون عضلات حین آزمایش قمار آیوا متوجه شده بود که در کسانی که این آزمون را با نتیجه ضعیف و زیان اقتصادی به پایان می رسانند، در هنگام مشخص شدن نتیجه تصمیمات اشتباه، هیچ تغییری در ضربان قلب، تعریق و تون عضلات رخ نمی دهد. با استفاده از اطلاعاتی که در این سوال و سوال قبل ارائه شد گزینه های صحیح را درباره نظریه "نشانه های بدنی" انتخاب کنید.

۱ طبق این نظریه منطقه هیپوتالاموس در تصمیم گیری های اقتصادی نقش مهمی دارد ✓

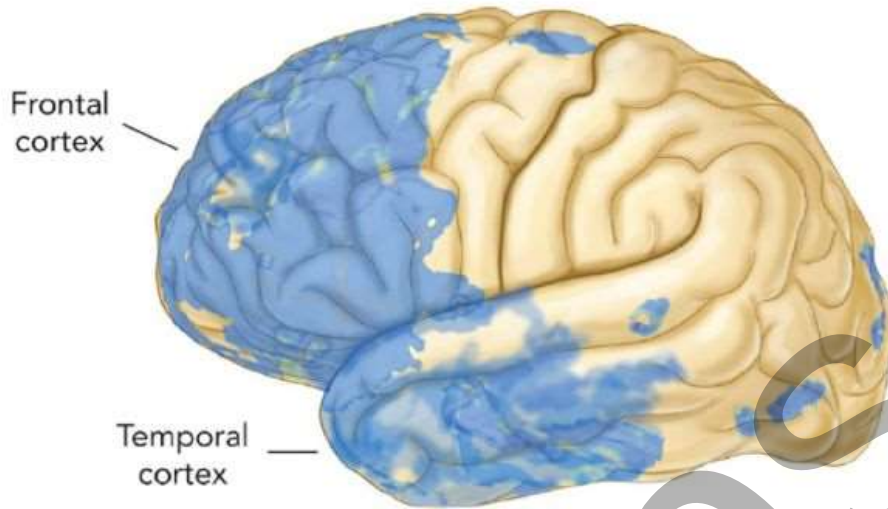
۲ در افرادی که آزمون قمار آیوا را به خوبی انجام نمی دهند، اشکالی در فعال شدن سیستم سمپاتیک وجود دارد ✓

۳ حین رخ دادن بازخورد از بدن به مغز در تصمیمات زیان ده، مقدار کورتیزول خون پایین است

۴ عدم توانایی پیش بینی خطر که در این نظریه مطرح می شود احتمالا رفتارهای اعتیادی را توجیه می کند ✓

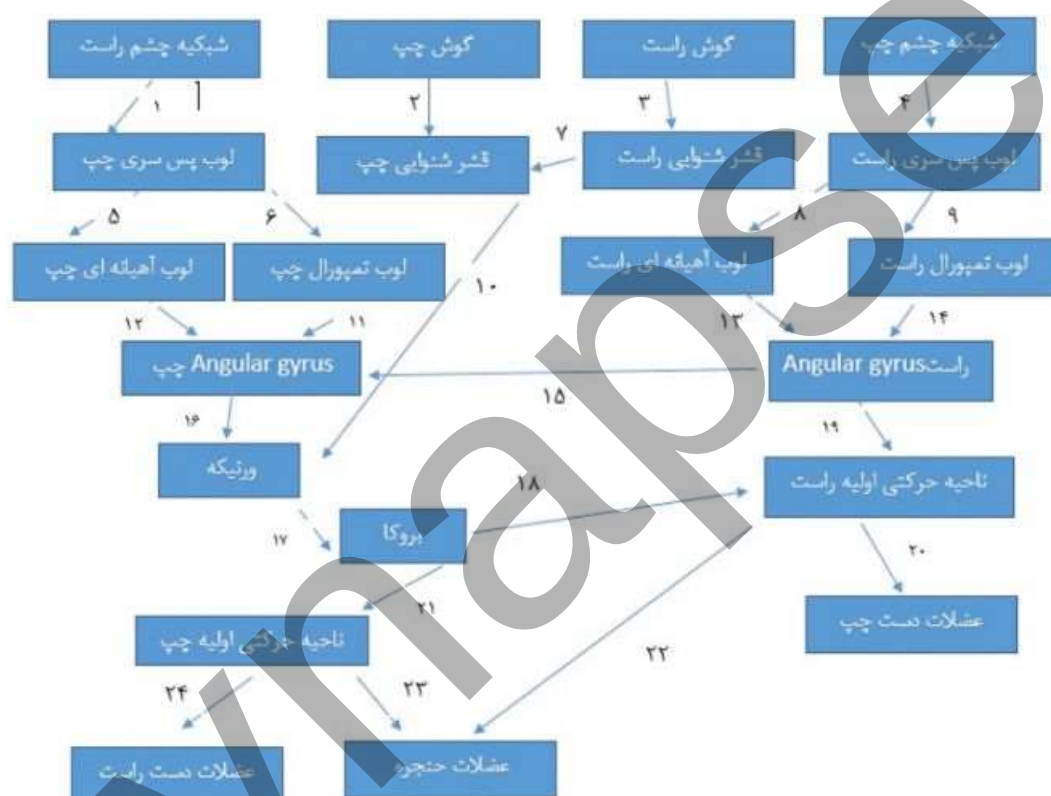
۵ مهمترین منطقه مغز در ذخیره کردن خاطره ی تصمیم های منجر به شکست، هیپوکمپ است

۸.۲۴. (6 نمره) پژوهشگران متوجه شده اند که افرادی که مبتلا به دمانس فرونتوتمپورال (Frontotemporal dementia) منحصر در نیمکره سمت چپ مغز هستند، انسان های بسیار خلاق می شوند و خصوصا نقاشی های خلاقانه ای ترسیم می کنند. کدام گزینه ها این خلاقیت (Creativity) را توضیح می دهد؟

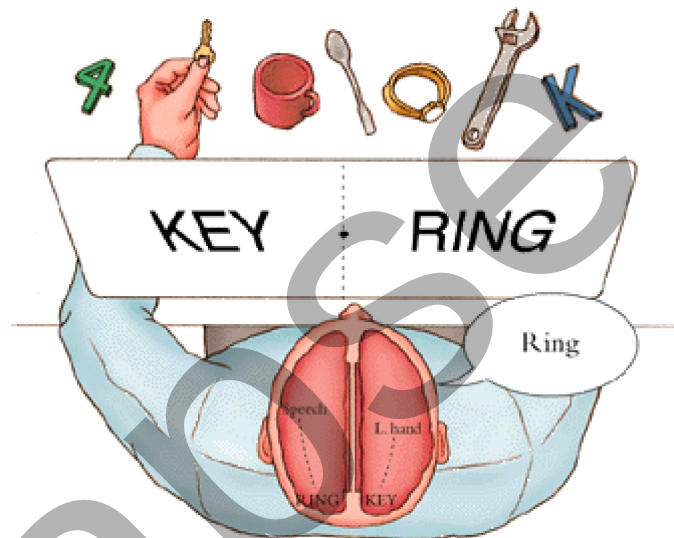


- ۱ ☐ نیمکره چپ باعث مهار نیمکره راست می شود و در دمانس این بیماران این مهار برداشته می شود ✓
- ۲ ☐ تخریب مسیر Ventral stream باعث تقویت جبرانی عملکرد dorsal stream می شود ✓
- ۳ ☐ خلاقیت هنری و نقاشی به فعالیت لوب پریتنال نیمکره چپ مغز وابستگی زیادی دارد
- ۴ ☐ غیر فعال شدن نیمکره چپ باعث فعال شدن Dorsal lateral PFC سمت راست می شود
- ۵ ☐ علت خلاقیت، عمیق تر شدن ارتباطات آمیگدال و هیپوکمپ با PFC بعد از این بیماری است

نورمن گشفینت (Norman Geschwind) نورولوژیست آلمانی، تئوری ای را برای توضیح علائم بیمارانی داد که دسته یا دسته هایی از الیاف عصبی (آکسون هایی که دو قسمت از دستگاه عصبی را به هم مرتبط می کنند) در آن ها آسیب دیده است. به این تئوری Geshwind theory of Disconnection syndrome گفته می شود. اگر بخواهیم علائم قطع شدگی هر الیاف را بدانیم باید به دقت به نقشه مفهومی زیر توجه کنیم. این نقشه نشان می دهد که چگونه اطلاعات زبان (کلمات و جملات) از گیرنده های بینایی (شبکیه) و گیرنده های شنوایی (گوش) به کورتکس مغز می رسند و با همدیگر ادغام می شوند تا مغز آن ها را بفهمد و سپس همان جملات و کلمات را تکرار کند. در این نقشه همچنین نحوه ارتباط دو نیمکره مغز برای درک و بیان زبان نشان داده شده است.



۱.۲۵. (6 نمره) در آزمایشی بر روی افرادی که با عمل جراحی، جسم پینه ای آن ها را برداشته بودند مطابق با شکل، هنگامی که از فرد پرسیده می شود که کلمه روی صفحه نمایش را با صدای بلند بخوان، او کلمه موجود در نیمه راست تصویر را با صدای بلند می خواند : RING. اما هنگامی که از او خواسته می شود تا تصویری را که دیده است با دست چپ خود از زیر میز (بدون نگاه مستقیم) انتخاب کند. او با دست چپ می تواند جسمی که در نیمه چپ تصویر نمایش داده شده است را انتخاب کند. گزینه های نادرست را انتخاب کنید.



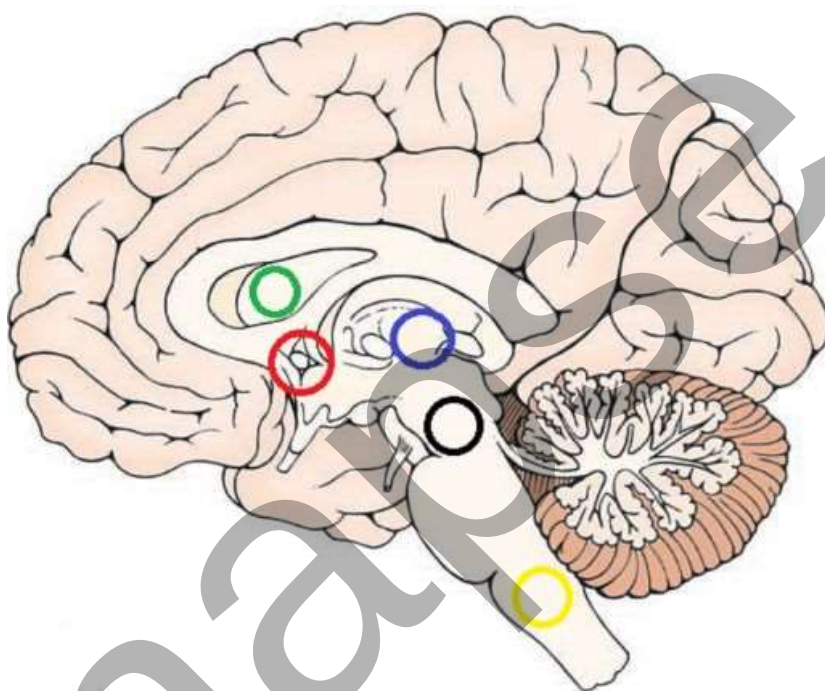
- ۱ ☒ چون فرد چپ دست است، نیمکره چپ مغز او در زبان غالبیت دارد
- ۲ ☐ لوب پرییتال دو نیمکره باهم ارتباط مستقیم دارند که از جسم پینه ای عبور میکند
- ۳ ☒ نیمکره راست مغز قادر به شناخت کلماتی که به آن منعکس می شود نیست
- ۴ ☒ اگر در این آزمایش فرد با دست راست خود مجبور به انتخاب اشیا بود باز هم کلید را انتخاب می کرد
- ۵ ☐ نیمکره راست مغز فاقد توانایی بیان زبان است

۲۰۲۵. (6 نمره) در بیماری که دچار کری خالص کلمه است (pure word deafness) است. قطع کدام الیاف عصبی رخ داده است؟

✓	7	۱
✓	10	۲
	11	۳
	12	۴
	16	۵

Synapse

۳.۲۵. (6 نمره) در آزمایش سوال قبل، مشاهده شد که در افراد split-brain که تحت آزمایش ارائه کلمات به گوش چپ و راست می شوند. در عده ای از افراد بدون اینکه مشکل حسی یا حرکتی خاصی داشته باشند. هنگامی که کلمات را فقط به گوش راست ارائه می دهیم، آنها قادر خواهند بود تا آن کلمه را با صدای بلند تکرار کنند. اما بر عکس آزمایش سوال قبل، هنگامی که کلمات را فقط به گوش چپ ارائه می دهیم، آنها قادر نخواهند بود آن کلمه را با صدای بلند تکرار کنند. علاوه بر آسیب سراسری به جسم پینه ای، به نظر شما در افراد این آزمایش، کدام منطقه از تصویر زیر آسیب دیده است؟



۱ دایره سبز رنگ

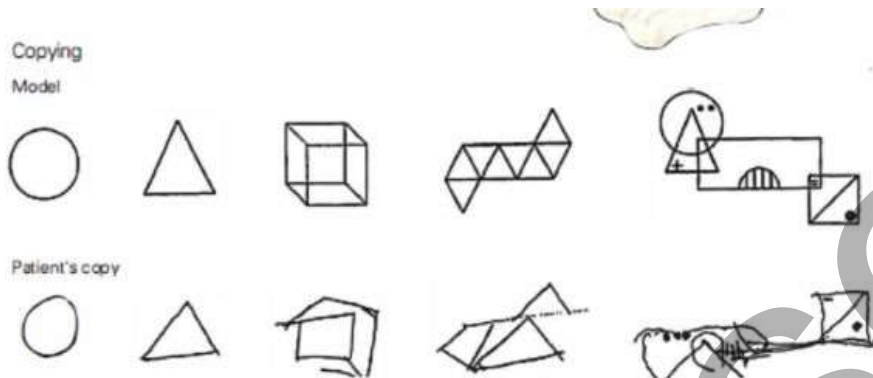
۲ دایره آبی رنگ

۳ دایره قرمز رنگ ✓

۴ دایره مشکی رنگ

۵ دایره زرد رنگ

۴.۲۵. (6 نمره) در آزمایشی دیگر بر روی مغز افراد split-brain (افرادی که جسم پینه ای آن ها با عمل جراحی به طور کامل برداشته شده است) از آن ها می خواهند تا با دست راست شکل های زیر را که هرکدام از آنها در نیمه سمت راست میدان بینایی فرد به او نمایش داده می شد را کپی کنند. (این افراد راست دست بوده اند)، مطابق با شکل مشاهده می کنید که این افراد چندان قادر به کپی کردن این شکل ها نبوده اند. گزینه های نادرست را انتخاب کنید؟



۱ اگر این شکل ها به نیمه سمت چپ میدان بینایی ارائه می شد بیمار می توانست به خوبی آن ها را کپی کند

۲ قسمت تحتانی لوب تمپورال در نیمکره راست عملکرد بیشتری از نیمکره چپ دارد و ارتباطات آن با لوب پس سری بیشتر است ✓

۳ افرادی که به قسمت فوقانی لوب پریتنال راست آنها آسیب وارد شده است هم در این آزمایش موفق نخواهند بود

۴ اگر این آزمایش بر روی افراد چپ دست انجام می شد آنها می توانستند با دست راست خود در این آزمایش موفق تر عمل کنند ✓

۵ نیمکره راست مغز در شناسایی موقعیت فضایی بهتر از نیمکره چپ عمل می کند ولی توانایی پردازش زبان را ندارد

۵.۲۵. (6 نمره) در آزمایشی مشابه سوال قبلی، هنگامی که یک کلمه را به صورت ایزوله فقط به گوش راست افراد split-brain (افرادی که به علت جراحی فاقد جسم پینه ای هستند) ارائه می دهیم این افراد می توانند آن کلمه را با صدای بلند تکرار کنند. همچنین هنگامی که یک کلمه را به صورت ایزوله فقط به گوش چپ افراد split-brain ارائه می دهیم این افراد باز هم قادر هستند که آن کلمه را با صدای بلند تکرار کنند. وقوع این اتفاق را چگونه توجیه می کنید؟

- ۱ ☐ نواحی شنوایی اولیه در دو نیمکره با یکدیگر ارتباطات دو طرفه ای دارند که از جسم پینه ای عبور نمی کند ✓
- ۲ ☐ نیمکره راست مغز دارای مراکز است که قادر به رمزگشایی و سپس بیان کردن کلمات شنیداری می باشد
- ۳ ☐ رمزگشایی از معنای کلماتی که به صورت صوتی به مغز ارائه می شوند نیازمند ناحیه ورنیکه نیست
- ۴ ☐ بر اثر انعطاف پذیری عصبی در افراد split brain، در نیمکره راست مراکز پدید می آیند که عملکرد ورنیکه و بروکا را انجام می دهند
- ۵ ☐ در افراد split brain الیاف قوسی (Arcuate fasciculus) ارتباطات دو طرفه ای در خارج از جسم پینه ای دارند.

۶.۲۵. (6 نمره) جولین جینز (Julian Jaynez) پژوهشگر آمریکایی که در حوزه ی روانشناسی فعالیت می کرد، صاحب نظریه "منشا آگاهی در فروپاشی ذهن دوجایگاهی" (origin of consciousness in the breakdown of bicameral mind) در یک آزمایش از صد هزار نفر پرسید که به نظر شما، از بین دو تصویر زیر کدام یک خوشحال تر است؟ حدود 90 درصد افراد در این آزمایش تصویر سمت راست را خوشحال تر معرفی کردند. در حالیکه هر دو تصویرها مشابه یکدیگر و صرفاً قرینه هستند. جولین جینز منشا این انتخاب را تفاوت سمت قرار گیری لبخند در این تصاویر می دید. در تصویر سمت راست لبخند در لبه ی سمت چپ صورت قرار دارد. به نظر شما کدام یک از گزینه های زیر دلیل خوشحالتی پنداشتن این تصویر توسط انسان هاست؟

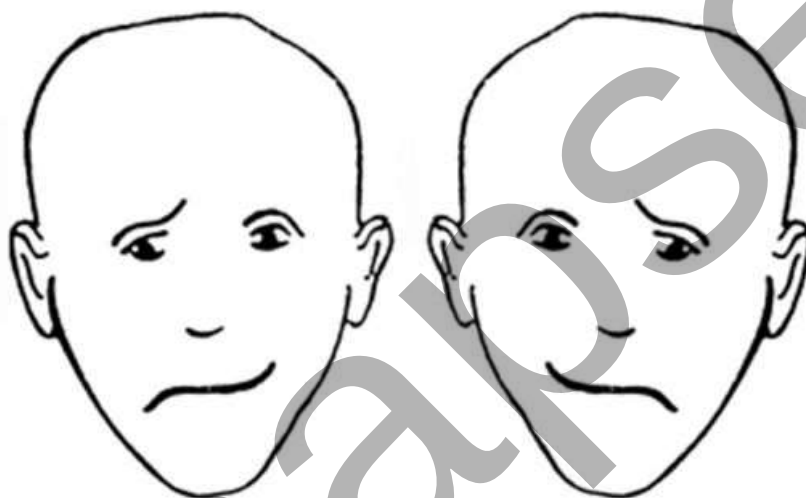


Figure 3B.25 Which one is happier? Look at the center of one face, then the other. Does one appear happier? Most people say the right face does. Some researchers think this is because the right hemisphere, which is skilled in emotion processing, receives information from the left half of each face (when looking at its center).

© 2010 by Worth Publishers

- ۱ ☒ نیمکره راست مغز در درک عواطف و احساسات بر نیمکره چپ مغز غالبیت دارد
- ۲ ☐ نیمکره چپ مغز در درک عواطف و احساسات بر نیمکره راست مغز غالبیت دارد
- ۳ ☐ قسمتی از جسم پینه ای که مراکز عواطف را در دو نیمکره به هم مرتبط می کند در انسان به خوبی تکامل پیدا نکرده است
- ۴ ☐ نیمکره چپ مغز در توانایی های درک و پردازش زبانی بر نیمکره راست مغز غالبیت دارد
- ۵ ☐ به علت ناتوانی نیمکره راست در پردازش زبان، این نیمکره در پردازش تصاویر دچار اشتباه می شود