

# آزمون شماره ۱

## دفترچه پاسخنامه

### تغذیه

۱. کدامیک از مواد غذایی زیر احتمالاً به میزان بیشتری موجب جریان برگشتی محتویات معده می شود؟ (آسان)

(د) نارنگی

(ج) کره بادام زمینی

(ب) آناناس

(الف) آب انبه

راهنمای تغذیه‌ای پس از عمل جراحی Nissen fundoplication

۱. شروع رژیم مایعات شفاف (Clear liquid diet) پس از عمل جراحی

۲. در ابتدا غذاهای نرم (soft) و نیمه‌مایع (moist) و سپس غذاهای جامد (solid foods)

۳. مصرف غذاهای نرم و نیمه‌مایع تا ۲ ماه پس از عمل جراحی

۴. مصرف وعده‌های غذایی کوچک و مکرر

۵. جویدن کامل غذا تا به راحتی از مری عبور کند (استفاده از قطعات کوچک غذا)

۶. اجتناب از استفاده از نی هنگام نوشیدن مایعات. به آرامی بنوشید.

۶. اجتناب از مصرف غذاها و نوشیدنی‌هایی که موجب ایجاد جریان برگشتی محتویات معده می‌شوند: مرکبات و آب‌میوه‌ها، گوجه‌فرنگی، آناناس، الکل،

کافئین، شکلات، نوشیدنی‌های کربناته، نعناء تند (Peppermint)، غذاهای چرب و سرخ‌شده، غذاهای تند، سرکه و غذاهای حاوی سرکه

۷. اجتناب از مصرف غذاهای خشک که بلعیدن آن‌ها سخت باشد؛ مانند نان، استیک، سبزیجات خام، مرغ خشک، میوه خشک، کره بادام‌زمینی،

گوشت‌های با پوست، دانه‌ها و مغزها

۸. اجتناب از مصرف هر نوع غذایی که موجب ناراحتی شود.

۹. پس از ۲ ماه جراحی، شروع به واردکردن دیگر مواد غذایی به رژیم دریافتی. در هر بار تنها یک ماده غذایی اضافه شود. پس از ۳ تا ۶ ماه بیمار توانایی

تحمل بسیاری از غذاها را دارد.

۱۰. مشاوره با پزشک و متخصص تغذیه درباره مشکلات و کاهش وزن

۲. استراتژی رژیمی در فردی که جراحی ازوفازکتومی در طول دوره ای که فرد با تغذیه دهانی سازگار می شود کدام است؟ (آسان)

(ب) مصرف آب زیاد همراه غذا

(الف) کاهش استفاده از غذاهای آبدار

(د) قرار دادن منابع پروتئین و چربی در هر وعده

(ج) مصرف شیرینی‌ها به شکل تغلیظ‌شده

درمان تغذیه‌ای بعد از عمل

\* در صورت وجود تغذیه طولانی‌مدت با لوله، تغذیه از طریق ژژونوستومی می‌تواند استفاده شود. در صورتی که تغذیه دهانی بعد از جراحی امکان‌پذیر است، توصیه‌های تغذیه‌ای معمول شامل استفاده از غذاهای مایع یا با بافت نرم به‌منظور جویدن و بلع آسان، وعده‌های غذایی کوچک و مکرر با چگالی انرژی نسبتاً بالاست.

\* حدود ۳ ماه طول می‌کشد که بیمار با تغذیه دهانی سازگار شود. در این ۳ ماه باید موارد زیر رعایت شود:

۱. مصرف ۶ وعده غذایی در روز که شامل منابع پروتئین و چربی در هر وعده باشد.

۲. استفاده از غذاهای بسیار آبدار که راحت جویده و بلع شوند. برای آبدار کردن غذا می‌توان از سس‌ها استفاده کرد.

۳. به تدریج تنوع غذاها در هر وعده افزایش داده شود.

۴. اجتناب از مصرف غذاهای خشک، مانند نان، میوه و سبزیجات خام، ذرت و نخودفرنگی پخته، مرغ خشک، میوه خشک، کره بادام‌زمینی، گوشت‌های با پوست، دانه‌ها و مغزها

۵. اجتناب از مصرف غذاها و نوشیدنی‌هایی که موجب ایجاد جریان برگشتی محتویات معده و ریفلاکس می‌شود؛ مانند مرکبات و آب‌میوه‌ها، گوجه‌فرنگی، آناناس، الکل، کافئین، شکلات، نوشیدنی‌های کربناته، نعناع، فلفل، غذاهای چرب و سرخ‌شده، غذاهای تند، سرکه و غذاهای حاوی آن

۶. نباید بیشتر از ۴ اونس آب و دیگر مایعات به همراه وعده غذایی مصرف شود. مصرف آب باید ۳۰ دقیقه قبل یا بعد از وعده غذایی باشد و به آهستگی نوشیده شود.

۷. اجتناب از شیرینی‌های تغلیظ‌شده، شکر و قندها

۸. بعد از ۳ ماه باید غذاهای بیشتری وارد رژیم غذایی شده و در هر بار یک غذای جدید به وعده اضافه شود.

۹. بعد از ۶ ماه بیمار می‌تواند به‌صورت نرمال غذا مصرف کند، اما همچنان به مصرف وعده‌های غذایی کوچک و مکرر توصیه می‌شود.

۳-تاثیر منفی کدامیک در معده از طریق گیرنده های TRPV1 اعمال می شود؟ (آسان)

الف) تنوفیلین در شکلات (ب) کافئین در قهوه (ج) کیسیاپسین در فلفل (د) کورکومین در زردچوبه

احساس سوزش در روده هنگام مصرف Capsaicin به دلیل گیرنده <sup>1</sup>TRPV1 است. تکرار مواجه نیز سبب غیر حساس شدن گیرنده می‌شود. مقادیر بالای Capsaicin باعث آسیب گسترده موکوسی می‌شود؛ به‌ویژه وقتی همراه الکل مصرف شود؛ زیرا TRPV1 با اتانول نیز تحریک می‌شود؛ در نتیجه مقادیر بالای Capsaicin تحمل نمی‌شود.

۴. مصرف کدام در بیماری سلیاک آزاد است؟ (آسان)

الف) کنجد (ب) پاستا (ج) رشته (د) نان های سبوس دار

۵- در سندروم دامپینگ کدامیک مجاز است؟ (آسان)

الف) عسل (ب) دونات (ج) سس های تند (د) پاستا

توصیه‌های لازم درباره بیماران مبتلا به سندرم دامپینگ (بسیار مهم)

✓ وعده‌های متعدد و کوچک (۶ تا ۸ وعده)

<sup>1</sup>. Transient Receptor Potential Cation Channel Subfamily V Member 1

- ✓ دریافت تنها ۴ اونس (نصف فنجان) آب همراه غذا برای شستن و پایین رفتن غذا از مری. بقیه مایعات ۳۰ تا ۴۰ دقیقه قبل یا بعد از غذا مصرف شود.
- ✓ آهسته خوردن و کامل جویدن غذا؛ غذاهای نرم پوره شده بهتر تحمل می‌شود.
- ✓ پرهیز از مصرف غذاهای خیلی گرم و خیلی سرد
- ✓ استفاده از ادویه‌جات در حدی که تحمل می‌شود (فلفل و سس تند ممکن است اجتناب شود) به پشت خوابیدن تا ۳۰ دقیقه پس از صرف غذا
- ✓ محدودیت غذاها و نوشیدنی‌های حاوی قندهای ساده که بیش از ۱۲ گرم قند در هر سروینگ دارند؛ مثل عسل، کیک، زله، چای شیرین، شربت ذرت، دونات، سوکروز و مکمل‌های نیروزا

✓ **کربوهیدرات‌های پیچیده بیشتر (نان، پاستا، برنج، سیب‌زمینی، سبزیجات)**

✓ **اضافه کردن یک سروینگ چربی مثل روغن زیتون، کره مغزها و آووکادو به غذاها برای کاهش سرعت تخلیه معده**

✓ اجتناب از مصرف غذاهای سرخ‌شده، سس‌ها، مایونز، غذای فوری، بیسکویت، چیپس و پنکیک

✓ غذاهای بدون لاکتوز (توصیه به مصرف شیر بدون لاکتوز یا شیر سویا)

✓ قراردادن یک واحد پروتئینی در هر وعده غذایی

✓ افزایش غذاهای حاوی فیبر محلول، سیب، جو، چغندر، هویج، حبوبات (لوبیا)

پرهیز از مصرف قندهای الکلی مثل سوربیتول، زایلیتول، مانیتول و مالتیتول؛ زیرا باعث تشدید علائم می‌شوند

۶- سکالین موجود در کدام منبع غذایی باعث واکنش‌های نامطلوب در سلیاک می‌شود؟ (آسان)

الف) گندم (ب) جو (ج) چاودار (د) برنج

گزینه ج

بیماری سلیاک یا آنتروپاتی حساس به گلوتن یک اختلال التهابی روده کوچک است که از پاسخ اتوایمون نامناسب سلول‌های T به خوردن گلوتن در افرادی که از نظر ژنتیکی مستعد هستند ایجاد می‌شود. **گلوتن به ترکیبات پپتیدی خاص در پروتئین (پرولامین) گندم، چاودار و جو گفته می‌شود. در گندم، پپتیدهای مؤثر گلوتئین و گلیادین، در چاودار سکالین و در جو هوردنین‌ها هستند.**

۷- در بیمار سیروزی با وزن ۶۶ کیلوگرم و قد ۱۷۰ برای دستیابی به تعادل نیتروژنی مثبت حداقل نیاز به پروتئین چند گرم روزانه است؟ (آسان)

الف) ۶۰ (ب) ۶۶ (ج) ۸۰ (د) ۱۰۰

میانگین پروتئین مورد نیاز برای **دستیابی به تعادل نیتروژنی** در بیماران با **سیروز پایدار و تثبیت شده ۸/۰ گرم به ازای** وزن بدن است. نیاز پروتئینی در هیپاتیت غیر پیچیده و سیروز باوجود یا بدون وجود انسفالوپاتی حدود ۱ تا ۱/۵ گرم به ازای کیلوگرم وزن ایده آل می‌باشد. **برای دست‌یابی به تعادل نیتروژنی مثبت باید دریافت پروتئین حداقل باید ۱/۲ تا ۱/۳ باشد.** در شرایط استرس مانند هیپاتیت الکلی و یا بیماران غیر پایدار (مبتلا به سپسیس، عفونت، خونریزی دستگاه گوارش، **آسیت شدید**) حداقل **۱/۵ g/kg/day** می‌بایست مصرف شود.

۸- تجویز کدامیک در پانکراتیت مزمن ضرورت بیشتری دارد؟ (آسان)

الف) فولیک اسید (ب) ویتامین C (ج) B12 (د) ویتامین B1

اکثر بیماران مبتلا به پانکراتیت مزمن به علت کاهش دریافت غذا (به علت دردهای بعد از غذا خوردن) و سوء جذب (به علت نارسایی پانکراس)، در معرض ابتلا به سوء تغذیه پروتئین - انرژی هستند. این بیماران به علت افزایش نیاز به انرژی دچار کاهش وزن می‌شوند. **به علت کمبود پروتئین پانکراس برای جدا کردن ویتامین B12 از پروتئین حامل، احتمال کمبود ویتامین B12 نیز وجود دارد. به همین دلیل تجویز فرا روده‌ای این ویتامین ضروری است.**

به دلیل سوء تغذیه مکمل یاری فرم‌های محلول در آب ویتامین‌های محلول در چربی ضروری است. در موارد مزمن و تخریب شدید پانکراس ، ظرفیت ترشح انسولین کاهش یافته و عدم تحمل گلوکز رخ می‌دهد و نیاز به درمان با انسولین است.

۹- مقدار حداقل پروتئین مورد نیاز بیمار با وزن ۵۵ کیلوگرم بلافاصله بعد از پیوند کبد روزانه باید چند گرم باشد؟ (آسان)

الف) ۴۰ (ب) ۵۵ (ج) ۶۶ (د) ۱۱۰

قبل از پیوند	بلافاصله بعد از پیوند (دو ماه اول)	مدت طولانی بعد از پیوند
کالری	کالری متوسط (پایه + ۲۰-۳۰٪)	کالری متوسط (پایه + ۲۰٪)
پروتئین	در حد متوسط (۱-۱/۵ gr/kg)	در حد متوسط (۱ gr/kg)
چربی	به مقدار نیاز بیمار	در حد متوسط (۳۰٪ کالری)
کربوهیدرات	کاهش مصرف کربوهیدرات‌های ساده در صورت وجود دیابت	کاهش مصرف کربوهیدرات‌های ساده در صورت وجود دیابت و چاقی
سدیم	۲ گرم در روز	۲ گرم در روز
مایعات	محدود به ۱۵۰۰-۱۰۰۰ میلی لیتر در روز (اگر هیپوناترمی وجود داشته باشد).	طبق نیاز بیمار
کلسیم	۱۲۰۰-۸۰۰ میلی گرم در روز	۱۵۰۰-۱۲۰۰ میلی گرم در روز
ویتامین‌ها	مکمل ویتامین و املاح در حد DRI و در صورت نیاز به مصرف مکمل‌های ویتامین اضافه‌تر از DRI	مکمل مولتی‌ویتامین - مواد معدنی در حد DRI و در صورت لزوم ویتامین‌ها بیش از حد DRI

۱۰- اثر گرما زایی غذای (TEF) غذاهای مخلوط چند درصد است؟ (آسان)

الف) ۱۵ درصد (ب) ۳ درصد (ج) ۱۰ درصد (د) ۷ درصد

اثر گرما زایی غذا برای کربوهیدرات‌ها ۵ تا ۱۰ درصد، برای چربی ۵ تا ۵ درصد و برای پروتئین‌ها ۲۰ تا ۳۰ درصد و در مورد غذاهای مخلوط ۱۰ درصد است

۱۱- افزایش دریافت کدامیک با بروز کمتر بیماری التهابی روده همراه بوده است؟ (آسان)

الف) اسیدهای چرب اشباع (ب) اسیدهای چرب امگا-۶  
ج) اسیدهای چرب امگا-۳ (د) اسیدهای چرب ترانس

۱۲- از عوامل موثر بر REE نقش کدامیک پر رنگ تر است؟ (آسان)

الف) سن (ب) جنه بدن (ج) جنس (د) اب و هوا

عوامل بسیاری سبب تفاوت REE در میان افراد می‌شود، اما اندازه (جنه) و ترکیب بدن بیشترین اثر را دارند.

۱۳- در مبتلا به سیروز که مقدار REE در فرد ۱۴۰۰ کیلوکالری می باشد در صورت ابتلا به آسیت و عفونت برای جبران نیازهای تغذیه ای فرد میزان نیاز انرژی

فرد حداقل به چند کیلوکالری در روز می رسد؟ (متوسط)

الف) ۱۶۸۰ (ب) ۱۹۶۰ (ج) ۲۱۰۰ (د) ۲۴۰۰

نیاز به انرژی در بیماران مبتلا به مرحله نهایی بیماری کبدی (ESLD) بدون آسیت، ۱۴۰-۱۲۰ درصد REE می‌باشد. در صورت وجود آسیت، عفونت، سوء

جذب و یا در مواردی که جبران تغذیه‌ای ضروری است میزان نیاز به انرژی به ۱۷۵-۱۵۰% REE افزایش می‌یابد.

#### ۱۴- استراتژی رژیم مناسب در سنگ کیسه صفر کدماست؟ (آسان)

الف) رژیم گیاهی با میزان بالای اسیدهای چرب غیر اشباع

ب) رژیم کم فیبر با پروتئین گیاهی بالا

ج) رژیم کم چربی با میزان فیبر بالا

د) رژیم پر پروتئین با کربوهیدرات تصفیه شده پائین

رژیم‌های گیاهخواری سرشار از فیبر و مقادیر کم چربی (که عمدتاً چربی غیراشباع)، موثر است. vitC که به‌طور عمده در رژیم‌های گیاهخواری وجود دارد بر مرحله‌ی محدودکننده‌ی کاتابولیسم کلاسترول به اسیدهای صفراوی اثر گذاشته و باعث کاهش ریسک ابتلا به سنگ کیسه صفر در زنان می‌شود (یک ارتباط معکوس). Weight cycling یا چرخه وزن (کاهش و افزایش وزن متناوب)، ناشتایی و رژیم‌های خیلی کم‌کالری (VLCD) احتمال خطر سنگ کیسه صفر را افزایش می‌دهند. همراه با کاهش وزن، فعالیت فیزیکی باعث کاهش خطر می‌شود. رژیم شامل یک رژیم با فیبر بالا، کم چرب و با پایه گیاهی است که مانع انقباض کیسه صفر می‌شود. اطلاعات بر اساس این که آیا تزریق وریدی لیپید باعث تحریک انقباض کیسه صفر می‌شود یا نه بحث‌برانگیز است. در سنگ کیسه صفر، یک رژیم کم‌چرب مصرف شود تا مانع انقباضات کیسه صفر گردد.

#### ۱۵- در بیماران سیروزی کدامیک برای تولید انرژی ارجح شمرده می‌شود؟ (متوسط)

الف) کربوهیدرات‌ها

ب) چربی‌ها

ج) پروتئین‌ها

د) فیبرها

تعیین نیاز به کربوهیدرات در بیماران مبتلا به نارسایی کبد مورد اختلاف است. در نارسایی کبد، تولید گلوکز و مصرف محیطی گلوکز کاهش می‌یابد. **لیپیدها**

**برای تولید انرژی ارجح شمرده می‌شوند.** گلوکوئوتونز نیز کاهش می‌یابد.

#### ۱۶- چند گرم روزانه از فیبر نامحلول در رژیم کم باقیمانده به حفظ انسجام محتویات دستگاه گوارش و مخاط نرمال کولون کمک می‌کند؟ (متوسط)

الف) ۵ تا ۱۰ گرم

ب) ۱۰ تا ۱۵ گرم

ج) ۱۵ تا ۲۰ گرم

د) ۲۰ تا ۲۵ گرم

غذاهایی که باید در رژیم کم‌فیبر (کم‌باقی‌مانده) محدود شوند	
غذا	توضیح
لاکتوز (در کسانی که سوءجذب دارند)	معمولاً در افراد سالمی که کمبود لاکتاز دارند، ۶ تا ۱۲ گرم لاکتوز تحمل می‌شود، اما ممکن است در بعضی افراد هم تحمل نشود.
فیبر نامحلول (مقادیر بیش از ۲۰ گرم)	ممکن است مقادیر متوسط (۱۰ تا ۱۵ گرم) به حفظ انسجام محتویات دستگاه گوارش و مخاط نرمال کولون در شرایط سلامت و بیماری دستگاه گوارش کمک کند.
قندهای الکلی (بیش از ۱۰ گرم در روز) سوربتیو، مانیتول و گزلیتول	در مقادیر متوسط تحمل می‌شوند. مقادیر زیاد آن ممکن است باعث اسهال هایپراسمولار، کاهش PH مدفوع و فرایند تخمیر و تشکیل اسیدهای چرب کوتاه‌زنجیر شود.
فروکتوز	(بیش از ۲۰ تا ۲۵ گرم در هر وعده)
ساکارز (بیش از ۲۵ تا ۵۰ گرم در هر وعده)	در مقادیر متوسط تحمل می‌شوند. مقادیر زیاد آن ممکن است باعث اسهال هایپراسمولار، کاهش PH مدفوع و فرایند تخمیر و تشکیل اسیدهای چرب کوتاه‌زنجیر شود.
کافئین	افزایش ترشحات دستگاه گوارش و حرکات کولون
نوشیدنی‌های الکلی (به‌ویژه آبجو و شراب)	افزایش ترشحات دستگاه گوارش

۱۷- در مورد ضریب تنفسی (RQ) کدام درست است؟ (آسان)

(ب) ضریب تنفسی پروتئین بیشتر از کربوهیدرات است  
(د) ضریب تنفسی پروتئین کمتر از رژیم مخلوط است

(الف) ضریب تنفسی چربی بیشتر از رژیم مخلوط است  
(ج) ضریب تنفسی کربوهیدرات کمتر از چربی است

گزینه ج

مقادیر RQ: (مهم)

✓ کربوهیدرات = ۱

✓ رژیم مخلوط = ۰/۸۵

✓ پروتئین = ۰/۸۲

✓ چربی = ۰/۷

✓ اسیدهای چرب آزاد = ۰/۶۹ تا ۰/۸۱

✓ اسیدهای آمینه = ۰/۵۶ تا ۱

✓ کتوز (تولید کتون): ۰/۴۵ ≤

میزان RQ های بزرگتر از ۱ با سنتز خالص چربی (لیپوژنز) در ارتباط است. یعنی دریافت کربوهیدرات یا کل انرژی اضافه، در حالی که RQ خیلی پایین ممکن است در شرایط ناکافی دریافت غذایی دیده شود.

۱۸- مصرف انرژی استراحت افرادی که در آب و هوای گرمسیری زندگی می کنند چگونه است؟ (آسان)

(الف) ۲ درصد بیشتر است (ب) ۲۰-۵ درصد بیشتر است (ج) ۲۵ درصد بیشتر است (د) تفاوتی ندارد  
REE افرادی که در نواحی گرمسیری زندگی می کنند ۲۰-۵ درصد بالاتر از افرادی است که در نواحی معتدل زندگی می کنند

۱۹- محلول ORS حاوی چند درصد گلوکز است؟ (آسان)

(الف) ۲ (ب) ۴ (ج) ۶ (د) ۸

اسهال در نوزادان و کودکان

در این مورد از محلول های ری هیدراسیون خوراکی (ORS) استفاده می شود و نوزادان سریعاً باید آن را دریافت کنند. این محلول های استاندارد سبب کاهش نیاز به هیدراتاسیون وریدی و زمان بستری می شوند. این محلول ها شامل ۲ درصد گلوکز (۲۰ گرم در لیتر)، ۹۰ mEq/L سدیم، ۸۰ mEq/L کلراید و ۲۰ mEq/L پتاسیم هستند و اسمولاریته معادل ۳۱۱ میلی اسمول در لیتر دارند. محلول های جدید با اسمولاریته کمتر (۲۴۵ mOsm/L)، گلوکز کمتر (۱۳/۵ گرم در لیتر) و سدیم کمتر (۷۵ mEq/L) دارند و باعث جذب بهتر آب در کودکان می شود که اسهال غیروبابی دارند. از طرفی نیاز به تغذیه وریدی و برون ده مدفوع را به طور معناداری کاهش می دهند و استفراغ را کم می کنند. در مقایسه با محلول های استاندارد نیز فواید بیشتری دارند. درمان های ری هیدراسیون خوراکی بسیار ارزان تر و کم تهاجم تر از درمان های وریدی هستند و به والدین اجازه می دهند در طول بازتوانی در کنار کودکان خود باشند. درصد فراوانی از کودکان ۹ تا ۲۰ ماهه قادر به تغذیه دهانی با رژیم مایع یا نیمه جامد (Liquid or a Semisolid Diet) به همراه استفاده از ORS به صورت مداوم در حملات حاد اسهالی هستند. حتی در اسهال حاد، روده قادر به جذب حداکثر ۶۰ درصد مواد غذایی خورده شده است.

۲۰- کدامیک در بیماران سلیاکی مجاز نیست؟ (آسان)

(الف) گندم سیاه (ب) نخود (ج) پودر کاکائو (د) مالت

غلات، نشاسته‌ها و غذاهای مجاز	غلات و نشاسته‌های سمی و خطرناک و غذاهای غیرمجاز در سلیاک
زامیه (نوعی نشاسته)	جو
گل تاج‌خروس (Amaranth)	سبوس
آرد لوبیا (باقلا)	گندم (و جوانه گندم)
گندم سیاه (buckwheat)	بلغار
بذکر	دانه های کاس کاس (Couscous)
ذرت	آرد دارام (نوعی گندم سخت و زبر): Durum
آرد حبوبات (نخودفرنگی، عدس، نخود)	Einlorn (نوعی گندم)
ارزن	Emmer (نوعی گندم)
Montina (علف برنج هندی)	حریره
آرد مغزها (بادام، فندق، گردو)	Farro (نوعی گندم)
Quinoa (کینوا)	گلوتن، آرد گلوتن
برنج (قهوه‌ای، سفید، وحشی، Basmati)	آرد گراهام (ساخته‌شده از گندم خالص)
سبوس برنج	Kamut (نوعی گندم)
انواع تخم مرغ ساده و پخته	مالت، عصاره مالت
نشاسته سیب‌زمینی، آرد سیب‌زمینی، آرد سیب‌زمینی شیرین	جوی دوسر، سبوی جوی دوسر یا شربت جوی دوسر
پنیر خرما	چاودار
آرد دانه‌ها (کنجد)	Semolina = آرد دانه‌درشت
ذرت خوشه‌ای	Spelt = نوعی گندم
سویا	Triticale
تایپوکا (کاساوا یا مانیوک نیز نامیده می‌شود).	جوانه گندم، نشاسته گندم، سبوس گندم و هر کلمه‌ای که در نام آن عنوان گندم باشد.
قهوه، چای، پودر کاکائو خالص، نوشابه، مقداری شیر سویا یا برنج	آرد سمولینا

۲۱- در بیماری که ایلئوستومی شده است، توصیه همه موارد زیر ضروری است، بجز؟ (آسان)

- الف) محدودیت مصرف اگزالت  
ب) محدودیت مصرف سدیم  
ج) مکملیاری با ویتامینهای محلول در چربی  
د) مکملیاری با مواد معدنی مانند کلسیم، روی و منیزیم

۲۲- در کودکی که ۹۰ گرم بافت جدید سنتز شده است، چه مقدار انرژی صرف این فرآیند می‌شود؟ (آسان)

- الف) ۷۰ (ب) ۳۵۰ (ج) ۴۵۰ (د) ۷۰۰

چون REE به میزان زیادی تحت تأثیر نسبت توده‌ی لخم بدن (LBM<sup>۲</sup>) قرار می‌گیرد، بیشترین مقدار را در دوران سریع رشد به‌ویژه در سال‌های اول و دوم زندگی دارد. انرژی اضافی مورد نیاز برای سنتز بافت‌های بدن در حدود ۵ کیلوکالری به ازای گرم بافت بدن است. نوزادان در حال رشد ۱۲ تا ۱۵ درصد از انرژی به دست آمده از غذا را به شکل بافت جدید ذخیره می‌کنند. وقتی کودک بزرگ‌تر می‌شود نیاز کالری برای رشد به حدود ۱ درصد کل انرژی مورد نیاز کاهش می‌یابد. پس از گذشت اوایل دوران بزرگسالی، به ازای هر کیلوگرم توده بدون چربی (FFM<sup>۳</sup>)، REE در هر دهه ۱-۲ درصد کاهش می‌یابد. خوشبختانه ورزش می‌تواند به حفظ LBM و REE بیشتر کمک کند. کاهش میزان REE با افزایش سن تا اندازه‌ای با کاهش اجزاء LBM مرتبط می‌باشد

<sup>۲</sup> Lean Body Mass

<sup>۳</sup> Fat Free Mass

### ۲۳- کدام میوه فروکتوز آزاد بالایی دارد؟ (آسان)

الف) پرتقال      ب) انگور      ج) گلابی      د) کیوی

#### سوءجذب فروکتوز

مصرف فروکتوز از آبمیوه‌ها و شربت ذرت غنی از فروکتوز (HFCS) در سال‌های اخیر افزایش قابل‌توجهی داشته است. روده کوچک انسان در مقایسه با جذب سریع و کامل گلوکز توانایی اندکی برای جذب فروکتوز دارد. تست هیدروژن تنفسی نیز نشان داده است که بیش از ۷۵ درصد افراد سالم مقادیر زیاد فروکتوز (۵۰ گرم) را که به‌تنهایی داده می‌شود، به‌طور ناقص جذب می‌کنند. جذب فروکتوز وقتی با گلوکز (مثل سوکرز) مصرف می‌شود، افزایش می‌یابد؛ زیرا جذب گلوکز باعث تحریک مسیر جذب فروکتوز می‌شود. افراد با سندرم روده تحریک‌پذیر (IBS) و حساسیت بیش‌ازحد احشایی بیشتر به گاز، نفخ و درد ناشی از سوءجذب فروکتوز حساس هستند. افراد با عدم تحمل فروکتوز ممکن است با مقادیری که در غذاهاست، مشکلی نداشته باشند و باید غذاهای حاوی مقادیر بالای فروکتوز را محدود کنند. گلابی، سیب و انبه مقدار فروکتوز آزاد بیشتری دارند (فروکتوز بیشتری از گلوکز دارند) و باید محدود شوند. به‌علاوه مصرف بیشتر میوه‌های خشک و آبمیوه‌ها به‌دلیل داشتن مقادیر بالای فروکتوز، به ازای واحد مشکل‌ساز است. متابولیسم کبدی فروکتوز شبیه اتانول است و هر دو به‌عنوان سوبستری برای مسیر لیپوژنز (ستتر چربی) به کار می‌روند و باعث افزایش مقاومت به انسولین کبدی، دیس‌لیپیدی و استئاتوز کبدی می‌شوند. فروکتوز درون غذاهایی با کربوهیدرات‌هایی که جذب ضعیفی دارند، اولیگوساکاریدها، دی‌ساکاریدها، مونوساکاریدهای قابل‌تخمیر و پلی‌اول‌ها و به‌طورکلی FODMAPs<sup>۲</sup> نامیده می‌شوند، هم‌سویی دارد. براساس یک مطالعه، محدودیت FODMAP در رژیم باعث بهبود در افراد با سوءجذب فروکتوز و عدم تحمل لاکتوز می‌شود.

### ۲۴- کدام گزینه کل انرژی مصرفی را به درستی نشان می‌دهد؟ (آسان)

الف) RMR+ AT+ REE      ب) RMR+ REE+ TEF      ج) TEF+ BEE+BMR      د) AT+ TEF+ BEE

انرژی به وسیله‌ی بدن انسان به شکل‌های انرژی مصرفی پایه (BEE)، اثر گرمایی غذا (TEF) و گرمایی فعالیت (AT) مصرف می‌شود. این سه جز کل انرژی مصرفی (TEE) نامیده می‌شوند.  $TEE = BEE + TEF + AT$

### ۲۵- انرژی مصرفی پایه یا BEE عبارت است از انرژی مورد نیاز فرد در شبانه روز در حالت: (آسان)

الف) استراحت فیزیکی کامل      ب) استراحت روانی کامل      ج) استراحت فیزیکی و روانی کامل      د) سلامت کامل

مصرف انرژی پایه و استراحت، BEE مقدار انرژی مصرف‌شده طی ۲۴ ساعت است که در افراد بدون فعالیت فیزیکی و ذهنی که در یک محیط خنثی قرار دارند، از فرایند تولید گرما مثل لرزیدن جلوگیری کند.

### ۲۶- تا چند درصد کاهش وزن برای بهبود استئاتوز در بیماران مبتلا به کبدچرب لازم است؟ (آسان)

الف) ۲      ب) ۵      ج) ۱۰      د) ۱۵

بر اساس مطالعات کاهش وزن به میزان ۵-۳٪ موجب بهبود استئاتوز می‌شود، اما تا ۱۰٪ کاهش وزن برای بهبود NASH و فیروز نیاز می‌باشد.

### ۲۷- تأمین پروتئین در بیماران انسفالوپاتی از کدام منابع مناسب‌تر است؟ (آسان)

الف) گوشت مرغ و حبوبات      ب) ماست و عدس      ج) ماهی و عدس      د) تخم مرغ و ماهی

مصرف پروتئین گیاهی و کارنئین ممکن است سبب بهبود عملکرد مغزی در مقایسه با مصرف پروتئین گوشت گردند. رژیم‌های بر اساس پروتئین کارنئین (در لبنیات وجود دارد)، دارای اسیدهای آمینه آروماتیک کمتر و اسیدهای آمینه شاخه دار بیشتر نسبت به پروتئین گوشت است. در پروتئین‌های گیاهی، میزان اسیدهای آمینه آمونیاک زا و متیونین کمتر، و میزان اسیدهای آمینه شاخه دار و فیبر بیشتر است میزان فیبر بالا به افزایش دفع ترکیبات نیتروژنی کمک می‌کند.



۲۸- در بیماران پانکراتیت حاد با استرس شدید کدام مورد برای جلوگیری از بروز عدم تحمل گلوکز توصیه می‌شود؟ (متوسط)

- الف) محلول‌های بر پایه دکستروز  
ب) محلول‌های مخلوط دکستروز و چربی  
ج) محلول‌های حاوی اسید آمینه  
د) محلول‌های حاوی MCT

بیماران دچار استرس ملایم تا متوسط قادر به تحمل محلول‌های بر پایه‌ی دکستروز می‌باشند. **اما بیمارانی که استرس**

**شدید دارند به مخلوط دکستروز چربی نیاز دارند تا دچار علائم عدم تحمل گلوکز نشوند.** چنانچه علت ایجاد پانکراتیت افزایش سطح‌تری گلیسرید خون باشد از امولسیون چربی در رژیم غذایی وریدی نباید استفاده شود

۲۹- کدامیک از منابع پری بیوتیک ها بوده و در بیماران کولیت السراتیو تاثیر مثبتی دارد؟ (آسان)

- الف) ماست  
ب) برنج  
ج) کاسنی  
د) هویج

اینولین و اولیگو فروکتوز مواد پری بیوتیک (prebiotic) طبیعی هستند که در گیاهانی مانند گندم، کاسنی، تره فرنگی، کنگر فرنگی، مارچوبه و سیر یافت می‌شوند. سبوس جو دوسر، شکل دیگری از فیبر غذایی است که به SCFA تخمیر می‌شود و از طریق توانایی خود در حفظ بهبودی کولیت السراتیو، به عنوان یک درمان IBD امیدوارکننده است.

۳۰- دریافت طولانی مدت رژیم LOW FODMAP با کاهش دریافت کدام مواد مغذی همراه نیست؟ (آسان)

- الف) کلسیم و فولات  
ب) تیامین و B6  
ج) فولات و تیامین  
د) بیوتین و نیاسین

کمبودهای تغذیه‌ای که می‌تواند با رژیم low FODMAPs بروز کند شامل: کمبود فولات، تیامین، B<sub>6</sub> (به دلیل کاهش دریافت نان و غلات)، کلسیم و ویتامین D (به دلیل کاهش دریافت لبنیات) و فیبر می‌شود.

۳۱- اندازه گیری سطوح anti-TTG در کدام بیماری ارزش تشخیصی دارد؟ (آسان)

- الف) بیماری التهابی روده  
ب) جراحی معده  
ج) سلیاک  
د) سندروم دامپینگ

۳۲- تجویز رژیم المتال به مدت ۲ هفته با هدف کاهش کدامیک از عوارض زیر در IBS صورت می‌گیرد؟ (متوسط)

- الف) درمان دردهای شکمی  
ب) بیوست  
ج) جلوگیری از رشد باکتری‌ها  
د) جبران کمبود ریز مغذی‌ها

در درمان درد شکمی: آنزیم‌های هضمی، روغن نعنا، ملاتونین

در درمان بیوست: مکمل فیبر: محلول و تخمیرناپذیر، پسیلیوم، میلین‌ها (اسمزی مثل منیزیوم، ملین مثل سنا)

در درمان اسهال: داروهای ضد اسهال از جمله لوپیرامید و دی فنوکسیلات، مکمل فیبر محلول

**رشد زیاد باکتری‌های روده کوچک (SIBO)؛<sup>۴</sup> آنتی بیوتیک، درمان گیاهی مثل پونه کوهی و Berberine - رژیم المتال<sup>۵</sup> (به مدت ۲ هفته) - آنزیم هضمی**

در حالت کلی برای بهبود علائم و خوب بودن:

- روان درمانی (درمانی شناختی رفتاری، آرامش درمانی، هیپنوتیزم درمانی)

- طب مکمل (طب سوزنی، مدیتیشن، کاهش استرس)

<sup>4</sup>. Small Intestinal Bacterial Overgrowth

<sup>5</sup>. Elemental diet

۳۳- در رزکسیون ایلئوم کمبود کدامیک محتمل نیست؟ (متوسط)

الف) کلسیم (ب) ویتامین A (ج) ویتامین D (د) تیامین

**رزکسیون ایلئوم:** ایلئوم دیستال تنها جایگاه جذب ترکیب ویتامین B<sub>12</sub>، فاکتور داخلی و نمک‌های صفراوی است. همچنین محل جذب عمده مایعات دریافتی و ترشحاتی است و روزانه ۷ تا ۱۰ لیتر از مایعات در این محل جذب می‌شوند. وجود دریچه ایلئوسکال خطر رشد بیش‌ازحد باکتری‌ها را کاهش می‌دهد. اگر ایلئوم نتواند نمک‌های صفراوی ترشح‌شده به داخل مجرای گوارشی را بازگرداند، تولید کبدی نمی‌تواند ذخیره کافی نمک‌های صفراوی یا ترشحات را برای آمولسیفایه کردن چربی حفظ کند. هرچند لیپازهای معدی و لوزالمعده‌ای قادر به هضم مقداری از تری‌گلیسریدها به اسیدهای چرب و منوگلیسریدها هستند، لیپیدها بدون تشکیل کافی میسل که توسط نمک‌های صفراوی تسهیل می‌شود، کمتر جذب می‌شوند. این امر می‌تواند منجر به سوءجذب قابل‌ملاحظه چربی‌ها و ویتامین‌های محلول در چربی A، D، E و K شود. به‌علاوه سوءجذب چربی‌ها می‌تواند به ترکیب آن‌ها با کاتیون‌های دو ظرفیتی مثل کلسیم، روی و منیزیم و تشکیل صابون‌های مواد معدنی و اسید چرب منجر شود. در نتیجه اگرزلات که در حالت طبیعی با این کاتیون‌ها تشکیل کمپلکس می‌دهد، آزاد می‌مانند. همچنین جذب کولونی اگرزلات افزایش می‌یابد و سبب هیپراگزالوری (افزایش دفع اگرزلات از ادرار) و افزایش تشکیل سنگ‌های اگرزلاتی می‌شود. دهیدراسیون نسبی و اوره تغلیظ‌شده که در رزکسیون‌های ایلئومی شایع است، ممکن است تشکیل سنگ را افزایش دهد.

۳۴- تحریک پذیری عصبی-عضلانی، کاهش پتاسیم، کاهش کلسیم خون از علائم کمبود کدام در سیروز کبدی است؟ (آسان)

الف) آهن (ب) کلسیم (ج) منیزیم (د) ویتامین C

جدول ۱۶: کمبودهای ویتامین‌ها و املاح در نارسایی کبدی شدید		
ویتامین یا املاح	عوامل مستعدکننده	علائم کمبود
ویتامین A	استئاتوره، نئومایسین، کلتیرامین، الکلیسم	درماتیت، شب‌کوری، افزایش ریسک عفونت
ویتامین D	استئاتوره، گلوکو کورتیکوئیدها، کلتیرامین	استئومالاسی، افزایش ریسک سرطان و اختلالات خودایمنی، راشیتیزم (در کودکان)
ویتامین E	استئاتوره، کلتیرامین	آنآکسی، نوروپاتی محیطی، نقایص ایمنی، میوپاتی اسکلتی، رتینوپاتی
ویتامین K	استئاتوره، آنتی‌بیوتیک‌ها، کلتیرامین	خونریزی شدید Bruising (کبودشدن)
ویتامین B <sub>6</sub>	الکلیسم	جراحات غشاهای مخاطی، درماتیت، آنمی میکروسیت، گلوپیت (التهاب زبان)، نوروپاتی محیطی، افسردگی، Blepharitis (التهاب پلک)
ویتامین B <sub>12</sub>	الکلیسم، کلتیرامین	آنمی مگالوبلاستیک، گلوپیت، اختلال عملکرد CNS
فولات	الکلیسم	آنمی مگالوبلاستیک، گلوپیت، بی‌قراری
نیاسین	الکلیسم	درماتیت، جنون، اسهال، التهاب غشاهای مخاطی
تیامین	الکلیسم، رژیم پرکربوهیدرات	نوروپاتی، آسیت، ادم، اختلال عملکرد CNS
روی	اسهال، دیورتیک‌ها، الکلیسم	ضعف سیستم ایمنی، کاهش حس چشایی، تأخیر بهبود زخم و کاهش سنتز پروتئین
منیزیم	الکلیسم، دیورتیک‌ها	تحریک‌پذیری عصبی-عضلانی، کاهش پتاسیم، کاهش کلسیم خون
آهن	خونریزی مزمن	استوماتیت (التهاب دهان)، آنمی میکروسیتیک، ضعف و بی‌حالی
فسفر	آنابولیزم، الکلیسم	بی‌اشتهایی، ضعف، نارسایی قلبی، عدم تحمل گلوکز

۳۵- ضریب تنفسی کدام ماده غذایی کمتر است؟ (آسان)

الف) کره (ب) نخود (ج) نان (د) سیب زمینی

۳۶- تغییر نسبت اسیدهای چرب امگا ۶ نسبت به امگا ۳ از عوامل خطر شروع کدام بیماری است؟ (آسان)

الف) IBS (ب) SBS (ج) IBD (د) Dumping syndrome

۳۷- در بیماران تازه تشخیص داده شده سلیاک بررسی وضعیت سرمی کدام ضروری نمی باشد؟ (آسان)

الف) ویتامین B12      ب) ویتامین D      ج) فولات      د) ویتامین E

در همهی بیماران تازه تشخیص داده شده باید وضعیت فریتین، فولات، کپالامین، گلبول‌های قرمز و ۲۵- هیدروکسی VitD بررسی شود. اگر این حالت با علائم شدیدتر (اسهال، کاهش وزن و سوء جذب و یا علائم کمبود مواد مغذی مثل شب‌کوری، نوروپاتی و افزایش زمان پروترومبین) همراه باشد، دیگر ویتامین‌ها از جمله محلول در چربی (A,E,K) و روی باید چک شود.

۳۸- در بیمارانی که کولوستومی انجام داده اند مصرف کدامیک برای کنترل بوی استومی کمک کننده است؟ (آسان)

الف) ماست      ب) پیاز      ج) تخم مرغ      د) ماهی

مواد غذایی که می‌توانند خروجی استومی (Ostomy Output) را افزایش دهند.		
مواد غذایی نفاخ	غذاهای ایجادکننده بو	غذاهایی که احتمالاً بو را کنترل می‌کنند
بروکلی	اسپارتاگوس	آب کره (Buttermilk)
کلم بروکسل	لوبیاهای	آب توت Cranberry
کلم	بروکلی	آب پرتقال
گل کلم	کلم بروکسل	ماست
سیر	کلم	جعفری
پیاز	گل کلم	اسفناج
ماهی	سیر	آب گوجه‌فرنگی
تخم‌مرغ	پیاز	
نوشیدنی‌های گازدار	ماهی	
نوشیدنی‌های الکلی	تخم‌مرغ	
لبنیات	برخی ویتامین‌ها	
حبوبات (لوبیاهای خشک‌شده)	پنیرهای تند	
آدامس جویدنی		
اقلام غذایی که می‌توانند سبب حجیم‌شدن مدفوع شوند	اقلام غذایی که می‌توانند سبب انسداد شوند	اقلام غذایی که می‌توانند سبب اسهال شوند
نان سفید	پوست سیب	نوشیدنی‌های الکلی
برنج سفید	پرتقال	مایعات کافئین‌دار
سیب‌زمینی	آناناس	شکلات
پنیر	انگور	غلات کامل
بیسکویت پرتزی	میوه‌های خشک	غلات سبوس‌دار
کره بادام‌زمینی کرمی	کلم خام	میوه‌های تازه
سس سیب	کرفس خام	آب انگور
موز	سبزیجات چینی	آب آلو
مارشمالو	ذرت	سبزیجات خام
نشاسته Tapioca	قارچ	غذاهای ادویه‌دار
	نارگیل	غذاهای سرخ‌شده
	ذرت بوداده	غذاهای پرچرب
	خشکبار	غذاهایی که حاوی مقادیر بالای شکر فرآوری‌شده یا سوربیتول هستند.

۳۹- برای افزایش قوام و حجیم شدن مدفوع در شرایط استومی کدام را توصیه می کنید؟ (متوسط)

الف) پرتقال (ب) کرفس خام (ج) پنیر (د) مایعات کافئین دار

۴۰- کدامیک از فواید مکمل پروبیوتیک ها به فرمولای روده ای بعد از پیوند کبد است؟ (آسان)

الف) کاهش عفونت (ب) افزایش حساسیت به انسولین (ج) کاهش سطح آنزیم های کبدی (د) بهبود گرفتگی عضلات

**پیوند کبد**

به دلیل اثرات مفید فاکتورهای موجود در ورید باب برای رشد سلول های کبد، تغذیه روده ای ضروری است. پیوند کبد یک درمان ثابت شده در ESLD است. بیماران قبل از پیوند نیز به سوء تغذیه مبتلا هستند. وعده های غذایی مکرر، کم حجم، غنی از مواد مغذی و مکمل های خوراکی مصرف شود. در صورت ناکافی بودن دریافت غذا از راه دهان یا مجازنبودن تغذیه از راه دهان، تغذیه با لوله انجام شود. فقط در مواردی که دستگاه گوارش بیمار به خوبی فعالیت نمی کند، تغذیه وریدی انجام شود. به دلیل اثرات منفی تغذیه وریدی بر عملکرد کبد، تغذیه روده ای بر تغذیه وریدی ارجحیت دارد.

نکته: در فاز حاد بعد از پیوند نیاز به انرژی و نیتروژن افزایش می یابد که می توان از طریق تغذیه با لوله آن را تأمین کرد. افزودن پروبیوتیک ها و فیبر غذایی به محلول های تغذیه لوله ای به کاهش عفونت بعد از عمل کمک می کند. داروهای مصرفی بعد از پیوند سبب بروز عوارضی از جمله اسهال، افزایش قند خون، چربی خون، فشارخون، پتاسیم خون و افزایش کلسیم در ادرار می شوند. رژیم غذایی در این دوره باید در جهت کنترل این عوارض و پیشگیری از چاقی، دیابت ملیتوس، پرفشاری خون و دیس لیپیدمی باشد. EN زودرس بعد از عمل منجر به کاهش عفونت در گیرندگان پیوند کبد می شود.

۴۱- در رژیم کم چرب با ۴۰ گرم چربی برای بیماری کوله سیستیت حاد کدام توصیه درست است؟ (متوسط)

الف) شیر کم چرب: ۲ لیوان یا بیشتر (ب) گوشت لخم، ماهی، مرغ: ۶ سهم (واحد)

ج) جانشین های چربی: ۲ یا ۳ جایگزین روزانه (د) تخم مرغ یا زرده تخم مرغ: ۲ بار در هفته

نمونه رژیم کم چرب با ۴۰ گرم چربی برای بیماری کوله سیستیت حاد (جدول مهم)		
غذا	مقدار	محتوای تقریبی چربی (g)
شیر بدون چربی	۲ لیوان یا بیشتر	۰
گوشت لخم، ماهی، مرغ	۶ اونس یا ۶ سهم	۱۸
تخم مرغ یا زرده تخم مرغ	۳ بار در هر هفته	۲
سبزیجات	۳ سروینگ یا حداقل ۱ سروینگ یا بیشتر از سبزیجات با رنگ سبز تیره، یا زرد و نارنجی	۰
میوه ها	۳ سروینگ یا بیشتر، حداقل ۱ واحد از مرکبات (آووکادو در مقادیر بالا مجاز نیست)	۰
نان، غلات	به دلخواه، بدون چربی	۰
جانشین های چربی	۴ تا ۵ جایگزین روزانه	۲۰ - ۲۵
دسر و شیرینی	به دلخواه از فهرست مجاز	۰
	چربی کل	۳۸ - ۴۳

۴۲- مقدار انرژی مورد نیاز اضافه بر TEE برای کودک ۷ تا ۱۲ ماهه چند کیلوکالری در روز است؟ (مشکل)

الف) ۱۷۵ (ب) ۵۶ (ج) ۲۲ (د) ۲۰

EER\* برای نوزادان و کودکان 0-2 ساله (صداک 3ام تا 97ام وزن برای قد)

EER - TEE+ نهشت انرژی

3-0 ماهه  $(89 \times \text{وزن نوزاد [Kg]} - 100) + 175$  (کیلوکالری برای نهشت انرژی)

4-6 ماهه  $(89 \times \text{وزن نوزاد [Kg]} - 100) + 56$  (کیلوکالری برای نهشت انرژی)

7-12 ماهه  $(89 \times \text{وزن نوزاد [Kg]} - 100) + 22$  (کیلوکالری برای نهشت انرژی)

13-35 ماهه  $(89 \times \text{وزن نوزاد [Kg]} - 100) + 20$  (کیلوکالری برای نهشت انرژی)

۴۳- کدام گزینه در رژیم‌درمانی افراد مبتلا به (Gasteroparesis) توصیه می‌شود؟ (آسان)

الف) غذاهای مایع و پوره

ب) غذاهایی که به هیپرگلیسمی کمک می‌نماید.

ج) رژیم پرفیبر

د) غذاهای محرک تولید بزوار "bezoar"

۴۴- خانم ۵۰ ساله ای که ۴ ماه پیش پیوند کبد انجام داده است به شما مراجعه کرده است در دریافت های رژیمی متوجه دریافت ۵۰۰ میلی گرم روزانه

کلسیم می شوید. توصیه شما برای مکمل یاری کلسیم کدام است؟ (متوسط)

الف) دریافت یک مکمل ۵۰۰ میلی گرمی روزانه

ب) دریافت دو مکمل ۵۰۰ میلی گرمی روزانه

ج) دریافت مکمل ۲۰۰ میلی گرمی روزانه

د) نیازی به دریافت اضافی کلسیم ندارد

جدول ۱۸: راهنمای مراقبت‌های تغذیه‌ای برای پیوند کبد (جدول بسیار مهم به‌خصوص اعداد پروتئین)

مدت طولانی بعد از پیوند	بلافاصله بعد از پیوند (دو ماه اول)	قبل از پیوند	
کالری	کالری متوسط (پایه + ۳۰ - ۲۰ درصد)	رژیم پرکالری (پایه + ۵۰ - ۲۰ درصد)	
پروتئین	رژیم پرپروتئین (۲ gr/kg - ۱/۲)	در حد متوسط (۱ gr/kg)	
چربی	۳۰ درصد کالری دریافتی	به مقدار نیاز بیمار	
کربوهیدرات	کاهش مصرف کربوهیدرات‌های ساده در صورت وجود دیابت	کاهش مصرف کربوهیدرات‌های ساده در صورت وجود دیابت و چاقی	
سدیم	۲ گرم در روز	۲ گرم در روز	
مایعات	طبق نیاز بیمار	محدود به ۱۵۰۰ - ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در روز (اگر هاپیوناترمی وجود داشته باشد).	
کلسیم	۱۲۰۰ - ۸۰۰ میلی‌گرم در روز	۱۲۰۰ - ۸۰۰ میلی‌گرم در روز	
ویتامین‌ها	مکمل مولتی‌ویتامین- مواد معدنی در حد DRI و در صورت لزوم ویتامین‌ها بیش‌ازحد DRI	مکمل ویتامین و املاح در حد DRI و در صورت نیاز به مصرف مکمل‌های ویتامین اضافه‌تر از DRI	

۴۵- کدامیک از ریسک فاکتورهای تشکیل سنگ کیسه صفرا نی باشد؟ (آسان)

الف) مصرف طولانی مدت رژیم پر چربی

ب) رژیم های با کالری بسیار پائین

ج) دریافت قهوه

د) دریافت پایین فیبر

۴۶- تجویز داروی آزاتیوپرین در بیماران کبدی در طولانی مدت نیاز به دریافت کدام ماده مغذی را افزایش می دهد؟ (آسان)

الف) منیزیم (ب) روی (ج) تیامین (د) فولیک اسید

داروهای معمول مورد استفاده بعد از پیوند کبد و عوارض آن‌ها		
دارو	عوارض تغذیه‌ای	توصیه تغذیه‌ای
آزاتیوپرین	آنمی ماکروسیتیک، بی‌اشتهایی، زخم‌های دهان، تهوع، استفراغ، اسهال، گلودرد، درد معده، کاهش طعم و مزه	دادن مکمل فولات
سیکلوسپرین	احتباس سدیم، هایپرکالمی، هایپرلیپیدمی، هایپرگلیسمی و کاهش منیزیم سرم، فشار خون بالا، تهوع و استفراغ	کاهش سدیم، پتاسیم، چربی و کربوهیدرات ساده، دادن مکمل منیزیم
گلوکو کورتیکوئیدها	احتباس سدیم، هایپرگلیسمی، هایپرلیپیدمی، گرسنگی کاذب، از دست رفتن پروتئین در دوز بالای دارو، کاهش جذب کلسیم و فسفر	کاهش سدیم، چربی و کربوهیدرات ساده، اجتناب از پرخوری، افزایش پروتئین دریافتی، افزایش کلسیم و فسفر و دادن مکمل در صورت نیاز
سیرولیموس	هایپرلیپیدمی، علائم گوارشی، سرکوب اشتها، جلوگیری از ترمیم زخم	محدود کردن چربی دریافتی و کربوهیدرات ساده، استفاده از محرک اشتها، اطمینان از دریافت ریزمغذی و درشت مغذی برای بهبود زخم
تاکرولیموس	هایپرگلیسمی، هایپرکالمی، تهوع و استفراغ	کاهش پتاسیم دریافتی، محدود کردن چربی دریافتی و کربوهیدرات ساده، تعدیل غذا

۴۷- پس از کوله سیستکتومی، برای جلوگیری از بروز علائم گاستریت مصرف کدامیک توصیه می شود؟ (متوسط)

الف) ویتامین D (ب) رژیم LOW FODMAP (ج) فیبر محلول (د) رژیم المنتال به مدت ۲ هفته

پس از کوله سیستکتومی، بیماران ممکن است علائم گاستریت ثانویه به دلیل ریفلاکس اسیدهای صفراوی را تجربه کنند. ریفلاکس همچنین ممکن است مسئول علائم این سندرم پس از کوله سیستکتومی باشد. در حال حاضر، هیچ رویکرد فارماکولوژیکی ثابتی در مدیریت گاستریت پس از کوله سیستکتومی وجود ندارد. افزودن فیبر محلول به رژیم به‌عنوان یک عامل مجزاکننده عمل می‌کند و باعث اتصال صفرا در معده در بین وعده‌های غذایی برای جلوگیری از گاستریت می‌شود.

۴۸- کدامیک Choloretic است؟ (متوسط)

الف) ماست (ب) زردچوبه (ج) هویج (د) ماهی

گیاهان صفرا بر (Choloretic) مانند خار مریم (milk thistle)، ریشه قاصدک، کنگر فرنگی (آرتیشو)، زردچوبه و انگور (Oregon grape) موجب تحریک جریان صفرا و کاهش کلسترول در صفر می‌شوند، اما هنوز مداخلات اثرات مفیدی را نشان نداده‌اند.

۴۹- در بری بری مرطوب کدام بافت آسیب بیشتری می بیند؟ (آسان)

الف) کبد (ب) مغز (ج) قلب (د) استخوان

۵۰- حداقل انرژی سازگار با زندگی کدام است؟ (آسان)

الف) REE (ب) RMR (ج) TEF (د) BEE

مصرف انرژی پایه و استراحت

BEE یا انرژی متابولیک پایه یا  $BMR^1$  حداقل انرژی سازگار با زندگی است. BEE مقدار انرژی مصرف شده در طی ۲۴ ساعت است که افراد بدون فعالیت

<sup>6</sup>. Basal Metabolic Rate

فیزیکی و ذهنی و در یک محیط خنثی قرار دارند تا این امر از فرایند تولید گرما مثل لرزیدن جلوگیری کند. BEE در ابتدای صبح قبل از هر نوع فعالیت جسمانی و ۱۰ تا ۱۲ ساعت بعد از دریافت غذا، نوشیدنی یا نیکوتین اندازه گرفته می‌شود (در وضعیت پس از جذب بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی شانه). BEE روزانه تقریباً ثابت می‌ماند. BMR تحت تاثیر سن، جنس، ترکیب بدنی، وضعیت تغذیه و سلامتی قرار می‌گیرد. میزان متابولیسم در حالت خواب (SMR) ۵ تا ۱۰ درصد کمتر از BMR است.

۵۱- کدامیک منبع بهتری از تیامین است؟ (آسان)

الف) اسفناج (ب) سیب زمینی (ج) هویج (د) کاهو

۵۲- در پروتکل پیشنهادی برای اندازه‌گیری REE بزرگسالان توسط کالری متری غیر مستقیم کدام صحیح است؟ (متوسط)

الف) ۴ ساعت ناشتایی اگر کالری دریافتی کمتر از ۵۰۰ کیلوکالری باشد. (ب) کافئین: مصرف‌نکردن به مدت ۲ ساعت (ج) نیکوتین: مصرف‌نکردن به مدت ۲/۵ ساعت (د) ورزش: عدم فعالیت به مدت ۱ ساعت

پروتکل پیشنهادی برای اندازه‌گیری REE بزرگسالان
غذا: ناشتا به مدت ۷ ساعت یا ۴ ساعت اگر کالری دریافتی کمتر از ۳۰۰ کیلوکالری باشد. کافئین: مصرف‌نکردن به مدت ۴ ساعت نیکوتین: مصرف‌نکردن به مدت ۲/۵ ساعت ورزش: عدم فعالیت به مدت ۴ ساعت
قانون ساده ۴: برای اندازه‌گیری REE به مدت ۴ ساعت غذا، کافئین و نیکوتین مصرف نکرده و ورزش نکنید.
شرایط اندازه‌گیری REE
دوره استراحت قبل از شروع: بزرگسال سالم ۲۰ تا ۳۰ دقیقه دستگاه جمع‌آوری گاز: هود/ سایبان تهویه، دهان و گیره بینی، ماسک صورت دمای اتاق ۲۲ تا ۲۷ درجه فارنهایت (۲۲°C تا ۲۵°C) نور آرام و کم نور به مدت ۱۰ دقیقه یا براساس پروتکل جداگانه ادامه دهید.

۵۳- کدامیک در کمبود تیامین دیده نمی‌شود؟ (آسان)

الف) گشاد شدن قلب (ب) گیجی (ج) افزایش وزن (د) ضعف عضلانی

۵۴- در قند قانون ساده به روش کالری متری غیر مستقیم برای اندازه‌گیری REE چند ساعت ناشتایی لازم است؟ (آسان)

الف) ۲ (ب) ۴ (ج) ۶ (د) ۸

جدول ۴: پروتکل پیشنهادی برای اندازه‌گیری REE بزرگسالان
غذا: ناشتا به مدت ۷ ساعت یا ۴ ساعت اگر کالری دریافتی کمتر از ۳۰۰ کیلوکالری باشد. کافئین: مصرف‌نکردن به مدت ۴ ساعت نیکوتین: مصرف‌نکردن به مدت ۲/۵ ساعت ورزش: عدم فعالیت به مدت ۴ ساعت
قانون ساده ۴: برای اندازه‌گیری REE به مدت ۴ ساعت غذا، کافئین و نیکوتین مصرف نکرده و ورزش نکنید.

### شرایط اندازه‌گیری REE

دوره استراحت قبل از شروع: بزرگسال سالم ۲۰ تا ۳۰ دقیقه  
 دستگاه جمع‌آوری گاز: هود/ ساین تهویه، دهان و گیره بینی، ماسک صورت  
 دمای اتاق ۲۲ تا ۲۷ درجه فارنهایت (۲۲°C تا ۲۵)  
 نور آرام و کم نور  
 به مدت ۱۰ دقیقه یا براساس پروتکل جداگانه ادامه دهید.

۵۵- اگر با متابولیسم شدن مقدار مشخصی چربی مقدار اکسیژن مصرفی (لیتر بر گرم) برابر با ۲/۳۴ باشد مقدار CO2 تولیدی چند (لیتر بر گرم) است؟  
 (متوسط)

الف) ۲/۳۴ (ب) ۱/۶۳ (ج) ۳/۲۴ (د) ۱/۸۷

نسبت RQ چربی برابر با ۰/۷ می‌باشد. و RQ نسبت دی اکسید کربن تولیدی به اکسیژن مصرفی می‌باشد. پس باید ۲/۳۴ را بر ۱/۶۳ تقسیم کرد تا به ۰/۷ برسیم!

۵۶- اگر معادل متابولیکی برای فردی با وزن ۶۰ کیلوگرم معادل ۳ باشد روزانه (۲۴ ساعت) چند کیلوکالری انرژی مصرف می‌کند؟ (متوسط)

الف) ۱۸۰۰ (ب) ۲۲۰۰ (ج) ۴۳۰۰ (د) ۵۵۰۰

برآورد انرژی مصرف‌شده در برخی فعالیت‌ها با استفاده از معادل متابولیکی (METs)<sup>۷</sup>

مصرف انرژی با مقدار اکسیژن متابولیزه‌شده توسط بدن تعیین می‌شود. معادل‌های متابولیکی واحدهای اندازه‌گیری هستند که با میزان متابولیسم فرد در مدت‌زمان انجام فعالیت‌های خاص با شدت‌های متفاوت رابطه دارند و به‌صورت ضربی از REE بیان می‌شوند. معادل متابولیکی برابر ۱، مقدار اکسیژن متابولیزه‌شده در حال استراحت (۳/۵ میلی‌لیتر اکسیژن برای هر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه در بالغان) است و می‌تواند به‌صورت ۱ کیلوکالری به ازای کیلوگرم وزن بدن در هر ساعت بیان شود (MET 1 = 1 Kcal/Kg/hr).

معادل متابولیک ۳ یعنی ۳ کیلوکالری به ازای کیلوگرم وزن بدن در هر ساعت. چون وزن فرد ۶۰ می‌باشد ۳ ضربدر ۶۰ ضربدر ۲۴ ساعت = ۴۳۲۰ کیلوکالری

۵۷- مراقبت‌های تغذیه در کدام بیماری باید شبیه به دیابتی‌ها اعمال شود؟ (آسان)

الف) پانکراتیت مزمن (ب) کوله سیستیت حاد (ج) ویلسون (د) دیورتیکولیت

### « پانکراتیت مزمن

یک حالت التهابی مداوم پانکراس است که با آسیب پیش‌رونده و غیرقابل برگشت به پانکراس مشخص می‌شود و منجر به فیروز گسترده و نارسایی پیش‌رونده برون‌ریز و غدد درون‌ریز می‌شود. بیشتر بیماران مبتلا به پانکراتیت مزمن به دلیل کاهش دریافت غذا (به‌علت دردهای بعد از غذا خوردن) و سوء‌جذب (به‌دلیل نارسایی پانکراس)، در معرض ابتلا به سوء‌تغذیه پروتئین- انرژی هستند. این بیماران به‌دلیل افزایش نیاز به انرژی دچار کاهش وزن می‌شوند. در این میان، به‌دلیل کمبود پروتئین پانکراس برای جداکردن ویتامین B<sub>12</sub> از پروتئین حامل، احتمال کمبود ویتامین B<sub>12</sub> نیز وجود دارد؛ به همین دلیل تجویز وریدی این ویتامین ضروری است. به‌دلیل سوء‌تغذیه مکمل یاری فرم‌های محلول در آب ویتامین‌های محلول در چربی ضروری است. در موارد مزمن و تخریب شدید پانکراس، ظرفیت ترشح انسولین کاهش می‌یابد، عدم تحمل گلوکز رخ می‌دهد و نیاز به درمان با انسولین است؛ از این‌رو مدیریت باید براساس کنترل علائم باشد نه نرمال‌کردن گلوکز خون. در این حالت باید مراقبت‌های تغذیه‌ای شبیه به بیماران دیابتی اعمال شود. مصرف الکل در این بیماران ممنوع است؛ چراکه الکل بیماری را تشدید می‌کند. همچنین باید از مصرف وعده‌های غذایی سنگین و پرچرب و الکل پرهیز و وعده‌های غذایی مکرر و کوچک مصرف شود. البته بین افراد تفاوت وجود دارد و ممکن است افزایش تدریجی چربی در بعضی از آن‌ها قابل‌تحمل باشد.

<sup>7</sup>. Metabolic Equivalents



۵۸- در کمبود تیامین کدامیک دیده می شود؟ (آسان)

(ب) تجمع استیل کوآ

(الف) افزایش لاکتات

(د) کاهش آلانین

(ج) افزایش عملکرد آلفاکتوگلوکوتارات دهیدروژناز

۵۹- کدام توصیه رژیمی درست ذکر شده است؟ (آسان)

(ب) کوله سیستیت مزمن: توصیه ۲۵ تا ۳۰ درصد چربی از کالری روزانه

(الف) پانکراتیت حاد: فرمولای پلی مریک استاندارد

(د) سنگ کیسه صفرا: مصرف کمتر منابع ویتامین C

(ج) کوله سیستیت حاد: حذف تخم مرغ از رژیم غذایی

۶۰- در تنظیم رژیم غذایی بیماران انسفالوپاتی کبدی کدامیک را جزو توصیه های کلیدی می دانید؟ (آسان)

(ب) منابع حاوی تریپتوفان

(الف) مصرف کمتر منابع پروتئین گیاهی

(د) مصرف کمتر منابع پروبیوتیکی

(ج) منابع حاوی لوسین

### بیوشیمی

۶۱- یک کودک ۴ ساله با کدورت قرنیه، درماتان سولفات و هپاران سولفات در ادرارش یافت شده است. فعالیت کاهش یافته کدامیک از آنزیم های زیر

تشخیص مشکوک سندروم Hunter را تایید خواهد کرد؟ (متوسط)

(د) ایدورونات سولفاتاز

(ج) آلفا ال-ایدورونیداز

(ب) گلیکوزیل ترانسفراز

(الف) بتا گلوکورونیداز

نقص آنزیم در موکوپلی ساکاریدوز		
سندرم	محصول انباشه	کمبود آنزیم
Hunter (هانتز)	Heparan sulfate Dermatan sulfate	Iduronate sulfatase (آیدورونات سولفاتاز)
Hurler - Scheie (هورلر)	Heparan sulfate Dermatan sulfate	$\alpha$ -L-Iduronidase (آلفا ال ایدورونیداز)
Maroteaux - lamy	Dermatan sulfate	N - Acetylgalactosamine sulfatase
Mucopolysaccharidosis VII (سندروم اسلا)	Heparan sulfate Dermatan sulfate	$\beta$ -Glucuronidase
Sanfilippo type A	Heparan sulfate	Heparan sulfamidase
Sanfilippo type B	Heparan sulfate	N - Acetylgalactosamine
Sanfilippo type C	Heparan sulfate	Acetyl CoA: $\alpha$ - glucosaminide acetyltransferase
Sanfilippo type D	Heparan sulfate	N - Acetylgalactosamine 6-sulfatase
Morquio type A	Keratan/chondroitin	Galactose-6-sulfatase

۶۲- یک دختر بچه ۴ ماهه با ویژگی های ناهنجاری های اسکلتی و تاخیر در رشد و تکامل به کلینیک متخصص غدد برده شده است پس از معاینات اولیه

بیماری I-cell disease مورد تردید قرار میگیرد. در این بیمار اگر تشخیص متخصص صحیح باشد..... (متوسط)

(ب) نقص در آنزیم آلفا - ال ایدورونیداز دیده می شود

(الف) سطح هپارین و درماتان سولفات در بدن تجمع یافته است

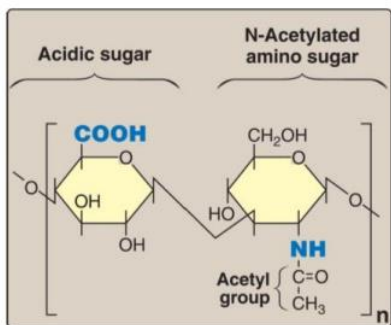
(د) سطوح کاهش یافته آنزیم N-استیل گلوکز آمین فسفوترانسفراز وجود دارد

(ج) سطح هیدرولازهای داخل لیزوزوم بالا می باشد

یک نمونه بسیار واضح از نقش گلیکوزیله شدن در بیماری سلول - I (I-cell disease) که به آن موکولپیدوز II هم گفته می‌شود مشاهده می‌گردد که یک بیماری ذخیره لیروزومی است. آنزیم‌های لیروزومی از طریق مانوز ۶- فسفات وارد لیروزوم می‌شوند. تولید مانوز ۶- فسفات نیاز به آنزیم N-استیل گلوکز آمین فسفوترانسفراز دارد، کمبود این آنزیم می‌تواند منجر به بیماری سلول آنکلوزیون دار یا بیماری سلول I شود. درحقیقت یک مارکر کربوهیدراتی، آنزیم‌های تجزیه‌کننده را از دستگاه گلژی به لیروزوم‌ها هدایت می‌کند. لیروزوم‌ها اندام‌هایی هستند که نقش تجزیه و بازسازی ترکیبات سلولی یا مواد وارد شده به سلول از طریق اندوسیتوز را به‌عهده دارند. لیروزوم‌های بیمارمان مبتلا به بیماری سلول - I حاوی آنکلوزیون‌های بزرگی از گلیکوزآمینوگلیکان‌ها و گلیکولپیدهای تجزیه‌نشده است. (به همین دلیل به آن بیماری سلول I گفته می‌شود). علت وجود این توده‌های تجمع یافته عدم وجود آنزیم‌های تجزیه‌کننده گلیکوزآمینوگلیکان‌ها در لیروزوم‌ها است. این آنزیم‌ها به‌طور قابل ملاحظه‌ای در سطح خیلی بالا درون خون و ادرار وجود دارند؛ بنابراین آنزیم‌های فعال ساخته می‌شوند؛ اما به‌دلیل عدم گلیکوزیلاسیون مناسب به‌جای اینکه درون لیروزوم‌ها قرار گیرند، به بیرون سلول ترشح می‌شوند. به‌عبارت‌دیگر، در بیماری سلول - I دسته بزرگی از آنزیم‌ها اشتباه علامت‌گذاری شده و به محل نادرستی می‌رسند. درحالت طبیعی این آنزیم‌ها دارای یک باقیمانده مانوز ۶ - فسفات هستند که آن‌ها را از گلژی به لیروزوم هدایت می‌کند؛ اما در بیماری سلول - I مانوز به حالت تغییرنیافته بدون گروه فسفات وجود دارد. بیمارمان سلول - I در N - استیل گلوکز آمین فسفوترانسفراز کاتالیزه کننده اولین مرحله در افزودن گروه فسفریل نقص دارند؛ نتیجه این نقص، هدف‌گذاری اشتباه هشت آنزیم ضروری است. بیماری سلول I موجب کندی ذهن و ناهنجاری‌های اسکلتی مشابه آنچه در بیماری هارلر (Hurler) مشاهده شده است

۶۳- کدام گروه در گلیکوزآمینوگلیکان‌ها دیده نمی‌شود؟ (متوسط)

الف) سولفات      ب) کربوکسیلات      ج) استات      د) فسفات



شکل ۹۱: تکرار واحد دی‌ساکارید گلیکوزآمینوگلیکان  
و باکتری‌ها هستند و در گیاهان وجود ندارند. این ترکیبات پلی آنیون (واجد بار منفی) اجزای ماتریکس خارج سلولی هستند که وزن مولکولی بالایی دارند و به‌عنوان روان‌کننده در مفاصل‌ها و... دیده می‌شوند. در بعضی از گلوکز آمینو گلیکان‌ها، یک یا چند گروه هیدروکسیل قند آمینو با سولفات استریفیه شده است. ترکیب گروه‌های سولفات با گروه‌های کربوکسیلات ریشه‌های اسید اورونیک در گلیکوزآمینوگلیکان‌ها، چگالی بسیار بالایی از یارهای منفی ایجاد می‌کنند.

از دی‌ساکاریدها سوکروز و تره‌هالوز احیاء کننده نیستند پس نمی‌توانند در ادرار برای تشخیص مثبت وجود داشته باشند از طرفی ردیابی گلوکز منفی بوده پس فقط لاکتوز چون قندی احیاء کننده است می‌تواند واکنش مثبت داده باشد.

۶۴- کدام قند به فرم فعال GDP در سنتز گلیکوپروتئین‌ها شرکت می‌کند؟ (متوسط)

الف) مانوز      ب) گلوکز      ج) اسید سیالیک      د) گزیلوز

فرم فعال قندها در سنتز گلیکوپروتئین‌ها به‌شکل زیر می‌باشد:

- قندهایی که در اتصال به UDP (یوریدین دی فسفات) فعال می‌شوند: گلوکز، گالاتوز، زایلوز
- قندهایی که در اتصال به GDP (گوانوزین دی فسفات) فعال می‌شوند: مانوز، فوکوز
- قندهایی که در اتصال به CMP (سیتیدین دی فسفات) فعال می‌شوند: اسید سیالیک

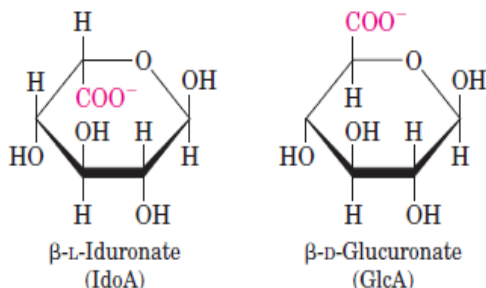
۶۵- موقعیت کدام گروه در ایدورنیک اسید با گلوکورونیک اسید متفاوت است؟ (متوسط)

الف) هیدروکسیل متصل به کربن شماره ۲

ب) هیدروکسیل متصل به کربن شماره ۱

ج) کربوکسیل متصل به کربن شماره ۱

د) کربوکسیل متصل به کربن شماره ۵



۶۶- کراتان سولفات نوع ۱ در کدام بافت فراوان است؟ (آسان)

الف) غضروف

ب) قرنیه

ج) عدسی چشم

د) دریچه های قلبی

کراتان سولفات I در قرنیه پیوند N گلیکوزیدی = اتصال ان استیل گلوکز آمین به اسپارژین

کراتان سولفات II در غضروف پیوند O گلیکوزیدی = اتصال ان استیل گالاکتوز آمین به سرین و ترئونین

۶۷- نقص در آنزیم بتا گلوکورونیداز با بروز کدام اختلال همراه است؟ (متوسط)

الف) Hurler

ب) Hunter

ج) I cell disease

د) Sly

۶۸- فرم های L و D یک قند کدام است؟ (آسان)

الف) آنومرها

ب) استال ها

ج) آنانتیومرها

د) هاورث

**ایزومری L-D: آنانتیومتری (تصویر آینه ای یکدیگر)**

در حالت خطی براساس جهت قرار گرفتن OH متصل به آخرین کربن نامتقارن آن (کربن مرجع) مشخص می شود. اگر OH در سمت راست باشد عضو D و اگر در سمت چپ باشد عضو L است. طبق شکل روبه رو:

**نکته مهم:** دقت کنیم اگر یکی از قندها این گروه نورپلاریزه را به سمت راست بچرخاند، راست گردان (+) و اگر به سمت چپ بچرخاند چپ گردان (-) تلقی می شود؛ بنابراین ایزومری L و D را ما تعیین می کنیم ولی + یا - بودن فقط با دستگاه پلاریمتر تعیین می شود. یک قند D می تواند هم + و هم - باشد؛ مثلاً D گلوکز می تواند راست گردان (+) باشد که به آن دکستروز می گویند و یا D - و - باشد مثل D فروکتوز چپ گردان (-) که به آن لولوز می گویند.

• اگر فرم D یک قند راست گردان یا + باشد فرم L آن چپ گردان یا - است.

• چنانچه مقدار مساوی از فرم های L و D یک قند را با هم مخلوط کنیم **مخلوط راسمیک** به دست می آید که فاقد فعالیت نوری است. **فرم های L و D**

**با آنزیم راسماز به هم تبدیل می شوند.**

۶۹- در N گلیکوزیلاسیون پروتئین ها کدام قند در اتصال به پروتئین ها نقش کلیدی دارد؟ (متوسط)

الف) گالاکتوز

ب) ان استیل گلوکز آمین

ج) ان استیل گالاکتوز آمین

د) مانوز

۷۰- کدام کربوهیدرات در گلیکوپروتئین ها شرکت نمی کند؟ (متوسط)

الف) اسید ایدرونیك (ب) گزیلوز (ج) ان-استیل گلوکز آمین (د) ال فوکوز

جدول بسیار مهم: قندهای موجود در گلیکوپروتئینها	
هگزوزها	مانوز و گالاکتوز (فراوانترین قندها در گلیکوپروتئینها) نکته: N گلیکوزیدی غنی از مانوز است.
قندهای آمینه	N استیل گلوکز آمین و N استیل گالاکتوز آمین
پنتوزها	آرابینوز و گزیلوز (Xylose)
متیل پنتوز	L- فوکوز
زنجیرههای الیگوساکاریدی	اسید سیالیک (N استیل نورامینیک اسید)

۷۱- مرکز پنتاساکاریدی گلیکوپروتئین های N- گلیکوزیدی عمدتاً حاوی کدام قند است؟ (متوسط)

الف) گلوکز و مانوز (ب) مانوز و ان استیل گالاکتوز آمین (ج) مانوز و ان استیل گلوکز آمین (د) فوکوز و اسید سیالیک

در تمامی الیگوساکاریدهای N-linked در یک مرکز پنتا ساکاریدی که شامل ۳ مانوز و ۲ N - استیل گلوکز آمین می باشد مشترک می باشد

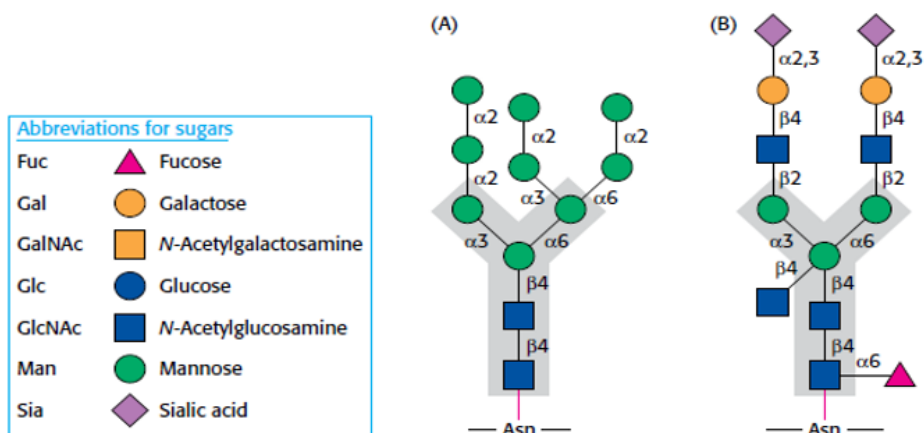


FIGURE 11.16 N-linked oligosaccharides. A pentasaccharide core (shaded gray) is common to all N-linked oligosaccharides and serves as the foundation for a wide variety of N-linked oligosaccharides, two of which are illustrated: (A) high-mannose type; (B) complex type.

۷۲- داروی اسلتماویور مهار کننده کدام آنزیم می باشد؟ (متوسط)

الف) آلفا فوکوزیداز (ب) گالاکتوآمینیداز (ج) آلفا نوروامینیداز (د) پپتید ضد پیری

۷۳- مشتق کدام قند در ساختمان اسید سیالیک شرکت می کند؟ (آسان)

الف) گلوکز (ب) مانوز (ج) گالاکتوز (د) فروکتوز

اسید نورامینیک (۹ کربنه با اتصال کربن ۱ مانوز آمین به کربن ۳ پیرووات). اسیدهای سیالیک مشتقات N- استیل نورامینیک اسید یا NANA هستند که از

ترکیب N- استیل مانوز آمین و پیرووات ساخته شده است. NANA در ساختار گلیکوپروتئینها و گلیکولیپیدها مثل گانگلیوزیدها دیده می شود. اسید

سیالیک در pH فیزیولوژیک دارای بار منفی است. NANA جزو قندهای اسیدی و داکسی می باشد

۷۴- کدامیک گزینه صحیح است؟ (متوسط)

- (الف) ۲-متیل فروکتوز دارای خاصیت احیاء کنندگی می باشد  
(ب) گلوکز ۱ فسفات در فرآیند موتورتاسیون شرکت نمی کند  
(ج) مالتوز دارای کربن آنومری آزاد نمی باشند  
(د) قند ساکاروز دارای پیوند بتا گلیکوزیدی می باشد
- ترکیبات فاقد کربن آنومری آزاد نمی توانند احیاء کننده باشند و در فرآیند موتورتاسیون شرکت کنند.

۷۵- کدام جزء در ساختار اسید هیالورونیک وجود ندارد؟ (آسان)

- (الف) گروه استیل (ب) گروه کربوکسیل (ج) قند گلوکورونیک (د) قند گالاکتوز
- اسید هیالورونیک (هیالورونات در PH فیزیولوژیک) حاوی ریشه‌های یک در میان **D-گلوکورونیک اسید و N-استیل گلوکز آمین** می باشد. وزن مولکولی بسیار زیادی دارد. محلولهای شفاف شدیداً چسبنده ایجاد میکند که به عنوان مواد نرم کننده در مایع سینویال مفاصل عمل نموده و یک ثابت ژل مانند به مایع عدسی چشم مهره داران میدهد

۷۶- اینولین به عنوان منبع کدام قند مونوساکارید در نظر گرفته می شود؟ (آسان)

- (الف) گلوکز (ب) فروکتوز (ج) گالاکتوز (د) ریبوز

اینولین

- همبلی ساکارید ذخیره‌ای از واحدهای D بتا فروکتوفورانوز (یک فروکتوزان) می باشد.
- بدون شاخه است.
- برای تعیین میزان فیلتراسیون گلومرولی (GFR) مفید می باشد.

۷۷- در کدام دی ساکاریدها پیوند آلفا-گلیکوزیدی وجود دارد؟ (آسان)

- (الف) مالتوز (ب) لاکتوز (ج) سلوبیوز (د) جنتی بیوز

لاکتوز، سلوبیوز و جنتی بیوز دارای پیوند بتا گلیکوزیدی هستند.

۷۸- پل اکسیژنی در ساختمان بتا- دی فروکتوپیرانوز بین کدام اتم های کربن تشکیل می شود؟ (متوسط)

- (الف) ۶ و ۲ (ب) ۵ و ۱ (ج) ۴ و ۱ (د) ۵ و ۲

برای اینکه قند از حالت خطی به فرم حلقوی تبدیل شود باید کربن آلدئیدی شماره ۱ در آلدوزها با هیدروکسیل کربن‌های ۴ (تشکیل فورانوز) و ۵ (تشکیل پیرانوز) و در کتوزها کربن کتونی شماره ۲ با کربن‌های ۵ (تشکیل فورانوز) و ۶ (تشکیل پیرانوز) وارد واکنش شود

۷۹- قند اصلی همولف حشرات کدام است؟ (آسان)

- (الف) لاکتوز (ب) هیپارین (ج) تره هالوز (د) اینولین

۸۰- کدام گزینه در مورد دولیکول غلط است؟ (متوسط)

- (الف) از ۱۶ تا ۲۰ واحد ایزوپرن تشکیل شده است  
(ب) در N گلیکوزیلاسیون شرکت می کند  
(ج) در انتقال N- استیل گلوکز آمین به آسپارژین شرکت می کند  
(د) در انتقال N- استیل گالاکتوز آمین به سرین و ترئونین شرکت می کند

N گلیکوزیلاسیون در شبکه آندوپلاسمی خشن صورت میگیرد و فرایندی حین ترجمه است و نیاز به دولیکول دارد. فرآیند N گلیکوزیلاسیون توسط آنتی بیوتیک تونیکامایسین مهار میشود.

N-linked: که در آنها N استیل گلوکز آمین با نیتروژن آمین آسپارژین، پیوند N گلیکوزیدی میدهد  
O-linked: در آن N استیل گالاکتوز آمین با هیدروکسیل ریشه سرین یا ترئونین پیوند O-گلیکوزیدی میدهد

۸۱- کدام ویژگی مطرح شده در مورد گلیکوز آمینوگلیکان ها صحیح است؟ (آسان)

- (الف) کراتان سولفات: فاقد اسید اورونیک  
(ب) کندوریتین سولفات: در قرنیه دیده می شود  
(ج) اسید هیالورونیک: اتصال کوالان به پروتئین ها  
(د) هیارین: در ساختار غضروف

۸۲- در Maroteaux - lamy کمبود کدام آنزیم دیده می شود؟ (مشکل)

- (الف) N - Acetylgalactosamine sulfatase  
(ب) Heparan sulfamidase  
(ج)  $\beta$  - Glucuronidase  
(د) Iduronate sulfatase

نقص آنزیم در موکوپلی ساکاریدوز		
سندرم	محصول انباشه	کمبود آنزیم
Hunter (هانتز)	Heparan sulfate Dermatan sulfate	Iduronate sulfatase (آیدورونات سولفاتاز)
Hurler - Scheie (هورلر)	Heparan sulfate Dermatan sulfate	$\alpha$ -L-Iduronidase (آلفا ال آیدورونیداز)
Maroteaux - lamy	Dermatan sulfate	N - Acetylgalactosamine sulfatase
Mucopolysaccharidosis VII (سندروم اسلاوی)	Heparan sulfate Dermatan sulfate	$\beta$ -Glucuronidase
Sanfilippo type A	Heparan sulfate	Heparan sulfamidase
Sanfilippo type B	Heparan sulfate	N - Acetylgalactosamine
Sanfilippo type C	Heparan sulfate	Acetyl CoA: $\alpha$ - glucosaminide acetyltransferase
Sanfilippo type D	Heparan sulfate	N - Acetylgalactosamine 6-sulfatase
Morquio type A	Keratan/chondroitin	Galactose-6-sulfatase

۸۳- در کدامیک از ترکیبات زیر واکنش احیاء روی گروه الکی شماره ۶ انجام شده است؟ (آسان)

- (الف) اسید گلوکاریک (ب) گالاکتونیک اسید (ج) مانیتول (د) ال فوکوز  
احیاء عامل الکی کربن شماره ۶ که باعث تولید قندهای داکسی می شود (تبدیل گروه OH- به H-). مثل تبدیل گالاکتوز به ۶ داکسی ال گالاکتوز (L- فوکوز) و تبدیل مانوز به ۶ داکسی مانوز (L-رامنوز) و تبدیل ریبوز به ۲-داکسی ریبوز (معمول ترین واکنش برای تشکیل DNA).  
نکته: در احیاء عامل الکی CH<sub>2</sub>OH در حقیقت یک هیدروژن جایگزین عامل الکی می شود (داکسی) که تبدیل به CH<sub>3</sub> یا متیل می شود؛ لذا به ال فوکوز متیل پنتوز هم می گویند. ال فوکوز قندی در ساختار گلیکوپروتئین ها و گلیکولیپیدها (آنتی ژن های گروه خونی) است

۸۴- مشتق اسید کربوکسیلیک گلوکز کدام است؟ (متوسط)

- (الف) D- گلوکورونات (ب) سوربیتول (ج) گلیکوژن (د) کیتین

۸۵- کدام دو قند ذکر شده با یکدیگر آنانتیومر هستند؟ (آسان)

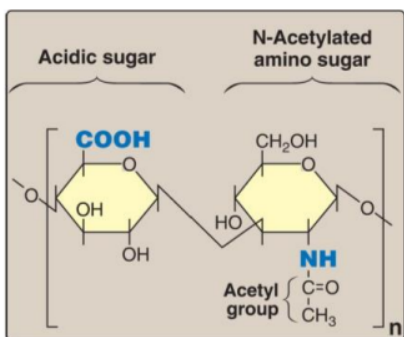
- (الف) L فوکوز- D گالاکتوز (ب) آلفا D گلوکز- بتا L مانوز (ج) L گزیلوز - D گزیلوز (د) آلفا مانوز - بتا مانوز

۸۶- کدام قند ایزومر نوری ندارد؟ (آسان)

- (الف) گزیلوز (ب) مانوز (ج) دی هیدروکسی استون (د) آرابینوز

۸۷- کدامیک موکوپلی ساکارید است؟ (آسان)

- (الف) اینولین (ب) درماتان سولفات (ج) اسید سیالیک (د) فوکوز



شکل ۹۱: تکرار واحد دی ساکارید گلیکوز آمینو گلیکان  
 و باکتریها هستند و در گیاهان وجود ندارند. این ترکیبات پلی آنیون (واجد بار منفی) اجزای ماتریکس خارج سلولی هستند که وزن مولکولی بالایی دارند و به عنوان روان کننده در مفصلها و... دیده میشوند. در بعضی از گلوکز آمینو گلیکانها، یک یا چند گروه هیدروکسیل قند آمینو با سولفات استریفیه شده است. ترکیب گروههای سولفات با گروههای کربوکسیلات ریشههای اسید اورونیک در گلیکوز آمینو گلیکانها، چگالی بسیار بالایی از یارهای منفی ایجاد میکنند.

اگر این ترکیبات GAG با پروتئینها اتصال برقرار کنند به ترکیب حاصل پروتئوگلیکان میگویند که در ادامه راجع به آنها صحبت خواهد شد.

جدول ۲۹: موکوپلی ساکاریدها		
محل استقرار	واحد ساختمانی	انواع موکوپلی ساکاریدها
پوست، بند ناف	بتا-D-اسید گلوکورونیک (۱→۳) بتا-D-N-استیل گلوکز آمین	اسید هیالورونیک
غضروف، استخوان، پوست	بتا-D-اسید گلوکورونیک (۱→۳) بتا-D-N-استیل گالاکتوز آمین ۴ سولفات	کندروایتین ۴ - سولفات
غضروف، پوست	فقط به جای کربن ۴ در کربن ۶ سولفات قرار دارد.	کندروایتین ۶ - سولفات
ریه، طحال، کبد، ماهیچه	اسید آلفا-ال-ایدورونیک (۱→۴) آلفا-D-N-گلوکز آمین ۲ و ۶ دی سولفات	هیپارین
پوست، ریه	اسید آلفا-ال-ایدورونیک (۱→۳) بتا-N-سولفات گلوکز آمین ۴ سولفات	هیپارین سولفات
غضروف، قرنیه	بتا-D-گالاکتوز (۱→۴) بتا-D-N-استیل گلوکز آمین ۶ سولفات	کراتان سولفات
پوست، ریه	اسید آلفا-ال-ایدورونیک (۱→۳) بتا-D-N-استیل گالاکتوز آمین ۴ سولفات	درماتان سولفات (کندروایتین سولفات B یا بتا-هیپارین)

۸۸- کدامیک از گلیکوز آمینو گلیکان ها در مهاجرت سلولی طی ریخت زایی و ترمیم زخمها نقش مهمی دارد؟ (متوسط)

- (الف) اسید هیالورونیک (ب) هیپارین (ج) کندرویتین سولفات (د) درماتان سولفات

۸۹- گزینه درست کدام است؟ (آسان)

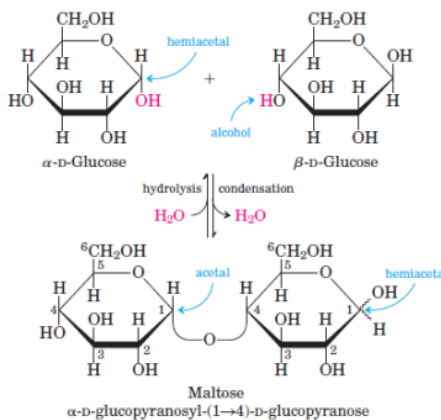
- الف) با تشکیل قندهای حلقوی همی استال ایجاد می شود  
 ب) فرم فیشر همان ساختمان هاورث قندها می باشد  
 ج) در ساختار حلقوی اگر CH<sub>2</sub>OH داخل حلقه باشد فرم D می باشد  
 د) قندهای فرم D از نظر نورپلاریزه مثبت هستند

۹۰- تشکیل فرم استال در طی سنتز کدام ترکیب قندی دیده می شود؟ (متوسط)

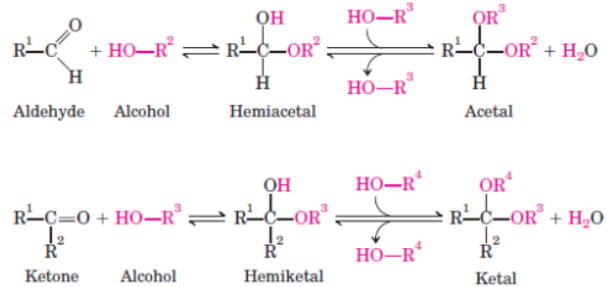
- الف) مانوز  
 ب) ان استیل گلوکز آمین  
 ج) هیپارین  
 د) لاکتوز

**دی ساکاریدها**

دی ساکاریدهایی (نظیر مالتوز، لاکتوز و سوکروز) از دو مونوساکارید تشکیل شده‌اند که با یک پیوند O-گلیکوزیدی به‌طور کووالان به یکدیگر متصل هستند. این پیوند زمانی تشکیل می‌شود که گروه هیدروکسیل یک مونوساکارید با OH کربن آنومری قند دیگر واکنش دهد. این واکنش همراه با تولید یک استال یا کتال است. همان‌طور که گفته شد ساختمان حلقوی یک آلدوز (مونوساکارید) را همی استال (نیمه استال) می‌گویند؛ زیرا از ترکیب یک الکل و آلدهید به‌وجود می‌آید حالا برای تشکیل دی ساکاریدها این همی استال باید با الکل مونوساکارید دیگر ترکیب شود که حاصل آن این استال و کتال می‌باشد و به پیوند حاصل، گلیکوزیدی و به دی ساکاریدها گلیکوزید می‌گویند.



شکل ۸۳: نحوه تشکیل مالتوز



شکل ۸۴: نحوه تشکیل استال و کتال

به‌طور کلی پیوند گلیکوزیدی بین OH کربن آنومر یک مونوساکارید با ماده دیگر تشکیل می‌شود که ماده دوم می‌تواند قند یا غیرقند باشد. اگر ترکیب دومی هم مونوساکارید باشد که می‌تواند تشکیل دی ساکارید بدهد و چون در هر دو طرف گروه OH وارد واکنش شده به آن پیوند O-گلیکوزیدی می‌گویند. اگر ترکیب دوم قند نباشد به آن آگلیکون می‌گویند و اگر از ترکیب دوم گروه نیتروژنی وارد واکنش شود، مثلاً باز آدنین و یا اسید آمینه آسیارین که دارای گروه ازت N است، به پیوند حاصل N گلیکوزیدی می‌گویند پس می‌توان گفت که دی ساکاریدها گلیکوزیدهایی هستند که از اتصال O-گلیکوزیدی دو واحد مونوساکارید حاصل شده‌اند.

**فیزیولوژی**

۹۱- عبور کدام ماده از غشاء از طریق حل شدن در لیپید دولایه و انتقال مستقیم صورت نمی‌گیرد؟ (آسان)

- الف) اوره  
 ب) نیتروژن  
 ج) الکل  
 د) اکسیژن  
 کلیه مواد محلول در چربی مثل **اکسیژن، دی اکسید کربن، نیتروژن و الکل** قادرند مستقیماً در لیپید دولایه حل شده و از میان غشای سلول بگذرند

۹۲- پروتئین‌های محیطی موجود در ساختمان غشاء سلول چه عملی را دارا می‌باشند؟ (آسان)

- الف) دارای عمل آنزیمی می‌باشند.  
 ب) نقش ساختمانی دارند.  
 ج) به عنوان حامل عمل می‌نمایند.  
 د) به صورت کانال‌های انتقال یونی عمل می‌نمایند.



پروتئین‌های محیطی اغلب به پروتئین‌های سرتاسری اتصال یافته و عمدتاً به عنوان آنزیم یا کنترل کننده‌ی انتقال مواد از طریق منافذ غشای سلول عمل می‌کنند.

### ۹۳- انتشار مداوم یون های سدیم و پتاسیم از غشای سلول چگونه خنثی می‌شود؟ (آسان)

(الف) به وسیله خروج یون پتاسیم از سلول

(ب) ورود کلر به داخل سلول

(ج) افزایش فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم

(د) خروج آنیون های مختلف از سلول

غلظت سدیم در خارج و غلظت پتاسیم در داخل سلول بالا است. در نتیجه براساس گرادیان شیمیایی، سدیم به سلول وارد و پتاسیم از سلول خارج می‌گردند. پمپ سدیم - پتاسیم یک سیستم انتقالی فعال است که مجدداً برخلاف گرادیان غلظتی پتاسیم را به داخل و سدیم را به خارج سلول منتقل می‌نماید

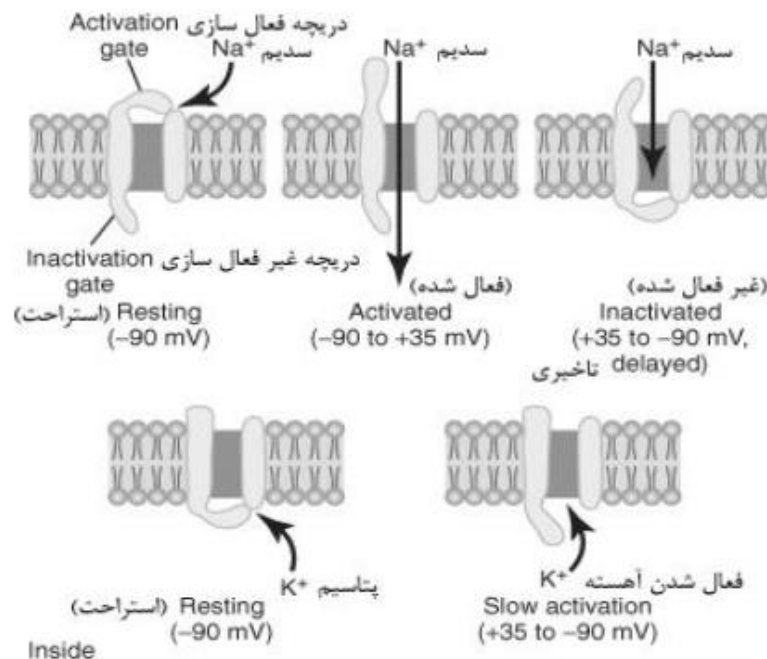
### ۹۴- در طی تحریک یک سلول عصبی دریچه غیر فعال شدن سدیمی بسته شده است. کدامیک از عوامل زیر باعث گشودن آن خواهد شد؟ (متوسط)

(الف) تحریک شدید غشای سلول

(ب) افزایش پتانسیل غشاء به میزان ۱۵ تا ۳۰ میلی ولت

(ج) رساندن پتانسیل غشاء به حد استراحت

(د) رساندن پتانسیل غشاء به ۵- میلی ولت



### ۹۵- افزایش غلظت خارج سلولی یون کلسیم کدام اثر را در فیبر عصبی موجب می‌شود؟ (متوسط)

(الف) کاهش نفوذ پذیری به سدیم

(ب) افزایش تخلیه ی خود بخودی

(ج) مهار فعالیت کانال کلری

(د) ناپایداری پتانسیل استراحت

**افزایش نفوذ پذیری کانال‌های سدیمی در موارد کمبود یون کلسیم:** غلظت یون‌های کلسیم در مایع خارج سلولی تاثیر ببار عمیقی بر ولتاژ آستانه‌ای فعالیت

کانال‌های سدیمی دارند. وقتی کمبود یون کلسیم وجود داشته باشد کانال‌های سدیمی با افزایش مختصر پتانسیل غشاء از حد طبیعی منفی، فعال

می‌شوند بنابراین با افزایش نفوذ به سدیم فیبر عصبی بسیار تحریک پذیر می‌شود و به جای حفظ وضعیت استراحت گاه بدون وجود محرک مکرراً دچار

تخلیه الکتریکی می‌شود. در واقع افت میزان کلسیم به مقدار ۵۰% کمتر از حد طبیعی موجب تخلیه خودبخودی در بسیاری از اعصاب محیطی می‌شود و

اغلب باعث تتانی می‌شود. از طرفی غلظت زیاد یون کلسیم در مایع خارج سلولی نفوذ پذیری غشاء به یون سدیم را کاهش و همزمان تحریک پذیری را کاهش می‌دهد بنابراین کلسیم را پایدار کننده می‌نامند

۹۶- پتانسیل استراحت غشاء به کدامیک از عوامل زیر وابستگی کمتری دارد؟ (آسان)

- الف) توزیع یون‌های سدیم و پتاسیم در طرفین غشاء  
ب) نفوذ پذیری انتخابی غشاء به کاتیون‌ها  
ج) وجود اختلاف غلظت یون کلسیم در طرفین غشاء  
د) فعالیت پمپ‌های سدیم پتاسیم در عرض غشاء

۹۷- در انتشار تسهیل شده مواد از غشاء، کدامیک از عوامل زیر نقش ندارد؟ (آسان)

- الف) غلظت مواد  
ب) سرعت حرکت مواد  
ج) پروتئین حامل  
د) پروتئین کانال آب

۹۸- کدام بخش سلولی نقش مهمی در N- گلیکوزیلاسیون پروتئین‌ها با اضافه کردن قند به آنها دارد؟ (آسان)

- الف) پراکسی زوم  
ب) لیزوزوم  
ج) شبکه آندوپلاسمی خشن  
د) میتوکندری

شبکه آندوپلاسمی

دو نوع شبکه آندوپلاسمی وجود دارد: شبکه آندوپلاسمی صاف و شبکه آندوپلاسمی دانه‌دار. در سطح خارجی شبکه آندوپلاسمی دانه‌دار، ریبوزوم‌ها وجود دارند که کار پروتئین‌سازی را انجام می‌دهند. ریبوزوم‌ها از RNA و پروتئین ساخته شده‌اند. پروتئین‌هایی به اسم ریبوفورین در اتصال اتصال ریبوزوم‌ها به شبکه آندوپلاسمی نقش دارد. شبکه آندوپلاسمی خشن علاوه بر سنتز پروتئین در چین‌خوردگی اولیه زنجیره‌های پلی پپتیدی و تشکیل پیوندهای دی سولفیدی نقش دارد. این شبکه خشن نقش مهمی در N- گلیکوزیلاسیون پروتئین‌ها با اضافه کردن قند به آنها نقش دارد. قند دار شدن در این شبکه غیر اختصاصی می‌باشد ولی در ادامه خواهیم گفت در دستگاه گلژی اختصاصی می‌باشد.

۹۹- در بافت‌های تحلیل‌یافته مثل رحم متعاقب زایمان، و عضلات در جریان دوره‌های طولانی فعالیت‌نکردن فعالیت کدام ارگانل سلولی زیاد می‌شود؟

(آسان)

- الف) ریبوزوم  
ب) لیزوزوم  
ج) میتوکندری  
د) دستگاه گلژی

لیزوزوم‌ها

ارگانل‌های وزیکولی هستند که به کمک دستگاه گلژی ساخته می‌شوند و حاوی بیش از ۸۰ نوع اسید هیدرولاز هستند و در هضم و گوارش مواد فاگوسیت شده، اتولیز سلول‌های آسیب دیده، باکتری‌کشی، روند تحلیل سلولی، تجزیه پروتئین‌ها، لیپیدها و گلیکوژن نقش دارند. دارای عوامل باکتری‌کشی به اسم باکتریوسیدال (Bacteriocidal) مانند لیزوزیم برای حل کردن غشای باکتری‌ها و فاگوسیت کردن آن‌ها هستند، ترکیب دیگر، لیزوفرین، برای جذب آهن و سایر فلزات برای جلوگیری از رشد باکتری‌ها و اسید با pH حدود ۵ برای فعال سازی هیدرولازها و کشتن باکتری‌ها لازم است.

▪ تأثیر در کوچک شدن بافت‌ها و اتولیز

✓ فعالیت لیزوزوم‌ها در بافت‌های تحلیل‌یافته مثل رحم متعاقب زایمان، عضلات در جریان دوره‌های طولانی فعالیت‌نکردن و غدد پستانی در پایان

دوره شیردهی افزایش می‌یابد و سبب تحلیل آن‌ها می‌شود.

۱۰۰- کلاترین در کدام انتقال نقش دارد؟ (متوسط)

- الف) مستقیم از لیپید دولایه غشاء  
ب) بینوسیتوز  
ج) انتقال میکرومولکولی  
د) انتشار تسهیل شده

## ۱۰۱-tandem pore domain کدام است؟ (آسان)

الف) کانال نشتی سدیمی      ب) کانال ولتاژی سدیمی      ج) کانال نشتی پتاسیمی      د) کانال ولتاژی پتاسیمی

### جمع بندی از کانال‌های نشتی پتاسیم:

- یک کانال پروتئینی بدون دریچه هستند.
- به آن کانال پتاسیم یا کانال نشتی پتاسیم و یا tandem pore domain نامیده می‌شود.
- دارای نفوذ پذیری ۱۰۰ برابری به پتاسیم نسبت به سدیم. پس مقدار کمی سدیم هم عبور می‌دهند. این اختلاف در نفوذپذیری باعث می‌شود پتاسیم نقش کلیدی در تعیین مقدار پتانسیل استراحت غشا داشته باشد.
- دلیل نفوذ پذیری ۱۰۰ برابری به پتاسیم نسبت به سدیم فقط قطر یون نیست چون پتاسیم‌ها حتی از سدیم بزرگ‌ترند. دلیل آن عمدتاً واکنش پتاسیم‌های هیدراته با اکسیژن و حرکت پتاسیم‌های بدون آب از کانال می‌باشد.

## ۱۰۲-گزینه صحیح در مورد کانال‌های یونی نشتی کدام است؟ (آسان)

الف) در تشکیل آنها نقش پروتئین‌های سرتاسری نقشی ندارند      ب) فقط تحت تاثیر ولتاژ عمل می‌کنند

ج) فقط در پاسخ به محرک‌های مختلف باز بسته می‌شوند      د) می‌توانند یون‌ها را موقع عبور دهیدراته کنند

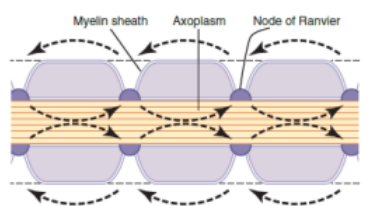
به‌طور ویژه اجازه می‌دهند که یون‌ها به‌سرعت در جهت گرادیان الکتروشمیایی از غشا عبور کنند. کانال‌ها به‌طور دائم باز نیستند و توسط محرک‌های متعددی باز می‌شوند. پتانسیل غشاء در طی پتانسیل عمل خیلی سریع تغییر می‌کند و این تغییر سریع به واسطه ی کانال‌های یونی انجام می‌شود. نفوذپذیری انتقال کانال‌ها به عواملی اندک قطر، شکل و ماهیت بارهای الکتریکی در طول سطح درونی کانال ارتباط دارد. یکی از خواص کانال‌های یونی توانایی آنها در هدایت انتخابی یون‌ها در سرعت‌های بالا می‌باشد که به دلیل وجود یک فیلتر انتخاب گر (Selectivity filter) در داخل منفذ کانال‌ها می‌باشد که دارای اندازه و شکل مشخص می‌باشد و به صورت یک غربال برای یون‌ها عمل می‌کند. یون‌ها به‌طور محکم به مولکول‌های آب متصل می‌شوند (هیدراته می‌شوند) و موقع عبور از داخل کانال مقداری از مولکول‌های آب از یون‌ها جدا شود. به جزء کانال‌های نشتی یا استراحتی که تحت عنوان Leak channels شناخته می‌شوند و در همه زمان‌ها باز هستند بقیه کانال‌ها دارای دریچه بوده و در پاسخ به محرک‌های مختلف باز بسته می‌شوند. به‌طور کلی کانال‌های پروتئینی دو نوع هستند: بدون دریچه (نشتی) و دریچه‌دار (ولتاژی و لیگاندی).

## ۱۰۳-در میلیون‌ها دار شدن نورون‌ها کدامیک دیده می‌شود؟ (آسان)

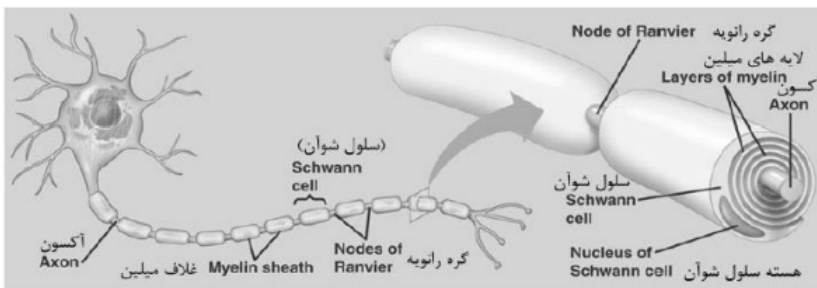
الف) افزایش ظرفیت خازنی غشاء      ب) کاهش قطر نورون      ج) کاهش مصرف انرژی نورون      د) کاهش سرعت هدایت نورونی

هدایت جهشی از یک گره به گره دیگر در فیبرهای میلیون‌دار: در ابتدا گفتیم که اطراف فیبر عصبی را پوششی به اسم غلاف میلینی پوشانده است. تقریباً هیچ یونی نمی‌تواند به میزان قابل‌توجهی از طریق غلاف‌های میلین در اعصاب میلیون‌دار جریان پیدا کند، ولی این کار به‌سادگی در محل گره‌های رانویه رخ می‌دهد؛ زیرا در محل گره‌های رانویه پوشش میلینی وجود ندارد، ولی تراکم کانال‌های وابسته به ولتاژ سدیمی بسیار بالاست؛ بنابراین در گره‌های رانویه پتانسیل عمل تولید می‌شود و در نواحی بین گره‌ای که تراکم کانال‌های سدیمی وابسته به ولتاژ کم است، پتانسیل‌های موضعی الکتروتونیک ایجاد می‌شود؛ به همین دلیل انتشار پتانسیل عمل به‌صورت جهشی در محل گره‌های رانویه صورت می‌گیرد. هدایت جهشی به دو دلیل ارزشمند است: ۱. از طریق پرش پتانسیل عمل سرعت هدایت عصبی را در فیبرهای میلیون‌دار به میزان ۵ تا ۵۰ برابر افزایش می‌دهد. ۲. هدایت جهشی موجب صرفه‌جویی در انرژی اکسیژن می‌شود؛ زیرا فقط گره‌ها دیلاریزه می‌شوند و حدود ۱۰۰ برابر میزان کمتری یون نسبت به حالت بدون میلین جابه‌جا می‌شود؛ بنابراین به میزان کمتری متابولیسم برای برقراری مجدد اختلاف غلظت سدیم و پتاسیم در دو سمت غشاء بعد از تعدادی ایمپالس عصبی نیاز است. یکی دیگر از ویژگی‌های هدایت جهشی در فیبرهای میلیون‌دار بزرگ این است که عایق عالی که توسط پوشش میلینی ایجاد می‌شود، با کاهش ۵۰ برابری در ظرفیت خازنی غشاء سبب می‌شود ریلایزاسیون با انتقال ناچیز یون‌ها صورت بگیرد.

پوشش میلینی با کاهش ظرفیت خازنی غشای آکسون و با ایجاد این محدودیت که پتانسیل عمل تنها در گره‌های رانویه ایجاد شود، موجب صرفه‌جویی در مصرف انرژی آکسون می‌شود و سرعت هدایت را زیاد می‌کند (هدایت جهشی). همچنین این پوشش میلینی با پیچیدن به دور آکسون مقاومت غشاء را بالا می‌برد و در نتیجه مقدار ناچیزی از سیگنال‌ها به هدر می‌رود (کاهش جریان یونی). پوشش میلین در سیستم اعصاب محیطی توسط سلول‌های شوآن و در سیستم اعصاب مرکزی توسط الیگودندروسیت‌ها ساخته می‌شود. وجود میلین در اطراف فیبرهای عصبی قطور موجب افزایش سرعت انتشار موج عصبی می‌شود مثل  $A\alpha, A\beta, A\gamma, A\delta$



شکل ۳۵: مسیر هدایت جهشی در طول یک آکسون میلین‌دار. جریان الکترونیکی از گره‌های عصبی با استفاده از فلش‌ها مشخص شده‌اند.



شکل ۳۴: گره‌های رانویه و سلول‌های شوآن در فیبر عصبی

**خلاصه: میلین‌دار شدن از طریق موارد زیر سرعت هدایت را افزایش می‌دهد:**

۱. کاهش ظرفیت خازنی غشا
۲. کاهش مصرف انرژی
۳. افزایش مقاومت عرضی غشا
۴. افزایش قطر فیبر

۱۰۴- اسمولاریته محلول ۱۰ درصد کلرید کلسیم ( $CaCl_2$ ) چند میل اسمول در لیتر است؟ (وزن مولکولی کلرید کلسیم ۲۰۰) (متوسط)

- الف) ۵/۰      ب) ۱/۵      ج) ۲      د) ۲/۵

محلول ۱۰ درصد یعنی ۱۰ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر یا ۱۰۰ گرم در لیتر. برای محاسبه غلظت مولی باید ۱۰۰ گرم را بر وزن مولکولی گلوکز که ۲۰۰ است تقسیم کنیم که معادل ۵/۰ مولار می‌شود. طبق فرمول  $\phi Ci$  مقدار  $i$  برابر ۳ است (تعداد ذرات) و لذا در نهایت ۱/۵ میلی اسمول در لیتر می‌شود

۱۰۵- در کدام گزینه دو ترکیب داده شده فشار اسمزی یکسانی اعمال می‌کنند؟ (آسان)

- الف) محلول ۱ مولار کلرور سدیم و محلول ۲ مولار کلرور کلسیم  
 ب) محلول ۵/۰ مولار کلرور سدیم و محلول ۱ مولار گلوکز  
 ج) محلول ۵/۰ مولار کلرور سدیم و محلول ۶۶/۰ مولار کلرور کلسیم  
 د) محلول ۲ مولار کلرور سدیم و محلول ۱/۵ مولار کلرور کلسیم

۱۰۶- در مورد پمپ سدیم پتاسیم گزینه صحیح کدام است؟ (آسان)

- الف) مهار فعالیت زیاد آن باعث تورم سلول‌های بدن می‌شود  
 ب) با افزایش غلظت ۶ برابری سدیم فعالیت پمپ ۱۲ برابر می‌شود  
 ج) هورمون‌های تیروئیدی تعداد و فعالیت پمپ را کاهش میدهند  
 د) باعث پمپ‌کردن سدیم به داخل و پتاسیم به خارج سلول شود

این پمپ یک وظیفه بسیار مهم دارد و آن کنترل حجم سلول است؛ زیرا اگر این پمپ کار نکند، بسیاری از سلول‌های بدن متورم می‌شوند و می‌ترکند. برای برخی سلول‌ها مانند سلول‌های عصبی که از نظر الکتریکی فعال هستند، ۶۰ تا ۷۰ درصد انرژی مورد نیاز برای سلول ممکن است صرف پمپ‌کردن سدیم به بیرون و پتاسیم به داخل سلول شود. یک ویژگی خاص پمپ سدیم پتاسیم این است که درجه فعالیت آن تقریباً به‌طور کامل به تجمع‌یافتن یون‌های سدیم در داخل سلول بستگی دارد. درحقیقت فعالیت این پمپ تقریباً با توان سوم افزایش غلظت داخل سلولی سدیم نسبت مستقیم دارد؛ به‌طوری‌که اگر غلظت سدیم داخل سلول از ۱۰ به ۲۰ میلی اکی والان در لیتر افزایش یابد، فعالیت این پمپ ۲ برابر نمی‌شود، بلکه حدود ۸ برابر می‌شود.

**عوامل موثر بر فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم**

۱. غلظت سدیم داخل سلولی: در حالت عادی مقدار سدیم موجود در مایع داخلی سلولی برای اشباع کردن پمپ کافی نیست و نیمی از حداکثر فعالیت

(Half - Max) پمپ، در غلظت ۱۰ تا ۴۰ میلی مولار سدیم ایجاد می‌شود؛ بنابراین افزایش اندک در غلظت سدیم داخل سلولی افزایش زیادی در فعالیت پمپ ایجاد می‌کند. با افزایش غلظت سدیم داخل سلولی از ۱۰ به ۲۰ فعالیت پمپ ۸ برابر می‌شود یعنی فعالیت پمپ با توان سوم غلظت داخل سلولی سدیم تغییر می‌کند.

۲. غلظت پتاسیم خارج سلولی: تمایل زیاد پتاسیم برای پمپ سدیم - پتاسیم، مانع اثر قابل توجه افزایش غلظت پتاسیم خارج سلولی در افزایش فعالیت پمپ می‌گردد؛ با این حال افزایش غلظت پتاسیم خارج سلولی فعالیت پمپ را زیاد می‌کند که ممکن است در برخی نوروها این اثر بیشتر باشد. پتاسیم در سمت داخل سلولی به عنوان آنتاگونیست سدیم عمل می‌کند و فعالیت پمپ را کاهش می‌دهد.

۳. هورمون‌های تیروئیدی: تعداد و فعالیت پمپ‌های سدیم - پتاسیم را افزایش می‌دهند.

۴. آلدوسترون: تعداد و فعالیت پمپ‌های سدیم - پتاسیم را افزایش می‌دهد. آلدوسترون از این طریق باز جذب سدیم و ترشح پتاسیم در سلول‌های اصلی (Principal cells (P cells) کلیه را افزایش می‌دهد.

۵. انسولین: اثر تحریکی بر فعالیت پمپ دارد و از این راه سبب انتقال پتاسیم به سلول شده و در درمان موقت هیپرکالمی موثر است.

۶. پپتید C: اثر تحریکی بر فعالیت پمپ دارد.

۷. دوپامین: با فسفریله کردن این پمپ سبب مهار آن و دفع سدیم از طریق ادرار می‌شود.

۱۰۷-تزریق سم تترادوتوکسین به فیبر عصبی.....؟ (آسان)

الف) موجب مسدود شدن کانال‌های پتاسیمی می‌شود

ب) موجب ناتوانی فیبر در ایجاد دیپلاریزاسیون می‌شود

ج) موجب طولانی شدن مرحله رپلاریزاسیون می‌شود

د) پمپ سدیم پتاسیم را مختل می‌کند

**تترادوتوکسین و لیدوکائین با مهار کانال‌های سدیمی و لتازی پتانسیل‌های عمل را از بین می‌برند**

۱۰۸-ترکیبی با انتقال فعال ثانویه وارد سلول روده می‌شود. در این صورت... (آسان)

الف) به طور مستقیم از انرژی ATP استفاده کرده است

ب) مهار پمپ سدیم-پتاسیم تاثیر زیادی روی انتقال این ترکیب دارد

ج) با کانال وارد سلول شده است

د) پدیده Counter Transport نمی‌تواند نقشی در آن داشته باشد

**انتقال فعال ثانویه**

**باید در نظر داشت که این انتقال به‌طور غیرمستقیم وابسته به ATP است، زیرا اختلاف غلظت سدیم در دو طرف غشا که محرک انجام‌پذیر شدن این نوع**

**انتقال است توسط فعالیت  $Na-K-ATPase$  برقرار می‌گردد.** سدیم در جهت گرادیان الکتروشیمیایی وارد سلول شده و انرژی لازم برای انتقال گلوکز برخلاف

گرادیان شیمیایی را تأمین می‌نماید. در واقع هنگامی که یون‌های سدیم به‌وسیله انتقال فعال اولیه به خارج از سلول انتقال داده می‌شود معمولاً یک

گرادیان غلظتی بزرگ برای یون سدیم برقرار می‌شود و به این ترتیب غلظت بالایی در خارج و غلظت پایینی در داخل آن به وجود می‌آید. این گرادیان

یک منبع ذخیره انرژی است، زیرا مازاد سدیم در خارج سلول همواره می‌خواهد به داخل انتشار یابد. در شرایط مناسب این انرژی انتشاری سدیم عملاً

می‌تواند سایر مواد را نیز همراه با خود از غشا عبور دهد؛ یعنی موادی نظیر قندها و اسیدهای آمینه علی‌رغم غلظت بالایی که در داخل بعضی از سلول‌ها

مانند روده و کلیه دارند قادر هستند انرژی لازم برای انتقال از لومن روده یا کلیه را توسط گرادیان الکتروشیمیایی سدیم به دست آورده و وارد سلول گردند.

پس به‌طور خلاصه: انرژی انتشار سدیم در شرایط مناسب می‌تواند سایر مواد را آزادانه و در کنار سدیم به درون غشای سلول بکشاند. به این پدیده هم

**انتقالی (Co-Transport) یا سیمپورت** می‌گویند. طبق شکل زیر حامل منتقل‌کننده این مواد دارای یک گیرنده برای ماده مورد نظر قند و یا اسید آمینه و

یک گیرنده برای سدیم در سطح خارج سلول یا داخل لومن است. سدیم که با غلظت بالا در مایع خارج سلولی وجود دارد به گیرنده خود اتصال یافته و

با تغییر شکل فضایی که در حامل به وجود می‌آورد گیرنده اسید آمینه و یا قند را در اختیار آن قرار می‌دهد حال اگر سدیم برخلاف جهت ورود خود، ماده‌هایی را از سلول خارج کند به آن انتقال در جهت مخالف یا تبادل (Counter Transport) یا آنتی‌پورت می‌گویند

### ۱۰۹-پتانسیل متعاقب مثبت در چه فازی از نمودار پتانسیل عمل دیده می‌شود؟ (مشکل)

الف) یک سوم ابتدایی دپلاریزاسیون

ب) دو سوم انتهایی دپلاریزاسیون

ج) نیمه دوم رپلاریزاسیون

د) بعد از پتانسیل استراحت

در برخی سلول‌ها هنگامی که غشا تا حد RMP رپلاریزه شد کانال‌های ولتاژی پتاسیمی برای مدتی دیگر باز می‌مانند و غشا هیپرپلاریزه می‌شود و پتانسیل آن به پتانسیل تعادل پتاسیم نزدیک تر می‌گردد. این مرحله هیپرپلاریزاسیون متعاقب یا پتانسیل متعاقب مثبت نام دارد.

### ۱۱۰- در کفه پتانسیل عمل نقش کدام کانال یونی پر رنگ تر است؟ (متوسط)

الف) نشستی سدیمی

ب) سدیمی درجه دار ولتاژی

ج) کلسیمی-سدیمی ولتاژی

د) نشستی پتاسیمی

#### وجود کفه در برخی پتانسیل‌های عمل

در برخی موارد غشای تحریک‌پذیر، بلافاصله بعد از دپلاریزاسیون رپلاریزه نمی‌شود و پتانسیل آن به مدت چندین هزارم ثانیه بیش از رپلاریزاسیون به صورت یک کفه (Plateau) حفظ می‌شود. این کفه دوره دپلاریزاسیون را طولانی می‌کند. این نوع پتانسیل عمل در عضله قلب اتفاق می‌افتد که این کفه سبب می‌شود انقباض عضله برای مدت طولانی‌تری تداوم یابد. مجموعه عواملی که سبب پیدایش کفه می‌شود، در عضله قلبی دو گروه کانال‌های یونی وارد عمل می‌شود: یکی کانال‌های سدیمی سریع و دومی کانال‌های کند کلسیمی-سدیمی؛ درحالی‌که کانال‌های سریع سدیمی قسمت نرزه سبب پتانسیل عمل می‌شود، ولی باز شدن طولانی و کند کانال‌های کلسیمی-سدیمی به‌طور عمده به کلسیم اجازه عبور و ورود به فیبر را می‌دهد که مسئول اصلی قسمت کفه در پتانسیل عمل است. عامل دیگری که ممکن است در کفه شریک باشد، کانال‌های پتاسیمی درجه‌دار وابسته به ولتاژ است که از حالت معمول کندتر هستند و اغلب تعداد فراوانی از آن‌ها تا زمان اتمام کفه باز نمی‌شوند و همان‌طور که در فصل قلب خواهیم گفت، نفوذپذیری به پتاسیم در فاز کفه حدود ۵ برابر کاهش می‌یابد.

پس سه عامل در کفه مؤثرند: ۱. کانال‌های سدیمی سریع، ۲. کانال‌های کند کلسیمی-سدیمی، ۳. کانال‌های پتاسیمی که نفوذپذیری به پتاسیم به حداقل می‌رسد.

حالا می‌خواهیم به یک سؤال مهم جواب دهیم. در فیبر عصبی دیدیم که بعد از رپلاریزه‌شدن، دپلاریزاسیون اتفاق می‌افتد، اما چرا غشای مرکز کنترل‌کننده قلب بلافاصله بعد از رپلاریزه‌شدن دپلاریزه نمی‌شود، بلکه پتانسیل عمل بعدی قریب یک ثانیه بعد و با تأخیر اتفاق می‌افتد؟ جواب این سؤال را باید در قابلیت هدایت پتاسیم جست‌وجو کرد؛ زیرا در اواخر پتانسیل عمل و رپلاریزاسیون و مدت کوتاهی بعد از آن نفوذپذیری به پتاسیم فوق‌العاده زیاد می‌شود. این خروج انبوه یون‌های پتاسیم درون فیبر را به‌طور قابل‌توجهی منفی‌تر از حالت قبل (رپلاریزاسیون) می‌کند و پتانسیل غشاء را به پتانسیل نرنست پتاسیم نزدیک‌تر می‌کند. به این حالت هیپرپلاریزاسیون می‌گویند. در این حالت، تحریک مجدد خودبه‌خودی رخ نمی‌دهد و بعد از این پدیده دوباره پتانسیل عمل جدیدی اتفاق می‌افتد.

### ۱۱۱- محل قرار گرفتن کربوهیدرات‌ها در غشای سلول کدام است؟ (آسان)

الف) در تماس با مایع داخل و خارج سلولی

ب) فقط در سطح داخلی غشاء

ج) فقط در سطح خارجی غشاء

د) در داخل لایه متشکل از دم‌های هیدروفوب اسیدهای چرب قرار دارند

## کربوهیدرات‌ها

- در سطح خارجی غشا قرار می‌گیرند و همیشه به صورت ترکیب با پروتئین‌ها و لیپیدها به شکل گلیکوپروتئین و گلیکولیپید وجود دارند.
- قسمت اعظم پروتئین‌های سرتاسری در غشا به شکل گلیکوپروتئین و یک‌دهم مولکول‌های لیپید به شکل گلیکولیپید هستند.
- پروتئوگلیکان‌ها نیز که عمدتاً حاوی کربوهیدرات متصل به پروتئین هستند به طور سست به سطح خارجی سلول متصل هستند.
- به این ترتیب تمامی سطح سلول غالباً دارای یک پوشش سست کربوهیدراتی موسوم به «گلیکوکالیس» است که چند عمل مهم دارد:
  - با داشتن بار منفی سطح غشا را منفی کرده و باعث دفع سایر مواد منفی می‌شود.
  - اتصال به گلیکوکالیس و به سایر سلول‌ها و تشکیل اتصالات سلولی
  - عمل به عنوان رسپتور برای هورمون‌ها از جمله انسولین
  - نقش در واکنش‌های ایمنی سلول
  - دادن شناسه آنتی‌ژنی به سلول‌ها

۱۱۲- کدام عامل باعث افزایش پتانسیل نرنست صرف نظر از علامت آن می‌شود؟ (متوسط)

- (الف) افزایش ضخامت غشاء  
(ب) کاهش ثابت گازها  
(ج) افزایش کلسیم مایع خارج سلولی  
(د) افزایش نسبت یون در دو سوی غشاء

۱۱۳- گزینه صحیح کدام است؟ (آسان)

- (الف) در تولید پتانسیل استراحت غشاء، فقط نفوذپذیری غشا به یون‌های پتاسیم مهم است  
(ب) دیفوزیون یون‌های سدیم، پتاسیم و کلر در غشا در ایجاد پتانسیل استراحت غشا مؤثر است  
(ج) اثر همه یون‌ها در ایجاد پتانسیل استراحت غشاء برابر است  
(د) پتانسیل استراحت غشا به پتانسیل تعادلی نرنست برای پتاسیم نزدیک‌تر است
- به طور تجربی نشان داده شده بود که پتانسیل استراحت غشا حدود ۹۰- میلی‌ولت و به عبارتی نزدیک پتانسیل تعادلی نرنست برای پتاسیم است؛ از این رو نرنست نتیجه گرفت که عامل ایجادکننده RMP، انتشار یون‌های پتاسیم است.
- بعد از آن گلدمن نتیجه گرفت که در تولید RMP، نه تنها نفوذپذیری غشا به یون‌های پتاسیم مهم است، بلکه باید نفوذپذیری غشا به سایر یون‌ها از جمله یون کلر را مدنظر قرار داد. نظرات گلدمن و دو دانشمند دیگر به نام هاجکین و کاتز سبب ایجاد رابطه‌ای به نام GHK به شکل زیر شده است:

$$E_m = -\frac{RT}{ZF} \ln \frac{P_{Na}[Na]_i + P_K[K] + P_{Cl}[Cl]_o}{P_{Na}[Na]_o + P_K[K]_o + P_{Cl}[Cl]_i}$$

در حقیقت از معادله گلدمن جهت محاسبه پتانسیل انتشاری در صورت نفوذپذیری غشاء به چندین یون مختلف استفاده می‌شود. وقتی غشاء به یون‌های تراوا است پتانسیل انتشاری ایجاد شده به ۳ عامل بستگی دارد: ۱- قطبیت بار الکتریکی هر یون ۲- نفوذپذیری غشا به هر یون و ۳- غلظت هر یون داخل و خارج غشاء.

در این رابطه  $E_m$ ، پتانسیل استراحت غشا  $[L]_0$  و  $[A]_0$  به ترتیب غلظت یون‌های سدیم Na، پتاسیم K و کلر Cl در خارج و داخل سلول است و  $P_{Cl}$ ،  $P_{Na}$ ،  $P_K$  به ترتیب ضریب نفوذپذیری غشا به پتاسیم، سدیم و کلر است. **دیفوزیون هر سه یون از غشا در ایجاد RMP مؤثر است، اما مقدار اثر هر کدام از یون‌ها به نفوذپذیری غشا به هریک از آن‌ها بستگی دارد، از آنجا که نسبت نفوذپذیری هریک از یون‌ها به نفوذپذیری پتاسیم کمتر است، می‌توان نتیجه گرفت که عامل اصلی دیفوزیون یون پتاسیم است و از آنجا که غشا بسیار به پتاسیم نفوذپذیرتر است، پتانسیل استراحت غشا به پتانسیل تعادلی نرنست برای پتاسیم نزدیک‌تر است.**

#### ۱۱۴- سنتز کدام مورد زیر در دستگاه گلژی انجام می‌گردد؟ (آسان)

الف) پروتئین (ب) فسفولیپید (ج) کلاسترول (د) کنتدروئیتین سولفات

اعمال دستگاه گلژی عبارت اند از: پردازش پروتئین‌های ساخته شده توسط شبکه آندوپلاسمی دانه دار، ذخیره و بسته بندی پروتئینها در وزیکولهای ترشح، واکنش سولفاسیون به بعضی مواد و سنتز کربوهیدراتها و برخی پلی ساکاریدها مانند اسید هیالورونیک و کنتدروئیتین سولفات

#### ۱۱۵- کدامیک در مورد هدایت جهشی صحیح است؟ (آسان)

الف) علت آن پوشش میلینی در محل گره های رانویه است  
 ب) در محل گره‌های رانویه تراکم کانال‌های وابسته به ولتاژ سدیمی بسیار بالاست  
 ج) میزان بیشتری یون نسبت به حالت بدون میلین جابجا می‌شود  
 د) هدایت جهشی موجب اتلاف در انرژی اکسون می‌شود

ویژگی فیبرهای عصبی میلین دار است و سرعت هدایت عصبی را در فیبرهای میلین دار به میزان ۵ تا ۵۰ برابر افزایش می‌دهد

انتشار پتانسیل عمل به صورت جهشی در محل گره‌های رانویه صورت می‌گیرد زیرا در محل گره‌های رانویه پوشش میلینی وجود ندارد ولی تراکم کانال‌های وابسته به ولتاژ سدیمی بسیار بالاست. در نواحی بین گره‌ای که تراکم کانال‌های سدیمی وابسته به ولتاژ کم است پتانسیل‌های موضعی الکتروتونیک ایجاد می‌شود

هدایت جهشی موجب صرفه جویی در انرژی اکسون می‌شود زیرا فقط گره‌ها دپلاریزه می‌شوند و در حدود ۱۰۰ برابر میزان کمتری یون نسبت به حالت بدون میلین جابجا می‌شود

عایقی که توسط پوشش میلینی ایجاد می‌شود با کاهش ۵۰ برابری در ظرفیت خازنی غشاء باعث می‌شود ریلایزاسیون با انتقال ناچیز یون‌ها صورت بگیرد.

#### ۱۱۶- کدامیک در مورد گلیکوکالیس صحیح نیست؟ (آسان)

الف) پوشش سست کربوهیدراتی سطح داخلی سلول هستند  
 ب) در پتانسیل غشایی نقش کلیدی دارد  
 ج) باعث اتصالات سلولی می‌شود  
 د) به عنوان رسپتور هورمون عمل می‌کند

سطح سلول غالباً دارای یک پوشش سست کربوهیدراتی موسوم به «گلیکوکالیس» است که چند عمل مهم دارد:

**با داشتن بار منفی سطح غشاء را منفی کرده و باعث دفع سایر مواد منفی می‌شود**

اتصال به گلیکوکالیس به سایر سلول‌ها و تشکیل اتصالات سلولی

عمل به عنوان رسپتور برای هورمون‌ها از جمله انسولین

نقش در واکنش‌های ایمنی سلول

دادن شناسه آنتی‌ژنی به سلول‌ها



## ۱۱۷- با تزریق اوبائین به داخل فیبرهای عصبی..... (مشکل)

الف) سلول عصبی دیلاریزه تر می شود

ب) سلول سریعتر به پتانسیل استراحت خود می رسد

ج) هیپرپلاریزاسیون متعاقب اتفاق می افتد

د) تغییری در پتانسیل استراحت غشاء دیده نمی شود

از آنجایی که غشاء بسیار به پتاسیم نفوذپذیرتر است، پتانسیل استراحت غشاء به پتانسیل تعادلی نرنست برای پتاسیم نزدیکتر است و عامل به وجود آورنده، RMP انتشار یونهای پتاسیم می باشد (در حالت استراحت نفوذ پذیری غشاء نسبت به پتاسیم ۱۰۰ برابر سدیم می باشد).

پمپ سدیم پتاسیم که به اندازهی ۴ میلی ولت به پتانسیل غشاء کمک می کند.

به طور کلی اگر غشاء به یونهای  $Na^+$ ،  $K^+$  و  $Cl^-$  نفوذپذیر باشد و تفاوت غلظتی مثل بدن برای آنها ایجاد کنیم، پتانسیل استراحت غشاء برابر  $mev$  ۸۶- به دست می آید. قسمت باقی مانده  $mev$  ۴- بر عهده پمپ  $Na^+/K^+/ATPase$  خواهد بود.

**مهار کردن پمپ، میزان RMP از ۹۰- به ۸۶ mV می رسد، اما باید توجه داشت مهار برای طولانی مدت، به تدریج گرادیان غلظتی یونها Na-K-ATPase**

**گرادیان غلظتی عامل اصلی انتشار است، از بین رفتن آن سبب مهار انتشار و در نتیجه از بین رفتن پتانسیل را از بین می برد و از آنجایی که حضور**

**استراحت می گردد**

## ۱۱۸- اصطلاح "کلسیم را پایدار کننده می نامند" در کدام مورد قابل قبول است؟ (متوسط)

الف) غلظت پائین کلسیم در مایع خارج سلولی نفوذ پذیری غشاء را به سدیم کم می کند

ب) غلظت پائین کلسیم در مایع خارج سلولی نفوذ پذیری غشاء را به سدیم زیاد می کند

ج) غلظت زیاد کلسیم در مایع خارج سلولی نفوذ پذیری غشاء را به سدیم کم می کند

د) غلظت زیاد کلسیم در مایع خارج سلولی نفوذ پذیری غشاء را به سدیم زیاد می کند

کاهش غلظت کلسیم خارج سلولی، تحریک پذیری سلول را با انتقال پتانسیل غشاء به سمت پتانسیل آستانه شلیک پتانسیل عمل افزایش می دهند. به عبارتی در کمبود کلسیم نفوذ پذیری به سدیم بالا رفته و در نتیجه تحریک پذیری سلول هم بالا می رود. کاهش پتاسیم سبب کاهش تحریک پذیری نورون می شود. **ولی غلظت زیاد کلسیم در مایع خارج سلولی نفوذپذیری غشاء به سدیم را کم و تحریک پذیری را کاهش می دهد** بنابراین کلسیم را پایدار کننده می نامند. بی حس کننده های موضعی مانند پروکائین و تترا کائین با اثر مستقیم بر دریچه های فعال سازی سدیم باز کردن آنها را با مشکل مواجه می کنند و لذا تحریک پذیری غشاء را کم می کنند و پایدار کننده اند.

## ۱۱۹- بلعیدن وزیکولهای بسیار ریز حاوی مایع خارج سلولی در کدام روش انتقال دیده می شود؟ (آسان)

الف) فاگوسیتوز

ب) آگزوسیتوز

ج) پینوسیتوز

د) وکتوریال

## ۱۲۰- کدام حالت در Counter Transport دیده می شود؟ (متوسط)

الف) انتقال سدیم- گلوکز

ب) عملکرد گلوک ها

ج) انتقال سدیم- هیدروژن

د) نقش کانال های نشتی

## زبان انگلیسی

۱۲۱. اشتیاق آنها ممکن است به ضررشان باشد چون مشکلات را در نظر نمی گیرند. (متوسط)

الف) سود

ب) کیفیت

ج) شایستگی

د) ضرر

۱۲۲. با وجود بهداشت عمومی، امید به زندگی در برخی از کشورهای فقیر کاهش یافته است. (متوسط)
- الف) کاهش یافتن (ب) افزایش یافتن (ج) بهبود یافتن (د) طولانی شدن
۱۲۳. مصرف چنین داروهایی ممکن است عوارض جانبی داشته باشد و درد شما را تسکین ندهد (آسان)
- الف) تعمیر کردن (ب) بدتر کردن (ج) تسکین داد (د) تحمل کردن
۱۲۴. پزشکان نتوانستند دلیل مشکل او را توضیح دهند زیرا هیچ علامتی وجود نداشت. (مشکل)
- الف) جبران کردن (ب) توضیح دادن، دلیل آوردن (ج) محافظت کردن (د) تحریک کردن
۱۲۵. کمی خوش بینانه است که فکر کنیم در آینده نزدیک می توان انواع بیماری ها را درمان کرد. (متوسط)
- الف) خوش بینانه (ب) گیج کننده (ج) افتخار آمیز (د) محافظه کار
۱۲۶. شیوع و شدت بیشتر بیماری ها به دلیل سوء تغذیه افزایش می یابد (متوسط)
- الف) شیوع (ب) فراوانی (ج) بهبودی (د) سرزندگی
۱۲۷. علیرغم توصیه هایی که در تبلیغات وجود دارد، تقریباً هیچ مدرکی وجود ندارد که نشان دهد مکمل ویتامین E در افراد دارای تغذیه مناسب تأثیر مفیدی دارد. (آسان)
- الف) کشمکش، دعوا (ب) تعصب (ج) مجادله (د) شواهد
۱۲۸. سوء تغذیه پروتئینی زمانی رخ می دهد که پروتئین کافی برای تامین نیازهای غذایی فرد مصرف نشود. (متوسط)
- الف) بیش از حد (ب) مازاد (ج) ناکافی (د) حاضر، آماده
۱۲۹. ۵۰ درصد از مردان مبتلا به سرطان که دست به خودکشی می زنند، در عرض یک سال پس از تشخیص، این کار را انجام می دهند (مشکل)
- الف) پارگی (ب) کیفیت (ج) تزریق (د) سم
۱۳۰. سوابق حیاتی شامل یک مورد از شغل پدر کودک است که می تواند به عنوان یک شاخص مستقیم از وضعیت اجتماعی و اقتصادی باشد. (متوسط)
- الف) ادبیات (ب) منشا (ج) شاخص (د) گواهی
۱۳۱. مشروبات الکلی به دلیل تأثیرات قابل توجهی که بر رفتار و خلق و خوی داشتند، برای مدت طولانی در مراسم مذهبی به طور گسترده مورد استفاده قرار می گرفتند. (مشکل)
- الف) چشمگیر (ب) بد، سوء (ج) خودبه خودی (د) مجادله ای
۱۳۲. گلوکز که برای استفاده فوری از بدن لازم نیست به گلیکوژن تبدیل شده و در کبد ذخیره می شود. (آسان)
- الف) مواجهه با (ب) جذب شدن توسط (ج) تبدیل شدن به (د) پراکنده شدن توسط
۱۳۳. هاگ برخی از باکتری ها می تواند در شرایط آب و هوایی مناسب برای ماه ها زنده بماند (مشکل)
- الف) حیاتی (ب) محلی (ج) عملی (د) زنده
۱۳۴. راننده در اثر این تصادف خون زیادی از دست داد بنابراین برای تزریق خون به بیمارستان منتقل شد (متوسط)
- الف) ارسال، انتقال (ب) انتقال خون (ج) پیوند (د) افسردگی
۱۳۵. در صورت دریافت ناکافی ویتامین ها، کمبود در سیستم بدن به زودی آشکار می شود. (متوسط)
- الف) زخم ها (ب) کمبودها (ج) تظاهرات (د) غدد
۱۳۶. اگر فکر می کنید بیماری ما بدون دارو برطرف می شود، فقط خودتان را فریب می دهید (مشکل)
- الف) ستایش کردن (ب) سرزنش کردن (ج) توهم داشتن (د) سرگرم کننده

۱۳۷. آزمایش کمبود آهن را نشان داد. بلافاصله مقداری دارو به او داده شد تا از هر گونه عارضه ای جلوگیری شود (مشکل)

الف) خفیف (ب) مطمئن (ج) جزئی (د) نشاندار، مشخص

۱۳۸. بسیاری از زنان نابارور تحت درمان قرار می گیرند به این امید که به آنها در باردار شدن کمک کند. (متوسط)

الف) سودمند (ب) نابارور (ج) انرژی زا (د) پست

۱۳۹. دارویی که آنها تجویز کردند فقط درد را تشدید کرد. او باید با پزشک دیگری مشورت می کرد. (متوسط)

الف) بدتر کردن (ب) ریشه کن کردن (ج) دنبال کردن (د) درگیر شدن یا کردن

۱۴۰. این بخش منحصرأ مخصوص بانوان است. مردان اجازه ورود ندارند (متوسط)

الف) مکرراً (ب) گاه و بیگاه (ج) منحصرأ (د) کمی

### درک متن

مولتیپل اسکلروزیس (MS) در زنان کمی شایع تر از مردان است. اولین علائم معمولاً بین ۲۰ تا ۴۰ سالگی بروز می کند. یک عامل ژنتیکی ضعیف اما قطعی وجود دارد و بستگان درجه یک چندین برابر بیشتر از سایرین در جمعیت در معرض ابتلا به این بیماری هستند. مولتیپل اسکلروزیس توزیع جغرافیایی جالبی را نشان می دهد. فراوانی آن با نزدیک شدن به استوا کاهش می یابد. علت ام اس ناشناخته است، اما تعدادی از تئوری های متفاوتی ارائه شده است. در حال حاضر تصور می شود که مولتیپل اسکلروزیس ممکن است یک اختلال با منشأ ویروسی باشد، احتمالاً یک عفونت "ویروس آهسته" که در دوران کودکی به دست می آید. برخی از بیماران سطوح بالایی از آنتی بادی های سرخک را در خون و CSF نشان می دهند، اما اهمیت این یافته مشخص نیست. این امکان وجود دارد که مولتیپل اسکلروزیس نشان دهنده یک پاسخ حساسیت مفرط از طرف سیستم عصبی مرکزی به یک آنتی ژن، احتمالاً با منشأ ویروسی باشد.

۱۴۱. ایده اصلی پاراگراف دوم چیست؟ (متوسط)

الف) شیوع ام اس در مردان و زنان (ب) تئوری های مختلف درباره ام اس

ج) علت شناسی ام اس (د) عفونت های ویروسی

۱۴۲. ام اس به احتمال کمتر رخ میدهد در... (متوسط)

الف) زن ۲۵ ساله (ب) مرد ۳۰ ساله

ج) مرد ۱۸ ساله (د) زن ۳۵ ساله

۱۴۳. کدام مورد در متن ذکر شده است؟ (متوسط)

الف) ژن ها علل اصلی ام اس هستند. (ب) ام اس به طور یکسان در جهان شیوع دارد.

ج) سوء عملکرد سیستم ایمنی میتواند منجر به ام اس گردد. (د) ام اس میتواند به علت برخی عفونت ها در دوران کودکی باشد.

۱۴۴. همه موارد در رابطه با ام اس صحیح است به جز.. (آسان)

الف) در قاره های نزدیک به خط استوا شیوع بیماری کمتر است. (ب) پزشکان مطمئن هستند که عامل بیماری یک ویروس است.

ج) زنان بیشتر از مردان به این بیماری مبتلا می شوند. (د) علت بیماری هنوز یک ناشناخته است

۱۴۵. معنای لغت liable (مشکل)

الف) در معرض (ب) مسئولیت پذیر (ج) حیاتی (د) قابل اعتماد

نویز، که معمولاً به عنوان صدای ناخواسته تعریف می شود، یک شکل شناخته شده آلودگی است. اندازه گیری سر و صدا بسیار دشوار است زیرا ناراحتی افراد مختلف بسیار ذهنی و در نتیجه متغیر است. قرار گرفتن در معرض سطوح پایین تر صدا ممکن است کمی تحریک کننده باشد، در حالی که قرار گرفتن در معرض سطوح بالاتر ممکن است باعث کاهش شنوایی شود. به ویژه، در مناطق شهری شلوغ، سر و صدای تولید شده به عنوان محصول جانبی فناوری پیشرفته ما نه تنها باعث آسیب فیزیکی و فیزیولوژیکی می شود، بلکه کیفیت زندگی را برای افرادی که در معرض آن قرار دارند کاهش می دهد. برخلاف چشم‌ها که در برابر نور شدید می‌توانند با پلک‌ها پوشانده شوند، گوش پلک ندارد و صدا می‌تواند بدون محافظت به آن نفوذ کند.

#### ۱۴۶. اندازه گیری نویز دشوار است زیرا... (متوسط)

- (الف) بیشتر مردم ممکن است به آن عادت کنند  
(ب) همه به یک شکل به آن پاسخ نمی دهند  
(ج) معمولاً ناخواسته است  
(د) باعث کاهش شنوایی می شود

#### ۱۴۷. از این قسمت می توان فهمید که چشم ..... (متوسط)

- (الف) در اثر نویز آسیب دیده است  
(ب) به ترس سریعتر از گوش پاسخ می دهد  
(ج) در برابر نویز مقاوم است  
(د) از محافظت بیشتری نسبت به گوش برخوردار است

#### ۱۴۸. کلمه "متراکم" در متن می تواند با ..... جایگزین شود. (متوسط)

- (الف) شلوغ  
(ب) آلوده  
(ج) آسیب پذیر  
(د) در معرض خطر

#### ۱۴۹. کدام یک از موارد زیر نکته اصلی نویسنده است؟ (متوسط)

- (الف) صدای بلند ممکن است خطر ایجاد کند  
(ب) کم شنوایی در اکثر افراد اختلال سلامتی غیرکشنده شماره یک است  
(ج) صدا ممکن است تهدیدی جدی برای سلامت جسمی و روانی ما باشد  
(د) گوش مانند چشم نیست

#### ۱۵۰. نویسنده به «مناطق شهری» اشاره کرده تا ..... (متوسط)

- (الف) مکانیسم آلودگی صوتی را توضیح دهد  
(ب) به مثالی از آلودگی صوتی را اشاره کند  
(ج) سطح نویز بالا و پایین را مقایسه کند  
(د) راهی برای اندازه گیری نویز نشان دهد

در حال حاضر، پیوند یک عضو سالم - قلب، ریه، کبد، کلیه، پوست و غیره- برای یک عضو بیمار بسیار رایج است. مشکل در یافتن ارگان های کافی است. به همین دلیل، تحقیقاتی در مورد پیوندهای خارجی - پیوند عضو از یک گونه به گونه دیگر انجام شده است. این هنوز موفقیت آمیز نبوده است، اما اکنون با افزایش دانش ژنتیک، دانشمندان خوک ها را با ژن های انسانی تغییر می دهند به این امید که این حیوانات بتوانند در مزارع ویژه پرورش داده شوند و به زودی ارگان های زیادی برای پیوند فراهم کنند. البته، نگرانی های اخلاقی وجود دارد - فقط یکی از آنها بیماری است که می تواند از گونه ای به گونه دیگر منتقل شود. همزمان، محققان دیگری نیز در زمینه بیوسنتتیک کار می کنند. هدف از این کار ایجاد اندام است نه پیوند اعضای موجود. یک مثال خوب پوست است. بیماری‌رانی که سوختگی‌های بسیار جدی دارند، اکنون می‌توانند به جای پوست‌های واقعی، پوست مصنوعی را که در آزمایشگاه رشد می‌کنند، دریافت کنند. عرضه زیادی وجود دارد و مشکلات اخلاقی مشابه با انواع دیگر پیوندها وجود ندارد.

#### ۱۵۱. طبق متن ... (متوسط)

- (الف) ایجاد بافت پوست مصنوعی در خوک های آزمایشگاهی بسیار رایج است.  
(ب) بیوسنتتیک ها نسبت به سایر انواع پیوندها از نظر مسائل اخلاقی مزایایی دارند.

ج) پیوند بیگانه کاملاً مستدل و عملی است.

د) بافت پوست را می توان به راحتی از حیوان به انسان پیوند زد.

۱۵۲. کلمه **which** اشاره دارد به .. (متوسط)

الف) ارگان (ب) پیوند (ج) نگرانی ها (د) حیوانات

۱۵۳. با توجه به این قطعه، نویسنده به آینده روش پیوند خارجی خوشبین است. (مشکل)

الف) بی تفاوت (ب) بدبین (ج) انتقادی (د) خوش بینانه

۱۵۴. مشکل اصلی پیوند اعضای سالم ..... است. (مشکل)

الف) کمیاب بودن آن (ب) اثرات نامطلوب آن بر سلامتی (ج) پیچیدگی آن (د) عفونت های منتقل شده

۱۵۵. طبق متن، ..... (متوسط)

الف) بافت پوست را فقط می توان با روش بیوسنتزی تهیه کرد

ب) دانش ژنتیک ممکن است موضوع پیوند خارجی را روشن کند

ج) تغییر ژنتیکی حیوانات یک موضوع اخلاقی است

د) خوک ها سوژه های مناسبی برای مطالعات روی پیوند خارجی نیستند

اوتیسم یک اختلال رشد مغز است که تعامل اجتماعی و ارتباطات را مختل می کند و باعث ایجاد رفتارهای محدود و تکراری می شود که همه اینها قبل از سه سالگی کودک شروع می شود. ژنتیک اوتیسم پیچیده است و به طور کلی مشخص نیست که کدام ژن مسئول آن است. اوتیسم بخش های زیادی از مغز را تحت تأثیر قرار می دهد، اما چگونگی بروز آن نیز به درستی درک نشده است. اوتیسم به شدت با عواملی که باعث نقص مادرزادی می شوند مرتبط است. سایر علل پیشنهادی، مانند واکسن های دوران کودکی، بحث برانگیز هستند و فرضیه های واکسن فاقد شواهد علمی قانع کننده هستند. تعداد افرادی که به اوتیسم مبتلا هستند از دهه ۱۹۸۰ به طور چشمگیری افزایش یافته است. والدین معمولاً در دو سال اول زندگی فرزند خود متوجه علائم می شوند. مداخله شناختی رفتاری اولیه می تواند به کودکان کمک کند تا مهارت های خودمراقبتی، اجتماعی و ارتباطی را کسب کنند، اما هیچ درمانی برای آن وجود ندارد. . تعداد کمی از کودکان مبتلا به اوتیسم پس از رسیدن به بزرگسالی به طور مستقل زندگی می کنند، اما موفق می شوند و فرهنگ اوتیسم ایجاد شده است، به طوری که همان ها به دنبال درمان هستند و دیگران معتقدند که اوتیسم یک بیماری است تا یک اختلال.

۱۵۶. بر اساس این متن، اوتیسم یک اختلال رشدی در مغز انسان ..... (متوسط)

الف) که اولین علائم خود را در اوایل دوران کودکی نشان می دهد

ب) که توسط واکسن های دوران کودکی ایجاد می شود

ج) که در سالهای اخیر درمانی برای آن وجود داشته است

د) که علل آن کاملاً شناخته شده است

۱۵۷. از می توان فهمید که اوتیسم ---- (متوسط)

الف) توسط همه متخصصان به عنوان یک بیماری پذیرفته شده است تا یک اختلال

ب) اختلالی در گذشته شایع تر از امروز بود

ج) وضعیتی است که در آن کودک از دردهای شدید سر رنج می برد

د) با ناهنجاری های الگوهی رفتاری مشخص می شود.

۱۵۸. از این قسمت می توان فهمید که ..... (مشکل)

- الف) حتی اگر درمان اوتیسم زود شروع شود، کودک هیچ شانس برای بهبودی کامل ندارد
- ب) هنگامی که آنها بالغ می شوند، همه افراد اوتیستیک می توانند مانند افراد عادی فعال زندگی کنند
- ج) افراد مبتلا به اوتیسم باید تشویق شوند تا به تنهایی زندگی کنند
- د) دانشمندان می دانند چه ژن هایی مسئول ایجاد اوتیسم هستند

۱۵۹. با توجه به قسمت فوق، ..... (مشکل)

- الف) اوتیسم از نظر علت ناشناخته است
- ب) علت اصلی اوتیسم یک ژن معیوب است
- ج) برخی از واکسن ها منجر به اوتیسم می شوند
- د) اوتیسم معمولاً ریشه در نقایص مادرزادی دارد

۱۶۰. ایده اصلی متن چیست؟ (مشکل)

- الف) علت شناخته شده اوتیسم
- ب) جنبه های مختلف اوتیسم
- ج) شیوع اوتیسم
- د) تعریف اوتیسم