



زمان ۱۲ دقیقه

درس زیست ۳

دبیر آکادمی فدوی

مبحث فصل ۳ جامع

شماره آزمون ۵

گزینه ۴

۱

همه موارد نادرست هستند.

پروتئین D تعیین کننده گروه خونی Rh است و فقط در غشاء گویچه های قرمز یافت می شود. به عبارت دیگر گویچه های سفید در همه افراد (چه Rh^+ و چه Rh^-) فاقد پروتئین D هستند.

الف- همان طور که گفتیم در افرادی با ژن نمود DD، گویچه های سفید خون فاقد پروتئین D هستند.

ب- در افراد Rh^+ با ژن نمود ناخالص Dd، گویچه های قرمز دارای پروتئین D هستند اما سایر یاخته های خونی قادر به تولید پروتئین D نیستند.

ج- برخی از گویچه های سفید خون مانند لنفوسیت های B قدرت تقسیم دارند.

د- این گزینه در رابطه با گویچه های سفید صادق نیست.

گزینه ۲

۲

پروتئین D دارای یک رشته پلی پپتیدی است که از روی ژن آن در کروموزوم شماره ۱ ساخته شده است، بنابراین دارای ساختار نهایی سوم است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) گلبول های قرمز موجود در خون فاقد دنا هستند و رونویسی در آن ها اتفاق نمی افتد.

(۳) بزرگ ترین کروموزوم های غیرجنسی، کروموزوم های شماره ۱ هستند که در ساختار خود تعداد زیادی صفت و در نتیجه تعداد زیادی ال دارند.

(۴) هنگامی که یاخته های بنیادی همانند سازی انجام می دهند و کروموزوم های تک کروماتیدی خود را به کروموزوم دو کروماتیدی تبدیل می کنند، دارای ۴ ال برای این صفت می شوند.

همه موارد نادرست است. این بیماری به طور حتم، نوعی بیماری وابسته به جنس از نوع وابسته به X است و این فرد به طور حتم، یک زن بالغ است؛ زیرا در یک مرد بالغ، بیماری وابسته به جنس، می‌تواند از نوع وابسته به X و یا وابسته به Y باشد. در صورتی که وابسته به X باشد، آن‌گاه در گروهی از اسپرم‌های این مرد که کروموزوم Y را دریافت کرده‌اند، الل مربوط به این بیماری یافت نمی‌شود. در صورتی هم که بیماری وابسته به Y باشد، باز هم گروهی از اسپرم‌های این مرد که کروموزوم X را دریافت کرده‌اند، الل مربوط به این بیماری را ندارند. چون صورت سؤال گفته است که این فرد بالغ در هر یاخته هسته‌دار خود، حداقل یک الل از این بیماری را دارد، بنابراین فرد موردنظر، مؤنث بوده و بیماری وابسته به جنس موردنظر نیز فقط می‌تواند از نوع وابسته به X باشد (دلیل نادرستی مورد الف). زن دارای دو کروموزوم X است و در صورت بارز بودن الل بیماری‌زا، وجود تنها یک الل بیماری‌زا در کروموزوم‌های جنسی آن نیز می‌تواند باعث بروز بیماری شود. اما در صورتی که الل بیماری‌زا از نوع نهفته باشد، وجود هر دو الل بیماری‌زا برای بروز بیماری لازم است (دلیل نادرستی مورد ب). در رابطه با مورد (ج) نیز دقت داشته باشید که هر فرد برای هر صفت، تنها یک نوع ژن نمود (ژنوتیپ) دارد. همچنین توجه داشته باشید که در غدد جنسی (تخمدان‌ها) این فرد، تنها یک دگره (الل) از این بیماری توسط تخمک حاصل از میوز دریافت می‌شود. به دنبال میوز طبیعی در زن، تنها یک تخمک حاصل می‌شود؛ بنابراین لفظ "یاخته‌های جنسی حاصل از میوز" در مورد (د) نادرست است.

همه موارد نادرست است. بیماری فنیل‌کتونوری (PKU) یک بیماری غیروابسته به جنس و نهفته است که در کتاب درسی به آن اشاره شده است.

بررسی موارد:

- الف) طبق متن کتاب درسی، در بیماری فنیل‌کتونوری، آنزیمی که آمینواسید فنیل‌آلانین را می‌تواند تجزیه کند، وجود ندارد، بنابراین در این بیماری، فقدان این آنزیم مطرح است؛ نه کمبود آن.
- ب) نوزاد متولد شده، حتی اگر مبتلا به فنیل‌کتونوری هم باشد، در بدو تولد فاقد علائم آشکار این بیماری است.
- ج) فنیل‌کتونوری یک بیماری ژنتیکی است و با رعایت رژیم غذایی مخصوص می‌توانیم عوارض این بیماری را مهار کنیم ولی درمان این بیماری با رعایت رژیم غذایی میسر نیست.
- د) طبق متن کتاب درسی، در صورت ابتلا، نوزاد باید با شیرخشک‌هایی که فاقد آمینواسید فنیل‌آلانین است، تغذیه شود، زیرا مغز نوزاد بسیار آسیب‌پذیر است.

اضافه شدن کربوهیدرات‌های A و B به غشاء گلبول قرمز، یک واکنش آنزیمی است. معمولاً آنزیم‌های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد بهترین فعالیت را دارند و در دماهای بالاتر ممکن است غیرفعال شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دگره A نسبت به دگره O بارز و نسبت به دگره B هم‌توان است.

(۳) جایگاه ژن‌های گروه خونی ABO در فامتن شماره ۹ است. توجه کنید که هر یک از این جایگاه‌ها، فقط دارای یک دگره (الل) است.

(۴) باتوجه به شکل کتاب درسی، کربوهیدرات‌های A و B در سطح خارجی غشاء گلبول‌های قرمز قرار دارند.

موارد الف و ج نادرست هستند.

پیش از کشف قوانین وراثت، تصور بر آن بود که همه صفات فرزندان، آمیخته‌ای از صفات والدین و حدواسطی از آن‌ها است. مثلاً اگر یکی از والدین بلندقد و دیگری کوتاه‌قد باشد، فرزند آنان قدی متوسط خواهد داشت. اما مشاهدات متعدد نشان داد که این تصور درست نیست. (امروزه می‌دانیم که برخی از صفات فرزندان می‌تواند به صورت حدواسط بروز کند). ضمناً در اواخر قرن نوزدهم، زمانی که هنوز ساختار و عمل دنا و ژن‌ها معلوم نبود، دانشمندی به نام گریگور مندل توانست قوانین بنیادی وراثت را کشف کند. به کمک این قوانین، می‌شد صفات فرزندان را پیش‌بینی کرد.

اگر الگوی بیماری از نوع وابسته به X بارز باشد، مرد بیمار دارای یک الل بیماری است و آن را به دختر خود منتقل کرده و او را بیمار می‌کند. پس وقتی دختر این شخص سالم است، الگوی بیماری قطعاً وابسته به X بارز نبوده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هموفیلی را در نظر بگیرید. زن سالم می‌تواند هیچ اللی از بیماری را به پسر خود منتقل نکند و پسر سالم بماند. پس بیماری می‌تواند وابسته به X نهفته باشد.

(۲) باتوجه به توضیحات گزینه "۴"، الگوی بیماری در این گزینه می‌تواند وابسته به X بارز باشد.

(۳) اگر بیماری را مستقل از جنس بارز در نظر بگیریم (فرض کنید الل T نشان‌دهنده بیماری و الل t نشان‌دهنده سلامتی باشد)، پدر می‌تواند Tt و مادر می‌تواند tt باشد. اگر پدر الل T و مادر الل t را به فرزند خود بدهند، می‌توانند پسر بیمار داشته باشند.

موارد ب و ج درست هستند.

(الف) رابطه بین ال‌های A و B از نوع هم‌توانی است و استفاده از لفظ رخ‌نمود حدواسط برای آن‌ها درست نیست. توجه داشته باشید که رخ‌نمود حدواسط مربوط به صفات بارز ناقص است.

(ب) هم ال‌های حالت موی انسان و هم ال‌های مربوط به رنگ گل میمونی از رابطهٔ بارزیت ناقص پیروی می‌کنند.

(ج) باتوجه‌به شکل کتاب درسی، جایگاه ژنی مربوط به ال‌های گروه خونی Rh در بازوی بالایی کروموزوم شمارهٔ ۱ قرار دارد.

(د) گروهی از صفاتی که از والدین به ارث می‌رسند می‌توانند تحت‌تأثیر شرایط محیط قرار بگیرند. مثلاً صفت رنگ پوست از والدین به ارث می‌رسد اما می‌تواند تحت‌تأثیر تابش خورشید تغییر نماید.

کوررنگی نوعی بیماری وابسته به جنس و نهفته (توارث مشابه هموفیلی) و زالی نوعی بیماری غیروابسته به جنس و نهفته (توارث مشابه فنیل‌کتونوری یا PKU) است. باتوجه‌به وجود فرزند با گروه خونی منفی در این خانواده، بنابراین پدر به‌طور حتم حداقل یک ال d در ژنوتیپ خود دارد (Dd یا dd) و مادر خانواده نیز چون دارای گروه خونی مثبت است، بنابراین ژنوتیپ Dd دارد. باتوجه‌به گروه خونی A و B میان فرزندان و گروه خونی مادر که AB است، ژنوتیپ پدر از نظر گروه خونی می‌تواند AB یا BO یا AO یا OO باشد. در رابطه با بیماری زالی، اگر ال‌ها را با A و a نشان دهیم، باتوجه‌به تولد فرزند زال یعنی aa، می‌توان گفت پدر به‌طور حتم حداقل یک ال a در ژنوتیپ خود است (Aa یا aa) و باتوجه‌به این‌که مادر سالم است و فرزند زال دارد، ژنوتیپ آن Aa خواهد بود. در رابطه با بیماری کوررنگی نیز، اگر ال‌ها را با M و m نشان دهیم، باتوجه‌به تولد دختر سالم از مادر بیمار ($X^m X^m$)، می‌توانیم بگوییم که دختر ناقل این بیماری است و ژنوتیپ وی $X^M X^m$ است. بنابراین ژنوتیپ پدر نیز $X^M Y$ است. باتوجه‌به این‌که پدر، فاقد ال نهفتهٔ کوررنگی است، گزینهٔ (۲) صحیح نیست. در رابطه با گزینهٔ (۱) و (۴) نیز دقت داشته باشید در صورتی‌که اسپرم دارای کروموزوم Y باشد، فاقد ال کوررنگی خواهد بود. باتوجه‌به ژنوتیپ‌های احتمالی پدر، بقیهٔ موارد در گزینه‌های دیگر صحیح است.

در علم ژن‌شناسی، ویژگی‌های ارثی جانداران را صفت می‌نامند و به انواع مختلف یک صفت، شکل‌های آن صفت می‌گویند. توجه کنید که ژن‌شناسی شاخه‌ای از علم زیست‌شناسی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در اواخر قرن نوزدهم، زمانی‌که هنوز ساختار و عمل دنا و ژن‌ها معلوم نبود، دانشمندی به نام گریگور مندل توانست قوانین بنیادی وراثت را کشف کند.

(۳) در بارزیت ناقص، افراد ناخالص حدواسط حالت‌های خالص را نشان می‌دهند. بنابراین در صفاتی که از رابطهٔ بارزیت ناقص پیروی می‌کنند، فرزندان می‌توانند آمیخته‌ای از صفات والدین و حالت حدواسط را نشان دهند.

(۴) ژن‌شناسی، شاخه‌ای از علم زیست‌شناسی است که به چگونگی وراثت صفات از نسلی به نسل دیگر می‌پردازد.

خارجی‌ترین حلقه گل کاسبرگ است که معمولاً به رنگ سبز دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گل‌های میمونی RR و RW به‌ترتیب قرمز و صورتی‌رنگ هستند. خفاش‌ها در شب به گرده‌افشانی گل‌های سفید می‌پردازند.

(۲) گل‌های میمونی RW به‌رنگ صورتی مشاهده می‌شوند. همچنین گیاه گل ادیسی در خاک‌های خنثی و قلیایی صورتی‌رنگ است.

(۳) گل‌های میمونی RR دارای گلبرگ‌های قرمز هستند. توجه کنید که تولیدمثل جنسی در حلقه چهارم گل یعنی مادگی انجام می‌شود.

در تراوش مواد براساس اندازه وارد گردیزه می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد. بنابراین هم مواد دفعی مثل اوره و هم مواد مفید مثل گلوکز و آمینواسیدها به گردیزه وارد می‌شوند. مواد مفید باید دوباره طی فرآیند بازجذب به خون بازگردند.

بررسی سایرگزینه‌ها:

(۱) منظور آمینواسید فنیل‌آلانین است. مولکول‌هایی مثل اکسیژن، گلوکز، آمینواسیدها و برخی داروها می‌توانند از سد خونی- مغزی عبور کنند.

(۳) اومامی مزه غالب غذاهایی است که آمینواسید گلوتامات دارند. این آمینواسید می‌تواند در بزاق دهان حل شود (حل‌شدن در بزاق لازمه تحریک گیرنده‌های چشایی است).

(۴) در بیماری فنیل‌کتونوری، آنزیمی که می‌تواند آمینواسید فنیل‌آلانین را تجزیه کند در بدن وجود ندارد. تجمع فنیل‌آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می‌شود. توجه کنید که فنیل‌آلانین به‌صورت طبیعی در شیرمادر یافت می‌شود، بنابراین نوزادان مبتلا به این بیماری باید از شیرخشک فاقد فنیل‌آلانین تغذیه کنند.

بر اساس متن کتاب درسی، هموفیلی یک بیماری وابسته به X و نهفته است. در این بیماری فرآیند لخته شدن خون دچار اختلال می شود. شایع ترین نوع هموفیلی، به فقدان عامل انعقادی هشت مربوط است (نوع دیگری از بیماری هموفیلی نیز وجود دارد). چون در همه انواع بیماری هموفیلی فرآیند لخته شدن خون دچار اختلال می شود، بنابراین می توان گفت که تولید فیبرین از فیبرینوژن مختل می شود (فیبرین با در برگرفتن گویچه های قرمز خون و گرده ها، لخته را تشکیل می دهد). فیبرین نوعی پروتئین با ساختار رشته ای (غیرکروی) است. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در بیماری هموفیلی، تشکیل لخته به هنگام آسیب های شدید به رگ ها مختل می شود. تجمع پلاکت ها و چسبیدن آن ها به یکدیگر و ایجاد درپوش پلاکتی در محل آسیب، به هنگام آسیب های جزئی به دیواره رگ های خونی رخ می دهد و در بیماری هموفیلی مختل نمی شود.

(۳) در صورتی که فرد هموفیل، مرد باشد ($X^h Y$)، می تواند حاصل ازدواج پدر سالم ($X^H Y$) و مادر سالم ($X^H X^h$) باشد.

(۴) همان طور که توضیح داده شد، شایع ترین نوع هموفیلی، به فقدان عامل انعقادی هشت مربوط است و نوع دیگری از هموفیلی نیز وجود دارد که با فقدان این فاکتور انعقادی همراه نیست و مربوط به فقدان فاکتور انعقادی دیگری است.

زنبور نر، جانوری هاپلوئید (n) است و یاخته جنسی نر در این جانور، به دنبال تقسیم میتوز، الل مربوط به این نوع صفت را دریافت می کند. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در جمعیت زنبورها، زنبور نر هاپلوئید (n) و زنبور ماده (شامل کارگر یا ملکه) دیپلوئید ($2n$) است. در رابطه با صفت غیروابسته به جنس دو اللی و نهفته، اگر به طور مثال الل های A و a را به عنوان الل های این صفت در نظر بگیریم، در جمعیت نرها تنها دو نوع ژنوتیپ a و A و در جمعیت ماده ها سه نوع ژنوتیپ AA و Aa و aa دیده می شود.

(۲) باتوجه به توضیحات داده شده در گزینه (۱)، در زنبور نر، وجود یک الل نهفته (a) به تنهایی می تواند سبب بروز فنوتیپ نهفته (a) در فرد شود.

(۳) گاهی برای بروز یک رخ نمود، تنها وجود ژن کافی نیست و عوامل محیطی نیز می توانند بر ظهور رخ نمود اثر بگذارند.

محصول نهایی ژن کنترل‌کننده ABO ، آنزیم A و B است. این آنزیم‌ها بر روی غشاء گویچه‌های قرمز بالغ هیچ فردی قرار نمی‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فردی با گروه خونی A^+ اگر از نظر گروه خونی Rh ناخالص (Dd) باشد، در یک کروموزوم ال D و در دیگری ال d دارد.

(۲) فردی که گروه خونی AB^+ دارد، اگر از لحاظ گروه خونی Rh ناخالص (Dd) باشد، می‌تواند برای این صفت دو نوع گامت D و d تولید کند.

(۳) ژن سازنده آنزیم A در افرادی با گروه خونی A یا AB وجود دارد.