

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(Сеченовский Университет)**

Институт фармации им. А.П. Нелюбина  
Кафедра биотехнологии

**Фонд оценочных средств по дисциплине:**

**Регуляция клеточной активности**

основная профессиональная образовательная программа высшего  
профессионального образования - программа специалитета

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

## Тестовые задания для прохождения промежуточной аттестации

### 1.1 Вопросы с выбором ответа

№ №	Вопрос	Эталон ответа
1.	Способность адаптироваться к изменяющимся условиям среды у одноклеточных организмов произошла благодаря: А) появлению хромосом Б) внутриклеточной компартментализации В) отделению генома от биохимически активной цитоплазмы	В
2.	Клетки многоклеточного организма: А) диплоидны, имеют один и тот же набор генов Б) гаплоидны, имеют один и тот же набор генов В) диплоидны, отличаются по набору генов в зависимости от происхождения и специализации тканей, в состав которых они входят	А
3.	К органеллам эукариотической клетки относятся: А) ядро, митохондрии, ассоциированные с мембраной рибосомы, эндоплазматический ретикулум Б) ядро, митохондрии, аппарат Гольджи, рибосомы В) ядро, митохондрии, аппарат Гольджи, эндоплазматический ретикулум	В
4.	Макромолекулами клетки являются: А) Белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты Б) Белки, жирные кислоты, азотистые основания, глюкоза В) Сигнальные пептиды, холестерин, рибосомы	А
5.	Основные сходства прокариот и эукариот: А) Содержат клеточную мембрану, цитоплазму, рибосомы, гетерохроматин и эухроматин Б) Содержат клеточную мембрану, цитоплазму, рибосомы, хромосому/хромосомы В) содержит клеточную стенку, пигменты, рибосомы	Б
6.	И у прокариот, и у эукариот есть: А) гетерохроматин и эухроматин Б) кариотип В) обособленное место для хранения генома	В
7.	Генетический материал эукариот отличается тем, что у него есть: А) ориджин репликации Б) нуклеосомы В) механизм удвоения кольцевой ДНК	Б
8.	Регуляция клеточного цикла осуществляется: А) специализированными для каждой стадии циклинами и циклин-зависимыми киназами Б) активацией транскрипции генов под действием прогестерона и соматотропина В) работой специализированных для каждой стадии Akt-киназ и	А

	фосфорилированием	
9.	Основным компонентом клеточных мембран являются: А) N- и S-пальмитоилированные гликопротеины Б) липиды В) рецепторы к стерольным гормонам	Б
10.	Липидные рафты: А) создают поры для липофильных молекул Б) создают поры для молекул воды В) вмещают мембранные белки	В
11.	Клеточная мембрана: А) гомогенна, симметрична, очень стабильна Б) гетерогенна и асимметрична В) гомо-/гетерогенность и симметричность клеточной мембраны регулируется в ответ на усиление экспрессии генов мембранных рецепторов	Б
12.	Мембранные белки: А) преимущественно закрепляются в мембране с помощью водородных и электростатических связей Б) преимущественно взаимодействуют с мембраной посредством ионных связей с партнёрными липопротеинами В) преимущественно соединяются с мембраной посредством гидрофобных взаимодействий	В
13.	Плазматическая мембрана в клетке: А) имеет рецепторную, барьерную, транспортную функции Б) имеет строительную, регуляторную и синтетическую функции В) имеет газообменную, фагоцитозную и сократительную функции	А
14.	Транспортеры: А) образуют пору нужного диаметра для каждого вещества или иона Б) связывают переносимое вещество и переносят его с одной стороны мембраны на другую В) быстро переносят молекулы воды через мембрану	Б
15.	Ионные каналы: А) связываются с переносимыми веществами Б) являются аквапоринами В) не связываются с переносимыми веществами, образуют водные поры	В
16.	Понятия «унипортеры», «симпортеры» и антипортеры относятся к: А) ионным каналам Б) GPCR В) транспортёрам	В
17.	Ионные каналы в мембране образуют: А) водные поры Б) ионные поры	А

	В) электростатический потенциал	
18.	Открытие ионного канала регулируется: А) концентрацией переносимого вещества Б) активацией аутофосфорилирования В) связыванием лиганда	В
19.	Для переноса крупных веществ через клеточную мембрану используются: А) белки-порины Б) ионные каналы В) процессы везикулярного переноса	В
20.	Клеточные рецепторы плазматической мембраны клетки: А) воспринимает внешний или внутриклеточный сигнал и запускают каскады внутриклеточных реакций Б) синтезируют цАМФ, усиливают транскрипцию генов В) фосфорилируют ядерные рецепторы и запускают биосинтетические процессы в клетке	А
21.	Кадгерины это: А) регулирующие процессы деления клеток киназы Б) белки клеточной адгезии В) белки цитоскелета	Б
22.	Синапс – это: А) специализированная структура, обеспечивающая передачу сигнала возбуждения или торможения от одной возбудимой клетки к другой Б) структура гипофиза, ответственная за синтез нейромедиаторов В) структура клеточной мембраны с наибольшей концентрацией мембранных рецепторов	А
23.	Периплазматическое пространство – это: А) место скопления пузырьков с нейромедиаторами Б) элемент клеточной стенки грамотрицательных бактерий В) особая мембрана плазматических клеток	Б
24.	Клеточная сигнализация контролирует следующие процессы жизни клетки: А) общие процессы: пролиферацию, рост, дифференцировку клеток, клеточный цикл Б) специфические процессы в зависимости от типа клеток: передача нервного импульса, презентацию антигенов, сокращение мышц В) все вышеперечисленные ответы	В
25.	Активация GPCR белков происходит: А) при связывании с первичными мессенджерами Б) при связывании со вторичными мессенджерами В) при взаимодействии с ионами	А
26.	G-белки действуют на: А) факторы транскрипции	В

	<p>Б) поляризацию мембраны</p> <p>В) аденилат-циклазу</p>	
27.	<p>Ацетилхолиновые рецепторы:</p> <p>А) являются кальциевыми каналами</p> <p>Б) опосредуют токи хлорид-ионов</p> <p>В) могут быть как ионными каналами, так и GPCR</p>	В
28.	<p>Связывание EGF способствует:</p> <p>А) гиперполяризации клеточной мембраны</p> <p>Б) димеризации рецептора эпидермального фактора роста</p> <p>В) активации аденилатциклазы</p>	Б
29.	<p>Функция кальция в клеточной сигнализации:</p> <p>А) как первичный мессенджер способствует передаче нервных импульсов с помощью ацетил холина</p> <p>Б) является активатором протеинкиназ и ингибитором аденилатциклазы</p> <p>В) является вторичным мессенджером</p>	В
30.	<p>Ядерные рецепторы:</p> <p>А) активируемые лигандами факторы транскрипции</p> <p>Б) ионные каналы, образующие ядерные поры</p> <p>В) рецепторы, активирующиеся в ответ на М-фазу клеточного цикла</p>	А
31.	<p>Сигнальная молекула:</p> <p>А) Активирует аденилатциклазный рецептор и приводит к изменению конформации ядерных рецепторов</p> <p>Б) опосредованно - через связывание с определённым рецептором -- влияет на внутриклеточные вторичные мессенджеры, внутриклеточные белки и в конечном итоге на клеточные процессы</p> <p>В) является лекарством и запускает внутриклеточные процессы репарации ДНК и синтеза белков</p>	Б
32.	<p>К формам межклеточной сигнализации относятся:</p> <p>А) паракринная и эндокринная</p> <p>Б) контакт-независимая</p> <p>В) гуморальная</p>	А
33.	<p>Мессенджеры клетки классифицируют на:</p> <p>А) первичные, вторичные, третичные (ядерные)</p> <p>Б) первичные и вторичные</p> <p>В) внеклеточные, внутриклеточные, промежуточные</p>	Б
34.	<p>Гормоны являются:</p> <p>А) первичными мессенджерами</p> <p>Б) внутриклеточными мессенджерами в зависимости от типа гормона</p> <p>В) промежуточными, поскольку синтезируются клетками желёз внутренней секрецией и действуют на другие клетки</p>	А
35.	<p>Паракринные сигнальные молекулы:</p> <p>А) являются вторичными мессенджерами</p> <p>Б) являются локальными медиаторами</p> <p>В) не являются мессенджерами, поскольку высвобождаются во периплазматический матрикс для воздействия на близлежащие клетки-мишени</p>	Б
36.	<p>Пролиферация опухолевых клеток происходит за счет:</p> <p>А) избытка ионов кальция</p> <p>Б) аутокринной стимуляции</p> <p>В) дисфункции ацетилхолиновых GPCR</p>	Б

37.	<p>Нейротрансмиттеры:</p> <p>А) Выделяются в кровь для распространения к органам-мишеням</p> <p>Б) Выделяются в межклеточное пространство для воздействия на соседние клетки</p> <p>В) Выделяются в пространство синаптической щели</p>	В
38.	<p>На какие две основные группы делятся клеточные мессенджеры согласно классификации?</p> <p>А) Эндокринные и паракринные</p> <p>Б) Внеклеточные (первичные) и внутриклеточные (вторичные)</p> <p>В) Синаптические и аутокринные</p>	Б
39.	<p>Какие молекулы относятся к внеклеточным (первичным) мессенджерам?</p> <p>А) Только гормоны и нейромедиаторы</p> <p>Б) Только паракринные и аутокринные агенты</p> <p>В) Гормоны, нейромедиаторы, паракринные и аутокринные агенты</p>	В
40.	<p>Какой тип мессенджеров высвобождается в кровоток для воздействия на отдаленные клетки-мишени?</p> <p>А) Паракринные</p> <p>Б) Эндокринные (гормоны)</p> <p>В) Нейротрансмиттеры</p>	Б
41.	<p>Какие мессенджеры действуют на близлежащие клетки через внеклеточный матрикс, не попадая в кровь?</p> <p>А) Эндокринные</p> <p>Б) Аутокринные</p> <p>В) Паракринные</p>	В
42.	<p>Что такое аутокринные агенты?</p> <p>А) Молекулы, которые выделяются нейроном в синаптическую щель</p> <p>Б) Клетка высвобождает мессенджер, который связывается с рецепторами на своей собственной поверхности</p> <p>В) Мембранно-связанные молекулы, взаимодействующие с рецепторами соседней клетки</p>	Б
43.	<p>Нейротрансмиттеры:</p> <p>А) регулируют работу нейронов и мышечных клеток</p> <p>Б) регулируют пролиферацию эпидермальных клеток</p> <p>В) активизируют продукцию гормонов поджелудочной железой</p>	А
44.	<p>Какие мессенджеры являются мембранно-связанными и не секретируются, а взаимодействуют с соседней клеткой при прямом контакте?</p> <p>А) Юкстакринные</p> <p>Б) Паракринные</p> <p>В) Эндокринные</p>	А
45.	<p>Какой из перечисленных мессенджеров действует на ту же самую клетку, которая его высвободила?</p> <p>А) Нейромедиатор</p> <p>Б) Аутокринный агент</p> <p>В) Паракринный фактор</p>	Б
46.	<p>Какие два типа мессенджеров из классификации обычно действуют на наиболее коротком расстоянии (локально)?</p> <p>А) Эндокринные и паракринные</p> <p>Б) Нейротрансмиттеры и юкстакринные</p> <p>В) Инсулин и адреналин</p>	Б
47.	<p>Какой из следующих мессенджеров НЕ относится к внеклеточным</p>	Б

	(первичным) мессенджером? А) Фактор роста (паракринный) Б) цАМФ (циклический аденозинмонофосфат) В) Норадреналин (нейротрансмиттер)	
48.	Что такое вторичные мессенджеры? А) Это гормоны, которые выделяются в кровоток и действуют на отдаленные органы Б) Это небольшие молекулы или ионы, высвобождаемые в ответ на первичные мессенджеры для усиления и передачи сигнала внутри клетки В) Это рецепторы на поверхности клетки, которые связывают первичные мессенджеры	Б
49.	Какие из перечисленных молекул относятся к циклическим нуклеотидам — вторичным мессенджером? А) ДАГ и ИФ3 Б) цАМФ и цГМФ В) NO и CO	Б
50.	Какие вторичные мессенджеры относятся к липидным/гидрофобным? А) Ионы кальция ( $Ca^{2+}$ ) и инозитолтрифосфат ( $IP_3$ ) Б) Оксид азота (NO) и сероводород ( $H_2S$ ) В) Диацилглицерин (ДАГ) и фосфатидилинозитол (ПИ)	В
51.	Какой из перечисленных вторичных мессенджеров является газом? А) цАМФ Б) ИФ3 ( $IP_3$ ) В) NO (оксид азота)	В
52.	Какие вторичные мессенджеры относятся к «ионным и водорастворимым»? А) ДАГ и ПИ Б) $Ca^{2+}$ и $IP_3$ В) цАМФ и цГМФ	Б
53.	Как гидрофильные (водорастворимые) мессенджеры взаимодействуют с клеткой-мишенью? А) Они диффундируют через мембрану и связываются с внутриклеточными рецепторами Б) Они не могут пересечь мембрану и связываются с поверхностными рецепторами В) Они не связываются с рецепторами, а встраиваются в мембрану	Б
54.	Как гидрофобные мессенджеры (например, стероидные гормоны) проникают в клетку-мишень? А) Они не могут пересечь мембрану и остаются снаружи Б) Они диффундируют через мембрану и связываются с внутриклеточными рецепторами В) Они транспортируются через мембрану с помощью специальных белков-переносчиков	Б
55.	Какой из следующих мессенджеров является примером гидрофильного и НЕ может пересечь клеточную мембрану? А) Стероидный гормон (например, тестостерон) Б) Пептидный гормон (например, инсулин) В) Оксид азота (NO)	Б
56.	Какие три газа являются вторичными мессенджерами? А) NO, $CO_2$ , $O_2$ Б) NO, CO, $H_2S$	Б

	В) CO, H <sub>2</sub> O, NO	
57.	<p>Что общего у ДАГ (диацилглицерина) и ПИ (фосфатидилинозитола)?</p> <p>А) Оба являются циклическими нуклеотидами</p> <p>Б) Оба являются ионами и водорастворимыми молекулами</p> <p>В) Оба относятся к липидным/гидрофобным вторичным мессенджерам</p>	В
58.	<p>Чем транспортеры похожи на ферменты?</p> <p>А) Они изменяют переносимое вещество так же, как фермент изменяет субстрат</p> <p>Б) Они связываются с переносимым веществом, как фермент с субстратом, но вещество при этом не изменяется</p> <p>В) Они ускоряют химическую реакцию и сами расходуются в процессе</p>	Б
59.	<p>Что происходит, когда все сайты связывания транспортера заняты веществом?</p> <p>А) Скорость транспорта становится нулевой</p> <p>Б) Транспортер перестает связываться с веществом</p> <p>В) Скорость транспорта максимальна (<math>V_{max}</math>) — это обратимость транспортера</p>	В
60.	<p>Что характеризует аффинность (силу связывания) транспортера к переносимому веществу?</p> <p>А) <math>V_{max}</math> (максимальная скорость транспорта)</p> <p>Б) <math>K_m</math> (константа Михаэлиса)</p> <p>В) Конформационные изменения транспортера</p>	Б
61.	<p>Чем отличаются конкурентные ингибиторы от неконкурентных?</p> <p>А) Конкурентные связываются с любым местом и меняют конформацию, а неконкурентные — с сайтом связывания вещества</p> <p>Б) Конкурентные связываются с тем же сайтом, что и вещество, а неконкурентные — с другим местом, меняя конформацию</p> <p>В) Конкурентные необратимо блокируют транспортер, а неконкурентные — обратимо</p>	Б
62.	<p>Какие три типа транспортеров участвуют как в активном, так и в пассивном транспорте?</p> <p>А) Унипортеры, симпортеры, антипортеры</p> <p>Б) АТФ-зависимые насосы, АВС-транспортеры, липидные бислои</p> <p>В) Рецепторы, ионные каналы, пермеазы</p>	А
63.	<p>Симпортеры и антипортеры являются?</p> <p>А) Универсальными транспортерами и контртранспортерами, соответственно</p> <p>Б) Ко-транспортерами и эксценджерами, соответственно</p> <p>В) Насосами и каналами</p>	Б
64.	<p>С каким явлением связаны АВС-транспортеры?</p> <p>А) С усилением действия антираковых лекарств</p> <p>Б) С множественной лекарственной устойчивостью, из-за которой 40% антираковых лекарств не имеют успеха</p> <p>В) С повышением проницаемости мембраны для всех лекарств</p>	Б
65.	<p>Что используют АТФ-зависимые насосы для работы?</p> <p>А) Электрохимический градиент</p> <p>Б) Световую энергию</p> <p>В) АТФ (аденозинтрифосфат)</p>	В
66.	<p>Что из перечисленного опосредует пассивный транспорт?</p> <p>А) АТФ</p>	В

	<p>Б) АТФ-зависимые насосы В) Транспортёр</p>	
67.	<p>Что понимается под «обратимостью транспортёра»?</p> <p>А) Способность транспортёра изменять свое конформационное состояние, перемещаясь с одной стороны мембраны на другую Б) Способность транспортёра отдавать вещество обратно в ту же среду В) Возможность транспортёра работать в обоих направлениях без затрат энергии</p>	В
68.	<p>В каком состоянии ионные каналы (ИК) находятся постоянно?</p> <p>А) Постоянно открыты Б) Не открыты постоянно (открываются только при воздействии специального сигнала) В) Постоянно закрыты и никогда не открываются</p>	Б
69.	<p>Какие три основных типа сигналов управляют открытием/закрытием ионных каналов?</p> <p>А) Изменение температуры, изменение рН, связывание с белками Б) Изменение напряжения (вольт-зависимые), механическое давление, связывание лиганда В) Световой сигнал, магнитное поле, электрический ток</p>	Б
70.	<p>Выберите внеклеточный лиганд, открывающий лиганд-управляемые каналы?</p> <p>А) цАМФ Б) Ионы кальция (<math>Ca^{2+}</math>) В) Ацетилхолин</p>	В
71.	<p>Какие внутриклеточные молекулы могут служить лигандами для лиганд-управляемых?</p> <p>А) АТФ и ГТФ Б) цАМФ и ионы В) Белки и липиды</p>	Б
72.	<p>Какие два химических процесса также могут открывать ионные каналы?</p> <p>А) Окисление/восстановление Б) Фосфорилирование/дефосфорилирование В) Метилирование/деметилирование</p>	Б
73.	<p>От каких двух факторов зависит текучесть мембраны?</p> <p>А) От липидного состава и температуры Б) От количества белков и углеводов в мембране В) От рН среды и ионной силы раствора</p>	А
74.	<p>Какие структуры могут образовывать сфинголипиды и холестерин в мембране?</p> <p>А) Липидные каналы Б) Липидные рафты В) Липидные везикулы</p>	Б
75.	<p>Чем липидные рафты отличаются от остальной мембраны?</p> <p>А) Они тоньше остальной мембраны Б) Они толще остальной мембраны и лучше вмещают мембранные белки В) Они имеют такой же размер, но содержат больше воды</p>	Б
76.	<p>Как влияют двойные связи в углеводородных хвостах на температуру фазового перехода «жидкость—гель»?</p> <p>А) Понижают температуру замерзания бислоя (понижают температуру</p>	А

	<p>фазового перехода)          Б) Повышают температуру замерзания бислоя          В) Не влияют на температуру фазового перехода</p>	
77.	<p>Какие углеводородные цепи делают бислой более тонким?          А) Насыщенные углеводородные цепи          Б) Ненасыщенные углеводородные цепи с двойными цис-связями          В) Оба типа цепей делают бислой одинаково тонким</p>	Б
78.	<p>Какую примерно долю клеточной мембраны занимают мембранные белки?          А) Около 10%          Б) Около 50%          В) Около 90%</p>	Б
79.	<p>Какими связями некоторые мембранные белки соединены с заряженными головками липидов?          А) Водородными связями          Б) Ковалентными связями          В) Ионными связями</p>	В
80.	<p>Как можно экстрагировать белки, которые соединены с полярными участками липидов через ионы <math>Mg^{2+}</math> или <math>Ca^{2+}</math>?          А) Растворами солей          Б) ЭДТА (хелатирующим агентом)          В) Органическими растворителями</p>	Б
81.	<p>За счет каких взаимодействий большая часть мембранных белков соединяется с мембраной?          А) Ионных взаимодействий          Б) Водородных связей          В) Гидрофобных взаимодействий</p>	В
82.	<p>На какие два основных типа делятся белки по степени взаимодействия с клеточной мембраной?          А) Трансмембранные и поверхностные          Б) Интегральные и периферические          В) Структурные и ферментативные</p>	Б
83.	<p>Из какого предшественника синтезируется циклический АМФ (цАМФ)?          А) Из ГТФ          Б) Из АТФ          В) Из АМФ</p>	Б
84.	<p>Какой фермент синтезирует цАМФ из АТФ?          А) Гуанилатциклаза          Б) Аденилатциклаза          В) Протеинкиназа А</p>	Б
85.	<p>Что активирует аденилатциклазу?          А) Протеинкиназа А          Б) Оксид азота (NO)          В) G-белковые рецепторы</p>	В
86.	<p>Какой фермент активируется цАМФ?          А) Протеинкиназа G (PKG)          Б) Гуанилатциклаза          В) Протеинкиназа А (PKA)</p>	В
87.	<p>Какой физиологический процесс является примером действия цАМФ?          А) Расслабление гладких мышц</p>	В

	<p>Б) Фототрансдукция в сетчатке</p> <p>В) Мобилизация глюкозы под действием адреналина</p>	
88.	<p>Связывание какого газа (молекулы) активирует гуанилатциклазу для синтеза цГМФ?</p> <p>А) CO (оксид углерода)</p> <p>Б) NO (оксид азота)</p> <p>В) H<sub>2</sub>S (сероводород)</p>	Б
89.	<p>Из какого предшественника синтезируется циклический ГМФ (цГМФ)?</p> <p>А) Из АТФ</p> <p>Б) Из ГТФ</p> <p>В) Из ГМФ</p>	Б
90.	<p>Какой физиологический процесс является примером действия цГМФ?</p> <p>А) Мобилизация глюкозы</p> <p>Б) Вазодилатация (расслабление гладких мышц сосудов)</p> <p>В) Активация бета-адренергического рецептора</p>	Б
91.	<p>Какие два вторичных мессенджера синтезируются фосфолипазой С из фосфатидилинозитол-4,5-бисфосфата?</p> <p>А) IP<sub>3</sub> и PIP<sub>3</sub></p> <p>Б) IP<sub>3</sub> и DAG</p> <p>В) DAG и PIP<sub>3</sub></p>	Б
92.	<p>Какой ион высвобождается из эндоплазматического ретикулума (ЭР) под действием IP<sub>3</sub>?</p> <p>А) Na<sup>+</sup></p> <p>Б) K<sup>+</sup></p> <p>В) Ca<sup>2+</sup></p>	В
93.	<p>Какой физиологический процесс является примером действия IP<sub>3</sub>?</p> <p>А) Сокращение мышц или высвобождение нейромедиатора</p> <p>Б) Рост клеток и иммунитет</p> <p>В) Поглощение глюкозы</p>	А
94.	<p>Какой вторичный мессенджер активирует протеинкиназу С (PKC) в мембране?</p> <p>А) DAG</p> <p>Б) IP<sub>3</sub></p> <p>В) PIP<sub>3</sub></p>	А
95.	<p>Какие процессы регулирует протеинкиназа С (PKC) после активации DAG?</p> <p>А) Высвобождение кальция из ЭР</p> <p>Б) Фосфорилирование белков для роста клеток и иммунитета</p> <p>В) Регуляцию поглощения глюкозы</p>	Б
96.	<p>Из какого мембранного фосфолипида синтезируются IP<sub>3</sub> и DAG?</p> <p>А) Фосфатидилинозитол-3,4,5-трифосфата</p> <p>Б) Фосфатидилхолина</p> <p>В) Фосфатидилинозитол-4,5-бисфосфата</p>	В
97.	<p>Какой фермент образует PIP<sub>3</sub> из фосфолипидов мембраны?</p> <p>А) Фосфолипаза С</p> <p>Б) Фосфоинозитид-3-киназа (PI3K)</p> <p>В) Протеинкиназа В (PKB)</p>	Б
98.	<p>Какую протеинкиназу активирует PIP<sub>3</sub>?</p> <p>А) Протеинкиназу А (PKA)</p> <p>Б) Протеинкиназу С (PKC)</p> <p>В) Протеинкиназу В (PKB)</p>	В

99.	Какой физиологический процесс является примером для сигнального пути с участием $PIP_3$ ? А) Регуляция поглощения глюкозы (сигнальный путь инсулина) Б) Сокращение мышц В) Высвобождение нейромедиатора	А
100.	Какие процессы регулирует протеинкиназа В (PKB), активируемая $PIP_3$ ? А) Выживание, рост и метаболизм клеток Б) Сокращение мышц и высвобождение нейромедиатора В) Фосфорилирование белков для иммунитета	А
101.	Гидролизом какого мембранного липида фосфолипазой С- $\beta$ образуются два вторичных мессенджера? А) Фосфатидилхолина Б) Фосфатидилинозитол-4,5-бисфосфата ( $PI(4,5)P_2$ ) В) Фосфатидилэтаноламина	Б
102.	Какие два вторичных мессенджера образуются при гидролизе $PI(4,5)P_2$ ? А) $IP_2$ и DAG Б) $IP_3$ и $PIP_3$ В) $IP_3$ и диацилглицерин (DAG)	В
103.	Куда диффундирует $IP_3$ после образования? А) В эндоплазматический ретикулум Б) Через цитозоль В) В плазматическую мембрану	А
104.	Что высвобождает $IP_3$ из эндоплазматического ретикулума? А) $Na^+$ Б) $Ca^{2+}$ В) $K^+$	Б
105.	Где остается DAG после гидролиза $PI(4,5)P_2$ ? А) В цитозоле Б) В эндоплазматическом ретикулуме В) В мембране	В
106.	Активации какого фермента способствует DAG? А) Протеинкиназы А (PKA) Б) Протеинкиназы С (PKC) В) Протеинкиназы В (PKB)	Б
107.	Какой класс фосфолипазы С активируется GPCR (G-белок-связанными рецепторами)? А) Класс $\beta$ Б) Класс $\gamma$ В) Класс $\delta$	А
108.	Какой класс фосфолипазы С активируется рецепторными тирозинкиназами (RTK)? А) Класс $\alpha$ Б) Класс $\beta$ В) Класс $\gamma$	В
109.	Какой фермент непосредственно гидролизует $PI(4,5)P_2$ с образованием $IP_3$ и DAG? А) Фосфоинозитид-3-киназа (PI3K) Б) Фосфолипаза С- $\beta$ В) Аденилатциклаза	Б
110.	Какова основная функция $IP_3$ в сигнальном пути?	В

	<p>А) Активация протеинкиназы С в мембране</p> <p>Б) Фосфорилирование целевых белков</p> <p>В) Высвобождение <math>Ca^{2+}</math> из эндоплазматического ретикулула</p>	
111.	<p>Какие физиологические процессы регулируются ионами кальция (<math>Ca^{2+}</math>) как вторичными мессенджерами?</p> <p>А) Рост клеток и иммунитет</p> <p>Б) Сокращение мышц, высвобождение нейромедиаторов, оплодотворение и апоптоз</p> <p>В) Синтез гликогена и липогенез</p>	Б
112.	<p>Что происходит во время реакций «включения» в динамике кальциевой сигнализации?</p> <p>А) Стимулы вызывают поступление внешнего <math>Ca^{2+}</math> и образование вторичных мессенджеров, высвобождающих <math>Ca^{2+}</math> из ЭР/СР</p> <p>Б) <math>Ca^{2+}</math> удаляется из клетки насосами и обменниками</p> <p>В) <math>Ca^{2+}</math> связывается только с буферами и не взаимодействует с эффекторами</p>	А
113.	<p>Где хранится основная часть внутриклеточного <math>Ca^{2+}</math>, высвобождаемого при стимуляции?</p> <p>А) В митохондриях</p> <p>Б) В эндоплазматическом ретикулуле / саркоплазматическом ретикулуле (ЭР/СР)</p> <p>В) В аппарате Гольджи</p>	Б
114.	<p>Какой белок удаляет <math>Ca^{2+}</math> из клетки через плазматическую мембрану?</p> <p>А) SERCA</p> <p>Б) <math>Na^+/Ca^{2+}</math> обменник (NCX) и плазматическая мембранная <math>Ca^{2+}</math>-АТФаза (PMCA)</p> <p>В) Рианодиновый рецептор (RYR)</p>	Б
115.	<p>Какой насос возвращает <math>Ca^{2+}</math> обратно в эндоплазматический ретикулум?</p> <p>А) PMCA</p> <p>Б) NCX</p> <p>В) SERCA (сарко/эндоплазматическая ретикулярная <math>Ca^{2+}</math>-АТФаза)</p>	В
116.	<p>Какую функцию выполняют митохондрии в гомеостазе <math>Ca^{2+}</math>?</p> <p>А) Только выводят <math>Ca^{2+}</math> из клетки</p> <p>Б) Не участвуют в кальциевой сигнализации</p> <p>В) Быстро поглощают <math>Ca^{2+}</math> через унипортер, а затем медленно высвобождают его обратно в цитозоль</p>	В
117.	<p>Что произойдёт, если баланс между поступлением и удалением <math>Ca^{2+}</math> во время реакций «включения» и «выключения» нарушится?</p> <p>А) Кальциевый гомеостаз не влияет на выживание клеток</p> <p>Б) Выживание клеток напрямую зависит от поддержания гомеостаза <math>Ca^{2+}</math></p> <p>В) Клетка начнёт активно делиться</p>	Б
118.	<p>С какими молекулами связывается <math>Ca^{2+}</math>, чтобы активировать различные клеточные процессы?</p> <p>А) С G-белками</p> <p>Б) С эффекторами (например, кальмодулином, киназами)</p> <p>В) С ядерными рецепторами</p>	Б
119.	<p>Какие два рецептора эндоплазматического ретикулула участвуют в высвобождении <math>Ca^{2+}</math>?</p> <p>А) <math>IP_3</math>-рецептор (<math>IP_3R</math>) и рианодиновый рецептор (RYR)</p> <p>Б) GPCR и RTK</p>	А

	В) PMCA и SERCA	
120.	В каком состоянии находится большая часть внутриклеточного $Ca^{2+}$ ? А) Связанной с буферами Б) В свободной форме в цитозоле В) В аппарате Гольджи в виде нерастворимых солей	А
121.	Каким ферментом синтезируется оксид азота (NO) в организме? А) NO-синтазой Б) Гуанилатциклазой В) Протеинкиназой G	А
122.	Через какие структуры клетки может диффундировать NO благодаря своей газообразной природе? А) Только через ядерные поры Б) Через мембраны (липидный бислой) В) Только через ионные каналы	Б
123.	Какой фермент активирует NO после диффузии в клетку-мишень? А) Аденилатциклазу Б) NO-синтазу В) Растворимую гуанилатциклазу	В
124.	Какой вторичный мессенджер образуется при активации гуанилатциклазы под действием NO? А) цАМФ Б) цГМФ В) $IP_3$	Б
125.	Какой конечный физиологический эффект вызывает NO в гладких мышцах сосудов? А) Сокращение мышц Б) Синтез белка В) Вазодилатацию (расслабление гладких мышц)	В
126.	Какое физиологическое состояние в организме регулируется NO посредством вазодилатации? А) Температуру тела Б) Артериальное давление В) Уровень глюкозы в крови	Б
127.	Какой белок активируется цГМФ в сигнальном пути NO? А) Аденилатциклаза Б) Фосфолипаза С В) Протеинкиназа G	В
128.	Какое превращение происходит с гуанозинтрифосфатом (GTP) в сигнальном каскаде NO? А) GTP превращается в АТФ Б) GTP превращается в цГМФ В) GTP превращается в ГДФ	Б
129.	Какой из перечисленных белков, активируемых в каскаде NO, приводит к расслаблению гладкой мускулатуры (сосудов)? А) Миозинфосфатаза (Myosin phosphatase) Б) Белки, изменяющие экспрессию генов В) VASP (белок, связанный с вазодилатацией)	А
130.	Какие два конечных эффекта (кроме расслабления мышц) связаны с действием NO и цГМФ? А) Сокращение сердца и сужение сосудов Б) Ингибирование тромбоцитов (Platelet inhibition) и изменения в экспрессии генов	Б

	В) Высвобождение кальция и активация протеинкиназы С	
131.	Почему взаимодействие одного рецептора с лигандом может вызывать сильный клеточный ответ? А) Потому что лиганд многократно использует один вторичный мессенджер Б) Потому что один лиганд активирует рецептор, который генерирует множество вторичных мессенджеров, усиливая сигнал В) Потому что лиганд напрямую входит в ядро и включает гены	Б
132.	Какую функцию вторичных мессенджеров описывает возможность перекрёстной связи между различными сигнальными каскадами? А) Усиление сигнала Б) Пространственный контроль В) Интеграцию множественных путей	В
133.	Какие клеточные процессы контролируются вторичными мессенджерами? А) Только синтез АТФ Б) Только деление клеток В) Метаболизм, экспрессия генов, иммунный ответ и нейронная сигнализация	В
134.	Почему вторичные мессенджеры могут обеспечивать точные клеточные реакции? А) Потому что они действуют в определённых субклеточных компартментах и временных рамках (пространственный контроль) Б) Потому что они всегда быстро разрушаются В) Потому что они действуют только в ядре клетки	А
135.	Как вторичные мессенджеры помогают клетке адекватно реагировать на слабый внешний сигнал? А) Они блокируют передачу сигнала внутрь клетки Б) Они превращают сигнал в тепло В) Они усиливают сигнал за счёт генерации множества вторичных мессенджеров при активации одного рецептора	В
136.	С какими структурами связываются гидрофильные сигнальные молекулы? А) С внутриклеточными рецепторами в ядре Б) С рецепторами на поверхности клетки В) С белками-переносчиками в цитоплазме	Б
137.	Где находятся внутриклеточные рецепторы? А) Внутри клетки (в цитоплазме или ядре) Б) В плазматической мембране В) На поверхности клетки	А
138.	Какие сигнальные молекулы способны проходить через плазматическую мембрану и связываться с внутриклеточными рецепторами? А) Крупные гидрофильные молекулы Б) Маленькие гидрофобные сигнальные молекулы В) Ионы и газообразные молекулы	Б
139.	Где локализован рецептор для гидрофобных сигнальных молекул? А) На поверхности клетки Б) Внутри клетки, в том числе в ядре В) В плазматической мембране	Б
140.	Какой тип рецепторов взаимодействует с гидрофильными сигнальными молекулами, которые не могут самостоятельно пройти	Б

	<p>через липидный бислой?</p> <p>А) Внутриклеточные рецепторы</p> <p>Б) Рецепторы на поверхности клетки</p> <p>В) Ядерные рецепторы</p>	
141.	<p>Что происходит с клеткой при отсутствии соответствующих сигналов выживания?</p> <p>А) Клетка начинает бесконтрольно делиться</p> <p>Б) Клетка подвергается апоптозу (клеточному самоубийству)</p> <p>В) Клетка дифференцируется в другой тип клеток</p>	Б
142.	<p>Почему клетка должна получать множество сигналов одновременно?</p> <p>А) Потому что каждый сигнал действует только на одну клетку</p> <p>Б) Потому что различные сигнальные молекулы в комбинациях регулируют поведение клетки (выживание, деление, дифференцировку)</p> <p>В) Потому что без множества сигналов клетка не может синтезировать белки</p>	Б
143.	<p>Что определяет, на какой набор сигнальных молекул может реагировать данный тип клетки?</p> <p>А) Наличие соответствующих рецепторов</p> <p>Б) Размер клетки</p> <p>В) Стадия клеточного цикла</p>	А
144.	<p>Какой нейромедиатор вызывает разные реакции (уменьшение частоты сокращений, секрецию, сокращение) в разных типах клеток?</p> <p>А) Дофамин</p> <p>Б) Ацетилхолин</p> <p>В) Глутамат</p>	Б
145.	<p>Какой эффект вызывает ацетилхолин в клетке скелетной мышцы?</p> <p>А) Уменьшение частоты сокращений</p> <p>Б) Секрецию</p> <p>В) Сокращение</p>	В
146.	<p>С каким типом рецептора связан ацетилхолин в клетках скелетных мышц?</p> <p>А) G-белок-связанным рецептором (GPCR)</p> <p>Б) рецепторным ионным каналом</p> <p>В) внутриклеточным рецептором</p>	Б
147.	<p>Почему ацетилхолин вызывает разные реакции в клетках водителя ритма сердца и слюнной железы, хотя связывается с одним и тем же типом рецепторов (GPCR)?</p> <p>А) Потому что разные клетки имеют разные внутриклеточные сигнальные механизмы и интерпретируют сигнал по-разному</p> <p>Б) Потому что ацетилхолин меняет свою химическую структуру</p> <p>В) Потому что в разных клетках разная концентрация ацетилхолина</p>	А
148.	<p>Какой тип рецептора ацетилхолина используется в клетках водителя ритма сердца и слюнной железы?</p> <p>А) Рецептор, связанный с G-белком (GPCR)</p> <p>Б) Рецептор, связанный с ионным каналом</p> <p>В) Тирозинкиназный рецептор</p>	А
149.	<p>Глицин поступает в мозг человека благодаря:</p> <p>А) богатой глицином диете</p> <p>Б) приему глицина в таблетках как незаменимой аминокислоты</p> <p>В) благодаря синтезу глицина в нейронах</p>	В
150.	<p>mAChR рецепторы отличаются:</p>	В

	<p>А) по способу связывания с лигандом АХ</p> <p>Б) по эффективному действию на соседние нейроны и мышечные клетки</p> <p>В) по типу G-белка, с которым они ассоциированы</p>	
151.	<p>В серин-глициновом биосинтетическом пути глицин является:</p> <p>А) субстратом для синтеза серина под действием серин-гидроксиметилтрансферазы</p> <p>Б) продуктом работы серин-гидроксиметилтрансферазы</p>	Б
152.	<p>При связывании АХ происходит:</p> <p>А) открытие поры канала</p> <p>Б) гидролиз ГТФ до ГДФ у G-белка (это происходит при активации GPCR, но сам АСh связывается с рецептором)</p> <p>В) нет правильного ответа</p>	В
153.	<p>Для каждого простагландина есть:</p> <p>А) отдельный рецептор</p> <p>Б) отдельный тип рецептора, который определяют по тому, какой простагландин их активирует</p> <p>В) несколько рецепторов</p>	В
154.	<p>ГАМК, так же как и глицин, стимулирует нейронную активность:</p> <p>А) у всех млекопитающих в эмбриональном периоде</p> <p>Б) у взрослых людей</p> <p>В) у взрослых мышей</p>	А
155.	<p>Ацетилхолин является молекулой:</p> <p>А) нейромедиатором</p> <p>Б) гормоном</p> <p>В) гормоном и нейромедиатором</p>	В
156.	<p>Факторы хемотаксиса эозинофилов это:</p> <p>А) набор разных секретируемых белков и гистамин</p> <p>Б) некоторые белки, гистамин и сигнальные тетрапептиды ECF-A</p> <p>В) некоторые белки, гистамин, пептиды ECF-A и лейкотриен В4</p> <p>Г) некоторые белки, пептиды ECF-A и разные лейкотриены, производные арахидоновой кислоты</p>	Г
157.	<p>Фактор роста нервов секретируется:</p> <p>А) нейронами</p> <p>Б) клетками-мишенями</p> <p>В) мышечной тканью</p>	Б
158.	<p>Иметит:</p> <p>А) ингибирует синтез и высвобождение гистамина</p> <p>Б) стимулирует синтез и высвобождение гистамина</p> <p>В) стимулирует или ингибирует синтез и высвобождение гистамина в зависимости от того, с каким рецептором связывается</p>	Б
159.	<p>Трансмембранный рецептор фактора роста нервов TrkA:</p> <p>А) активируется NGF только если фосфорилирован</p> <p>Б) фосфорилирует сам себя при активации NGF</p>	Б
160.	<p>Простагландины действуют:</p> <p>А) на любые клетки, на которых есть рецепторы простагландинов</p> <p>Б) на некоторые типы нейронов, если они несут подходящие рецепторы</p> <p>В) на некоторые периферические нейроны, несущие подходящие рецепторы, поскольку они не проникают через гематоэнцефалический барьер</p>	В
161.	<p>Роль эозинофилов в защитных механизмах:</p>	В

	<p>А) эффекторная, включающая и секрецию цитолитических гранул, и выделение активные формы кислорода и другие бактерицидных соединений</p> <p>Б) регуляторная: провоспалительная и активирующая для клеток иммунной системы</p> <p>В) и эффекторная, и регуляторная</p>	
162.	<p>Глицин дополнительно может связываться с рецепторами:</p> <p>А) глутаминовыми GPCR</p> <p>Б) NMDA-рецепторами</p> <p>В) глутаматными транспортёрами</p>	Б
163.	<p>Гистамин:</p> <p>А) продуцируется тучными клетками и базофилами в момент активации</p> <p>Б) накапливается тучными клетками и базофилами, накапливается и высвобождается в момент активации</p> <p>В) продуцируется некоторыми нейронами, потому что это нейромедиатор</p> <p>Г) продуцируется тучными клетками и базофилами, а также некоторыми нейронами, накапливается и высвобождается в момент активации</p>	Г
164.	<p>Синтез простагландинов:</p> <p>А) начинается с синтеза арахидоновой кислоты под действием фосфолипазы</p> <p>Б) начинается с высвобождения арахидоновой кислоты из мембран под действием фосфолипазы</p>	Б
165.	<p>Глициновые рецепторы представляют собой:</p> <p>А) глициновые рецепторные каналы</p> <p>Б) натриевые каналы с отрицательной обратной связью</p> <p>В) активируемые глицином хлоридные каналы</p>	В
166.	<p>Рецепторы к ацетилхолину могут быть гомопентамерными:</p> <p>А) у всех людей вне зависимости от возраста</p> <p>Б) только в эмбриональном периоде</p> <p>В) только для регуляции возбуждающей активности у эмбрионов мышей</p>	Б
167.	<p>Рецепторы ГАМК располагаются в мембране клетки, потому что:</p> <p>А) они относятся к GPCR</p> <p>Б) они являются ионными каналами</p> <p>В) они включают и ионные каналы, и GPCR в зависимости от типа рецептора</p>	В
168.	<p>В клетках рака молочной железы:</p> <p>А) рецепторы фактора роста нервов TrkA и p75 активируют каскад Ras/MAPK, который активирует путь, связанный с медиатором сигнального каскада транскрипционного фактора NF-κB</p> <p>Б) рецептор фактора роста нервов TrkA активирует каскад Ras/MAPK, который приводит к пролиферации, инвазии и метастазированию</p> <p>В) p75 активирует путь, связанный с медиатором сигнального каскада фактора некроза опухоли NF-κB, который приводит к апоптозу</p>	Б
169.	<p>Ацетилхолиновая система мозга направлена на:</p> <p>А) доставку АХ в разные отделы мозга по нейронным окончаниям</p> <p>Б) регуляцию обратной связи</p> <p>В) контроль гиппокампа и базальной холинергической системы</p>	А
170.	<p>Глицин это:</p>	В

	<p>А) незаменимая аминокислота</p> <p>Б) незаменимая аминокислота, необходимая для синтеза множества других соединений, а также нейромедиатор</p> <p>В) не является незаменимой аминокислотой</p>	
171.	<p>Ортостерические лиганды являются наиболее желательным типом лигандов, потому что:</p> <p>А) надёжно ингибируют GPCR, препятствуя развитию онкологических заболеваний</p> <p>Б) эффективно стимулируют работу всей ацетилхолиновой системы</p> <p>В) нет правильного ответа</p>	В
172.	<p>Иметит и иммепип это:</p> <p>А) дипептидные функциональные аналоги гистамина, продуцируемые тучными клетками</p> <p>Б) фармпрепараты - селективные агонисты рецепторов гистамина</p> <p>В) фармпрепараты, агонисты рецепторов гистамина и его функциональные аналоги</p>	В
173.	<p>Базовая функция скаффолдного белка гефирина в мембране:</p> <p>А) формировать цитоскелет и каркас клетки</p> <p>Б) заякоривать и сблизать ГАМК- и глициновые рецепторы</p> <p>В) наряду с актином способствовать перемещению клетки в пространстве</p>	Б
174.	<p>Каждая субъединица глицинового рецептора состоит из 7-ми трансмембранных спиралей:</p> <p>А) верно, потому что это GPCR</p> <p>Б) верно, потому что это ионный канал</p> <p>В) неверно, потому что она состоит из 4-х трансмембранных спиралей</p>	В
175.	<p>Рецепторы фактора хемотаксиса эозинофилов это:</p> <p>А) семейство хемокинов с мотивом C-C, в первую очередь CCL11</p> <p>Б) семейство хемокинов с мотивом C-X-C, в первую очередь CXCL11</p> <p>В) CXCL11, CCL11, IL5, IL8, пептиды C3a и C5a — продукты процессинга белков системы комплемента C3 и C5</p> <p>Г) рецептор CCR3, который узнают эозинофилы</p>	Г
176.	<p>Рецепторы ацетилхолина преимущественно являются ионными каналами:</p> <p>А) да, и это позволяет осуществлять быструю регуляцию</p> <p>Б) да, и это позволяет осуществлять контроль рецепторов GPCR</p> <p>В) нет, рецепторами могут быть и белки GPCR</p>	В
177.	<p>Действие простагландина определяется:</p> <p>А) типом рецептора (EP, DP, FP, IP, TP), с которым он связывается, так как один простагландин является лигандом рецепторов разных типов</p> <p>Б) типом G-белка (Gs, Gq, Gi), которые активировать рецептор</p> <p>В) и рецептором, и типом G-белка, так как один простагландин может активировать разные рецепторы, а рецепторы одного типа могут активировать разные G-белки</p>	В
178.	<p>Фактор роста нервов инициирует каскады, приводящие к:</p> <p>А) апоптозу</p> <p>Б) выживанию клеток</p> <p>В) и апоптозу, и выживанию одновременно</p> <p>Г) апоптозу в здоровых клетках и выживанию в раковых</p> <p>Д) любой из вариантов в зависимости от ткани</p>	Д
179.	<p>Рецепторы простагландинов это:</p>	В

	<p>А) Тирозинкиназы  Б) Адренергические рецепторы  В) G-белок связанные рецепторы  Г) Рецепторы стероидных гормонов</p>	
180.	<p>Простагландины это:  А) липидные гормоны  Б) пептидные нейромедиаторы  В) гормоноподобные производные арахидоновой кислоты  Г) лекарственные препараты, действующие как нейромедиаторы  Д) лекарственные препараты, снимающие воспаление через ингибирование ферментов, синтезирующих арахидоновую кислоту</p>	В
181.	<p>Нарушение сигнальных каскадов, связанных с фактором роста нервов:  А) происходит в опухолях нейрональных тканей, пролиферацию которых он регулирует  Б) может происходить в любых карциномах и приводит к иннервации опухоли, что способствует её росту  В) может происходить в любых карциномах и приводит как к росту опухоли, так и к её гибели</p>	Б
182.	<p>Все простагландины синтезируются:  А) из арахидоновой кислоты под действием циклооксигеназ 1 и 2  Б) из общего производного арахидоновой кислоты (PGH<sub>2</sub>), образующегося в результате действия циклооксигеназ 1 и 2</p>	Б
183.	<p>У взрослых людей преимущественно активны гомопентамерные глициновые каналы:  А) да  Б) нет  В) в зависимости от уровня экспрессии генов</p>	Б
184.	<p>Ацетилхолин связывается преимущественно с:  А) никотиновыми и мускариновыми рецепторами  Б) мускариновыми рецепторами М1, М3, М5 типов  В) только с мускариновыми рецепторами чётного ряда (М2, М4)</p>	А
185.	<p>Рецепторы ГАМК располагаются в нейронах:  А) строго обособленно от других рецепторов  Б) только в соседстве с ГАМК-транспортерами  В) обычно как смешанная популяция с другими нейрональными рецепторами</p>	В
186.	<p>Антагонисты ГАМК-рецепторов обладают бодрящим действием:  А) если это снотворное  Б) если это антидот к снотворному  В) нет правильного ответа</p>	Б
187.	<p>nAChR являются натриевыми ионными каналами:  А) это верно  Б) это неверно, они являются преимущественно хлоридными каналами  В) это неверно</p>	В
188.	<p>Яды и токсины оказывают свой эффект за счёт:  А) стимуляции реполяризации, что приводит к смерти от остановки дыхания  Б) ингибирования nAChR  В) ортостерического связывания с mAChR</p>	Б
189.	<p>Трансмембранные рецепторы фактора роста нервов TrkA и p75:</p>	Г

	<p>А) принадлежат одному суперсемейству рецепторов фактора некроза опухоли</p> <p>Б) активируют друг друга</p> <p>В) TrkA активирует p75</p> <p>Г) p75 модулирует активность TrkA</p>	
190.	<p>Рецепторы к простагландинам отличаются по:</p> <p>А) количеству внутримембранных петель и активируемым G-белкам</p> <p>Б) влиянию на вторичные мессенджеры клетки и их внутриклеточные уровни</p> <p>В) строению внутримембранных петель и связываемым лигандам</p> <p>Г) связываемым лигандам, активируемым G-белкам и вторичным мессенджерам, регулируемым внутри клетки</p>	Г
191.	<p>Условием для инактивации мономерной ГТФазы является:</p> <p>а) Прямой гидролиз ГТФ с помощью GAP-белков</p> <p>б) Изменение конформации ГТФазы при присоединении GAP-белков, способствующее ускорению гидролиза связанного ГТФ</p> <p>в) Обмен ГДФ на ГТФ с помощью GEF-белков</p> <p>г) Фосфорилирование ГТФазы, опосредованное работой киназ</p>	б
192.	<p>Структура неактивного G-белка представляет собой:</p> <p>а) тример, состоящий из субъединиц <math>\alpha\beta\gamma</math>, расположенный со стороны цитозоля</p> <p>б) тример, состоящий из субъединиц <math>\alpha\beta\gamma</math>, расположенный со внешней стороны клеточной мембраны</p> <p>в) тример, состоящий из субъединиц <math>\beta\delta\gamma</math>, расположенный со стороны цитозоля</p> <p>г) тетрамер, состоящий из субъединиц <math>\alpha\beta\gamma\delta</math>, расположенный со внешней стороны клеточной мембраны</p>	а
193.	<p>При связывании G-белок ассоциированных рецепторов с их агонистами происходит:</p> <p>а) активация рецептора, сопровождающаяся присоединением ГДФ к <math>\alpha</math>-субъединице</p> <p>б) инактивация рецептора с последующей диссоциацией <math>G_i</math></p> <p>в) инактивация рецептора с последующей диссоциацией субъединицы <math>\beta</math>, не ассоциированной с мембраной, в цитозоль</p> <p>г) активация рецептора, сопровождающаяся обменом ГДФ на ГТФ в <math>\alpha</math>-субъединице, диссоциация <math>\alpha\beta\gamma \rightarrow \alpha + \beta\gamma</math>, регуляция нижестоящих сигнальных каскадов</p>	г
194.	<p>К какому классу рецепторов клеточной поверхности относятся рецепторные тирозин-киназы (RTK)?</p> <p>а) Белки-транспортёры</p> <p>б) G-белок ассоциированные рецепторы</p> <p>в) Фермент-ассоциированные рецепторы</p> <p>г) Лиганд-управляемые ионные каналы</p>	в
195.	<p>На какие три основных класса делятся рецепторы клеточной поверхности?</p> <p>А) Фермент-ассоциированные, ионные каналы, GPCR</p> <p>Б) Тирозин-киназные, адренорецепторы, глутаматные</p> <p>В) Метаботропные, ионотропные, ядерные</p>	А
196.	<p>Какая характеристика является общей для всех GPCR?</p> <p>А) Они всегда образуют димеры при активации</p> <p>Б) Они имеют семь трансмембранных <math>\alpha</math>-спиралей</p> <p>В) Они связывают только белковые лиганды</p>	Б

197.	Какой домен $\alpha$ -субъединицы G-белка отвечает за связывание и гидролиз ГТФ? А) РН-домен Б) Домен Ras В) SH2-домен	Б
198.	Что происходит с $\alpha$ -субъединицей G-белка при активации GPCR? А) Она диссоциирует от $\beta\gamma$ -комплекса и связывает ГТФ Б) Она остается связанной с $\beta\gamma$ -комплексом и гидролизует АТФ В) Она перемещается в ядро и связывается с ДНК	А
199.	Как активируются большинство рецепторных тирозинкиназ (RTK)? А) Связыванием с G-белком и гидролизом ГТФ Б) Димеризацией и трансавтофосфорилированием В) Открытием ионного канала и входом кальция	Б
200.	Какие ионы проходят через лиганд-управляемые ионные каналы? А) Только $\text{Na}^+$ и $\text{K}^+$ Б) $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{Ca}^{2+}$ или $\text{Cl}^-$ в зависимости от канала В) Только $\text{Ca}^{2+}$	Б
201.	К какому суперсемейству ионотропных рецепторов относятся никотиновые ацетилхолиновые рецепторы? А) Суперсемейство глутаматных рецепторов Б) Суперсемейство P2X-рецепторов В) Суперсемейство Cys-loop рецепторов	В
202.	Какие изменения в клетке вызывают лиганд-управляемые ионные каналы при активации? А) Активацию ферментов через G-белки Б) Изменение мембранного потенциала В) Синтез вторичных мессенджеров	Б
203.	Для какой функции в нейробиологии особенно важны NMDA-рецепторы? А) Быстрого торможения в спинном мозге Б) Сокращения скелетных мышц В) Синаптической пластичности и памяти	В
204.	Как GPCR, связывающие адреналин, взаимодействуют со своим лигандом? А) Лиганд связывается с большим внеклеточным доменом Б) Лиганд связывается глубоко в плоскости мембраны в кармане между спиральями В) Лиганд проникает через мембрану и связывается с цитоплазматическим доменом	Б
205.	Какие две основные формы энкефалина существуют в организме? А) $\alpha$ -энкефалин и $\beta$ -энкефалин Б) Пре-энкефалин и пост-энкефалин В) Мет-энкефалин и лей-энкефалин	В
206.	Из какого белка-предшественника образуются энкефалины? А) Проопиомеланокортин Б) Проэнкефалин В) Продинорфин	Б
207.	С какими опиоидными рецепторами преимущественно связываются энкефалины? А) Мю-опиоидными рецепторами Б) Каппа-опиоидными рецепторами В) Дельта-опиоидными рецепторами	В

208.	Какой физиологический процесс модулируют энкефалины, связываясь с опиоидными рецепторами? А) Высвобождение субстанции Р (ноцицепция) Б) Синтез дофамина В) Активацию остеокластов	А
209.	Какой фермент ингибируют опиоидные рецепторы при активации? А) Гуанилатциклазу Б) Аденилатциклазу В) Фосфолипазу С	Б
210.	Какие два типа ионных каналов модулируют опиоидные рецепторы для снижения активности нейронов? А) Калиевые и кальциевые каналы Б) Натриевые и хлорные каналы В) Кальциевые и натриевые каналы	А
211.	Какая структура головного мозга является центральным узлом обработки вознаграждения и удовольствия? А) Гиппокамп Б) Прилежащее ядро (Nucleus Accumbens) В) Таламус	Б
212.	Активация опиоидных рецепторов в вентральной области покрышки приводит к: А) Высвобождению ГАМК и угнетению дофаминовых нейронов Б) Увеличению высвобождения дофамина в прилежащем ядре В) Прямой активации коры головного мозга	Б
213.	Каков основной механизм отрицательной обратной связи в эндокринной системе? А) Повышение уровня гормона стимулирует дальнейшую секрецию Б) Повышение уровня гормона подавляет дальнейшую секрецию В) Уровень гормона не влияет на секрецию	Б
214.	Какой гормон высвобождается из задней доли гипофиза (нейрогипофиза)? А) Тиреотропный гормон (ТТГ) Б) Кортикотропин-рилизинг гормон (КРГ) В) Окситоцин и вазопрессин	В
215.	Какой гормон гипоталамуса стимулирует высвобождение гормона роста (ГР) из гипофиза? А) Соматостатин Б) Гонадотропин-рилизинг гормон (ГнРГ) В) Гормон роста релизинг-гормон (ГРРГ)	В
216.	Введение какого агониста дофамина подавляет секрецию пролактина? А) Метоклопрамида Б) Бромкриптина В) Тамоксифена	Б
217.	Как действуют антагонисты гонадотропин-рилизинг гормона (ГнРГ) в терапии онкологических заболеваний? А) Напрямую убивают опухолевые клетки Б) Конкурентно блокируют рецепторы ГнРГ в гипофизе, снижая уровень половых стероидов В) Стимулируют выработку антител против раковых клеток	Б
218.	Какой класс рецепторов опосредует действие стероидных гормонов? А) Рецепторные тирозин-киназы (РТК)	Б

	<p>Б) Внутриклеточные ядерные рецепторы  В) G-белок-связанные рецепторы (GPCR)</p>	
219.	<p>Какие гормоны синтезируются в коре надпочечников?  А) Адреналин и норадреналин  Б) Инсулин и глюкагон  В) Глюкокортикоиды, минералокортикоиды и андрогены</p>	В
220.	<p>Какая часть надпочечников выделяет адреналин и норадреналин?  А) Кора надпочечников  Б) Мозговое вещество надпочечников  В) Капсула надпочечников</p>	Б
221.	<p>В ответ на снижение артериального давления и уровня натрия почки выделяют:  А) Альдостерон  Б) Ангиотензин II  В) Ренин</p>	В
222.	<p>Какой фермент ограничивает скорость синтеза катехоламинов?  А) ДОФА-декарбоксилаза  Б) Фенилэтанолламин-N-метилтрансфераза (PNMT)  В) Тирозингидроксилаза (ТН)</p>	В
223.	<p>Какой тип рецепторов опосредует действие адреналина и норадреналина?  А) Рецепторные тирозин-киназы (RTK)  Б) G-белок-связанные рецепторы (адренорецепторы)  В) Внутриклеточные ядерные рецепторы</p>	Б
224.	<p>Как первичный механизм действия тиреоидных гормонов (Т3 и Т4)?  А) Связывание с ядерными рецепторами и регуляция экспрессии генов  Б) Активация аденилатциклазы через GPCR  В) Открытие ионных каналов</p>	А
225.	<p>Введение какого гормона запускает каскад, завершающийся встраиванием аквапоринов AQP2 в апикальную мембрану клеток почек?  А) Вазопрессина (АДГ)  Б) Альдостерона  В) Паратгормона</p>	А
226.	<p>Какой гормон поджелудочной железы снижает уровень глюкозы в крови?  А) Глюкагон  Б) Соматостатин  В) Инсулин</p>	В
227.	<p>К какому типу рецепторов относится рецептор инсулина (IR)?  А) G-белок-связанный рецептор (GPCR)  Б) Рецепторная тирозин-киназа (RTK)  В) Лиганд-управляемый ионный канал</p>	Б
228.	<p>Какой гормон стимулирует выработку и секрецию инсулиноподобного фактора роста 1 (IGF-1)?  А) Тиреотропный гормон (ТТГ)  Б) Адренотропный гормон (АКТГ)  В) Гормон роста (соматотропин)</p>	В
229.	<p>Какой тип рецептора опосредует действие кальцитонина на остеокласты?  А) Внутриклеточный ядерный рецептор</p>	Б

	<p>Б) G-белок-связанный рецептор (GPCR)  В) Рецепторная тирозин-киназа (RTK)</p>	
230.	<p>В ответ на повышение уровня <math>Ca^{2+}</math> в сыворотке крови выделяется гормон:  А) Кальцитонин  Б) Паратгормон (ПТГ)  В) Кальцитриол</p>	А
231.	<p>Какая форма витамина D является наиболее активной гормональной формой?  А) 1,25-дигидроксивитамин D<sub>3</sub> (кальцитриол)  Б) 25-гидроксивитамин D<sub>3</sub>  В) 24,25-дигидроксивитамин D<sub>3</sub></p>	А
232.	<p>Секреция какого гормона синхронизирует менструальный цикл и запускает овуляцию?  А) Лютеинизирующего гормона (ЛГ)  Б) Фолликулостимулирующего гормона (ФСГ)  В) Прогестерона</p>	А
233.	<p>Какой фермент превращает тестостерон в более активный 5<math>\alpha</math>-дигидротестостерон (ДГТ)?  А) Ароматаза  Б) 5<math>\alpha</math>-редуктаза  В) 17<math>\beta</math>-гидроксистероиддегидрогеназа</p>	Б
234.	<p>Какой тип рецепторов опосредует действие эпидермального фактора роста (EGF)?  А) G-белок-связанный рецептор (GPCR)  Б) Внутриклеточный ядерный рецептор  В) Рецепторная тирозин-киназа (EGFR)</p>	В
235.	<p>Какая изоформа рецептора прогестерона обычно выступает в качестве репрессора, ингибируя активность других стероидных рецепторов?  А) PR-B  Б) PR-A  В) PR-C</p>	Б
236.	<p>Как называются мембранные рецепторы, которые быстро опосредуют действие прогестерона на поверхности клетки?  А) Ядерные рецепторы прогестерона (PR-A, PR-B)  Б) Мембранные рецепторы прогестерона (mPR)  В) Рецепторные тирозин-киназы</p>	Б
237.	<p>Какой гормон регулирует реабсорбцию воды в почках, действуя через V2 рецепторы?  А) Вазопрессин  Б) Альдостерон  В) Адреналин</p>	А
238.	<p>Какова основная физиологическая роль соматостатина?  А) Стимуляция высвобождения гормона роста  Б) Универсальное ингибирование эндокринной и экзокринной секреции  В) Повышение уровня глюкозы в крови</p>	Б
239.	<p>Какой из рецепторов соматостатина имеет высокую экспрессию в гипофизе и является мишенью для лечения эндокринных расстройств?  А) SSTR5  Б) SSTR2</p>	Б

	В) SSTR1	
240.	Какой сигнальный путь является основным для «быстрых» негеномных эффектов стероидных гормонов? А) Активация транскрипции генов через ядерные рецепторы Б) Активация мембранных рецепторов и вторичных мессенджеров (например, МАРК, PI3K) В) Открытие лиганд-управляемых ионных каналов	Б
241.	Какие гормоны (или их аналоги) в клинической практике используются для «медицинской кастрации» при лечении рака предстательной железы? А) Антагонисты дофаминовых рецепторов Б) Ингибиторы фосфодиэстеразы В) Агонисты и антагонисты гонадотропин-рилизинг гормона (ГнРГ)	В
242.	Какой физиологический процесс энкефалины модулируют как естественные обезболивающие? А) Ноцицепцию (ощущение боли) Б) Терморегуляцию В) Синтез белка	А
243.	Какой тип опиоидных рецепторов обладает высоким сродством к морфину и отвечает за сильную анальгезию и эйфорию? А) Дельта-опиоидный рецептор (DOR) Б) Каппа-опиоидный рецептор (KOR) В) Мю-опиоидный рецептор (MOR)	В
244.	Какой фермент ингибируется при активации опиоидных рецепторов через Gi/Go-белки? А) Гуанилатциклаза Б) Аденилатциклаза В) Фосфолипаза С	Б
245.	Какие ионные каналы активируются при активации опиоидных рецепторов, вызывая гиперполяризацию мембраны? А) Натриевые каналы Б) Кальциевые каналы В) Калиевые каналы	В
246.	Какой гормон гипоталамуса стимулирует высвобождение тиреотропного гормона (ТТГ) из гипофиза? А) Кортикотропин-рилизинг гормон (КРГ) Б) Тиреотропин-рилизинг гормон (ТРГ) В) Гонадотропин-рилизинг гормон (ГнРГ)	Б
247.	Какой гормон передней доли гипофиза стимулирует выработку молока? А) Гормон роста (ГР) Б) Пролактин (ПРЛ) В) Тиреотропный гормон (ТТГ)	Б
248.	Какие два гормона накапливаются и выделяются задней долей гипофиза (нейрогипофизом)? А) АКТГ и ТТГ Б) Окситоцин и вазопрессин В) ФСГ и ЛГ	Б
249.	Какой гормон щитовидной железы является наиболее активной формой? А) Тироксин (Т4) Б) Трийодтиронин (Т3)	Б

	В) Кальцитонин	
250.	Какой фермент щитовидной железы инициирует синтез гормонов щитовидной железы на тироглобулине? А) Деиодиназа Б) Тиреопероксидаза (ТПО) В) Сульфотрансфераза	Б
251.	С какими рецепторами связываются тиреоидные гормоны в ядре клетки? А) С рецепторами тиреоидных гормонов (ТР) Б) С рецепторами ретиноида X (RXR) В) С рецепторами эстрогенов (ER)	А
252.	Какой гормон, вырабатываемый паращитовидными железами, повышает уровень кальция в крови? А) Кальцитонин Б) Паратиреоидный гормон (ПТГ) В) Кальцитриол	Б
253.	Какие клетки щитовидной железы вырабатывают кальцитонин? А) Фолликулярные клетки Б) Парафолликулярные (С-клетки) В) Клетки Лейдига	Б
254.	Как активная форма витамина D (кальцитриол) влияет на уровень кальция в крови? А) Повышает уровень кальция Б) Снижает уровень кальция В) Не влияет на уровень кальция	А
255.	Какой белок митохондрий является лимитирующим этапом в синтезе стероидных гормонов надпочечников? А) Аденилатциклаза Б) Белок StAR (Steroidogenic Acute Regulatory) В) Протеинкиназа А	Б
256.	Какой гормон коры надпочечников регулирует водно-солевой баланс и артериальное давление? А) Кортизол Б) Альдостерон В) Адреналин	Б
257.	Какой фермент является лимитирующим скорость в синтезе катехоламинов из тирозина? А) L-ароматическая аминокислотная декарбоксилаза Б) Дофамин-бета-гидроксилаза В) Тирозингидроксилаза (ТН)	В
258.	Какие два основных семейства адренергических рецепторов существуют? А) $\alpha$ и $\beta$ Б) $\gamma$ и $\delta$ В) M1 и M2	А
259.	С каким внутриклеточным рецептором связывается кортизол для регуляции экспрессии генов? А) С рецептором эстрогенов Б) С глюкокортикоидным рецептором (GR) В) С рецептором тиреоидных гормонов	Б
260.	Какой гормон гипоталамуса стимулирует высвобождение АКТГ из передней доли гипофиза?	В

	<p>А) ТРГ  Б) ГнРГ  В) Кортикотропин-рилизинг гормон (КРГ)</p>	
261.	<p>Какой гормон стимулирует клетки Лейдига в семенниках для выработки тестостерона?  А) ФСГ  Б) ЛГ  В) Пролактин</p>	Б
262.	<p>Какой фермент превращает тестостерон в более активный дигидротестостерон (ДГТ)?  А) Ароматаза  Б) 5<math>\alpha</math>-редуктаза  В) 17<math>\beta</math>-гидроксистероиддегидрогеназа</p>	Б
263.	<p>Какой пептидный гормон гипоталамуса ингибирует высвобождение гормона роста и ТТГ?  А) ГРГ  Б) Соматостатин  В) ТРГ</p>	Б
264.	<p>Сколько подтипов рецепторов соматостатина (SSTR) существует?  А) 3  Б) 4  В) 5</p>	В
265.	<p>Какой фермент превращает Т4 в более активный Т3 в тканях?  А) Тиреопероксидаза  Б) Деиодиназа 1 и 2 типа  В) Сульфотрансфераза</p>	Б
266.	<p>Какой гормон коры надпочечников называют «гормоном стресса»?  А) Альдостерон  Б) Кортизол  В) ДГЭА</p>	Б
267.	<p>Какой фермент превращает ангиотензин I в ангиотензин II?  А) Ренин  Б) Ангиотензинпревращающий фермент (АПФ)  В) Химаза</p>	Б
268.	<p>Какой гормон сужает сосуды и стимулирует выброс альдостерона в системе РААС?  А) Ангиотензин II  Б) Ренин  В) Альдостерон</p>	А
269.	<p>Какой тип эйкозаноидов синтезируется из арахидоновой кислоты под действием циклооксигеназ (СОХ)?  А) Лейкотриены  Б) Простагландины  В) Липоксины</p>	Б
270.	<p>Какой класс рецепторов относится к лиганд-управляемым ионным каналам (ионотропным рецепторам)?  А) GPCR  Б) Никотиновые ацетилхолиновые рецепторы (nAChR)  В) Рецепторные тирозин-киназы</p>	Б
271.	<p>Какой нейромедиатор является основным ингибиторным в головном мозге взрослых млекопитающих?  А) Глутамат</p>	Б

	Б) ГАМК В) Дофамин	
272.	Какой тип рецепторов ГАМК является ионотропным (хлоридным каналом)? А) GABA <sub>B</sub> Б) GABA <sub>A</sub> В) GABA <sub>C</sub>	Б
273.	Какой тип рецепторов глутамата играет ключевую роль в синаптической пластичности и памяти? А) AMPA-рецепторы Б) Каинатные рецепторы В) NMDA-рецепторы	В
274.	Какой ион блокирует NMDA-рецептор в состоянии покоя мембраны? А) Na <sup>+</sup> Б) Ca <sup>2+</sup> В) Mg <sup>2+</sup>	В
275.	Какой нейромедиатор является основным возбуждающим в центральной нервной системе? А) ГАМК Б) Глицин В) Глутамат	В
276.	Какой тип опиоидных рецепторов активируется динорфинами и связан с дисфорией? А) MOR Б) DOR В) KOR	В
277.	Какой белок семейства Ras активируется при фосфорилировании рецепторных тирозин-киназ? А) Raf Б) Ras В) MEK	Б
278.	Какой транскрипционный фактор является ключевым в сигнальном пути NF-κB? А) AP-1 Б) NF-κB В) STAT3	Б
279.	Какой гормон передней доли гипофиза стимулирует кору надпочечников к выработке кортизола? А) ТТГ Б) АКТГ В) ФСГ	Б
280.	Какой гормон регулирует рост костей и тканей у детей? А) Тироксин Б) Гормон роста (ГР) В) Паратгормон	Б
281.	Какой гормон поджелудочной железы замедляет опорожнение желудка и способствует насыщению? А) Глюкагон Б) Соматостатин В) Амилин	В
282.	Какой фермент синтезирует оксид азота (NO) из L-аргинина? А) Гуанилатциклаза	Б

	Б) NO-синтаза В) Аденилатциклаза	
283.	Какой вторичный мессенджер активируется NO и вызывает расслабление гладких мышц сосудов? А) цАМФ Б) цГМФ В) IP3	Б
284.	Какой белок связывает кальций в цитозоле и активирует кальций-зависимые киназы? А) Кальмодулин Б) Тропонин С В) Кальретикулин	А
285.	Какой фермент фосфорилирует внутриклеточные белки в ответ на повышение уровня цАМФ? А) PKC Б) PKA В) PKG	Б
286.	Какой домен рецепторов стероидных гормонов связывается с ДНК? А) LBD (лиганд-связывающий домен) Б) DBD (ДНК-связывающий домен) В) NTD (N-концевой домен)	Б
287.	Какой гормон плаценты поддерживает функцию желтого тела во время беременности? А) Эстрадиол Б) Прогестерон В) Хорионический гонадотропин человека (ХГЧ)	В
288.	Какой тип рецепторов эстрогена опосредует быстрые негеномные эффекты эстрадиола? А) ER $\alpha$ и ER $\beta$ Б) GPER1 (G-белково-связанный рецептор эстрогена) В) PPAR $\gamma$	Б
289.	Какой фермент является мишенью для виагры (силденафила) в сигнальном пути NO? А) Гуанилатциклаза Б) Фосфодиэстераза 5 (PDE5) В) Аденилатциклаза	Б
290.	Какой белок ингибирует связывание глюкокортикоидного рецептора с ДНК в отсутствие лиганда? А) Белок теплового шока (HSP90) Б) Корепрессор В) Гистондеацетилаза	А