



Использование генетики

БИОЛОГИЯ • КЛЕТКИ И ДНК • ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИКИ

Глава 1: Клонирование

• Что такое клон?

Клон – это организм, генетически идентичный другому организму. Клоны появляются естественным путём во время бесполого размножения. Например, бактерии клонируются во время бинарного деления, и многие растения размножаются бесполом путём за счет таких органов, как надземные и подземные побеги. Когда человеческий эмбрион случайно делится, образуются две отдельные клетки, это может привести к появлению двух генетически идентичных особей – однояйцевых близнецов!

• Рекомендуемые фильмы

- Клонирование
- Факты: Близнецы



Однояйцевые близнецы являются клонами друг друга, так как обладают одинаковой ДНК

Дополнительный вопрос

В1. Все ли клоны идентичны?

Нет. Клоны являются генетически идентичными, но из-за того, что окружающая среда влияет на рост, развитие и поведение организмов, клоны могут выглядеть и вести себя совершенно по-разному.

• Что такое клонирование?

Термин “клонирование”, как правило, относится к искусственным методам клонирования организмов. Поскольку отдельные клетки содержат всю генетическую информацию, необходимую для кодирования всего организма, теоретически возможно из одной клетки получить многоклеточный организм – растение или животное. На практике не совсем всё просто, однако современные технологии позволяют клонировать высших растений и животных.

• Рекомендуемые фильмы

- Клонирование
- Первый клон человека

Дополнительный вопрос

В2. Каковы преимущества клонирования?

Клонирование позволяет селекционерам получать генетически идентичное потомство растений и животных, и тем самым сохранить желаемую комбинацию признаков. Например, если растение получило крупный томат, он сможет воспроизвести его генофонд путем клонирования, в то время как половое размножение приведет к изменению в потомстве.

• Какие методы используются для клонирования растений и животных?

Фермеры и садоводы умели клонировать растения сотни лет, отбирая черенки растений и укореняя их в почве на расстоянии от материнского растения. На сегодняшний день методика микрочлониального размножения (также известная как культура тканей) является более эффективной, но в основе лежит также отбор побегов. Очень мелкие кусочки ткани растения изначально выращиваются в стерильной питательной среде, прежде чем высаживаются в грунт.

Клонирование животных намного сложнее, и не любая животная клетка может дать начало целому организму. Один из методов, который используется для клонирования животных в течение нескольких лет, называется методом деления эмбриона. Эмбрионы вымываются из матки матери, затем эмбрион разделяется на составляющие клетки. После клетки вводятся в отдельные организмы суррогатных матерей, и из них развивается плод. Другой метод называется клонированием путём слияния клеток, или клонирование путём пересадки ядер. Из самки извлекается яйцеклетка; её ядро удаляется и заменяется ядром клетки другой особи того же вида. Эта модифицированная яйцеклетка теперь вводится внутрь суррогатной матери, закрепляется в матке и развивается.

• Рекомендуемый фильм
– Овечка Долли



Овечка Долли – первое клонированное животное

ДИАГРАММА 01:



Дополнительный вопрос

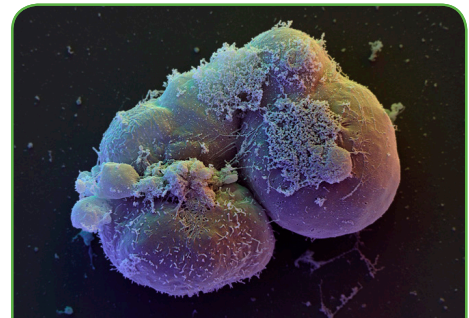
В3. Что такое медицинское, или терапевтическое, клонирование?

Теоретически, возможно использовать клетку пациента для клонирования тканей, генетически идентичных тканям пациента. Такая ткань может использоваться для замены повреждённых тканей пациента без риска отторжения тканей.

Глава 2: Стволовые клетки

• Что такое стволовая клетка?

Стволовые клетки – это клетки, имеющие потенциал развиваться во все, или многие, типы клеток в многоклеточном организме, например, человека. К примеру, оплодотворённая яйцеклетка (также известная как зигота) – это стволовая клетка, так как она обладает потенциалом для создания любого типа клеток в организме. Этот потенциал называется тотипотентностью. Некоторые клетки взрослого человека также называются стволовыми, поскольку они способны превращаться в различные типы клеток. Например, стволовые клетки костного мозга образуют различные типы клеток крови, но не могут развиваться во все типы клеток человеческого тела.



Эмбриональные стволовые клетки человека

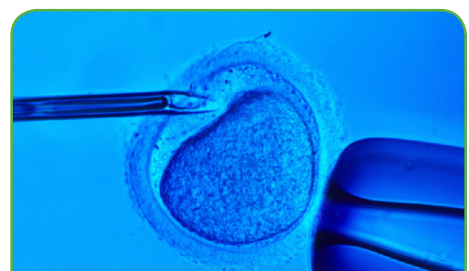
Дополнительный вопрос

В4. Одинаковы ли стволовые клетки?

Некоторые стволовые клетки называются тотипотентными, так как они обладают способностью образовывать любой тип клеток организма и дать начало целому организму. Ранние эмбриональные клетки являются тотипотентными. Другие стволовые клетки, например, клетки костного мозга, могут образовывать только определенные клетки и поэтому называются мультипотентными стволовыми клетками.

• Каким образом стволовые клетки могут применяться для лечения болезней?

Многие заболевания людей вызываются потерей или повреждением клеток, которые не могут легко регенерироваться организмом. Болезнь Паркинсона, например, протекает с отмиранием определённых клеток мозга. Терапевтическое лечение стволовыми клетками может обеспечивать лечение болезни Паркинсона и других заболеваний. Лечение включает в себя эмбриональные стволовые клетки и управление ими таким образом, чтобы из них получить требуемые типы клеток, например, клетки мозга или крови. Источником эмбриональных клеток, как правило, являются эмбрионы, полученные с помощью ЭКО (экстракорпорального оплодотворения), однако, теоретически, им может быть клонированный эмбрион, полученный из клеток пациента.



Стволовыми клетками можно управлять посредством ЭКО

• Рекомендуемые фильмы

- Спасаящие братья и сестры
- Стволовые клетки
- Терапевтические стволовые клетки

Дополнительный вопрос

B5. Противоречит ли терапевтическое лечение стволовыми клетками принципам биоэтики?

Терапевтическое лечение стволовыми клетками, как правило, включает в себя получение эмбрионов в качестве источника тотипотентных стволовых клеток. Многие люди считают, что это неэтично, поскольку эмбрион имеет потенциал развиваться в человеческое существо. Другие считают, что технология допустима, так как она может спасти жизнь, а эмбрионы, полученные таким образом, не способны развиваться в полной мере, если они не помещаются в матку.

ДИАГРАММА 02:



Глава 3: Генетическая модификация

• Что такое генетическая модификация?

Генетическая модификация предполагает извлечение генов одного вида и сочетание их с генетическим материалом другого. Например, извлечение гена человека и его внедрение в бактериальную клетку, где она может экспрессироваться. Так как ДНК имеет универсальный код, распознаваемый и используемый практически всеми живыми организмами, можно комбинировать гены неродственных видов, применяя новые и потенциально полезные способы. Учёные создали овец с генами бактерий, растения с генами грибов и бактерий с генами животных.

• Рекомендуемый фильм

– Генетическая модификация

Дополнительный вопрос

B6. Что такое трансгенный организм?

Трансгенный организм – это организм, в котором содержится и экспрессируется чужеродный ген неродственного вида. Например, овца, вырабатывающая человеческие белки в молоке, является трансгенным организмом.

• Как получают генетически модифицированную клетку?

Существует множество различных методов, но в их основе лежит использование ферментов для выделения и извлечения необходимых генов с последующим внедрением их в ДНК другого вида. Эта рекомбинантная ДНК затем вводится в клетку хозяина, из которой вырастает целый организм с благополучно экспрессируемым геном в тканях. Бактерии являются наиболее легко трансформируемыми, поскольку не имеют ядра и легко культивируются в большом количестве. Они также содержат небольшие кольцевые молекулы ДНК, называемые плазмидами, которые могут легко извлекаться, модифицироваться и вновь внедряться в бактериальные клетки.

• Рекомендуемый фильм

– Генетическая модификация



Стрептомициновые виды, объединённые рекомбинантным клонированием

Дополнительный вопрос

В7. Что такое плазмида?

Плазмиды – это небольшие кольцевые молекулы ДНК у бактерий. Они часто применяются в качестве векторов в генной инженерии, поскольку их можно использовать, благодаря ферментам, для внедрения интересующих генов в бактерию, где они будут экспрессироваться.

• Можем ли мы “проектировать” людей?

Теоретически, можно контролировать человеческую клетку, а затем создать “селекционного ребёнка”. На практике тяжело представить, как и почему это должно происходить. Методы, используемые для реализации, крайне неэффективны и непредсказуемы, а такие человеческие качества, как интеллект и поведение, редко контролируются одним геном, которым можно манипулировать. В настоящее время мы ближе всего подошли к идее “селекционного ребёнка”, когда эмбрионы изучаются на предмет генетических нарушений во время процедуры, называемой предимплантационной генетической диагностикой (ПГД). По теории, помимо генетических нарушений, этот анализ может использоваться для выявления таких признаков, как пол и цвет волос.



На данный момент клонирование человека признается неэтичным и небезопасным

Дополнительный вопрос

В8. Как осуществляется предимплантационный генетический диагноз (ПГД)?

При ПГД яйцеклетки оплодотворяются в пробирке и развиваются в ранние эмбрионы. Из них затем очень аккуратно изолируются отдельные клетки и проверяются на наличие генетических нарушений, пол и другие признаки. Прошедшие такой анализ, “отобранные” эмбрионы затем можно ввести в утробу матери для полноценного развития.

• Рекомендуемые фильмы

– Банк спермы гениев: Часть 1

– Банк спермы гениев: Часть 2

• Тест

Клонирование и стволовые клетки

Основной

• Как называются генетически идентичные организмы?

- A – родственные
- B – одинаковые
- C – копии
- D – клоны

• При каком размножении появляются клоны?

- A – половом
- B – бесполом
- C – делении
- D – черенками

• Чем обуславливаются различия между клонами?

- A – окружающей средой
- B – генами
- C – родительскими особями
- D – ДНК

• Как называются клетки, способные развиваться в различные типы клеток?

- A – гаметы
- B – базовые клетки
- C – клетки тела
- D – стволовые клетки

Углубленный

• По какому условию два организма определяются как клоны?

- A – они одинаково выглядят
- B – являются родственными
- C – являются генетически идентичными
- D – у них общие родители

• Чем обуславливаются различия между клонами?

- A – окружающей средой
- B – генами
- C – родительскими особями
- D – ДНК

• Из какой клетки извлекается ядро при клонировании путём слияния клеток?

- A – стволовой клетки
- B – гаметы
- C – клетки тела
- D – яйцеклетки

• В чём особенность стволовых клеток?

- A – они могут расти
- B – они могут делиться
- C – они могут развиваться в различные типы клеток
- D – они могут двигаться

Генетическая модификация

Основной

• Как расшифровывается аббревиатура ГМ?

- A – генное микширование
- B – генетическая манипуляция
- C – генетическая модификация
- D – генеральная модификация

• Для лечения какого заболевания используется инсулин?

- A – болезни лёгких
- B – болезни сердца
- C – диабета
- D – болезни Паркинсона

• Какой вид организмов был модифицирован для получения человеческого инсулина?

- A – вирусы
- B – бактерии
- C – грибы
- D – растения

Углубленный

• Как называются кольцевые молекулы ДНК бактерий, которые используются в генетической модификации?

- A – плазмиды
- B – гены
- C – хромосомы
- D – белки

• Что используется для разрезания и объединения отрезков ДНК?

- A – ножницы
- B – пипетки
- C – гормоны
- D – ферменты

• Какой вид организмов был модифицирован для получения человеческого инсулина?

- A – вирусы
- B – бактерии
- C – грибы
- D – растения

• Ответы

Клонирование и стволовые клетки

Основной

• Как называются генетически идентичные организмы?

A – родственные

B – одинаковые

C – копии

D – клоны

• При каком размножении появляются клоны?

A – половом

B – бесполом

C – делении

D – черенками

• Чем обуславливаются различия между клонами?

A – окружающей средой

B – генами

C – родительскими особями

D – ДНК

• Как называются клетки, способные развиваться в различные типы клеток?

A – гаметы

B – базовые клетки

C – клетки тела

D – стволовые клетки

Углубленный

• По какому условию два организма определяются как клоны?

A – они одинаково выглядят

B – являются родственными

C – являются генетически идентичными

D – у них общие родители

• Чем обуславливаются различия между клонами?

A – окружающей средой

B – генами

C – родительскими особями

D – ДНК

• Из какой клетки извлекается ядро при клонировании путём слияния клеток?

A – стволовой клетки

B – гаметы

C – клетки тела

D – яйцеклетки

• В чём особенность стволовых клеток?

A – они могут расти

B – они могут делиться

C – они могут развиваться в различные типы клеток

D – они могут двигаться

Генетическая модификация

Основной

- Как расшифровывается аббревиатура ГМ?

A – генное микширование

B – генетическая манипуляция

C – генетическая модификация

D – генеральная модификация

- Для лечения какого заболевания используется инсулин?

A – болезни лёгких

B – болезни сердца

C – диабета

D – болезни Паркинсона

- Какой вид организмов был модифицирован для получения человеческого инсулина?

A – вирусы

B – бактерии

C – грибы

D – растения

Углубленный

- Как называются кольцевые молекулы ДНК бактерий, которые используются в генетической модификации?

A – плазмиды

B – гены

C – хромосомы

D – белки

- Что используется для разрезания и объединения отрезков ДНК?

A – ножницы

B – пипетки

C – гормоны

D – ферменты

- Какой вид организмов был модифицирован для получения человеческого инсулина?

A – вирусы

B – бактерии

C – грибы

D – растения