

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

Институт регенеративной медицины

**Методические материалы по дисциплине:**

**Введение в регенеративную медицину**

основная профессиональная образовательная программа  
высшего/среднего профессионального образования - программа  
специалитета

30.05.01 Медицинская биохимия

## Вопросы открытого типа

1. Назовите причины возникновения и движущие силы развития регенеративной медицины.

*Ответ.* Причинами возникновения и движущими силами развития области являются: увеличение продолжительности жизни; недостаток органов для трансплантации; прогресс в молекулярной, клеточной биологии и новых материалах.

2. Что такое «регенеративная медицина».

*Ответ.* Регенеративная медицина – это междисциплинарная область научных и клинических исследований, направленная на изучение процессов восстановления, замещения и регенерации клеток, тканей и органов.

3. Что такое «биосовместимость».

*Ответ.* Биосовместимость – способность материала/конструкта встраиваться в организм пациента, не вызывать побочных клинических проявлений и индуцировать клеточный или тканевой ответ, необходимый для достижения оптимального терапевтического эффекта.

4. Что такое «тканевая инженерия».

*Ответ.* Тканевая инженерия – это междисциплинарная область научных исследований, направленная на создание аналогов тканей и органов *in vitro* на основе клеток и биоматериалов, а также создание тест-систем для испытания новых лекарственных средств.

5. Что такое «биоматериал» в регенеративной медицине.

В рамках регенеративной медицины и тканевой инженерии, под биоматериалами подразумевают биосовместимые материалы, которые могут выступать в качестве носителя для загрузки/высвобождения биоактивных соединений и/или в качестве матрикса-носителя для клеток, в том числе в процессе имплантации *in vivo*.

6. Назовите подходы регенеративной медицины.

*Ответ.* Выделяют 3 подхода в регенеративной медицине: клеточная терапия, тканевая инженерия, генная терапия.

7. Назовите критерии стволовости.

*Ответ.* Стволовые клетки – это (1) недифференцированные клетки (незрелые), (2) способные к самообновлению, (3) которые могут дифференцироваться в разные типы клеток.

8. Приведите классификацию стволовых клеток по их способности дифференцироваться в различные клеточные типы.

*Ответ.* По потентности стволовые клетки можно разделить на: тотипотентные; плюропотентные; мультипотентные; олигопотентные.

9. Дайте характеристику тотипотентным стволовым клеткам.

*Ответ.* Тотипотентные клетки – это стволовые клетки, обладающие самой большой потентностью, которые могут дифференцироваться в любую клетку организма.

10. Дайте характеристику плюропотентным стволовым клеткам.

*Ответ.* Плюропотентные клетки – это стволовые клетки, которые могут дифференцироваться в клетки, производные любого из 3х зародышевых листков (эктодермы, энтодермы, мезодермы).

11. Дайте характеристику мультипотентным стволовым клеткам.

*Ответ.* Мультипотентные клетки – это клетки, которые обладают способностью дифференцироваться в ограниченное число типов специализированных клеток в пределах одного зародышевого листа.

12. Дайте определение «стволовой ниши».

*Ответ.* Стволовая ниша – это микроокружение стволовой клетки, способствующее поддержанию плюрипотентности.

13. Что такое факторы Ямонаки.

*Ответ.* Факторы Ямонаки – это 4 фактора, которые необходимы и достаточны для перепрограммирования клетки в плюрипотентное состояние.

14. Что такое потентность стволовой клетки.

*Ответ.* Потентность – способность стволовых клеток дифференцироваться в различные клеточные типы.

15. Что такое «внеклеточные везикулы».

*Ответ.* Внеклеточные везикулы — это секретируемые клетками биологические мембранные объекты, которые транспортируют биологически активные молекулы, обеспечивая межклеточные взаимодействия и не способные к репликации.

16. Какие выделяют классы внеклеточных везикул.

*Ответ.* Внеклеточные везикулы выделяют в следующие классы: экзосомы, микровезикулы и апоптозные тельца. Некоторые исследователи выделяют в отдельные классы матрикс-связанные везикулы и онкосомы.

17. Приведите возможности применения внеклеточных везикул в медицине.

*Ответ.* Внеклеточные везикулы могут применяться для: (1) диагностики, поскольку молекулярный состав внеклеточных везикул отражает тип и состояние клетки-донора; (2) терапии (в качестве альтернативы клеточной терапии); (3) тераностики; (4) в качестве системы доставки лекарственных средств.

18. Назовите преимущества использования в регенеративной медицине внеклеточных везикул по сравнению со стволовыми клетками.

*Ответ.* Внеклеточные везикулы по сравнению со стволовыми клетками: (1) имеют пониженную иммуногенность; (2) более низкую туморогенность; (3) внеклеточные везикулы удобнее хранить и транспортировать.

19. Приведите примеры источников внеклеточных везикул.

*Ответ.* Источниками внеклеточных везикул могут служить: мягкие ткани, биологические жидкости, клеточные культуры, кондиционированные среды.

20. Что такое «матрикс-связанные везикулы».

*Ответ.* Матрикс-связанные везикулы – это популяция достаточно мелких частиц, сравнимые с экзосомами по размеру, прикрепленные к волокнам внеклеточного матрикса.

21. Опишите роль матрикс-связанных везикул в восстановлении ткани.

*Ответ.* В организме матрикс-связанные везикулы способны активироваться при повреждениях внеклеточного матрикса, осуществляя, в отличие от других подгрупп внеклеточных везикул, преимущественно локальную регуляцию патофизиологических процессов, в частности воспаления и регенерации.

22. Что такое «скаффолд» в регенеративной медицине.

*Ответ.* Скаффолд — временная конструкция (выполняющая функции внеклеточного матрикса), которая поддерживает адгезию, рост клеток, позволяя им формировать здоровую ткань.

23. Перечислите основные требования, которым должен соответствовать скаффолды.

*Ответ.* Скаффолды должны отвечать следующим критериям: (1) биосовместимость; (2) биodeградируемость/биорезорбируемость; (3) обладать соответствующими механическими характеристиками (деформационно-прочностными свойствами); (4) заданная трехмерная архитектура; (5) технологичность и гибкость методики формования изделия под параметры каждого конкретного пациента, то есть форму ткани/органа, который он должен заместить.

24. Что такое «клеточный сферойд».

*Ответ.* Сферойд – это трехмерная культура клеток, позволяющая клеткам пролиферировать и мигрировать внутри каркаса для воспроизведения конфигурации клеток, которые происходят в человеческом организме.

25. Что такое «клеточный органойд».

*Ответ.* Органойд - это миниатюрная и упрощенная версия органа, полученная *in vitro* в трех измерениях, которая имитирует ключевую функциональную, структурную и биологическую сложность этого органа. Органойды получают из одной или нескольких типов клеток ткани, эмбриональных стволовых клеток или индуцированных плюрипотентных стволовых клеток, которые могут самоорганизовываться в трехмерной культуре благодаря их способности к самообновлению и дифференцировке.

26. Приведите отличия сферойдов и органойдов друг от друга.

*Ответ.* Органойды это производные стволовых клеток. В состав органойда входят несколько типов клеток, в то время как сферойд обычно образован одним типом клеток (и не обязательно стволовыми клетками). Органойд воспроизводит (в некотором приближении) функциональное состояние органа, т.е. более сложные по организации, чем сферойды. Органойды культивируются намного дольше, чем сферойды.

27. Что такое «децеллюляризация».

*Ответ.* Децеллюляризация — процедура очистки аллогraftов от клеточного компонента различными способами (физическими, ферментативными и химическими) с целью получения неиммуногенной, эффективной и безопасной конструкции на основе естественного внеклеточного матрикса для последующего заселения клетками реципиента.

28. Что такое «лиофилизация» и какие преимущества данного метода.

*Ответ.* Лиофилизация (лиофильная сушка) – это метод формования трехмерных пористых матриксов, основанный на процессе сублимации растворителя. Способ позволяет проводить мягкую сушку веществ. В процессе лиофилизации высушиваемый препарат замораживается, а потом помещается в вакуумную камеру, где и происходит возгонка растворителя. Среди преимуществ лиофилизации можно отметить простоту метода, использование низких температур и отсутствие агрессивных химических веществ, что дает возможность включать в состав матрикса термочувствительные компоненты (например, лекарства), формировать

матриксy из белков, сохранив их биологические свойства и избежав денатурации.

29. Что такое «электроформование» и какие преимущества данного метода.

*Ответ.* Электроформование — это простая и универсальная техника изготовления волокнистого материала в непрерывном процессе с диаметром волокон от микрометров до нескольких сотен нанометров. По сравнению с другими методами получения волокон, метод электроформования прост в работе с широким спектром полимеров и позволяет получить высокопористые материалы с большой площадью поверхности: полупроводников, керамики и оксидов.

30. Что такое биочернила и какие требования к ним.

*Ответ.* Биочернила — это материал, с помощью которого непосредственно происходит биопечать. Биочернила представляют собой гидрогель, в котором находятся «строительные блоки» будущего конструкта — клетки, агрегаты клеток, сфероиды. Диапазон потенциально пригодных биопечати материалов ограничивается прежде всего вязкостью — материал не должен быть слишком жидким или слишком вязким. Кроме того, материал биочернил должен не оказывать негативного воздействия на жизнеспособность клеток, то есть должен обладать следующими свойствами: нетоксичностью, адгезивностью, пористостью и соответствующими заменяемой ткани механическими свойствами. Материал для экструзионной биопечати должен быть сшиваемым после завершения печати, чтобы обеспечить прочность и стабильность конструкта в дальнейшем.

31. Принцип струйной печати и ее преимущества.

*Ответ.* Принцип струйной биопечати основан на точном позиционировании капель биочернил контролируемого объема на субстрат. Чаще всего капли биочернил формируются тепловым либо акустическим способом. Основными преимуществами данного типа биопринтинга являются высокое разрешение, скорость и точность печати.

32. На каких этапах и с какой целью применяется визуализация (имаджинг) в регенеративной медицине.

*Ответ.* Визуализация нужна в различных областях регенеративной медицины на различных ее этапах: производства клеточных или тканеинженерных конструктов, их испытаниях и валидации эффективности. Визуализацию используют для оценки: (1) функционирования биоматериалов, скаффолдов, тканеинженерных конструктов; (2) биосовместимости; (3) состояния конструкта (насколько хорошо могут заселяться клетками, оценка механических свойств).

33. Приведите классификацию методов микроскопии.

*Ответ.* Методы микроскопии можно классифицировать на: (1) взаимодействие образца с излучением (оптическая, флуоресцентная, конфокальная и др.); (2) взаимодействие образца с пучком электронов (сканирующая электронная микроскопия, просвечивающая электронная микроскопия); (3) физическом взаимодействии образца с зондом (сканирующая зондовая (сюда относят атомно-силовую микроскопию), сканирующая ион-проводящая).

34. Что такое оптической микроскопии.

*Ответ.* Оптическая микроскопия – это микроскопия, основанная на взаимодействии объекта с излучением в видимом диапазоне.

35. Дайте определение люминесценции.

*Ответ.* Люминесценция – это нетепловое излучение вещества, после поглощения или возбуждения.

36. Приведите примеры видов люминесценции.

*Ответ.* Хмиллюминесценция, фотоллюминесценция (флуоресценция, фосфоресценция), триболлюминесценция, биоллюминесценция, электролюминесценция и др.

37. Какие параметры можно определять с помощью атомно-силовой микроскопии.

*Ответ.* Метод атомно-силовой микроскопии позволяет исследовать топографию образца (морфология, объем), механические (жесткость - модуль Юнга) и адгезионные свойства.

38. Что такое «трансляционная медицина».

*Ответ.* Трансляционная медицина – это область науки, которая позволяет переносить теоретические аспекты биомедицинских исследований, а также применять знания из физики, математики, и других дисциплин для решения задач практикующей медицины.

39. Что такое «биобанк».

*Ответ.* Биобанк – систематизированное хранилище биологического материала, который сопровождается информацией, описывающей его определенные характеристики для настоящих и будущих исследований.

40. Что такое «биобанкирование».

*Ответ.* Биобанкирование – это формализованный процесс сбора, обработки и хранения стандартизованных образцов и связанной с ними персональной обезличенной информации.

41. Приведите примеры криопротекторов.

*Ответ.* Криопротекторы бывают внутриклеточные (ДМСО - диметилсульфоксид, этилен, глицерин и др.) и внеклеточные (полиэтиленгликоль, сахароза и др.).

42. Приведите примеры видов маркировки лабораторных животных.

*Ответ.* Маркировка животных может проводиться с помощью: (1) прокола ушей, (2) нанесения цветных пятен, (3) чипов, (4) бирок.

43. Расскажите о правиле 3R при работе с лабораторными животными.

*Ответ.* Replacement – замена животных на другие объекты. Reduction – достижение воспроизводимых результатов с использованием минимального количества животных. Refinement – улучшение условий содержания лабораторных животных, уменьшение дистресса животных во время экспериментов.

44. Что такое стереолитография.

*Ответ.* Стереолитография – это технология лазерной 3d-печати для создания моделей, прототипов, узоров и деталей послойным способом, используя эффект фотополимеризации.

45. Принцип LIFT-биопечати (лазерно-индуцированного направленного переноса).

*Ответ.* LIFT-процесс может быть разделен на 2 последовательных события: инициация струи и ее формирование. Вначале лазерный луч

фокусируется на энергопоглощающем слое донорного слайда, затем сгенерированный лазерный импульс поглощается энергопоглощающим слоем, что приводит к его локальному нагреванию и испарению. Испаренная часть энергопоглощающего слоя формирует пузырь, который затем расширяется и толкает биочернила, расположенные под ним. Далее выталкиваемые биочернила формируют струю, состоящую из основания и тела, дистальная часть которого образует переносимую каплю.

46. Приведите виды стволовых клеток?

*Ответ.* Выделяют тканеспецифичные (взрослые), эмбриональные и индуцированные стволовые клетки.

47. Что такое экструзионная биопечать.

*Ответ.* Экструзия представляет собой процесс выдавливания вязкого материала через отверстие для получения определенной формы. В экструзионных биопринтерах этот процесс совмещен с перемещением экструдера в пространстве, в результате чего становится возможным формирование сложной трехмерной структуры. Перемещение печатающего элемента автоматизировано и контролируется программой, куда предварительно можно импортировать различные трехмерные модели.

48. Что такое каркасный подход к созданию тканеинженерных биоэквивалентов.

*Ответ.* Каркасные технологии предполагают формирование прототипов тканей путем сборки систем на основе матрикса-носителя с включением жизнедеятельных клеток и/или биоактивных молекул – тканеинженерные конструкты.

49. Что такое бескаркасный подход к созданию тканеинженерных биоэквивалентов.

*Ответ.* Бескаркасная технология – это технологии, которые не подразумевают использование каркасных материалов при разработке тканеинженерного биоэквивалента; бескаркасные продукты состоят только из клеточного компонента и биоактивных молекул. Эти подходы базируются на способности культивируемых клеток агрегировать между собой и наращивать собственный внеклеточный матрикс, что позволяет отказаться от применения временной подложки и уменьшить риск возникновения побочных явлений, связанных с ее применением.

50. Что такое внеклеточный матрикс.

*Ответ.* Внеклеточный матрикс (межклеточный матрикс) представляет собой сеть, состоящую из внеклеточных макромолекул и минералов, таких как коллаген, ферменты, гликопротеины и гидроксиапатит, которые обеспечивают структурную и биохимическую поддержку окружающим клеткам.

## Тестовые вопросы

Биобанк – это...

- А) систематизированное хранилище биологического материала, который сопровождается информацией, описывающей его определенные характеристики для настоящих и будущих исследований
- В) коллекция биообразцов
- С) систематизированное хранилище биологического материала, который сопровождается персональной информацией о пациенте
- Д) коллекция биообразцов с ассоциированной с ними клинической информацией

ОТВЕТ: А

Для транспортировки при 2-8 °С используется...

- А) сухой лед
- В) лед, охлаждающие гелевые пакеты, системы кондиционирования
- С) жидкий или сухой азот
- Д) все перечисленные

ОТВЕТ: В

Для транспортировки при -70 °С используется...

- А) жидкий или сухой азот
- В) лед, охлаждающие гелевые пакеты, системы кондиционирования
- С) сухой лед
- Д) все перечисленные

ОТВЕТ: С

Для транспортировки при -190 °С используется...

- А) сухой лед
- В) жидкий или сухой азот
- С) лед, охлаждающие гелевые пакеты, системы кондиционирования
- Д) все перечисленные

ОТВЕТ: В

Кто главным образом сотрудничает с биобанками?

- А) Фармацевтические компании
- В) Клиники
- С) Научно-исследовательские институты
- Д) Все перечисленные

ОТВЕТ: D

Укажите форматы хранения (контейнеры) биообразцов, которые не предназначены для длительного хранения при низких температурах.

- А) Криопробирка с внутренней резьбой
- В) Вакуумная пробирка для забора крови
- С) Запаянный планшет с образцами
- Д) Все перечисленные

ОТВЕТ: В



Что включает стандартная операционная процедура (СОП)?

- А) Точное пошаговое описание процедуры
- В) Дата внесения изменений
- С) Техника безопасности
- Д) Все перечисленные

ОТВЕТ: D

При -20 °С хранятся:

- А) мазок, парафиновый блок, гистопрепарат на предметном стекле
- В) жизнеспособные клетки, ткани
- С) цельная кровь, образец кДНК
- Д) образец РНК, плазма, сыворотка, ткани

ОТВЕТ: С

При -80 °С хранятся:

- А) мазок, парафиновый блок, гистопрепарат на предметном стекле
- В) жизнеспособные клетки, ткани
- С) цельная кровь, образец кДНК
- Д) образец РНК, плазма, сыворотка, ткани

ОТВЕТ: D

При -190°С хранятся:

- А) мазок, парафиновый блок, гистопрепарат на предметном стекле
- В) жизнеспособные клетки, ткани
- С) цельная кровь, образец кДНК
- Д) образец РНК, плазма, сыворотка, ткани

ОТВЕТ: В

При комнатной температуре хранятся:

- А) мазок, парафиновый блок, гистопрепарат на предметном стекле
- В) жизнеспособные клетки, ткани
- С) цельная кровь, образец кДНК
- Д) образец РНК, плазма, сыворотка, ткани

ОТВЕТ: А

Биобанкирование – это...

- А) система управления процессами замораживания и размораживания
- В) формализованный процесс сбора, обработки и хранения стандартизованных образцов и связанной с ними персональной обезличенной информации
- С) формализованный процесс сбора стандартизованных образцов и связанной с ними персональной информации
- Д) процесс сбора, обработки и хранения стандартизованных образцов и связанной с ними персональной обезличенной информации

ОТВЕТ: В

При +4 °С хранятся:

- А) цельная кровь, образец кДНК
- В) образец ДНК, гистопрепарат на предметном стекле

- С) жизнеспособные клетки, ткани
  - Д) образец РНК, плазма, сыворотка, ткани
- ОТВЕТ: В

Этапы работы с биологическими образцами (укажите лишнее).

- А) Преаналитический
- В) Транспортировочный
- С) Постаналитический
- Д) Аналитический

ОТВЕТ: В

Может ли передавать биобанк персональную информацию и результаты исследований пациента его работодателю?

- А) Может
- В) Только по официальному запросу работодателя
- С) За вознаграждение
- Д) Не может

ОТВЕТ: D

Этапы научных исследований, связанные с биобанком:

- А) забор, транспортировка, процессинг, хранение
- В) хранение
- С) транспортировка, хранение
- Д) процессинг

ОТВЕТ: А

Типы биобанков по составу участников:

- А) государственные, частные
- В) популяционные, клинические
- С) государственные, частные, военные
- Д) биобанки редких заболеваний

ОТВЕТ: В

Расположение пунктов забора образцов влияет на выбор...

- А) температурного режима транспортирования
- В) квалификации персонала
- С) рас положения оборудования для хранения
- Д) все перечисленное

ОТВЕТ: А

К помещениям биобанка относятся:

- А) аналитическая лаборатория
- В) чистые помещения
- С) комната хранения биообразцов -80 °с
- Д) все перечисленные

ОТВЕТ: С

Оптимальное расположение криохранилища:

- A) цокольный этаж
- B) первый этаж
- C) подвал
- D) определяется руководителем биобанка

ОТВЕТ: B

Биоматериал – это...

- A) вещество, полученное исключительно биологическим способом
- B) композитные гидрогели, содержащие живые клетки
- C) биодеградируемый перевязочный материал
- D) любое вещество, которое было спроектировано для взаимодействия с биологическими системами для медицинских целей - либо терапевтическое (лечение, увеличение, восстановление или замена тканевой функции организм, либо диагностическое

ОТВЕТ: D

Способ получения полусинтетических полимеров:

- A) выделение из растений или живых организмов
- B) химический синтез
- C) обработка природных полимеров различными химическими реагентами
- D) Ни один вариант не верен

ОТВЕТ: C

К недостаткам природных полимеров относится...

- A) гидрофильность
- B) низкая клеточная аффинность
- C) слабые механические свойства
- D) токсичные продукты деградации

ОТВЕТ: C

Укажите вариант ответа, в котором перечислены только полисахариды.

- A) Хондроитинсульфат, гепарин, матригель
- B) Фибрин, полилактид, агароза
- C) Желатин, хитозан, целлюлоза
- D) Гиалуроновая кислота, желатиновая камедь, гепарин

ОТВЕТ: D

Укажите вариант ответа, в котором перечислены только белки

- A) коллаген, желатиновая камедь, альбумин
- B) гепарин, альгиновая кислота, силикон
- C) фибриноген, коллаген, альбумин
- D) эластин, альбумин, гиалуроновая кислота

ОТВЕТ: C

«Термочувствительность, рН-чувствительность, электропроводимость». Как называют класс материалов, которые проявляют такие свойства?

- A) Упаковочные материалы
- B) Материалы на основе рекомбинантных белков

- С) Гидрогели
  - Д) Умные биоматериалы
- ОТВЕТ: D

Продолжите предложение: «Термочувствительные полимеры...»

- А) это все известные гидрогели
  - В) характеризуются высшей критической температурой растворения
  - С) характеризуются нижней критической температурой растворимости
  - Д) выдуманы химиками
- ОТВЕТ: С

Какая характеристика не справедлива для керамики?

- А) Высокая прочность
  - В) Износостойкость
  - С) Устойчивость к коррозии
  - Д) Высокая твердость
- ОТВЕТ: А

Какой класс биоматериалов из перечисленных Вы выберите для регенерации мягких тканей?

- А) Гидрогели
  - В) Металлы
  - С) Керамики
  - Д) Ни один вариант не верен
- ОТВЕТ: А

Какое утверждение справедливо для керамических биоматериалов?

- А) Они обладают высокой износостойкостью
  - В) Они обладают низкой прочностью на сжатие
  - С) Их можно использовать для трехмерной печати только прибегнув к высокой температуре
  - Д) Не существует биodeградируемых керамических материалов
- ОТВЕТ: А

Какое утверждение о функциональных биоматериалах верно?

- А) Функциональные биоматериалы могут преобразовывать энергию из одной формы в другую, реагируя таким образом на воздействие раздражителей извне
  - В) Функциональные биоматериалы включают в свой состав различные наноразмерные объекты до 100 нм (например, квантовые точки или липосомы)
  - С) К функциональным биоматериалам относятся антибактериальные покрытия и материалы с ростовыми факторами
  - Д) Ни один вариант не верен
- ОТВЕТ: С

Все биополимеры по методу их получения можно разделить на...

- А) природные и синтетические
- В) простые и составные
- С) природные, полусинтетические, синтетические

D) деградируемые, полудеградируемые, недеградируемые

ОТВЕТ: С

Силиконы и гидрогели: к какому классу биоматериалов они относятся?

A) Металлы и сплавы

B) Полимеры

C) Композиты

D) Керамика

ОТВЕТ: B

Все биоматериалы можно разделить на следующие основные группы:

A) полимеры, керамики, металлы и сплавы

B) полимеры, стекла, металлы

C) гидрогели, силиконы, керамики, стекла, металлы

D) металлы, полимеры, композиты

ОТВЕТ: A

Какие из перечисленных медицинских изделия являются лидером по объему продаж на рынке?

A) Катетеры

B) Зубные имплантаты

C) Эндопротезы клапанов сердца

D) Контактные линзы

ОТВЕТ: A

Какие параметры характеризуют свойства полимерных биоматериалов?

A) Химическая структура и молекулярный вес

B) Структурная организация

C) Температуры стеклования и плавления

D) Все перечисленное

ОТВЕТ: D

Наиболее важным механическим свойством скаффолда является...

A) предел прочности

B) твердость

C) модуль Юнга

D) ползучесть

ОТВЕТ: C

Основной путь деградации синтетических полимеров:

A) Гидролиз

B) Эрозия

C) Набухание

D) С помощью ферментов

ОТВЕТ: A

Укажите, какое утверждение является неверным в отношении композитных материалов.

- A) Композиты состоят из двух или более отдельных материалов, образующих отдельные фазы
- B) Все композитные материалы не биodeградируют
- C) Костная имплантация и пломбирование – основные области применения композитных материалов
- D) В качестве наполнителей композитов могут выступать порошкообразные, либо волокнообразные материалы

ОТВЕТ: B

К недостаткам синтетических биоматериалов не относится...

- A) загрязнение окружающей среды при их синтезе
- B) нет мест для клеточной адгезии
- C) отсутствие биологических сигналов
- D) низкая воспроизводимость синтеза

ОТВЕТ: D

Этот типовой патологический процесс формируется сразу при имплантации любого скаффолда в организм.

- A) Воспаление
- B) Метаплазия
- C) Дисплазия
- D) Анаплазия

ОТВЕТ: A

Селективная окраска на эластические волокна:

- A) Орсеином
- B) Толуидиновым синим
- C) Альциановым синим
- D) Окраска по Коссу

ОТВЕТ: A

Селективная окраска на гликозаминогликаны:

- A) Толуидиновым синим
- B) Пикросириусом красным
- C) Гематоксилином и эозином
- D) Окраска по Коссу

ОТВЕТ: A

Основной морфологический метод, позволяющий определить коллагеновый состав грануляционной ткани:

- A) Иммуногистохимия
- B) Иммуноцитохимия
- C) Радиоизотопный анализ
- D) Радиоавтография

ОТВЕТ: A

Синоним избыточного формирования зрелой соединительной ткани в органе:

- A) Склероз

- В) Некроз
  - С) Гестоз
  - Д) Апоптоз
- ОТВЕТ: А

Основная клетка-продуцент коллагена:

- А) Фибробласт
  - В) Макрофаг
  - С) Эндотелиоцит
  - Д) Тучная клетка
- ОТВЕТ: А

Основная тенденция при смене коллагенового состава в ходе созревания грануляционной ткани:

- А) Смена коллагена 3 типа на 1 тип
  - В) Смена коллагена 2 типа на 1 тип
  - С) Смена коллагена 4 типа на 3 тип
  - Д) Смена коллагена 1 типа на 3 тип
- ОТВЕТ: А

Основная роль в обеспечении механических свойств соединительных тканей принадлежит...

- А) матриксу
  - В) фибробластам
  - С) макрофагам
  - Д) гигантским клеткам
- ОТВЕТ: А

Ферменты, разрушающие внеклеточный матрикс:

- А) Матриксные металлопротеиназы
  - В) Трансаминазы
  - С) Гексокиназы
  - Д) Рацемазы
- ОТВЕТ: А

Диаметр пор в пористых скаффолдах напрямую влияет на...

- А) вращение кровеносных сосудов внутрь скаффолда
  - В) степень выраженности нейтрофильной инфильтрации скаффолда
  - С) формирование капсулы вокруг скаффолда
  - Д) формирование гранулем типа инородных тел
- ОТВЕТ: А

Источник отечной жидкости и лейкоцитов при воспалении:

- А) Кровь
  - В) Лимфа
  - С) Тканевая жидкость
  - Д) Ничего из перечисленного
- ОТВЕТ: А

Наиболее близко к имплантату в капсуле расположены...

- A) макрофаги и гигантские клетки
- B) коллагеновые волокна
- C) эпидермис
- D) мезотелий

ОТВЕТ: А

Основной компонент капсулы:

- A) плотная волокнистая соединительная ткань
- B) эпителий
- C) жировая ткань
- D) ткань органа, в которую имплантировали скаффолд

ОТВЕТ: А

Гигантские клетки типа инородных тел свидетельствуют о...

- A) недостаточности макрофагальной резорбции материала имплантата
- B) аллергической реакции на материал имплантата
- C) метаплазии в ответ на имплантацию
- D) злокачественном росте

ОТВЕТ: А

Макрофаги образуются из...

- A) моноцитов крови
- B) лимфоцитов костного мозга
- C) мезенхимальных стволовых клеток
- D) фиброкластов

ОТВЕТ: А

Наличие густой нейтрофильной инфильтрации ткани по периферии имплантата косвенно свидетельствует о...

- A) инфицировании операционной раны
- B) быстром заживлении операционной раны
- C) формировании гранулем типа инородных тел
- D) дефектах окраски гистологического препарата

ОТВЕТ: А

Основные вещества фагоцитов, способствующие разрушению материала скаффолда при имплантации в организм:

- A) Ферменты
- B) Белки-каналы
- C) Перфорины
- D) Гранзимы

ОТВЕТ: А

Морфологический признак хорошей биосовместимости материала скаффолда:

- A) Формирование зрелой фиброзной капсулы вокруг имплантата
- B) Наличие нейтрофильной инфильтрации вокруг имплантата



- С) Наличие эозинофильной инфильтрации вокруг имплантата
  - Д) Скопления гемосидерофагов
- ОТВЕТ: А

Основная обзорная окраска при рутинном гистологическом исследовании:

- А) Гематоксилином и эозином
  - В) Пикрофуксином по ван-гизону
  - С) Толуидиновым синим
  - Д) Окраска не требуется
- ОТВЕТ: А

Селективная окраска на коллагеновые волокна:

- А) Пикрофуксин по Ван-Гизону
  - В) Толуидиновый синий
  - С) Альциановым синим
  - Д) Окраска по Коссу
- ОТВЕТ: А

Выберите правильную характеристику внеклеточных везикул:

- А) Они имеют фосфолипидную мембрану
  - В) Они способны к репликации, так как переносят нуклеиновые кислоты
  - С) Они обеспечивают межклеточное взаимодействие только тех клеток, которые находятся в непосредственном контакте
  - Д) Они секретируются только стволовыми клетками
- ОТВЕТ: А

Как могут применяться внеклеточные везикулы?

- А) Все перечисленное верно
  - В) В диагностике заболеваний
  - С) В качестве добавок в биочернила в тканевой инженерии
  - Д) В качестве системы доставки лекарственных средств
- ОТВЕТ: А

Какие объекты были открыты при исследовании процесса программируемой клеточной гибели?

- А) Апоптотические тельца
  - В) Экзосомы
  - С) Матрикс-связанные везикулы
  - Д) Микровезикулы
- ОТВЕТ: А

Какие объекты были открыты при исследовании процессов дифференцировки и созревания ретикулоцитов?

- А) Экзосомы
  - В) Матрикс-связанные везикулы
  - С) Апоптотические тельца
  - Д) Микровезикулы
- ОТВЕТ: А

Характерными маркерами каких объектов считаются CD63, CD9, CD81?

- A) Экзосом
- B) Микровезикул
- C) Апоптотических телец
- D) Матрикс-связанных везикул

ОТВЕТ: А

Что образуется внутри мультивезикулярных эндосомальных телец?

- A) Экзосомы
- B) Микровезикулы
- C) Апоптотические тельца
- D) Ничего не образуется

ОТВЕТ: А

Что образуется путем выпячивания и отпочковывания участков плазматической мембраны?

- A) Микровезикулы
- B) Экзосомы
- C) Эндосомы
- D) Верно все

ОТВЕТ: А

Характерный маркер матрикс-связанных везикул:

- A) Нет верного ответа
- B) HSP70
- C) TSG101
- D) Alix

ОТВЕТ: А

В каких объектах был обнаружен кардиолипин?

- A) В матрикс-связанных везикулах
- B) В экзосомах
- C) В микровезикулах
- D) Верно все

ОТВЕТ: А

Выберите верное утверждение:

- A) Верного ответа нет
- B) Маркером матрикс-связанных везикул является CD81
- C) Апоптотические тельца по размеру сопоставимы с вирусами
- D) Микровезикулы образуются внутри мультивезикулярных эндосомальных телец

ОТВЕТ: А

Верны все утверждения, кроме:

- A) Экзосомы образуются путем выпячивания и отпочковывания участков плазматической мембраны

- В) Один из характерных маркеров экзосом – CD63
  - С) Апоптотические тельца по размерам сопоставимы с тромбоцитами
  - Д) Экзосомы по размерам сопоставимы с вирусами
- ОТВЕТ: А

Какие объекты не относятся к внеклеточным везикулам?

- А) Эндосомы
- В) Экзосомы
- С) Эктосомы
- Д) Матрикс-связанные везикулы

ОТВЕТ: А

Выберите верное утверждение про матрикс-связанные везикулы:

- А) Они были открыты при исследовании качества децеллюляризации скаффолда
- В) По размерам они сопоставимы с апоптотическими тельцами
- С) Они характеризуются экспрессией CD81 и CD63
- Д) Они могут быть выделены из молока

ОТВЕТ: А

Какие объекты по размерам сопоставимы с тромбоцитами (1-5 мкм)?

- А) Апоптотические тельца
- В) Экзосомы
- С) Микровезикулы
- Д) Эндосомы

ОТВЕТ: А

Размеры микровезикул составляют:

- А) 00-1000 нм
- В) 30-100 нм
- С) 1-5 мкм
- Д) более 5 мкм

ОТВЕТ: А

Экзосомы по размеру сопоставимы с:

- А) Вирусами
- В) Тромбоцитами
- С) Бактериями
- Д) Эритроцитами

ОТВЕТ: А

Из чего не могут быть получены внеклеточные везикулы?

- А) Из фосфатно-солевого буфера
- В) Из кондиционированных сред
- С) Из клеточных сфероидов
- Д) Из молока

ОТВЕТ: А

Что влияет на характеристики внеклеточных везикул, получаемых из биологических жидкостей?

- A) Все перечисленное верно
- B) Пол пациента
- C) Возраст пациента
- D) Диета, которой придерживается пациент

ОТВЕТ: А

Выделение матрикс-связанных везикул осуществляется в следующей последовательности:

- A) децеллюляризация, диссоциация внеклеточного матрикса, центрифугирование, фильтрация, ультрацентрифугирование
- B) диссоциация внеклеточного матрикса, децеллюляризация, фильтрация, центрифугирование, ультрацентрифугирование
- C) децеллюляризация, диссоциация внеклеточного матрикса, ультрацентрифугирование
- D) диссоциация внеклеточного матрикса, децеллюляризация, ультрацентрифугирование, ультрафильтрация

ОТВЕТ: А

Какой метод не подходит для визуализации внеклеточных везикул?

- A) Световая микроскопия
- B) Просвечивающая электронная микроскопия
- C) Атомно-силовая микроскопия
- D) Сканирующая электронная микроскопия

ОТВЕТ: А

Метод, позволяющий изучать ультраструктуру тканей:

- A) АСМ
- B) световая микроскопия
- C) поляризационная микроскопия
- D) темнопольная микроскопия

ОТВЕТ: А

Согласно закону Стокса:

- A) длина волны люминесценции превышает длину волны поглощаемого света на 70-90 нм
- B) энергия фотонов люминесценции больше энергии фотонов возбуждающего света
- C) по сравнению с испускаемым светом, поглощённый свет находится ближе к красной стороне спектра
- D) максимум спектра люминесценции сдвинут по отношению к максимуму спектра поглощения в сторону более длинных волн

ОТВЕТ: D

Для получения увеличенного изображения в электронном микроскопе используется...

- A) световой поток

- В) пучок электронов
  - С) лазерные лучи
  - Д) электрические импульсы
- ОТВЕТ: В

Сканирующая электронная микроскопия, в отличие от просвечивающей электронной микроскопии...

- А) позволяет получить информацию о трёхмерной структуре поверхности образца
  - В) использует отражённые электроны в качестве дополнительного источника информации
  - С) использует вторичные, отражённые и поглощённые электроны для получения изображения
  - Д) требует обязательной предварительной подготовки объектов
- ОТВЕТ: С

В основе метода иммуноокрашивания лежит...

- А) поглощение флуорохромов белками мембран
  - В) адсорбция красителей на поверхности определённых клеточных структур
  - С) специфическое связывание антител с антигенами
  - Д) способность иммуноглобулинов флуоресцировать
- ОТВЕТ: С

Конфокальная диафрагма...

- А) ограничивает поступающий на объект пучок света
  - В) ограничивает поле зрения
  - С) используется для фильтрации внефокусных лучей
  - Д) не влияет на толщину слоя, с которого снимается оптический сигнал
- ОТВЕТ: С

Морфометрический анализ не связан с...

- А) определением физико-химических свойств объекта
  - В) измерением или подсчетом морфологических объектов
  - С) учетом сведений о частоте появления какого-либо признака
  - Д) выявлением изменений морфологических особенностей
- ОТВЕТ: А

Какой краситель используют для окраски клеточных ядер?

- А) DAPI
  - В) AlexaFluor 647
  - С) RRX
  - Д) DiOC6
- ОТВЕТ: А

В каком из режимов сканирования АСМ для контроля силы взаимодействия зонд-образец используется ПИД-алгоритм?

- А) Контактный режим постоянной силы
- В) Полуконтактный режим

- С) Режим контроля пиковой силы
  - Д) о всех перечисленных режимах
- ОТВЕТ: D

Чем может быть вызван Гистерезис между кривыми подвода и отвода силовой кривой АСМ?

- А) Адгезией зонда к образцу
- В) Вязкоупругостью образца
- С) Пластичностью образца
- Д) Всеми перечисленными факторами

ОТВЕТ: D

Фазово-контрастная микроскопия основана на..

- А) уменьшении интенсивности освещения препарата за счёт опускания конденсора и сужения диафрагмы
- В) превращении оптическими средствами фазовых колебаний в амплитудные
- С) отсечении проходящего света и визуализации объектов в рассеянных лучах
- Д) поляризации двух лучей во взаимно перпендикулярных плоскостях

ОТВЕТ: B

Метод, позволяющий изучать ультраструктуру тканей:

- А) СЭМ
- В) световая микроскопия
- С) поляризационная микроскопия
- Д) темнопольная микроскопия

ОТВЕТ: A

Что определяет разрешающую способность светового микроскопа?

- А) яркость света
- В) форма света
- С) длина волны света
- Д) контрастность света

ОТВЕТ: C

Метод, позволяющий изучать ультраструктуру тканей:

- А) ТЭМ
- В) световая микроскопия
- С) поляризационная микроскопия
- Д) темнопольная микроскопия

ОТВЕТ: A

Анизотропия (двойное лучепреломление) – феномен, выявляемый при:

- А) поляризационной микроскопии
- В) световой микроскопии
- С) ТЭМ
- Д) темнопольной микроскопии

ОТВЕТ: A

Метод, основанный на оптическом феномене двойного лучепреломления (анизотропии):

- A) поляризационная микроскопия
- B) СЭМ
- C) ТЭМ
- D) АСМ

ОТВЕТ: А

Какая из моделей описывает контактное взаимодействие сферического зонда с поверхностью упругого материала:

- A) Модель Герца
- B) Модель Снеддона
- C) Модель Максвелла
- D) Модель Гюйгенса

ОТВЕТ: А

Основной характеристикой микроскопа является...

- A) глубина фокуса
- B) числовая апертура
- C) разрешающая способность
- D) увеличение

ОТВЕТ: С

Явление флуоресценции наблюдается при переходе молекулы флуорофора...

- A) из возбужденного состояния  $S_1$  в основное состояние  $S_0$
- B) на нижний колебательный подуровень состояния  $S_1$
- C) из основного состояния  $S_0$  в возбужденное состояние  $S_1$
- D) Верного ответа нет

ОТВЕТ: А

Окрашивание гистологического препарата производится с целью...

- A) повысить разрешающую способность микроскопа
- B) обеспечить сохранность гистопрепарата
- C) обеспечить контрастность гистологических объектов
- D) отделить компоненты внутриклеточных структур

ОТВЕТ: С

Тканевая инженерия – это...

- A) подход к созданию имплантируемых тканей и органов с использованием заместителей для восстановления или улучшения функционирования тканей
- B) процесс производства тканей
- C) хирургическое вмешательство с целью удаления тканей и органов
- D) производство биоматериалов

ОТВЕТ: А

В процессе изготовления скаффолдов методом сушки замораживанием поры образуются...

- A) в результате продува эмульсии воздухом

- В) в результате формирования кристаллов льда в растворе биоматериала
  - С) в результате растворения частиц соли
  - Д) в результате слияния пузырьков воздуха
- ОТВЕТ: В

Из четырех нижепредставленных вариантов выберите один, который является методом изготовления высокотехнологичных тканеинженерных скаффолдов.

- А) Микросварка металлов
  - В) Газовое вспенивание полимеров
  - С) Вымачивание в щелочи
  - Д) Химический синтез наночастиц
- ОТВЕТ: В

Из четырех нижепредставленных вариантов выберите один, который является методом изготовления высокотехнологичных тканеинженерных скаффолдов.

- А) селективное лазерное спекание
  - В) микросварка металлов
  - С) вымачивание в щелочи
  - Д) химический синтез наночастиц
- ОТВЕТ: А

Стереолитография – это...

- А) система визуализации биологических образцов
  - В) метод обработки данных в биоинформатике
  - С) технология лазерной 3d-печати для создания моделей, прототипов, узоров и деталей послойным способом, используя эффект фотополимеризации
  - Д) техника электронной микроскопии
- ОТВЕТ: С

При создании структур техникой стереолитографии используется...

- А) электронный пучок
  - В) газ высокого давления
  - С) фотобумага
  - Д) лазер
- ОТВЕТ: D

Фотополимеры используются при создании скаффолдов методом...

- А) электропрядения
  - В) стереолитографии
  - С) выщелачивания
  - Д) вспенивания
- ОТВЕТ: В

Фотополимеры используются при создании скаффолдов методом...

- А) электропрядения
- В) моделирование методом послойного наплавления
- С) 2-фотонной полимеризации
- Д) вспенивания



ОТВЕТ: С

При создании структур техникой моделирования методом послойного наплавления используется...

- А) электронный пучок
- В) термопластичный материал
- С) фотобумага
- Д) лазер

ОТВЕТ: В

При моделировании скаффолда методом послойного наплавления материал наносится при помощи...

- А) электронного пучка
- В) шпателя
- С) сопла
- Д) лазера

ОТВЕТ: С

Селективное лазерное спекание – это...

- А) технология лазерной 3d-печати для создания моделей, прототипов, узоров и деталей послойным способом, используя эффект фотополимеризации
- В) изготовление 3D структуры путем слияния мелких частиц материала с использованием мощного лазерного луча
- С) прямое выдавливание биополимерных материалов через сопло
- Д) метод повышения прочностных характеристик скаффолда

ОТВЕТ: А

При создании тканеинженерных продуктов применяются:

- А) клетки млекопитающих (животных и людей)
- В) бактерии
- С) грибы
- Д) растения

ОТВЕТ: А

Для полноценного внедрения тканеинженерных конструкторов в клинику необходима их...

- А) адаптация
- В) стерилизация
- С) прошивка
- Д) васкуляризация

ОТВЕТ: D

Методы тканевой инженерии можно разделить на следующие подходы:

- А) с использованием скаффолдов и без скаффолдов
- В) сухие и влажные
- С) с использованием бактерий и без использования бактерий
- Д) с применением биопечати и горячего литья

ОТВЕТ: А

Тканеинженерный скаффолд – это...

- A) микроструктурированный каркас для вживления в глаз
- B) имплантат для коленного сустава
- C) протез мизинца
- D) микроструктурированный каркас из биосовместимого материала для размещения клеток и поддержки трехмерной регенераций тканей

ОТВЕТ: D

При создании тканеинженерных скаффолдов применяются:

- A) полимеры
- B) древесина
- C) вытяжка из семян репейника
- D) продукты жизнедеятельности насекомых

ОТВЕТ: A

К технологиям компьютерного моделирования и быстрого прототипирования относится:

- A) биопечать
- B) выщелачивание частиц
- C) децеллюляризация тканей
- D) текстильные техники

ОТВЕТ: A

Децеллюризация эндогенных тканей – это...

- A) процедура очистки имплантата от фиброзной капсулы
- B) процедура выщелачивания солей
- C) процедура очистки аллографтов от клеточного компонента различными способами (физическими, ферментативными и химическими) с целью получения неиммуногенной, эффективной и безопасной конструкции на основе естественного внеклеточного матрикса для последующего заселения клетками реципиента
- D) процесс удаления кровеносных сосудов

ОТВЕТ: C

Электропрядение – это...

- A) способ получения губчатых блоков из полимерных расплавов.
- B) способ получения волокон, который использует электрическую силу для натягивания заряженных нитей полимерных растворов или полимерных расплавов до диаметров волокон порядка нескольких десятков-сотен нанометров, которые укладываются в определенном порядке, формируя скаффолд
- C) способ получения медицинского текстиля
- D) способ изготовления перевязочного материала

ОТВЕТ: B

В процессе изготовления скаффолдов методом литья растворителя/выщелачивания частиц...

- A) полимер растворяют в органическом растворителе
  - B) полимер плавят при высокой температуре
  - C) полимер замораживают
  - D) проводят все перечисленные манипуляции по очереди
- ОТВЕТ: А

Клиническое исследование проводится...

- A) автоматически, если успешно прошли доклинические испытания
  - B) на основании разрешения на проведение клинического исследования, выданного Министерством Здравоохранения Российской Федерации
  - C) если набралось необходимое число пациентов
  - D) на основании разрешения лечащей организации
- ОТВЕТ: В

Какой закон разрешает использование клеточных технологий в лечебной практике?

- A) N 180-ФЗ "О биомедицинских клеточных продуктах"
  - B) №99-ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности "
  - C) №323-ФЗ "ОБ основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации"
  - D) Приказ N 325 "О развитии клеточных технологий Российской Федерации"
- ОТВЕТ: А

С какой целью в эстетической хирургии применяют методы регенеративной медицины?

- A) Для коррекции возрастной инволюции мягких тканей
  - B) Для коррекции возрастной инволюции хрящевой ткани
  - C) Для устранения функциональных нарушений
  - D) Для решения проблем психологического характера
- ОТВЕТ: А

Наличие какого заболевания является абсолютным противопоказанием к PRP-терапии?

- A) Гемофилия
  - B) Эндометриоз
  - C) Остеохондроз
  - D) Туннельная невропатия
- ОТВЕТ: А

Укажите наименьшее пороговое значение содержания тромбоцитов в плазме крови, применяемое локально с лечебной целью.

- A) 850 тыс в 1 мкл плазмы
  - B) 575 тыс. в 1 мкл плазмы
  - C) 300 тыс. в 1 мкл плазмы
  - D) 750 тыс в 1 мкл плазмы
- ОТВЕТ: А

Какими эффектами обладает стромально-васкулярная фракция, получаемая при обработке жировой ткани?

- A) Все перечисленное верно
  - B) Противовоспалительным
  - C) Анальгетическим
  - D) Иммуномодулятором
- ОТВЕТ: А

Укажите приоритетный способ доставки клеток в головной и спинной мозг с целью коррекции неврологических заболеваний.

- A) Стереотаксические методики
  - B) Небулайзерная терапия
  - C) Открытая операция
  - D) Внутривенная инфузия
- ОТВЕТ: А

Выберите материал, наиболее часто применяемый в клинической практике для закрытия дефектов барабанной перепонки.

- A) Коллагеновая и желатиновая губка
  - B) Фиброин шелка
  - C) Альгинат кальция
  - D) Децеллюляризованный подслизистый слой стенки тонкого кишечника
- ОТВЕТ: А

Специфическим осложнением клеточной терапии патологии сердца является:

- A) Аритмии
  - B) Инфекционный эндокардит
  - C) Опухоли сердца
  - D) Кальциноз миокарда
- ОТВЕТ: А

Какие типы клеток используют для регенерации пищеварительных сфинктеров человека?

- A) Ничего из перечисленного
  - B) Мышечные клетки
  - C) Кардиомиоциты
  - D) Эпителиальные клетки кишечника
- ОТВЕТ: А

В клинической практике для лечения остеоартрита не может применяться:

- A) Лучевая терапия
  - B) Инъекция глюкокортикоидов
  - C) НПВС
  - D) Хирургическое лечение
- ОТВЕТ: А

Каждый участник клинического исследования должен...

- A) дать письменное добровольное согласие на участие в таком клиническом исследовании
- B) быть здоровым, чтобы не вносить погрешности в результаты испытаний

- С) дать устное добровольное согласие на участие в таком клиническом исследовании  
D) проконсультироваться с несколькими специалистами  
ОТВЕТ: А

Наиболее перспективные технологии для формирования тканеинженерного эквивалента уретры:

- A) Клеточные пласты и 3D-биопринтинг  
B) Электроспиннинг и спин-коутинг  
C) Лиофилизация и выщелачивание  
D) Электроосаждение и ультрадиспергирование  
ОТВЕТ: А

Трансляционная медицина – область науки, которая...

- A) занимается освещением научных достижений в области медицины  
B) занимается дистанционным лечением пациентов при помощи информационных технологий  
C) позволяет переносить теоретические аспекты биомедицинских исследований, а также применять знания из физики, математики, и других дисциплин для решения задач практикующей медицины  
D) такого понятия не существует  
ОТВЕТ: С

Трансляционная медицина в первую очередь позволяет...

- A) показать скорость развития науки в медицине  
B) сократить количество востребованных специалистов-медиков  
C) увеличить количество операций с положительным исходом  
D) интенсифицировать внедрение в лечебную практику научных разработок  
ОТВЕТ: D

Стволовые клетки в настоящее время не применяются для...

- A) создания биологических протезов клапанов сердца  
B) лечения рака  
C) создания сосудов и трахеи  
D) восстановления дефектов костей  
ОТВЕТ: В

Для клинических целей стволовые клетки чаще всего получают из...

- A) тканевых эксплантов  
B) той ткани, которую восстанавливают  
C) мочи  
D) костного мозга  
ОТВЕТ: D

Какая ткань относится к наиболее трудно восстанавливаемым?

- A) Нервная  
B) Костная  
C) Хрящевая

D) Эпителиальная

ОТВЕТ: А

Какой способ наиболее предпочтителен при восстановлении обширных повреждений тканей?

A) Введение матрицы-носителя

B) Введение суспензии клеток

C) Введение тканевого эквивалента (носитель и клетки)

D) Никакой, самостоятельное восстановление

ОТВЕТ: С

Использование технологий регенеративной медицины направлено прежде всего на...

A) замену натуральных материалов искусственными

B) ускорение и повышение эффективности лечения

C) лечение с помощью оперативного вмешательства

D) Определенной цели не существует

ОТВЕТ: В

Что из перечисленного не относится к признакам боли и дистресса у животных?

A) Высокая активность

B) Отсутствие реакции на внешние раздражители

C) Потеря веса более чем на 20%

D) Интенсивная вокализация

ОТВЕТ: А

Контроль за соблюдением правовых и этических норм использования животных при проведении доклинических исследований осуществляется...

A) международными организациями

B) по желанию исполнителей исследований

C) любым этическим комитетом

D) Минздравом России и территориальными органами контроля качества лекарственных средств

ОТВЕТ: D

За какое время перед седацией лабораторным грызунам необходимо ограничить доступ к корму и воде?

A) Не более, чем за 3 часа или без ограничения

B) За 48 ч корм, за 24 ч воду

C) За 24 ч

D) За 48 ч

ОТВЕТ: А

Правило 3R, соответствующее этическим принципам работы с лабораторными животными:

A) Reduce, Refine, Replace

B) Reuse, Replace, Receptive

- C) Reduce, Reuse, Recycle
  - D) Receive, Reduce, Recency
- ОТВЕТ: А

Методы идентификации и маркировки лабораторных животных:

- A) Маркировка клетки, разрез/прокол ушной раковины
- B) Удаление фаланги пальца, сбривание шерсти
- C) Сбривание шерсти, отметка чернилами
- D) Маркировка клетки, резекция части хвоста

ОТВЕТ: А

Максимально допустимый объем препаратов для внутримышечного введения крысе:

- A) 0.5 мл/кг
- B) 1 мл/кг
- C) 5 мл/кг
- D) 0.05 мл/кг

ОТВЕТ: А

К обязательному послеоперационному мониторингу и уходу животных относится:

- A) Оценка состояния, термометрия, анальгезия, антибиотикотерапия, обработка ран
- B) Анальгезия, принудительное кормление, хэндлинг
- C) Смена подстила, антибиотикотерапия, биохимический анализ крови
- D) Измерение артериального давления, термометрия, антибиотикотерапия

ОТВЕТ: А

Признаки острой боли крыс:

- A) Вокализация, частое дыхание, сгорбленная поза
- B) Рвота, зарывание в подстил, выделение порфирина
- C) Замедленное дыхание, замирание при осмотре, агрессия
- D) Гипотермия, расслабленная поза, отсутствие интереса к человеку

ОТВЕТ: А

Как правильно брать лабораторных крыс из клетки?

- A) За туловище, придерживая снизу
- B) Корцангом за холку, придерживая задние лапы
- C) За хвост
- D) Под передние лапы, фиксируя голову

ОТВЕТ: А

К способам гуманной эвтаназии взрослых лабораторных грызунов относится:

- A) Постепенное заполнение камеры углекислым газом
- B) Инертные газы (аргон, азот)
- C) Воздушная эмболия
- D) Декапитация

ОТВЕТ: А

Индикаторами глубокой стадии анестезии являются:

- А) Вялый тонус мышц, расширенные зрачки, число дыхательных движений на нижней границе нормы
- В) Пальпебральный рефлекс, суженные зрачки, вялый тонус мышц
- С) Тахикардия, саливация, повышенное количество дыхательных движений
- Д) Реакция зрачка на свет, спонтанные движения, отсутствие реакции на хирургические манипуляции

ОТВЕТ: А

К правилу трёх R относится все, кроме:

- А) Replacement — замена в опыте высокоорганизованных животных менее развитыми объектами, альтернативными методами
- В) Recovery – восстановление популяции используемых в эксперименте животных
- С) Reduction — достижение воспроизводимых результатов с использованием минимального количества животных
- Д) Refinement — улучшение условий содержания лабораторных животных, уменьшение дистресса животных во время экспериментов

ОТВЕТ: В

Рекомендовано содержание животных:

- А) Разные виды содержатся в разных помещениях
- В) Инфицированные или не прошедшие карантин животные содержатся на других стеллажах
- С) Мыши и крысы содержатся отдельно от кроликов, морских свинок и хорьков
- Д) Запрещено содержание особей разных полов в одной клетке

ОТВЕТ: А

К мелким лабораторным животным относятся все, кроме:

- А) мыши
- В) овцы
- С) кролики
- Д) крысы

ОТВЕТ: В

К крупным лабораторным животным не относятся:

- А) свиньи
- В) обезьяны
- С) хомяки
- Д) овцы

ОТВЕТ: С

Какой из перечисленных ниже методов не относится к гуманным методам эвтаназии?

- А) Ингаляция углекислого газа
- В) Цервикальная дислокация



- С) Декапитация
  - Д) Усыпление хлороформом
- ОТВЕТ: D

Правила лабораторной практики (GLP) при проведении доклинических исследований в Российской Федерации определяются...

- А) самой лабораторией
- В) законами РФ
- С) ассоциацией лечащих врачей РФ
- Д) зарубежными организациями

ОТВЕТ: B

Целью проведения доклинических испытаний является...

- А) получение научными методами оценок и доказательств эффективности и безопасности лекарственных средств/ методов лечения
- В) публикация в научном журнале
- С) получение финансирования для дальнейшей разработки лекарства/метода лечения
- Д) всегда разные цели, зависит от случая

ОТВЕТ: A

Доклинические исследования лекарственных средств проводятся...

- А) в соответствии с пожеланиями организации, на базе которой они проводятся
- В) в соответствии с требованиями европейского союза
- С) по утвержденному плану с ведением протокола и составлением отчета, в который заносятся результаты доклинических исследований
- Д) по плану, который меняется по ходу эксперимента

ОТВЕТ: C

Доклинические исследования на животных проводятся в соответствии с...

- А) международными правилами
- В) правилами, разработанными в лаборатории
- С) требованиям и вивария
- Д) правилами, разработанными в РФ

ОТВЕТ: A

По современным данным, из какого материала был сделан первый протез в мире?

- А) Кожа
- В) Бронза
- С) Кость
- Д) Дерево

ОТВЕТ: D

Какие клетки называют "взрослыми стволовыми клетками"?

- А) Эритроциты, гранулоциты, моноциты-макрофаги, остеокласты, клетки Купфера, дендритные клетки, лимфоциты, тромбоциты
- В) Кардиомиоциты, миоциты, гладкомышечные клетки, астроглия, костная,

хрящевая, стромальная ткани

С) Нейроны, астроциты, олигодендроциты, клетки крови

Д) Гепатоциты, эпителий желчных протоков, кишечный эпителий, клетки поджелудочной железы, миоциты

ОТВЕТ: В

Перечислите места локализации мезенхимальных стволовых клеток.

А) Костный мозг, жировая ткань

В) Костный мозг, селезенка

С) Головной мозг, кожа

Д) Печень

ОТВЕТ: А

К быстро обновляющимся тканям относятся...

А) костный мозг, жировая ткань

В) центральная нервная система и селезенка

С) красный костный мозг; эпителий слизистых оболочек; эпидермис кожи

Д) паренхима печени, паренхима почки

ОТВЕТ: С

Какие ткани не обновляются в течение жизни, сформировавшись после рождения?

А) Костная ткань и желтый костный мозг

В) Нейроны коры головного мозга, зубная эмаль

С) Красный костный мозг, клетки эпидермиса кожи, клетки мышечной ткани

Д) Пирамидальные нейроны, кардиомиоциты, зубная эмаль, хрусталик глаза

ОТВЕТ: D

Как называют микроокружение, способствующее поддержанию плюрипотентности стволовых клеток?

А) Стволовая ниша

В) Стволовое окружение

С) Пространство плюрипотентности

Д) Верного ответа нет

ОТВЕТ: А

Для чего при лучевой болезни делается пересадка костного мозга?

А) Для доставки больному дополнительных иммунных клеток

В) Для доставки больному дополнительных клеток крови

С) Для доставки больному кроветворных клеток

Д) Верного ответа нет

ОТВЕТ: С

Формирование новых клеток крови происходит из...

А) мезенхимальных стволовых клеток

В) индуцированных плюрипотентных клеток

С) гемопоэтических стволовых клеток

Д) Всего перечисленного

ОТВЕТ: С

Эпителий кишечника обновляется раз в 2 недели за счет...

- А) деления стволовых клеток
- В) деления потомков стволовых клеток
- С) деления стволовых клеток и их потомков
- Д) дифференцировки стволовых клеток

ОТВЕТ: С

Медленно обновляющиеся ткани обновляются за счет...

- А) деления стволовых клеток
- В) деления потомков стволовых клеток
- С) деления стволовых клеток и их потомков
- Д) дифференцировки стволовых клеток

ОТВЕТ: С

Чем обусловлен регенеративный потенциал стволовых клеток - (1) Их способностью к неограниченному обновлению или (2) их способностью генерировать специализированные клетки?

- А) Оба варианта верны
- В) Вариант 1
- С) Вариант 2
- Д) Оба варианта неверны

ОТВЕТ: А

Александр Яковлевичу Фриденштейну мировую известность в научном сообществе принесло...

- А) открытие методов эпигенетического репрограммирования соматических клеток
- В) разработка методов культивирования стволовых клеток
- С) Описание и экспериментальное подтверждение существования стволовых стромальных клеток (МСК) в костном мозге
- Д) Использование термина "стволовая клетка"

ОТВЕТ: С

Какие клетки не обновляются в течение жизни, сформировавшись после рождения?

- А) Пирамидальные нейроны, кардиомиоциты, зубная эмаль, хрусталик глаза
- В) Костная ткань и желтый костный мозг
- С) Нейроны коры головного мозга, зубная эмаль
- Д) Красный костный мозг, клетки эпидермиса кожи, клетки мышечной ткани

ОТВЕТ: А

Нобелевский лауреат Джон Гёрдон перед исполнением своего знаменитого эксперимента по замене ядра яйцеклетки лягушки выдвинул гипотезу о том, что...

- А) Яйцеклетка является единственной клеткой организма, способной к формированию целого организма

- В) геном любой клетки должен сохранять всю необходимую информацию для ее развития в специализированную клетку любого типа
- С) земноводные обладают особенной геномной структурой
- Д) после начала деления яйцеклетки ядро уже не играет важной роли в развитии организма

ОТВЕТ: В

Нобелевский лауреат Джон Гёрдон в 1962 году заменил ядро яйцеклетки лягушки ядром взрослой клетки желудочно-кишечного тракта и получил следующий результат:

- А) Головастики, полученные из такой яйцеклетки, оказались нежизнеспособны
- В) Яйцеклетка приобрела характеристики соматической клетки и перестала делиться
- С) Модифицированная яйцеклетка развилась в нормального головастика
- Д) После 8 деления модифицированная яйцеклетка прекратила делиться

ОТВЕТ: С

Какой нобелевский лауреат осуществил открытие комбинации факторов репрограммирования «взрослых» клеток в (индуцированные) плюрипотентные стволовые клетки?

- А) Кацусика Хокусай (Katsushika Hokusai)
- В) Хаяо Миядзакэ (Hayao Miyazaki)
- С) Харуки Мураками (Haruki Murakami)
- Д) Шинья Яманака (Shinya Yamanaka)

ОТВЕТ: D

"Коктейль Яманаки", состоящий из комбинации транскрипционных факторов, является необходимым и достаточным набором факторов для...

- А) активации дифференцировки плюрипотентных клеток
- В) клеточного эпигенетического репрограммирования "взрослых" клеток в стволовые
- С) инициации ассиметричного деления стволовых клеток
- Д) снижения пролиферативной активности стволовых клеток

ОТВЕТ: В

Кто впервые выделил эмбриональные стволовые клетки?

- А) Шинья Яманака
- В) А.Я. Фриденштейн
- С) М. Эванс, М. Кауфман, Г. Мартин
- Д) Джон Гёрдон

ОТВЕТ: С

Использование технологий регенеративной медицины направлено прежде всего на...

- А) замену натуральных материалов искусственными
- В) ускорение и повышение эффективности лечения
- С) лечение с помощью оперативного вмешательства
- Д) Определенной цели не имеется

ОТВЕТ: В

Замещение клеточных органелл, клеток, тканей и органов при их повреждении – это...

- A) репаративная регенерация
- B) физиологическая регенерация
- C) патологическая регенерация (дисрегенерация)
- D) альтерация

ОТВЕТ: А

Бластоид – это:

- A) Воссозданная с помощью ЭСК структура, имитирующая бластоцисту
- B) Трофобластический пузырек
- C) Опухоль, возникшая в результате разрастания бластомеров
- D) Мифологический персонаж

ОТВЕТ: А

Что на рисунке обозначено буквой А?

- A) Трофэктодерма
- B) Эндометрий
- C) Трофобластический пузырёк
- D) Внутренняя клеточная масса

ОТВЕТ: D

Что на рисунке обозначено буквой В?

- A) Трофэктодерма
- B) Внутренняя клеточная масса
- C) Эндометрий
- D) Трофобластический пузырёк

ОТВЕТ: А

Как получают iPS-клетки?

- A) В результате перепрограммирования соматических клеток
- B) Из ЭСК
- C) Посредством генетической модификации зиготы
- D) Из бластоидов

ОТВЕТ: А

При каких заболеваниях людям необходимо проведение процедур по сохранению фертильности?

- A) Меланома
- B) Хламидиоз
- C) Гастродуоденит
- D) Боррелиоз

ОТВЕТ: А

Стандартный протокол стимуляции овуляции подразумевает использование следующих гормонов:

- А) Фолликулостимулирующего и лютеинизирующего
  - В) Эстрадиола и хорионического гонадотропина
  - С) Эстрадиола и лютеинизирующего
  - Д) Прогестерона и эстрадиола
- ОТВЕТ: А

При раке груди не рекомендуется применять стимуляцию овуляции с помощью стандартного протокола (ФСГ+ЛГ), поскольку это может вызвать:

- А) Рост опухоли
  - В) Внематочную беременность
  - С) Гемангиому
  - Д) Эндометрит
- ОТВЕТ: А

Из чего формируются эпибласт и гипобласт?

- А) Из внутренней клеточной массы
  - В) Из трофэктодермы
  - С) Из блестящей оболочки
  - Д) Из тканей матки
- ОТВЕТ: А

Эмбриональные стволовые клетки являются:

- А) Плюрипотентными
  - В) Унипотентными
  - С) Бипотентными
  - Д) Тотипотентными
- ОТВЕТ: А

Направление миграции фолликулов по мере их роста:

- А) Из кортикальной части в медуллярную, так как медуллярная часть менее жёсткая
  - В) Из кортикальной части в медуллярную, так как медуллярная часть более жёсткая
  - С) Из медуллярной части в кортикальную, так как кортикальная часть менее жёсткая
  - Д) Из медуллярной части в кортикальную, так как кортикальная часть более жёсткая
- ОТВЕТ: А

Какой из перечисленных полимеров имеет растительное происхождение?

- А) Альгинат
  - В) Коллаген
  - С) Фибронектин
  - Д) Фибрин
- ОТВЕТ: А

Температура кипения жидкого азота составляет:

- А) -196 °С

- В) -273 °С
  - С) -250 °С
  - Д) -78 °С
- ОТВЕТ: А

Какой из перечисленных факторов не входит в «коктейль» Яманаки?

- А) GDF9
  - В) Oct4
  - С) Sox2
  - Д) Klf4
- ОТВЕТ: А

Из чего выделяют ЭСК?

- А) Из клеток внутренней клеточной массы
  - В) Их абортного материала, начиная с 12 недель
  - С) Из клеток трофобласта
  - Д) Из клеток пуповинной крови
- ОТВЕТ: А

Процесс вылупления бластоцисты из блестящей оболочки – это:

- А) Хэтчинг
  - В) Дробление
  - С) Имплантация
  - Д) Овуляция
- ОТВЕТ: А

Как называется защитная оболочка, окружающая эмбрион млекопитающих на стадии дробления?

- А) Zona pellucida
  - В) Zona radiata
  - С) Corona radiata
  - Д) Corona pellucida
- ОТВЕТ: А

Что замораживается при проведении криоконсервации?

- А) Маленьких фрагментов яичника
  - В) Всего яичника целиком
  - С) Комплекса яичника и фаллопиевых труб
  - Д) Медуллярной части яичника
- ОТВЕТ: А

При каких заболеваниях людям необходимо проведение процедур по сохранению фертильности?

- А) Саркома Юинга
  - В) Гонорея
  - С) Грипп
  - Д) Боррелиоз
- ОТВЕТ: А

В какой части яичника преимущественно содержатся фолликулы?

- A) В кортикальной
- B) В медуллярной
- C) В альвеолярной
- D) В васкулярной

ОТВЕТ: А

Какой из ферментов часто применяют для выделения фолликулов из яичника?

- A) Коллагеназа
- B) Рестриктаза
- C) Ревертаза
- D) Гиалуронидаза

ОТВЕТ: А

Что уместно использовать для графического представления данных, имеющих нормальное распределение?

- A) Среднее±стандартное отклонение
- B) Среднее±95% доверительный интервал
- C) «Ящик с усами»: среднее, стандартное отклонение, минимальное и максимальное значение
- D) Все ответы верны

ОТВЕТ: D

Какой статистический тест требует поправки Йетса?

- A) Критерия согласия Пирсона при анализе таблиц 3x3
- B) Логранговый критерий
- C) Критерий Мак-Немара
- D) Критерий Вилкоксона

ОТВЕТ: В

К какому типу данных относятся группы инвалидности?

- A) Количественные
- B) Качественные
- C) Порядковые
- D) Несвязанные

ОТВЕТ: С

Медиана соответствует...

- A) 2 квартили
- B) 0,5 квантили
- C) 50% процентиля
- D) Все ответы верны

ОТВЕТ: D

Вероятность того, что среднее значение попадёт в интервал  $\mu \pm 3\sigma$ , составляет...

- A) 100%
- B) 99,73%



- C) 95,45%
  - D) 68,27%
- ОТВЕТ: B

Увеличить мощность критерия можно за счёт...

- A) увеличения размера выборок
- B) увеличения числа групп
- C) уменьшения уровня значимости
- D) Все ответы верны

ОТВЕТ: A

Для проверки распределения на нормальность не используется...

- A) критерий Шапиро-Уилка
- B) критерий Лиллиефорса
- C) критерий согласия Пирсона
- D) критерий знаков

ОТВЕТ: D

В результате исследования было установлено, что существует сильная положительная корреляция между уровнем С-реактивного белка и летальным исходом болезни. Какой вывод можно из этого сделать?

- A) Чем меньше С-реактивного белка, тем выше вероятность смерти
- B) Чем меньше С-реактивного белка, тем меньше вероятности смерти
- C) С-реактивный белок вызывает смерть
- D) Два этих события никак не связаны

ОТВЕТ: B

Исследовали влияние препарата на диурез на одних и тех же пациентах до приёма препарата и каждый день в течение пяти дней после. Какой критерий стоит использовать для анализа данных? Выборки имеют нормальное распределение.

- A) Однофакторный дисперсионный анализ
- B) Многофакторный дисперсионный анализ
- C) Однофакторный дисперсионный анализ для связанных выборок
- D) Многомерный дисперсионный анализ

ОТВЕТ: C

В результате исследования на животных было установлено, что новый вид терапии статистически значимо уменьшает систолическое АД на 5 мм.рт.ст. Какой вывод можно сделать из этого исследования?

- A) Новый вид терапии эффективен
- B) Следует начать клинические испытания
- C) Нужно больше животных в каждой группе
- D) Уменьшение АД может быть связано с погрешностью измерения или иными факторами

ОТВЕТ: D

Исследование на животных показало, что препарат снижает активность ЦОГ2 в

4 раза, но снижение оказалось статистически не значимым. Какой вывод можно сделать из этого исследования?

- A) Препарат не эффективен
- B) Нужно дополнительное исследование с большим количеством животных
- C) Уменьшение активности ЦОГ2 может быть связано с погрешностью измерения или иными факторами
- D) Следует начать клинические испытания препарата

ОТВЕТ: B

Что уместно использовать для графического представления данных, НЕ имеющих нормального распределения?

- A) Среднее±стандартное отклонение
- B) Среднее±95% доверительный интервал
- C) «Ящик с усами»: медиана, 1 и 3 квартили, минимальное и максимальное значение
- D) Все ответы верны

ОТВЕТ: C

Какова наиболее часто используемая допустимая мощность критерия?

- A) 0,2
- B) 0,8
- C) 0,05
- D) 0,95

ОТВЕТ: B

Что означает  $p=0,02$ ?

- A) Вероятность ошибки первого рода равна 0,02
- B) С вероятностью 2% отклонение нулевой гипотезы ошибочно
- C) Вероятность получить такие же или большие значения критерия при анализе другой выборки из той же генеральной совокупности составляет 2%.
- D) Все ответы верны

ОТВЕТ: C

Какой критерий используется для сравнения двух независимых выборок, не имеющих нормального распределения?

- A) Критерий Манна-Уитни
- B) Т-критерий Стьюдента
- C) Критерий Мак-Немара
- D) Критерий Вилкоксона

ОТВЕТ: A

Какой критерий используется для сравнения двух связанных выборок, не имеющих нормального распределения?

- A) Критерий Манна-Уитни
- B) Т-критерий Стьюдента
- C) Критерий Мак-Немара
- D) Критерий Вилкоксона

ОТВЕТ: D

В эксперименте 20 крысам измеряли артериальное давление до и после введения препарата. Обе выборки не имеют нормального распределения. Какой критерий стоит использовать для анализа различий?

- A) Критерий Манна-Уитни
- B) Критерий Вилкоксона
- C) Т-критерий Стьюдента
- D) Парный Т-критерий Стьюдента

ОТВЕТ: B

Какой коэффициент НЕ подходит для анализа корреляции двух выборок с асимметричным распределением?

- A) Коэффициент корреляции Пирсона
- B) Коэффициент корреляции Спирмана
- C) Коэффициент корреляции Кендалла
- D) Коэффициент конкордантности Кендалла

ОТВЕТ: A

Какая поправка не используется при множественных сравнениях?

- A) Поправка Бонферрони
- B) Поправка Йетса
- C) Критерий Ньюмена-Кейлса
- D) Критерий Тьюки

ОТВЕТ: B

При долгосрочной оценке выживаемости при наличии выбывания в группах для анализа стоит использовать...

- A) критерий согласия Пирсона
- B) точный критерий Фишера
- C) логранговый критерий
- D) критерий Мак-Немара

ОТВЕТ: C

Стволовые клетки способны...

- A) неограниченно делиться
- B) генерировать стволовые клетки
- C) дифференцироваться во все типы клеток
- D) Все перечисленное верно

ОТВЕТ: D

Мезенхимальные стволовые клетки являются...

- A) мультипотентными
- B) плюрипотентными
- C) олигопотентными
- D) унипотентными

ОТВЕТ: A

К факторам Яманаки относятся...

- A) Oct3/4
  - B) Klf4
  - C) c-Myc, Sox2
  - D) Все перечисленные
- ОТВЕТ: D

Эмбриональные стволовые клетки получают из...

- A) эмбриобластов
  - B) клеток пуповины
  - C) околоплодных вод
  - D) любых клеток эмбриона
- ОТВЕТ: D

Прогениторными клетками являются...

- A) клетки-спутницы мышц
  - B) ангиобласты
  - C) все перечисленные
  - D) ничего из перечисленного
- ОТВЕТ: B

Выберите верную последовательность клеток по возрастанию величины регенеративного потенциала.

- A) Тотипотентные клетки → унипотентные клетки → олигопотентные клетки → плюрипотентные клетки → мультипотентные клетки
  - B) Унипотентные клетки → олигопотентные клетки → мультипотентные клетки → плюрипотентные клетки → тотипотентные клетки
  - C) Унипотентные клетки → плюрипотентные клетки → олигопотентные клетки → мультипотентные клетки → тотипотентные клетки
  - D) Унипотентные клетки → олигопотентные клетки → плюрипотентные клетки → мультипотентные клетки → тотипотентные клетки
- ОТВЕТ: B

Мезенхимальные стволовые клетки можно получить из...

- A) жировой ткани
  - B) клеток пуповины
  - C) костного мозга
  - D) Всего перечисленного
- ОТВЕТ: D

Что характерно для клеток адгезивной культуры?

- A) Клетки прикрепляются друг к другу
  - B) Клеткам необходимо закрепляться на субстрате
  - C) Клетки прилипают к стенкам любой посуды, даже к носикам пипеток
  - D) Суспензию таких клеток нельзя центрифугировать
- ОТВЕТ: B

Зачем нужна питательная среда?

- A) Для стандартизации эксперимента

- В) Для предотвращения развития микроорганизмов
  - С) Она обеспечивает жизнедеятельность, рост и развитие биообъектов
  - Д) Верного ответа нет
- ОТВЕТ: С

Главное требование к посуде:

- А) стерильность
- В) высокая износостойкость
- С) должна быть пластиковой
- Д) должна быть стеклянной

ОТВЕТ: А

Стандартная концентрация углекислого газа, поддерживаемая в инкубаторе:

- А) 5%
- В) 10%
- С) 3%
- Д) 12%

ОТВЕТ: А

Клетки, при делении которых образуются клетки различных тканей, называются...

- А) унипотентными стволовыми клетками
- В) мультипотентными стволовыми клетками
- С) прогениторными клетками
- Д) плюрипотентными

ОТВЕТ: D

Для чего используются биореакторы?

- А) Для культивирования только клеток прокариот
- В) Для культивирования клеток, вместо инкубатора
- С) Для выращивания ТИК и их поддержания в жизнеспособном состоянии до имплантации
- Д) Для того, чтобы сделать процесс культивирования дешевле

ОТВЕТ: С

Деление стволовых клеток, при котором не наблюдается увеличение их числа, называется...

- А) симметричное деление
- В) асимметричное деление
- С) амитоз
- Д) бинарное деление

ОТВЕТ: В

Сколько стволовых клеток получается при симметричном делении двух стволовых клеток?

- А) Одна
- В) Две
- С) Четыре

D) Ни одной

ОТВЕТ: С

Временная популяция клеток, способная к дифференцировке в определённый тип клеток, называется...

A) прогениторными клетками

B) тотипотентными клетками

C) индуцированными стволовыми клетками

D) дифференцированные клетки

ОТВЕТ: А

Способность поддерживать свою популяцию есть у...

A) меланоцитов

B) стволовых клеток

C) клеток эпителия кишечника

D) прогениторных клеток

ОТВЕТ: В

Способность стволовых клеток неограниченно обновляться и генерировать новые специализированные клетки называется...

A) потентность

B) стволовый потенциал

C) регенеративный потенциал

D) прогениторный потенциал

ОТВЕТ: С

Каким образом можно получить индуцированные плюрипотентные стволовые клетки ?

A) Путём индукции дифференцировки

B) Перепрограммированием соматических клеток

C) Выделением из ткани

D) Воздействием на микроокружение

ОТВЕТ: В

Каким способом можно перепрограммировать соматическую клетку в индуцированную плюрипотентную стволовую клетку?

A) При помощи факторов Яманаки

B) При помощи микроРНК

C) При помощи микромолекул

D) Все перечисленные

ОТВЕТ: А

Каждый участник клинического исследования должен...

A) дать письменное добровольное согласие на участие в таком клиническом исследовании

B) быть здоровым, чтобы не вносить погрешности в результаты испытаний

C) дать устное добровольное согласие на участие в таком клиническом исследовании

D) проконсультироваться с несколькими специалистами

ОТВЕТ: А

Что сдерживает широкое применение стволовых клеток в клинике?

A) Риск развития рака

B) Отсутствие долгосрочных клинических исследований

C) Недостаточное понимание механизмов дедифференцирования

D) Все перечисленные

ОТВЕТ: D

Переливание крови недопустимо для религиозного сознания тоталитарной секты «свидетели Иеговы» вследствие...

A) сосредоточения души живого существа в его крови

B) существенного Богоподобия человека

C) видового различия человека и животного

D) возможного кризиса идентичности у человека

ОТВЕТ: А

В России пересадка органов...

A) регулируется презумпцией согласия (концепция «не испрошенного согласия»)

B) регулируется концепцией «испрошенного согласия»

C) запрещена

D) регулируется концепцией «рутинного изъятия»

ОТВЕТ: А

Донорство есть вид деятельности, которая с позиции христианской нравственности мотивирована...

A) признанием любви и состраданием, волей к самопожертвованию

B) финансовой выгодой

C) солидарностью на взаимовыгодных условиях

D) научным интересом

ОТВЕТ: А

Чем обусловлено формирование современных медицинских критериев смерти человека

A) Потребностью трансплантационной медицины

B) Уважением чести и достоинства человека

C) Развитием медицинской техники

D) Морально-мировоззренческим пониманием сущности человека

ОТВЕТ: А

К определениям смерти мозга не относятся:

A) Состояние, выражающееся посмертными изменениями во всех органах и системах, которые носят

B) необратимый трупный характер

C) Гибель ствола мозга

D) Гибель всего мозга, включая его ствол, с необратимым бессознательным

состоянием, прекращением самостоятельного дыхания и исчезновением всех стволовых рефлексов

Е) Гибель отделов мозга, ответственных за сохранность человека как личности

ОТВЕТ: А

Трансплантация может проводиться без согласия донора, если донор – это:

А) Умерший человек, который при жизни не оставил документа на предмет использования его органов

В) Особо опасный преступник, осужденный на пожизненное заключение

С) Гражданин другого государства

Д) Больной неизлечимой болезнью

ОТВЕТ: А

Чем не должен руководствоваться врач при решении сложных этических проблем в профессиональной деятельности?

А) Корпоративными интересами

В) Принципами профессиональной этики

С) Национальным законодательством

Д) Международным правом

ОТВЕТ: А

Что является главной причиной коммерциализации трансплантологии?

А) Все перечисленное

В) Дефицит донорских органов

С) Корысть

Д) Экономическая отсталость страны

ОТВЕТ: А

Чем определяется этическая оправданность гомологичной трансплантации?

А) Свободным и информированным согласием донора

В) Желанием спасти человеческую жизнь

С) Видовой идентичностью

Д) Солидарностью в принадлежности к научно-технической интеллигенции

ОТВЕТ: А

Информированное согласие от пациента необходимо получить...

А) в процессе забора биоматериала

В) перед любым забором биоматериала

С) после забора биоматериала

Д) не имеет значения

ОТВЕТ: В

Пересадка какого органа максимально связана с этической проблемой репродуктивной идентичности?

А) Половых желез

В) Сердца

С) Печени

Д) Почек



ОТВЕТ: А

На каком языке должно быть написано информированное согласие?

- А) На латинском, с переводом для пациента на язык, родной и понятный ему
- В) На родном для пациента и понятном ему
- С) На английском, с переводом для пациента на язык, родной и понятный ему
- Д) На немецком, с переводом для пациента на язык, родной и понятный ему

ОТВЕТ: В

Кто подписывает информированное согласие?

- А) Родственники пациента
- В) Пациент, родственники пациента и представитель биобанка/врач
- С) Пациент и представитель биобанка/врач
- Д) Пациент или родственники пациента, а также представитель биобанка/врач

ОТВЕТ: D

Информированное согласие подтверждает, что...

- А) пациенту будут оказаны дополнительные медицинские услуги
- В) пациент может повторно сдать биоматериал без информированного согласия
- С) пациент сохранит конфиденциальность информированного согласия
- Д) пациент не претендует на выгоду от результатов исследования

ОТВЕТ: D

Порядок подписания информированное согласие на научные или клинические исследования подразумевает, что...

- А) пациент может его не подписывать
- В) пациент может передумать
- С) перед принятием решения пациент может посоветоваться с родственниками
- Д) Все перечисленные

ОТВЕТ: D

При маркировке образцов...

- А) допускается использовать инициалы пациента
- В) допускается использовать любые личные данные
- С) не допускается использовать личные данные
- Д) достаточно указать дату и время забора

ОТВЕТ: С

Какая организация в РФ организует и проводит государственный контроль доклинических исследований?

- А) FDA
- В) Больница, в которой будут проводиться клинические испытания
- С) Нет такой организации
- Д) Минздрав России

ОТВЕТ: D

Клиническое исследование проводится...

- A) автоматически, если успешно прошли доклинические испытания
- B) на основании разрешения на проведение клинического исследования, выданного Министерством Здравоохранения Российской Федерации
- C) если набралось необходимое число пациентов
- D) на основании разрешения лечащей организации

ОТВЕТ: B

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00D9618CDA5DBFCD6062289DA9541BF88C  
Владелец: Глыбочко Петр Витальевич  
Действителен: с 13.09.2022 до 07.12.2023