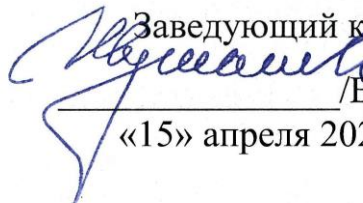


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кузнецов Владимир Вячеславович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 03.02.2026 10:20:50  
Уникальный программный ключ:  
89bc0900301c561c0dcc38a48f0e7de679484a4c

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Тихоокеанский государственный медицинский университет  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

«Утверждаю»

Заведующий кафедрой  
  
/В.Б.Шуматов/  
«15» апреля 2025г.

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

#### **Дисциплины Б1.В.ДЭ.01.01 Респираторная терапия**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Специальность             | 31.08.02 Анестезиология-<br>реаниматология   |
| Уровень подготовки        | ординатура   |
| Направленность подготовки | 02 Здравоохранение (в сфере<br>анестезиологии-реаниматологии)                            |
| Форма обучения            | очная  |
| Срок освоения ООП         | 2 года   |
| Кафедра                   | анестезиологии,<br>реаниматологии, интенсивной<br>терапии и скорой медицинской<br>помощи |

Владивосток, 2025

## 1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

**1.1. Фонд оценочных средств** регламентирует формы, содержание, виды оценочных средств для текущего контроля, промежуточной аттестации и итоговой (государственной итоговой) аттестации, критерии оценивания дифференцированно по каждому виду оценочных средств.

**1.3. Фонд оценочных средств определяет уровень формирования у обучающихся установленных в ФГОС ВО и определенных в основной образовательной программе высшего образования 31.08.02 Анестезиология-реаниматология, направленности 02 Здравоохранение в сфере профессиональной деятельности в области анестезиологии-реаниматологии универсальных (УК) компетенций, общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций**

[https://tgmu.ru/sveden/files/auf/31.08.02\\_Anesteziologiya-reanimatologiya\(4\).pdf](https://tgmu.ru/sveden/files/auf/31.08.02_Anesteziologiya-reanimatologiya(4).pdf)

## 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

| №<br>п/<br>п | Виды контроля                    | Оценочные средства        |
|--------------|----------------------------------|---------------------------|
|              |                                  | Форма                     |
| 1            | Текущий контроль                 | Тесты                     |
| 2            | Промежуточная аттестация (зачет) | Ситуационные задачи       |
|              |                                  | Вопросы для собеседования |

### 3. Содержание оценочных средств текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме: тестового контроля

- Положительное давление в конце выдоха (ПДКВ) уменьшает
  - \*внутригрудной объем крови
  - функциональную остаточную емкость
  - внутричерепное давление
  - легочное капиллярное давление заклинивания (PGWP)
- Если интубационную трубку ввели на глубину 28 см, то ее дистальный конец предположительно будет расположен
  - \*в правом главном бронхе
  - в трахее
  - на бифуркации
  - в левом главном бронхе
- Границей между верхними и нижними дыхательными путями является
  - \*голосовая щель
  - бифуркация трахеи
  - надгортанник
  - картина
- Сурфактантный материал, выстилающий легочные альвеолы
  - \*вырабатывается пневмоцитами II типа

содержит трипсин  
повышает поверхностное натяжение альвеолярной жидкости  
высвобождается из протекающей через легочные капилляры крови

5. Трахеобронхиальное дерево (до терминальных бронхиол) получает питание из системы

\*бронхиальная артерия  
легочная артерия  
грудной отдел аорты  
подключичная артерия

6. Функциональная остаточная емкость

\*возрастает при хронических обструктивных заболеваниях  
это объем газа в легких после нормального вдоха  
составляет около 3 л /кв м у молодого здорового человека  
меньше в положении стоя, чем лежа

7. Показателями подтверждающими нормальный газообмен в легких, являются:

\* $PaO_2 = 100$  мм. рт. ст.  
(A-a) $PO_2 = 450$  мм. рт. ст.  
 $PaO_2/FiO_2 = 280$   
 $F_{ET}CO_2 = 7$  об%

8. Податливость легких может быть определена

\*как изменение объема на единицу давления  
как изменение давления на единицу объема  
как максимальный объем газа в легких в минуту  
как максимальная емкость легких

9. Нормальное отношение альвеолярной вентиляции и легочного кровотока составляет

\*0,8  
0,3  
0,4  
1,0

10. Увеличение вентиляционно-перфузионного соотношения в легких может произойти вследствие

\*увеличения сердечного выброса  
увеличения венозного примешивания  
уменьшения физиологического мертвого пространства  
положительного давления в конце выдоха

### **Шкала оценивания**

«Отлично» - более 80% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня  
«Хорошо» - 70-79% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня  
«Удовлетворительно» - 55-69% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня  
«Неудовлетворительно» - менее 55% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня

### **4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

### Ситуационные задачи

|   | Код      | Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи  |
|---|----------|---|
| С | 31.08.02 | Специальность Анестезиология-реаниматология   |
| Ф | В/01.8.  | Проведение обследования пациента с целью определения операционно-анестезиологического риска, установления диагноза органной недостаточности   |
| Ф | В/02.8   | Назначение анестезиологического пособия пациенту, контроль его эффективности и безопасности; искусственное замещение, поддержание и восстановление временно и обратимо нарушенных функций организма, при состояниях, угрожающих жизни пациента  |
| Ф | В/03.8   | Профилактика развития осложнений анестезиологического пособия, искусственного замещения, поддержания и восстановления временно и обратимо нарушенных функций организма при состояниях, угрожающих жизни пациента  |
|   |          |   |
| И |          | <b>ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ</b>   |
| У |          | <p>Больная Г., 25 лет, поступила в хирургическое отделение по поводу острого желудочно-кишечного кровотечения из язвы 12-перстной кишки, которое удалось купировать консервативно. Было перелито 3 л одногруппной крови. Через 6 часов после переливания компонентов крови отмечена постепенно нарастающая ОДН с дальнейшим быстрым прогрессированием. Вызван реаниматолог для консультации.</p> <p>При осмотре: сознание спутанное, серо-цианотичный цвет кожи, нестабильность гемодинамики. В лёгких большое количество разнокалиберных влажных хрипов. При рентгенографии лёгких обнаружено большое количество очаговых и диффузных инфильтратов. В ОАРИТ: при исследовании газов крови <math>p_aO_2</math> - 45 мм рт.ст.; <math>p_aCO_2</math> - 30 мм рт.ст. При кратковременной (в течение 30 минут) подаче 100% кислорода <math>p_aO_2</math> остаётся в пределах 45-50 мм рт.ст.</p> <p>Больная переведена на ИВЛ с ПДКВ 8 см. вод. ст. Через несколько часов проводимой ИВЛ <math>p_aO_2</math> увеличилось до 70 мм рт.ст.. Аускультативно отмечено уменьшение количества влажных хрипов, при повторной рентгенографии – положительная динамика.</p> |
| В | 1        | Поставьте диагноз и дайте обоснование   |
| В | 2        | Проведите дифференциальный диагноз с гидростатическим отёком легкого  |
| В | 3        | Объясните патогенез данного состояния   |
| В | 4        | Наметьте тактику интенсивной терапии  |
| В | 5        | Какова профилактика развития данного осложнения?  |

### Оценочный лист к ситуационной задаче

| Вид | Код      | Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи   |
|-----|----------|--|
| С   | 31.08.02 | Специальность Анестезиология-реаниматология  |
| Ф   | В/01.8.  | Проведение обследования пациента с целью определения операционно-анестезиологического риска, установления диагноза |

|   |        |   |
|---|--------|---|
|   |        | органной недостаточности  |
| Ф | В/02.8 | Назначение анестезиологического пособия пациенту, контроль его эффективности и безопасности; искусственное замещение, поддержание и восстановление временно и обратимо нарушенных функций организма, при состояниях, угрожающих жизни пациента  |
| Ф | В/03.8 | Профилактика развития осложнений анестезиологического пособия, искусственного замещения, поддержания и восстановления временно и обратимо нарушенных функций организма при состояниях, угрожающих жизни пациента  |
| И |        | <b>ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ</b>   |
| У |        | <p>Больная Г., 25 лет, поступила в хирургическое отделение по поводу острого желудочно-кишечного кровотечения из язвы 12-перстной кишки, которое удалось купировать консервативно. Было перелито 3 л одногруппной крови. Через 6 часов после переливания компонентов крови отмечена постепенно нарастающая ОДН с дальнейшим быстрым прогрессированием. Вызван реаниматолог для консультации.</p> <p>При осмотре: сознание спутанное, серо-цианотичный цвет кожи, нестабильность гемодинамики. В лёгких большое количество разнокалиберных влажных хрипов. При рентгенографии лёгких обнаружено большое количество очаговых и диффузных инфильтратов.</p> <p>В ОАРИТ: при исследовании газов крови <math>p_aO_2</math> - 45 мм рт.ст.; <math>p_aCO_2</math> - 30 мм рт.ст. При кратковременной (в течение 30 минут) подаче 100% кислорода <math>p_aO_2</math> остаётся в пределах 45-50 мм рт.ст. Больная переведена на ИВЛ с ПДКВ 8 см. вод. ст. Через несколько часов проводимой ИВЛ <math>p_aO_2</math> увеличилось до 70 мм рт.ст.. Аускультативно отмечено уменьшение количества влажных хрипов, при повторной рентгенографии – положительная динамика.</p> |
|   |        |   |
| В | 1      | Поставьте диагноз и дайте обоснование   |
| Э |        | <p>Язвенная болезнь 12-перстной кишки, желудочно-кишечное кровотечение, синдром массивной гемотрансфузии, TRALI-синдром.</p> <p>TRALI-синдром (от первых букв английских слов Transfusion Related Acute Lung Injury — острое повреждение легких, связанное с трансфузией). Острое развитие респираторного дистресс-синдрома (РДС), сопровождающегося отеком легких, гипоксией, а иногда — лихорадкой и артериальной гипотензией в течение 4-6 ч после трансфузии цельной крови или ее компонентов. (по условию нашей задачи – получила 3 литра одногруппной крови).</p> <p>Манифестация TRALI представляет собой классическую картину ОДН паренхиматозного типа: одышка, тахипноэ, диспноэ, торакоабдоминальный асинхронизм, кашель, иногда с пенистой мокротой, акроцианоз, гипоксемия, гиперкапния, лихорадка, гипер или гипотензия, нарушения сознания с различной степенью выраженности, сочетания и доминирования перечисленных признаков.</p> <p>Рентгенологически TRALI проявляется двусторонними диффузными инфильтратами с признаками</p>  |

|                    |   |       |          |          |         |       |            |             |             |             |               |               |                |                |                    |                    |
|--------------------|---|-------|----------|----------|---------|-------|------------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|----------------|----------------|--------------------|--------------------|
|                    | <p>отека легких. Рентгенологическая картина может прогрессировать, вплоть до тотального затемнения легких.</p> <p>При развитии TRALI рентгенологическая картина зачастую более выражена, чем клинические проявления.</p> <p>При своевременной и адекватной терапии TRALI в среднем в течение 72 часов отмечается положительная динамика рентгенологических изменений легких, в отличие от ОПЛ и ОРДС.</p> <p>Основные клинические проявления TRALI:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Острое начало;</li><li>2. Нарушения газообмена в легких — в основном гипоксемия:<ul style="list-style-type: none"><li>• <math>PaO_2/FiO_2 &lt; 300</math>;</li><li>• <math>SpO_2 &lt; 90\%</math> при дыхании атмосферным воздухом;</li><li>• рост фракции внутрилегочного венозного примешивания;</li><li>• рост <math>PaCO_2</math>;</li></ul></li><li>3. Снижение торакоабдоминальной податливости;</li><li>4. Повышение внесосудистой жидкости в легких;</li><li>5. Двусторонние инфильтраты на фронтальной рентгенограмме грудной клетки;</li><li>6. Отсутствие признаков острой левожелудочковой недостаточности (ДЗЛК <math>&lt; 18</math> мм рт. ст.);</li><li>7. Отсутствие признаков ОДН и ОПЛ до гемотрансфузии;</li><li>8. Развитие клинической картины в первые 6 часов после гемотрансфузии;</li><li>9. Отсутствие взаимосвязи с другими факторами риска развития ОПЛ</li></ol> <p>Основные критерии постановки диагноза TRALI:</p> <p><b>Согласительная американо-европейская конференция:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- острое начало</li><li>- двусторонние инфильтраты на рентгенограмме органов грудной клетки</li><li>- снижение респираторного индекса (<math>PaO_2/FiO_2</math>) менее 300 мм.рт.ст.</li><li>- отсутствие признаков левожелудочковой недостаточности или давление заклинивание легочных капилляров (ДЗЛК) менее 18 мм.рт.ст</li></ul> <p><b>LIS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Гипоксемия (ИО)-<table><tr><td>&gt; 300</td></tr><tr><td>225- 299</td></tr><tr><td>175- 224</td></tr><tr><td>100-174</td></tr><tr><td>&lt; 100</td></tr></table></li><li>- Инфильтраты на рентгенограмме легких - нет<table><tr><td>1 квадрант</td></tr><tr><td>2 квадранта</td></tr><tr><td>3 квадранта</td></tr><tr><td>4 квадранта</td></tr></table></li><li>- ПДКВ -<table><tr><td>&lt; 5 см.вод.ст</td></tr><tr><td>6-8 см.вод.ст</td></tr><tr><td>9-11 см.вод.ст</td></tr><tr><td>&gt; 15 см.вод.ст</td></tr></table></li><li>- Торокопульмональная податливость -&gt; 80 мл/см вод.ст<table><tr><td>60-79 мл/см вод.ст</td></tr><tr><td>40-59 мл/см вод.ст</td></tr></table></li></ul> | > 300 | 225- 299 | 175- 224 | 100-174 | < 100 | 1 квадрант | 2 квадранта | 3 квадранта | 4 квадранта | < 5 см.вод.ст | 6-8 см.вод.ст | 9-11 см.вод.ст | > 15 см.вод.ст | 60-79 мл/см вод.ст | 40-59 мл/см вод.ст |
| > 300              |   |       |          |          |         |       |            |             |             |             |               |               |                |                |                    |                    |
| 225- 299           |   |       |          |          |         |       |            |             |             |             |               |               |                |                |                    |                    |
| 175- 224           |   |       |          |          |         |       |            |             |             |             |               |               |                |                |                    |                    |
| 100-174            |   |       |          |          |         |       |            |             |             |             |               |               |                |                |                    |                    |
| < 100              |   |       |          |          |         |       |            |             |             |             |               |               |                |                |                    |                    |
| 1 квадрант         |   |       |          |          |         |       |            |             |             |             |               |               |                |                |                    |                    |
| 2 квадранта        |   |       |          |          |         |       |            |             |             |             |               |               |                |                |                    |                    |
| 3 квадранта        |   |       |          |          |         |       |            |             |             |             |               |               |                |                |                    |                    |
| 4 квадранта        |   |       |          |          |         |       |            |             |             |             |               |               |                |                |                    |                    |
| < 5 см.вод.ст      |   |       |          |          |         |       |            |             |             |             |               |               |                |                |                    |                    |
| 6-8 см.вод.ст      |   |       |          |          |         |       |            |             |             |             |               |               |                |                |                    |                    |
| 9-11 см.вод.ст     |   |       |          |          |         |       |            |             |             |             |               |               |                |                |                    |                    |
| > 15 см.вод.ст     |   |       |          |          |         |       |            |             |             |             |               |               |                |                |                    |                    |
| 60-79 мл/см вод.ст |   |       |          |          |         |       |            |             |             |             |               |               |                |                |                    |                    |
| 40-59 мл/см вод.ст |   |       |          |          |         |       |            |             |             |             |               |               |                |                |                    |                    |

|    |                              |   |  |                            |                                 |
|----|------------------------------|---|--|----------------------------|---------------------------------|
|    |                              | <p>20-39 мл/см вод.ст<br/>&lt; 20 мл/см вод.ст</p> <p><b>DELPHI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- респираторный индекс &lt; 200 мм.рт.ст при применении ПДКВ &gt; 10 см.вод.ст</li> <li>- двустороннее повреждение альвеол по данным рентгенографии</li> <li>- начало в течении первых 72 часов (при TRALI в течении 6 часов)</li> <li>- отсутствие клинических признаков сердечной недостаточности</li> <li>- ДЗЛА &lt; 18 см вод.ст. или фракция выброса левого желудочка более 40%</li> <li>- наличие факторов риска ОРДС.</li> </ul> <p>При проведении дифференциального диагноза в пользу TRALI могут свидетельствовать следующие факты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• отсутствие улучшения состояния после прекращения инфузии и введения диуретиков;</li> <li>• отсутствие признаков гидростатического отека легких:</li> <li>• АДср. &lt; 110 мм рт. ст.;</li> <li>• отсутствие признаков острой сердечной недостаточности:</li> <li>• систолическая фракция изгнания &gt; 45%;</li> <li>• ДЗЛК &lt; 18 мм.рт. ст.;</li> <li>• отношение содержания белка в альвеолярной жидкости к содержанию белка в плазме &gt; 0,65;</li> <li>• концентрация в натрийуретического пептида в плазме менее 250 нг/мл, или отношение концентрации в натрийуретического пептида в плазме перед и после трансфузии &lt; 1,5.</li> </ul> <p>Обе клинические ситуации являются urgentными и жизнеугрожающими, поэтому любой тест, используемый для установления диагноза, должен быть доступен в кратчайшие сроки.</p> <p>Принципиальными моментами при диагностике TRALI являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• развитие клиники ОДН, симптомокомплекса ОПЛ в течение нескольких часов после гемотрансфузии</li> <li>• подозрение на развитие TRALI</li> <li>• исключение гиперволемии и кардиогенного отека легких</li> <li>• дополнительные лабораторные и инструментальные методы исследования</li> </ul> |  |                            |                                 |
| P2 | отлично                      | Диагноз поставлен верно, обоснование с использованием шкал дано в полном объеме   |  |                            |                                 |
| P1 | хорошо/<br>удовлетворительно | Для оценки «хорошо» - диагноз выставлен верно, обоснование дано не в полном объеме, указаны не все используемые в клинической практики шкалы;<br>для оценки «удовлетворительно» - диагноз выставлен верно, но не может дать обоснование.  |  |                            |                                 |
| P0 | неудовлетворительно          | Диагноз выставлен не верно.   |  |                            |                                 |
| B  | 2                            | Проведите дифференциальный диагноз с гидростатическим отёком легкого  |  |                            |                                 |
| Э  | -                            | <p>Дифференциальный диагноз ОРДС необходимо проводить с гидростатическим отёком легких.</p> <table> <tr> <td></td><td>ОРДС<br/>негидростатический</td><td>гидростатический отек<br/>легких</td></tr> </table>   |  | ОРДС<br>негидростатический | гидростатический отек<br>легких |
|    | ОРДС<br>негидростатический   | гидростатический отек<br>легких   |  |                            |                                 |

|  |  |                   |   |   |
|--|--|-------------------|---|---|
|  |  |                   | отек легких   |   |
|  |  | причины развития  | <p>✓ прямые повреждающие факторы (аспирационный синдром, утопления, вдыхание токсических веществ, лёгочная инфекция, тупая травма груди и др);</p> <p>✓ непрямые повреждающие факторы (шок, сепсис, травма, кровопотеря, гемотрансфузии, отравления, искусственное кровообращение и т.д).</p> | Заболевания сердца:   |
|  |  | скорость развития | развивается через 24-72 часа от момента действия повреждающего фактора, за исключением TRALI-синдрома   | Развивается быстро в течении нескольких часов от начала клиники ОЧН (как правило, острой левожелудочковой недостаточности)  |
|  |  | патогенез         | В основе патогенеза лежит повреждение альвеоло-капиллярной мембраны при действии различных повреждающих факторов, в интерстициальное пространство выходит жидкость богатая белком, что обуславливает длительную задержку жидкости в интерстициальном пространстве                             | В основе патогенеза лежит быстрое повышение гидростатического давления в интерстициальном пространстве и выход жидкости в интерстиций не содержащей белка                       |
|  |  | клиника           | Клиническая картина развивается медленно, одышка, как правило, носит смешанный характер. У пациента отсутствуют отёки, первым признаком может быть нарушение уровня сознания (не  | Клиника развивается быстро (при остро протекающем отеке легких) молниеносно. Преобладает инспираторная одышка, пациент занимает ортопное, испытывает страх, отмечаются отеки на |



|    |                                  |   |   |   |
|----|----------------------------------|---|---|---|
|    |                                  |   | адекватность),<br>отмечается<br>диффузный цианоз                          | ногах, кожа на ощупь<br>холодная (синдром<br>малого выброса)                    |
|    |                                  | эффекти<br>в-ность<br>лечения   | Требуется длительная<br>терапия   | При правильной тактике<br>лечения отмечается<br>быстрый положительный<br>эффект |
|    |                                  | исходы  | Развитие фиброза  | При правильном лечении<br>нет последствий                                       |
|    |                                  | рентген-<br>признак<br>и  | Характерно<br>двустороннее<br>повреждение,<br>начинающееся с<br>периферии | Изменена прикорневая<br>зона (синдром «бабочки»)                                |
| P2 | отлично                          | Диф. диагностика с гидростатическим отеком легкого проведена в полном объеме.   |   |   |
| P1 | хорошо/<br>удовлетвор<br>ительно | Для оценки «хорошо» - диф. диагностика проведена не в полном объеме;<br>для оценки «удовлетворительно» - диф. диагностика проведена в минимальном объеме только по одному или двум критериям.   |   |   |
| P0 | неудовлетв<br>ори-тельно         | Не может провести диф. диагностику.   |   |   |
| V  | 3                                | Объясните патогенез данного состояния   |   |   |
| Э  |                                  | <p>Выделяют два основных механизма патогенеза развития TRALI: иммунный и не иммунный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• иммунное TRALI — развитие лейкоагглютинации при переливании компонентов крови, содержащих антитела против лейкоцитов реципиента;</li> <li>• не иммунное TRALI — патологические эффекты липидов, которые накапливаются в компонентах крови при их хранении.</li> </ul> <p>Патогенез TRALI иммунного генеза</p> <p>Ключевыми механизмами патогенеза развития иммунного TRALI являются лейкоагглютинирующие антитела и/или активация комплемента. В настоящее время имеется минимум три обстоятельства, подтверждающих иммунную теорию развития TRALI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• доказана четкая связь развития посттрансфузионных осложнений с переливанием компонентов крови от рожавших женщин, и частота случаев TRALI напрямую зависит от количества родов и сроков с момента последних родов;</li> <li>• у животных после гемотрансфузий доказано развитие синдрома «капиллярной утечки» и развития отека легких, которые зависят от наличия донорского антитела и соответствующего ему антигена лейкоцитов реципиента;</li> <li>• в клинической практике при развитии тяжелого TRALI в плазме доноров были обнаружены антитела к лейкоцитам.</li> </ul> <p>Патогенез TRALI не иммунного генеза</p> <p>В основе патогенеза развития посттрансфузионного острого повреждения легких лежат два независимых фактора без вовлечения антител.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Первый фактор связан с основными клиническими состояниями</li> </ul> |   |   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>пациентов, которые подвергаются гемотрансфузиям, такими, как кровопотеря, политравма, сепсис и другие, на фоне которых изменяется реактивность гранулоцитов и/или эндотелия.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Второй фактор — непосредственно само переливание компонентов консервированной крови, содержащих липиды и/или цитокины, которые и приводят к активации гранулоцитов.</li> </ul> <p>Предрасполагающие клинические состояния:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сепсис;</li> <li>• Политравма;</li> <li>• Кровопотеря;</li> <li>• Обширные хирургические вмешательства;</li> <li>• Массивные трансфузии;</li> <li>• Лейкозы;</li> <li>• Химиотерапия;</li> <li>• Сердечнососудистая патология и др.</li> </ul> <p>При хранении в заготовленной эритроцитарной массе происходит накопление продуктов распада клеточных мембран, содержащих биологически активные липиды, которые, в свою очередь, могут способствовать активации нейтрофилов с последующей продукцией медиаторов воспаления.</p> <p>Биологически активные липиды, накапливающиеся в препаратах крови при их длительном хранении. Было доказано, что липофосфатидилхолины, входящие в состав липидов, могут активировать нейтрофилы с последующим развитием TRALI. Липидный медиатор, похожий на фактор активации тромбоцитов (ФАТ), накапливается при хранении клеточных компонентов крови, и трансфузия содержащих его компонентов может вызвать усиленный ответ нейтрофилов реципиента.</p> <p>Кроме того, в процессе развития TRALI участвуют лейкоциты, эндотелиальные клетки, а также липидные и белковые медиаторы. Антитела к HLA и гранулоцитам могут активировать лейкоциты или эндотелиальные клетки. Эндотелий легких может быть также прямой мишенью донорских антител к HLA. Активированные лейкоциты, в том числе и нейтрофилы, образуют медиаторы воспаления, увеличивающие проницаемость сосудов. Помимо активации нейтрофилов, ФАТ действует и на эндотелиальные клетки, что приводит к повреждению межклеточных связей и увеличивает проницаемость сосудов. Известно, что активированные нейтрофилы и лейкоциты являются источником цитокинов (TNF<math>\alpha</math>, IL1, IL6, IL8).</p> <p>В патогенезе развития TRALI важное значение имеют нейтрофилы. В норме у человека до 1/3 пула нейтрофилов находится в малом круге кровообращения. Время прохода гранулоцитов через малый круг кровообращения определяется способностью этих клеток к деформации, так как средний размер гранулоцита равен или даже превышает средний диаметр капилляров легких. У активизированных нейтрофилов нарушается способность к полноценной деформации, в результате чего они задерживаются в микроциркуляторном русле легкого. Данный механизм характерен для иммунного поражения — при образовании лейкоагглютинатов. Активизированные гранулоциты могут иметь достаточный размер для прохождения по легочным капиллярам, но</p> |
|--|---|

|    |                              |  |
|----|------------------------------|--|
|    |                              | при этом у них имеет место усиление адгезии с эндотелием капилляров — то есть не иммунный механизм развития острого повреждения легких. Кроме того, при прекращении движения нейтрофилов по капиллярам легких, они могут активизировать свой «бактерицидный потенциал», что так же ведет к повреждению эндотелия легочных капилляров, развитию синдрома «капиллярной утечки» и острому повреждению легких.   |
| P2 | отлично                      | Патогенез развития ОРДС изложен в полном объеме.   |
| P1 | хорошо/<br>удовлетворительно | Для оценки «хорошо» - изложены только самые ключевые аспекты патогенеза;<br>для оценки «удовлетворительно» - патогенез изложен только отдельными мало значимыми моментами, требует наводящих вопросов.   |
| P0 | неудовлетворительно          | Не может изложить патогенез.   |
| B  | 4                            | Наметьте тактику интенсивной терапии   |
| Э  |                              | <p>Принципы интенсивной терапии во многом зависят от тяжести ОРДС и должны преследовать следующие цели:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ликвидация заболевания, вызвавшего развитие ОРДС (проведение оперативного вмешательства, хирургическая санация очага инфекции, лечение шока и т.п.);</li> <li>2) коррекция и поддержание приемлемого газообмена (подбор режимов и параметров респираторной поддержки, экстракорпоральные методы обеспечения газообмена);</li> <li>3) улучшение легочного кровотока;</li> <li>4) гемодинамическая поддержка (инфузионная терапия, инотропные и вазоактивные препараты);</li> <li>5) экстракорпоральные методы детоксикации;</li> <li>6) нутритивная поддержка;</li> <li>7) седация и анальгезия (атактики, анестетики, наркотические анальгетики)</li> <li>8) Миорелаксанты только при тяжёлом ОРДС, на ранних этапах, кратковременно (до 48 часов).</li> </ol> <p>При интенсивной терапии пациентов с ОРДС следует использовать дифференцированный подход в зависимости от причин возникновения, сроков после начал и ведущих патогенетических механизмов</p> <p>Респираторная поддержка в различных режимах является методом временного протезирования функции внешнего дыхания, обеспечивает поддержание газообмена в лёгких, снижает работу дыхания и предоставляет время для восстановления функций легких. У некоторых больных с ОРДС возможно поддерживать адекватный газообмен в лёгких при спонтанном дыхании с ингаляцией кислорода и положительным давлением в конце выдоха, либо посредством использования различных неинвазивных методов респираторной поддержки. Однако практический опыт показывает, что большинство больных с ОРДС нуждаются в инвазивной вспомогательной или полностью управляемой искусственной вентиляции лёгких.</p> <p>Показаниями для начала респираторной поддержки при ОРДС являются:</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Абсолютные (только интубация трахеи, инвазивная ИВЛ): апноэ, кома, остановка кровообращения.</p> <p>Относительные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• нарушения сознания (возбуждение, делирий, оглушение, сопор, кома) - только интубация трахеи, инвазивная ИВЛ</li> <li>• нарушение глоточных рефлексов, кашлевого толчка, парез голосовых связок (только интубация трахеи, инвазивная ИВЛ)</li> <li>• сохраняющаяся гипоксемия (<math>PaO_2 &lt; 60</math> мм рт.ст или <math>SpO_2</math> менее 90%),</li> <li>• сохраняющаяся (или появившаяся) гиперкапния</li> <li>• участие вспомогательных дыхательных мышц</li> <li>• частота дыхания более 35 в минуту</li> <li>• шок, нестабильная гемодинамика (только интубация трахеи, инвазивная ИВЛ)</li> </ul> <p>Как можно более раннее начало инвазивной вентиляции легких улучшает прогноз, а отсрочка интубации трахеи при наличии показаний - ухудшает прогноз у пациентов с ОРДС.</p> <p>Одним из основных звеньев интенсивной терапии ОРДС является своевременно начатая и адекватно проводимая респираторная поддержка, целями которой являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечение минимально достаточной оксигенации (целевые значения: <math>PaO_2</math> 55-80 мм.рт.ст., <math>SpO_2</math> 88-95%), для пациентов с патологией головного мозга целевые значения могут быть выше,</li> <li>- удаление углекислого газа (целевые значения: 35-45 мм рт.ст., кроме случаев методологии «допустимой гиперкапнии» и пациентов с хронической гиперкапнией), при тяжелом течении ОРДС и отсутствии патологии головного мозга, когда или не удастся достичь целевого уровня <math>PaCO_2</math>, или для этого требуется выход за рамки протокола «протективной» вентиляции легких, возможно использовать методологию «допустимой гиперкапнии» с поддержанием уровня <math>PaCO_2</math> не более 80 мм рт.ст., для поддержания целевого значения <math>PaCO_2</math> можно использовать экстракорпоральное удаление углекислоты (ECCO<sub>2</sub>R- Extracorporeal CO<sub>2</sub> removal)</li> <li>- уменьшение работы дыхания</li> <li>- недопущение дальнейшего повреждения легких, в том числе, аппаратом ИВЛ (<b>концепция «безопасной» ИВЛ</b>):</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>предотвращение гипероксии (<math>FiO_2</math> не более 0,8, <math>PaO_2</math> не более 100 мм рт.ст., для пациентов с патологией головного мозга целевые значения могут быть выше),</li> <li>предотвращение волюмотравмы (дыхательный объем, по возможности, не более 8 мл/кг идеальной массы тела),</li> <li>предотвращение ателектатического повреждения (предотвращение коллапса альвеол на выдохе и открытия их на вдохе за счет настройки минимально достаточного РЕЕР для поддержания открытыми максимального количества альвеол),</li> <li>предотвращение баротравмы (за счет уменьшения давления в альвеолах, по возможности, следует уменьшать давление плато ниже 30 см вод.ст., если исключена патология грудной стенки).</li> </ul> <p><b>В процессе проведения респираторной поддержки следует использовать следующие основные положения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дыхательный объём (ДО, <math>V_t</math>) – не более 6-8 мл/кг идеальной</li> </ol> |
|--|--|

|    |                              |   |
|----|------------------------------|---|
|    |                              | <p>массы тела («протективная» ИВЛ);</p> <p>2. Частота дыхания и минутный объем вентиляции (MVE) – минимально необходимые, для поддержания <math>\text{PaCO}_2</math> на уровне 35-45 мм рт.ст. (кроме методологии «допустимой гиперкапнии»);</p> <p>3. Фракция кислорода в дыхательной смеси (<math>\text{FiO}_2</math>) – минимально необходимая для поддержания достаточного уровня оксигенации артериальной крови;</p> <p>4. Выбор РЕЕР – минимально достаточный для обеспечения максимального рекрутирования альвеол и минимального перераздувания альвеол и угнетения гемодинамики («протективная» ИВЛ);</p> <p>5. Скорость пикового инспираторного потока – в диапазоне от 30 до 80 л/мин;</p> <p>6. Профиль инспираторного потока – нисходящий (рампообразный);</p> <p>7. Соотношение вдох/выдох (I/E)– неинвертированное (менее 1:1,2);</p> <p>8. Применение вентиляции в положении лежа на животе («прон-позиции») пациентам с тяжелым ОРДС, морбидным ожирением и пациентам, которым противопоказано применение протокола настройки РЕЕР;</p> <p>9. Синхронизация больного с респиратором – использование седативной терапии и при тяжелом течении ОРДС непродолжительной (обычно, менее 48 часов) миоплегии, а не гипервентиляции (<math>\text{PaCO}_2 &lt; 35</math> мм рт.ст.)</p> <p>10. Поддержание поднятого положения головного конца на уровне между 30 и 45 градусами, для снижения риска аспирации и предотвращения развития вентилятор ассоциированной пневмонии;</p> <p>11. Большинству пациентов с ОРДС показана интубация трахеи и проведение инвазивной ИВЛ; проведение неинвазивной вентиляции при помощи маски (НВЛ) при ОРДС показано определенным группам пациентов после тщательного рассмотрения преимуществ и рисков применения данного метода;</p> <p>12. При выборе режима респираторной поддержки следует отдать предпочтение вспомогательным режимам вентиляции, в которых нет полностью аппаратных вдохов;</p> <p>13. Соблюдение протокола отлучения пациента от аппарата ИВЛ - ежедневно необходимо оценивать критерии прекращения ИВЛ.</p> |
| P2 | отлично                      | Интенсивная терапия назначена в полном объеме со знанием основных нюансов проведения респираторной терапии.   |
| P1 | хорошо/<br>удовлетворительно | Для оценки «хорошо» - намечены основные подходы к интенсивной терапии, но не указаны основные параметры проведения респираторной терапии;<br>для оценки «удовлетворительно» - план проведения интенсивной терапии изложен не в полном объеме, особенности респираторной терапии не знает.   |
| P0 | неудовлетворительно          | Не знает тактики интенсивной терапии.   |
|    |                              |   |
| В  | 5                            | Какова профилактика развития данного осложнения?  |
| Э  |                              | 1. Соблюдение протоколов, технических рекомендаций по   |

|    |                              |  |
|----|------------------------------|--|
|    |                              | <p>переливании препаратов крови;</p> <p>2. Принимая решение о переливании препаратов крови, клиницист должен анализировать показания и противопоказания, взвешивать положительные и отрицательные эффекты применения компонентов крови, прогнозировать все возможные варианты осложнений гемотрансфузий, в том числе и развитие TRALI, т.е. ограничение показаний к назначению трансфузии препаратов крови;</p> <p>3. принципиальными способами профилактики развития посттрансфузионных осложнений и TRALI является исключение из доноров тех лиц, трансфузия компонентов крови которых стала когда-то причиной развития TRALI. Исключение из числа доноров женщин, имеющих несколько беременностей или обследование крови полученной от них на наличие антител к HLA;</p> <p>4. заготовка СЗП только от доноров мужчин;</p> <p>5. не использовать препараты крови длительных сроков хранения;</p> <p>6. перспективным и патогенетически обоснованным является использование лейкоцитарных фильтров, предотвращающих HLA аллоиммунизацию;</p> <p>7. Для профилактики развития TRALI иммунного генеза целесообразно использовать отмытые эритроциты, заготовленных по индивидуальному подбору.</p> |
| P2 | отлично                      | Профилактика развития данного осложнения при массивных гемо- и плазмотрансфузиях изложена в полном объеме.   |
| P1 | хорошо/<br>удовлетворительно | Для оценки «хорошо» - изложены основные профилактические мероприятия;<br>для оценки «удовлетворительно» - профилактика ОРДС изложена не в полном объеме, требует дополнительных вопросов.  |
| P0 | неудовлетворительно          | Профилактики развития ОРДС при массивных гемо- и плазмотрансфузиях не знает.   |
| O  | Итоговая оценка              |  |
| A  | Ф.И.О.<br>автора-составителя | Балашова Т.В., Андреева Н.А.   |

### Вопросы для собеседования

1. Строение альвеоло-капиллярной мембраны, функции альвеолоцитов I, II, III типа, строение и функции легочного интерстиция;
2. Анатомическое и гистологическое строение воздухоносных путей (трахея и бронхи) и легких; функциональная единица легкого; бронхиальная и легочная циркуляция; питание альвеолярной ткани и дыхательных путей;
3. Недыхательные функции легких;
4. Легочная механика: податливость (комплаинс); сурфактант, строение и функции; резистентность; работа дыхания, регуляция тонуса дыхательных путей;
5. Мукоциллиарный и кашлевой механизмы очистки воздуха;
6. Соотношение вентиляция/кровоток: нарушения вентиляции, кровотока, зоны легких;
7. Регуляция вентиляции легких: дыхательный центр, центральные и периферические хеморецепторы, проприоцептивные рецепторы, дыхательные мышцы и рефлексы, иннервация легких; нейрореспираторный драйв;

8. Определение понятия ОДН, классификация; клинические признаки, определение степени тяжести ОДН, основные направления в лечении;
9. Причины и особенности клиники рестриктивной ОДН, основные направления в лечении;
10. Причины и особенности клиники обструктивной ОДН, основные направления в лечении;
11. ИВЛ, показания, подготовка больного и респиратора к проведению ИВЛ, выбор параметров ИВЛ, адаптация больного к респиратору;
12. Влияние ИВЛ на функции организма, осложнения ИВЛ, критерии прекращения ИВЛ;
13. Острое повреждение легких и острый респираторный дистресс-синдром взрослых: причины и патогенез развития при критических состояниях;
14. Клинические проявления, рентгенологические признаки ОРДС;
15. Профилактика и основные направления в лечении ОРДС;
16. Задачи респираторной поддержки при ОПЛ/ОРДС, протективная вентиляция легких, повреждающие факторы ИВЛ, критерии адекватности ИВЛ;
17. Виды принудительной вентиляции легких, их характеристика и особенности;
18. Вспомогательные методы вентиляции легких: pressure support ventilation (PSV), характеристика, особенности, отличия от pressure control ventilation;
19. Вспомогательные методы вентиляции легких: перемежающаяся вентиляция легких и синхронизированная перемежающаяся вентиляция легких, характеристика методов, особенности;
20. Вспомогательные методы вентиляции легких: вентиляция с двумя фазами положительного давления в дыхательных путях (BIPAP), классификация, преимущества, положительные эффекты при ИВЛ;
21. Оксигенотерапия, показания, осложнения;
22. Обеспечение проходимости дыхательных путей: в экстренных ситуациях, эндотрахеальная интубация, трахеостомия;

## **5. Критерии оценивания результатов обучения**

«Зачтено» выставляется обучающемуся, если он показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, если при ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.