

Отделение диализа  
ОСП РДКБ ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И. Пирогова  
Минздрава России

Особенности и  
осложнения диализной терапии  
при ХБП у детей

А.Л. Румянцев

XVI Общероссийская научно-практическая  
конференция РДО 19.11.2021 - 20.11.2021.

Москва

**•Частота возникновения ХБП в детской популяции, выживаемость детей на ЗПТ.**

**•Возрастные особенности лечения ПД и ГД/ГДФ.**

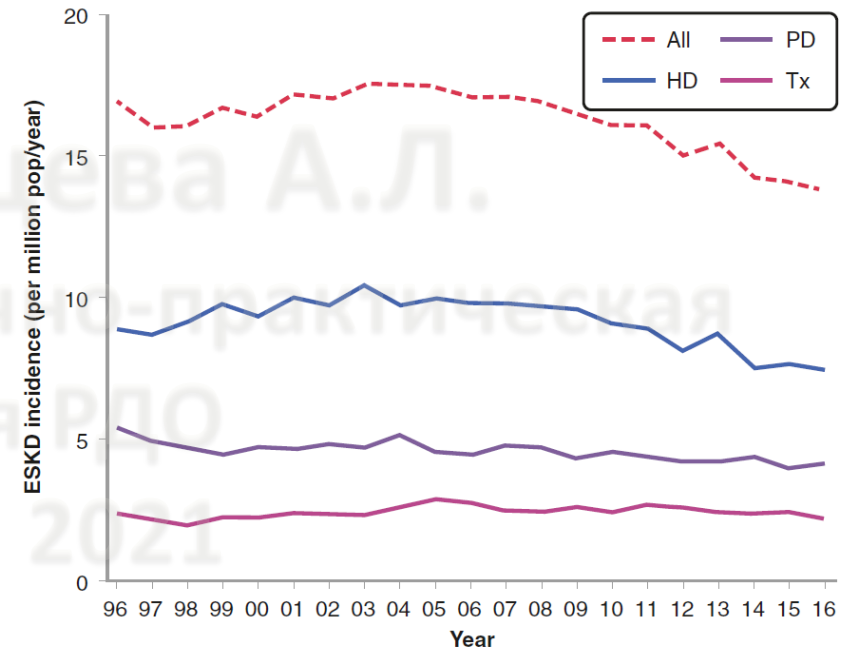
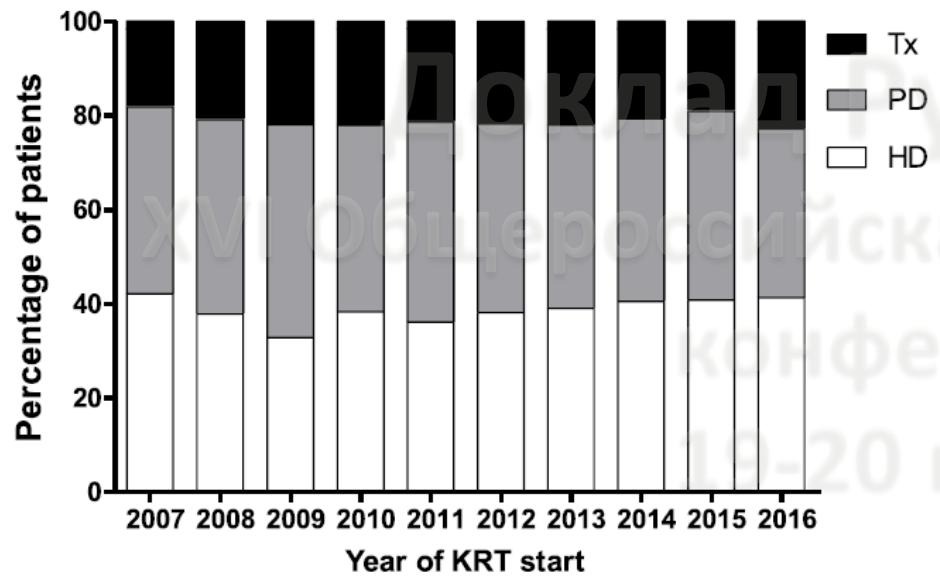
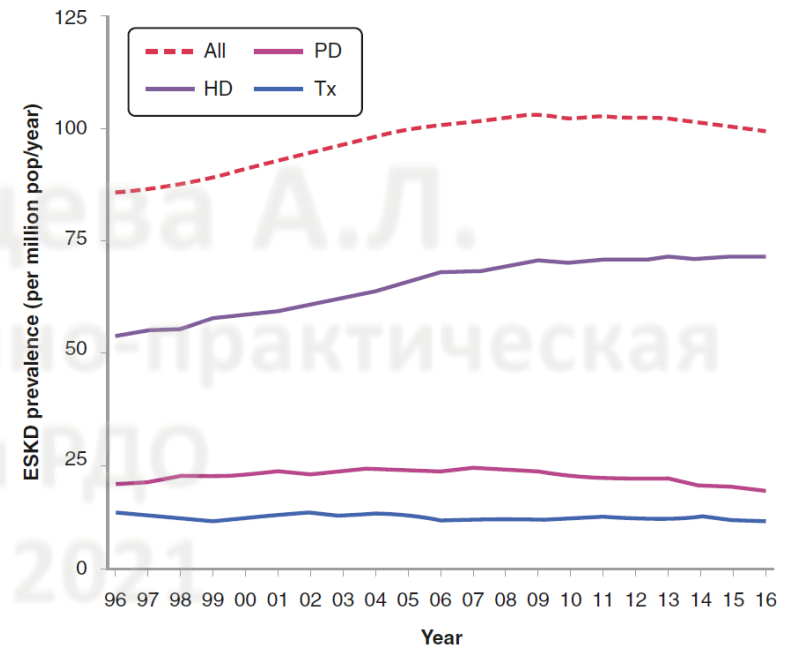
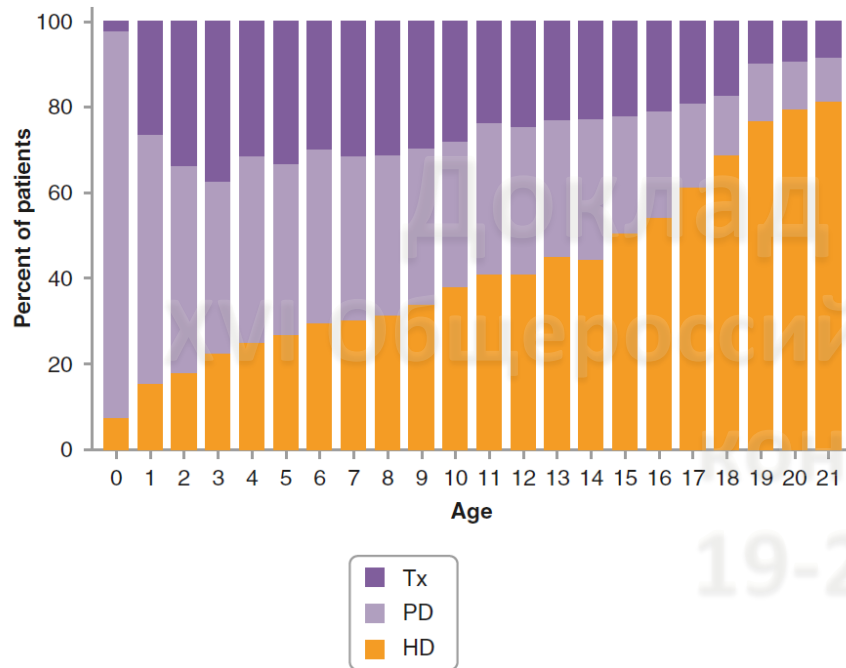
**•Осложнения ПД.**

✓Неинфекционные: боль в животе, подтекание диализата, гидроторакс, гидроперикард, грыжи, кровь в брюшной полости, гипотензия.

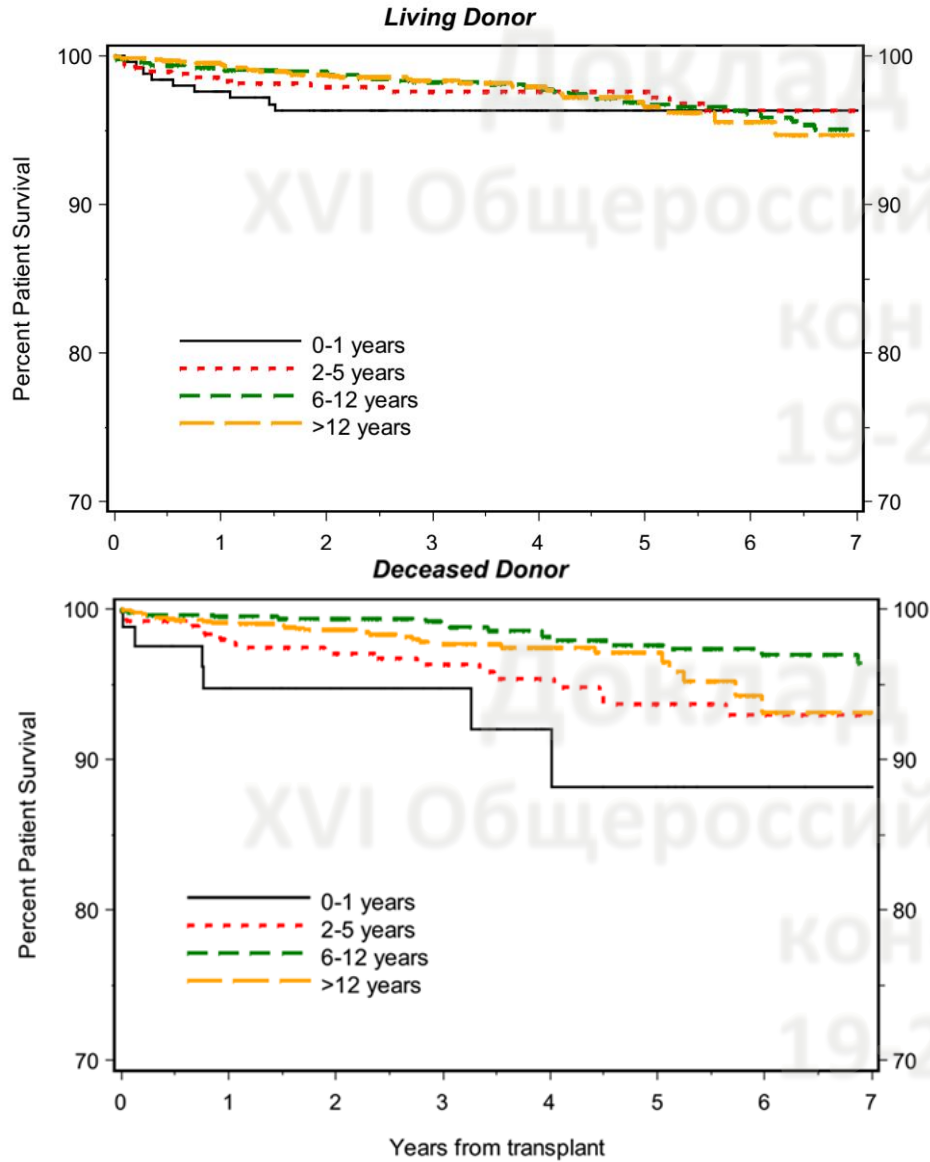
✓Инфекционные: диализный перитонит и инфекция места имплантации перитонеального катетера с/без туннеллита.

**•Осложнения ГД/ГДФ.**

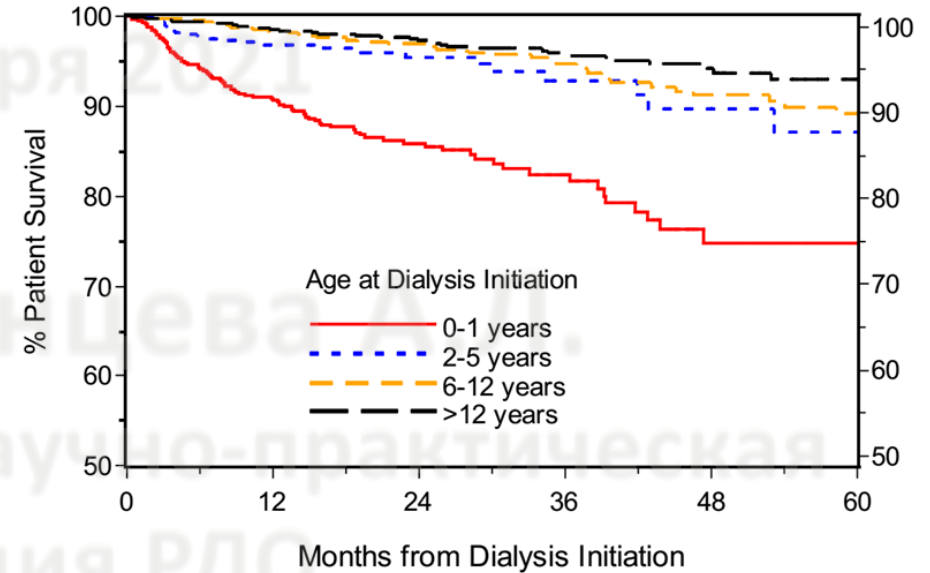
✓Гипотензия, междиализная гипотензия, гипертензия, дизэквилибриум синдром, гемолиз, воздушная эмболия, анафилактоидные реакции, амилоидоз.



# Выживаемость детей на ЗПТ



## Выживаемость пациентов только на диализе



- NAPRTCS 2014. *Transplantation.*
- NAPRTCS 2011. *Dialysis.*

# Начало диализа

- Согласно данным USRDS в США (4808 детей) начало диализа :

при СКФ -  $8,2 \pm 4,1$  мл/мин/ $1,73 \text{ м}^2$

$>10$  мл/мин/ $1,73 \text{ м}^2$  – 49,6 %.

$<5$  мл/мин/ $1,73 \text{ м}^2$  – 7,3 %.

- ESPN/ERA-ERDA регистра в Европе (938 детей):

$<4$  мл/мин/ $1,73 \text{ м}^2$  – 5 %.

4-8 мл/мин/ $1,73 \text{ м}^2$  – 29 %.

8- 14 мл/мин/ $1,73 \text{ м}^2$  – 42 %.

$>14$  мл/мин/ $1,73 \text{ м}^2$  – 24 %.

▪ Ellis d. Avner et all. *Pediatric Nephrology. Seventh Edition. 2016.*  
▪ Jaap Groothoff and Jérôme Harambat. **ESPN/ERA-EDTA Registry 2017.**  
*ESPN/ERA-EDTA Registry. An update the Registry– January 2021. <http://espn-online/index.php>.*



# Особенности гемодиализа в детском возрасте

- Перфузия крови через катетер или фистулу затруднены. меньшая скорость кровотока (5-7 мл/кг/мин) и адекватность ГД (у детей <2 лет).
- Усиленная ультрафильтрация, рециркуляция в контуре, высокий гематокрит требуют больших доз гепарина у детей.
- Уремия и эндотоксикоз, использование эритропоэтинов являются причиной повышенной свертываемости. При контакте крови с контуром на низких  $Q_b$  возникает активация каскада свертывающей системы.
- **Параметры диализа:**  $Kt/V$ , URR,  $Q_b$ ,  $Q_d$ ,  $K_oA$ , UF (импедансометрия, АД, ЭХОКГ, остаточный диурез...).
- **Дополнительные факторы:** диета, ограничение жидкости, рост ребенка, посещение школы, психомоторное развитие, режим приема лекарств, интеркуррентные заболевания и смертность.

# Интенсификация диализа у детей

- Высокая ультрафильтрация напрямую связана с увеличением смертности. Увеличение времени диализа снижает смертность.
- **Интенсификация диализа у детей ( $Kt/V > 1,7$ ): 2-3 часа 6 раз в неделю / 8 часов 3 раза в неделю / 8 часов 5-6 раз в неделю.**
  - Улучшение показателей:  $Kt/V$ , URR, фосфор крови, паратгормон, коррекция ацидоза, снижение калия, АД, ГЛЖ.
  - Диетические ограничения, уменьшение кол-ва лекарственных препаратов, обучаемость в школе, снижение числа госпитализаций, улучшение роста.
- **Но:** пациент и родители больше тратят времени на проведение процедур диализа, что возможно только у сознательных и мотивированных больных.

# Показания к проведению гемодиализа у детей младше одного года

Когда гемодиализ является предпочтительным по сравнению с ПД у детей до года?

1. Невозможность проведения ПД.
2. Осложнения ПД. ГД как «терапия спасения».
3. Большие кисты при аутосомно-рецессивном поликистозе почек.
4. Абдоминальная патология:
  - некротизирующий энтероколит.
  - воспаление кишечника - после хирургических вмешательств.
  - дефект передней брюшной стенки – гастрошизис.
  - экстрофия мочевого пузыря.
  - аноректальные мальформации/ колостома.
5. ГД лучше, чем ГДФ у новорожденных, если нет возможности проведения ПД.



# Преимущества и недостатки диализа у детей младше 2 лет

Вид диализа	Преимущества	Недостатки
<b>Перитонеальный диализ</b>	<p>Первая линия терапии у детей до 2-х лет.</p> <p>Технически прост.</p> <p>Нет ограничений по объёму залива в брюшную полость.</p> <p>Нет антикоагулянтов.</p> <p>Меньший масштаб гемодинамических нагрузок.</p> <p>Процесс обмена медленный</p>	<p>Подтекание диализного раствора, перитониты.</p> <p>Гипергликемия, повреждение брюшины.</p> <p>Не возможен после операций на бр. полости, и повреждения диафрагмы.</p> <p>Не эффективен при гипераммонемии, висцеральной вазоконстрикции</p>
<b>CVVH/CVVHD/HD/HDF</b>	<p>HD/CVVH – диализный контур 50-70 мл.</p> <p>Обязательно наличие сосудистого доступа.</p> <p>Удобный режим ультрафильтрации</p> <p>Prismaflex, Aquarius.</p> <p>Fresenius multiFiltrate.</p> <p>Fresenius 5008 Online.</p> <p>Nidus UK (0,8-8,0 кг),</p> <p>CARPEDIEM Italy (2,5–8 кг)</p>	<p>Гипотензия.</p> <p>Быстрые изменения в биохимии крови.</p> <p>Заполнение кровью д/контур (б/х нарушения, сенсбилизация).</p> <p>Кровопотеря в случае тромбоза.</p> <p>Угроза воздушной эмболии, тромбообразование, высокие риски кровотечения за счёт гипокоагуляции.</p>

# Задачи и цели перитонеального диализа

- Выбор перитонеального раствора с определенной концентрацией глюкозы с сохранением биологических свойств брюшины.
- Переносимость назначенного объёма заполнения, определяемого по параметрам внутрибрюшного давления.
- Время экспозиции растворов, исходя из индивидуальной программы пациента.
- Все эти факторы играют ключевую роль для достижения адекватности ПД. Две основных цели:
  - ✓ Адекватная ультрафильтрация, для исключения гипергидратации и гиперволемии, с целью уменьшения кардиваскулярной заболеваемости и смертности.
  - ✓ Вторая – очищение крови этими растворами.

# Выбор перитонеального диализа, как метода заместительной терапии

На выбор ПД, как метода заместительной терапии, влияет:

1. Возраст.
2. Весо-ростовые показатели.
3. Наличие сопутствующих заболеваний (не почечных).
4. Остаточная функция почек.
5. Клиническое состояние.
6. Артериальное давление.
7. Нутриционный статус.
8. Транспортные характеристики перитонеальной мембраны.
9. Психосоциальный и социальный уровень семьи ребенка.
10. Наличие диализных перитонитов и срок проводимого ПД.

# Выбор раствора для перитонеального диализа

- Т.к. перитонеальная мембрана контактирует в раствором, то наиболее важная задача при ПД обеспечить наилучшую биосовместимость, от которой будет зависеть, как долго будет использоваться ПД, как метод ЗПТ.
- В педиатрии наиболее часто используется АПД, и перитонеальная мембрана чаще осуществляет контакт с диализным раствором, чем при использовании ручного ПД.
- Различные факторы, связанные с диализным раствором влияют на процесс биосовместимости: как на структуру перитонеальной мембраны (изменения сосудов как при диабете), так и на функцию (ухудшение ультрафильтрации, потеря способности к очищению крови).
- Эти факторы: продукты деградации глюкозы, рН диализата, тип буфера (лактат в повышенной концентрации) и осмолярность (концентрация глюкозы).

# Рекомендованный объём заполнения брюшной полости в детском возрасте

- Дети до 2–х лет имеют большее соотношение площади перитонеальной брюшины по отношению к весу тела.
- Площадь перитонеальной брюшины приблизительно равна площади поверхности тела.
- Высокое интраабдоминальное давление может быть причиной плохого аппетита, тошноты и грыж.
- Транспортная функция брюшины определяется PET тестом.
- Объём заполнения брюшной полости:
  - ✓ у детей < 2 лет 800 мл/м<sup>2</sup>,
  - ✓ у детей > 2 лет 1200 – 1400 мл/ м<sup>2</sup>.

# Определение времени экспозиции

- При CAPD время экспозиции более длительное, за счет чего происходит снижение эффективности диализа, снижение глюкозо-зависимого градиента осмолярности раствора. Снижается эффективность ультрафильтрации и происходит всасывание диализа.
- В таких ситуациях оправдано и показано использование растворов с айкодекстрином 1 раз в день.
- При АПД пациент находится в положении на спине: более оптимальный объём заполнения и площадь контакта с перитонеальной брюшиной, более короткие периоды экспозиции помогают избежать реабсорбции. При короткой экспозиции: наилучший клиренс мочевины и ультрафильтрации, но хуже клиренс фосфата, клиренс фосфата длиннее, чем клиренс мочевины 3-4 раза.
- При АПД экспозиция считается оптимальной в 1 час. Оно может быть изменено исходя из индивидуальных параметров пациента: весо-ростовых показателей пациента, остаточной функции почек, функции перитонеальной брюшины, достигаемых клинических задач: ультрафильтрации (короткая экспозиция), или элиминация фосфатов (длительные периоды экспозиции).
- При высокой экспозиции растворов обеспечивается лучший клиренс креатинина и фосфатов, но риск обратной ультрафильтрации.

# Особенности автоматизированного перитонеального диализа у детей до 2 лет жизни

- У новорожденных и детей до 2 лет транспорт через брюшину более быстрый, поэтому нуждаются в проведении коротких циклов (~40 минут) и продолжительность терапии не менее 12 часов.
- Использовать последнее заполнение малым объёмом – около 100 мл, для предотвращения трения катетера с брюшиной. Продленная экспозиция жидкости в брюшной полости течение дня позволить лучше удалять фосфор.
- Тип растворов: обычно с низкой глюкозой 1,36 % или 1,5 %, если анурический пациент, то более концентрированный раствор.
- Айкодекстрин обычно используется после 3 месячного возраста, с осторожностью – высокий риск гипотензии.

# Причины прекращения ПД у детей ( по данным регистра ISPD 2017 г)

	N=1208
<b>Трансплантация</b>	<b>61,0%</b>
<b>Переход на ГД</b>	<b>19,9%</b>
Диализные перитониты	8,1%
Потеря ультрафильтрации	5,3%
Спаечный процесс в бр. полости	2,3%
Всасывание в бр. полости	2,8 %
Решение родителей	1,4%
<b>Восстановление почечной функции</b>	<b>2,1%</b>
<b>Смерть</b>	<b>7,2%</b>
<b>Потеря контроля</b>	<b>9,8%</b>



## Осложнения на перитонеальном диализе

Доклад Румянцева А.Л.

XVI Общероссийская научно-практическая

- Неинфекционные: боль в животе, подтекание диализата, гидроторакс, гидроперикард, грыжи, кровь в брюшной полости, гипотензия.
- Инфекционные: диализный перитонит и инфекция места имплантации перитонеального катетера с/без туннеллита.

конференция РДО

19-20 ноября 2021

# Не инфекционные осложнения на ПД

- **Метаболические осложнения ПД.**

- ✓ Гипергликемия.
- ✓ Гиперинсулинемия.
- ✓ Гипертриглицеридемия.
- ✓ Гиперлептинемия.
- ✓ Гипокалиемия.
- ✓ Гипонатриемия.
- ✓ Изменения уровня магния.
- ✓ Гипотензия на ПД.

- **Другие осложнения.**

- ✓ Гемоперитонеум.
- ✓ Пневмоперитонеум.
- ✓ Субкапсулярный стеатоз.
- ✓ Ишемический колит и некротизирующий энтероколит.
- ✓ Панкреатит.

# Не инфекционные осложнения на ПД

## Механические (связанные с катетером)

- Сразу после операции: гемоперитонеум, перфорация внутреннего органа.

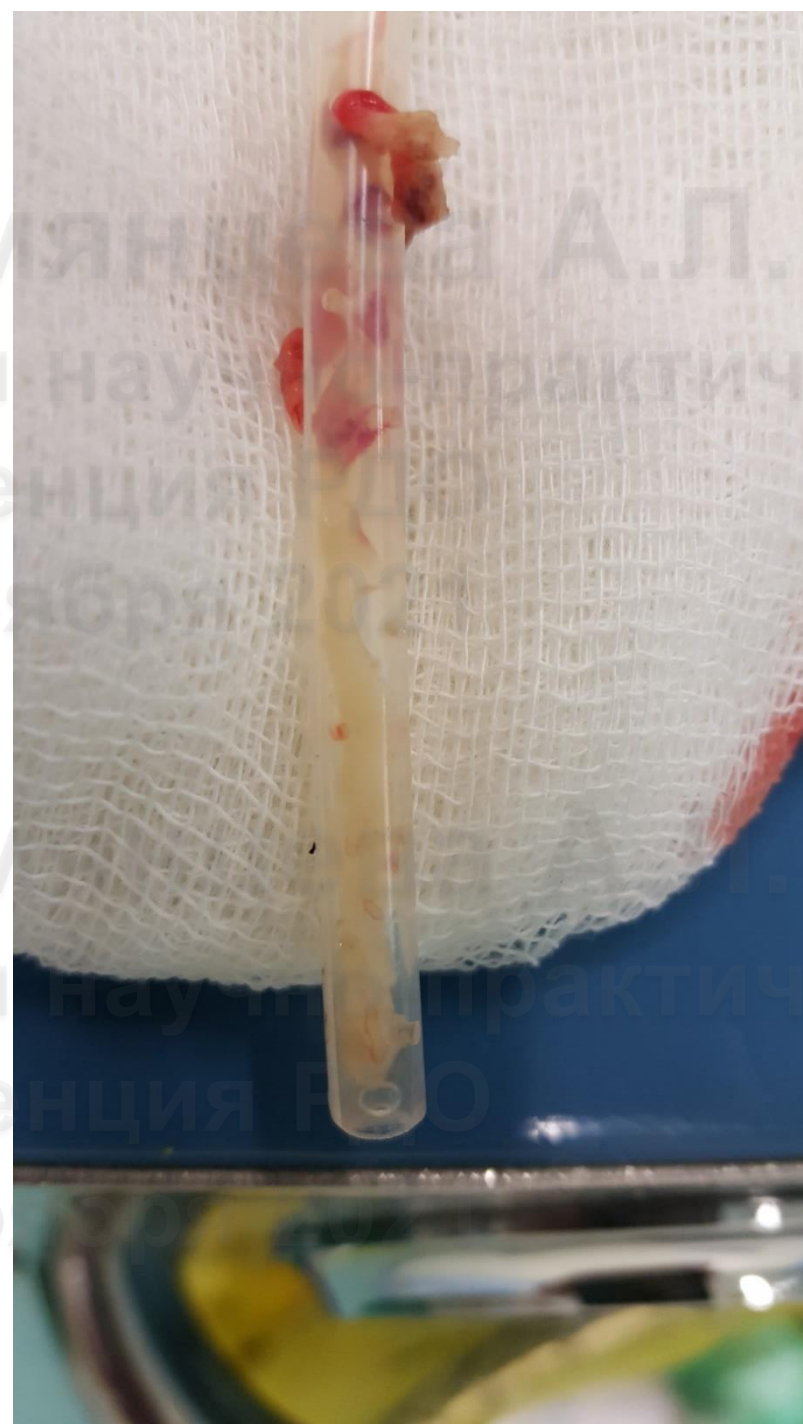
Плохая функция катетера:

- Затруднённый залив. Перегибание ПК, миграция ПК.
- Затруднённый слив. Перегибание катетера, запоры, миграция ПК, внутренняя окклюзия (фибрином, сгустками крови) и наружная (сальником).
- Подтекание диализата (в области наружного отверстия и в подкожно-жировую клетчатку).
- Боль при заливе или при дренировании ПР.
- Экструзия манжеты.

## Не инфекционные осложнения на ПД

- Связанные с повышением внутрибрюшного давления: грыжи, гидроторакс, боли в спине, гастроэзофагеальный рефлюкс, застой желудочного содержимого.
- С техникой проведения и назначения процедуры. Адекватность и проблемы с ультрафильтрацией. Не адекватное удаление раствора (не комплаентный пациент или родители), гиперкатаболизм, сниженная проницаемость веществ. Не адекватная ультрафильтрация, энкапсулирующий перитонеальный склероз.





XVI

Общероссийская нау-

практическая

конференция

19-20

ноября

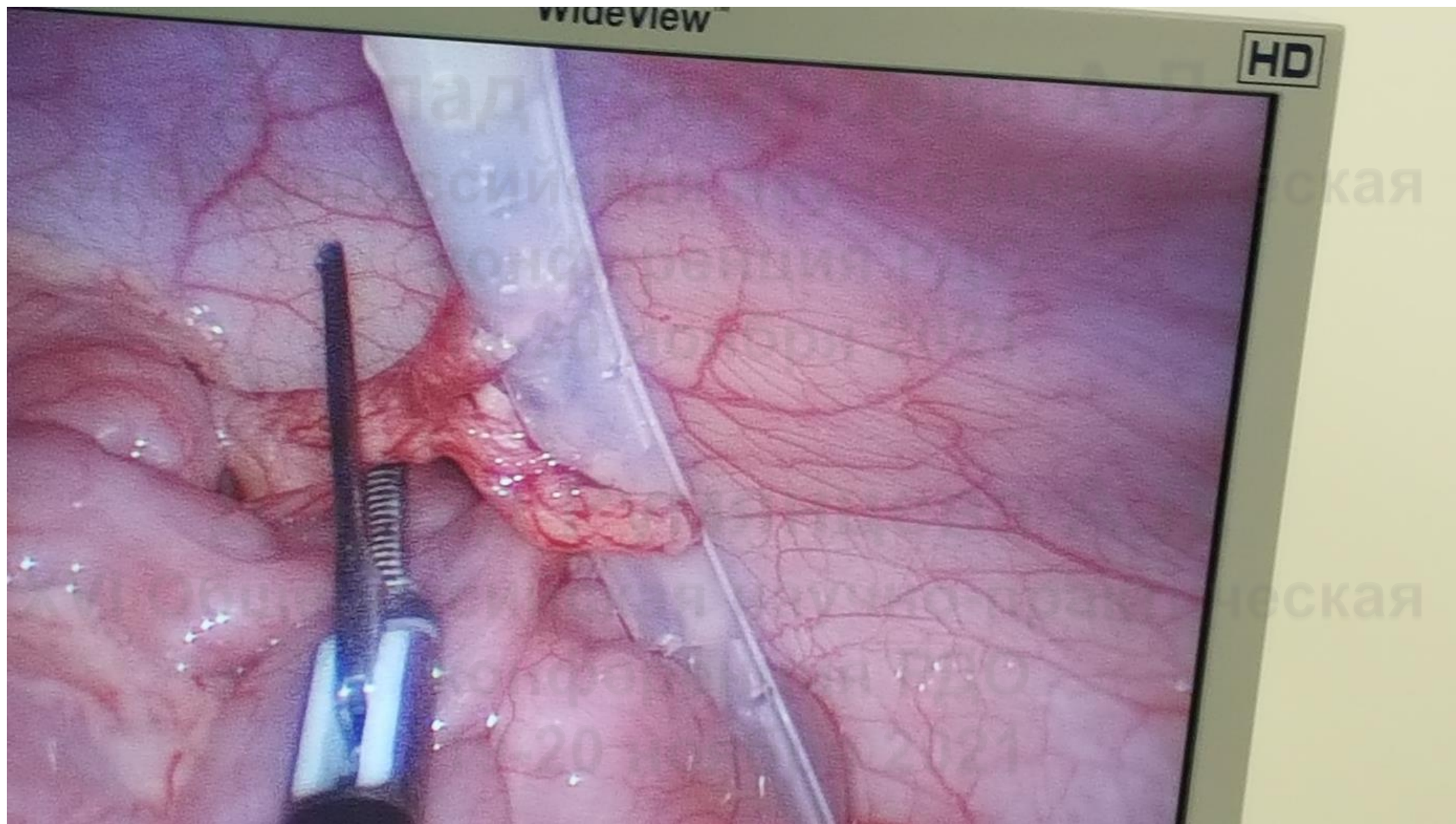
XVI

Общероссийская нау-

практическая

конференция

но



## Гипотензия на ПД

- Возникает часто у детей до 2 лет жизни.
- Связана с ночной ультрафильтрацией на АПД.
- Ишемическая оптическая нейропатия.
- Неадекватное восстановление баланса жидкости после процедуры.
- Избыточная ультрафильтрация.
- Потери NaCl, такие пациенты требуют дополнительной дотации соли.



# Подтекание диализата

- Вокруг места имплантации катетера, наличие покраснения и отёчность подкожно-жировой клетчатки, увеличение веса при наличии внутренних дефектов брюшины, очевидная потеря ультрафильтрации, периферические отёки и отёчность гениталий.
- Напрямую связано с плохой техникой имплантации диализного катетера, с большими объёмами залива диализного раствора, слабостью стенки брюшины.
- Диагностика: КТ или МРТ с добавлением контраста в диализный раствор.
- Обычно 10-14 дней после имплантации катетера рекомендовано не начинать ПД для полноценного заживления послеоперационной раны.
- При старте перитонеального диализа сразу после имплантации рекомендовано первые сутки использовать объём диализата 10 мл\кг.
- Подтекание диализата после > 30 дней после имплантации катетера требует повторной имплантации с ушиванием дефектов.
- Перевод на ГД/ГДФ временно.
- При подтекании диализата, продолжение ПД, если нет возможности перехода на другие методы ЗПТ, в объёме залива 0,3 л/м<sup>2</sup>.

# Почему важно измерять внутрибрюшное давление?

Доклад Румянцева А.Л.

- Предотвращает подтекание диализного раствора и образование грыж.
- Обеспечивает индивидуальный подход в лечении ПД, оптимизация объёма заполнения брюшной полости.
- Снижение риска обратной фильтрации.
- Внутрибрюшное давление у детей старше 2 лет до 18 см водного столба.
- Отмечается боль в при заполнении диализного раствора выше 12 см водного столба.

19-20 ноября 2021

Доклад Румянцева А.Л.

XVI Общероссийская научно-практическая

конференция РДО

19-20 ноября 2021

1. R. Scroff. ISPD, 2017.
2. Fischbach M et all. Ped Nephrol 2003.

# Грыжи

- Месторасположение: паховые, грыжи белой линии живота, пупочные грыжи, в области п/о рубцов при операциях на брюшной полости, наружного отверстия имплантированного катетера.
- Лечение и профилактика.
  - ✓ Низкое ИПП < 12 см водного столба.
  - ✓ Профилактическое закрытие вагинального отростка брюшины во время операций по имплантации ПК.
  - ✓ Лапароскопическая имплантация ПК, как профилактика грыж, образующихся в области п/о рубцов.
  - ✓ Положение на спине во время процедур ПД.
  - ✓ Малые объёмы заполнения АД в раннем п/о периоде, пустая брюшная полость или малый объём заполнения при дневной экспозиции.

# Гидроторакс

- Дефект диафрагмы, избыточное давление ИПП, несостоятельные лимфатические сосуды.
- Диагностика и лечение.
- ✓ Рентгенография гр клетки, реже КТ или МРТ с контрастом.
- ✓ Временное прекращение ПД.
- ✓ Маленькие объёмы залива и частые обмены.
- ✓ Химический плевродез.
- ✓ Торакоскопия с плевродезом и восстановлением диафрагмы.



Типичный гидроторакс, и  
контрольный снимок  
спустя 2 недели лечения  
на гемодиализе.

# Правила подсчета уровня воспаления наружного отверстия перитонеального катетера

	<b>0 Баллов</b>	<b>1 Балл</b>	<b>2 Балла</b>
Отёчность	нет	Только вокруг катетера (<0,5 см)	Значительное, или часть туннеля ПК.
Корки	нет	<0,5 см	>0,5 см
Покраснение	нет	<0,5 см	>0,5 см
Боль при касании/нажатии	нет	Не большая	Выраженная
Отделяемое	нет	Серозное	Гнойное

При суммарном уровне 4 балла и более, предполагается с высокой вероятностью инфекция наружного отверстия перитонеального катетера.

# Инфекция наружного отверстия перитонеального катетера

- **Уровень: 2-3 балла** – перевязки каждые 24-48 часов, добавить антибиотик местно, если высеиваются бактерии.
- **Уровень: 4-5 баллов** – добавить антибиотики (через рот или интраперитонеально), согласно чувствительности.
- **Уровень:  $\geq$  6 баллов** – начало эмпирической антибактериальной терапии.
- Грамм «+» бактерии: цефазолин или защищённые пенициллины.
- Грамм «-» бактерии интраперитонеально цефтизидим, комбинация терапии против синегнойной флоры.
- Длительность терапии: 7 дней после разрешения всех симптомов (минимум 2 недели, максимум 4 недели).

# Диализный перитонит, предрасполагающие факторы

Доклад Румянцева А.Л.

XVI Общероссийская научно-практическая

• Не достаточная обработка рук, катетера и магистралей от микроорганизмов, живущих на коже при подсоединении/отсоединении.

• Наиболее часты возбудители: Staph aureus/epidermis или Pseudomonas.

• Повреждение линии / случайное отключение / касание стерильной зоны.

• Туннельная инфекция.

• Кишечная инфекция.

Доклад Румянцева А.Л.

XVI Общероссийская научно-практическая

конференция РДО

19-20 ноября 2021



# Клинические симптомы диализного перитонита

- Помутнение раствора.
- Боли в животе.
- Напряжение передней брюшной стенки с симптомами раздражения брюшины.
- Лихорадка.
- Тошнота.
- Рвота.
- Диаррея.
- Очень часто, - самый ранний признак диализного перитонита – падения уровня ультрафильтрации во время процедуры.

# Диагностика диализного перитонита GUIDELINE 8

- Мутный диализат.
- В диализате цитоз более 100/мм<sup>3</sup> лейкоцитов.
- Учитывать длительность экспозиции.
- Доля нейтрофилов > 50%
- Сделать о ан крови, CRP, посев крови.
- В о ан крови лейкоциты обычно > 50% нейтрофилов, если нет, то следует учитывать грибковые инфекции или эозинофильный перитонит.
- Бактерии в посеве встречаются только в 30% случаев.

---

**ISPD GUIDELINES/RECOMMENDATIONS**

---

**CONSENSUS GUIDELINES FOR THE PREVENTION AND TREATMENT OF  
CATHETER-RELATED INFECTIONS AND PERITONITIS IN PEDIATRIC  
PATIENTS RECEIVING PERITONEAL DIALYSIS: 2012 UPDATE**

---

Bradley A. Warady,<sup>1</sup> Sevcan Bakkaloglu,<sup>2</sup> Jason Newland,<sup>1</sup> Michelle Cantwell,<sup>3</sup> Enrico Verrina,<sup>4</sup> Alicia Neu,<sup>5</sup>  
Vimal Chadha,<sup>1</sup> Hui-Kim Yap,<sup>6</sup> and Franz Schaefer<sup>7</sup>

*Division of Pediatric Nephrology,<sup>1</sup> Children's Mercy Hospitals and Clinics, Kansas City, Missouri, USA;  
Gazi University,<sup>2</sup> Ankara, Turkey; Great Ormond Street Hospital,<sup>3</sup> London, England; G. Gaslini  
Children's Hospital,<sup>4</sup> Genoa, Italy; Johns Hopkins University School of Medicine,<sup>5</sup>  
Baltimore, Maryland, USA; National University of Singapore,<sup>6</sup> Singapore;  
and University Children's Hospital,<sup>7</sup> Heidelberg, Germany*

## Лечение превентивная схема. GUIDELINE 9,10.

- 9.1. Интраперитонеальное назначение антибиотиков (за исключением сепсиса).
- 9.2. У пациентов, получающих интраперитонеально гликопептидные антибиотики (ванкомицин или тейкопланин), рекомендуется мониторинг их уровень концентрации в крови (2A).
- 9.3. Прием бета-лактамовых антибиотиков рекомендован непрерывно (1B).
- 10.2. Назначение интраперитонеально цефепима в качестве эмпирической схемы в виде монотерапии (2C).
- 10.3. Интраперитонеальное назначение цефалоспорины первого поколения в комбинации с цефтазидимом или с аминогликозидами, если нет в наличии цефепима.(1C).

# Рекомендации по противогрибковой терапии

- 14.1 «Мы рекомендуем, при обнаружении грибов при окраске по Грамму или в диализном растворе при посеве, терапия должна включать привогрибковую терапию и удаление катетера в ранние сроки. (1B).»
- 14.2 «Мы полагаем, что после удаления диализного катетера, противогрибковая терапия должна быть продолжена в течение 2 недель или более, после полного разрешения всех клинических симптомов инфекции (2D).»

# Показания к удалению ПК

- Рефрактерные перитониты.
- Рецидивирующие перитониты.
- Рефрактерная инфекция наружного входа и/или туннельная инфекция.
- Грибковая инфекция.
- Удаление катетера показано при рецидивирующих перитонитах: микобактериальных перитонитах, при контаминации несколькими возбудителями кишечной группы.

# Гипотензия на ГД/ГДФ.

- Отмечается у 3-8% больных во время ГД/ГДФ.
- От физиологической лабильности гемодинамики до критической сосудистой недостаточности, требующей проведения реанимационных мероприятий.
- При лечении ОПН гипотензия на процедурах диализа усугубляет ишемию повреждённых нефронов и продлевает период восстановления почечной функции.
- Возникает при уменьшении объёма крови, те при заполнении контура или при проведении ультрафильтрации.
- Неправильный расчёт «сухого веса».
- Низкий уровень натрия в крови.
- Повышенная температура диализата, анемия, приём пищи во время процедуры.
- Гипотензивная терапия с приёмом препаратов до процедуры или сидячее положение ребёнка во время процедуры.
- Поражение миокарда: ГЛЖ, ДКМП, нарушение компенсаторных сердечных механизмов.

## Dialysis disequilibrium syndrome

Diana Zepeda-Orozco • Raymond Quigley

Впервые описан в 1962 году.

Определяется как клинический синдром неврологических нарушений (спутанность сознания, головная, мышечная боль), которые возникают у пациентов, подвергнувшихся лечению ГД/ГДФ.

- Наиболее часто возникает в первые дни лечения гемодиализом, связан с быстрым снижением мочевины.
- Измерение мочевины в крови и в церебральной жидкости показали более высокие показатели в последней.
- Движение жидкости в ЦНС осуществляется по градиенту концентраций, повышается внутричерепное давление, приводящее к указанному каскаду нарушений.



## Следует дифференцировать с:

- Субдуральная гематома.
- Уремия.
- Не кетоновая гиперосмолярная кома.
- Острое нарушение мозгового кровообращения.
- Диализная деменция.
- Избыточная фильтрация и судороги.
- Гипогликемия, гиперкальцемиа.
- Злокачественная гипертензия.
- Гипонатриемия.
- Анафилактоидная реакция.
- Судорожный синдром.

# Лечение дизэквилибриум синдрома

- Снижение скорости перфузии процедуры или прекращение диализа.
- При продолжении диализа – увеличение концентрации натрия в диализирующем растворе, усиление ультрафильтрации.
- Повышение осмолярности крови введением растворов глюкозы, альбумина, маннитола.
- Введение диуретиков при сохранении диуреза.
- Обеспечение функций жизненно-важных органов (ИВЛ, инотропная поддержка).

1. Хохлов, Е.С. с соавторами. Экстракорпоральная заместительная почечная терапия у детей. – Ростов-на-Дону: Мунитайп, 2014. – 244 с.
2. Ellis d. Avner et all. Pediatric Nephrology. Seventh Edition. 2016.

# Гипертензия во время процедуры ГД/ГДФ

- Возникает у 2-6% пациентов.
- В патогенезе в различной степени выраженности присутствуют перегрузка жидкостью, неадекватная оценка «сухого» веса пациента, задержка натрия и эндотелиальная дисфункция.
- Это ведет к повышению уровня ангиотензина 2 и вазопрессина, снижению вазодилатирующих гормонов таких как кининогены, кинины, простаглицлины. Тяжелая гипертензия приводит изменению артериол, что вызывает эндотелиальное повреждение, образованию депозитов фибрина и тромбоцитов, высвобождению тромбоксана. Запускается каскад вазоконстрикции, ишемии, миоинтимальной пролиферации и декомпенсации саморегуляторных механизмов, результатом которого является сниженное кровоснабжение органов мишеней почек (трансплантат), сердца и мозга.

# Анафилактические реакции

- Острый иммунный ответ на различные участки диализного контура.
- На гепарин.
- Реакция на остатки консерванта в диализном контуре.
- Активация комплемента на бионесовместимые мембраны.
- Клиническая реакция: беспокойство, зуд, высыпание, насморк, слезоточивость, появление кашля, одышка, отек Квинке, спастические боли в животе, диарея, гипотония, ССН.
- Лечение: прекращение диализа с\без возврата диализного контура, антигистаминные препараты, глюкокортикоиды, оксигенотерапия.

1. Хохлов, Е.С. с соавторами. Экстракорпоральная заместительная почечная терапия у детей. – Ростов-на-Дону: Мини Тайп, 2014. – 244 с.
2. Ellis d. Avner et all. Pediatric Nephrology. Seventh Edition. 2016.

# Технические погрешности при проведении процедуры ГД/ГДФ.

- **Гемолиз.** Может возникать при перегревании раствора, гипотонические цифры диализата, перегибании магистралей или плохо функционирующий насос крови.
- **Воздушная эмболия.** При дефекте магистрали в области отрицательного давления. Срабатывают датчики и автоматически закрывается возвратная (венозная магистраль). Летальная доза воздуха около 1 мл/кг. 100% кислород. Опустить пациента головой вниз на левом боку. Реанимационные мероприятия вплоть до аспирации воздуха из левого желудочка.
- **Тромбоз контура.** Не адекватная оценка антикоагулянтной терапии.
- **Кровотечения.** Избыточное введение гепарина или дополнительное коагулопатическое состояние пациента.



# Спасибо за внимание

Зав отд диализа, врач нефролог  
к.м.н. Румянцев А.Л.

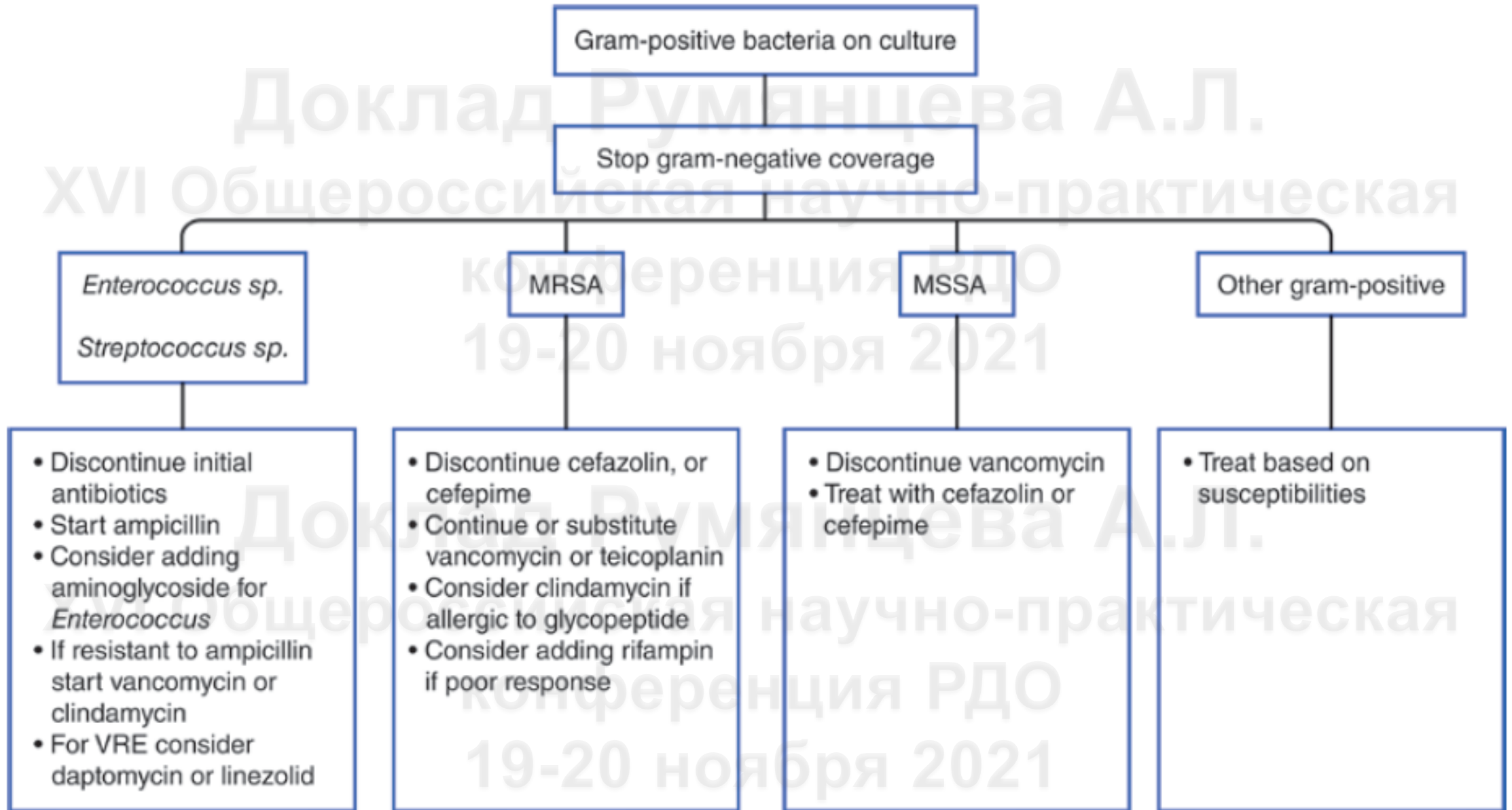
[rumalex1967@gmail.com](mailto:rumalex1967@gmail.com)

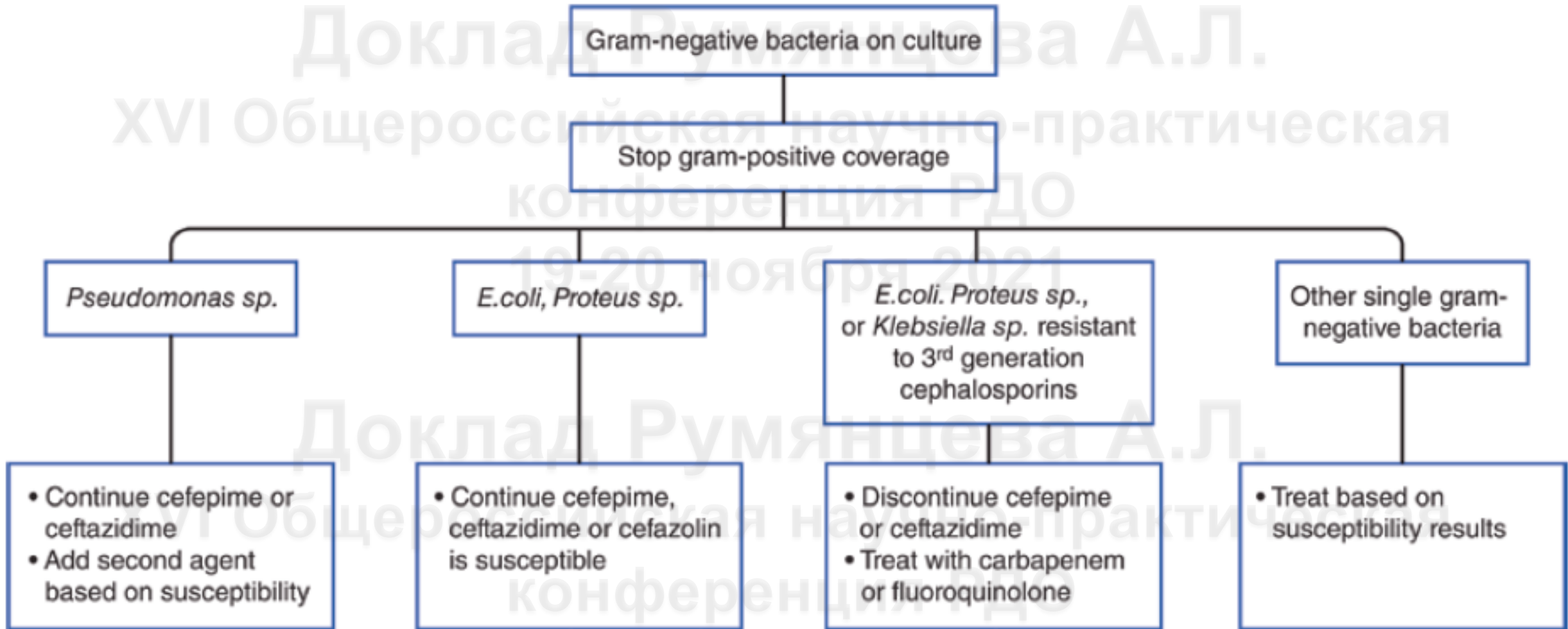
495 936 91 49 каб

495 936 93 09 орд

@nephrolog.rumyantsev









	Continuous therapy <sup>a</sup>		
	Loading dose	Maintenance dose	Intermittent therapy
<b>Aminoglycosides<sup>b</sup></b>			
Gentamicin	8 mg/L	4 mg/L	Anuric: 0.6 mg/kg Non-anuric: 0.75 mg/kg
Netilmicin	8 mg/L	4 mg/L	Anuric: 0.6 mg/kg Non-anuric: 0.75 mg/kg
Tobramycin	8 mg/L	4 mg/L	Anuric: 0.6 mg/kg Non-anuric: 0.75 mg/kg
Amikacin	25 mg/L	12 mg/L	2 mg/kg
<b>Cephalosporins</b>			
Cefazolin	500 mg/L	125 mg/L	20 mg/kg
Cefepime	500 mg/L	125 mg/L	15 mg/kg
Cefotaxime	500 mg/L	250 mg/L	30 mg/kg
Ceftazidime	500 mg/L	125 mg/L	20 mg/kg
<b>Glycopeptides<sup>c</sup></b>			
Vancomycin	1000 mg/L	25 mg/L	30 mg/kg; repeat dosing 15 mg/kg q 3–5 days
Teicoplanin	400 mg/L	20 mg/L	15 mg/kg q 5–7 days
<b>Penicillins<sup>b</sup></b>			
Ampicillin	–	125 mg/L	–
<b>Quinolones</b>			
Ciprofloxacin	50 mg/L	25 mg/L	–
<b>Others</b>			
Aztreonam	1000 mg/L	250 mg/L	–
Clindamycin	300 mg/L	150 mg/L	–
Imipenem/ cilastatin	250 mg/L	50 mg/L	–
Linezolid (oral)	<5 years, 30 mg/kg/day divided TID; 5–11 years, 20 mg/kg/day divided BID; ≥12 years, 600 mg/dose BID		
Metronidazole (oral)	30 mg/kg/day divided TID (max daily dose 1.2 g)		
Rifampin (oral)	10–20 mg/kg/day divided BID (max daily dose 600 mg)		
<b>Antifungals</b>			
Fluconazole	6–12 mg/kg IP, IV, or PO q 24–48 h (max daily dose 400 mg)		
Caspofungin	IV only: initial dose 70 mg/m <sup>2</sup> on day 1 (max daily dose 70 mg); subsequent dosing 50 mg/m <sup>2</sup> daily (max daily dose 50 mg)		

1. Warady BA, et al. Consensus guidelines for the prevention and treatment of catheter-related infections and peritonitis in pediatric patients receiving peritoneal dialysis: 2012 update. *Perit Dial Int.* 2012;32(Suppl):S32–86.
2. Neu AM, et al. Design of the standardizing care to improve outcomes in pediatric end stage renal disease collaborative. *Pediatr Nephrol.* 2014;29(9):1477–84.