



ЗАМЕСТИТЕЛЬНАЯ ПОЧЕЧНАЯ ТЕРАПИЯ У ДЕТЕЙ С ОСТРЫМ ПОЧЕЧНЫМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ

Детский центр гравитационной
хирургии крови и гемодиализа
ДГКБ святого Владимира.

ПОПА А.В.
МУЗУРОВ А.Л.
ЗВЕРЕВ Д.В.
МОСКВА 2016



ЧТО ТАКОЕ ОПП ?

- ОПП характеризуется внезапным развитием дисфункции почек в результате экзогенных и эндогенных процессов, приводящих к снижению скорости клубочковой фильтрации с нарастанием азотемии, невозможностью регулировать кислотно-щелочной, электролитный и водный баланс организма.
- Течение ОПП может проявляться как явно, так и субклинически, что имеет значение для краткосрочного и долгосрочного прогноза восстановления нарушенных почечных функций.
- Отсутствие единого определения более, чем десятилетие назад было основной причиной поздней диагностики почечного повреждения и, следовательно, начала лечения



ИСТОРИЯ



- 1951 год J.Merill ОПН
- 2004 год RIFLE ОПП
Уровни почечной недостаточности
-Risk -Injury -Failure
Клинические исходы
-Loss -End
- 2007 год AKIN (Acute Kidney Injury Network)
-Risk -Injury -Failure 1,2 и 3 стадии
- 2007 год pRIFLE
- 2012год KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes)



КЛАССИФИКАЦИЯ ОПП/ОПН

Критерии pRIFLE			Критерии AKIN			Критерии KDIGO		
Стадия	SCr/СКФ	Диурез	Стадия	SCr/СКФ	Диурез	Стадия	SCr/СКФ	Диурез
Риск	↓СКФ > 25%	<0.5мл/кг/ч за 8 часов	I	↑SCr ≥ 0.3мг/дл или 150-200% за 8 часов	<0.5мл/кг/ч за 8 часов	I	↑SCr ≥ 0.3мг/дл за 48 часов или в 1.5-1.9 раз	<0.5мл/кг/ч за 6-12 часов
Повреждение	↓СКФ > 50%	<0.5мл/кг/ч за 16 часов	II	↑SCr 200-300%	<0.5мл/кг/ч за 16 часов	II	↑SCr в 2.0-2.9 раз	<0.5мл/кг/ч за 12 часов
Недостаточность	↓СКФ > 75% или СКФ < 35мл/мин/1.73м ²	<0.5мл/кг/ч за 24 часа или <0.3мл/кг/ч за 12 часов	III	↑SCr 200-300% или SCr ≥ 0.4мг/дл	<0.5мл/кг/ч за 24 часа или <0.3мл/кг/ч за 12 часов	III	↑SCr ≥ 3.0 раз или SCr > 4.0 мг/дл или у пациентов < 18 лет ↓СКФ < 35мл/мин/1.73м ²	<0.5мл/кг/ч за 24 часа или <0.3мл/кг/ч за 12 часов

Сокращения:

pRIFLE-pediatric RIFLE (педиатрическая версия критериев Риск, Повреждение, Недостаточность и 2 критерия исхода, Потеря функции и Терминальная стадия заболевания почек);

SCr-сывороточная концентрация креатинина;

AKIN, Acute Kidney Injury Network;

KDIGO, Kidney Disease: Improving Global Outcomes; СКФ – расчетная скорость клубочковой фильтрации.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКФ У ДЕТЕЙ

ВОЗРАСТ	СКФ
1 - 2 дня	20.8 ± 5.0
4 - 14 дней	36.8 ± 7.2
15 - 19 дней	46.9 ± 12.5
1 - 3 мес.	60.4 ± 17.4
4 - 6 мес.	87.4 ± 22.3
7 - 12 мес.	96.2 ± 12.2
1 - 2 года	105.2 ± 17.3
3 - 8 лет	111.2 ± 18.5
9 - 12 лет	116.6 ± 18.1
13 - 15 лет	117.2 ± 16.1

Формула Шварца (1976)

$$\text{СКФ} = \text{РОСТ(см)} \times \text{КОЭФФИЦИЕНТ (k)} / \text{КРЕАТИНИН ПЛАЗМЫ (мг\%)}$$

$k = 0,55$ для детей и девочек-подростков;
 $0,7$ - для мальчиков-подростков;
 $0,45$ - для доношенных новорожденных;
 $0,33$ - для недоношенных и новорожденных.

1 мг% = 0.113 x 1 мкмоль/л



ДИАГНОСТИКА ОПП



- ОБЪЕМ МОЧИ
- УРОВЕНЬ КРЕАТИНИНА КРОВИ

У пациентов с риском ОПП показано измерение сывороточного креатинина и объема мочи.

Необходимо индивидуализировать частоту и продолжительность мониторинга в зависимости от клинической ситуации.





Причины острого почечного повреждения у детей

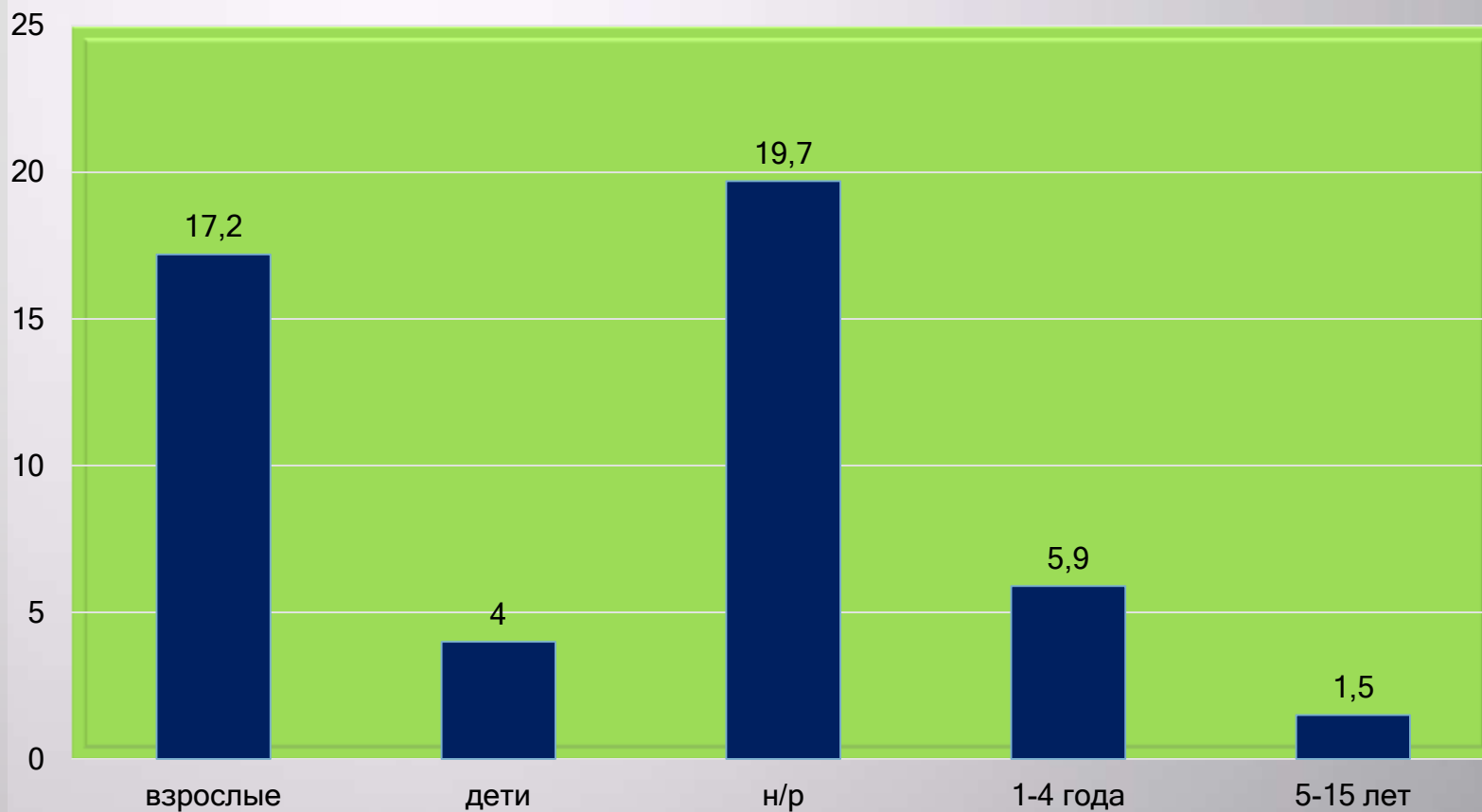


Тип ОПП	Механизм	Клинические примеры
Преренальное	Дефицит внутрисосудистого объема	Кровопотеря: постоперативная, травматическая. Тяжелая дегидратация. Потери в «третье пространство»: сепсис и капиллярная утечка, ожоги, травма, гипоальбуминемия (нефротический синдром/болезни печени). Использование диуретиков
	Снижение эффективного ОЦК	Сердечная недостаточность: врожденная, тампонада сердца/перикардит, септическая. Обструкция почечной артерии: стеноз, опухоль. Ассоциированная с сепсисом диффузная вазодилатация.
Ренальное	Гломерулярный	Гломерулонефрит
	Сосудистый	ГУС: инфекции, генетический, вторичный. ТТП: врожденная, приобретенная
	Интерстициальный	ОИН: нфекционный, лекарственный, иммунный. Инфекции/пиелонефрит.
	Тубулярный	ОТН: гипоксически/ишемическое повреждение, лекарственно-индуцированный, экзогенные токсины (металлы, яды, наркотики, этиленгликоль, метанол), эндогенные токсины (рабдомиолиз, гемолиз, синдром лизиса опухоли)
Постренальное	Билатеральная обструкция мочеточника	МКБ, гифы грибов, опухоли
	Обструкция мочевых путей единственной почки	Врожденная (стеноз пиелoureterального сегмента, мочеточника, уретеро-везикального перехода, опухоль), конкременты, опухоль
	Обструкция уретры	КЗУ у новорожденных; обструкция уретрального катетера



ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ ОПН

Распространенность на 100 тыс.



Адаптировано из Acute kidney injury in critically ill newborns: what do we know? What do we need to learn?
Askenazi DJ, Goldstein SL. *Pediatr Nephrol.* 2009 Feb;24(2):265-74. Epub 2008 Dec 10.



ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ОПП У Н/Р

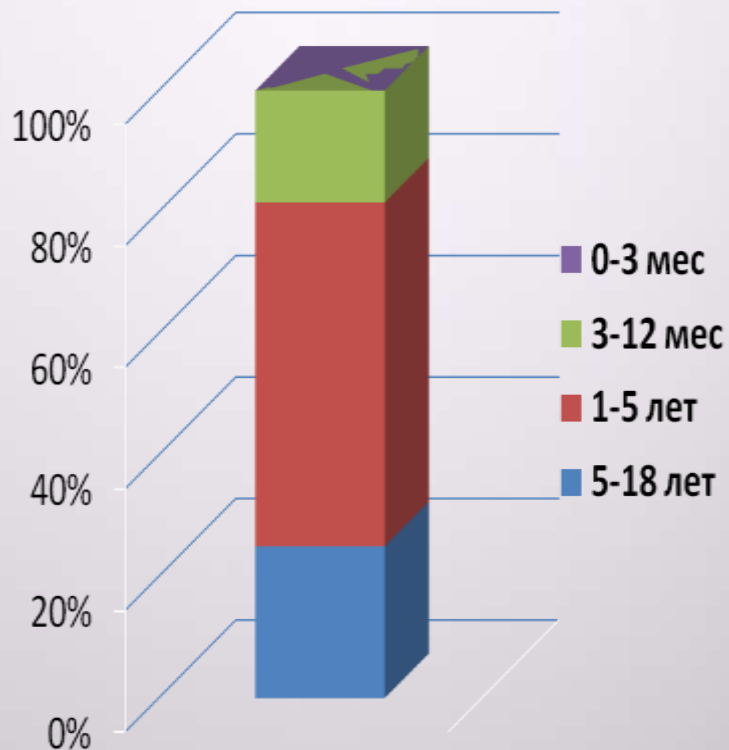
- Интра- и перинатальная гипоксия новорожденных, пневмопатия, синдром персистирующего фетального кровообращения.
- Дегидратация (рвота, понос, потери по желудочному зонду, периферические потери)
- Генерализованная бактериальная интра - и постнатальная инфекция.
- Тромбоз почечных сосудов
- Инфравезикальная обструкция (анатомическая, кристаллами солей, гнойным сгустком или мицелиями грибов)
- Пороки развития



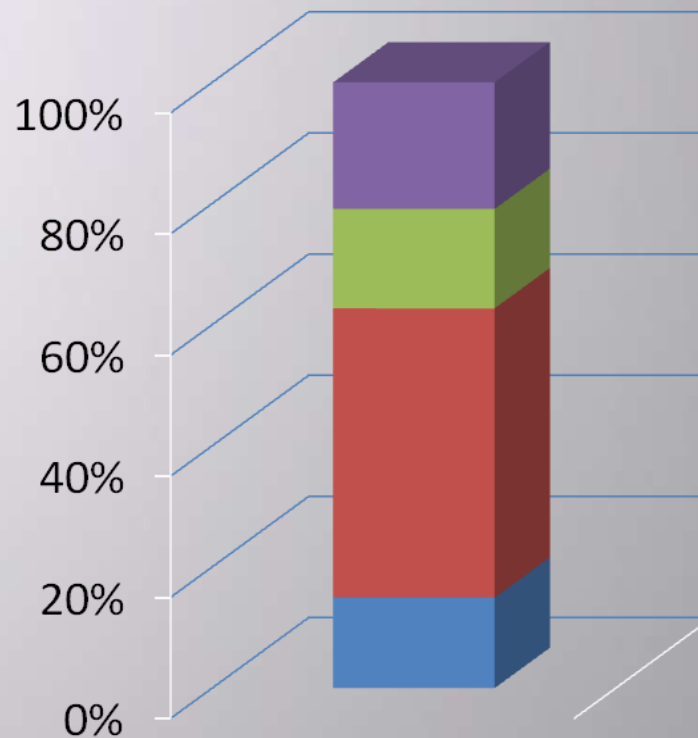
Динамика возрастной структуры ОПП 1995-2015 гг. ДГКБ св.Владимира



1995-96 гг.



2010-2015 гг.





ПРИЧИНА ОПН В ДОШКОЛЬНОМ ВОЗРАСТЕ



- **Гемолитико-уремический синдром (ГУС).**
- Интерстициальный нефрит.
- Шок (ожоговый, септический, травматический, трансфузионный).
- Нефротический синдром.



ПРИЧИНА ОПН В ШКОЛЬНОМ ВОЗРАСТЕ



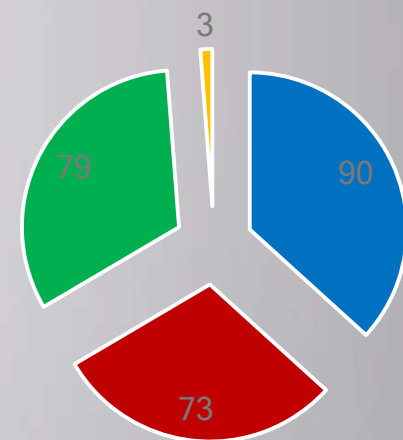
- Системные заболевания.
- Гломерулонефрит.
- Интерстициальный нефрит.
- Шок (ожоговый, септический, травматический, трансфузионный).



Дети с ОПП в ДГКБ святого Владимира (2011-2015)



География



■ Москва ■ МО
■ Россия ■ Зарубежье

Показатели	Лабораторные данные
К	$4,5 \pm 1,03$ ммоль/л
Na	$132,1 \pm 7,3$ ммоль/л
мочевина	$31,37 \pm 11,1$ ммоль/л
креатинин	$389,6 \pm 170,56$ мкмоль/л
Гемоглобин	$80,5 \pm 14,9$ г/л
тромбоциты	$85,8 \pm 41,3 \cdot 10^9$ /л
общий белок	$50,1 \pm 7,8$ г/л

- **ВСЕГО – 245 детей с ОПП**
- **Возраст детей:**
от 3 дней жизни до 17 лет 10 мес.,
средний возраст $3,8 \pm 3,1$ года.
- **Мальчики :**
девочки – 121:124.



Причины ОПП в 2011-2015 гг. (ДГКБ св.Владимира)



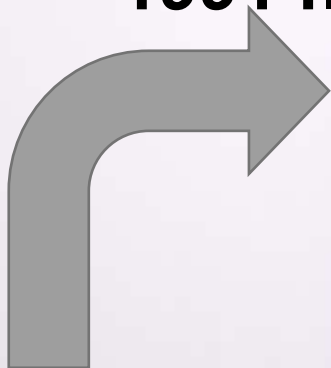
Возраст	Причина ОПП	Число больных		
		Всего	Умерло	%
0-3 мес	Сепсис	8	4	
	ВАРМС	6	5	
	Гипоксия	8	3	
	Другие	5	0	
	Всего	27	14	61
3 мес – 5 лет	ГУС	<u>62</u>	<u>3</u>	4.8
	Гемолит. анемия	3		
	КИ, ОРВИ	3		
	Сепсис, СПОН	6	2	
	Другие	11		
	Всего	85	5	5.8
5 лет – 18 лет	ТМА (ГУС/аГУС/ТТП)	12		
	ОГН и ИН	6	1	
	Лейкоз	2	2	
	Сепсис	3	1	
	Сах.диабет	3	1	
	Всего	26	5	19.2



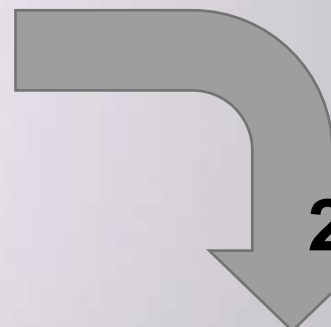
ПРОГРЕСС ЗПТ

ДГКБ св.Владимира

1991 г.



2005 г.





ПОКАЗАНИЯ К ЭКСТРЕННОМУ ДИАЛИЗУ

1. АНУРИЯ > 1 суток
2. ОЛИГУРИЯ, осложненная:
 - гипергидратацией с отеком легкого, дыхательной недостаточностью, артериальной гипертензией
 - нарушениями со стороны ЦНС (судороги, кома)
 - сердечной недостаточностью
 - гиперкалиемией > 7,5 ммоль/л
 - декомпенсированным метаболическим ацидозом
 - приростом креатинина > 120 мкмоль/сут



ГЕМОДИАЛИЗ - ЗОЛОТОЙ СТАНДАРТ

Гемодиализ - метод экстракорпорального очищения организма за счет диффузии веществ через полупроницаемую мембрану из крови в диализный раствор





ГЕМОДИАЛИЗ

ЗА:

- высокая скорость очищения и УФ
- возможность регулировать состав диализата
- возможность проведение через одноходовый катетер

ПРОТИВ:

- у ребенка трудно осуществить сосудистый доступ для обеспечения адекватного потока крови;
- большой экстракорпоральный объём;
- интерметирующий характер процедуры;
- «синдром нарушенного равновесия»;
- эпизоды гипотензии при УФ;
- ограничение в жидкости между диализами;
- тромбоз, стеноз, тромбофлебиты;
- опасность кровотечения на фоне системной антикоагуляции;
- постоянный многопараметровый мониторинг и врачебное наблюдение.





ПРИНЦИПЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕРЫВИСТОГО ГЕМОДИАЛИЗА ПРИ ОПН У ДЕТЕЙ



- Небольшая (не более 1.5 час.) длительность первой процедуры с последующим постепенным увеличением времени
- Проведение процедур ежедневно (не через день) до стабилизации состояния больного
- Поддержание невысокой скорости перфузии (5-7 мл/кг в мин от нормальной массы тела)
- Ограниченный объем выведения жидкости («чистая» ультрафильтрация не должна превышать 10% даже при выраженных отеках)
- Содержание мочевины плазмы не должно снижаться более, чем на 40%)
- Индивидуальный подбор состава диализирующего раствора



ПЕРИТОНЕАЛЬНЫЙ ДИАЛИЗ

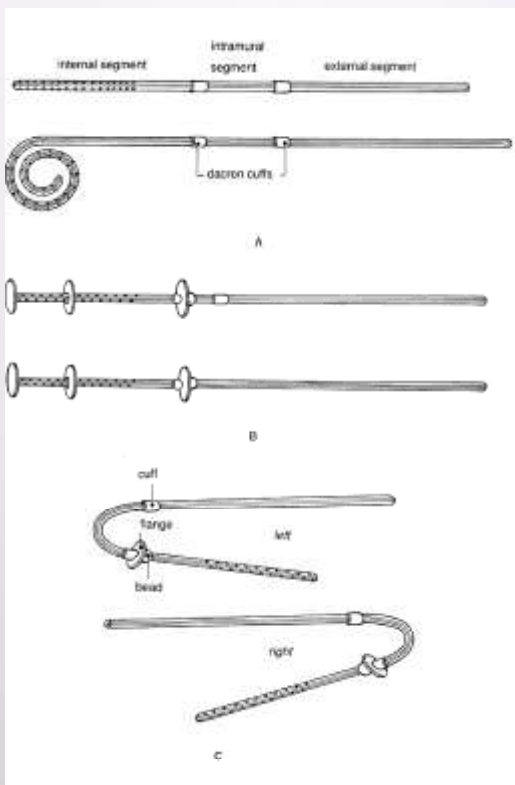


ПД - метод интракорпорального очищения организма за счет переноса веществ из крови через брюшину в диализный раствор





ТИПЫ КАТЕТЕРОВ



**A - Tenckhoff catheter
(катетер Тенкхоффа)**

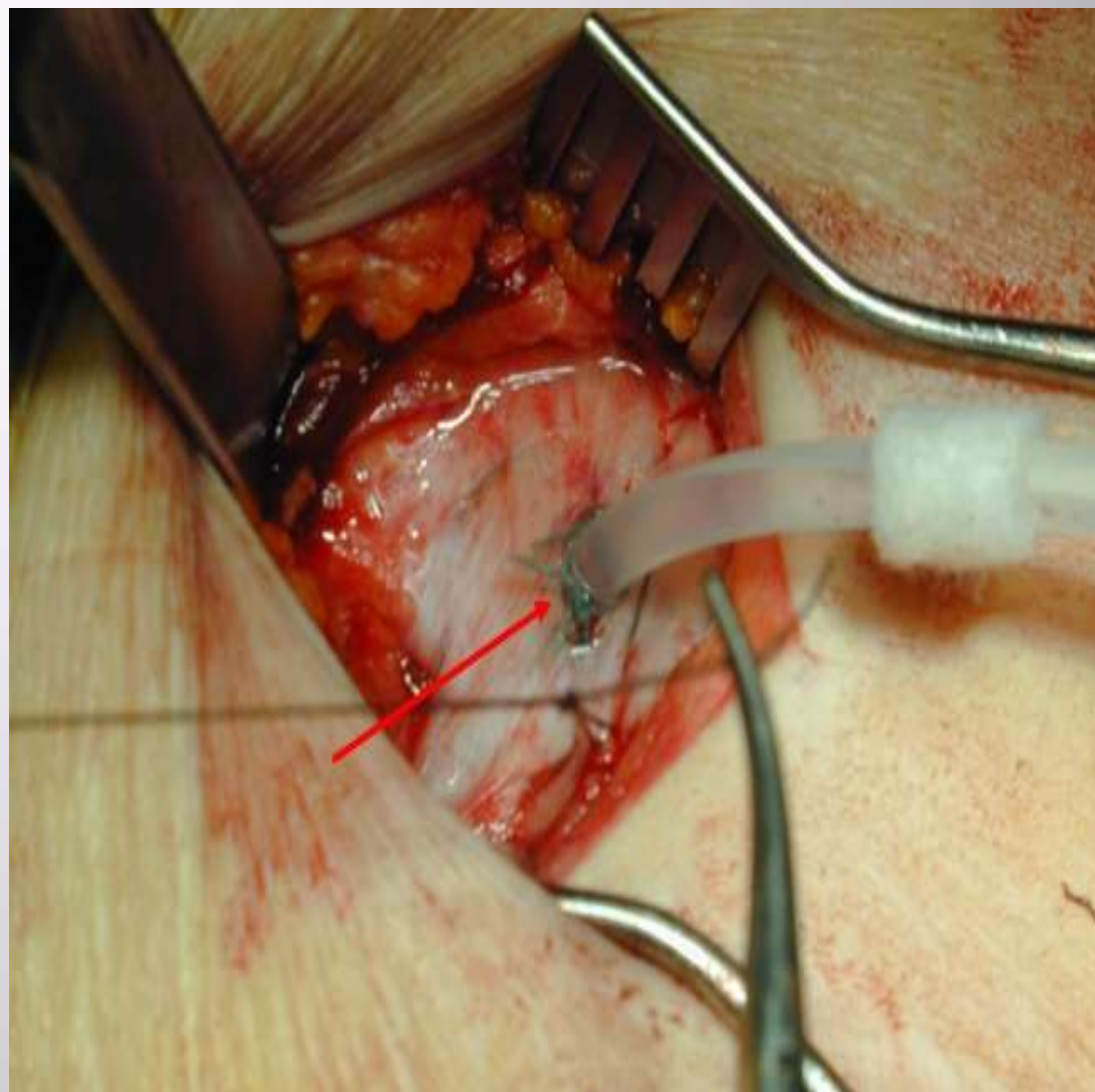
**B - T. W. H. catheter
(катетер “Торонто”)**

**C- Swan-Neck Missouri
catheter
(катетер “Лебединая шея”)**



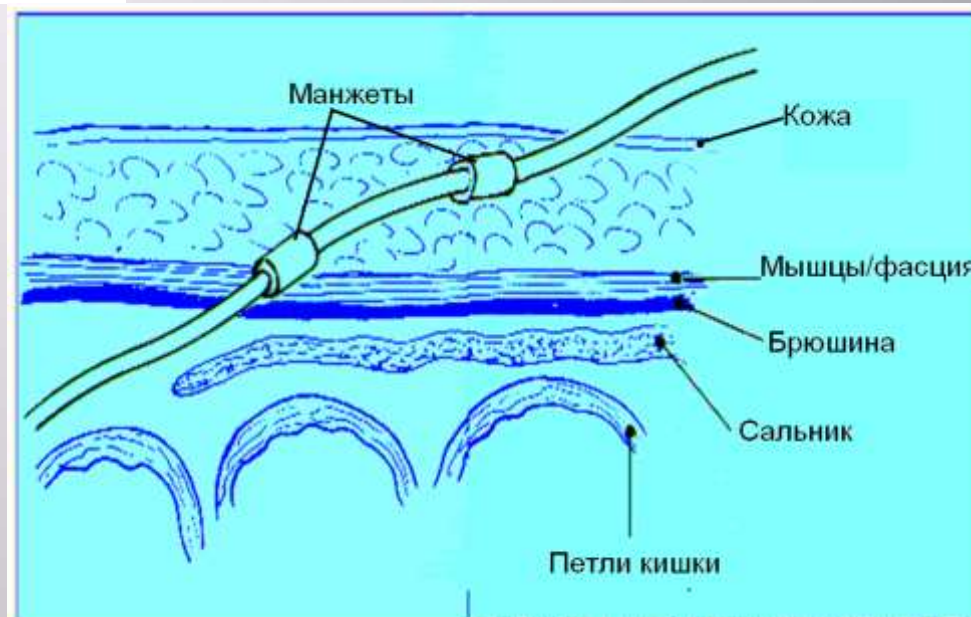
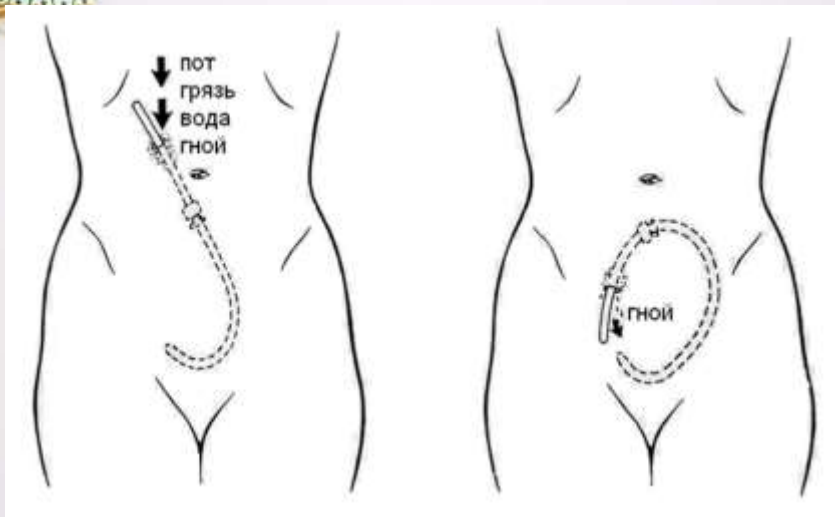
МЕТОДЫ ИМПЛАНТАЦИИ

Операционный
Пункционный



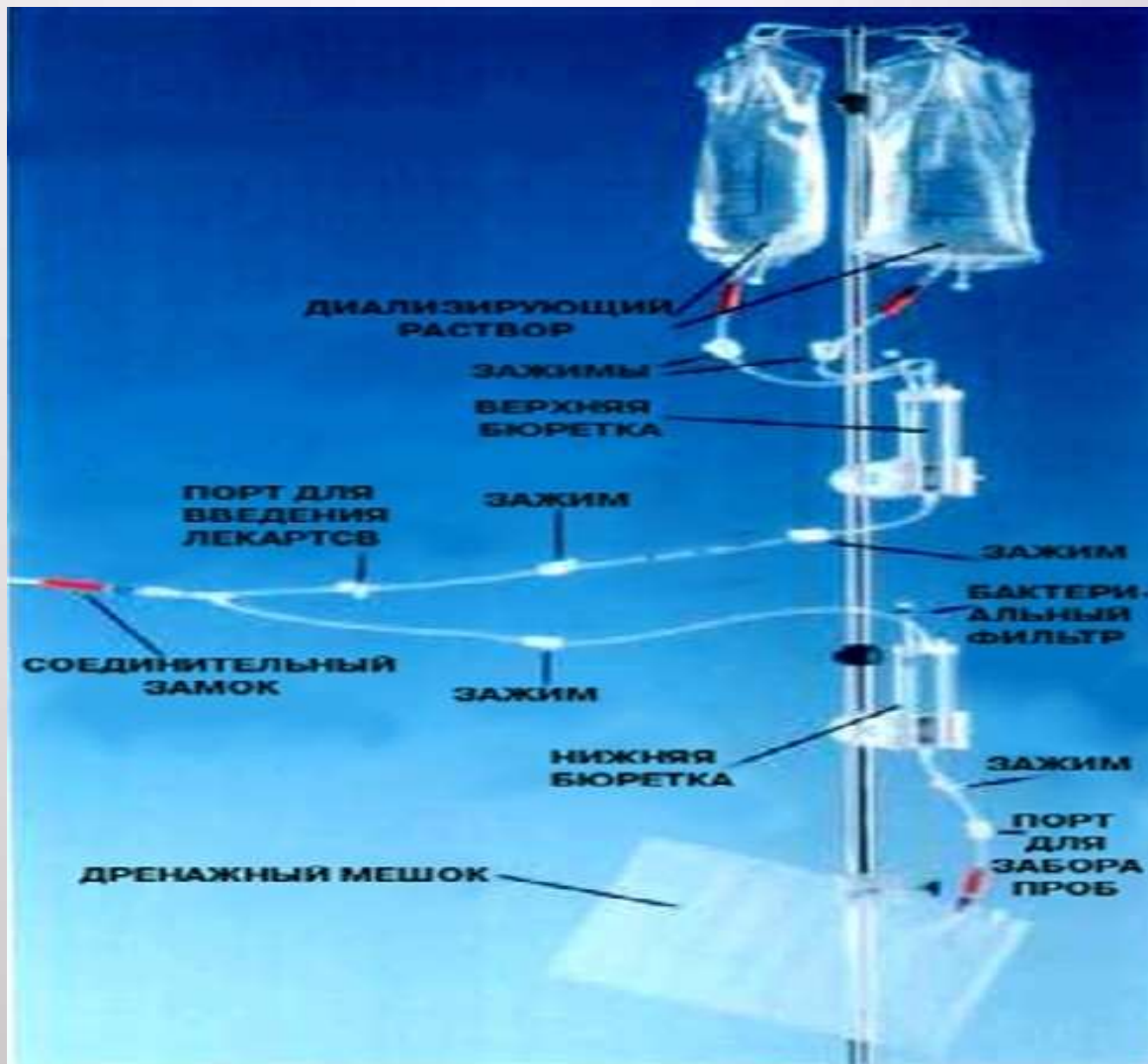


ПОЛОЖЕНИЕ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО КАТЕТЕРА





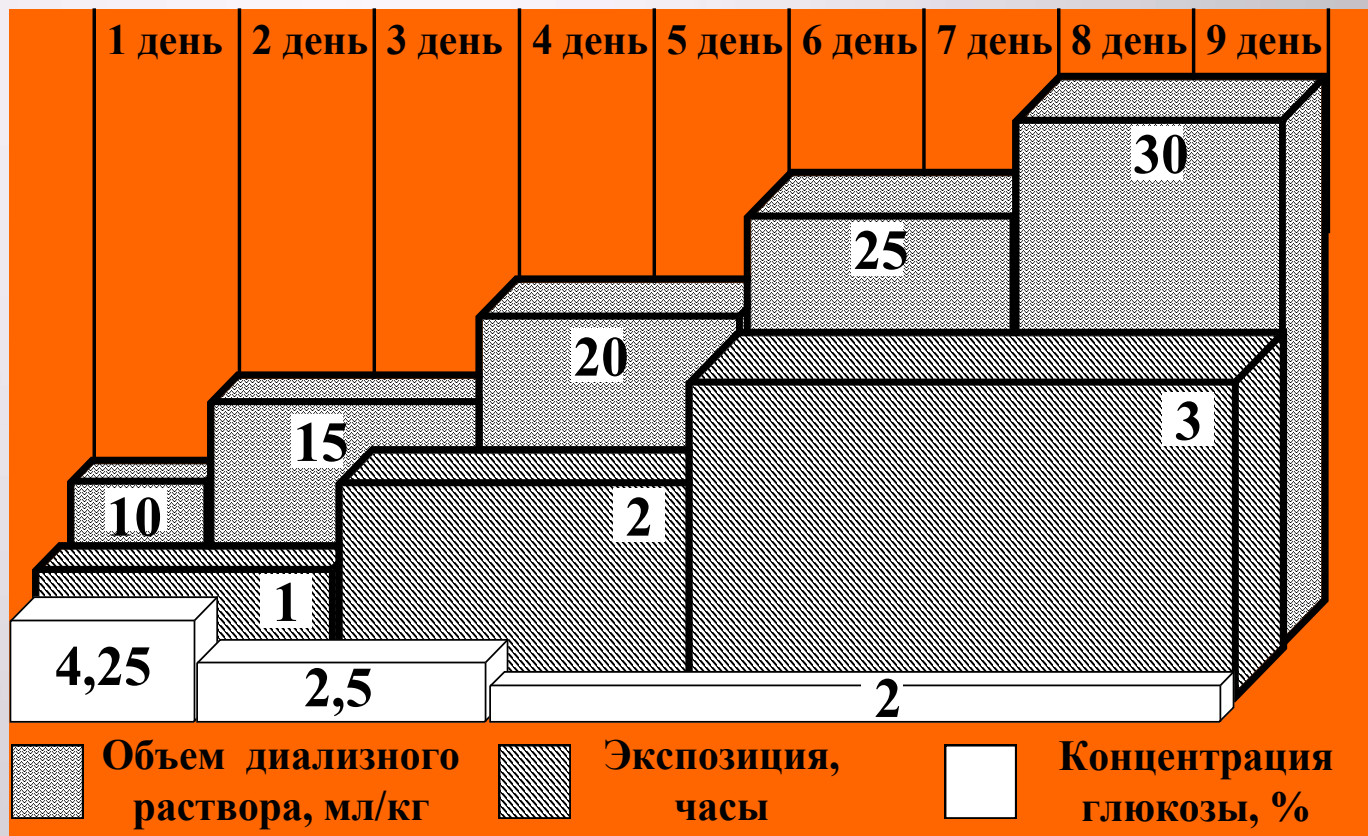
СИСТЕМА «PD-PAED»



- Система для острого перитонеального диализа - простота, надёжность и безопасность



АЛГОРИТМ ВВЕДЕНИЯ В РЕЖИМ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА





ОСЛОЖНЕНИЯ ПД

1. Связанные с катетером:

- ☞ подтекание диализата
- ☞ нарушение дренажа
- ☞ ранение внутренних органов, кровотечение

2. Инфекционные

- ☞ перитонит

3. Сопутствующие заболевания брюшной полости

- ☞ гидроторакс
- ☞ паховые и пупочные грыжи



Осложнения ПД являются относительно безопасными для жизни и не требуют применения экстренных мероприятий, в отличие от экстракорпоральных методов.



ПРЕИМУЩЕСТВА пд

- Отсутствие сложной аппаратуры
- Проведение диализа средним медицинским персоналом
- Непрерывное и постепенное очищение крови и ультрафильтрация
- Не требует антикоагуляции
- Не требует сосудистого доступа
- Диализная жидкость является источником калорий
- Низкая стоимость





НЕДОСТАТКИ ПД

- Низкий клиренс азотистых шлаков, электролитов крови и небольшая скорость УФ
- **Противопоказания -**
 - Невозможность проведения ПД у больных с гнойным перитонитом, в ближайшем послеоперационном периоде после лапаротомий, при негерметичной брюшной полости
 - Уменьшенный объем брюшной полости
 - Гнойная инфекция передней брюшной стенки





ПРОДОЛЖЕННЫЕ МЕТОДИКИ ЗАМЕСТИТЕЛЬНОЙ ПОЧЕЧНОЙ ТЕРАПИИ



multi**Filtrate**





АППАРАТ МУЛЬТИФИЛЬТРАТ ПЕДИАТРИЧЕСКАЯ ВЕРСИЯ

Проведение процедур возможно у
младенцев с массой тела **> 2кг!**

Скорость кровотока - с шагом 2 мл

Скорость потока
диализата/субституата с шагом 10
мл

УФ с шагом 5 мл





СОСУДИСТЫЙ ДОСТУП

ДГКБ св.Владимира



Бедренная вена



Яремная вена



п/к вена

Двухходовый катетер

- до 6 кг - 6,5 Fr
- от 6 до 20 кг - 8 Fr
- более 20 кг - 11 Fr

Способ имплантации

- пункционный - 97%
- венесекция - 3%



АНТИКОАГУЛЯЦИЯ ПРИ ПЗПТ



- Гепарин
- Цитрат
- НМГ
- Без антикоагуляции

Болюсное введение –	20-30 МЕ/кг
Постоянная инфузия –	10-30 МЕ/кг/час
Дополнительное введение -	10-30 МЕ/кг



ОСЛОЖНЕНИЯ ПЗПТ

ДГКБ св.Владимира

Осложнения	%
Тромбоз фильтра	22,3 %
Геморрагический синдром	12,9%
Гипотензия	1.8%



ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОДОЛЖЕННЫХ МЕТОДОВ ЗПТ



- Нет чередующихся изменений осмолярности
- Нет синдрома нарушенного равновесия
- Постоянная детоксикация
- Стабильная коррекция КЩС
- Постоянная ультрафильтрация
- Сосудистый доступ с низким потоком крови
- Малый экстракорпоральный объем



НЕДОСТАТКИ ПЗПТ

- **Сложная аппаратура**
- **Необходимость гепаринизации**
- **Необходимость сосудистого доступа**
- **Необходимость круглосуточного мониторинга**



ЗАКЛЮЧЕНИЕ



За последние 20 лет изменилось все:

- Наши представления об ОПП
- Возрастная структура детей с ОПП в сторону омоложения
- Тактика ведения детей с ОПП
- Технология и оборудование
- Результаты