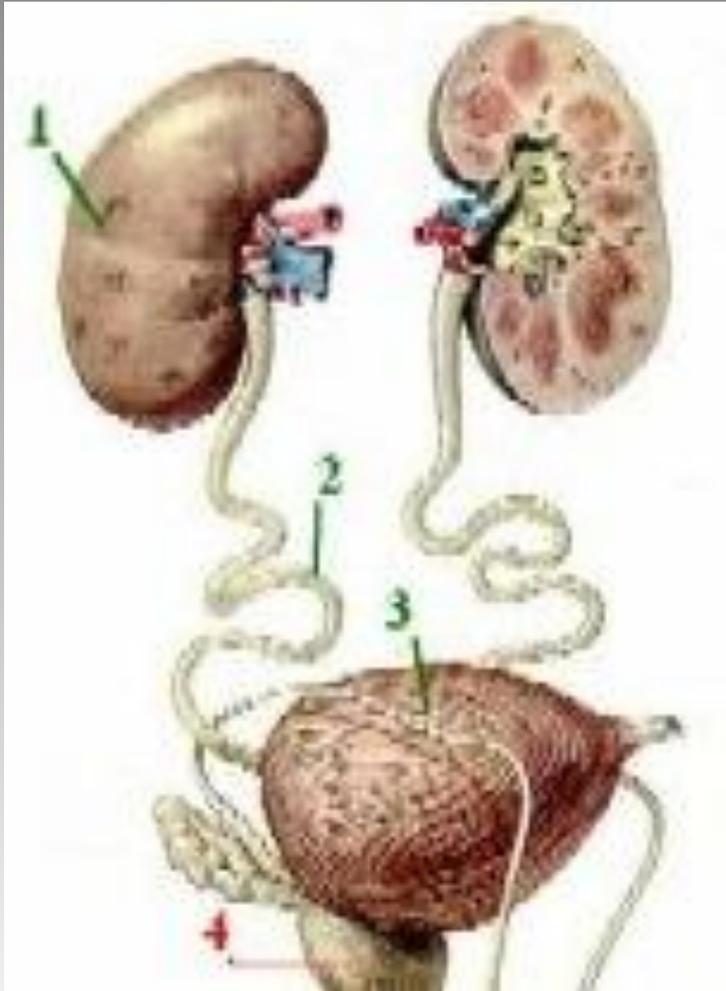


**Инфекция мочевой  
системы у детей:  
пиелонефрит**

# Мочевыделительная система

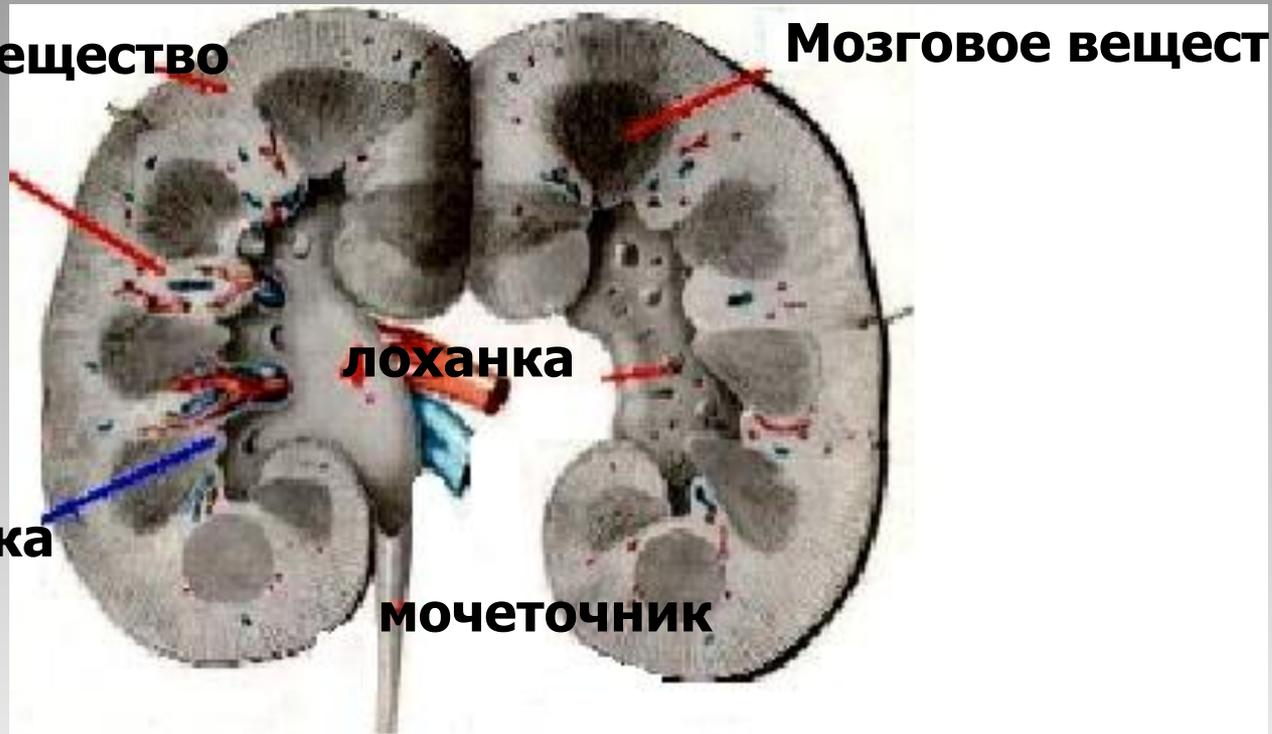


1. *Почки*
2. *Мочеточники*
3. *Мочевой пузырь*
4. *Простата*

# Почка (строение)

Корковое вещество

Мозговое вещество

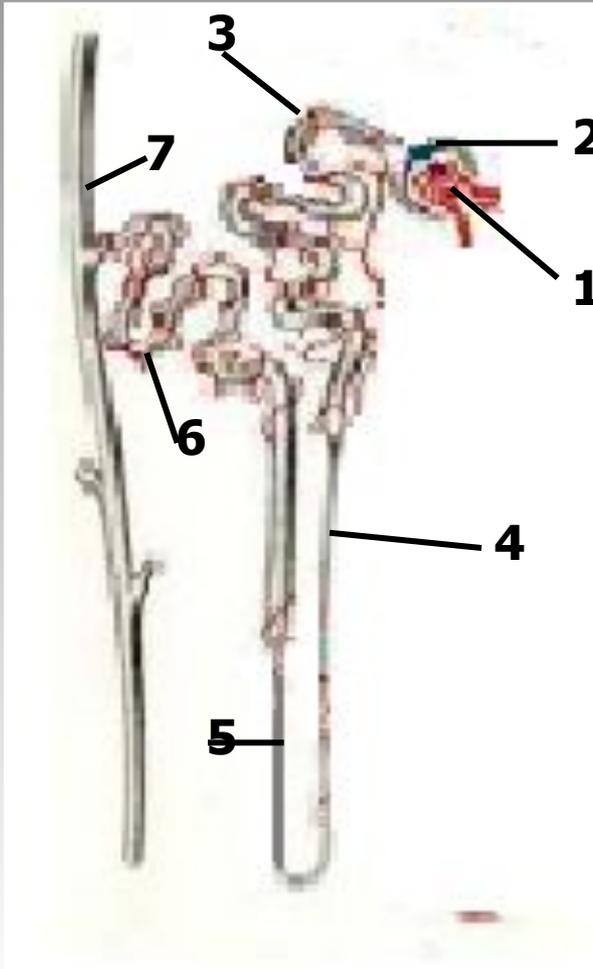


лоханка

чашечка

мочеточник

# Строение нефрона



1. Клубочек
2. Капсула Боумена-Шумлянского
3. Проксимальный извитой каналец
4. Нисходящий отдел петли Генле
5. Восходящий отдел петли Генле
6. Дистальный извитой каналец
7. Собирательная трубочка  
(в состав нефрона не входит)

# Терминология (1)

**Пиелонефрит** – неспецифическое, острое или хроническое микробное воспаление в интерстициальной ткани почек и чашечно-лоханочной системы с вовлечением в патологический процесс канальцев, кровеносных и лимфатических сосудов

# Терминология (2)

## Инфекция мочевой системы

### *(инфекция мочевыводящих путей)*

– воспалительный процесс в мочевой системе без специального указания на этиологию и локализацию (мочевые пути или почечная паренхима) и определения его характера.

# Пути проникновения инфекции

## • Гематогенный

- ✓ Новорожденные, недоношенные, грудные
- ✓ Сепсис, фурункулез, бактериальный эндокардит
- ✓ Грамположительная флора, грибы

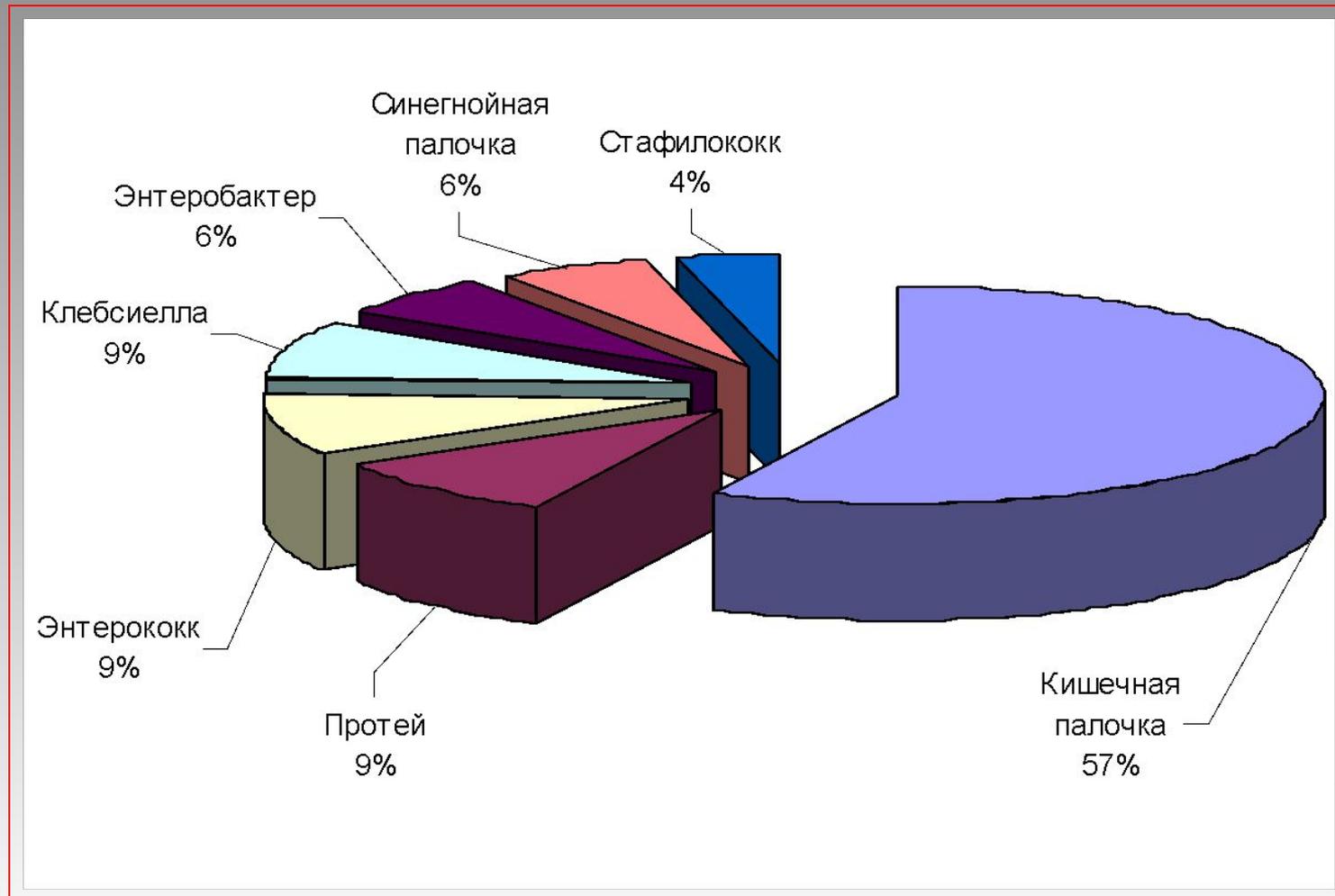
## • Лимфогенный

- ✓ Нарушения моторики ЖКТ, диспепсии (особенно запоры), воспалительные заболевания кишечника
- ✓ Представители кишечной микрофлоры

## • Восходящий

- ✓ Наиболее частый
- ✓ Грамотрицательная флора кишечника

# Исследование АРМИД 2000-2001: этиология внебольничных инфекций мочевой системы у детей



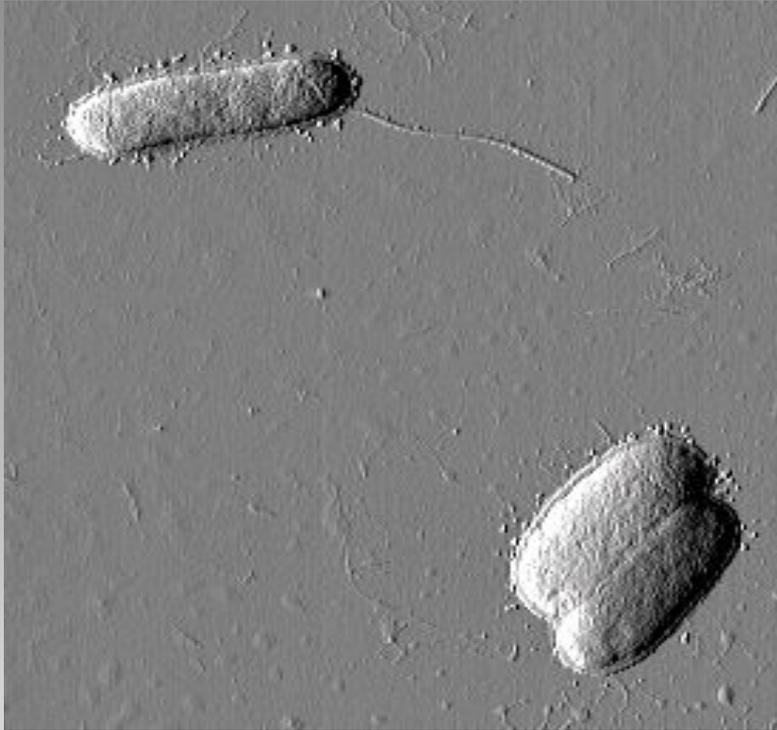
# Факторы, предрасполагающие к развитию пиелонефрита

- Вирулентность микроорганизмов
- Снижение общей реактивности организма (неспецифические факторы защиты, гуморальный и клеточный иммунитет)
- низкая местная реактивность (в почках)
- нарушение уродинамики (аномалии развития органов мочевой системы, нейрогенная дисфункция мочевого пузыря).
- Наличие обменных, электролитных нарушений, гиповитаминоза.
- Генетическая предрасположенность (гипопластическая дисплазия, семейная нестабильность мембран, наличие HLA антигенов)

# Escherichia coli

- К бактериям группы кишечных палочек относят роды:  
*Escherichia* (типичный представитель *E. coli*)  
*Citrobacter* (типичный представитель *Citr. coli citrovorum*)  
*Enterobacter* (типичный представитель *Ent. aerogenes*),  
которые объединены в одно семейство **Enterobacteriaceae**
- *E. coli*, или кишечная палочка - грамотрицательная микробная клетка - является постоянным обитателем толстого отдела кишечника человека и животных
- В естественных условиях подвижна, факультативный анаэроб, сбраживает глюкозу, лактозу и другие углеводы
- Является классическим объектом микробиологических и молекулярно-генетических исследований

# Escherichia coli

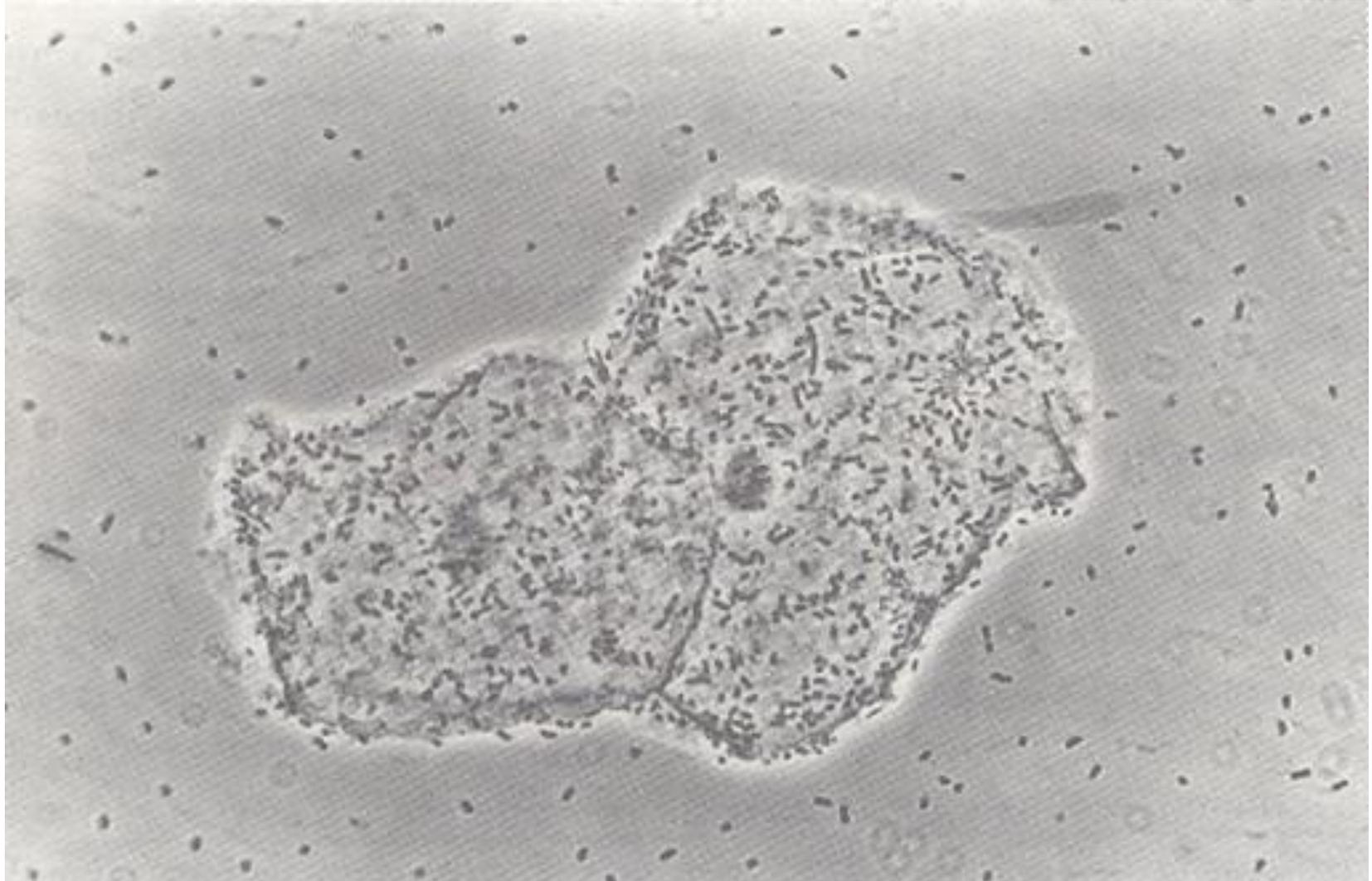


*E.coli* K12 J62



одионочная бактерия *E.coli* JM109,  
осажденная на поверхность  
слюды

# Уроэпителиальная клетка с прикрепившимися E.coli



# Фимбрии *E.coli*-штаммов, вызывающих ИМП

Фимбрии (пили) обеспечивают прилипание  
микробов к эпителию мочевых путей

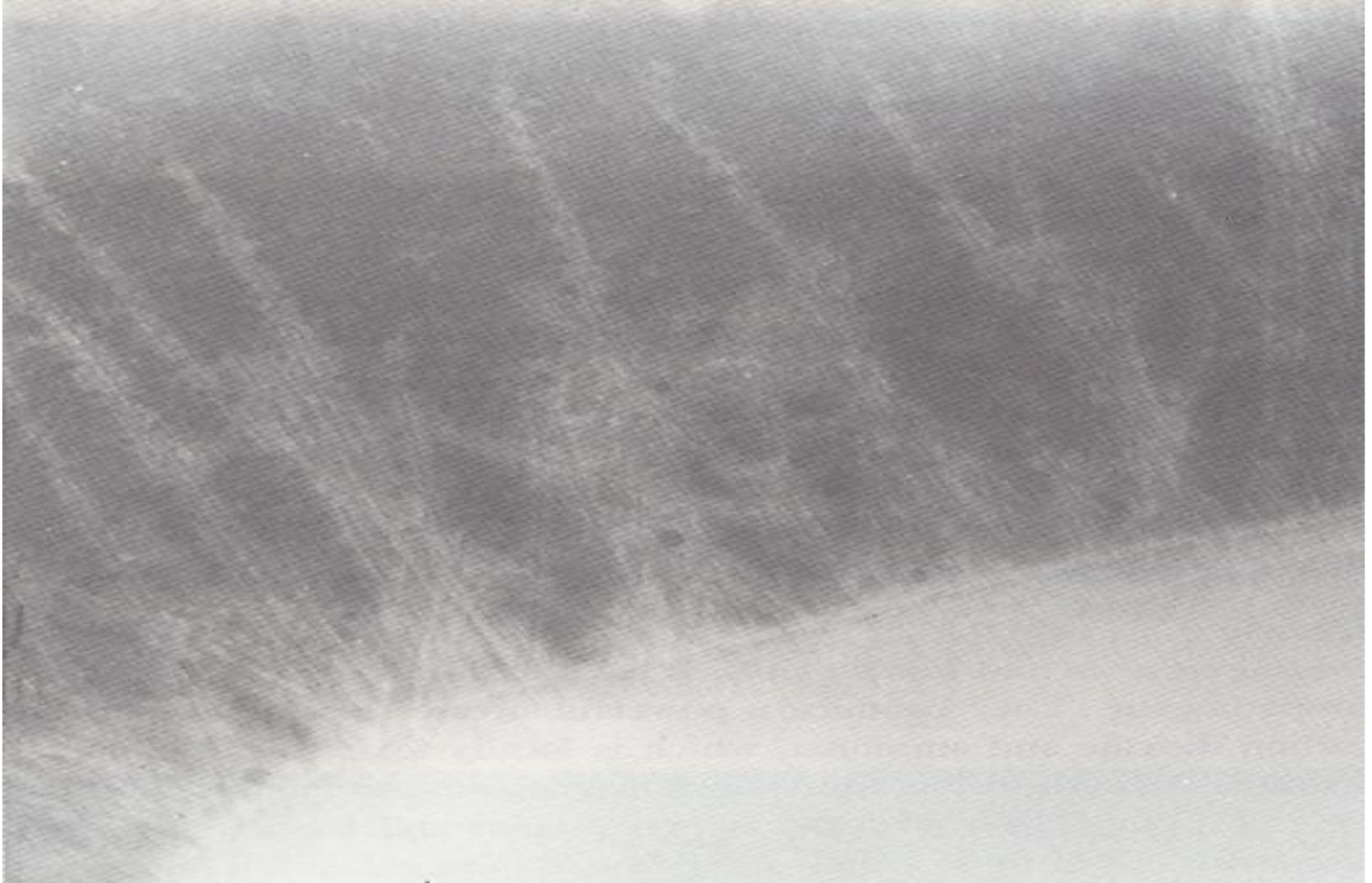
## Фимбрии I типа (маннозочувствительные):

- реагируют с рецепторами клеток слизистой оболочки входа во влагалище и нижних мочевых путей
- наличие фимбрий I типа чаще ассоциируется с развитием цистита

## P-фимбрии (маннозорезистентные):

- реагируют с гликозидом эпителия мочевых путей и аналогичной субстанцией на поверхности эритроцитов (P1)
- наличие P-фимбрий чаще ассоциируется с развитием пиелонефрита

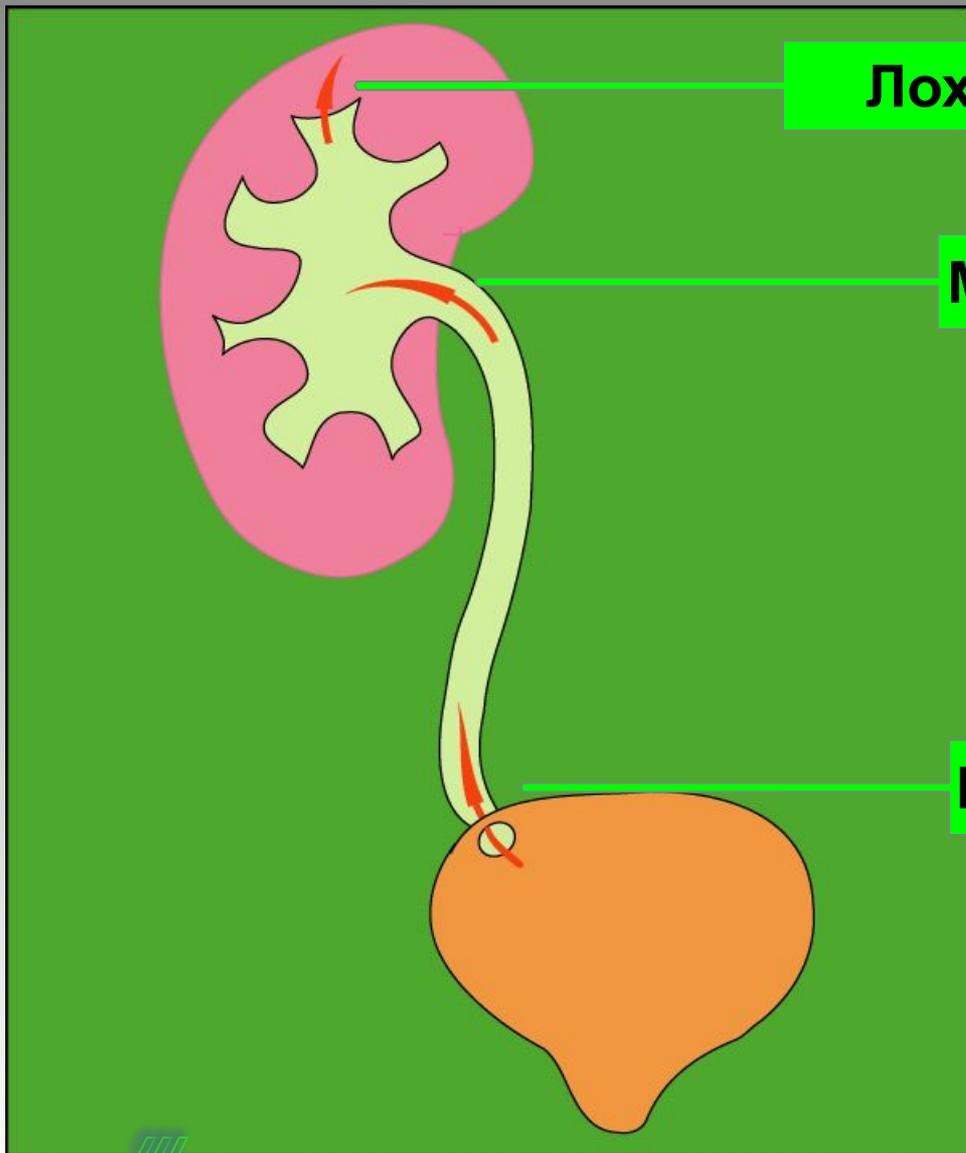
# Фимбрии E.coli



# Группы риска развития инфекции ОМС (1)

- Недоношенные дети
- Снижение общего иммунитета и местной резистентности:
  - ✓ частоболеющие дети
  - ✓ системные или иммунные заболевания
- Нарушения уродинамики:
  - ✓ аномалии развития мочевой системы,
  - ✓ пузырно-мочеточниковый рефлюкс,
  - ✓ нефроптоз и др.
- Дизметаболическая нефропатия и мочекаменная болезнь

# СХЕМА РЕФЛЮКСОВ



Лоханочно-почечный

Мочеточниково-лоханочный

Пузырно-мочеточниковый



# Группы риска развития инфекции ОМС (2)

- Нейрогенный мочевой пузырь
- Инфекция ОМС, аномалии развития ОМС, пузырно-мочеточниковый рефлюкс и др. у родственников
- Перенесенная инфекция ОМС в анамнезе
- Нарушения обмена (глюкозурия, гиперурикемия)
- Запоры и хронические заболевания кишечника
- Ятрогенные факторы: инструментальные методы исследования ОМС, лечение стероидами и цитостатиками
- Женский пол

# Распространенность инфекции ОМС

Возраст	Частота (в % к популяции)	Пол (м : ж)
недоношенные	3,0	1,5 : 1,0
доношенные	1,0	1,5 : 1,0
дошкольный	1,5 - 3,0	1 : 10
школьный	1,2 - 2,5	1 : 30
детородный	3,0 – 5,0	1 : 50

R. Rubin, 1990; J. Berstein, 1992; с изм.

- ✓ Инфекция мочевой системы составляет около 80% всех заболеваний ОМС в популяции;
- ✓ 5-35 случаев на 1000 детского населения
- ✓ Инфекция мочевой системы занимает второе место в популяции после ОРВИ (ВОЗ)

# Классификация пиелонефрита

- **Форма**
  - первичный (необструктивный)
  - вторичный (обструктивный, дизметаболический)
- **Течение**
  - острое
  - хроническое (рецидивирующее, латентное)
- **Активность**
  - разгар (активная стадия)
  - стихание (частичная ремиссия)
  - полная клинико-лабораторная ремиссия
- **Функция почек**
  - сохранена
  - нарушена
  - ОПН, ХПН

# Клинические варианты течения ПН (1)

## Классический вариант:

### Клинические симптомы:

- Лихорадка, симптомы интоксикации
- Боль в пояснице, животе, иррадиация в пах

### Мочевой синдром:

- Бактериальная лейкоцитурия
- Абактериальная лейкоцитурия
- Иногда умеренная гематурия

### Клинический анализ крови:

- Лейкоцитоз, нейтрофилез
- Ускорение СОЭ

## Клинические варианты течения ПН (2)

### Субклинический вариант:

#### Изолированный мочево́й синдром:

- Бактериальная лейкоцитурия
- Абактериальная лейкоцитурия
- Изолированная бактериурия
- Отсутствие клинических симптомов

#### Дифференциальный диагноз:

- ✓ Асимптоматическая бактериурия
- ✓ Латентная инфекция нижних мочевых путей

# Клиника пиелонефрита

## У детей раннего возраста

- По типу тяжелого инфекционного токсикоза
- Разнообразные маски (диспептические расстройства, острый живот, пилороспазм, кишечный синдром, септический процесс и др.)

## У детей старшего возраста

- Лихорадка с ознобом, симптомы интоксикации
- Боли в животе, поясничной области постоянные или периодические
- Положительный симптом поколачивания
- Возможна маска гриппа или острого аппендицита

# Диагностика ИМС

- Рутинные исследования мочевого осадка, бактериурии, гемограммы
- Лабораторные методы исследования функции почек
- УЗИ
- Рентгено-урологическое исследование органов мочевой системы
- Цистоскопия, пиелоскопия
- Радиоизотопное исследование почек и состояния уродинамики
- Компьютерная томография
- Магнитно-резонансная томография

# Диагностика ИМС:

## характер и активность процесса (1)

### Общий анализ мочи

- ✓ Лейкоцитурия - более 5 лейкоцитов у мальчиков и 8-10 - у девочек
- ✓ Бактериурия – не имеет большого диагностического значения (за исключением специфических микроорганизмов)
- ✓ Эпителий – более 3-4 клеток плоского (уретра), переходный (мочевой пузырь), почечный
- ✓ Слизь – самостоятельно не имеет большого диагностического значения
- ✓ Цилиндры – лейкоцитарные, эритроцитарные, зернистые – при пиелонефрите
- ✓ Гематурия – более 3 эритроцитов у мальчиков и 5 – у девочек – умеренная при пиелонефрите, выраженная при геморрагическом цистите

# Диагностика ИМС:

## характер и активность процесса (2)

### Исследования мочевого осадка

- Проба по Нечипоренко

- ✓ 1 мл мочи из средней струи: более 2 тыс. лейкоцитов, более 1 тыс. эритроцитов
- ✓ Позволяет уточнить изменения в общем анализе
- ✓ Исключается влияние уретры и простаты

- Проба по Аддису-Каковскому

- ✓ Количество в суточной моче: более 2 млн. лейкоцитов, более 1 млн. эритроцитов
- ✓ Позволяет уточнить изменения в общем анализе
- ✓ Позволяет учесть суточные колебания
- ✓ Не исключает влияние уретры и простаты

# Диагностика ИМС:

## характер и активность процесса (3)

- Посев мочи на флору с оценкой степени бактериурии
- Антибиотикограмма мочи
- Биохимическое исследование мочи:
  - ✓ Суточная экскреция белка
  - ✓ Суточная экскреция солей (оксалаты, ураты, фосфаты, цистин, кальций)
- Антиклинсталообразующая способность мочи (к оксалатам, фосфатам, трипельфосфатам)
- Тест на перикиси
- Тест на кальцифилаксию

# Диагностика ИМС: функциональное состояние почек и мочевыводящих путей

- Функция клубочков
- ✓ Уровень креатинина и мочевины крови
- ✓ Клиренс эндогенного креатинина
- Функция канальцев
- ✓ Проба Зимницкого
- ✓ Биохимическое исследование мочи:  
рН, титруемая кислотность, экскреция  
аммиака
- Контроль диуреза

# Диагностика ИМС: инструментальные исследования

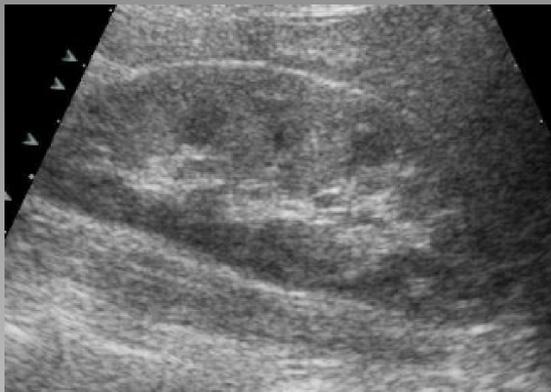
## Обязательные для всех:

- Измерение артериального давления (*при наличии повышенного АД – подбор терапии*)
- УЗИ органов мочевой системы (*почки и мочевого пузырь лежа, стоя, до и после микции; определение остаточной мочи*)

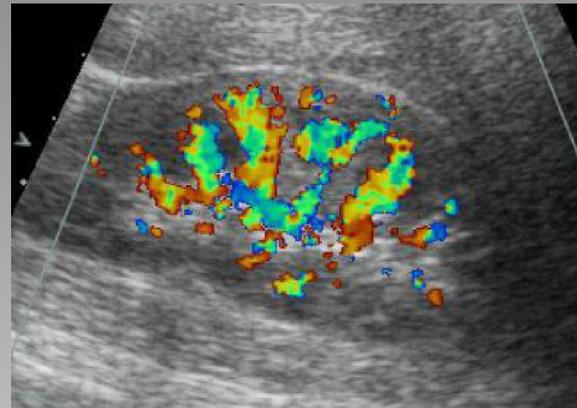
## При повторных ИМС и только в фазу минимальной активности:

- Рентгено-контрастные исследования (*микционная цистография, экскреторная урография*)
- Цистоскопия – при хроническом цистите

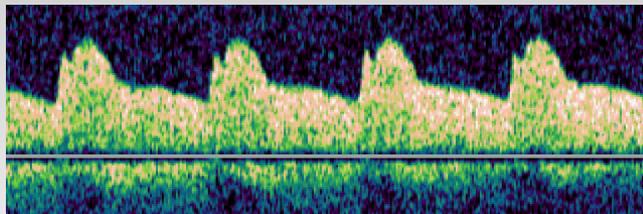
# УЗИ ( нормальная почка)



Стандартное изображение



ЦДУС -изображение



- Нормальные форма и размеры органа,
- «Изящная» собирательная система,
- Нормальная кортико-медуллярная дифференцировка,
- Почечные сосуды визуализируются вплоть до коры почки

# ПИЕЛОНЕФРИТ У ДЕТЕЙ

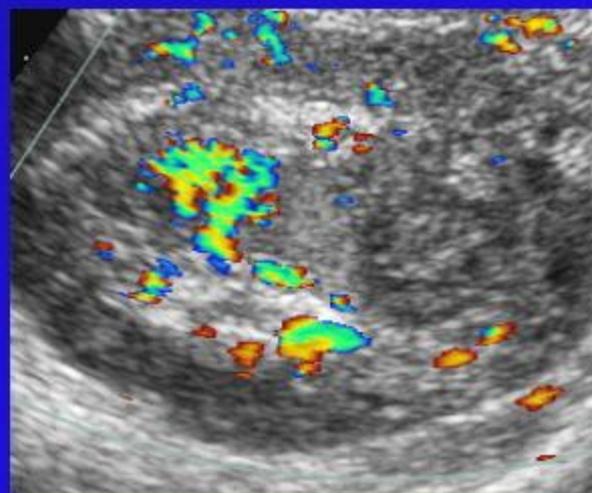
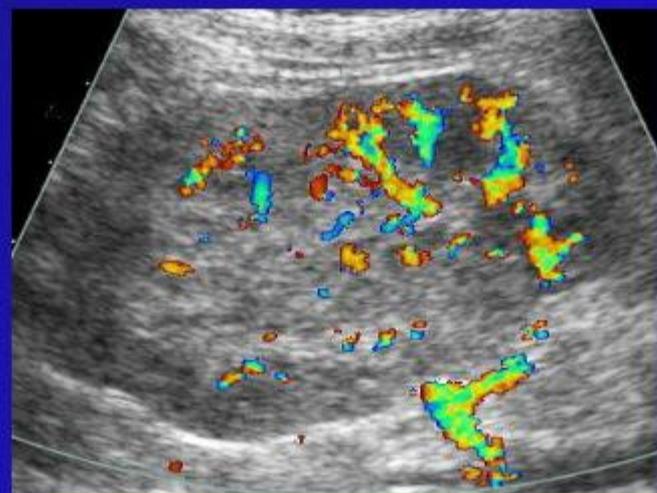
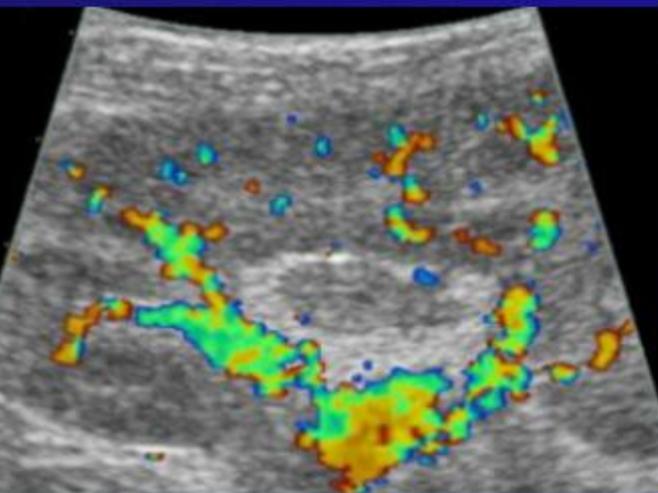
отечно-инfiltrативные изменения



инfiltrативно-предеструктивные изменения



деструктивные изменения



# Дополнительные лабораторные и инструментальные методы

*При затяжном течении, отсутствии эффекта от «традиционной» терапии, отягощенном анамнезе*

- Исследование мочи на хламидии, микоплазмы, уреоплазмы, грибы, вирусы
- Определение лизоцима в моче
- Исследование иммунного статуса
- Цистоуретероскопия
- Радионуклидные исследования (*ренография, нефросцинтиграфия*)
- Исследование функции мочевого пузыря (*урофлоуметрия, цистометрия*)
- КТ, МРТ брюшной полости

# Консультации специалистов

- Гинеколог
- Хирург/уролог
- Невролог
- ЛОР-врач
- Офтальмолог
- Стоматолог
- Кардиолог

# Лечение ИМС: пиелонефрит

- Режим – постельный, полупостельный – первые 5-7 дней
- Обильное питье (на 50% больше нормы)
- Режим «регулярных» мочеиспусканий
- Медикаментозная терапия:
  - ✓ Антибактериальная терапия
  - ✓ Противовоспалительная терапия
  - ✓ Десенсибилизирующая и антиоксидантная терапия
  - ✓ Фитотерапия

# Принципы антибактериальной терапии (1)

- посев мочи до начала лечения
- исключение и, по возможности, устранение факторов, способствующих инфекции;
- возбудители внебольничных инфекций мочевых путей обычно чувствительны к антибиотикам;
- результаты лечения расценивают как неудачу в случае отсутствия улучшения и/или сохранения бактериурии;
- первичные инфекции нижних мочевых путей - короткие курсы антимикробной терапии;  
верхних мочевых путей –длительная терапия;

## Принципы антибактериальной терапии (2)

- ранние рецидивы (до 2 недель) - возвратная инфекция (выживание возбудителя в верхних мочевых путях, либо продолжающееся обсеменение из кишечника).
- поздние рецидивы - это почти всегда повторная инфекция;
- частые рецидивы, инструментальные вмешательства на мочевых путях, недавняя госпитализация заставляют заподозрить инфекцию, вызванную устойчивыми возбудителями

# Антибактериальная терапия ИМС

**Цель: полная эрадикация возбудителя**

## Требования к антибиотику:

1. Высокая активность против возбудителя
2. Способность быстро проникать в очаг воспаления и длительно создавать высокие концентрации (в моче, интерстиции)
3. Минимальная токсичность (безопасность)
4. Преимущественно бактерицидное действие
5. Активность при значениях рН мочи больного
6. Синергизм другими препаратами

# Некоторые антибиотики, применяемые при стартовой терапии пиелонефрита

**Защищенные пенициллины (амокксициллин и клавулановая кислота) :**

- Аугментин
- Амоксиклав

**Цефалоспорины 2-го поколения:**

- Цефуроксим (Зинацеф, Зиннат)
- Цефамандол (Мандол, Цефамабол)

**Цефалоспорины 3-го поколения:**

- Цефотоксим (Клафоран, Клафобрин),
- Цефтазидим (Фортум, Вицеф),
- Цефтизоксим (Эпоцеллин)
- Цефоперазон (Цефобид, Цефоперабол)
- Цефтриаксон (Роцефин, Цефтриабол)

**Аминогликозиды:**

- Гентамицин
- Амикацин

# Антибактериальные препараты

## Уросептики

### Производные нитрофурана

- Фурагин – 6-8 мг/кг/сут
- Нитрофурантоин – 5-7 мг/кг/сут

### Производные хинолона (нефторированные)

- Налидиксовая кислота (Неграм, Невиграмон) – 60 мг/кг/сут;
- Пипемидиновая кислота (Палин, Пимедель) - 0,4-0,8 г/сут;
- Нитроксалин (5-НОК, 5-Нитрокс) – 10 мг/кг/сут

# Оптимум pH мочи для некоторых антибактериальных препаратов

Значение pH	Препарат
5-6	Ампициллин, амоксициллин, нитроксалин, нитрофурантоин, налидиксовая кислота
6-8	Цефалоспорины, амоксициллин, тетрациклины, гентамицин, канамицин, сульфаниламиды, пипемидиновая кислота
8-9	Эритромицин, сизомицин

**Наиболее широкий диапазон pH – 2-10:**

**Аугментин, Левомецитин**

# Общая схема лечения при пиелонефрите

## Антибиотики 10-14 дней

- Амоксициллин/клавуланат
- Цефалоспорины 2-3 поколений

## Уросептики 3-4 недели

- Противорецидивная терапия
- Смена препарата 1 раз в 7-10 дней
- Ступенчатое снижение дозы (фурагин)

## Патогенетическая терапия

- Начинается после окончания лихорадки (с 5-7 дня)
- Антиоксиданты, мембраностабилизаторы: вит. Е, А, В6, мангеВ6
- Комплексоны: ксидифон, димефосфон

# Пиелонефрит: динамическое наблюдение

## Клинический анализ крови

Период максимальной активности 1 раз в 6-10 дней

- Период стихания 1 раз в 14 дней
- Период ремиссии 2 раза в год

**При интеркурр. заболеваниях** 2 раза (в начале и конце болезни)

## Клинический анализ мочи

Период максимальной активности 1 раз в 3-5 дней

- Период стихания 1 раз в 7-14 дней
- Период ремиссии: 1-й год 1 раз в 3 мес.  
далее 2 раза в год

**При интеркурр. заболеваниях** 2 раза (в начале и конце болезни)

# Пиелонефрит: динамическое наблюдение

## **Биохимический анализ крови** (о.белок, белковые фракции, креатинин, мочеви́на, фибриноген, СРБ)

- Период максимальной активности 1 раз в 2 недели
- Период стихания 1 раз в 2-4 недели
- Период ремиссии 1 раз в 6-12 мес.

## **Количественные анализы мочи** (по Амбурже, Нечипоренко, Аддису-Каковскому)

- Период максимальной активности 1 раз в 10 дней
- Период стихания 1 раз в 1 мес.
- Период ремиссии 1 раз в 6 мес.

**При интеркурр.заболеваниях** однократно



# Инфекция ОМС и вакцинация

- **Перенесенные в анамнезе инфекции ОМС не являются противопоказанием к вакцинации**
- **Хронические инфекционно-воспалительные заболевания ОМС не являются противопоказанием к вакцинации**
- **«Частоболеющий ребенок» - не противопоказание к проведению вакцинации**
- **Вакцинацию можно проводить через 3-4 недели после нормализации температуры**
- **По эпидемическим показаниям вакцинацию можно проводить сразу после окончания острого периода ИМС**
- **Вакцинация – снижение риска развития опасных для жизни инфекций**
- **Вакцинация – дополнительная антигенная нагрузка и риск развития инфекционных и иммунологических осложнений**

Спасибо за внимание