

# Артериальная гипертензия у новорожденных

Профессор  
Ледяев Михаил Яковлевич



**2 стадия АГ**  
**>99% + 5 мм рт.ст.**

**1 стадия АГ**  
**>95% <99%+5 мм рт.ст.**

**Пре-гипертензия (повышенное АД)**  
**90-95%**

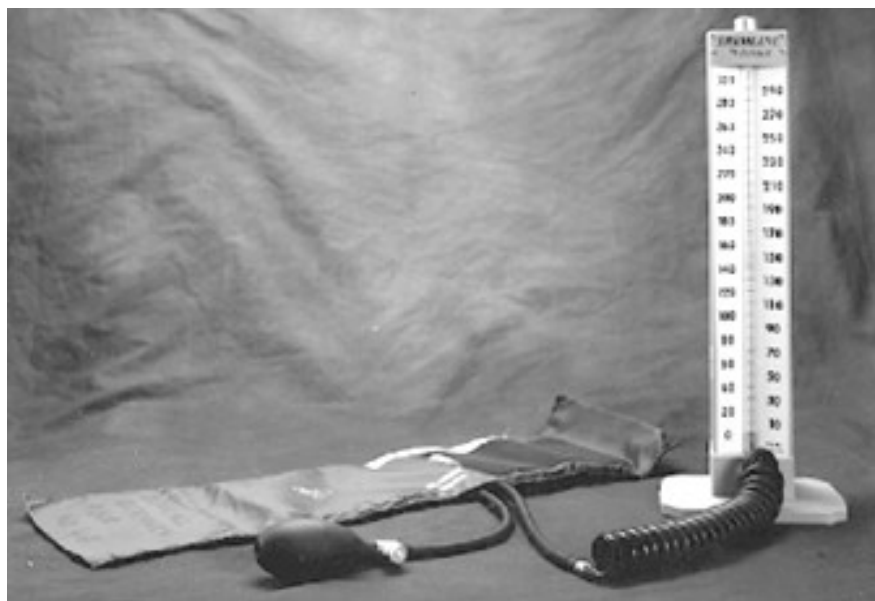
***Подтверждается на 3 визитах***

**Норма**  
**< 90%**



## «Золотой стандарт»

- Диагностики артериальной гипертензии – измерение артериального давления в плечевой артерии аускультативным методом Н.С.Короткова с использованием ртутного тонометра или сфигмоманометра





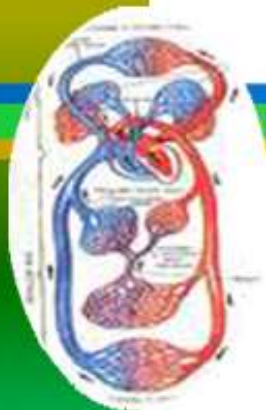
**Автоматы и полуавтоматы для измерения АД**





## Автоматическое измерение АД у детей

- Педиатры указали на низкое доверие к значениям АД, полученным с помощью автоматизированных устройств, что связано с плохой переносимостью детьми чрезмерного надувания манжеты автоматическим тонометром и является основным препятствием для надежной оценки АД у детей.
- Это снижает клиническую ценность этих показаний при принятии решений о лечении.
- **Аускультативные измерения считаются более достоверными и лучше переносимыми, но менее удобными для выполнения по сравнению с осциллометрическими измерениями.**



# Измерение АД у новорожденных

Клинические рекомендации

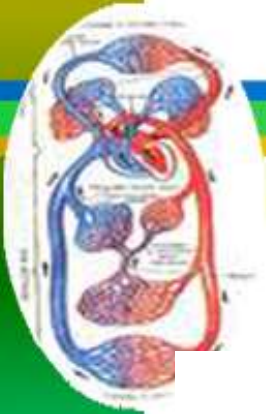
**Здоровый новорожденный, рожденный в условиях  
стационара**

Кодирование по Международной  
статистической классификации  
болезней и проблем, связанных  
со здоровьем:

Z37.0, Z37.2, Z37.5, Z38.0, Z38.3, Z38.6

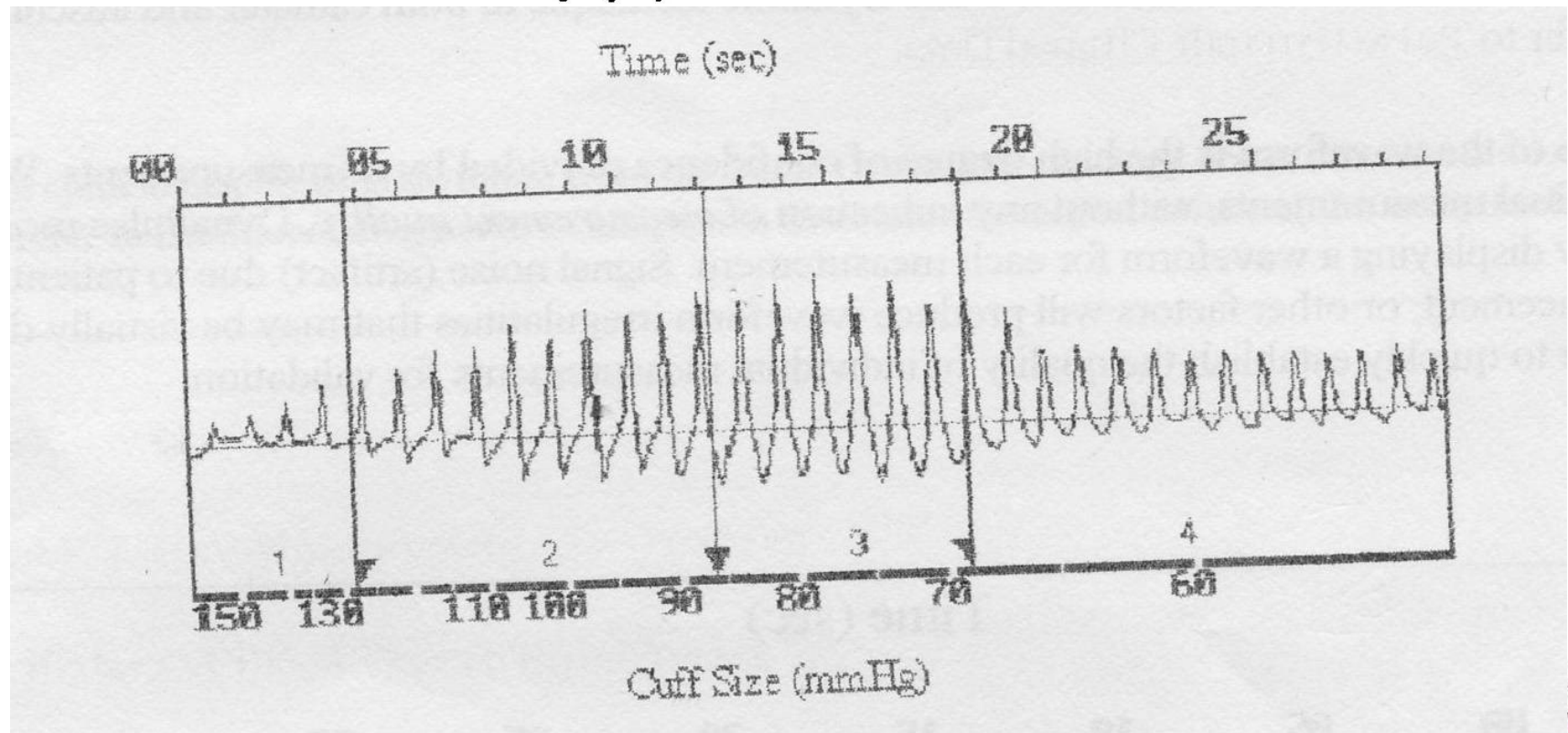
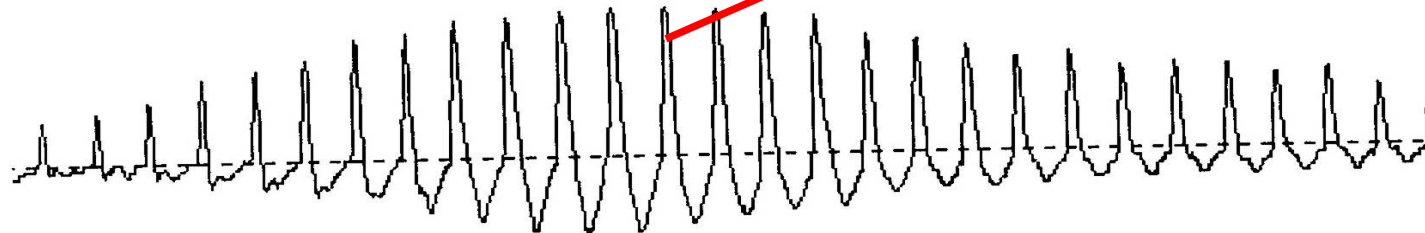
Возрастная группа: дети

*непрямым осциллографическим методом. Для измерения АД используют одноразовые манжеты (размеры 6-11 см и 4-6 см). Диаметр манжеты должен покрывать по крайней мере две трети длины правого плеча или бедра и охватывать всю окружность руки или ноги. Измерение АД и сатурации при*



# Осциллограмма

Среднее АД



Среднее артериальное давление =  $\frac{1}{3} \cdot \text{САД} + \frac{2}{3} \cdot \text{ДАД}$



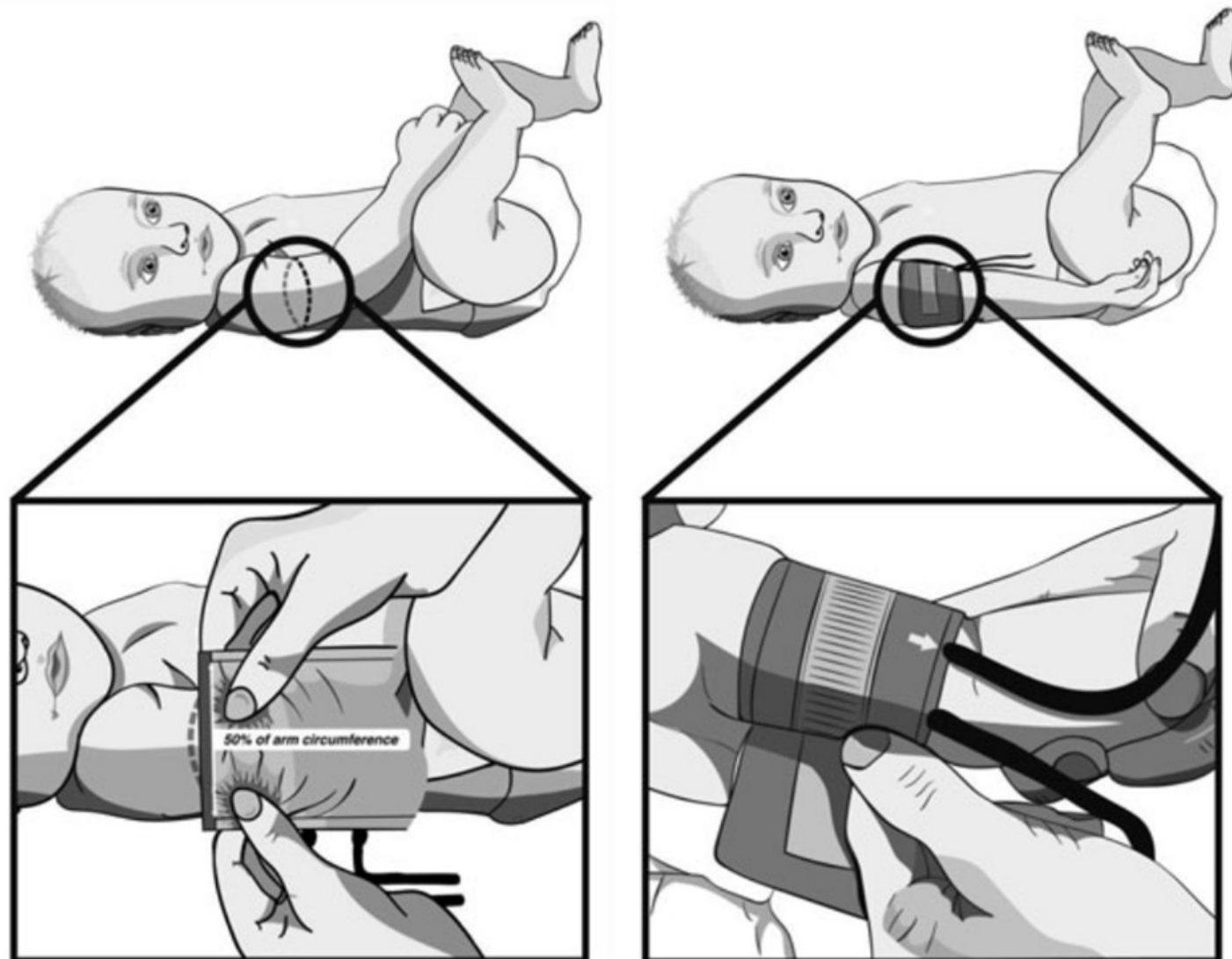
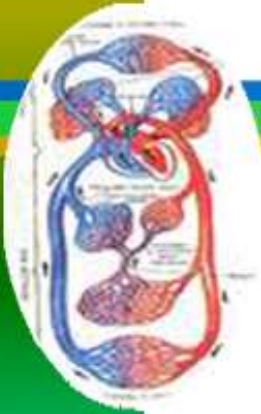


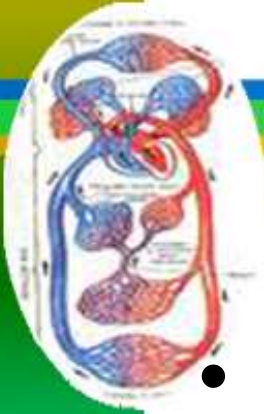


## Алгоритм измерения АД у новорожденных

1. Проводите измерения, когда младенец спит или находится в состоянии полного бодрствования, через 1,5 часа после кормления или медицинского вмешательства
2. В положении лежа или лежа на спине
3. Манжетка на правое плечо
- 4. Отношение ширины манжеты к окружности руки ~ 50%**
5. Наложите манжету и оставьте младенца в покое в течение 15 минут
6. Три измерения артериального давления с интервалом в 2 минуты



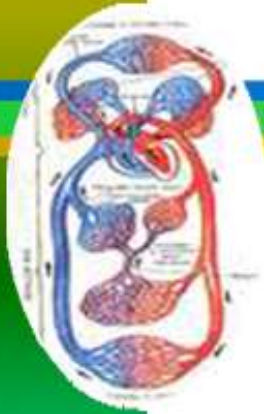




## Измерение АД у детей

- Главная ошибка – неправильный размер манжетки
- Меньший размер – завышение АД
- Большой размер – занижение АД



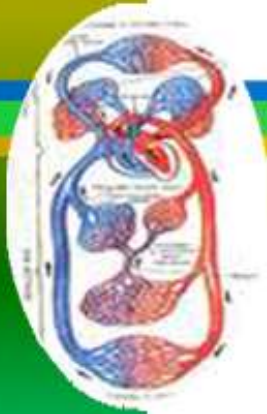


## Факторы, влияющие на АД новорожденных

### Материнские

Курение	+
ИМТ>30	+
Низкий социально-экономический статус	+
АГ матери	-/+
Возраст	0
Диабет	0
Диета	0





## Факторы, влияющие на АД новорожденных

### Перинатальные

Назначение кортикостероидов беременным женщинам, подверженным риску преждевременных родов до 34 недель гестационного возраста

**+**

Отсроченное пережатие пуповины

**+**

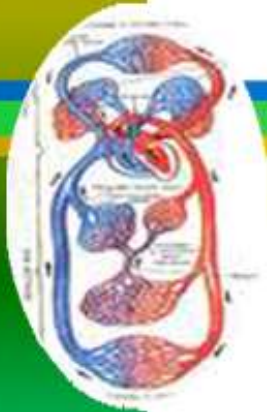
Преэклампсия

**+/-**

Кесарево сечение

**-**

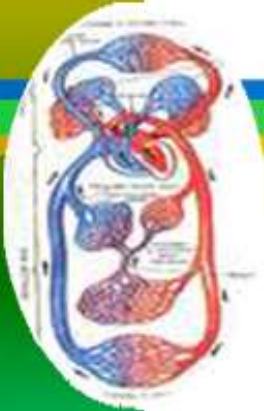




## Факторы, влияющие на АД новорожденных

### После рождения

Постменструальный возраст	+
Повышенный ОЦК	+
Гестационный возраст	-
Малая масса тела	-



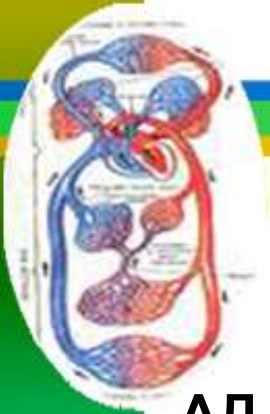
- Для того, чтобы определить, является ли значение артериального давления аномальным, нам сначала нужно знать, каким должно быть нормальное значение, и это может быть более сложной задачей у новорожденных.
- У недоношенных новорожденных значения артериального давления **значительно изменяются в первые дни и недели жизни**, в то время как у доношенных новорожденных изменение происходит более постепенно.

# АД на 2 неделе жизни



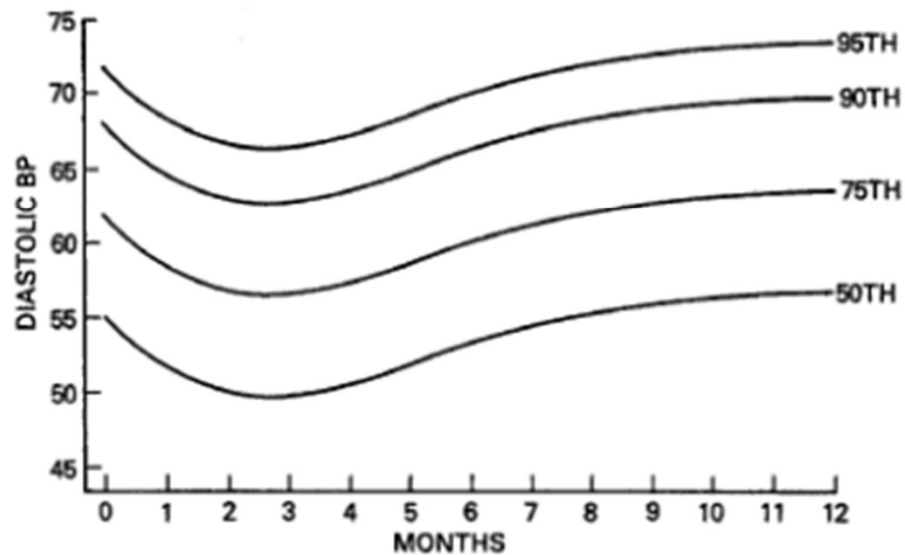
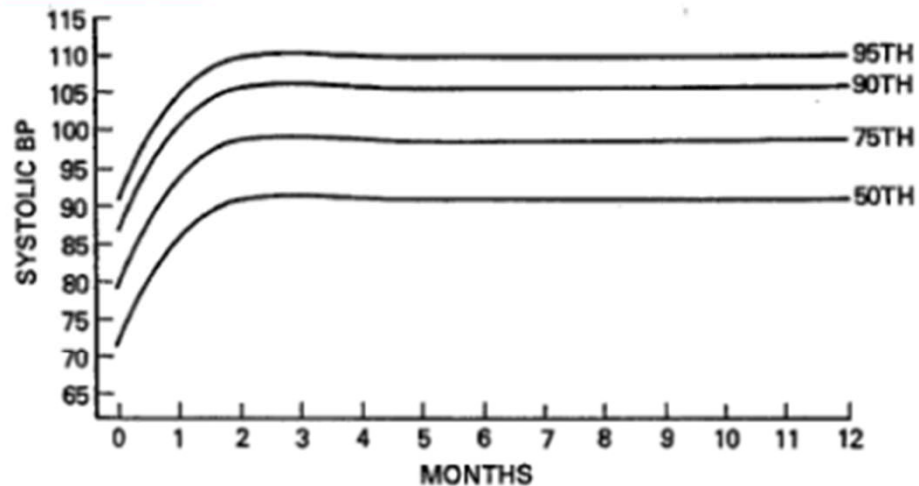
Постменструальный возраст	АД	50th percentile	95th percentile	99th percentile
44 weeks	SBP	88	105	110
	MAP	63	80	85
	DBP	50	68	73
42 weeks	SBP	85	98	102
	MAP	62	76	81
	DBP	50	65	70
40 weeks	SBP	80	95	100
	MAP	60	75	80
	DBP	50	65	70
38 weeks	SBP	77	92	97
	MAP	59	74	79
	DBP	50	65	70
36 weeks	SBP	72	87	92
	MAP	57	72	77
	DBP	50	65	70
34 weeks	SBP	70	85	90
	MAP	50	65	70
	DBP	40	55	60
32 weeks	SBP	68	83	88
	MAP	49	64	69
	DBP	40	55	60
30 weeks	SBP	65	80	85
	MAP	48	63	68
	DBP	40	55	60
28 weeks	SBP	60	75	80
	MAP	45	58	63
	DBP	38	50	54
26 weeks	SBP	55	72	77
	MAP	38	57	63
	DBP	30	50	56



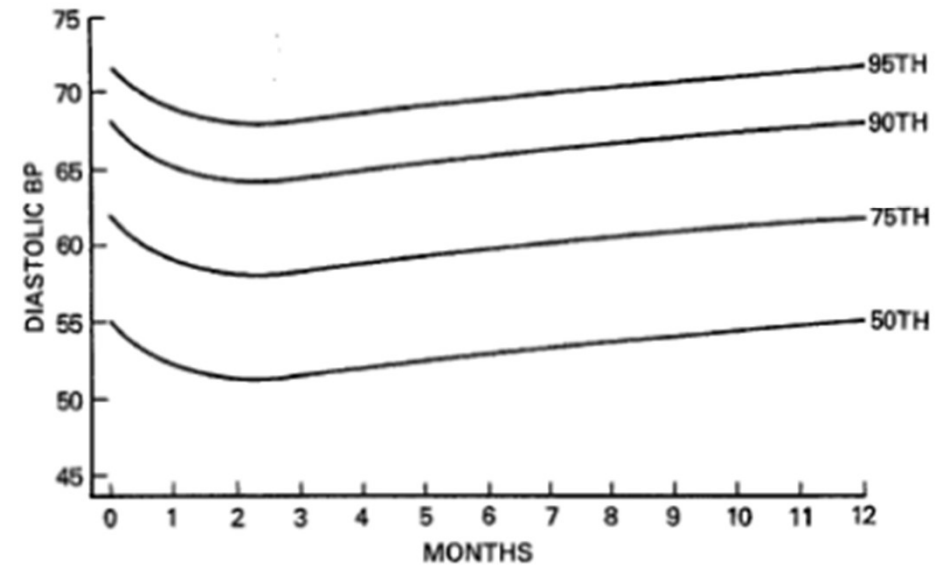
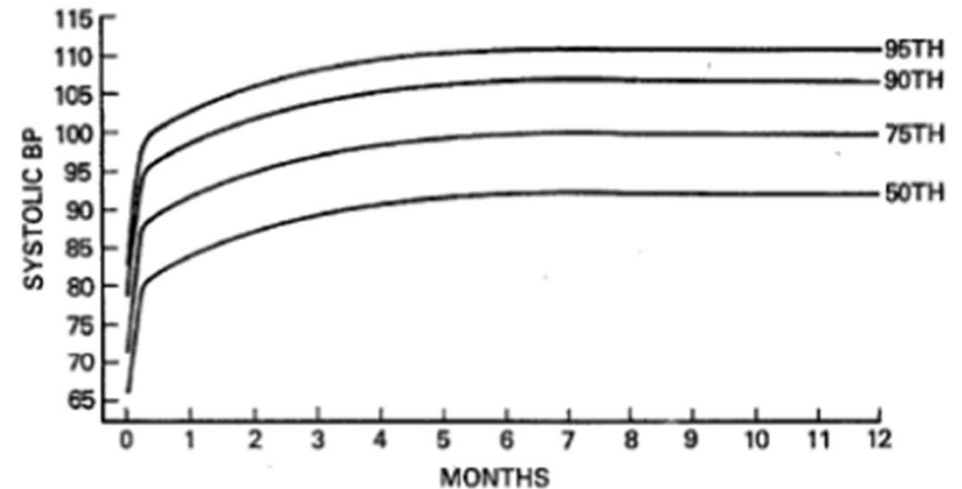


Second Task Force on Blood Pressure Control in Children,  
National Heart, Lung, and Blood Institute (1987)

### АД у мальчиков 0-12 мес.



### АД у девочек 0-12 мес.







# Этиология АГ у детей

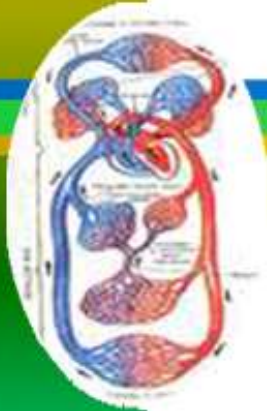
- “Первичная” (эссенциальная)  
-примерно 30% АГ - дети с ожирением
- “Вторичная” **Повышено ДАД!**  
-примерно 5% детей с АГ



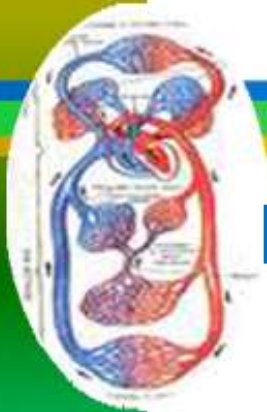
**Частота наиболее распространенных вторичных АГ в зависимости от возраста \***

<b>Группы по возрасту</b>	<b>Случаи АГ (%)</b>	<b>Наиболее частая этиология</b>
Дети (до 12 лет)	70-85	Почечные паренхиматозные заболевания Коарктация аорты
Подростки (12-18 лет)	10-15	Почечные паренхиматозные заболевания Коарктация аорты
Молодой возраст (19-39 лет)	5	Дисфункция щитовидной железы Фибромышечная дисплазия Почечные паренхиматозные заболевания
Средний возраст (40-64 лет)	8-12	Альдостерома надпочечников Дисфункция щитовидной железы Синдром обструктивного апноэ сна Синдром Кушинга Феохромоцитома
Пожилые (65 лет и старше)	17	Атеросклеротический стеноз почечных артерий Хроническая почечная недостаточность Гипотиреоз





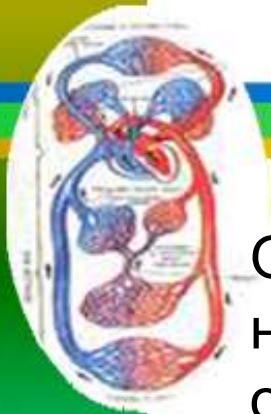
# Артериальная гипертензия новорожденных



## Распространенность АГ новорожденных

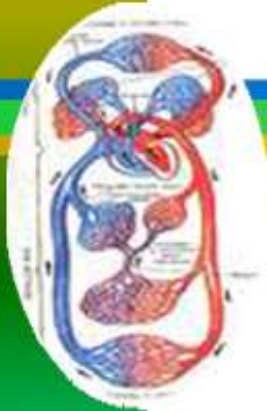
- Заболеваемость артериальной гипертензией у здоровых новорожденных около 0,2%. (5% в возрасте 1-16 лет)
- Встречаемость артериальной гипертензии у новорожденных отделений интенсивной терапии составляет около 1–2%. (Это гораздо реже, чем гипотензия!)
- Артериальное давление следует контролировать у младенцев, «выпускников» ОРИТН, младенцев с врожденными пороками сердца или почек или с другими состояниями





Общепринятая классификация вторичных форм АГ в настоящее время отсутствует. Выделяют следующие основные формы симптоматических систоло-диастолических АГ в зависимости от их этиологии:

- реноваскулярная АГ
- паренхиматозные АГ;
- АГ при поражениях крупных артериальных сосудов и сердца;
- нейрогенные вторичные АГ,
- эндокринные формы АГ;
- Ятрогенные АГ на фоне приема лекарственных средств или экзогенных веществ.
- Прочие



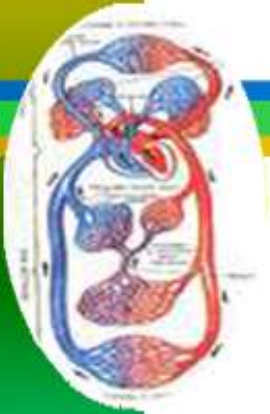
## Причины АГ новорожденных

### Реноваскулярные

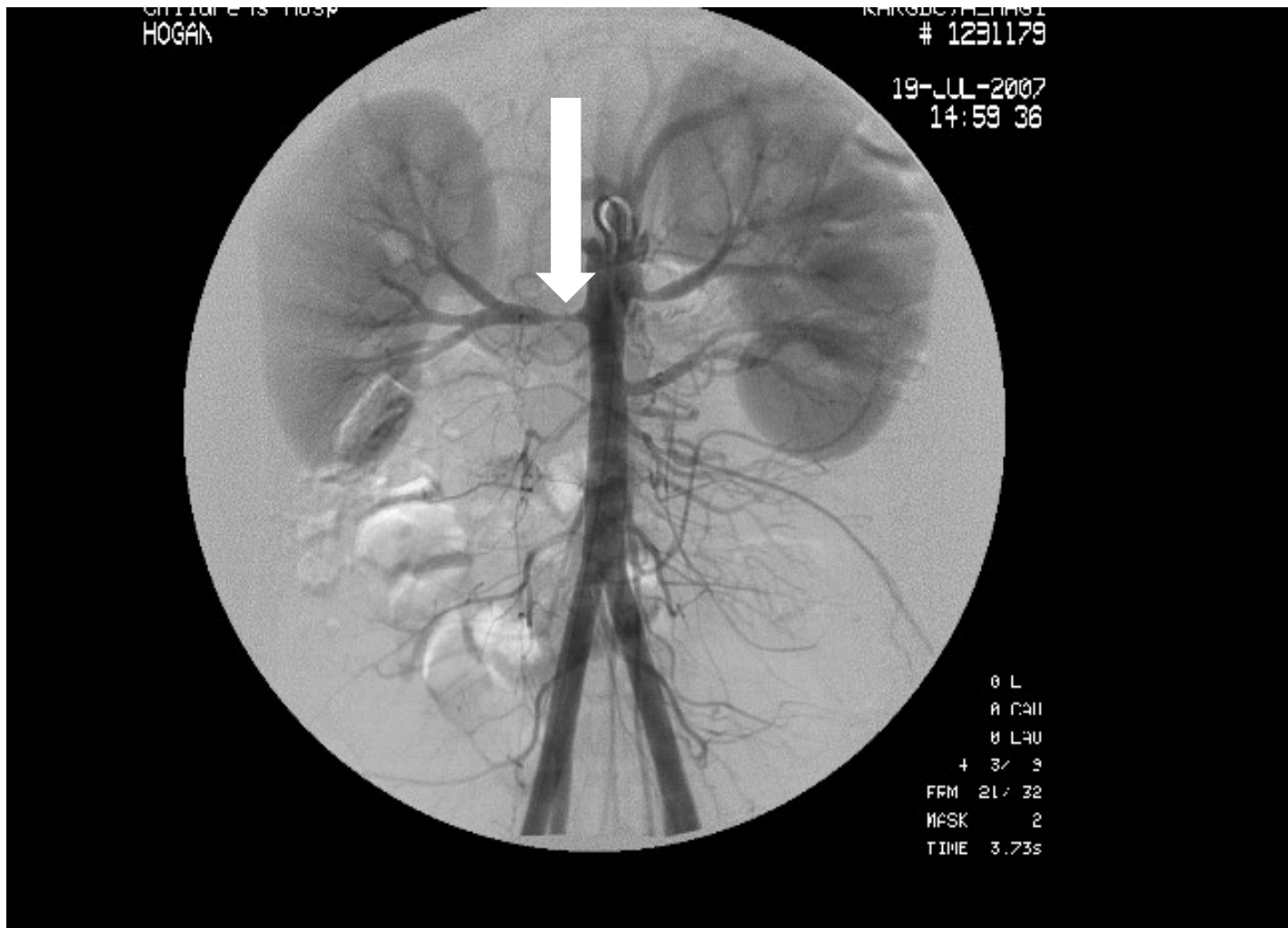
**Тромбоз почечной артерии**

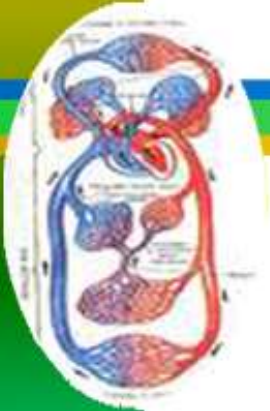
**Стеноз почечной артерии**

**Тромбоз почечной вены**



# Стеноз ПА





## Причины АГ новорожденных

Паренхиматозные

**Поликистоз почек**

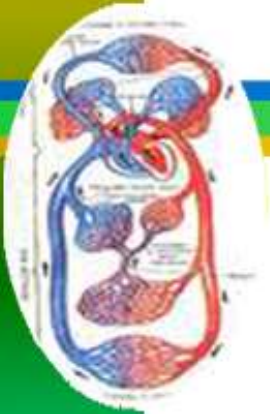
**Почечная дисплазия**

**Обструктивная уропатия**

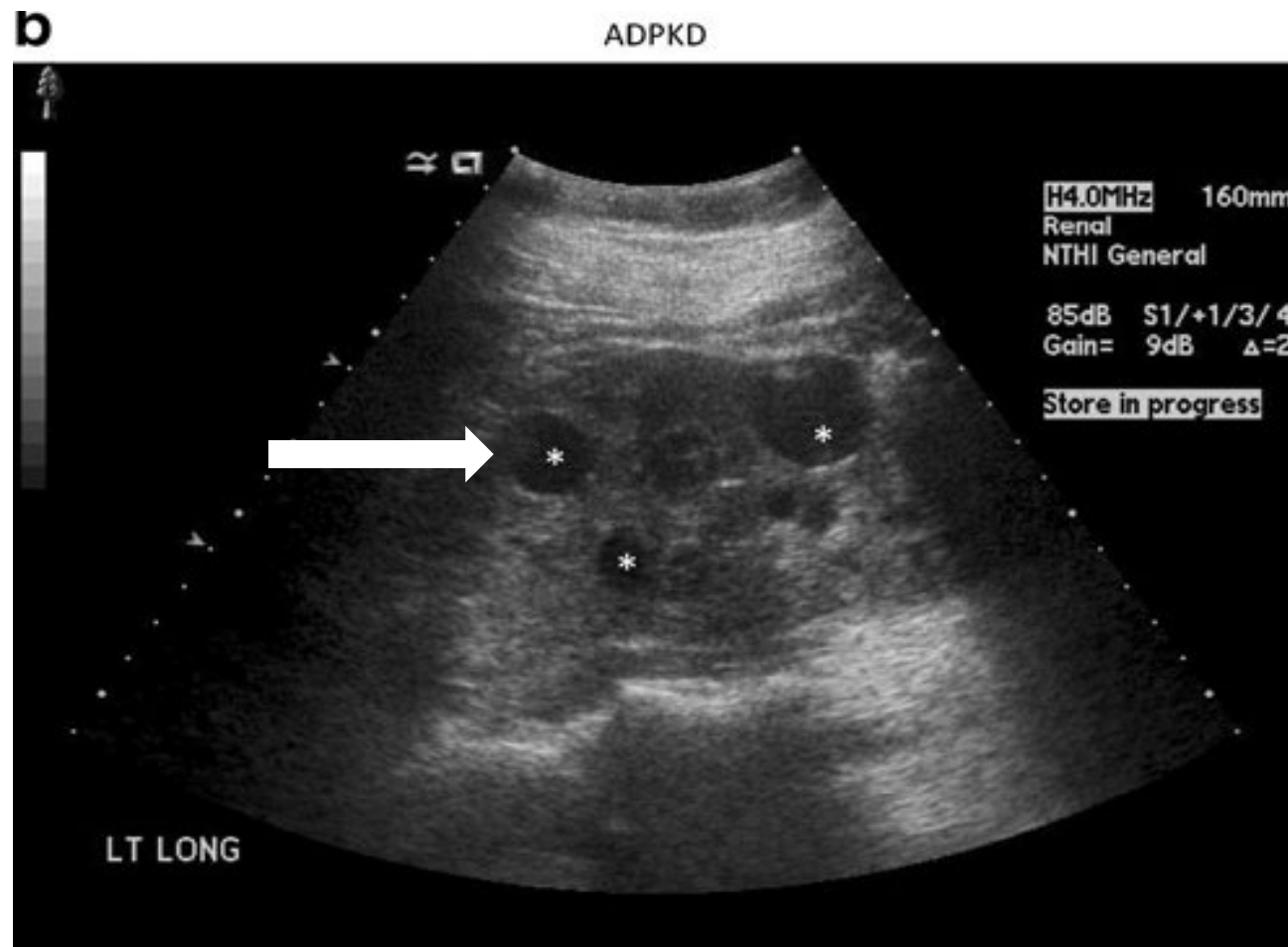
**Острый тубулярный некроз**

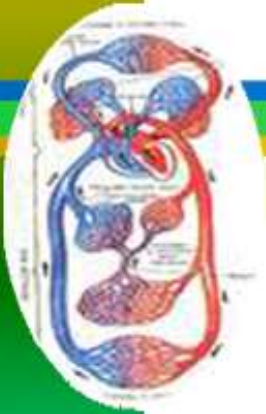
**Кортикальный некроз**



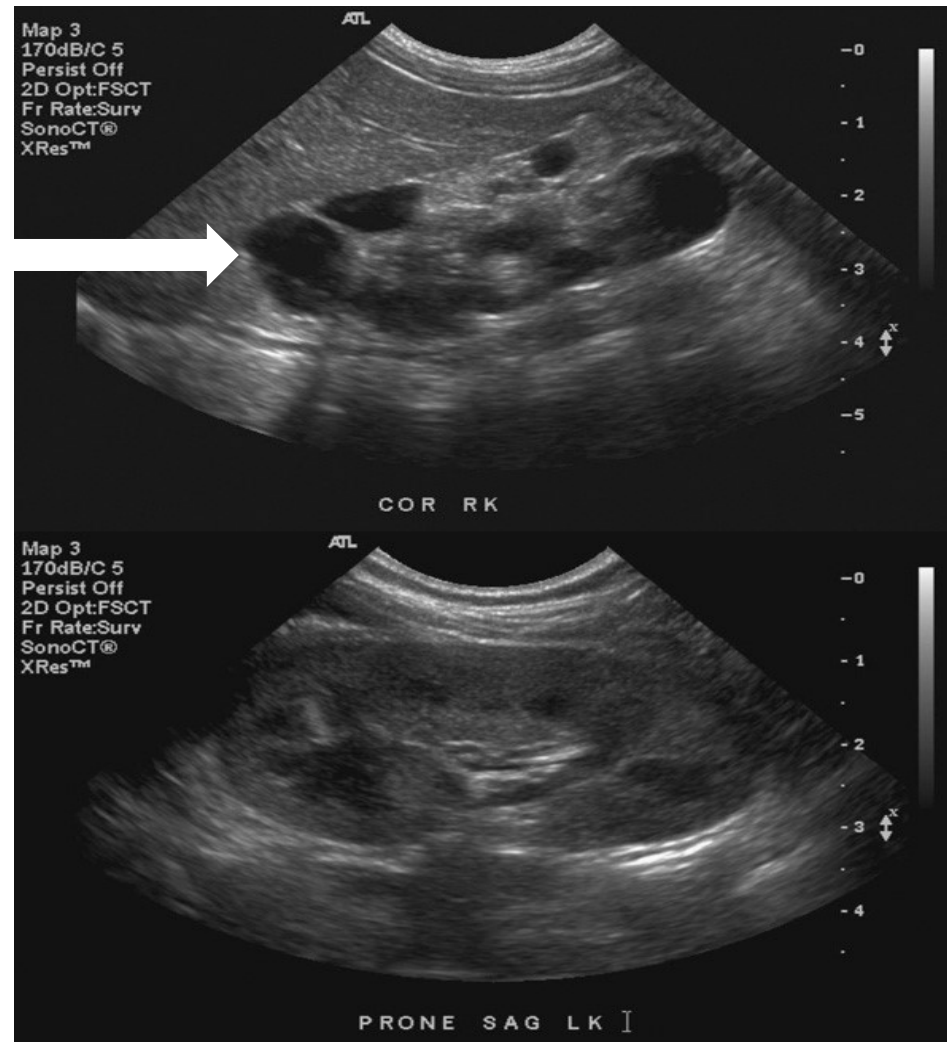


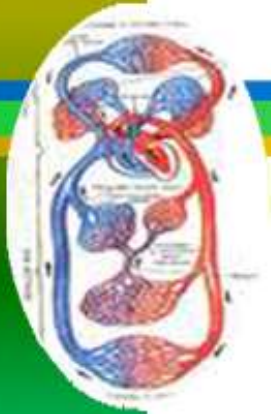
# Поликистоз почек





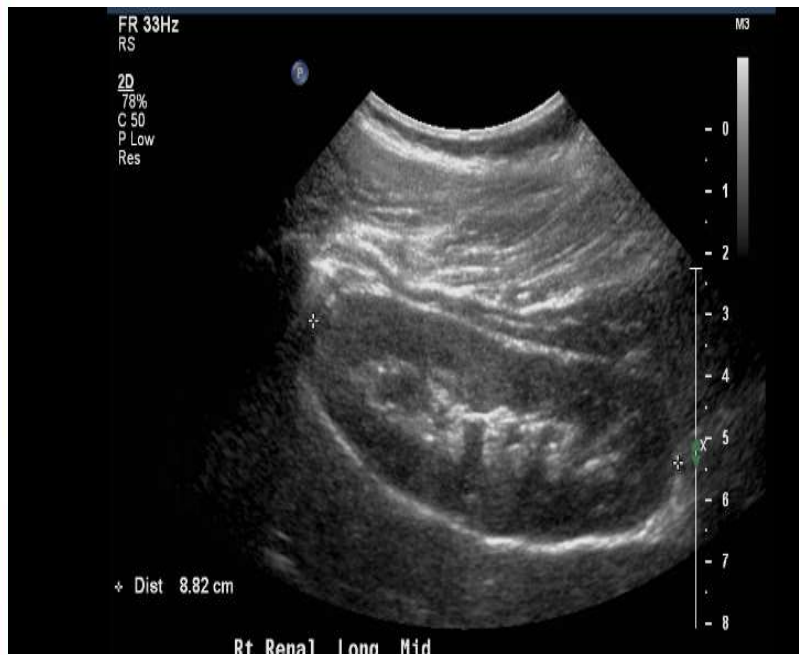
# Поликистоз почек



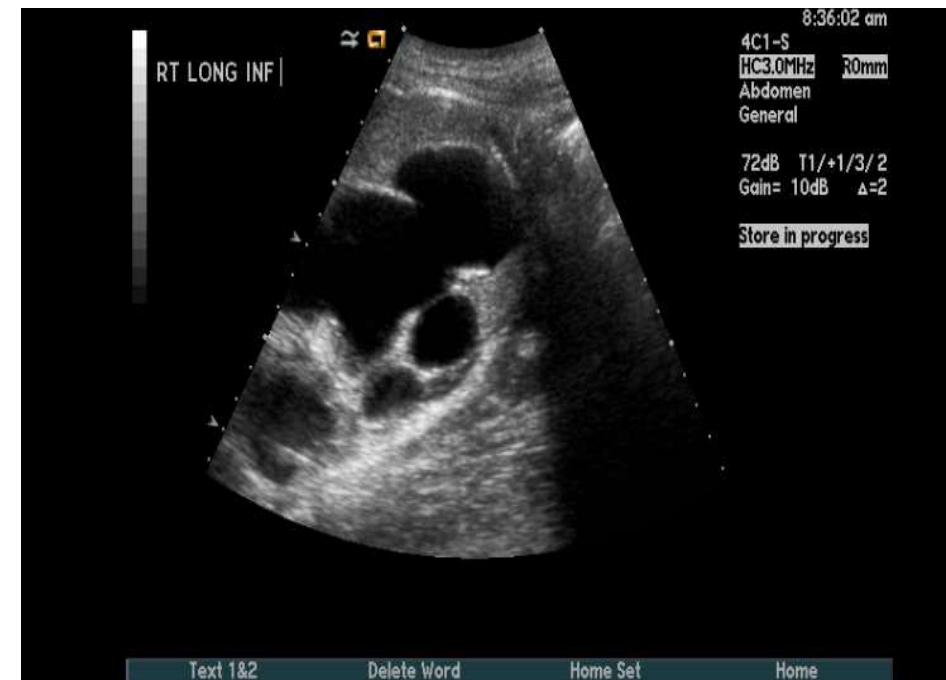


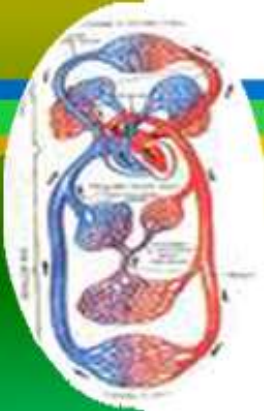
# Обструктивный ПН

Норма



Обструкция





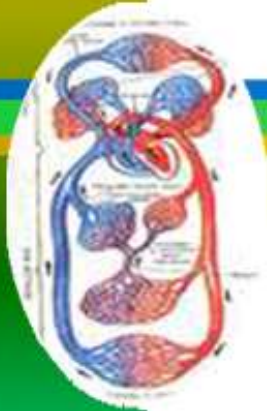
## Причины АГ новорожденных

Сердечно-сосудистые

**Коарктация аорты**

**Ductus arteriosus**





## Причины АГ новорожденных

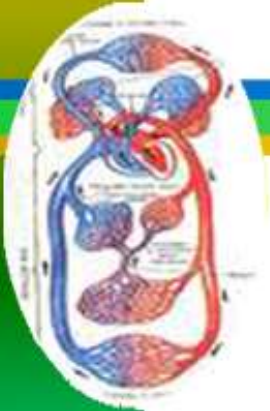
Неврологические

**Боль**

**Судороги**

**Внутричерепная гипертензия**

**Субдуральная гематома**



## **Причины АГ новорожденных**

### **Эндокринные**

**Врожденная гиперплазия  
надпочечников**

**Гипертиреоз неонатальный**

**Синдром Кушинга**

**Феохромоцитома**

**Гиперальдостеронизм**



## **Причины АГ новорожденных**

**Ятрогенные**

**Кортикостероиды**

**Адренергические препараты**

**Кофеин**

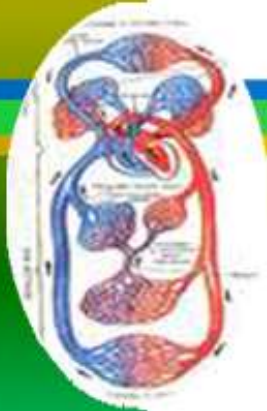
**Теофиллин**

**Фенилэфрин**

**Эритропоэтин**

**Передозировка витамина D**





## Причины АГ новорожденных

Прочие причины

**Экстракорпоральная мембранная оксигенация**

**Избыток соли, солевых растворов**

**Гиперкальциемия**

**Исключительно парентеральное питание**

**Пневмоторакс**

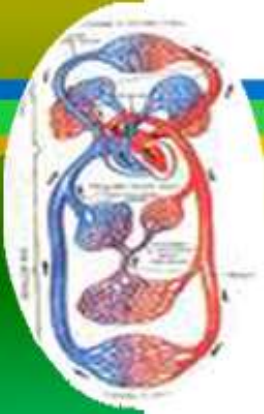




## Наиболее частые причины АГ в разные возрастные периоды

### До 1 года

- *Тромбоз почечных артерий или вен*
- *Стеноз почечных артерий*
- *Врожденные аномалии почек*
- *Коарктация аорты*
- Бронхолегочная дисплазия



## 1–6 лет

- Стеноз почечных артерий
- Паренхиматозные заболевания почек
- Коарктация аорты

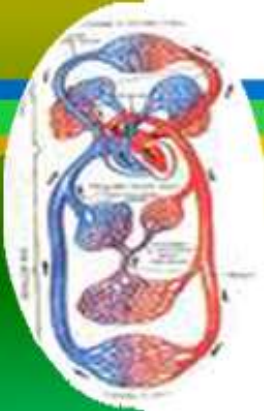
Опухоль Вильмса

- Нейробластома
- Опухоль надпочечников (кортикостерома)
- Болезнь Иценко–Кушинга (аденома гипофиза)
- Феохромоцитома
- Узелковый периартериит



## 7–12 лет

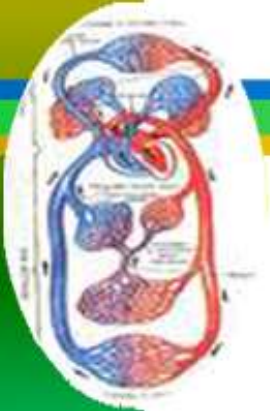
- *Паренхиматозные заболевания почек*
- *Реноваскулярная патология*
- *Коарктация аорты*
- **Эссенциальная АГ**
- Болезнь и синдром Иценко–Кушинга
- Феохромоцитома
- Неспецифический аорто-артериит (болезнь Такаясу)
- Узелковый периартериит



## Подростки

- Эссенциальная АГ
- Паренхиматозные заболевания почек
- Реноваскулярная АГ
- Врожденная дисфункция коры надпочечников, гипертоническая форма
- Феохромоцитома
- Синдром Иценко–Кушинга
- Узелковый периартериит





## Вторичная АГ у детей

- 85% паренхиматозные болезни почек
- 12% реноваскулярная
- 2% коарктация аорты
- 0,5% феохромоцитома
- 7,5% другие причины



Наименование патологии	Лабораторные процедуры
Заболевания почек	Общий анализ мочи, анализ мочи по Нечипоренко, Аддису–Каковскому, уровень креатинина, мочевины, электролитов в сыворотке крови, расчетная СКФ, уровень белка в суточной моче, уровень ренина в сыворотке крови
Заболевания щитовидной железы	Уровень ТТГ, трийодтиронина (свободного), тироксина (свободного) в сыворотке крови; антитела к тиреопероксидазе и тиреоглобулину
Феохромоцитома	Уровень метанефрина или катехоламинов в крови и суточной моче
Синдром Иценко–Кушинга	Уровень АКТГ и кортизола в сыворотке крови, свободного кортизола в суточной моче; проба с дексаметазоном
Первичный гиперальдостеронизм	Уровень калия в сыворотке крови, ренина и альдостерона в плазме; раздельное исследование ренина и альдостерона в крови из правой и левой почечной и надпочечниковой вены; проба с дексаметазоном
Гиперпаратиреоз	Уровень кальция и паратгормона в сыворотке крови; рентгенография костей кисти





Наименование патологии	Лабораторные и диагностические процедуры
Заболевания щитовидной железы	Уровень ТТГ, трийодтиронина (свободного), тироксина (свободного) в сыворотке крови; антитела к тиреоидной пероксидазе и тиреоглобулину
Феохромоцитома	Уровень метанефрина или катехоламинов в крови и суточной моче; визуализирующее обследование (УЗИ надпочечников; КТ или МРТ надпочечников), рекомендуется проводить только при повышенном уровне метанефрина и/или норметанефрина
Синдром Иценко–Кушинга	Уровень АКТГ и кортизола в крови, суточной моче или слюне; проба с 1 и/или 2 мг дексаметазона. Дальнейшее обследование (уровень АКТГ, проба с 8 мг дексаметазона, КТ, МРТ головного мозга и надпочечников, селективный забор крови из кавернозных синусов и др.) показано только при подтверждении автономной продукции кортизола
Первичный гиперальдостеронизм	Уровень калия в сыворотке крови, ренина и альдостерона в плазме; с определением альдостерон-ренинового соотношения. При подтверждении первичного гиперальдостеронизма (альдостерон-рениновое соотношение $>30$ при определении активности ренина плазмы [2] и $>10$ при определении прямой концентрации ренина плазмы [1]) рекомендуется углубление обследования для определения формы и топики гиперальдостеронизма (раздельное исследование ренина и альдостерона в крови из правой и левой почечной и надпочечниковой вены; проба с дексаметазоном, визуализация надпочечников; генетическое обследование)
Гиперпаратиреоз	Уровень кальция и паратгормона в сыворотке крови; рентгенография костей кисти

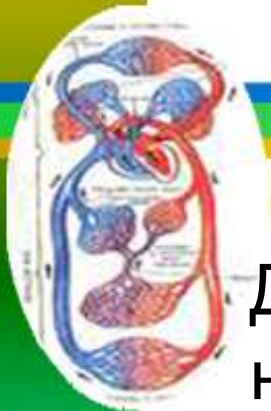


- Всем пациентам с АГ для выявления гипертрофии миокарда левого желудочка (ГЛЖ) и других поражений сердца рекомендуется проведение электрокардиографии (ЭКГ) в 12 стандартных отведениях.

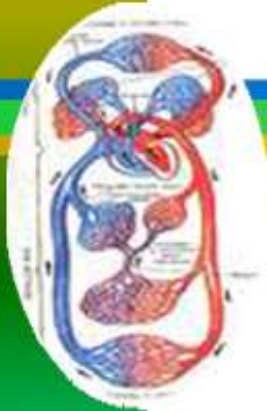
По показаниям проводят:

- ЭхоКГ,
- УЗИ почек,
- консультация окулиста – исследование сосудов глазного дна (при тяжелом течении АГ – исключение нейроретинопатии).
- обоснована важность проведения СМАД – оценка суточного ритма и вариабельности АД, контроль эффективности проводимой АГТ, а также самоконтроля АД (СКАД).





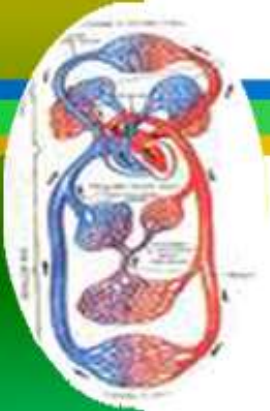
Длительное неконтролируемое течение АГ при некоторых формах ВТАГ приводит к развитию синдрома злокачественного течения АГ, который характеризуется стабильно высоким уровнем АД, особенно диастолического, выраженными изменениями глазного дна (нейроретинопатия, кровоизлияния), быстрым прогрессированием заболевания, развитием тяжелых осложнений: нарушений мозгового кровообращения, острой левожелудочковой недостаточности, ухудшения функции почек с развитием хронической почечной недостаточности



**Целью лечения АГ является достижение устойчивой нормализации уровня АД для снижения риска развития ранних ССЗ.**

**Задачи лечения АГ:**

- достижение целевого уровня АД, которое у детей до 16 лет должно быть менее значения 90-го перцентиля для данного возраста, пола и роста, а у подростков 16 лет и старше – менее 130/85 мм рт. ст.;
- улучшение качества жизни пациента;
- профилактика ПОМ или обратное развитие имеющихся в них изменений;
- профилактика ГК.



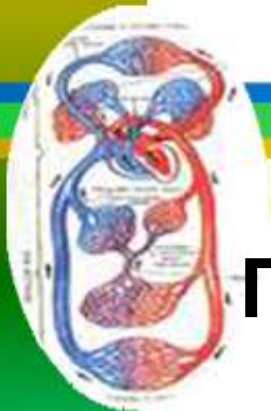
Тактика лечения резистентной АГ у детей аналогична таковой у взрослых. Исследованиями последних лет установлено, что высокоэффективно подключение спиронолактона в составе комбинированной терапии из трех групп антигипертензивных препаратов (БКК + БРА или ИАПФ + диуретик)



## Группы антигипертензивных препаратов

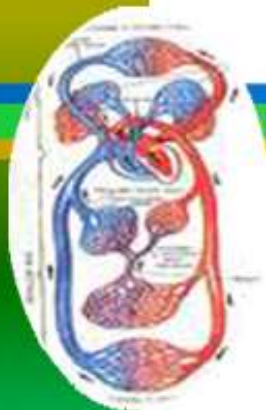
- Адреноблокаторы (labetolol, atenolol, metoprolol)
- Блокаторы кальциевых каналов (amlodipine)
- Вазодилататоры (hydralazine, minoxidil)
- Ингибиторы АПФ (монотерапия или комбинация)
- Диуретики (гипотиазид)
- Альфа-адреноблокаторы (clonidine)





## **Принципы антигипертензивной терапии**

1. Начало с монотерапии (1 препарат)
2. Минимальная доза
3. Постепенное повышение дозы для достижения эффекта
4. При неэффективности максимальной дозы - ввести второй препарат



## Внутривенные антигипертензивные препараты для лечения АГ новорожденных

Drug class	Medication	Dose	Interval
Direct vasodilators	Sodium nitroprusside	Initial: 0.25 mcg/kg/min Max: 8 mcg/kg/min	Infusion
	Hydralazine	0.2–1.0 mg/kg/dose	Q 4–6 h
Calcium channel blocker	Nicardipine	0.5–4 mcg/kg/min	Infusion (central line)
$\alpha$ - and $\beta$ -adrenergic antagonist	Labetalol	0.2–1.0 mg/kg/dose	Load
		0.25–3.0 mg/kg/h	Infusion
$\beta$ -adrenergic antagonists	Esmolol	50–1000 mcg/kg/min	Infusion
	Propranolol	0.01–0.15 mg/kg/dose	QID



## Пероральные антигипертензивные препараты для лечения АГ новорожденных

Drug class	Medication	Dose	Interval
Direct vasodilators	Hydralazine	0.25–1.0 mg/kg/ dose Max: 5 mg/kg/ day	TID to QID
	Minoxidil	0.1–1.0 mg/kg/ day	BID
ACE inhibitors	Enalapril	Neonates: 0.04–0.1 mg/kg/ day	Daily
		Infants: 0.08–0.6 mg/kg/ day	Daily to BID
	Lisinopril	Infants: 0.07–0.5 mg/kg/ day	Daily
Calcium channel blockers	Amlodipine	Initial: 0.05 mg/kg/dose Max: 0.6 mg/kg/ day	Daily to BID
	Isradipine	Initial: 0.05–0.15 mg/kg/ dose Max: 0.8 mg/kg/ day	TID to QID

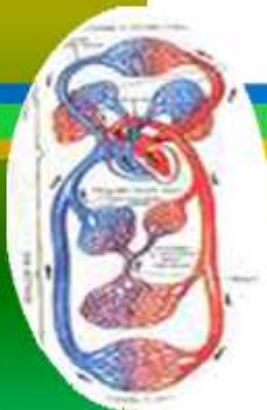




## Пероральные антигипертензивные препараты для лечения АГ новорожденных

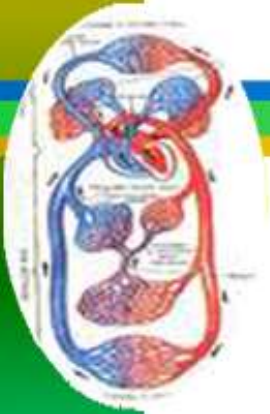
$\alpha$ - and $\beta$ -adrenergic antagonists	Labetalol	1.0–10 mg/kg/day	BID
	Carvedilol	0.05–0.4 mg/kg/dose	BID to TID
$\beta$ -adrenergic antagonist	Propranolol	0.5–5 mg/kg/day	TID to QID
$\alpha$ -adrenergic antagonist	Prazosin	0.05–0.5 mg/kg/day	TID
Central $\alpha$ -agonist	Clonidine	2–10 mcg/kg/day	TID to QID
Diuretics	Amiloride	0.4–0.625 mg/kg/day	Daily to BID
	Hydrochlorothiazide	1–3 mg/kg/day	Daily to BID
	Spironolactone	1–3 mg/kg/day	Daily to BID





## Прогноз АГ новорожденных

- Наблюдения показывают, что 85% новорожденных с АГ в ОРИТН через 3-6 мес. от начала заболевания имеют нормальное АД и не получают антигипертензивную терапию
- Многое зависит от этиологии АГ: при хронических заболеваниях легких, половина случаев АГ развивается после выписки из ОРИТН и может длиться до 2 лет
- С другой стороны, описаны случаи возникновения АГ после выписки из ОРИТН
- Американская академия педиатрии рекомендует всем недоношенным младенцам с низким весом при рождении, а также детям с малой массой тела при рождении для данного срока беременности (SGA) и «выпускникам» ОРИТН измерять артериальное давление при каждом визите к педиатру



**Благодарю за внимание!**