Сердце во время и после лечения: что важно знать родителям

Туркия Лана Романовна

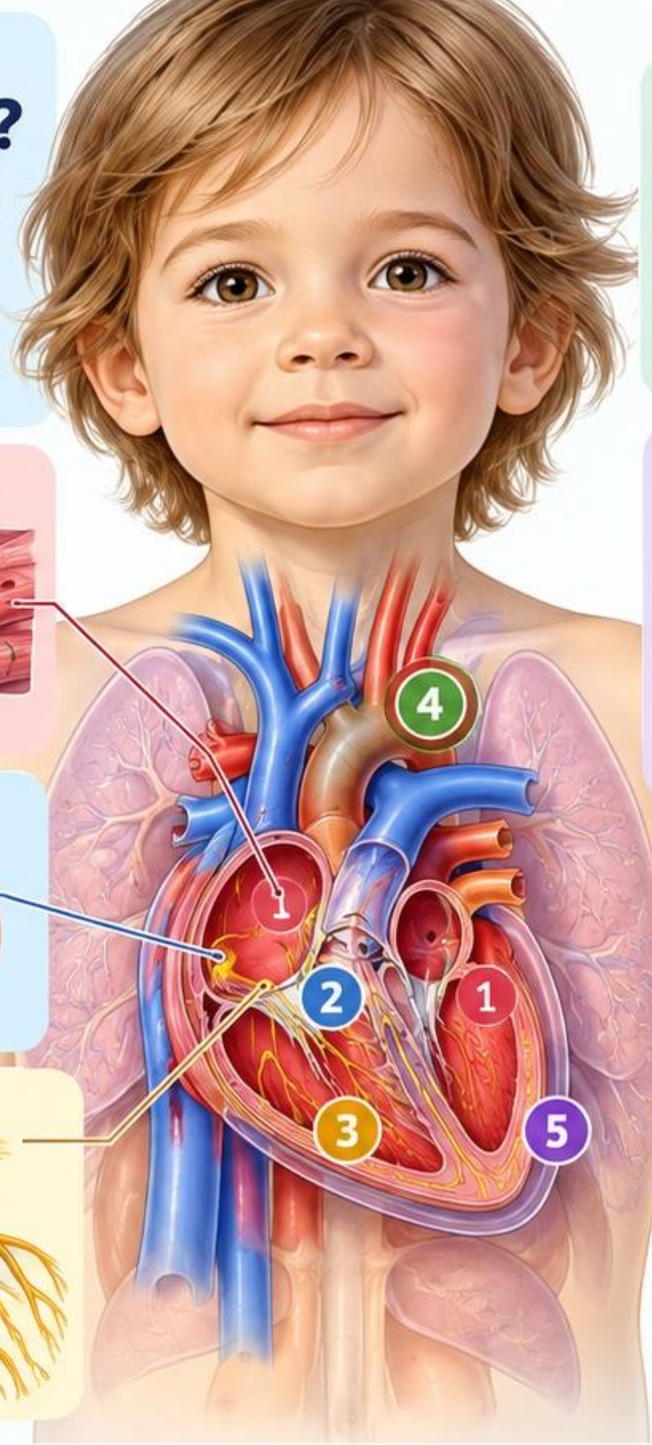
Врач-детский кардиолог
поликлинического отделения НИИ
детской онкологии и гематологии НМИЦ
онкологии им. Н.Н.Блохина



11-я Конференция Энби
Москва I 3–4 октября 2026 года

Как устроено сердце ребенка?

Сердце — это сильный мышечный насос, который непрерывно перекачивает кровь по всему организму, обеспечивая клетки кислородом и питательными веществами.

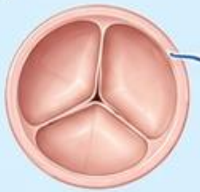


1 Сердечная мышца (миокард)



Сокращается и выталкивает кровь в легкие и по всему организму. Работает как мощный насос с рождения и всю жизнь.

2 Клапаны сердца



Работают как «двери», пропуская кровь только в одном направлении.

3 Электрическая система сердца



Формирует и проводит электрические импульсы, которые задают ритм сердца и обеспечивают его слаженную работу.

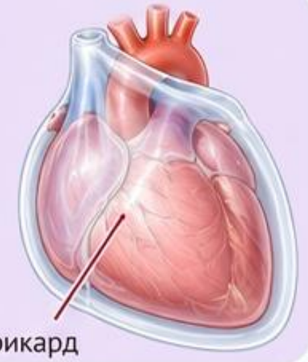
4 Кровеносные сосуды

Крупные сосуды (аорта, легочная артерия и вены) уносят кровь от сердца к легким, к органам и возвращают ее обратно. Сосуды должны быть эластичными и свободными от повреждений.



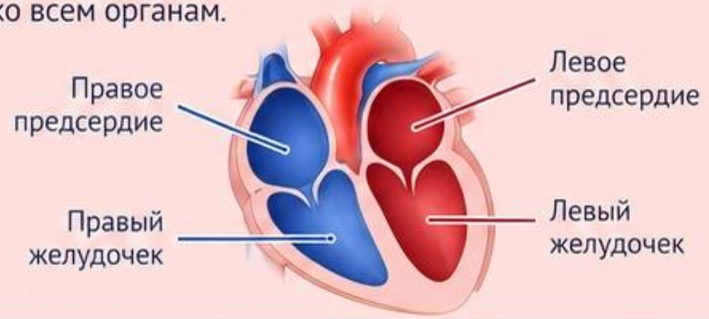
5 Перикард

Это тонкая оболочка, которая окружает сердце и защищает его. Между листками перикарда находится небольшое количество жидкости, которая снижает трение при сокращениях сердца.



Камеры сердца

У сердца 4 камеры: две верхние — предсердия, две нижние — желудочки. Правая сторона получает «бедную кислородом» кровь и отправляет ее в легкие, левая — «богатую кислородом» и направляет ко всем органам.



Что влияет на работу сердца?

Сама опухоль

Лечение

Время после лечения

Как влияет на сердце сама опухоль

Гормоны стресса

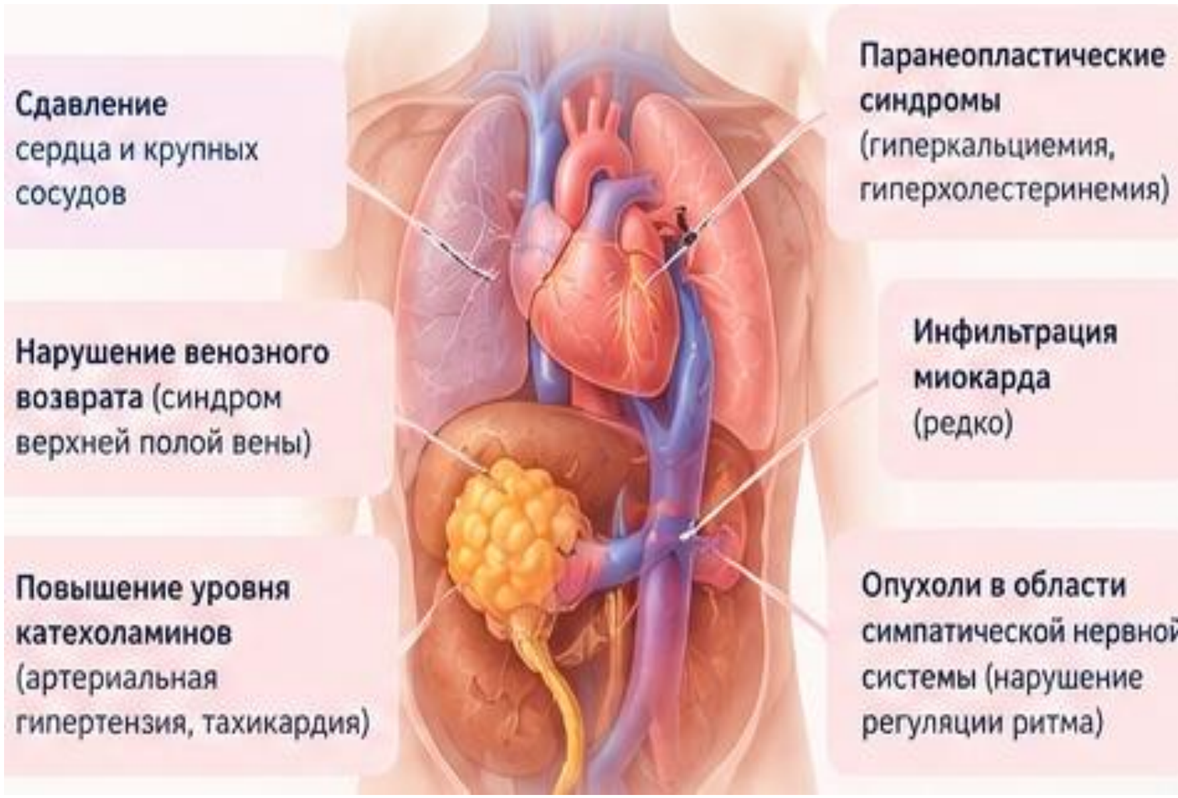
Клетки опухоли способны вырабатывать катехоламины, их избыток может вызывать повышение артериального давления, учащенное сердцебиение. Реже встречаются нарушения ритма и временное снижение сократительной способности сердца

Сдавление крупных сосудов и органов

В зависимости от локализации опухоли, при физическом сдавлении может меняться структура, функция сердца, одним из проявлений также может быть повышение артериального давления

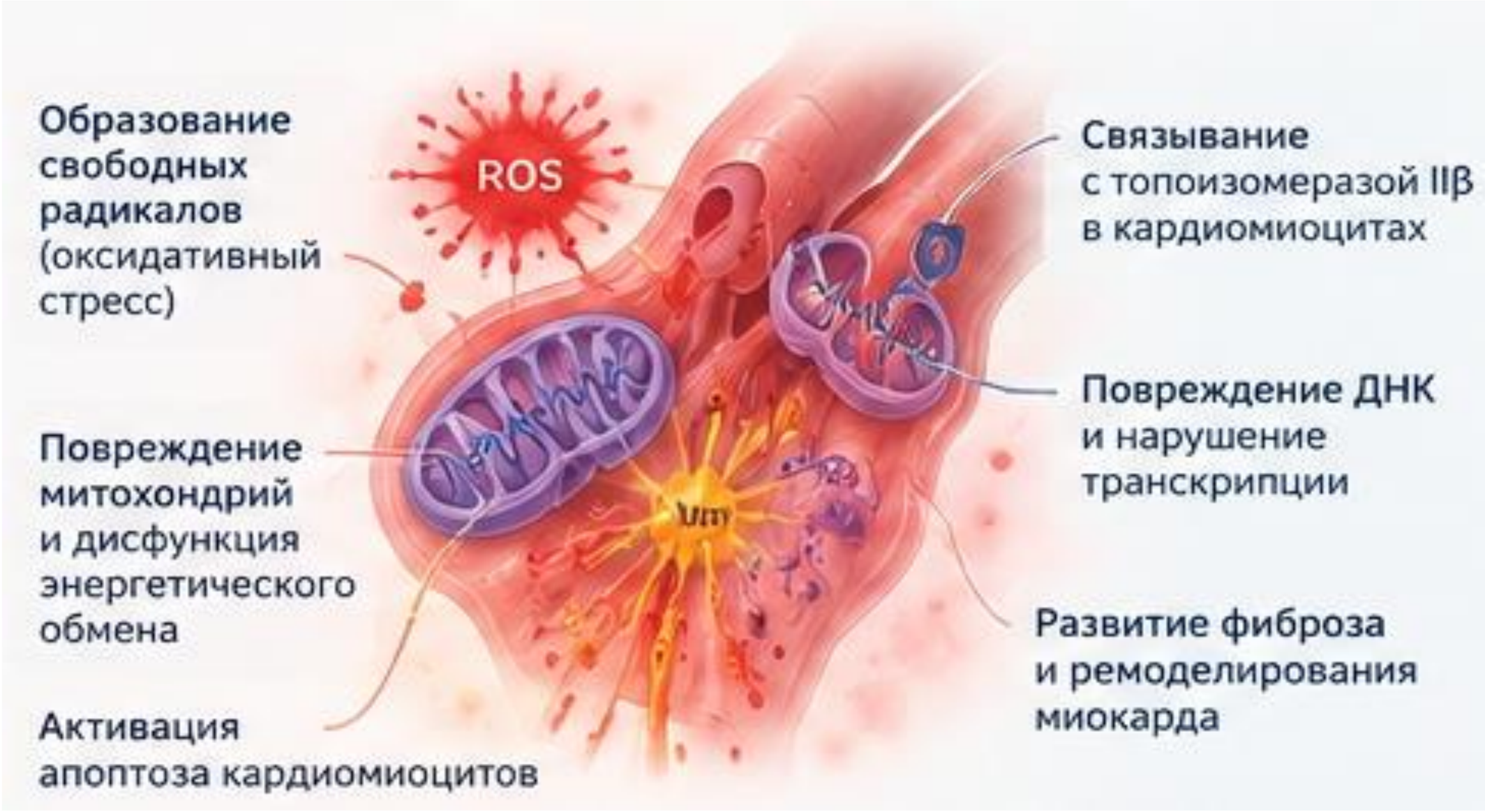
Косвенные факторы

Анемия, обезвоживание, болевой синдром, нарушение электролитов, компенсаторно заставляют сердце работать с большей нагрузкой



Как влияет на сердце лечение

Кардиотоксичность — это токсическое поражение сердечной мышцы и нарушения в работе сердечно-сосудистой системы, вызванные применением лекарственных препаратов или лучевой терапией



Воздействие	Что происходит	Что может увидеть врач
Повреждение миокарда	Страдают клетки сердечной мышцы	Снижение ФВ ЛЖ, признаки дисфункции
Нарушение электрической активности	Изменяется проведение импульса или возбудимость сердца	Аритмии, изменения ЭКГ
Перегрузка жидкостью	Сердцу приходится работать с большим объёмом крови	Увеличение нагрузки на сердце, отёки
Изменение сосудистого тонуса	Сосуды расширяются или сужаются	Снижение/повышение АД, тахикардия
Электролитные нарушения	Снижение K^+/Mg^{2+} влияет на работу клеток сердца	Повышение риска аритмий
Воспаление	Может поражаться миокард или перикард	Изменения ЭКГ, ЭхоКГ, биомаркеров

Главная идея: воздействие лечения ≠ обязательно повреждение сердца — риск контролируется наблюдением.

Метод лечения	Что может происходить с сердцем	Ключевой момент
Антрациклины доксорубицин	Повреждение клеток сердечной мышцы → снижение сократимости → кардиомиопатия	★ Основной риск
Циклофосфамид в высоких дозах	Редко — острое повреждение миокарда, перикардит, нарушения ритма	Важно контролировать
Препараты платины цисплатин, карбоплатин	Потеря K^+ и Mg^{2+} → повышение риска аритмий; возможно повышение АД	Косвенное влияние
Мелфалан / высокодозная ХТ	Нарушения ритма, чаще предсердные; задержка жидкости	Контроль объёма жидкости
Анти-GD2 динутуксимаб	Тахикардия, колебания АД, синдром капиллярной утечки	Обычно обратимо
Лучевая терапия	При воздействии на область сердца — поздние изменения перикарда, клапанов и сосудов	Поздний риск
Центральный венозный катетер	Тромбозы; редко — нарушения ритма	Контролируемый риск

Мониторинг сердечно-сосудистой системы у детей с нейробластомой

ЭКГ
перед началом лечения,
во время и после терапии

Эхокардиография
оценка ФВ ЛЖ, деформации миокарда (GLS), структурных изменений

Биомаркеры
тропонин, NT-proBNP
(по показаниям)



Контроль АД
(в том числе дома)

Холтер ЭКГ
при жалобах
или выявленных
аритмиях

Длительное наблюдение
после завершения лечения
(годами)

Как врачи защищают и контролируют сердце

ЭКГ и Эхокардиография
До начала терапии и в процессе лечения!
Современные показатели, например деформация миокарда (GLS), позволяют заметить изменения раньше, чем снизится привычная фракция выброса.

Регулярное измерение артериального давления, пульса; контроль водного баланса при гидратации, высокодозной терапии и иммунотерапии

Определение сердечных биомаркеров (тропонин, NT-proBNP). Контроль электролитов

Учет суммарной дозы антрациклинов

Если функция сердца снижается, это не обязательно означает прекращение противоопухолевого лечения. Решение принимают совместно онколог и кардиолог, оценивая пользу терапии и риск для сердца. Параллельно назначается лечение, поддерживающее сердце.

- **ЭКГ**

Всем пациентам перед началом терапии

Через 7–15 дней после старта терапии или изменения дозы кардиотоксичного препарата

Далее ежемесячно в течение первых трех месяцев, а затем периодически, в зависимости от используемого препарата и состояния пациента.

ЭКГ позволяет выявить такие проявления кардиотоксичности, как нарушения ритма и проводимости, изменения сегмента ST и удлинение интервала QT.

При подозрении на аритмии возможно проведение суточного мониторирования ЭКГ.

- **Эхокардиография**

Выполнять всем пациентам перед началом кардиотоксичной терапии

При отсутствии клинических проявлений у пациентов с исходно нормальной функцией сердца рекомендовано проводить во время терапии каждые 2–3 месяца.

Пациентам высокого риска может потребоваться более частый мониторинг – перед каждым введением кардиотоксичного химиопрепарата или через каждые 2–3 цикла терапии.

При проведении ЭХОКГ исключаем структурно-функциональную патологию, определяем фракцию выброса левого желудочка

Предпочтительно использовать показатели ФВ ЛЖ в 2D-режиме по методу Симпсона.

Показатели ФВ ЛЖ, полученные при измерении в одномерном режиме (по Тейхольцу), использовать не рекомендуется, поскольку результаты могут оказаться неточными у пациентов с нарушением локальной сократимости

Правила самоконтроля артериального давления

- измерения АД следует делать в одно и то же время 2 раза в сутки утром и вечером

- для повышения точности следует делать серию из 3-х измерений, интервал между замерами должен быть 2-3 минуты, не больше и не меньше, так как это время, необходимое для исключения реакции организма на сжатие руки манжетой

- перед измерением АД в течение 1 часа нельзя пить кофе, использовать препараты группы адреномиметиков (в т.ч. нафтизин в каплях в нос, эфедрин и его производные), испытывать большие физические нагрузки

- измерение нужно проводить сидя (опираясь на спинку стула, с расслабленными и не скрещенными ногами, рука лежит на столе, на уровне сердца), в спокойной обстановке, после 5 минутного отдыха. Во время измерения не следует активно двигаться и разговаривать

- при первичном измерении следует определить АД на обеих руках и в дальнейшем измерять АД на той руке, где давление было выше

- для детей манжета тонометра подбирается исходя из возраста и обхвата плеча пациента

- У новорождённых детей систолическое АД в норме находится в пределах 60-90 мм рт. ст., диастолическое — 40-50 мм рт. ст.

- По мере роста давление увеличивается и достигает уровня взрослого человека к 10-12 годам. Нормальный уровень АД для взрослого человека 120/80 мм рт. ст.

- Не существует единого значения, которое указывало бы на высокое артериальное давление у всех детей, потому что нормальное давление изменяется по мере их роста.

Кардиомаркеры

- Тропонин I или T в сыворотке крови.

Находится внутри клеток сердечной мышцы, при повреждении клеток выходит в кровь

Устойчивое повышение уровня тропонина I/T в процессе или после окончания кардиотоксичной противоопухолевой терапии является надежным предвестником последующего снижения ФВ ЛЖ.

- BNP (мозговой натрийуретический пептид) и NT-proBNP (N-терминальный фрагмент натрийуретического пептида)

Оценивает нагрузку на сердце, растяжение его камер, является неотъемлемой частью диагностики сердечной недостаточности, однако их повышение обычно отражает уже выраженную дисфункцию ЛЖ и не может использоваться как маркер раннего повреждения сердца.

В то же время повышение данных показателей может отмечаться и при нормальной функции сердца за счет преходящего значительного увеличения объема циркулирующей крови при введении противоопухолевых препаратов, а также при сепсисе и почечной недостаточности

Сердце после лечения: поздние эффекты

Некоторые последствия лечения проявляются спустя годы, иногда десятилетия, даже если во время терапии сердце работало нормально. К ним относятся:

- кардиомиопатия и сердечная недостаточность;
- нарушения ритма;
- артериальная гипертензия;
- поражение клапанов и коронарных артерий (в первую очередь после лучевой терапии на грудную клетку);
- нарушения липидного и углеводного обмена, избыточный вес.

Факторы повышенного риска:

высокая суммарная доза антрациклинов

лучевая терапия на область сердца

маленький возраст на момент лечения.

Дополнительно риск повышают заболевания почек, гипертензия, ожирение.

сочетание этих воздействий

Поздние эффекты можно выявить до появления симптомов.
Именно для этого существуют программы долгосрочного наблюдения.

Какие симптомы важно сообщать сразу



Одышка, необычная утомляемость, резкое снижение переносимости привычной активности.



Обморок, выраженное сердцебиение, боль или тяжесть в груди.



Новые отёки, быстрое увеличение массы тела, заметное уменьшение мочи.



Любое новое или быстро нарастающее изменение, которое отличается от обычного состояния ребёнка.

Как устроено наблюдение после лечения

Чем выше дозы антрациклинов и лучевая нагрузка, тем чаще нужны обследования.

Типичная схема выглядит так:

- Осмотр кардиолога, измерение давления и пульса — как минимум раз в год.
- Эхокардиография — через 1 месяц после окончания лечения, далее через 3 месяца, через 6 месяцев и через 12 месяцев. При нормальных результатах в течение 2х лет исследование проводится 1 раз в год, далее допустимо проведение 1 раз в 2 года

- ЭКГ — через 3 месяца, через 6 месяцев и через 12 месяцев

Также при плановых обследованиях, при жалобах, перед спортивными нагрузками и анестезией.

Далее не реже 1 раза в год

- Контроль липидов, глюкозы, веса и функции почек.
- При переходе во взрослую медицинскую сеть — передача «паспорта лечения» с перечнем препаратов, суммарных доз и областей облучения.

Конкретные сроки могут быть индивидуальны, их определяет лечащая команда по схеме терапии вашего ребёнка.

Гиперхолестеринемия

- Холестерин — жироподобное вещество, необходимое организму: из него строятся клеточные мембраны, гормоны, витамин D.

- Переносится кровью в «упаковках» — липопротеинах:
  - **ЛПНП (LDL), «плохой» холестерин**: при избытке откладывается в стенках сосудов;
  - **ЛПВП (HDL), «хороший» холестерин**: выводит излишки;
- **Триглицериды**: ещё один тип жиров крови; их повышение тоже важно.



Факторы, связанные с лечением



Факторы образа жизни и состояния

- длительный период малоподвижности и особого питания в ходе лечения
- набор веса после терапии, особенно на фоне стероидов
- наследственность (семейная гиперхолестеринемия не зависит от лечения и может сочетаться с ним).

Профилактика: общие принципы

1. **Питание**
2. **Физическая активность:** не менее 60 минут в день с умеренной и высокой нагрузкой, с учётом разрешения онколога и кардиолога.
3. **Здоровая масса тела:** контроль ИМТ по перцентильным таблицам.
4. **Сон:** режим и достаточная продолжительность (школьникам 9–11 часов).
5. **Экраны:** развлекательное время за экраном не более 2 часов в день.
6. **Отсутствие табачного дыма:** курение и пассивное курение многократно усиливают риск. Курить в доме и в машине нельзя.
7. **Контроль давления, глюкозы, щитовидной железы.**
8. **Регулярные визиты** и выполнение плана наблюдения.

Диета: основные правила

- Ориентир: средиземноморский тип питания и «диета, полезная для сердца» (AHA 2019, NHLBI).
- **Состав рациона**
  - жиры: 25–30% калорий;
  - насыщенные жиры: менее 7–10% калорий;
  - трансжиры: исключить;
  - холестерин пищи: менее 200–300 мг/сут;
  - клетчатка: ориентир «возраст в годах + 5 г» в сутки (но не более 25–30 г);
  - добавленный сахар: как можно меньше, особенно в напитках.

- **Для детей до 2 лет** ограничения жиров не применяются (нужны для развития мозга).
- **Во время активного лечения и при недостаточном весе** диету не ужесточают без решения врача и диетолога.

Что выбирать и что ограничить

- **Больше**
  - овощи и фрукты (минимум 5 порций в день, разных цветов);
  - цельнозерновые продукты: овсянка, гречка, бурый рис, цельнозерновой хлеб, макароны из твёрдых сортов;
  - бобовые (чечевица, фасоль, нут) 2–3 раза в неделю;
  - рыба, особенно жирная (лосось, сардина, скумбрия, форель), 2 раза в неделю: омега-3 снижают триглицериды;
  - орехи и семена (с учётом возраста и риска аспирации; детям младшего возраста в измельчённом виде);
  - растительные масла: оливковое, рапсовое, льняное;
  - нежирные молочные продукты (после 2 лет: 1–2,5% жирности, по рекомендации врача);
  - птица без кожи, нежирное мясо, яйца (обычно 3–4 в неделю, если нет особых показаний).
- **Меньше**
  - колбасы, сосиски, копчёности, мясо с жирным краем;
  - сливочное масло, сало, маргарины с трансжирами, кулинарные жиры;
  - фастфуд, чипсы, жареное во фритюре;
  - кондитерские изделия, выпечка, печенье, торты, мороженое;
  - сладкие напитки, соки, нектары, газировка (заменить водой; сок не более 120–180 мл в день);
  - жирные сыры, сливки, жирная сметана;
  - пальмовое и кокосовое масла в продуктах.

Когда нужны лекарства

- **Сначала всегда образ жизни:** диета и активность 3–6 месяцев (при выраженных нарушениях — под наблюдением врача).
- **Медикаменты рассматриваются, если, несмотря на меры**
  - ЛПНП ≥ 190 мг/дл (4,9 ммоль/л);
  - ЛПНП ≥ 160 мг/дл (4,1 ммоль/л) при наличии других факторов риска (семейная история, ожирение, диабет, гипертензия);
  - ЛПНП ≥ 130 мг/дл (3,4 ммоль/л) при сахарном диабете;
  - триглицериды ≥ 500 мг/дл (5,6 ммоль/л): угроза панкреатита, требуется срочная консультация.
- **Препараты**
  - статины: обычно с 10 лет (при семейной гиперхолестеринемии — с 8 лет по ряду препаратов); у детей хорошо изучены по безопасности и эффективности;
  - другие средства (эзетимиб, секвестранты желчных кислот, омега-3 в терапевтических дозах) — по показаниям.

- **Контроль на терапии:** липиды, АЛТ/АСТ, КФК, рост и развитие

Главные выводы

1. После лечения нейробластомы риск нарушений липидов повышен, но этим можно управлять.

2. Регулярные анализы и осмотры — основа профилактики.

3. Питание, движение и здоровый вес дают реальный эффект.

4. Лекарства назначаются только по показаниям и под наблюдением.

5. Команда врачей и семья вместе защищают сердце ребёнка на долгие годы.

Спасибо за внимание!

Контакты: turkiyal@mail.ru

