



# Протонная терапия при лимфоме Ходжкина у детей

Что это такое и может ли помочь

[ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РОДИТЕЛЕЙ](#)

# О чём эта презентация

Мы разберём ключевые вопросы, которые возникают у родителей, когда врачи упоминают протонную терапию как часть лечения.

01

---

**Что такое протонная терапия**

**И чем она принципиально отличается от обычной лучевой терапии**

04

---

**Результаты исследований**

**Выживаемость, безопасность и сравнение с фотонной терапией**

02

---

**Почему она важна для детей**

**Особые преимущества при лимфоме Ходжкина с поражением грудной клетки**

03

---

**Как работает и какие дозы**

**Физический принцип, ход процедуры и режимы дозирования**

05

---

**Доступность в России**

**Где проходить лечение и как решаются вопросы финансирования**

# Что такое протонная терапия

Протонная терапия — это вид лучевой терапии, при котором вместо рентгеновских лучей (фотонов) используют пучок протонов — заряженных частиц.

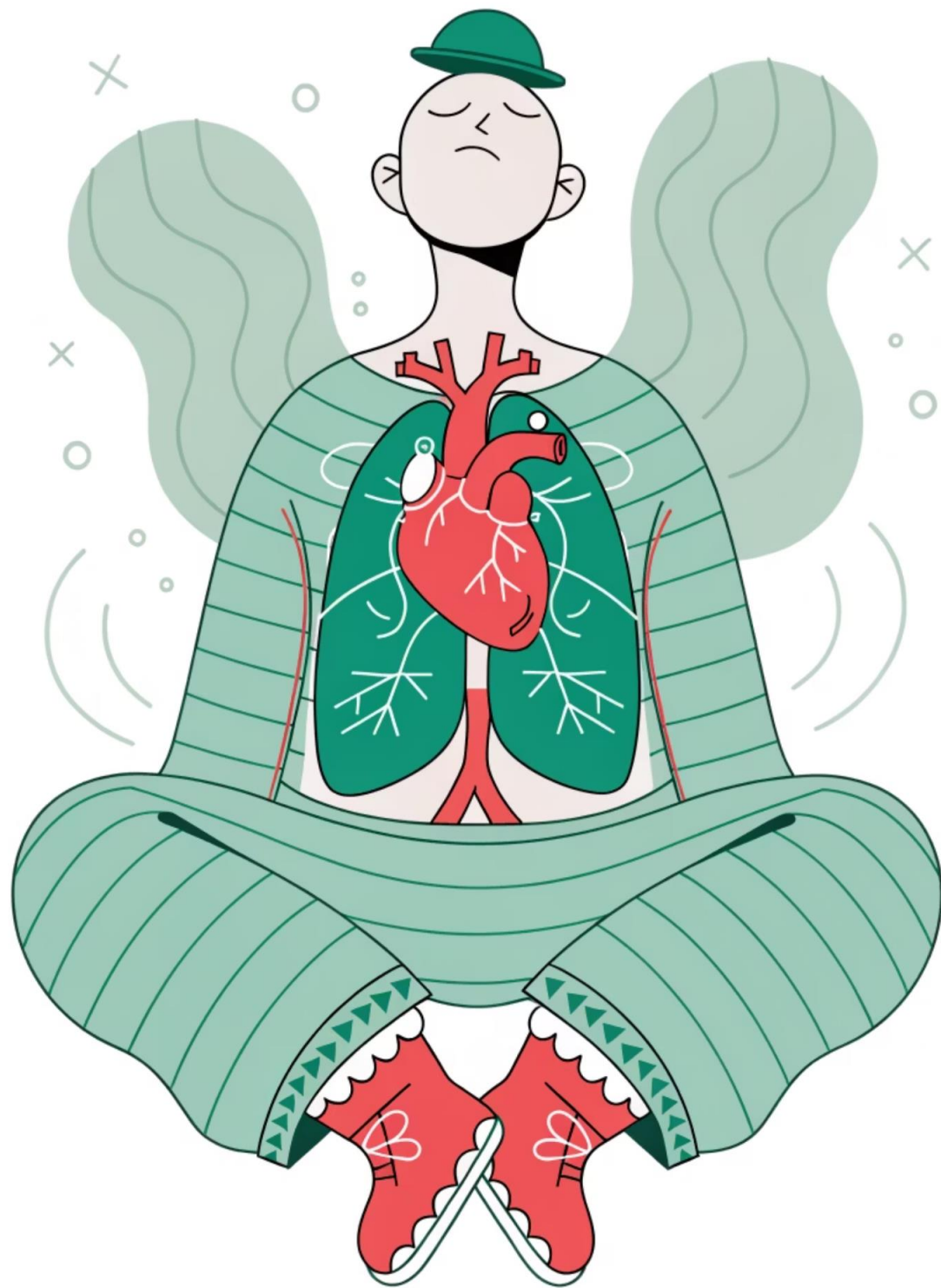
## Обычная лучевая терапия (фотоны)

Рентгеновские лучи проходят сквозь тело насквозь, облучая и опухоль, и все здоровые ткани на своём пути — как до, так и после опухоли.

## Протонная терапия

Протоны останавливаются точно в опухоли и не проходят дальше. Здоровые ткани позади опухоли не получают дозы. Это позволяет значительно снизить нагрузку на сердце, лёгкие, молочные железы и другие органы.





# Почему это особенно важно для детей с лимфомой Ходжкина

Лимфома Ходжкина часто поражает область грудной клетки (средостение) — именно там, где расположены сердце, лёгкие и молочные железы.

## ▣ Болезни сердца

Кардиомиопатия, ишемическая болезнь сердца — могут возникнуть через 10-20 лет после облучения средостения.

## ▣ Нарушение функции лёгких

Фиброз лёгких, снижение дыхательной ёмкости — особенно риск высок у детей с растущим организмом.

## 👤 Рак молочной железы

У девочек риск развития рака молочной железы возникает через 20-30 лет — одно из самых серьёзных отдалённых осложнений.

## 🦋 Рак щитовидной железы

Гипотиреоз и злокачественные опухоли щитовидной железы — следствие облучения шеи при обычной лучевой терапии.

Протонная терапия позволяет облучать только опухоль, надёжно защищая все эти органы от нежелательного воздействия.

## Физический принцип: пик Брэгга

Главное свойство протонов — они отдают максимум энергии в самом конце своего пути. Это явление называется «пик Брэгга» и является основой всего метода.



**Вход**

**Низкая доза здоровым тканям**



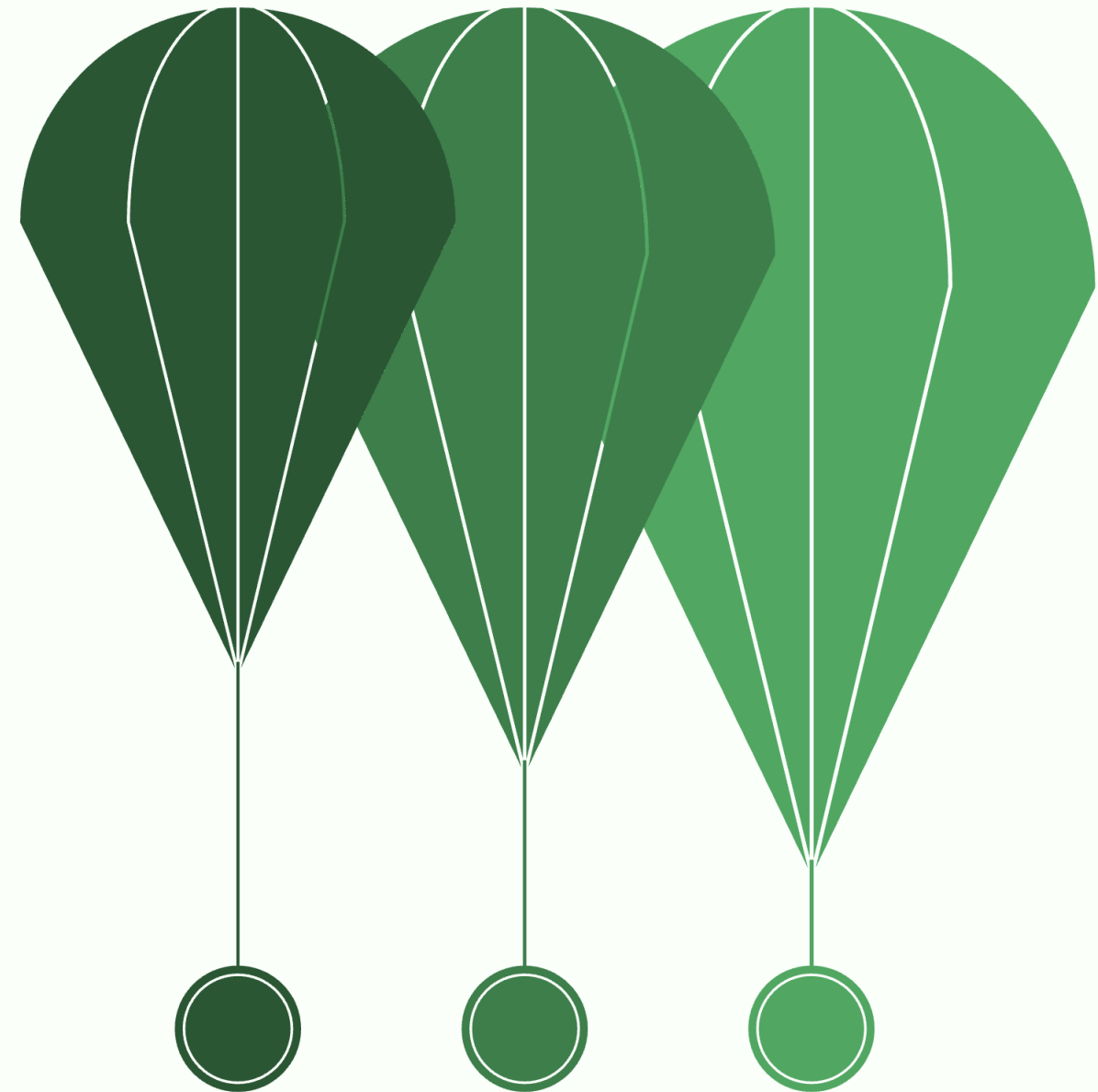
**Пик Брэгга**

**Максимальная доза в опухоли**



**Выход**

**Нулевая доза за пределами опухоли**



Врачи настраивают пучок так, чтобы пик Брэгга приходился точно на опухоль. До опухоли — минимальная доза, в опухоли — максимальная, после опухоли — ноль. Это физически невозможно воспроизвести при обычной фотонной терапии.

# Протонная vs фотонная терапия: сравнение доз

Исследование 2019 года сравнило протонную и фотонную лучевую терапию у 10 девочек-подростков с лимфомой Ходжкина. Результаты наглядно показывают преимущества протонов.

Орган	Фотонная терапия	Протонная терапия
Сердце	Высокая доза	✓ Значительно ниже
Лёгкие	Высокая доза	✓ Значительно ниже
Молочные железы	Высокий риск рака	✓ Риск существенно снижен
Щитовидная железа	Высокая доза	✓ Значительно ниже

**Вывод:** протонная терапия существенно снижает дозу на все критические органы при полном сохранении эффективности лечения.

# Как проходит процедура

## 1 Планирование

КТ и ПЭТ/КТ-сканирование, создание 3D-модели опухоли для точного расчёта дозы.

## 2 Индивидуальная маска

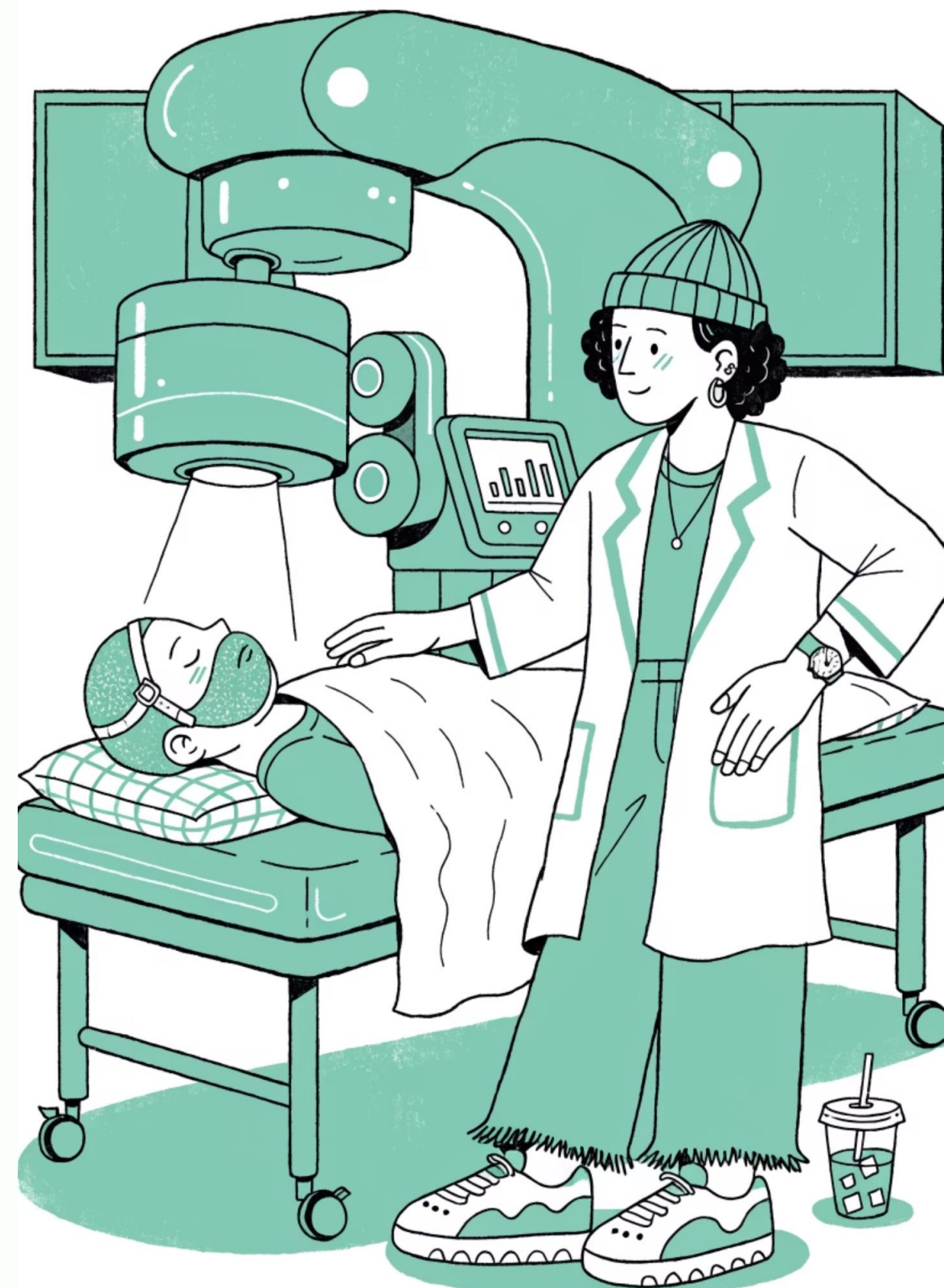
Изготавливается фиксирующая маска для головы и шеи, чтобы ребёнок лежал неподвижно в одном и том же положении каждый раз.

## 3 Сеанс лечения

Ребёнок лежит на столе, аппарат вращается вокруг него. Длительность — 15-30 минут. Курс: 2-4 недели, 5 дней в неделю.

## 4 Седация для маленьких детей

Для детей младшего возраста часто применяют наркоз или седацию, чтобы обеспечить полную неподвижность во время процедуры.



# Какие дозы используют

Дозы при лимфоме Ходжкина у детей подбираются индивидуально в зависимости от ситуации. Протонная терапия позволяет защитить органы даже при необходимости усиленного облучения.

## Режимы дозирования

Ситуация	Доза
Консолидация после химиотерапии	21 Гр (GyE)
Усиленный «буст» при необходимости	До 30-39,6 Гр
Количество фракций (сеансов)	Обычно 14-15

## Сравнение с историческими нормами

Раньше при обычной лучевой терапии применяли 30-40 Гр. Сейчас эти дозы снижают, однако протонная терапия позволяет ещё лучше защитить здоровые органы при тех же терапевтических дозах — за счёт физического принципа пика Брэгга.

Снижение дозы с 36-40 Гр до 21 Гр при протонной терапии — это принципиальный шаг в защите здоровья ребёнка на десятилетия вперёд.

# Выживаемость: данные крупного исследования

Исследование UF Health Proton Therapy Institute (2026) — 74 пациента с классической лимфомой Ходжкина, получавших протонную терапию после химиотерапии.

**96%**

Общая выживаемость

10-летняя общая выживаемость (OS) всех пациентов

**97%**

При первичном лечении

Впервые диагностированная лимфома Ходжкина

**92%**

При рецидиве

Рефрактерное течение или рецидив заболевания

**84%**

Безрецидивная

10-летняя безрецидивная выживаемость

## Результаты по группам риска

10-летняя безрецидивная выживаемость в зависимости от группы риска показывает, что даже при высоком риске шансы на долгосрочное выздоровление остаются очень высокими.

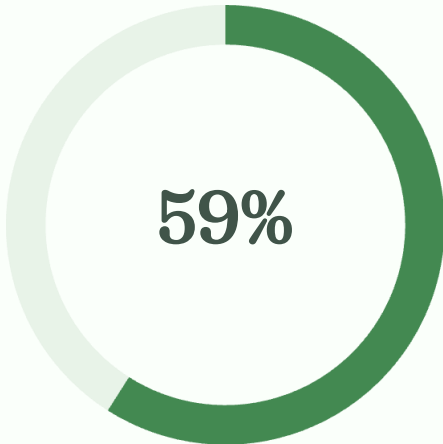
Группа риска	10-летняя безрецидивная выживаемость
● Низкий риск	100%
○ Промежуточный риск	82%
● Высокий риск	72%

❏ Рецидивы возникали преимущественно у пациентов с высоким риском —но большинство из них были успешно спасены последующим лечением.



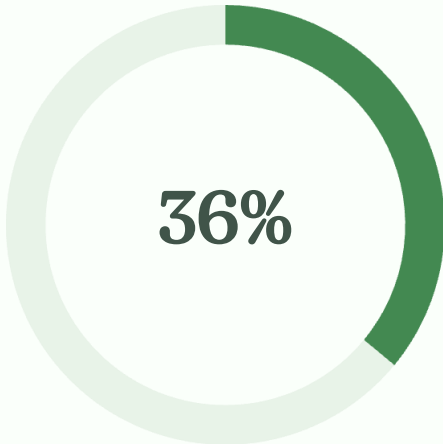
# Безопасность: побочные эффекты

Протонная терапия очень хорошо переносится детьми. Острые побочные эффекты во время лечения минимальны.



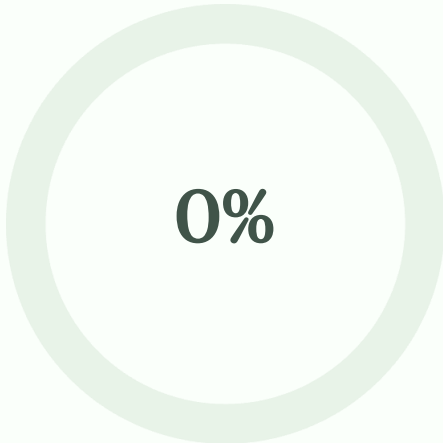
**Усталость**

Как правило, 1-й степени —лёгкая, не требует прекращения лечения



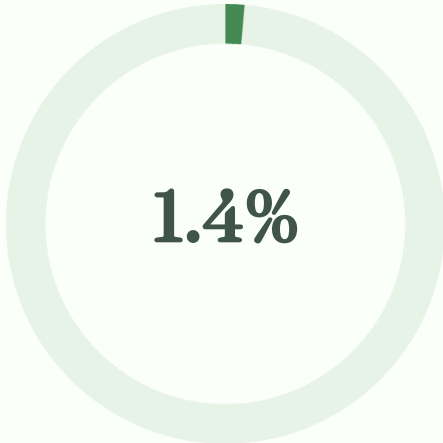
**Снижение аппетита**

Временное, проходит после завершения курса



**Тяжёлые осложнения**

Ни у одного пациента не было острых осложнений 3-й степени и выше



**Вторичные опухоли**

Только 1 случай (рак щитовидной железы) за 12-летний период наблюдения

Ни одного случая серьёзных осложнений со стороны сердца или лёгких за весь период наблюдения —это принципиально важный результат.

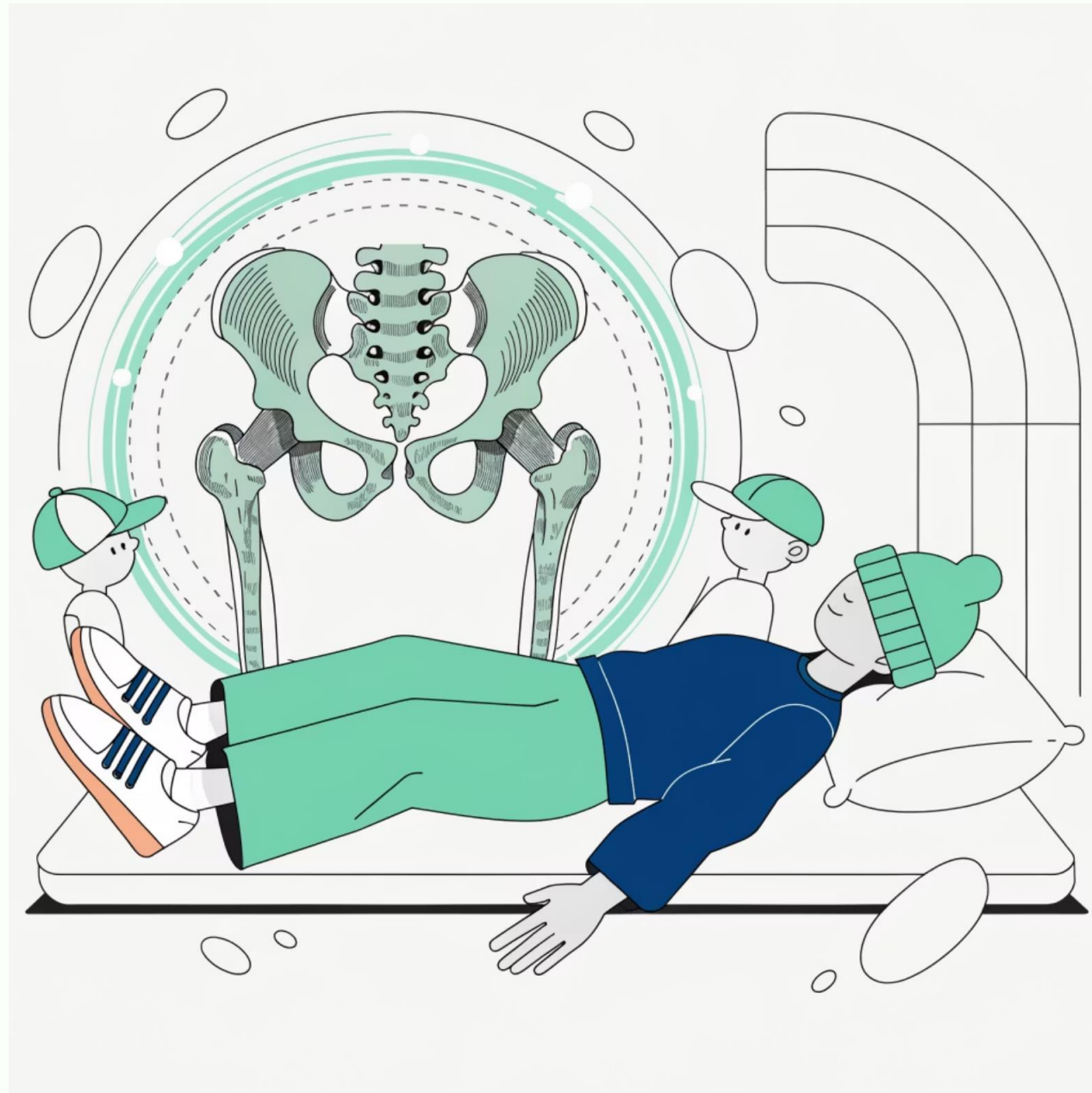
# Протонная vs фотонная терапия: прямое сравнение

Исследование 2021 года сравнило эффективность и безопасность двух методов у подростков и молодых взрослых с классической лимфомой Ходжкина.

Показатель	Протонная терапия	Фотонная терапия
Контроль опухоли (эффективность)	✓ Одинаковая	Одинаковая
Доза на сердце	✓ Значительно ниже	Выше
Доза на лёгкие	✓ Значительно ниже	Выше
Доза на молочные железы	✓ Значительно ниже	Выше
Риск отдалённых осложнений	✓ Ниже	Выше

❏ **Главный вывод:** протонная терапия не менее эффективна в уничтожении опухоли, но значительно безопаснее для растущего организма ребёнка.

# Результаты при облучении нижней половины тела



Исследование 2024 года

Протонная терапия при поражении лимфоузлов ниже диафрагмы (таз, брюшная полость). 21 пациент, средний возраст — 14 лет.

0

Местных или краевых рецидивов

0

Вторичных опухолей за весь период наблюдения

Все пациенты живы без признаков болезни на последнем осмотре. Только у 5% было прогрессирование — и все они были успешно спасены.

Протоны значительно снизили дозу на кишечник, желудок, печень, почки и тазовые кости по сравнению с фотонной терапией.

## Протонная терапия — не для всех, но для многих

Важно понимать: протонная терапия нужна не каждому ребёнку с лимфомой Ходжкина. Согласно современным протоколам, большинство детей не нуждаются в лучевой терапии вообще — только те, у кого после химиотерапии остаётся активность на ПЭТ/КТ.



→ Консолидация после химиотерапии  
Если на ПЭТ/КТ остаётся опухолевая активность — для «закрепления» эффекта

→ При рецидиве заболевания  
В комбинации с химиотерапией и трансплантацией стволовых клеток

→ При большой опухоли в грудной клетке  
Чтобы максимально защитить сердце, лёгкие и молочные железы

# Какие органы защищает протонная терапия

При облучении грудной клетки (средостения) протоны создают «щит» для жизненно важных органов, снижая риск долгосрочных последствий.



## Сердце

Снижение риска сердечно-сосудистых заболеваний и кардиомиопатии во взрослом возрасте



## Щитовидная железа

Снижение риска гипотиреоза и злокачественных опухолей щитовидной железы



## Лёгкие

Сохранение дыхательной функции, снижение риска фиброза и лёгочной недостаточности



## Пищевод

Меньше проблем с глотанием как во время лечения, так и в долгосрочной перспективе



## Молочные железы

Снижение риска вторичного рака молочной железы, который может возникнуть через 20-30 лет

# Кому особенно показана протонная терапия



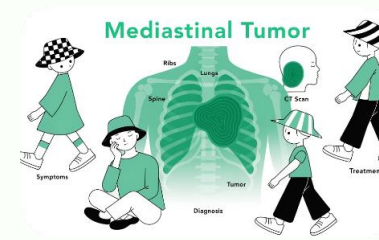
## Дети и подростки

Чем младше ребёнок, тем длиннее жизнь впереди — и тем важнее снизить риск отдалённых осложнений от облучения растущего организма.



## Девочки и молодые женщины

Из-за высокого риска рака молочной железы при обычном облучении грудной клетки — протонная терапия здесь наиболее критична.



## Большая опухоль в грудной клетке

Когда опухоль расположена вблизи сердца и лёгких, точность протонов особенно важна для защиты жизненно важных органов.



## Пациенты с рецидивом

Минимизация суммарной дозы облучения критически важна, если ребёнок уже получал лучевую терапию ранее.

# Что говорят международные рекомендации

## Международные организации

**ASTRO** —Американское общество радиационной онкологии

**NCCN** —Национальная комплексная онкологическая сеть

**EuroNet-PHL** —Европейский протокол лечения лимфомы Ходжкина

**COG AHOD1331** —Протокол Children's Oncology Group

Все эти организации признают протонную терапию обоснованным выбором для детей и молодых взрослых с лимфомой Ходжкина, которым показана лучевая терапия.

## Позиция рекомендаций

Протонная терапия рекомендована для детей и молодых взрослых с лимфомой Ходжкина, которым показана лучевая терапия.

Она позволяет снизить дозу на органы риска без потери эффективности в контроле опухоли.

«Протонная терапия — эффективный и хорошо переносимый метод лечения для молодых пациентов с классической лимфомой Ходжкина, демонстрирующий отличную 10-летнюю выживаемость даже при лечении рецидивов.»

# Доступна ли протонная терапия в России

В России действуют несколько центров протонной терапии, где можно рассмотреть этот метод лечения.

## МИБС — Санкт-Петербург


Центр протонной терапии  
Медицинского института им.  
Березина Сергея — один из  
первых и наиболее оснащённых  
центров в стране.

## ФНКЦ им. Дмитрия Рогачёва — Москва

Федеральный научно-  
клинический центр детской  
гематологии, онкологии и  
иммунологии —  
специализируется на детских  
онкологических заболеваниях.

## МРНЦ — Обнинск

Медицинский радиологический  
научный центр им. А.Ф. Цыба —  
один из старейших центров  
лучевой терапии в России.

 **Важно для родителей:** протонная терапия при лимфоме Ходжкина может не входить в программу ОМС — уточняйте возможности финансирования в конкретном центре. Стоимость курса может составлять 3-4 миллиона рублей. Необходимо заблаговременно уточнять показания, доступность и источники оплаты.

# Главное, что нужно запомнить



## Точечное воздействие

Протонная терапия воздействует только на опухоль, не повреждая окружающие здоровые ткани благодаря пику Брэгга.



## Высокая эффективность

10-летняя общая выживаемость —96%, безрецидивная — 84%. Результаты сопоставимы с лучшими мировыми показателями.



## Нужна не всем

Только детям с остаточной активностью опухоли после химиотерапии на ПЭТ/КТ или при рецидиве заболевания.



## Защита органов

Особенно полезна для детей: снижает риск поражения сердца, лёгких и молочных желёз на десятилетия вперёд.



## Хорошая переносимость

Минимум побочных эффектов, ноль тяжёлых острых осложнений, очень низкий риск вторичных опухолей.



## Доступна в России

Три ведущих центра в Москве, Санкт-Петербурге и Обнинске. Требуется уточнения по ОМС и финансированию.

# Итог: надежда есть

## 96–98% детей с лимфомой Ходжкина излечиваются

Протонная терапия — это современный, безопасный и высокоэффективный метод, который позволяет одновременно решить две задачи: вылечить ребёнка и сохранить его здоровье на десятилетия вперёд.

### Вылечить

Уничтожить опухоль с эффективностью, сопоставимой с лучшими мировыми стандартами

### Защитить

Сохранить сердце, лёгкие и молочные железы от отдалённых осложнений

### Сберечь будущее

Дать ребёнку возможность прожить полноценную, здоровую взрослую жизнь

Если врачи рекомендуют лучевую терапию — спросите, возможна ли протонная. Этот вопрос может изменить будущее вашего ребёнка.

