



kinderkrebsinfo.de

www.kinderkrebsinfo.de

Глиомы высокой степени злокачественности (основная информация)

Авторское право © 2026 www.kinderkrebsinfo.de

Автор: Мария Яллурос

Проверка и разрешение к печати: Кристоф Крамм (проф., д-ор. мед. наук)

Последняя редакция: 29.04.2026

Перевод: Натали Карина-Вельке (канд. фил. наук)

Русская редакция: Натали Карина-Вельке (канд. фил. наук)

университетская клиника





Оглавление

1. Что такое глиомы высокой степени злокачественности?	3
2. Как часто у детей встречаются глиомы высокой степени злокачественности?	3
3. Какие бывают формы у глиом высокой степени злокачественности?	4
4. Почему дети заболевают глиомами высокой степени злокачественности?	5
5. Какие бывают симптомы болезни?	5
5.1. Общие симптомы (неспецифические)	6
5.2. Специфические симптомы	6
6. Как ставят диагноз "глиома высокой степени злокачественности"?	7
6.1. Какие делают анализы и исследования, чтобы подтвердить диагноз?	7
6.2. Какие анализы и исследования делают до начала курса лечения?	8
7. Как составляют план лечения?	9
8. Как лечат глиомы высокой степени злокачественности?	9
8.1. Методы лечения	10
8.2. Как проходит лечение (стандартная терапия для детей старше 3 лет)?	11
8.2.1. Этап индукции	11
8.2.2. Закрепляющая фаза (консолидирующая терапия)	11
8.2.3. Варианты лечения после завершения этой терапии	12
9. По каким протоколам и лечебным регистрам лечат детей?	12
10. Какие шансы вылечиться от глиомы высокой степени злокачественности?	14
Список литературы	15
Глоссарий	17



Глиомы высокой степени злокачественности (основная информация)

1. Что такое глиомы высокой степени злокачественности?

Опухоли, которые специалисты называют *глиомы* высокой степени злокачественности - это опухоли [опухоль] центральной нервной системы (ЦНС). Они относятся к солидным опухолям [солидная опухоль] и появляются из-за мутации клеток [клетка] головного мозга [головной моза] или спинного мозга [спинной моза]. Так как эти опухоли вырастают в центральной нервной системе, то их также называют первичные опухоли ЦНС, то есть это собственные опухоли ЦНС. Это не *метастазы* от других злокачественных опухолей, которые выросли в других органах.

Глиомы высокой степени злокачественности крайне редко появляются у детей и подростков. Но они имеют особо высокую степень злокачественности, так как разрастаются очень быстро и агрессивно, начиная разрушать здоровые ткани головного мозга. Клетки этих опухолей могут перемещаться в головном мозге на расстояние в несколько сантиметров. И в результате начинают вырастать новые опухоли. Если глиому высокой степени злокачественности не лечить, то смерть наступает в считанные месяцы. Лечить эти опухоли часто сложно, так как они вырастают стремительно и дают инфильтраты (т.е. прорастают в другие структуры).

2. Как часто у детей встречаются глиомы высокой степени злокачественности?

Из всех опухолей мозга [опухоли ЦНС] у детей и подростков глиомы высокой степени злокачественности составляют примерно от 15 % до 20%. Этот вид рака может появиться в любом возрасте, но дети младше трёх лет заболевают крайне редко. В Германии ежегодно регистрируется около 70 новых случаев глиом высокой степени злокачественности у детей и подростков в возрасте до 18 лет. Другими словами из 1.000.000 детей заболевают примерно от 5 до 10 человек. Мальчики болеют немного чаще, чем девочки.

3. Какие бывают формы у глиом высокой степени злокачественности?

В зависимости от того, где именно выросла опухоль, из каких клеток, а также какая у неё степень злокачественности, специалисты разделяют высокозлокачественные глиомы на разные формы.

Глиомы ствола головного мозга

Высокозлокачественные глиомы ствола головного мозга [*ствол головного мозга*] специалисты называют „типичные диффузные внутренние глиомы моста головного мозга“. По гистологическим и молекулярно-генетическим [*молекулярно-генетический*] характеристикам их диагностируют как "диффузная глиома средней линии, с мутацией HR K27M, IV степени злокачественности по классификации ВОЗ для опухолей ЦНС", если они вырастают в области ствола мозга. Это почти треть из всех видов глиом высокой степени злокачественности. Из-за того, что они появляются именно в области моста головного мозга, у болезни особенно плохой *прогноз*.

Мост - это такая зона в области ствола головного мозга, через которую проходят все важные нервные соединения от мозга к конечностям и от конечностей к мозгу. Даже из-за самой маленькой опухоли в этом месте состояние больного ребёнка ухудшается очень быстро и может моментально привести к параличу.

Уточнение по типичным диффузным внутренним глиомам моста (у специалистов принято англ. сокращение DIPG - diffuse intrinsic pons glioma): диагноз диффузных внутренних глиом моста головного мозга ставят обычно по снимкам (т.е. после диагностической визуализации). Когда делают гистологический и молекулярно-генетический анализ, специалисты часто выставляют диагноз "диффузная глиома срединной линии, с мутацией K27M в гистоне H3 (4-я степень злокачественности по классификации ВОЗ для опухолей ЦНС)". Эти опухоли рассматриваются в классификации Всемирной организации здравоохранения (*классификация ВОЗ*) опухолей центральной нервной системы как отдельный тип опухолей. Несмотря на разные названия, которые зависят от конкретного вида диагностики, речь часто идёт об одном и том же типе опухолей. Однако диффузные глиомы срединной линии с мутацией K27M в гистоне H3 встречаются не только в стволе мозга, но и в других частях головного мозга (*см. ниже*).

Глиомы в других зонах головного мозга

Примерно две трети всех глиальных опухолей высокой степени злокачественности вырастают в других отделах головного мозга, в основном в коре больших полушарий [*большой мозг*], а также в мозжечке [*мозжечок*], промежуточном мозге [*промежуточный мозг*] или в спинном мозге [*спинной мозг*]. В зависимости от гистологических особенностей и молекулярного [*молекулярный*] профиля эти опухоли можно дополнительно подразделить внутри себя. Эти различия гистологические и молекулярные различия дают представление о происхождении опухоли и какая у неё степень злокачественности. В основном речь идёт о глиомах, которые по актуальной классификации ВОЗ (от 2021 г.) относятся к опухолям



высокой степени злокачественности (то есть опухоли III или IV степени злокачественности по классификации ВОЗ для опухолей ЦНС).

Кроме того, существуют глиомы, которые не относятся ни к одной степени злокачественности ВОЗ для опухолей ЦНС. К таким глиальным опухолям относится, например, глиоматоз головного мозга. Для такого типа опухоли, характерно (как показывает *диагностическая визуализация*) особенно сильная инфильтрация и прорастание в окружающие ткани. И хотя у клеток часто лишь низкая степень злокачественности, эту опухоль всё равно относят к глиомам высокой степени злокачественности из-за особенностей её роста.

Полезно знать: у разных форм глиом высокой степени злокачественности есть отличия в том, как часто они встречаются, как они растут, как может протекать болезнь, и насколько высоки шансы вылечиться от опухоли (прогноз болезни). Эти отличия учитывают, когда составляют план лечения (см. раздел "Как составляют план лечения?").

4. Почему дети заболевают глиомами высокой степени злокачественности?

Болезнь начинается из-за мутации вспомогательных клеток нервной ткани [*глиальные клетки*]. Никто точно не знает, почему эти клетки мутируют. Известно, что если у ребёнка есть врождённая болезнь, которая возникает из-за изменений в геномном материале (ДНК) (например, *синдром Ли-Фраумени* или *синдром Тюрко*), то у них повышается риск заболеть глиомой высокой степени злокачественности. Из-за предрасположенности к появлению опухолей такие наследственные заболевания называют *наследственные опухолевые синдромы*.

Кроме того специалисты выяснили, что в клетках глиомы есть изменения в определённых *генах* или хромосомах [*хромосомы*]. Из-за этих поломок в генах может ломаться дальнейшее развитие клеток и межклеточная коммуникация. В результате здоровая клетка превращается в клетку глиомы (мутирует). Как правило, такие генетические изменения, которые специалисты находят в ткани опухоли, не передаются по наследству. С большой степенью вероятности эти изменения происходят на очень ранних стадиях развития.

Также риск заболеть раком мозга в будущем повышается, когда ребёнок ранее лечился от острого *лейкоза* или от рака глаза (например, *ретинобластома*) и ему облучали головной мозг. Химиотерапия, хотя и реже, также может спровоцировать появление глиомы высокой степени злокачественности. Однако, отметим, что у большинства заболевших неизвестны причины, которые привели к появлению болезни.

5. Какие бывают симптомы болезни?

Так как опухоль растёт быстро, то обычно у детей и подростков с глиомой высокой степени злокачественности симптомы появляются буквально за несколько недель и месяцев. Какие именно *симптомы* могут появиться у ребёнка с этой опухолью, зависит (как и при других видах рака мозга, *опухоль головного мозга*), прежде всего, от возраста ребёнка. А также от



того, где именно в центральной нервной системе (ЦНС) выросла глиома и насколько она успела разойтись по организму. В этом случае у специалистов принято разделять симптомы на общие (врачи говорят о неспецифических симптомах) и на локальные (врачи говорят о специфических симптомах).

5.1. Общие симптомы (неспецифические)

Общие симптомы появляются независимо от того, где именно выросла опухоль. Они вообще появляются и при других болезнях, которые не имеют отношения к опухолям ЦНС. Это могут быть, например, головные боли и/или боли в спине, головокружение, потеря аппетита, тошнота и рвота (типичный симптом при раке мозга, когда у человека рвота вообще не зависит от приёма пищи [рвота натощак]; очень часто это происходит по утрам, и когда человек ещё лежит), потеря веса, повышенная утомляемость/усталость, снижение успеваемости, потеря концентрации, изменения в характере и в поведении.

Чаще всего эти симптомы появляются из-за того, что внутри черепа (или в спинномозговом канале) начинает медленно расти давление. Так как сама опухоль сдавливает другие внутренние структуры, и/или из-за неё нарушается свободная циркуляция или отток ликвора [спинномозговая жидкость]. Из-за нарушения оттока ликвора у ребёнка может появиться водянка головного мозга (*гидроцефалия*). Если водянка головного мозга появляется у младенцев грудного и младшего возраста, когда роднички [родничок] ещё не закрылись, то у них можно увидеть, как сильно выросла голова в объёме (*макроцефалия*).

5.2. Специфические симптомы

Специфические (локальные) симптомы говорят о том, в каком конкретном месте центральной нервной системы выросла опухоль и работу каких центров управления она нарушает. Например, если глиома высокой степени злокачественности выросла в мозжечке [мозжечок], то она может вызвать нарушения равновесия и походки. Из-за опухоли в большом мозге [большой мозг] у детей появляются *приступы судорог*. Опухоль, которая растёт в области спинного мозга [спинной мозг], может вызывать различные виды паралича. Другие симптомы, такие, например, как нарушения зрения, сознания и сна, также могут указывать, где именно выросла опухоль.

Полезно знать: если у ребёнка появился один из этих симптомов, или сразу несколько, это не значит, что у него глиома высокой степени злокачественности или другой вид рака мозга. Многие из названных симптомов могут появляться при других болезнях, сравнительно менее коварных, которые не имеют никакого отношения к опухолям мозга. Тем не менее при определённых жалобах (например, если ребёнка постоянно беспокоят головные боли, или у детей младшего возраста объём головы быстро становится непропорционально большим) мы рекомендуем как можно быстрее обратиться к врачу, чтобы выяснить точную причину этих симптомов. Если врачи действительно находят у ребёнка высокозлокачественную глиому или другой вид рака мозга, то болезнь нужно начинать лечить максимально быстро.



6. Как ставят диагноз "глиома высокой степени злокачественности"?

Если история болезни ребёнка [*анамнез*] и результаты наружного осмотра [*наружный осмотр*] дают педиатру подозрение на злокачественную опухоль в центральной нервной системе, то врач направляет его в клинику, которая специализируется на детской и подростковой онкологии (клиника детской онкологии и гематологии). Потому что, если подозревают такую опухоль, то полное обследование проводят специалисты разного профиля. Во-первых, они должны подтвердить диагноз, действительно ли у ребёнка злокачественная опухоль центральной нервной системы [*опухоль ЦНС*]. Во-вторых, если диагноз подтверждается, они должны сказать, какой конкретный вид рака мозга у ребёнка и насколько болезнь успела распространиться по организму. Только ответив на эти вопросы, можно оптимально спланировать тактику лечения и давать *прогноз* болезни.

6.1. Какие делают анализы и исследования, чтобы подтвердить диагноз?

Чтобы поставить точный диагноз, есть ли у ребёнка глиома высокой степени злокачественности, ещё раз тщательно изучают историю болезни, проводят наружный осмотр и неврологическое [*неврологический*] обследование. Затем специалисты делают снимки [*диагностическая визуализация*], МРТ – *магнитно-резонансная* томография, и/или КТ, то есть *компьютерная томография*. С помощью этих методов визуализации можно точно сказать, есть ли опухоль в головном мозге, где именно она выросла, какого она размера, где проходят границы опухоли с соседними структурами. Также по ним можно точно увидеть, есть ли у ребёнка водянка головного мозга [*гидроцефалия*].

Для детей, у которых подозревают такую опухоль в области зрительного тракта, дополнительно приглашают опытного офтальмолога для детального обследования. В зависимости от вида рака и от конкретной ситуации пациента специалисты проводят дополнительные анализы и исследования. Например, может потребоваться анализ спинномозговой жидкости (*люмбальная пункция*), чтобы проверить, есть ли раковые клетки в спинномозговом канале, или их там нет.

Для окончательного подтверждения диагноза берут пробу ткани опухоли (*биопсия*). Исключение составляют глиомы ствола головного мозга [*ствол головного мозга*] и церебральный глиоматоз, которые можно достаточно точно диагностировать по снимкам МРТ и по определённым типичным клиническим симптомам. Биопсия глиомы ствола головного мозга может помочь точнее описать этот вид опухоли и по этой причине специалисты могут порекомендовать её сделать. Но для планирования лечения это не является обязательным условием.



6.2. Какие анализы и исследования делают до начала курса лечения?

Перед лечением детям делают ЭКГ (*электрокардиограмма*) и ЭхоКГ (*эхокардиограмма*), чтобы проверить, как работает сердце. Также делают ЭЭГ (*электроэнцефаллограмма*), чтобы проанализировать электрическую активность головного мозга или найти те участки мозга, у которых из-за опухоли возможно появилась повышенная склонность к судорогам [*приступы судорог*]. Также могут быть сделаны дополнительные обследования по проверке слуха (*аудиограмма, отоакустическая эмиссия, слуховой тест BERA*), обследование глаз, а также другие электрофизиологические исследования, которые проверяют зрение, слух и чувствительность/осязания (у специалистов в этих случаях принят термин "*вызванные потенциалы*").

Разные лабораторные анализы помогают оценить общее состояние ребёнка, а также помогают понять, как работают отдельные органы (например, почки и печень). Или, возможно, есть какие-то нарушения обмена веществ (метаболические нарушения), на которые надо обязательно обратить внимание до начала лечения или во время лечения. Также проверяют, как работают эндокринные железы (*гормоны*), чтобы понимать, чем был вызван возможный сбой их работы. Специалисты оценивают, произошло ли эндокринное нарушение из-за опухоли, или из-за противоракового лечения, и начинают его лечить. По той же причине ещё до начала противоракового лечения ребёнку делают нейропсихологическую диагностику. Если во время лечения происходят какие-то изменения, то специалисты могут лучше оценить ситуацию, имея на руках исходные данные.

Учитывая, что во время лечения, возможно, придётся делать *переливание крови*, у ребёнка обязательно заранее устанавливают группу крови [*группа крови*]. У девочек/девушек в возрасте полового созревания (т.е. начиная с момента первой менструации) до начала лечения врачи обязательно проверяют, есть ли беременность.

Полезно знать: не все из названных нами анализов и исследований надо обязательно делать всем детям. Также бывает, что могут потребоваться другие дополнительные исследования, которые мы здесь не называли. Лучше всего уточнить у лечащего врача или у специалистов, которые ведут Вашего ребёнка, какая именно диагностика запланирована и почему она необходима для Вашей конкретной ситуации.

Психологическая и социальная помощь

Рак у ребёнка - это стрессовая ситуация для всей семьи. Команда специалистов по оказанию психологической и социальной помощи в клиниках или позже в центрах реабилитации и восстановительного лечения консультирует и помогает пациентам и их родственникам, начиная с момента постановки диагноза и до окончания лечения, а также после лечения. Пожалуйста, не стесняйтесь пользоваться этой программой поддержки. Она является неотъемлемой частью концепции лечения во всех детских онкологических центрах в немецкоязычных странах. Исчерпывающую информацию по этой теме вы найдете здесь.



7. Как составляют план лечения?

После того, как стал известен точный диагноз, специалисты начинают составлять план лечения. Чтобы составить максимально индивидуальную программу лечения, специально подобранную для конкретного ребёнка (в медицине это называется "риск-адаптированная терапия"), команда лечащих врачей учитывает определённые факторы, которые влияют на *прогноз* болезни (так называемые прогностические факторы или факторы риска). Важные *прогностические факторы* у детей с глиомой высокой степени злокачественности - это конкретный тип опухоли, какого она размера, где именно она выросла и насколько успела распространиться по центральной нервной системе.

Точная информация о конкретном типе опухоли позволяет специалистам понять, как она будет расти, а также помогает оценить степень её злокачественности. Информация о размере глиомы и месте, где именно она выросла, позволяет оценить, насколько опухоль операбельна. Все эти факторы имеют непосредственное влияние на оценку шансов вылечиться от болезни, а также на то, какое лечение будет наиболее оптимальным и эффективным. Кроме этого, специалисты учитывают, как болезнь отвечает на лечение, сколько лет заболевшему ребёнку и какое у него состояние здоровья. Возраст пациента на момент постановки диагноза имеет принципиальное значение для лучевой терапии как одного из этапов лечения, будут ему делать *облучение*, или нет.

При составлении индивидуального плана лечения специалисты учитывают все эти факторы риска, чтобы получить максимально эффективный результат лечения. Каждая ситуация индивидуальна. Поэтому в зависимости от неё специалисты принимают решение, по какому плану они будут лечить ребёнка.

Для детей (возраст старше трёх лет), у которых нашли один из видов глиомы с особенно злокачественной степенью (к ним относятся глиобластома IV степени злокачественности по классификации ВОЗ для опухолей ЦНС, диффузная глиома средней линии с мутацией K27M в гистоне H3 IV степени злокачественности по классификации ВОЗ для опухолей ЦНС, анапластическая астроцитома III степени злокачественности по классификации ВОЗ для опухолей ЦНС, диффузная внутренняя глиома моста и церебральный глиоматоз), предусмотрено интенсивное лечение, которое, как правило, идёт по стандартным исследовательским протоколам (*подробнее см. разделы „Как лечат высокозлокачественные глиомы?“ и „По каким протоколам лечат детей?“*).

8. Как лечат глиомы высокой степени злокачественности?

Детей с глиомой высокой степени злокачественности должны лечить только врачи из детских клиник со специализацией по детской онкологии. Именно там работают высококвалифицированные специалисты (врачи, медсёстры) со специализацией по детской онкологии, которые владеют современными программами терапии. В этих больницах врачи разного профиля входят в разные рабочие группы, которые постоянно находятся в тесном контакте. Вместе они составляют планы лечения, обсуждают и ведут своих

пациентов. Программы терапии регулярно совершенствуются. Их цель - вылечить ребёнка в максимально щадящем режиме, то есть с минимальными побочными осложнениями и отдалёнными последствиями.

Тактика лечения детей с высокозлокачественной глиомой включает в себя **операцию, лучевую терапию** (облучение) и курсы **химиотерапии**. С какими из этих видов лечения будут работать специалисты, зависит в первую очередь от того, где именно выросла опухоль, и насколько она разрослась (то есть насколько она операбельна [*операбельность*]), а также от того, сколько лет ребёнку и какое у него состояние здоровья.

8.1. Методы лечения

Наиболее эффективным является лечение, когда специалисты комбинируют между собой такие методы как *операция, лучевая терапия и химиотерапия*. Сначала делают операцию, затем ребёнок одновременно получает химиотерапию и лучевую терапию. Самое большое значение здесь имеет операция. Как показывает опыт, чем больший объём опухоли удаляет нейрохирург [*нейрохирургия*], тем выше у пациента шансы на выживаемость. То есть, чем радикальнее операция, то, как правило, шансы ребёнка вылечиться выше. Современные данные говорят о том, что операция и лучевая терапия помогают продлевать жизнь заболевшего.

Однако не всех детей можно пролечивать операцией или облучением. Например, невозможно оперировать многие типы глиом, которые выросли в стволе головного мозга [*ствол головного мозга*], или невозможно облучать детей младше трёх лет. Также отличается объём опухоли, который можно удалить во время операции и который оправдан с медицинской точки зрения. Те опухоли, которые выросли в центре головного мозга (например, опухоли в промежуточном мозге [*промежуточный мозг*] и в среднем мозге [*средний мозг*]), можно удалить лишь частично, или их вообще невозможно удалить из-за высокого риска повредить здоровые мозговые ткани. То есть вместе с опухолью пришлось бы удалять и здоровые ткани, и в результате у ребёнка оставались бы очень тяжёлые повреждения мозга.

Опыт лечения детей по всем предыдущим исследовательским протоколам показал, что дополнительная химиотерапия способна улучшить эффективность лечения. Хотя на сегодняшний день нет такой терапии, которая точно могла бы помешать опухоли снова начать расти за короткое время. Самое важное решение врачи должны принять ещё до начала лечения. А именно, нужно ли вообще начинать лечить рак мозга. И если да, то какую цель может иметь лечение - вылечить пациента (у специалистов это называется *куративная терапия*), либо облегчить и уменьшить боли (на языке специалистов *паллиативная терапия*). И в том, и в другом случае рекомендуется, чтобы ребёнка лечили по исследовательскому протоколу.

8.2. Как проходит лечение (стандартная терапия для детей старше 3 лет)?

Ниже мы рассказываем о рекомендациях по стандартной терапии для подростков и детей старше 3 лет с глиомой высокой степени злокачественности (глиомы 3/4 степени злокачественности по классификации ВОЗ для опухолей ЦНС, глиомы моста или церебральный глиоматоз). Рекомендации по лечению детей младше 3 лет отличаются от этой терапии прежде всего тем, что им не делают облучение.

Первый этап в лечении пациентов с глиомой высокой степени злокачественности - максимально радикальное или максимально возможное удаление опухоли. Исключение делается только для глиом ствола головного мозга и для церебрального глиоматоза, потому что эти виды опухолей из-за особенностей их роста являются неоперабельными.

После операции, или, если опухоль неоперабельна, делают лучевую терапию и химиотерапию. Лечение состоит из двух больших этапов: этап индукции (это начало лечения, специалисты также могут говорить об индукционной терапии) и закрепляющая фаза (специалисты говорят о консолидирующей терапии). Внутри каждого этапа лечение состоит из нескольких блоков.

8.2.1. Этап индукции

Этап индукции начинается примерно через 2-4 недели после операции, или после выставления диагноза по снимкам. Лечение длится от шести до семи недель. Его цель – максимально уменьшить неоперабельную опухоль (или опухоль, которую невозможно удалить полностью). Либо уничтожить раковые клетки, которые возможно ещё остались в организме после полного удаления опухоли. Основным принцип лечения - одновременно делать облучение и химиотерапию (радиохимиотерапия).

Во время облучения [*лучевая терапия*], которое длится от шести до семи недель, дети ежедневно получают дозу 1,8 грей на регион опухоли. Суммарная доза облучения зависит от возраста ребёнка и от места, в котором выросла опухоль. Дети до шести лет получают общую дозу 54 Гр, общая доза у детей старше шести лет составляет 59,4 Гр. У детей с глиомой в области ствола головного мозга (диффузные внутренние глиомы моста) суммарная доза составляет 54 Гр. Лучевую терапию делают 5 дней в неделю. В выходные дни, как правило, её не делают.

А *химиотерапия* состоит только из одного препарата - темозоломид (Temodal®), который с первого и до последнего дня облучения дети принимают каждый вечер в виде капсулы. Препарат принимают также в выходные дни и в те дни недели, когда лучевая терапия не проводится. После облучения и параллельной к нему химиотерапии делают перерыв в четыре недели. Это время для регенерации (восстановления) организма.

8.2.2. Закрепляющая фаза (консолидирующая терапия)

Закрепляющая фаза лечения или консолидирующая терапия начинается примерно через четыре недели после окончания индукционного этапа, то есть после перерыва. Этот этап



лечения состоит только из химиотерапии [*химиотерапия*] и продолжается около года. Его цель - закрепить результаты лечения, которые удалось достичь на этапе индукции, или даже их улучшить.

Дети снова получают темозоломид. Сначала дозировка этого препарата в два раза выше, чем во время этапа индукции, когда ребёнок одновременно получал лучевую терапию и химиотерапию. Если ребёнок хорошо переносит препарат, то эту дозировку можно ещё повысить. Пять дней подряд дети получают этот вид лечения, затем делают перерыв на восстановление в 23 дня. Это значит, что лечение темозоломидом повторяется через каждые 28 дней (т.е. один раз в четыре недели). В целом дети должны получить 12 таких курсов лечения. Эффективность лечения специалисты регулярно проверяют контрольными снимками МРТ (*магнитно-резонансная томография*).

8.2.3. Варианты лечения после завершения этой терапии

У некоторых детей после окончания этой терапии, а иногда уже и после этапа индукции, опухоль становится операбельной и её можно полностью удалить. Если опухоль продолжает расти, несмотря на все виды лечения, которые получает ребёнок, то стандартная терапия больше не даёт результата. Тогда в зависимости от индивидуальной ситуации с болезнью детей могут начать лечить по современным рекомендациям для *противорецидивного* лечения.

9. По каким протоколам и лечебным регистрам лечат детей?

В Германии детей и подростков с глиомой высокой степени злокачественности лечат по стандартизированным протоколам. Их цель - повышать результаты лечения и шансы заболевших детей вылечиться от болезни. Немецкие исследовательские протоколы, или *исследования оптимизации терапии*, это клинические исследования. Они строго контролируются. Их цель – лечить заболевших детей по самым современным разработкам. Одновременно эти исследования дают возможность улучшать подходы к лечению и за счёт этого добиваться прогресса в лечении.

Дети, которые не лечатся по действующему исследовательскому протоколу (например, если на момент болезни старый протокол закрылся, а новый пока не открылся; или если заболевший не подходит под критерии, которые являются обязательными для приёма в действующий протокол), проходят через **лечебные регистры**. Лечебные регистры создаются и работают для того, чтобы консультировать всех больных с современных научных позиций. Также, чтобы обеспечить высокое качество лечения научно-исследовательская группа, как правило, разрабатывает подробные терапевтические рекомендации. И когда к ним обращаются лечащие врачи, они их консультируют при выборе оптимальной терапии для каждого конкретного ребёнка.



Сейчас в Германии работают (включая международных участников) следующие лечебные регистры или разработаны следующие терапевтические рекомендации по лечению пациентов с глиомами высокой степени злокачественности, диффузной внутренней глиомы моста и церебрального глиоматоза у детей и подростков:

- **Лечебный регистр iNIT HGG:** с начала 2023 года начал работу международный лечебный регистр научно-исследовательской группы NIT-HGG для пациентов с глиомами высокой степени злокачественности. В него берут всех детей, подростков и молодых взрослых (в возрасте до 24 лет), которым недавно поставили диагноз (или незадолго до начала работы регистра), независимо от того, проходят ли они лечение в по исследовательскому протоколу или нет. В работе регистра участвуют детские онкологические лечебные центры, которые входят в ассоциацию GPOH (Общество детских онкологов и гематологов) в Германии, Австрии и Швейцарии. К участию приглашаются и другие онкологические центры. Научно-исследовательская группа лечебного регистра/исследовательского протокола находится в центре детской и подростковой медицины Университетской клиники г. Гёттинген под руководством проф. д-ра мед. наук Кристофа Крамма.
- **Терапевтические рекомендации по программе NIT-SKK для малышей и грудных детей:** дети, которым на момент постановки диагноза не исполнилось 3 года (это случается крайне редко), в настоящее время проходят так называемую химиотерапию по протоколу NIT-SKK (в аббревиатуре SKK буква S – это сокращение для грудных детей, а буквы KK относятся к малышам; химиотерапия без лучевой терапии). Пациенты, которых зарегистрировали в лечебный регистр, также, как правило, получают лечение по рекомендациям протокола NIT-SKK. За ведение лечения отвечает научное руководство протокола NIT-HGG в Гёттингене.

В эти исследовательские протоколы набор пациентов недавно завершён. Сейчас идёт этап анализа результатов:

- **Исследовательский протокол NIT-HGG 2013:** с июля 2018 года по конец ноября 2023 года в исследовательский протокол NIT-HGG 2013 брали детей и подростков в возрасте от 3 до 17 лет, которым впервые поставили диагноз глиома высокой степени злокачественности, диффузная внутренняя глиома моста или церебральный глиоматоз. В исследовательском протоколе работали многочисленные детские клиники и лечебные центры по всей Германии, а также в Австрии, Бельгии и Швейцарии. Научно-исследовательский центр протокола находится в центре детской и подростковой медицины Университетской клиники Гёттингена (руководителем является проф. д-р мед. наук Кристоф Крамм). **Обращаем внимание:** этап контрольных обследований после лечения по протоколу завершился в середине 2025 года. В настоящее время проводится анализ результатов исследования. Информацию, как проходит лечение по протоколу NIT-HGG 2013, можно прочитать в нашем подробном тексте на немецком языке [здесь](#).
- **Исследовательский протокол NIT-HGG REZ Immunovac:** с февраля 2018 года по конец июля 2024 года пациенты с рецидивом глиомы высокой степени злокачественности имели



возможность лечиться по исследовательскому протоколу HIT-HGG REZ Immunovac. В этом протоколе исследовали, может ли применение вакцины после повторной операции улучшить выживаемость пациентов (*иммунная терапия*). Исследовательский протокол работал только в одном центре в Германии (Университетская клиника г. Вюрцбург) под руководством проф. д-ра мед. наук Матиаса Эйриха (Университетская клиника г. Вюрцбург). **Обращаем внимание:** этап контрольных обследований после лечения по протоколу завершился. В настоящее время проводится анализ результатов исследования. Дополнительную информацию об иммунотерапии, которую делали в этом протоколе, можно прочитать в нашем подробном тексте на немецком языке [здесь](#).

10. Какие шансы вылечиться от глиомы высокой степени злокачественности?

У детей и подростков с глиомой [*глиомы*] высокой степени злокачественности *прогноз* болезни остаётся неблагоприятным даже несмотря на прогресс в программах диагностики и лечения этого вида рака. Вероятность выживания (5-летняя выживаемость) в целом составляет около 10-19 %. Окончательный прогноз зависит от того, где именно выросла опухоль, какой у неё тип, а также от того, насколько полностью удалена опухоль. Поэтому шансы на выживание составляют около 50 %, если опухоль была удалена полностью, и 0 % у тех пациентов, у которых вообще невозможно провести никакое лечение. У грудных детей и детей младшего возраста прогноз болезни в некоторых случаях значительно лучше.

В целом, даже после первого успешного лечения опухоли существует высокая вероятность рецидива болезни. Прогноз в этом случае ещё менее благоприятный, чем у тех, кому впервые поставили диагноз высокозлокачественной глиомы. Специалисты могут рассмотреть возможность повторного лечения. Но с учётом низкой вероятности выживания пациента они тщательно взвешивают интенсивность терапии. Сохранить максимально возможное качество жизни при лечении детей с рецидивом становится ещё более важным, чем в первоначальном лечении. Современные и будущие исследовательские протоколы или *исследования оптимизации терапии* ставят целью добиться более высоких результатов лечения и улучшить прогноз болезни для пациентов с глиомой высокой степени злокачественности и диффузной внутренней глиомой моста.

Необходимое замечание: когда мы в тексте называем цифры по выживаемости детей, то мы приводим только статистику. Данные из статистики точно и достоверно описывают в цифрах всех детей и подростков с этим видом рака мозга. Но никакая статистика не может предсказать, выздоровеет конкретный ребёнок, или нет.

Когда мы используем термин "выздоровление", его надо понимать в контексте противоракового лечения, а именно "опухоли", т.е. "рака", больше нет. Даже когда современные методы лечения помогают справиться с раком у части пациентов, у них чаще всего остаются осложнения и отдалённые последствия после лечения. Поэтому детям и подросткам после лечения нужны длительное наблюдение специалистов и, как правило, интенсивная *реабилитация*.

Список литературы

- [1] Broniscer A, Gajjar A „, Supratentorial high-grade astrocytoma and diffuse brainstem glioma: two challenges for the pediatric oncologist“ *Oncologist* 2004;9:197-206. Review, 15047924 [pubmed]
- [2] Cohen KJ, Pollack IF, Zhou T, Buxton A, Holmes EJ, Burger PC, Brat DJ, Rosenblum MK, Hamilton RL, Lavey RS, Heideman RL „, Temozolomide in the treatment of high-grade gliomas in children: a report from the Children's Oncology Group.“ *Neuro-oncology* 2011 Mar;13(3):317-23, 21339192 [pubmed]
- [3] Fleischhack G, Rutkowski S, Pfister SM, Pietsch T, Tippelt S, Warmuth-Metz M, Bison B, van Velthoven-Wurster V, Messing-Jünger M, Kortmann RD, Timmermann B, Slavc I, Witt O, Gnekow A, Hernáiz Driever P, Kramm C, Benesch M, Frühwald MC, Hasselblatt M, Müller HL, Sörensen N, Kordes U, Calaminus G. „, ZNS-Tumoren“ in: *Niemeyer C, Eggert A (Hrsg.): Pädiatrische Hämatologie und Onkologie. Springer-Verlag GmbH Deutschland, 2. vollständig überarbeitete Auflage* 2018: 359, 978-3-662-43685-1 [isbn]
- [4] Howe GR, Burch JD, Chiarelli AM, Risch HA, Choi BC „, An exploratory case-control study of brain tumors in children“ *Cancer Res* 1989;49(15):4349-52, 2743324 [pubmed]
- [5] Karremann M, Gielen GH, Hoffmann M, Wiese M, Colditz N, Warmuth-Metz M, Bison B, Claviez A, van Vuurden DG, von Bueren AO, Gessi M, Kühnle I, Hans VH, Benesch M, Sturm D, Kortmann RD, Waha A, Pietsch T, Kramm CM „, Diffuse high-grade gliomas with H3 K27M mutations carry a dismal prognosis independent of tumor location.“ *Neuro-oncology* 2018 Jan 10;20(1):123-131, 29016894 [pubmed]
- [6] Kramm C, Rausche U, Butenhoff S, Kühnöl C, Kunze C, Kortmann R, Wolff J, van Gool S „, Hochmaligne Gliome im Kindes- und Jugendalter“ *Monatsschr Kinderheilkd.* 2008, 156:1201-1207, 10.1007/s00112-008-1799-3 [doi]
- [7] Kramm CM, Wagner S, Van Gool S, Schmid H, Strater R, Gnekow A, Rutkowski S, Wolff JE „, Improved survival after gross total resection of malignant gliomas in pediatric patients from the HIT-GBM studies“ *Anticancer Res* 2006;26:3773-9, 17094400 [pubmed]
- [8] Louis DN, Perry A, Wesseling P, Brat DJ, Cree IA, Figarella-Branger D, Hawkins C, Ng HK, Pfister SM, Reifenberger G, Soffietti R, von Deimling A, Ellison DW „, The 2021 WHO Classification of Tumors of the Central Nervous System: a summary.“ *Neuro-oncology* 2021 Aug 2;23(8):1231-1251, 34185076 [pubmed]
- [9] MacDonald TJ, Aguilera D, Kramm CM. „, Treatment of high-grade glioma in children and adolescents.“ *Neuro Oncol* 2011, [Epub ahead of print], 21784756 [pubmed]
- [10] Ripperger T, Bielack SS, Borkhardt A, Brecht IB, Burkhardt B, Calaminus G, Debatin KM, Deubzer H, Dirksen U, Eckert C, Eggert A, Erlacher M, Fleischhack G, Frühwald MC, Gnekow A, Goehring G, Graf N, Hanenberg H, Hauer J, Hero B, Hettmer S, von Hoff K, Horstmann M, Hoyer J, Illig T, Kaatsch P, Kappler R, Kerl K, Klingebiel T, Kontny U, Kordes

U, Körholz D, Koscielniak E, Kramm CM, Kuhlen M, Kulozik AE, Lamottke B, Leuschner I, Lohmann DR, Meinhardt A, Metzler M, Meyer LH, Moser O, Nathrath M, Niemeyer CM, Nustede R, Pajtler KW, Paret C, Rasche M, Reinhardt D, Rieß O, Russo A, Rutkowski S, Schlegelberger B, Schneider D, Schneppenheim R, Schrappe M, Schroeder C, von Schweinitz D, Simon T, Sparber-Sauer M, Spix C, Stanulla M, Steinemann D, Strahm B, Temming P, Thomay K, von Bueren AO, Vorwerk P, Witt O, Wlodarski M, Wössmann W, Zenker M, Zimmermann S, Pfister SM, Kratz CP „, Childhood cancer predisposition syndromes-A concise review and recommendations by the Cancer Predisposition Working Group of the Society for Pediatric Oncology and Hematology.“ *American journal of medical genetics. Part A* 2017;173(4):1017-1037, 28168833 [pubmed]

- [11] Rutkowski S, Pfister S, Frühwald M, Fleischhack G, Korinthenberg R, Bison B, Hahn G, Mentzel H-J, Langen K-J, Hernáiz-Driever P, Pietsch T „, Leitsymptome und Diagnostik der ZNS-Tumoren im Kindes- und Jugendalter“ *Gemeinsame Leitlinie der Gesellschaft für Neuropädiatrie und der Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie AWMF* online, 2024, https://register.awmf.org/assets/guidelines/025-022l_S1_Leitsymptome-Diagnostik-ZNS-Tumoren-Kinder-Jugendliche_2024-06.pdf [uri]
- [12] Seidel C, von Bueren AO, Bojko S, Hoffmann M, Pietsch T, Gielen GH, Warmuth-Metz M, Bison B, Kortmann RD, Kramm CM „, Concurrent radiotherapy with temozolomide vs. concurrent radiotherapy with a cisplatinum-based polychemotherapy regimen : Acute toxicity in pediatric high-grade glioma patients.“ *Strahlentherapie und Onkologie* 2018 Mar;194(3):215-224, 29022050 [pubmed]
- [13] Wolff JE, Driever PH, Erdlenbruch B, Kortmann RD, Rutkowski S, Pietsch T, Parker C, Metz MW, Gnekow A, Kramm CM „, Intensive chemotherapy improves survival in pediatric high-grade glioma after gross total resection: results of the HIT-GBM-C protocol.“ *Cancer* 2010;116(3):705-12, 19957326 [pubmed]



Глоссарий

анамнез	история болезни
аудиограмма	это тест на слух. В аудиограмме графически изображается фактическая способность слышать звуки. Аудиограмма регистрирует слуховую чувствительность человека в различных частотных диапазонах. Это тестирование проходит при активном участии самого пациента. По аудиограмме можно определить степень тяжести нарушения слуха, конкретный вид потери остроты слуха и причины потери слуха. Для каждого уха делают отдельную аудиограмму, обычно это делает ЛОР. Если аудиограмма отклоняется от нормы, то это говорит о заболевании уха. Аудиограмма - это один из многих методов проверки слуха (аудиометрия).
биопсия	взятие образца ткани для исследования (прежде всего под микроскопом). Может выполняться как пункция с помощью специальной полой иглы, или с помощью других инструментов (например, щипцы, зонд и т.д.), также может проводиться хирургическим путём (с помощью скальпеля).
большой мозг	это самая большая часть головного мозга и самая высокоразвитая. Состоит из двух полушарий, которые связаны между собой большим пучком нервных волокон (его называют мозолистое тело). Каждое из полушарий выполняет свои собственные задачи. Внешний слой большого мозга называется кора головного мозга. Участки, которые она покрывает, отвечают за способности к учению, за речевые способности, за мыслительные способности, а также за сознание и память. Здесь также находятся центры переработки информации органов чувств (например, глаз и ушей)
вызванные потенциалы	это такой метод диагностики, который может проверить проводимость (проводящую способность) и работу нервных трактов (нервных путей). Принцип работы этой диагностики основан на том, что на органы чувств или периферические нервы (например, глаза, органы слуха или тактильная чувствительность кожи) поступает контролируемое раздражение. И в результате проверяют ответ на раздражение (электрический потенциал) в



	<p>участках центральной нервной системы, которые этот ответ перерабатывают.</p>
ген	<p>единица наследственности в хромосомах. Это участок молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), который содержит информацию о строении одного определённого белка.</p>
гидроцефалия	<p>это медицинский термин водянки головного мозга, когда в головном мозге в полостях с жидкостью (желудочки мозга) скапливается избыточное количество жидкости. Причины гидроцефалии могут быть самыми разными.</p>
глиальные клетки	<p>это один из компонентов нервной ткани. В нервной системе глиальные клетки участвуют в образовании опорной ткани, оболочек волокон и питательной ткани.</p>
глиомы	<p>это название группы опухолей центральной нервной системы. Они вырастают в клетках глии и, как правило, располагаются в головном мозге (например, астроцитомы, олигодендроглиомы, глиобластомы; эпендимомы)</p>
головной мозг	<p>в данном контексте: часть центральной нервной системы (ЦНС), расположенной в голове. Мозг находится внутри черепа и окружён мозговой оболочкой. Головной мозг состоит из нервной ткани.</p>
гормон	<p>это химическое сигнальное вещество (белок). Гормоны вырабатываются в разных железах организма и они выполняют разную работу (например, гормон щитовидной железы, гормон роста, половые гормоны).</p>
группа крови	<p>важные характеристики структуры (антигенные характеристики крови) компонентов крови (например, группы крови по системе АВ0); они, как правило, стабильны и находятся на поверхностной мембране клеток крови и других клеток тканей. Перед каждым переливанием компонентов крови, например, у пациентов с лейкозом или анемией, необходимо контролировать совместимость группы крови донора, чтобы не произошло реакции отторжения. При несовместимости крови происходит склеивание эритроцитов, когда их смешивают с сывороткой крови другого человека (реакция „антиген-антитело“).</p>
диагностическая визуализация	<p>это диагностика, которая даёт снимки (изображение) внутренних частей тела. К таким методам исследования организма относятся, например, УЗИ и</p>



	рентген, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография и сцинтиграфия.
иммунная терапия	это такая форма лечения, при которой на иммунную систему влияют таким образом и помогают ей, чтобы собственный иммунитет сам боролся с раком или другими заболеваниями.
исследования оптимизации терапии	контролируемые клинические исследования. Их цель - лечить пациентов по последним разработкам и одновременно повышать эффективность терапевтических возможностей. При этом оптимизация лечения заключается не только в улучшении/увеличении шансов на выздоровление, но и в том, чтобы ограничивать побочные осложнения и отдалённые последствия, возникающие из-за лечения.
классификация ВОЗ	это международный стандарт, который разработала Всемирная Организация Здравоохранения. В него входят параметры для классификации злокачественных болезней, для диагностики и степени дифференцированности онкологической болезни.
клетка	самая маленькая единица строения и жизнедеятельности живых организмов, у которой есть собственный обмен веществ, способность отвечать на внешние раздражители, способность к произвольному движению мышц и размножению. Каждая клетка состоит из ядра и клеточного тела (цитоплазмы), а снаружи покрыта клеточной мембраной.
компьютерная томография	метод диагностики по снимкам, в котором используются рентгеновские лучи и компьютеры для послойного получения изображений частей тела (трёхмерное изображение, поперечный или продольный срез тела)
лейкоз	злокачественное заболевание кроветворной системы и самая распространённая болезнь рака у детей и подростков (примерно 33%). В зависимости от происхождения опухолевых клеток различают лимфобластный лейкоз и миелобластный лейкоз. У детей и подростков лейкозы протекают, как правило, остро (поэтому их называют острыми лейкозами).
лучевая терапия	контролируемое применение ионизирующего излучения для лечения злокачественных заболеваний
люмбальная пункция	прокол в позвоночном канале в нижней части спины для взятия спинномозговой жидкости (ликвора), например, для исследования, есть ли в ней опухолевые клетки, для



	<p>ввода лекарств непосредственно в спинномозговой канал (интратекальное лечение) или для снижения давления.</p>
магнитно-резонансная	<p>магнитно-резонансная томография - метод диагностики по снимкам. Очень точный метод исследования для получения изображения внутренних тканей и органов, в котором не используется излучение. С помощью магнитных полей сканируют тело. Полученные снимки очень хорошо помогают оценить состояние органов и произошедшие в них изменения.</p>
макроцефалия	<p>это увеличение размера головы. Размер головы может вырасти у ребёнка из-за водянки головного мозга (гидроцефалия), когда роднички ещё не закрылись. Но также бывает, что водянки мозга у ребёнка нет, а размер головы вырос из-за большой опухоли.</p>
метастазы	<p>в данном контексте: вторичная опухоль, распространение опухоли. Это опухоль возникает из-за распространения раковых клеток в другую часть организма.</p>
мозжечок	<p>это отдел головного мозга. Он находится в задней полости черепа между большим мозгом и стволом головного мозга. В основном мозжечок регулирует координацию движений. Также он отвечает за удержание равновесия тела.</p>
молекулярно-генетический	<p>т.е. структура, возникновение, развитие, функции и взаимодействие клеток и элементов клеток (например, нуклеиновых кислот, протеинов) рассматривается на молекулярном уровне. Анализируется наследственная информация в нуклеиновых кислотах (ДНК и РНК); а также, как эта наследственная информация обрабатывается в процессе синтеза белка и регуляции генной активности.</p>
молекулярный	<p>т.е. связанный с молекулами.</p>
наружный осмотр	<p>это важный элемент диагностического исследования. Врач прослушивает определённые органы и ощупывает их (пальпация), проверяет определённые рефлексy, чтобы оценить вид заболевания или получить показания, как заболевание протекает.</p>
наследственные опухолевые синдромы	<p>это генетические заболевания. Эти болезни связаны с повышенной предрасположенностью к злокачественным опухолям, а также с разными аномалиями развития органов и с задержкой в умственном развитии. По современным научным данным 10% онкологических болезней у детей и подростков появляются из-за каких-то наследственных</p>



изменений, или точнее говоря из-за того, что есть один из наследственных опухолевых синдромов. К наследственным опухолевым синдромам относятся, например, синдром Луи-Бара (= атаксия-телеангиэктазия), синдром Беквита-Видемана, синдром Дауна, болезнь Гиппеля-Линдау, синдром Ли-Фраумени, синдром MEN (множественная эндокринная неоплазия), нейрофиброматоз и синдром WAGR. Сюда также относится наследственная (семейная) форма ретинобластомы.

неврологический	т.е. связан с работой и функциями нервной системы / нервной ткани
нейрохирургия	это раздел хирургии, который охватывает некоторые части диагностики и операционное лечение заболеваний нервной системы.
облучение	контролируемое применение ионизирующего излучения для лечения злокачественных заболеваний
операбельность	состояние пациента и заболевания, когда можно выполнить операцию. Будут ли оперировать пациента, зависит от того, в каком клиническом состоянии он находится. А также от того, является ли операция в конкретной ситуации тем адекватным методом лечения, который приведёт к цели (показания к операции). Операбельность опухоли зависит в том числе от того, в каком конкретно месте в организме она находится и как она растёт. Решение о том, является ли опухоль операбельной, остаётся за хирургом, который после обсуждения с другими лечащими врачами взвешивает и учитывает многие факторы. Сегодня для выздоровления пациента не проводят операции, которые приводят к инвалидности, если есть другие формы лечения.
операция	хирургическое вмешательство в тело пациента или проводимое на теле пациента, которое выполняется в целях лечения, иногда входит в программу диагностического обследования. Хирургическая операция выполняется специальными инструментами, как правило, под наркозом.
опухоли ЦНС	это опухоль центральной нервной системы. Первичные опухоли ЦНС – это солидные опухоли, которые возникли в тканях мозга и спинного мозга. Вторичные опухоли ЦНС – это метастазы, которые расходятся от опухолей в других органах и тканях.



опухоль	любое новообразование (разрастание ткани). Может быть доброкачественной или злокачественной.
опухоль головного мозга	является опухолью центральной нервной системы (ЦНС). Первичные опухоли ЦНС называют солидными опухолями. Они возникают непосредственно в самом головном мозге или в спинном мозге. Вторичные опухоли ЦНС – это метастазы, которые расходятся от опухолей в других органах или тканях.
отоакустическая эмиссия	это очень тихие звуки (лёгкий шум), который исходит из внутреннего уха, когда оно слышит звуки (то есть звуковые волны, которые попадают в ухо). Эти звуки могут уловить высокочувствительные микрофоны. Цель теста ОАЭ (отоакустическая эмиссия) - проверить работу внутреннего уха. При этом помощь со стороны пациента не требуется (это объективное тестирование слуха). Поэтому этот вид проверки слуха также подходит для младенцев и маленьких детей. Во время диагностики в наружный слуховой проход вводят мини-микрофоны. Под действием звуковых волн волосковые клетки внутреннего уха начинают колебаться/вибрировать, то есть приходят в механическое движение. В результате появляется тихая, но хорошо измеряемая отоакустическая эмиссия.
паллиативная терапия	терапия, замедляющая ход онкологического заболевания, её цель – поддерживать и улучшать качество жизни. Паллиативная терапия начинается тогда, когда больного человека больше нельзя вылечить. Её противоположностью является куративная терапия, ориентированная в первую очередь на лечение больного.
переливание крови	введение больному цельной крови донора или её компонентов (например, эритроцитарной массы, тромбоцитарной массы).
приступы судорог	неконтролируемые болезненные разряды отдельных нервных клеток в головном мозге, которые передаются на соседние клетки. Специалисты различают очаговые и генерализованные (общие) судорожные приступы. Очаговые судорожные приступы охватывают только какой-то конкретный участок мозга. Симптомы бывают разные, т.к. это зависит от того, какой именно участок мозга охвачен. Например, подёргивается только одна половина туловища, одна рука или одна нога. Генерализованные нервные припадки распространяются через дальние отделы мозга и



	<p>приводят, например, к тому, что начинают дёргаться разные части тела, дети внезапно отключаются и теряют сознание.</p>
прогноз	<p>ожидаемое течение болезни, предсказание вероятности её излечения/шансы на выздоровление.</p>
прогностические факторы	<p>факторы, по которым можно примерно оценить дальнейший ход болезни</p>
промежуточный мозг	<p>это жизненно важная часть головного мозга, она регулирует очень многие жизненные процессы. Промежуточный мозг располагается в верхней части ствола мозга в направлении большого мозга и состоит из различных отделов. Эти отделы отвечают за многие важные функции в организме. Например, такая структура промежуточного мозга как „таламус“ отвечает за то, какие из наших чувственных, сенсорных впечатлений должны поступить в сознание, а потом оттуда они направляются в следующие центры обработки информации. Часть промежуточного мозга, которая называется „гипоталамус“, является посредником между гормональной и нервной системой организма и регулирует в том числе важные процессы обмена веществ (например, терморегуляция организма, его водный баланс, обмен углеводов, жиров и белков, артериальное давление). Мозговой придаток, который называется гипофиз, регулирует работу подчинённых ему желез организма. Другие части промежуточного мозга отвечают, например, за мышечную работу в организме и за суточный режим работы нашего тела.</p>
реабилитация	<p>это целый комплекс мер. Сюда включены медицинская, социальная, психосоциальная помощь, а также помощь по реадaptации в профессию. Весь этот комплекс мер должен помогать вновь интегрироваться в привычную жизнь общества, в профессию, заново адаптироваться в личную жизнь. Сюда также относится восстановление двигательных способностей организма (лечебная физкультура, протезы и/или вспомогательные аппараты (средства помощи)).</p>
ретинобластома	<p>это редкая злокачественная опухоль, которая в основном встречается в детском возрасте. Опухоль вырастает из клеток сетчатки глаза (ретины - сетчатка). Ретинобластома бывает наследственной и ненаследственной.</p>
рецидив	<p>возврат болезни, повторное заболевание после выздоровления.</p>



родничок	это натуральное пустое пространство между костями черепа. Оно покрыто прочной соединительной тканью и, как правило, закрывается к концу второго года жизни ребёнка.
симптом	признак болезни, как болезнь проявляется
синдром Ли-Фраумени	это семейный раковый синдром, который может передаваться по наследству. Отличается тем, что в семьях с этим синдромом повышается риск заболеть солидной опухолью. У детей и подростков чаще всего могут возникать рак надпочечников и саркомы мягких тканей, а также лейкозы и опухоли мозга. У взрослых повышается риск заболеть раком костей (остеосаркома), молочной железы и раком лёгких. Как правило, у них мутирует ген p53, который называют геном супрессором опухолей.
солидная опухоль	уплотнённый (солидный) рост ткани собственного организма, который имеет определённую локализацию (т.е. затрагивают одно место тела). Солидная опухоль может расти в любом внутреннем органе, она может быть доброкачественной и злокачественной; но только злокачественные из них относятся к онкологическим заболеваниям.
спинной мозг	часть центральной нервной системы. С его помощью происходит связь между мозгом и другими органами. Спинной мозг защищён тремя оболочками и находится в костной части позвоночного канала.
спинномозговая жидкость	это жидкость, которая вырабатывается клетками желудочков мозга. Она заполняет полости спинного и головного мозга и защищает мозг от повреждений, а также доставляет питание для мозговых клеток.
средний мозг	Это часть ствола головного мозга. Сверху он граничит с промежуточным мозгом, снизу граничит с мостом мозга, который тоже относится к стволу головного мозга. Через средний мозг проходят важные нервные пути (тракты), которые соединяют головной мозг и спинной мозг. Также средний мозг является тем местом, где начинаются нервы глазных мышц (это черепно-мозговые нервы III и IV); там находятся в том числе ядра нервных клеток, отвечающих за работу определённых мышц.
ствол головного мозга	это часть мозга, которая образует переход между головным мозгом и спинным мозгом. Он контролирует всю жизненно важную работу организма, как дыхание, частоту ритма сердца, артериальное давление, и отвечает за все



	<p>важные рефлексы, например, рефлекторное смыкание век, глотательный рефлекс, кашлевой рефлекс, слезоточение, слюнный рефлекс. В нём также находятся корни черепно-мозговых нервов.</p>
химиотерапия	<p>в данном контексте: использование медикаментов (химиопрепараты, цитостатики), которые специфически препятствуют росту опухолевых клеток в организме.</p>
хромосомы	<p>носители наследственного материала, т.е. генетической информации клетки. Хромосомы являются частью ядра клетки, которые состоят прежде всего из дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) и белков (так называемые гистоны). Их строение и количество зависят от специфики вида живого организма. Организм человека содержит 46 хромосом (23 пары).</p>
ЦНС	<p>сокращение термина "центральная нервная система": состоит из головного и спинного мозга, за их пределами располагается периферическая нервная система. Как центральный орган, выполняющий функции интеграции, координации и регулирования, центральная нервная система обеспечивает обработку внешней информации через органы чувств, а также внутренней информации о раздражении (возбуждении), которая поступает из организма.</p>
эхокардиограмма	<p>метод диагностики для изучения работы сердца, т.е. расположения сердечных клапанов, толщину сердечной мышцы, параметров „выталкиваемого“ потока крови, и т.д.</p>