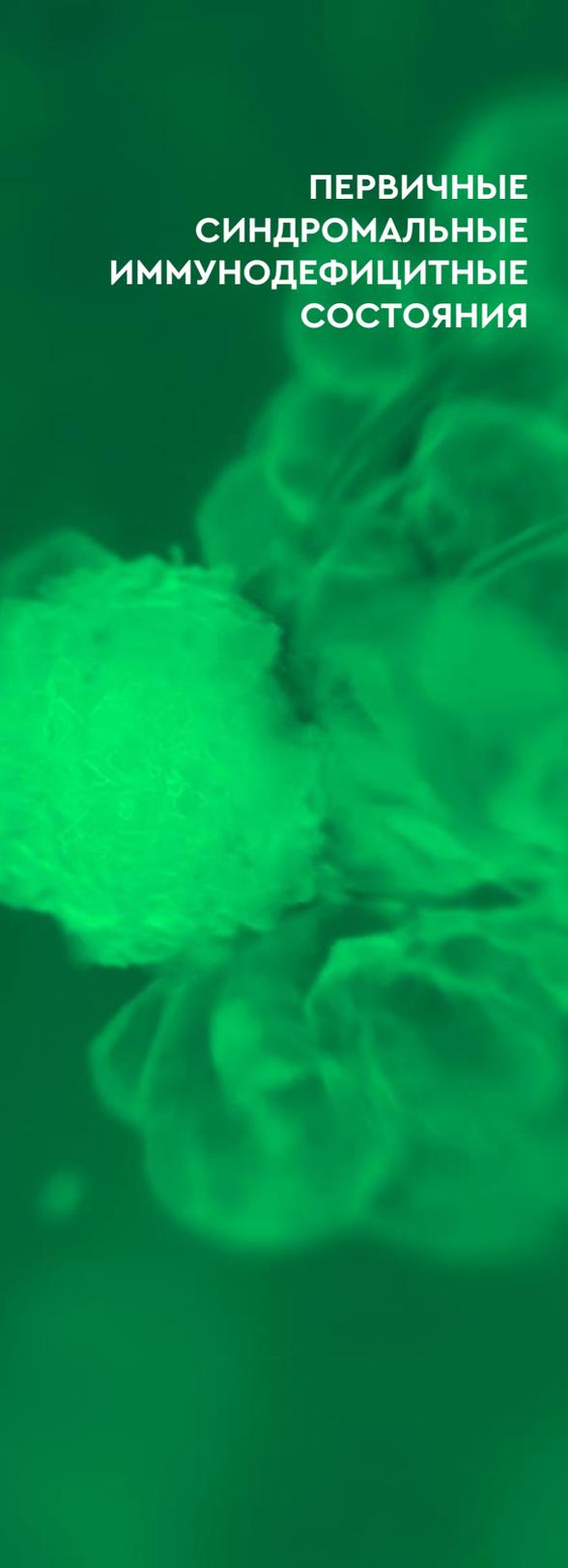




# ПЕРВИЧНЫЕ СИНДРОМАЛЬНЫЕ ИММУНОДЕФИЦИТНЫЕ СОСТОЯНИЯ

*Методическое пособие для родителей*

A microscopic image of cells, possibly lymphocytes, with a green overlay. The cells are clustered together, and the green color is most prominent on the left side of the image, fading towards the right. The text is positioned in the upper left quadrant of the image.

**ПЕРВИЧНЫЕ  
СИНДРОМАЛЬНЫЕ  
ИММУНОДЕФИЦИТНЫЕ  
СОСТОЯНИЯ**

# ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ИММУНОДЕФИЦИТОВ

Про иммунитет

Про иммунодефициты

Механизмы наследования мутаций, пренатальная  
диагностика и семейное консультирование

Проявления иммунодефицитов

Диагностика ПИД

Лечение и прогноз

1  
2  
3\*  
4  
5  
6

---

\* Разработано НАЭПИД  
совместно с МБОУИ ОППИД

## ПРО ИММУНИТЕТ

# 1

Иммунная система нужна человеку для борьбы с различными инфекциями и контроля за работой собственных органов и тканей. У здоровых людей иммунный ответ на внешние «вторжения» включает две части.

Первой линией обороны является врожденная система, состоящая из особых клеток (фагоцитов, компонентов системы комплемента), которые обеспечивают неспецифическую, то есть, не адаптированную к конкретному микробу реакцию. Иногда достаточно только этой части иммунного ответа, чтобы справиться с проблемой. Но обычно врожденная система «держит оборону» до тех пор, пока активизируется, так называемая, адаптивная или приобретённая часть иммунитета. Адаптивная реакция является второй линией обороны, и её активизация может занимать несколько дней. На этом этапе иммунный ответ становится специфичным для конкретного микроба. А в результате такого контакта иммунной системы и чужеродного агента сохраняется длительная иммунологическая память, что позволяет отвечать на повторные «вторжения» более эффективно.

Важные клетки приобретённого иммунитета – различные виды лимфоцитов. Например, В-лимфоциты (или В-клетки) производят антитела (или иммуноглобулины), которые прикрепляются к микробу, что упрощает его обнаружение другими иммунными клетками и позволяет быстрее обезвредить. Т-лимфоциты (или Т-клетки) – также важные клетки адаптивной иммунной системы. Одна из функций Т-клетки состоит в том, чтобы активировать В-клетку и передать ей информацию о микробе для производства нужного типа антител. Некоторые Т-клетки непосредственно участвуют в уничтожении микробов. Т-клетки также передают сигналы, которые активируют другие клетки иммунной системы, или контролируют правильность взаимодействия клеток иммунной системы между собой, что крайне важно для поддержания внутреннего порядка в организме.

# 2

## ПРО ИММУНОДЕФИЦИТЫ

Первичные иммунодефициты (ПИД) – большая группа заболеваний, при которых нарушается нормальное функционирование иммунной системы. У одного человека могут неправильно работать один или несколько компонентов адаптивного или врожденного иммунного ответа, в результате чего организм не способен эффективно отвечать на инфекции и/или предотвращать аутоагрессию иммунных клеток.

Причиной первичных иммунодефицитов являются генетические поломки – дефекты, или мутации, которые произошли в генах, кодирующих информацию о работе разных молекул иммунной системы. Мутации при первичных иммунодефицитах, как правило, повреждают один из генов, производящих белки для иммунной системы. В результате такого повреждения синтезируется неправильный белок или слишком малое его количество, и нормальная функция белка нарушается. Иногда мутация приводит к слишком активной работе иммунной системы, как при аутовоспалительных заболеваниях. В зависимости от того, в каком из генов произошло повреждение, нарушения возникают в той или иной части иммунной системы. В некоторых случаях мутацию можно определить быстро, в других – поиск занимает продолжительное время.

На сегодняшний день науке известно около 500 таких генов, открытие которых позволило иммунологам подтвердить правильный диагноз первичного иммунодефицита у некоторых пациентов, понять, как развиваются эти заболевания, и узнать больше о том, как иммунная система борется с инфекциями и раком.

## МЕХАНИЗМЫ НАСЛЕДОВАНИЯ МУТАЦИЙ, ПРЕНАТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА И СЕМЕЙНОЕ КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ

### 3.1 Почему необходимо установить генетическую причину первичного иммунодефицита?

Генетическое обследование может подтвердить диагноз первичного иммунодефицита, что позволит врачам выбрать адекватное лечение и предвидеть возможные осложнения и трудности в будущем. Это особенно важно, когда у пациента нет типичных признаков и симптомов заболевания. Поскольку многие ПИД похожи друг на друга, генетическое обследование может выявить истинную причину болезни пациента.

Знание генетического дефекта также позволит определить, как наследуется заболевание и кому из родственников заболевшего необходимо провести генетический анализ до развития проявлений болезни или серьезных осложнений.

Еще одной важной причиной для поиска мутации в генах ПИД является возможность проведения пренатальной и преимплантационной диагностики. Эти исследования позволяют определить первичный иммунодефицит до рождения ребенка, чтобы лечение можно было начать сразу после рождения, или дать шанс родителям родить здорового малыша. Обследование плода и/или эмбриона возможно только при известном в семье генетическом дефекте.

Иногда генетическое обследование состоит из целой серии анализов и проводится различными методами в нескольких лабораториях. Их выбор и последовательность зависят от конкретного случая: особенностей проявлений болезни и результатов догенетического обследования. Для анализа обычно достаточно небольшого количества крови; иногда может потребоваться соскоб с внутренней поверхности щеки или ногти пациента и/или его родственников.

### **3.2 Почему некоторые ПИД диагностируются у взрослых, если являются врожденными?**

При некоторых формах ПИД ухудшение происходит медленно и болезнь проявляется в полной мере только в более зрелом возрасте. Иногда иммунная система способна компенсировать недостающую функцию, хотя мутация гена присутствует всегда - в таких случаях серьезные проблемы не возникают долгие годы.

### **3.3 Что такое наследование первичных иммунодефицитов?**

Многие заболевания - не только иммунодефициты - имеют генетическое происхождение и передаются из поколения в поколение. Большая часть ПИД - врожденные: полученные по наследству от родителей или возникшие на самых ранних стадиях внутриутробного развития ребенка. Как проявится болезнь и как она будет передаваться в семье, зависит от конкретного иммунодефицита (или их группы). Часто семейная история заболевания в комплексе с различными лабораторными исследованиями позволяют установить роль определенных генов или хромосом в развитии первичного иммунодефицита у конкретного пациента.

Информация о различных уникальных признаках человека закодирована в генах, которые упакованы в длинные, похожие на нити, структуры, называемые хромосомами. Каждая клетка человека содержит 23 пары, или 46 хромосом - всего 23 набора генов. В каждой паре одна из хромосом унаследована от матери, другая - от отца. Получается, что для формирования одного признака человек получает один ген от матери, один - от отца.

Во время производства яйцеклетки или спермы 46 родительских хромосом (23 пары) делятся пополам. Одна хромосома из каждой пары попадает в яйцеклетку или в сперматозоид. Во время оплодотворения 23 хромосомы, содержащиеся в яйцеклетке, объединяются с 23 хромосомами сперматозоида, чтобы общее число составляло 46. Таким образом, ребенок получает половину генетической информации от матери, а половину - от отца.

Все хромосомы, кроме половых, называются аутосомами и пронумерованы от 1 до 22 в зависимости от размера. Одна дополнительная пара хромосом – половая – определяет пол индивидуума. Половые хромосомы бывают двух типов: X и Y-хромосомы. Женщины имеют две X-хромосомы, а мужчины – по одной X- и Y-хромосоме. Таким образом, в яйцеклетки женщин попадают только X-хромосомы, а в сперматозоидах могут встречаться как X-, так и Y-хромосомы. Если сперматозоид, оплодотворяющий яйцеклетку, несет X-хромосому, то родится ребенок женского пола. Если сперматозоид несет Y-хромосому, то пол будет мужской.

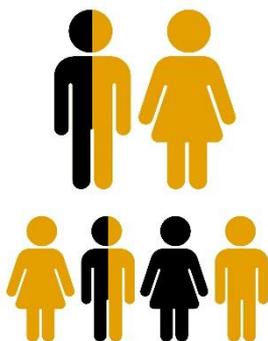
Повреждение гена, или мутация, приводящая к первичному иммунодефициту, может находиться как на аутосоме, так и на половой X-хромосоме. Иногда для проявления болезни достаточно одной мутации, иногда необходимо две – по одной на каждой из хромосом пары. В зависимости от этого ПИД могут передаваться по наследству одним из трех способов: X-сцепленным рецессивным, аутосомно-рецессивным или аутосомно-доминантным.

### **3.4 Что такое X-сцепленное рецессивное наследование?**

Когда повреждённый ген находится на X-хромосоме, женщина, как правило, не имеет признаков болезни, так как работает «здоровый» ген на другой X-хромосоме. У мужчин есть только одна X-хромосома, и если повреждённый ген находится на ней, то никакой компенсации не происходит, потому что парная Y-хромосома не несёт «здоровый» ген, и мальчик/мужчина будет иметь проявления заболевания. Такой тип наследования называется X-сцепленным рецессивным. Болезнь передается от женщин (матерей) к мужчинам (сыновьям). Нередко случается, что в одной семье больны несколько мальчиков/мужчин. Эти люди, как правило, приходятся друг другу родными или двоюродными/ троюродными братьями, а также могут быть братьями женщин-носителей.

Первичные иммунодефициты с X-сцепленным типом наследования часто встречаются среди пациентов с ПИД. Примеры таких заболеваний – X-сцепленная агаммаглобулинемия, X-сцепленная хроническая гранулематозная болезнь, синдром Вискотта-Олдрича.

В семье, где есть мутация гена, расположенного на X-хромосоме, могут родиться как здоровые, так и больные мальчики. Все девочки будут здоровы, без клинических признаков заболевания, однако в 50% случаев они могут стать носителями мутантного гена и будут способны передавать его дальше по наследству.



X-сцепленное рецессивное наследование

### 3.5 Что такое аутосомно-рецессивное наследование?

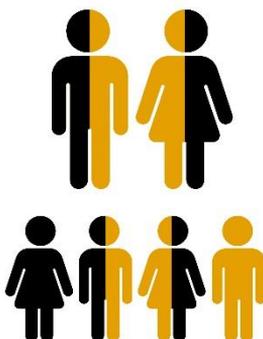
Для возникновения некоторых иммунодефицитов необходимы два поврежденных гена на обеих хромосомах (по одному от каждого родителя). Такие заболевания наследуются по аутосомно-рецессивному типу. Если человек получил по наследству только один мутантный ген, то клинических проявлений болезни не будет.

При этой форме наследования люди обоих полов страдают с одинаковой частотой. Оба родителя пациента являются носителями повреждённого гена, хотя сами здоровы.

В такой семье половина детей разных полов может родиться, как и родители, клинически здоровыми носителями, но способными передавать мутантный ген по наследству. 25% детей будут абсолютно здоровы. Но в 25% случаев две мутации родителей могут совпасть, тогда ребёнок родится больным.

При этом очень важно понять, что в процентах выражается только вероятность. В реальной жизни, при небольшом количестве детей в семьях, случается так, что мутация передается ребёнку при каждой последующей беременности, а исходы предыдущей беременности никак не влияют на последующие. Поэтому единственным способом предотвратить новую встречу с мутацией является проверка плода или эмбриона при каждой новой беременности или её планировании (речь об этом пойдёт ниже).

Самые распространённые ПИД с аутосомно-рецессивным наследованием - тяжёлая комбинированная иммунная недостаточность (кроме ТКИИ с дефектом гена IL2RG), Атаксия-тельангиэктазия или синдром Луи Бар, синдром Ниймеген.



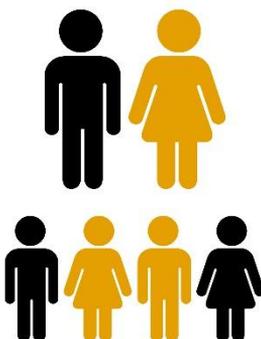
Аутосомно-рецессивное наследование

### 3.6 Что означает аутосомно-доминантное наследование?

При некоторых формах ПИД повреждён только один ген, расположенный на аутосоме, однако это приводит к проявлению болезни. В таких случаях нормальный ген в присутствии мутировавшего гена не может компенсировать образовавшийся дефект. Это явление называется доминирующим негативным влиянием.

Примеры ПИД с аутосомно-доминантным наследованием – гипер IgE- синдром с мутацией в гене STAT3, наследственный ангионевротический отёк, большая часть аутовоспалительных синдромов.

При АД типе наследования вероятность рождения здорового ребёнка составляет 50%: половина детей разных полов может быть здорова, но при этом половина может получить мутантную копию гена. Однако и в этом случае не существует никаких гарантий, что мутантный ген не достанется ребёнку при каждой последующей беременности. Предсказать это распределение невозможно, возможно лишь проверить плод на наличие мутации при наступившей беременности (или эмбрионы при планировании ЭКО).



Аутосомно-доминантное наследование

В случае ПИД с АД наследованием очень важно обследовать родственников пациента, в том числе и взрослых, на предмет носительства мутантных генов, так как при этом типе наследования болезнь у разных членов семьи может проявляться частично и далеко не сразу. Иногда клинические признаки ПИД выявляются лишь во взрослом возрасте.

### **3.7 Как долго первичный иммунодефицит может передаваться потомкам?**

При всех вариантах наследования ПИД повреждённые гены могут передаваться из поколения в поколение. Если говорить о вероятности наследования, то обычно определенный ген передается только некоторым детям, но не всем. Если ген первичного иммунодефицитного заболевания передается от родителя к ребенку, то он может впоследствии передаваться от этого ребенка к некоторым его детям, и так далее. В каждом поколении существует определенная вероятность дальнейшей передачи поврежденного гена. Именно поэтому ген первичного иммунодефицитного заболевания, как и любой другой ген, может оставаться в генофонде семьи на протяжении многих поколений.

### **3.8 Планирование семьи**

После рождения ребенка с врожденным дефектом иммунной системы многие семьи неизбежно сталкиваются с необходимостью принятия сложного решения относительно будущей беременности. Следует подчеркнуть, что эти решения носят личный характер. Однако важно обладать как можно более исчерпывающей информацией о возможностях современной медицины и вероятных рисках в каждом конкретном случае.

У каждой семьи, в которой встречался врожденный дефект иммунной системы, есть шанс родить здорового ребёнка.

Одним из способов определить, будет ли болен младенец, является пренатальная, или дородовая, диагностика. Она проводится при уже наступившей беременности.

Чтобы получить генетический материал плода, подходящий для проверки мутации, проводится забор ворсин хориона или амниоцентез. Забор ворсин хориона обычно назначается на 10-12 неделе беременности и представляет собой извлечение крошечного образца развивающейся плаценты из матки. Амниоцентез проводится в более поздние сроки - на 16-17 неделе беременности, когда появляется возможность получения небольшого количества околоплодной жидкости, содержащей клетки плода. Обе процедуры имеют небольшой риск выкидыша, однако, если они проводятся опытными специалистами перинатальных центров, течение беременности в большинстве случаев не нарушается. В тех ситуациях, когда получить ворсины хориона или клетки амниотической жидкости не удастся, генетический материал выделяют из крови плода. Эта процедура может быть выполнена после 18 недель беременности и производится путем введения иглы в пуповину плода или вену печени для взятия небольшого количества крови для анализа.

После получения генетического материала плода выполняется молекулярно-генетическое исследование – поиск мутации, ставшей причиной болезни в данной семье. При проведении пренатальной диагностики крайне важно получить точный результат в максимально короткий срок, поэтому обычно исследование проводится в той лаборатории, где была обнаружена «семейная» мутация. Если это по каким-то причинам невозможно и приходится обращаться к другим специалистам, необходимо заранее (в идеале - до наступления беременности) подтвердить наличие ранее обнаруженной мутации в той лаборатории, где будет проходить обследование плода.

Как правило, параллельно с поиском дефекта гена, ставшего причиной заболевания, проводится хромосомное исследование, которое помогает исключить другие, частые хромосомные поломки (например, синдром Дауна) и определить пол плода. Определение пола плода имеет принципиальное значение для принятия решения о прерывании беременности при X-сцепленных иммунодефицитах.

Сравнительно недавно появилась возможность определять пол плода по анализу крови матери на ранних сроках беременности – от 5 до 10 недели. Эта информация помогает принять решение о необходимости забора ворсин хориона или проведении амниоцентеза при X-сцепленных заболеваниях. Если пол плода – женский, то в дальнейшем внутриутробном обследовании необходимости нет, так как выяснить, является ли девочка носителем мутации, можно уже после рождения. Если же пол плода мужской, то пренатальный поиск мутации необходим для обнаружения заболевания плода.

Решение о прерывании беременности по медицинским показаниям в случае обнаружения мутации у плода всегда остается за семьей.

Существует еще один способ проверки потомства на наличие «семейной» мутации – преимплантационная диагностика эмбриона при экстракорпоральном оплодотворении, или зачатии вне матки. Этот процесс позволяет переносить в матку женщины эмбрионы, не затронутые генетическим заболеванием, для последующего вынашивания ребенка, как при обычной беременности. Опыт проведения преимплантационной диагностики в семьях с первичными иммунодефицитами есть и в России.

Любые вопросы, касающиеся планирования семьи, носят исключительно личный характер. Однако при принятии решений очень важно знать о диагностических методах и возможностях проведения пренатальной и преимплантационной диагностики для семей, столкнувшихся с врожденными заболеваниями иммунной системы. Эту информацию можно получить от вашего педиатра, а также у иммунолога, генетика или акушера-гинеколога. Кроме того, существует возможность очной консультации у иммунологов НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачёва – для этого необходимо предварительно записаться на амбулаторный приём в консультативном центре или отправить сообщение для отделения иммунологии по адресу [info.archive@fnkc.ru](mailto:info.archive@fnkc.ru)

## 4 ПРОЯВЛЕНИЯ ИММУНОДЕФИЦИТОВ

Если мутации генов иммунной системы приводят к легким повреждениям иммунитета, тогда заболевание может начаться в более позднем, даже взрослом возрасте. А бывают дефекты, которые вызывают тяжелую болезнь уже в первые месяцы или даже дни жизни, что крайне опасно для маленького человека.

Проявляются первичные иммунодефициты по-разному, в зависимости от того, какой механизм неправильно работает или не работает совсем. Для некоторых пациентов с ПИД характерны частые тяжелые инфекции – вирусные, бактериальные, грибковые. Иногда все одновременно. Некоторые группы иммунодефицитов проявляют себя нарушением работы желудочно-кишечного тракта, эндокринными заболеваниями, расстройствами нервной системы, поражениями кожи или костей. Часто некоторые из этих проблем сочетаются в одном организме. Для многих иммунодефицитов характерны аутоиммунные и злокачественные осложнения.

### *Примеры нарушений иммунной системы*

**Нарушения в В-лимфоцитах и Т-лимфоцитах.** Мутации в генах, контролирующих В-клетки, могут привести к потере продукции антител. Пациенты с такими мутациями подвержены риску развития тяжелых рецидивирующих (повторяющихся) бактериальных инфекций. Мутации в генах, которые контролируют Т-клетки, могут привести к уменьшению количества Т-клеток или ухудшению их работы. Так возникают, например, комбинированные иммунодефициты, когда нарушаются функции и Т-клеток, и В-клеток, которые не получают правильных сигналов от дефектных Т-клеток.

**Тяжелая комбинированная иммунная недостаточность (ТКИН)** - самый опасный иммунодефицит из этой группы. У пациентов с ТКИН часто наблюдается полное отсутствие Т-клеток и переменное, иногда крайне низкое, число В-клеток, в результате чего иммунная функция организма практически отсутствует. Для таких детей даже незначительная инфекция может быть смертельной. ТКИН обычно проявляется себя на первом году жизни, и без экстренной помощи со стороны врачей приводит к гибели пациента (более подробно ТКИН описана в отдельной брошюре).

**Фагоцитарные нарушения.** Фагоциты – кровяные клетки врожденной иммунной системы, которые «патрулируют» организм, поедая любые патогены, с которыми они сталкиваются. Мутации обычно влияют на способность некоторых фагоцитов эффективно уничтожать патогены. Пациенты с такими дефектами могут не справиться с некоторыми бактериальными и грибковыми инфекциями.

## 5 ДИАГНОСТИКА ПИД

Для постановки диагноза первичного иммунодефицита используют различные способы. Сначала врачу необходимо услышать жалобы пациента или его родителей, подробную историю развития заболевания, а также информацию о заболеваниях родственников (не только родителей, но и бабушек, дедушек, дядей, тетей, сестер и братьев пациента).

Осмотр пациента является важной частью диагностики и даёт дополнительную информацию для формирования плана обследования.

Следующий этап – лабораторная и инструментальная диагностика.

Анализ крови может определить, достаточно ли у человека белков, способных бороться с инфекцией (иммуноглобулинов), измерить количество клеток иммунной системы. Специальные анализы крови могут показать, хорошо ли функционируют те или иные клетки.

В зависимости от сложности анализа требуется разное количество времени для его выполнения и специальное оборудование в лаборатории.

Дефекты иммунной системы могут приводить к поражению различных органов, поэтому для диагностики и оценки степени выраженности этих повреждений используются различные инструментальные методы, такие как компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), эзофагогастро-дуоденоскопия, колоноскопия и т.д. Иногда необходимо исследовать часть ткани под микроскопом после проведения биопсии.

Для поиска мутации (генетического дефекта, который привел к иммунодефициту) также необходимо специальное оборудование и сложные аналитические программы для расшифровки полученных результатов. Иногда выполнение такого исследования включает несколько различных этапов и занимает много времени.

## 6

## ЛЕЧЕНИЕ И ПРОГНОЗ

Прогноз пациентов с ПИД крайне вариабелен и зависит от конкретного генетического дефекта, скорости постановки диагноза, своевременности назначения лечения, а также от индивидуальных особенностей пациента.

Лечение первичных иммунодефицитов включает терапию, направленную на борьбу с различными инфекциями, а также аутоиммунными или опухолевыми процессами, которые часто осложняют течение иммунодефицита. Инфекции требуют быстрого и агрессивного лечения противомикробными препаратами. Такая терапия может потребовать более длительного курса, чем обычно назначается людям с нормальной функцией иммунной системы, использования одновременно нескольких препаратов и различных способов их введения (включая внутривенный).

В современной медицине используются так называемые, таргетные препараты, способные модулировать работу различных звеньев иммунной системы. Для некоторых ПИД с неправильно работающими белками лечение направлено на подавление определенных функций иммунитета.

### **6.1 Заместительная терапия препаратами человеческого иммуноглобулина**

Для большинства иммунодефицитных состояний необходима заместительная терапия иммуноглобулинами, при которой иммуноглобулин G очищается от плазмы крови здоровых доноров и вводится пациенту. Такое лечение должно проводиться регулярно, т.к. введенный иммуноглобулин через 3-4 недели разрушается в организме, и человек снова становится незащищенным. Все эти методы лечения являются консервативными и, как правило, показаны пациенту с ПИД на протяжении всей его жизни.



***Кому показана заместительная терапия препаратами человеческого иммуноглобулина?***

Значимую часть ПИД составляют иммунодефициты с нарушением или полным отсутствием синтеза специфических антител (ПИД-НА или гуморальные ПИД). Нарушение гуморального ответа приводит к частой заболеваемости тяжелыми бактериальными инфекциями и к формированию хронических очагов: пансинуситов, отитов, бронхитов и проч.



***Какие способы введения препарата человеческого иммуноглобулина существуют?***

Основным методом лечения гуморальных ПИД является заместительная терапия с применением внутривенного (ВВИГ) или подкожного введения (ПКИГ) человеческого иммуноглобулина. Многочисленными исследованиями доказана одинаковая эффективность ПКИГ и ВВИГ в предотвращении инфекций у пациентов.



### **Как подбирается способ введения?**

Способ введения иммуноглобулина должен основываться на основе индивидуальных особенностей пациента и переносимости терапии. При этом риск системных реакций в меньшей степени характерен для ПКИГ, и предпочтение подкожному пути введения следует отдавать в следующих ситуациях:

- 1) В случае развития тяжелых реакций при внутривенном введении иммуноглобулинов. При использовании ВВИГ частота легких и умеренных системных нежелательных явлений (озноб, головная боль, лихорадка, миалгии, сыпь, боль в спине, тошнота, изменения артериального давления, диарея) составляет 5–15%.
- 2) У пациентов с затрудненным венозным доступом, в том числе у детей и пожилых.
- 3) У пациентов с кишечными проблемами в связи с меньшими потерями IgG через сосуды кишечника за счет более равномерного поддержания уровня IgG в интервалах между введениями.
- 4) При недостаточном насыщении IgG на фоне лечения ВВИГ, т.к. по литературным данным, ПКИГ позволяют более эффективно поддерживать концентрацию IgG в крови.

### **Что такое ВВИГ?**



Наиболее распространенным видом заместительной терапии в Российской Федерации в настоящее время являются регулярные (ежемесячные) пожизненные введения внутривенного иммуноглобулина (ВВИГ).

Последний производится из плазмы большого количества доноров, что обеспечивает разнообразие антител, но требует высокой степени очистки, в том числе от вирусов, это определяет высокую стоимость препарата.



## **Какие препараты ВВИГ можно использовать?**

Различные препараты ВВИГ различаются по своему составу, что также обуславливает их различную эффективность и переносимость. Кроме того, они не являются взаимозаменяемыми.

Вопрос безопасности и эффективности препарата выбора для проведения заместительной терапии является критически важным.

Препараты для заместительной терапии ВВИГ при лечении ПИД должны соответствовать следующим критериям:

1. В связи с потенциальным риском развития жизнеугрожающих инфекций, в том числе обусловленных парвовирусом В19, необходимо выбирать препараты, в инструкции по применению которых указаны этапы вирус элиминации, включающие инактивацию парвовируса В19.
2. Учитывая риск развития жизнеугрожающих анафилактических реакций (тяжелая аллергическая реакция), обусловленных наличием антител к иммуноглобулину класса А, уровень IgA должен быть прописан в инструкции к препарату и не превышать заявленный.
3. Не рекомендуется применять препараты, в инструкциях которых не содержится четких сведений о содержании IgG, ввиду невозможности точного расчета терапевтической дозы.
4. Содержание подклассов IgG должно быть прописано в инструкции к препарату и соответствовать физиологическому распределению. Сохранение физиологического процентного соотношения подклассов IgG позволяет обеспечить оптимальный терапевтический эффект.

### **Какая доза и кратность ВВИГ показана для заместительной терапии?**



ВВИГ показан в качестве непрерывной заместительной терапии у пациентов с ПИД. Использование ВВИГ в дозе 0,4-0,5 г/кг для заместительной терапии, в большинстве случаев, достаточно для достижения желаемого предтрансфузионного уровня IgG – уровня иммуноглобулина G в крови до инициации терапии или перед очередным введением препарата ВВИГ.

В случае низких показателей предтрансфузионного уровня IgG (ниже 7-8 г/л) могут потребоваться более высокие дозы препарата - до 0,6-0,8 г/кг массы тела 1 раз в 3-4 недели. Доза иммуноглобулина и кратность введения должна быть индивидуализирована для каждого пациента с учетом сопутствующей патологии (бронхоэктазов, диареи с потерей белка и др.), метаболических особенностей, наличия или отсутствия обострения инфекционного процесса и др.

### **Что такое ПКИГ?**



Подкожное введение – это удобный и безопасный путь введения, позволяющий родителям пациента или ему самому после обучения проводить инъекции в домашних условиях в удобное для всех время.

Подкожное введение позволяет поддерживать стабильные уровни иммуноглобулина в сыворотке крови пациента. Кроме того, отсутствие необходимости каждые 3–4 недели посещать лечебное учреждение для проведения внутривенной инфузии существенно снижает риск инфицирования, что актуально для пациентов с дефектами иммунитета. Более высокая концентрация иммуноглобулина в препарате по сравнению с препаратами ВВИГ позволяет уменьшить время введения препарата и сократить объем вводимой жидкости.



## Как вводить ПКИГ в домашних условиях?

*Как вводятся препараты ПКИГ?*

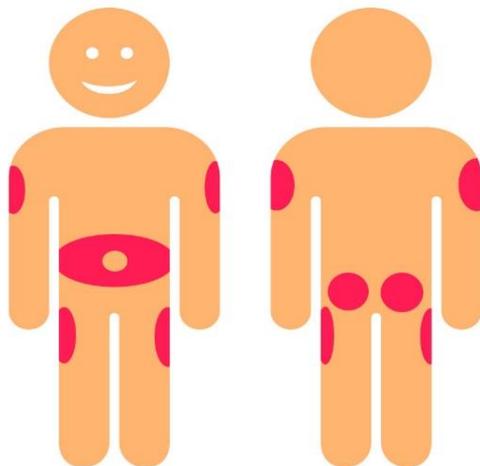
Подкожные введения иммуноглобулина вводятся в жировую ткань непосредственно под кожу.

*ПКИГ можно вводить дома с помощью:*

- Механических инфузионных насосов
- Ручным методом, не требующем помпы: при этом препарат проталкивается вручную с помощью обычного шприца и иглы-бабочки.

*Выбор места для введения ПКИГ*

Вводить препарат можно в участок (или участки) на животе, бедре, плече или на внешней стороне бедра/бедра (ваш лечащий врач скажет вам, сколько мест для введения вам необходимо использовать).



Места для введения ПКИГ

1. Вводите только до 20 мл на каждое место, чтобы снизить риск реакций в месте введения.
2. Ваш выбор места введения может измениться в зависимости от массы тела и дозы.
3. Старайтесь не вводить ПКИГ в место, над которым кожа воспалена, имеются синяки, также избегайте попадания в шрамы, татуировки или растяжки.
4. Если вы используете более одного места для введения, убедитесь, что они находятся на расстоянии не менее 5 см друг от друга.

### **Что такое метод введения «Rapid Push»?**

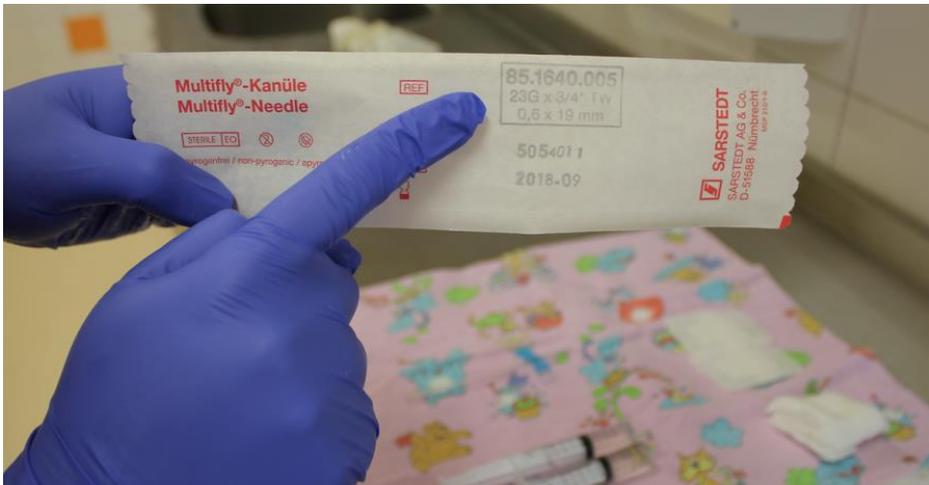


Это способ прямой быстрого подкожного введения ПКИГ без дополнительных технических приспособлений для введения препарата.

### **Как вводить ПКИГ методом «Rapid Push»?**



1. Подготовка к введению
  - 1.1 Подготовьте все необходимое для введения препарата:
    - Спиртовые салфетки
    - Шприц
    - Игла-бабочка
    - Пластырь
  - 1.2 Обработайте руки и наденьте перчатки



- 1.3 Проверьте срок годности, сохранность упаковки и прозрачность раствора.



- 1.4 Снимите защитную крышку и протрите спиртовой салфеткой. Далее снимите защитный колпачок иглы, вставьте иглу шприца во флакон так, чтобы она находилась в части наполненной воздухом.



- 1.5 Наполните шприц объемом воздухом, соответствующим объему планируемой инъекции.
- 1.6 Далее наденьте иглу на шприц, не касаясь до нее руками. Выпустите воздух из шприца во флакон, это необходимо для предотвращения образования пузырьков. Затем переверните флакон и наполните шприц необходимым объемом препарата.
- 1.7 Соедините подготовленный шприц с иглой-бабочкой. Аккуратно надавите на шприц, чтобы заполнить трубку жидкостью.



## 2 Выбор места введения



2.1 Выберите наиболее подходящее место для введения и протрите его спиртовой салфеткой.



2.2 Сожмите складку кожи пальцами, вставьте иглу под углом  $45^{\circ}$  и закрепите ее пластырем.

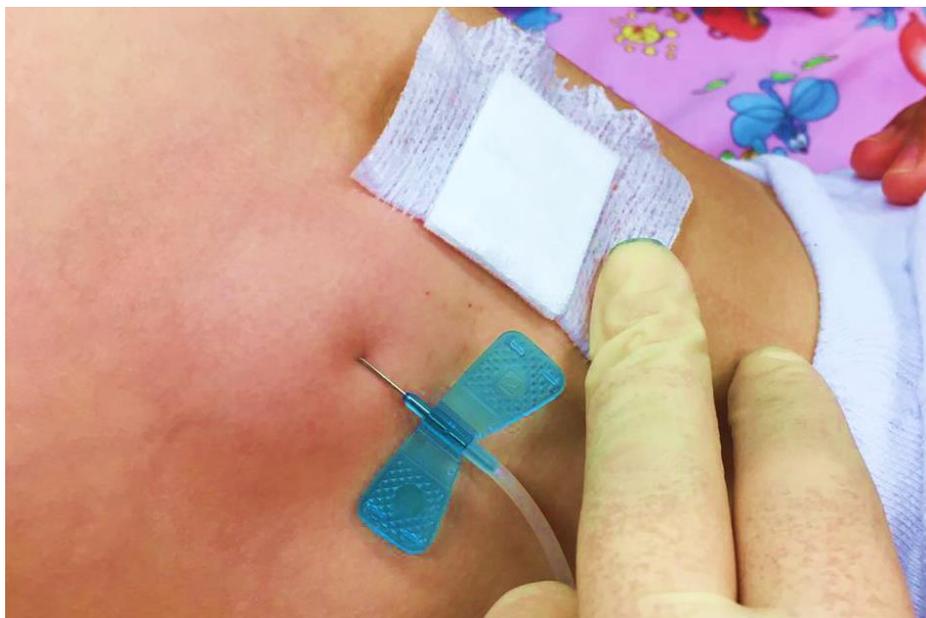
### 3 Выполнение введения



3.1 Потяните поршень шприца на себя, если вы увидите кровь в трубке – выньте иглу, выбросьте ее и повторите процедуру снова.

3.2 Начните введение препарата, выберите скорость в зависимости от переносимости пациента. По окончании введения препарата выньте иглу, используя салфетку.





3.3 Затем прикрепите пластырь на место введения препарата.



### **Какие риски связаны с ПКИГ?**

ПКИГ очень хорошо переносится и безопасен, крайне редко могут отмечаться реакции или побочные эффекты:

- Реакции в месте введения, такие как покраснение, отек и зуд. Как правило, они протекают легко и проходят через день или два. Они могут проявляться после первых нескольких введений препарата и со временем уменьшаются. Замедление введения препарата может снизить риск появления этих реакций.
- Побочные эффекты, такие как головная боль, ощущение жара, тошнота, диарея, боль в горле, сыпь, усиление кашля и боли в спине. Они встречаются и при использовании ВВИГ и протекают относительно легко.

- Чрезвычайно редко встречаются такие серьезные побочные эффекты, как тяжелые аллергические реакции, проблемы с почками или образование тромбов (сгустки крови) (также возможны и при использовании ВВИГ). В случае возникновения реакции вы должны как можно скорее сообщить об этом врачу и получить консультацию перед дальнейшими введениями.

## **6.2 Трансплантация гемопоэтических стволовых клеток (подробнее см. отдельную брошюру)**

Радикальные методы лечения, позволяющие человеку вылечиться от иммунодефицита - трансплантация гемопоэтических стволовых клеток (ТГСК) (или пересадка костного мозга) и генная терапия. Это лечение используется при тяжелых формах ПИД. Известно, что большинство пациентов с ТКИН погибают в возрасте до 1 года без трансплантации костного мозга. Другие, например, с синдромом Вискотта-Олдрича или синдромом Ниймеген, могут прожить без выраженных проявлений ПИД первые годы жизни, однако затем погибают от аутоиммунных или онкологических осложнений даже на фоне проводимого лечения.

Таким пациентам крайне важно провести ТГСК до того, как они развили полную клиническую картину иммунодефицита. Для них проводится специальный поиск подходящего донора костного мозга (стволовых клеток), которым в некоторых случаях могут стать родственники пациента, например, родители или сиблинги. Донор стволовых клеток должен иметь ткани тела, близкие по биологическому составу к тканям человека с первичным иммунодефицитом. После специальной подготовки пациента и обработки донорского костного мозга нормальные стволовые клетки вводятся человеку с иммунодефицитом, «приживаются» у нового хозяина и создают нормально функционирующую иммунную систему. Однако даже при хорошем совпадении клеток донора и пациента трансплантация стволовых клеток не всегда бывает успешной.

Поэтому разрабатываются новые эффективные методы лечения первичных иммунодефицитов. В настоящее время активно проводятся исследования в области генной терапии. Это метод, при помощи которого можно «починить» дефектный ген, восстановив, таким образом, правильную работу иммунной системы, и пациент излечивается. В ближайшем будущем генная терапия будет использоваться у пациентов с ПИД в рутинной практике.

### **6.3 Профилактика осложнений ПИД**

Поддерживающая терапия при многих первичных иммунодефицитах включает длительное профилактическое применение антибиотиков, противогрибковых и противовирусных препаратов. Иногда такие препараты используются в течение многих месяцев и даже лет.

Вакцинация также может играть важную роль в профилактике инфекций при некоторых видах ПИД. Большинство вакцин безопасны для пациентов с иммунодефицитами. Однако не стоит использовать живые вакцины (например, пероральную вакцину против полиомиелита, вакцину против кори, краснухи, паротита, БЦЖ) при некоторых формах заболевания, например, таких, как ТКИН. Для других же, например, иммунодефицитов с нарушением В-лимфоцитов, вакцины могут оказаться бесполезны. Поэтому решение о необходимости вакцинации пациентов с первичными иммунодефицитами должен принимать врач иммунолог. Важно, что защиту для не привитых пациентов с ПИД могут обеспечить вакцинированные здоровые люди, окружающие такого человека. При проведении вакцинации большей части населения способность болезней передаваться от человека человеку резко снижается, таким образом, снижается и риск заболеть у пациента с ПИД.

Современные методы медикаментозной профилактики, несомненно, важны для пациентов с ПИД. Однако не стоит забывать, что простые способы соблюдения личной гигиены, включая мытьё рук и уход за полостью рта, особенно актуальны для таких пациентов.

Важно придерживаться, так называемого, здорового образа жизни – качественно регулярно питаться, гулять на свежем воздухе, высыпаться. Обязательным для пациентов с ПИД является исключение курения – как активного, так и пассивного, т.к. доказано, что курение повышает риск развития рака лёгких и инфекционных осложнений, к которым и так склонны пациенты с иммунодефицитом.

При своевременной постановке диагноза и правильно назначенном лечении у пациентов с первичными иммунодефицитами есть все шансы жить полноценной жизнью.

# ПЕРВИЧНЫЕ СИНДРОМАЛЬНЫЕ ИММУНОДЕФИЦИТНЫЕ СОСТОЯНИЯ

Для данной группы заболеваний существует несколько синонимов:

- *четко очерченные иммунодефицитные состояния*
- *иммунодефицитные состояния с синдромальными чертами*
- *синдромальные первичные иммунодефицитные состояния (синдромальные ПИД)*

## **ЧТО ТАКОЕ СИНДРОМ?**

Существует множество редких заболеваний, при которых у пациента вследствие генетической поломки развивается поражение сразу нескольких органов и систем. Часто заболевание имеет характерные клинические проявления. Совокупность клинических проявлений называется **синдромом**.

## **ЧТО ТАКОЕ СИНДРОМАЛЬНЫЙ ПИД?**

Уже само название этой группы заболеваний говорит о сочетании иммунодефицита и синдромальной патологии.

Иммунодефицит может проявиться в виде частых и тяжелых инфекций, или аутоиммунных осложнений, или развития опухолей, или в комбинации этих проблем. При большинстве заболеваний данной группы проявления иммунодефицита выявляются обычно позже, чем патология внутренних органов или внешние особенности ребенка. При некоторых заболеваниях внешние особенности имеют настолько характерные черты, что диагноз не вызывает сомнений уже в первые месяцы жизни малыша. У некоторых пациентов проявления иммунодефицита могут отсутствовать вовсе или появиться в старшем или даже взрослом возрасте.

### **КАКИЕ БЫВАЮТ СИНДРОМАЛЬНЫЕ ПИД?**

Все синдромальные ПИД – это очень редкие заболевания. Наиболее частым синдромам – с. Ди Джорджи, с. Ниймеген, с. Луи-Бар, гипер-IgE синдрому, посвящены отдельные брошюры. Менее распространенными являются следующие заболевания: с. Кабуки, с. Мак-Кьюсик, с. Шимке. Краткое описание каждого из них представлено ниже.

## **СИНДРОМ КАБУКИ**

**1**

Развитие синдрома Кабуки связано с появлением мутации в одном из двух генов, KMT2D или KDM6A, которые контролируют эмбриональное развитие плода. Именно поэтому поломки в этих генах приводят к появлению врожденных пороков многих органов и систем ребенка.

У всех пациентов с синдромом Кабуки много общих типичных черт, однако степень выраженности того или иного признака варьирует. Основными характеристиками синдрома являются:

### **1. Особенности строения лица**

«Антимонголоидный» разрез глаз, выворот наружного края нижнего века, широкие «арочные брови», низкопосаженные крупные оттопыренные уши, высокое небо, расщелины твердого и мягкого неба.

### **2. Особенности строения скелета**

Все пациенты имеют низкий рост, различные деформации позвоночника (например, сколиоз). У большинства пациентов наблюдается слабость связочного аппарата, что приводит к вывихам суставов, врожденным дисплазиям тазобедренных суставов. Одной из отличительных черт, характерных только для данного синдрома, является наличие «фетальных» подушечек на пальцах рук и ног.

### **3. Снижение мышечного тонуса**

Как правило, это один из первых симптомов, на который обращают внимание родители и педиатры. Ребенок позже приобретает моторные навыки по сравнению со сверстниками

### **4. Неврологическая симптоматика**

От легкой степени отставания до грубой задержки психического развития. Большинство пациентов имеют трудности с обучением. У части пациентов возникают однократные судороги, в редких случаях развивается эпилепсия.

### **5. Врожденные пороки внутренних органов.**

У некоторых пациентов могут быть врожденные пороки сердца. У большинства пациентов наблюдаются пороки развития мочеполовой системы, например, одна подковообразная почка.

## **6. Нарушение слуха и речи**

Для многих пациентов характерно снижение слуха, а также логопедические проблемы вплоть до полного отсутствия речи.

## **7. Гормональные нарушения**

Дети, особенно с подросткового возраста, склонны к накоплению избыточной массы тела. Часто развивается аутоиммунное поражение щитовидной железы (аутоиммунный тиреоидит).

## **8. Инфекции**

Дети с синдромом Кабуки на первом году жизни подвержены частым инфекциям дыхательных путей, которые нередко осложняются развитием пневмонии (воспаление легких). Причиной пневмоний, кроме иммунодефицита, могут быть и дефекты строения ротоглотки (расщелины неба) и низкий мышечный тонус, способствующие попаданию в легкие содержимого ротовой полости и желудка и развитию аспирационных пневмоний. Многие дети с синдромом Кабуки страдают от затяжных повторяющихся гнойных отитов.

## **9. Аутоиммунные процессы**

Половина всех пациентов с синдромом Кабуки сталкивается с аутоиммунными цитопениями (снижением уровня тромбоцитов, гемоглобина, реже нейтрофилов).

## **10. Снижение уровня иммуноглобулинов**

При иммунологическом обследовании у половины пациентов отмечается снижение уровня всех сывороточных иммуноглобулинов, редко изолированное снижение иммуноглобулина А.

**Важно!**

Нередко у детей с синдромом Кабуки частая заболеваемость инфекциями объясняется особенностями строения и развития ребенка, и родители попадают к иммунологу далеко не сразу. Однако, если провести иммунологическое обследование как можно раньше, и вовремя начать нужное лечение, повторяющихся инфекций можно избежать. Иммунологическое обследование поможет найти причину частых инфекций, а у пациентов с сохранным иммунитетом (их примерно треть от общего числа) можно будет даже начать вакцинацию, которая создаст у ребенка естественную защиту от инфекций!



**Рисунок 1. Мальчик 9 лет, синдром Кабуки.  
Рисунок из "Steihm's Immune Deficiencies, K.Sullivan, 2020"**

### **Какое возможно лечение?**

Не все пациенты с синдромом Кабуки нуждаются в специализированном лечении. Часть пациентов наряду со сверстниками проходит все этапы вакцинации. Однако, важно не упустить момент возникновения иммунологических нарушений, и поэтому визиты к иммунологу должны быть регулярными. В случае снижения уровня иммуноглобулинов в сыворотке крови пациенты нуждаются в заместительной терапии препаратами иммуноглобулинов, иногда при сформировавшихся осложнениях присоединяется и профилактическая противомикробная терапия. При развитии аутоиммунных осложнений подбирается индивидуальная лекарственная схема. При развитии онкологических осложнений проводится лечение по специальным протоколам с использованием химиотерапии.

### **Что нужно знать родителям пациентов с синдромом Кабуки при планировании семьи?**

В случае поломки в гене KMT2D заболевание наследуется по аутосомно-доминантному типу. Мутации возникают у ребенка как правило впервые и не обнаруживаются у родителей. Однако, в литературе описаны редкие случаи, когда один из родителей был носителем мутации с минимальными клиническими проявлениями. Несмотря на низкую вероятность рождения второго ребенка с мутацией в гене KMT2D родителям рекомендуется проведение генетического консультирования с целью решения вопроса о необходимости пренатальной диагностики при последующих беременностях или преимплантационной диагностики при планировании беременности.

Ген KDM6A находится на X-хромосоме, однако в силу некоторых генетических особенностей, приводит к развитию синдрома Кабуки как у мальчиков, так и у девочек. Риск рождения второго ребенка и рекомендации по пренатальной диагностики такие же, как и для пациентов с дефектами гена KMT2D.

## 2 СИНДРОМ ШИМКЕ

Полное название заболевания – иммунно-костная дисплазия Шимке. К развитию этого заболевания приводит появление двух мутаций в гене SMARCA1, каждая из которых наследуется от здорового родителя, носителя одной мутации. Такой тип наследования называется аутосомно-рецессивным. Для пациентов с синдромом Шимке характерны следующие симптомы:

### **1. Особенности скелета**

Низкий рост, непропорционально короткое туловище, бочкообразная грудная клетка, короткая шея. Часто значительное отставание в росте от сверстников является первым симптомом, вызывающим тревогу родителей.

### **2. Пигментные пятна (пятна цвета «кофе с молоком»)**

При рождении у детей с синдромом Шимке на коже обычно есть несколько некрупных пигментированных пятен. По мере роста ребенка число таких пятен увеличивается.

### **3. Хроническая болезнь почек.**

Первым симптомом становится появление белка в моче. Заболевание почек плохо поддается лечению и быстро прогрессирует. Уже в первые несколько лет жизни пациенты зависят от гемодиализа. В последствие единственным способом лечения становится хирургическое лечение – трансплантация почки.

### **4. Ишемические инсульты.**

Для части детей с синдромом Шимке характерны сильные головные боли, транзиторные ишемические атаки, и даже острые нарушения мозгового кровоснабжения с развитием тяжелых неврологических последствий.

### **5. Артериальная гипертензия. (Повышение давления)**

### **6. Иммунодефицит**

У всех пациентов резко снижены или отсутствуют сывороточные иммуноглобулины, значительно снижено число лимфоцитов в основном за счет Т-лимфоцитов. Пациенты находятся в группе риска по развитию редких инфекций, подвержены развитию тяжелых инфекций, вызванных герпес-вирусами.

### **7. Риск развития онкологических осложнений**

В первую очередь лимфом.

### **8. Гематологические осложнения.**

У многих пациентов наблюдается анемия, реже развивается нейтропения.



**Рисунок 2. Девочка 7,5 лет с синдромом Шимке.  
Рисунок из "Steihm's Immune Deficiencies, K.Sullivan, 2020"**

## **Лечение**

Всем пациентам с синдромом Шимке вне зависимости от выраженности заболевания почек или неврологической симптоматики проводится заместительная терапия препаратами иммуноглобулинов, профилактическая противомикробная терапия. При необходимости назначаются препараты, стимулирующие гемопоэз.

Дети с синдромом Шимке всегда наблюдаются командой специалистов, включающей нефрологов, неврологов, кардиологов и иммунологов. В терминальной стадии ХБП проводится трансплантация (пересадка донорской почки).

## **Что нужно знать родителям пациентов с синдромом Шимке при планировании семьи?**

При установлении ребенку клинического диагноза синдрома Шимке, необходимо проведение генетического исследования для определения мутаций в гене SMARCA1. После получения результатов ребенка родителям также обязательно следует провести генетическое исследование для определения носительства найденных мутаций. Это дает возможность планирования беременности и рождения здоровых детей. При наступлении беременности обязательно проведение пренатальной диагностики во избежание рождения второго ребенка с синдромом, при планировании беременности возможно обследование эмбрионов на наличие патогенных мутаций, обнаруженных у родителей.

## **СИНДРОМ МАК-КЬЮСИК**

### **3**

Полное название заболевания – метафизарная хондродисплазия, тип Мак-Кьюсик, синоним названия – гипоплазия (недоразвитие) хрящей и волос. Это заболевание связано с наличием двух мутаций в гене RMRP, унаследованных от здоровых родителей, носителей генов с одной мутацией. Такой тип наследования называется аутосомно-рецессивным.

### **1. Особенности скелета и волос**

С раннего возраста, или внутриутробно у всех детей наблюдается отставание роста, непропорционально короткие конечности, укорочение кистей, килевидная форма грудной клетки. Волосы детей тонкие и часто светлые, иногда брови и ресницы имеют такие же особенности.

## **2. Инфекции.**

Дети часто болеют респираторными инфекциями, в том числе гнойными отитами, пневмониями. Могут развиваться тяжелые грибковые инфекции и сепсис. Описаны случаи крайне тяжелого течения герпетических инфекций, например ветряной оспы.

## **3. Заболевания легких.**

У половины пациентов развивается хроническая болезнь легких. Часть пациентов имеют бронхоэктазы, реже развивается фиброз легких.

## **4. Аутоиммунные осложнения.**

Достаточно редко заболевание осложняется иммунными цитопениями (снижением числа тромбоцитов, развитием гемолитической анемии). Могут наблюдаться воспалительные заболевания кишечника, заболевания кожи (псориаз), поражения суставов (артрит).

## **5. Эндокринологические нарушения.**

У детей описаны заболевания щитовидной и паращитовидной желез (гипо-тиреоз и гипер-тиреоз, гипопаратиреоз).

## **6. Кожные заболевания.**

У пациентов может развиваться аутоиммунный процесс, например, псориаз. Иногда на коже появляются гранулемы, связанные с длительным присутствием вирусов (например вируса краснухи) из-за нарушенного иммунитета. В отдельных случаях гранулемы на коже являются симптомом опухолевого процесса.

## **Лечение**

Лечение зависит от выраженности иммунодефицита пациента. Часть детей не имеет грубых дефектов и может эффективно прививаться. Однако, в большинстве случаев пациенты должны получать заместительную терапию иммуноглобулинами и профилактическую противомикробную терапию. При развитии осложнений пациентам назначаются индивидуальные схемы специализированной терапии. Единственным способом лечения, позволяющим полностью устранить иммунодефицит, является трансплантация гемопоэтических стволовых клеток, Однако такое лечение не помогает исправить особенности строения скелета и конечностей.

## **Наблюдение пациентов**

В связи с высокими рисками развития онкологических и аутоиммунных осложнений, хронических бронхо-легочных заболеваний пациенты должны регулярно проходить обследование у иммунолога. Следует избегать нахождения ребенка на солнце, всегда использовать солнцезащитные средства.

## **Что нужно знать родителям пациентов с синдромом МакКьюсик при планировании семьи?**

При установлении ребенку клинического диагноза синдрома Мак-Кьюсик, необходимо проведение генетического исследования для определения мутаций в гене RMRP. После получения результатов ребенка родителям обязательно следует провести генетическое исследование для определения носительства найденных мутаций.

Это дает возможность планирования беременности и рождения здоровых детей. При наступлении беременности обязательно проведение пренатальной диагностики во избежание рождения второго ребенка с этим синдромом. Зная генетику, родители могут планировать проведение преимплантационной диагностики в случае выбора экстракорпоральных методов оплодотворения.



**Рисунок 3.**

**2С – девочка 1 год,**

**2Н – мальчик 13 мес с синдромом Мак-Кьюсик.**

**Фото из публикации Licia Lugli, European Journal of Medical Genetics, Volume 64, Issue 2, 2021.**

Кроме описанных заболеваний, существует еще множество различных синдромальных ПИД, которые встречаются крайне редко. Однако, принципы диагностики, лечения и семейного консультирования для всех синдромальных заболеваний являются одинаковыми.

### ***ИММУНОДЕФИЦИТ У ПАЦИЕНТОВ С ГЕНЕТИЧЕСКИМИ СИНДРОМАМИ, НЕ ОТНОСЯЩИМИСЯ К ПИД.***

Проявления иммунодефицита могут сопровождать различные, как частые, например, синдром Дауна, так и редкие хромосомные поломки.

### ***КОГДА ИДТИ К ИММУНОЛОГУ?***

Конечно, в первую очередь инфекции служат поводом для обращения к иммунологу. Но не менее важны любые проявления аутоиммунных заболеваний (изменения показателей клеток крови, воспалительные заболевания кишечника, поражения суставов, дерматиты и др). При возникновении осложнений необходимо детальное иммунологическое обследование, по результатам которого принимается решение о проведении лечения.

### ***КАК ПОСТАВИТЬ ДИАГНОЗ СИНДРОМАЛЬНОГО ПИД?***

Всем пациентам, которые имеют отличительные черты лица, особенности развития скелета, пороки внутренних органов, задержку или особенности психо-моторного развития, и в то же время страдают от частых инфекций или даже от аутоиммунных осложнений (снижение числа тромбоцитов, нейтрофилов, гемоглобина, изменений суставов, заболеваний кишечника, пятен на коже и т.д.), необходима консультация иммунолога.

***Только генетическое исследование позволяет поставить точный диагноз.***

### **ДЛЯ ЧЕГО НУЖЕН ТОЧНЫЙ ДИАГНОЗ?**

Точный диагноз необходим для выбора подходящего способа лечения, определения прогнозов развития заболевания и проведения семейного консультирования.

### **ОГРАНИЧЕНИЕ ЛЕЧЕНИЯ**

С помощью всего арсенала терапии, который предлагается пациентам, можно скорректировать или полностью устранить проявления иммунодефицита, однако весь комплекс проблем, обусловленных сочетанной синдромальной патологией, решить на данный момент возможностей нет. По этой же причине трансплантация гемопоэтических стволовых клеток пациентам с выше перечисленными синдромальными ПИД проводится только по определённым показаниям.



# ПЕРВИЧНЫЕ СИНДРОМАЛЬНЫЕ ИММУНОДЕФИЦИТНЫЕ СОСТОЯНИЯ

*Методическое пособие для родителей*

