

**ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
СИСТЕМЫ КРОВИ И
ИММУНИТЕТА. РАЦИОНАЛЬНЫЙ
РЕЖИМ ЖИЗНИ ДЕТЕЙ
РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ
ГРУПП.**



**1. КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНОВ
КРОВЕТВОРЕНИЯ**

**2. ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
КРОВЕТВОРЕНИЯ**





Введение

К органам кроветворения и иммунной защиты относятся красный костный мозг, тимус, селезенка, лимфатические узлы, диффузная лимфоидная ткань слизистых оболочек пищеварительной, дыхательной, мочеполовой системы, кожи. Все органы топографически разобщены, но образуют единую систему благодаря постоянной миграции и рециркуляции клеток, в них через кровь, лимфу, тканевую жидкость.

Формирование комплекса защитных реакций, способных противостоять внешней среде.

1. Классификация органов кроветворения

По отношению к клеткам иммунной системы все органы делятся на 2 группы:

А. Центральные (первичные) - тимус, красный костный мозг. Первичные, так как здесь происходит первый антиген независимый этап дифференцировки лимфоцитов.

Б. Периферические: лимфоузлы, селезенка, диффузная ткань слизистых оболочек. Здесь происходит вторичный этап - антиген зависимая дифференцировка лимфоцитов.

Особенности крови и кроветворения у детей





- **СИСТЕМА КРОВИ У ДЕТЕЙ ВКЛЮЧАЕТ КОСТНЫЙ МОЗГ, ПЕРИФЕРИЧЕСКУЮ КРОВЬ, ПЕЧЕНЬ И СЕЛЕЗЕНКУ. СТАНОВЛЕНИЕ КРОВЕТВОРНОЙ СИСТЕМЫ ОТНОСИТСЯ К ВНУТРИУТРОБНОМУ РАЗВИТИЮ. СРАЗУ ПОСЛЕ РОЖДЕНИЯ НАСТУПАЕТ КОРЕННАЯ ПЕРЕСТРОЙКА КРОВЕТВОРЕНИЯ. МЕНЯЕТСЯ СОСТАВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ. У НОВОРОЖДЕННОГО СОДЕРЖАНИЕ ГЕМОГЛОБИНА КРОВИ СОСТАВЛЯЕТ 210 Г/Л (180—240 Г/Л), ЭРИТРОЦИТОВ — $6 \cdot 10^{12}$ /Л (5,38—7,20 $\cdot 10^{12}$ /Л). ЧЕРЕЗ НЕСКОЛЬКО ЧАСОВ ПОСЛЕ РОЖДЕНИЯ СОДЕРЖАНИЕ ЭРИТРОЦИТОВ И ГЕМОГЛОБИНА ЕЩЕ БОЛЕЕ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ ЗА СЧЕТ ГЕМОКОНЦЕНТРАЦИИ, А ЗАТЕМ, К КОНЦУ ПЕРВЫХ — НАЧАЛУ ВТОРЫХ СУТОК ПРОИСХОДИТ НЕКОТОРОЕ СНИЖЕНИЕ ГЕМОГЛОБИНА И ЭРИТРОЦИТОВ.**

У новорожденных наблюдается анизоцитоз и макроцитоз эритроцитов. В крови много молодых эритроцитов — ретикулоцитов (от 0,8 до 4,2%), что указывает на активные процессы деления клеток. В крови новорожденных выявляются даже ядросодержащие эритроциты. Наличие молодых незрелых эритроцитов свидетельствует об интенсивном эритропоэзе у детей в первые дни жизни (реакция на недостаток кислорода во внутриутробном периоде). У детей первых дней жизни в эритроците много фетального гемоглобина, свойственного внутриутробному периоду. К месячному возрасту количество фетального гемоглобина уменьшается до цифр, характерных для взрослого человека. В возрасте 2—3 месяцев гемоглобин колеблется в пределах 108—130 г/л. По своему биохимическому составу в основном он уже «взрослый». Связано это с низким содержанием железа в молоке матери, дефицитом меди и интенсивным ростом и развитием ребенка. При правильном кормлении гемоглобин к году достигает 120—130 г/л. Число ретикулоцитов на первом году несколько выше (5—6%), чем в последующие годы (1%).

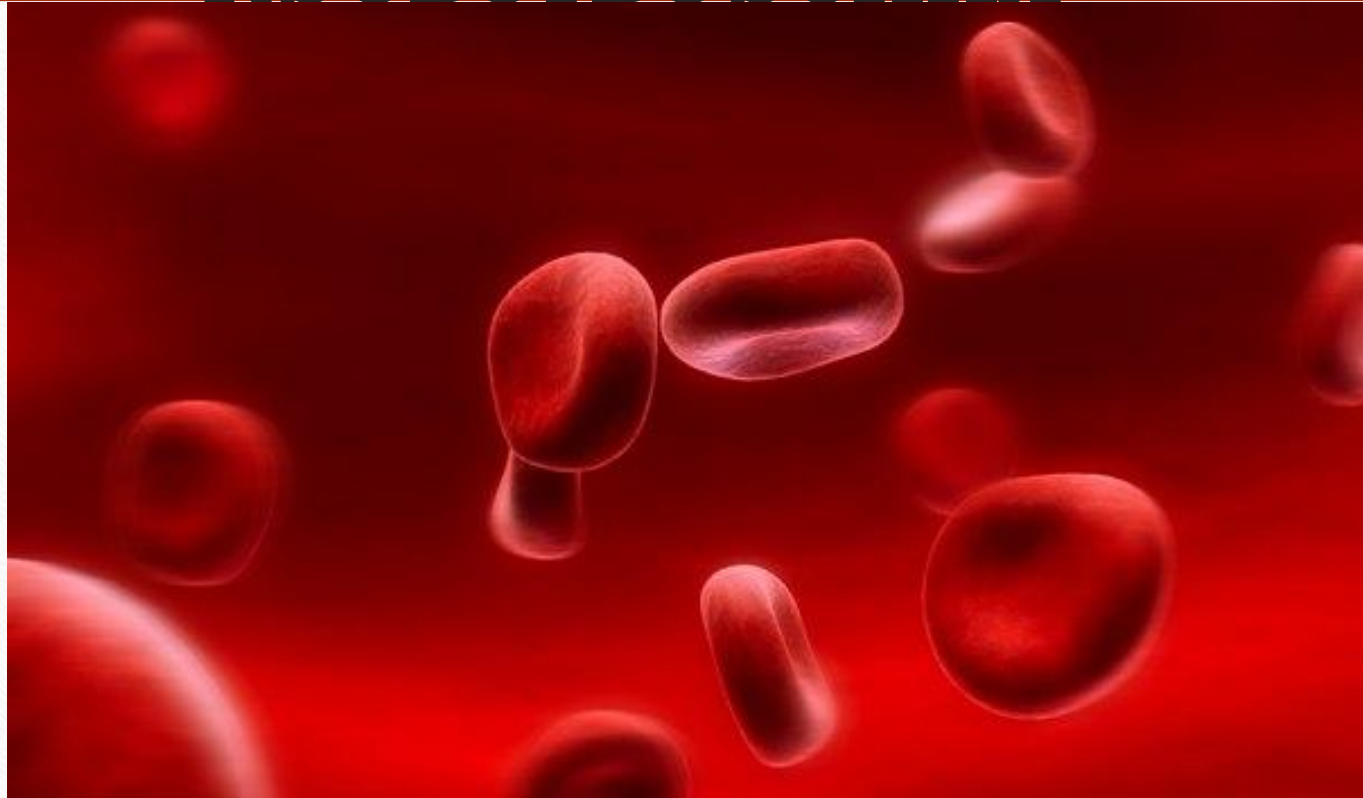
- У детей старше года происходит интенсивный эритропоэз, продукция эритроцитов в костном мозге составляет $55 \cdot 10^{12}/\text{л}$, а разрушение, как и у взрослых, — 1,43% от общего числа эритроцитов в сутки.

Имеются количественные и качественные отличия лейкоцитов в возрастном аспекте. В периферической крови новорожденных до 5-го дня жизни преобладают нейтрофилы (60—70%). В лейкоцитарной формуле имеется сдвиг влево за счет большого содержания палочкоядерных клеток, в меньшей степени — метамиелоцитов (юных форм). Могут обнаруживаться единичные миелоциты. С 5-го дня происходит так называемый первый перекрест нейтрофилов и лимфоцитов и их число сравнивается. К двум неделям лимфоцитов уже больше, чем нейтрофилов. В возрасте 4—5 лет происходит второй перекрест нейтрофилов и лимфоцитов, и в дальнейшем нейтрофилы преобладают над лимфоцитами. Аналогично лимфоцитам происходит изменение числа моноцитов. Абсолютное число эозинофилов и базофилов во все возрастные периоды не претерпевает изменений.

- Общее число гранулоцитов у взрослого человека составляет $2 \cdot 10^{10}$ клеток. Из этого количества только 1% приходится на периферическую кровь, 1% — на мелкие сосуды, остальные 98% находятся в костном мозге и тканях.
- Функция нейтрофилов — это в основном фагоцитоз, трофика, иммунологические и аллергические процессы. У детей наиболее развита функция фагоцитоза у нейтрофилов, остальные функции находятся в стадии развития.
- Лимфатическая система состоит из вилочковой железы (тимуса), селезенки, лимфатических узлов и циркулирующих лимфоцитов. Основная функция лимфоцитов — создание иммунной защиты организма, которая развивается с возрастом.
- Тромбоциты в крови играют огромную роль в процессах свертывания крови. Количество тромбоцитов с возрастом меняется мало и приблизительно равно $150 \cdot 10^9$ /л.

- Система свертывания крови у детей поддерживает кровь в жидком состоянии благодаря динамическому равновесию между свертывающими и противосвертывающими факторами. Некоторые факторы этой системы созревают в процессе развития ребенка. Гемостаз (свертывание) обеспечивается факторами, содержащимися в сосудах, плазме и тромбоцитах.
- Противосвертывающая система у детей изучена недостаточно. Однако известно, что фибринолитическая активность крови у детей повышена, поэтому у них могут наблюдаться преходящие кровотечения.

Исследование системы кровообращения



• АНАМНЕЗ. ПРИ СБОРЕ АНАМНЕЗА ОБРАЩАЮТ ВНИМАНИЕ НА СИМПТОМЫ, СОПРОВОЖДАЮЩИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ КРОВИ. У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА ПРИ АНЕМИИ НАБЛЮДАЕТСЯ БЛЕДНОСТЬ КОЖИ И СЛИЗИСТЫХ. ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ СВЕРТЫВАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ КРОВИ РАССПРАШИВАЮТ, КОГДА ПОЯВИЛИСЬ КРОВОИЗЛИЯНИЯ НА КОЖЕ, ЕСТЬ ЛИ ПОВЫШЕННАЯ КРОВОТОЧИВОСТЬ, УВЕЛИЧЕНИЕ ОБЪЕМА ЖИВОТА, КОТОРОЕ ОБУСЛОВЛЕНО СПЛЕНОМЕГАЛИЕЙ ИЛИ ГЕПАТОМЕГАЛИЕЙ, УВЕЛИЧЕНИЕ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ, ЭПИЗОДЫ ПОЯВЛЕНИЯ ЖЕЛТУХИ. ДАЛЕЕ РАССПРАШИВАЮТ О ТЕХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ, КОТОРЫЕ МОГУТ ПРЕДШЕСТВОВАТЬ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИМ СИМПТОМАМ: НЕТ ЛИ СВЯЗИ С ЗАБОЛЕВАНИЕМ И ВОЗДЕЙСТВИЕМ ТЕХ ИЛИ ИНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ. ПРИ НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ КРОВИ, ПЕРЕДАЮЩИХСЯ НАСЛЕДСТВЕННО, ОБРАЩАЮТ ВНИМАНИЕ НА СЕМЕЙНУЮ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ.

- **НАРУЖНЫЙ ОСМОТР. ПРОВОДЯТ ОСМОТР КОЖИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ БЛЕДНОСТИ, ЖЕЛТУШНОСТИ, ГЕМОРРАГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ, ОЦЕНИВАЮТ СОСТОЯНИЕ СУСТАВОВ (ГЕМАРТРОЗЫ ПРИ ГЕМОФИЛИИ).**
- **ЗАТЕМ ПРОЩУПЫВАЮТ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ: ЗАТЫЛОЧНЫЕ, В ОБЛАСТИ СОСЦЕВИДНОГО ОТРОСТКА, ШЕЙНЫЕ, ПОДКЛЮЧИЧНЫЕ, ПОДМЫШЕЧНЫЕ, ТОРАКАЛЬНЫЕ, ЛОКТЕВЫЕ, ПАХОВЫЕ, БЕДРЕННЫЕ И ПОДКОЛЕННЫЕ, ОБРАЩАЯ ВНИМАНИЕ НА ИХ РАЗМЕР, БОЛЕЗНЕННОСТЬ, ПОДВИЖНОСТЬ, КОНСИСТЕНЦИЮ.**
- **ПАЛЬПИРУЮТ ПЕЧЕНЬ И СЕЛЕЗЕНКУ, ОТМЕЧАЮТ ИХ РАЗМЕРЫ, КОНСИСТЕНЦИЮ, УЗЛОВАТОСТЬ.**

- **ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ДЕЛАЮТ ОБЩИЙ АНАЛИЗ КРОВИ, ПРОВЕРЯЮТ СВЕРТЫВАЕМОСТЬ КРОВИ, ФАКТОРЫ СВЕРТЫВАЕМОСТИ, ПРОВОДЯТ ЭЛАСТОТОМОГРАФИЮ. ПО ПОКАЗАНИЯМ ОПРЕДЕЛЯЮТ ТИП ГЕМОГЛОБИНА, АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ ЭРИТРОЦИТОВ, СТАВЯТ ПРЯМУЮ И НЕПРЯМУЮ РЕАКЦИЮ КУМБСА. ПРИ ТРОМБОЦИТОПЕНИЯХ ПРОВЕРЯЮТ НАЛИЧИЕ АНТИТРОМБОЦИТАРНЫХ АНТИТЕЛ.**
- **ЧАСТО ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ КРОВИ ПРОВОДЯТ ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА КОСТНОГО МОЗГА, ПОЛУЧАЯ ЕГО ПУТЕМ ПУНКЦИИ ИЛИ ТРЕПАНОБИОПСИИ.**
- **ОСНОВНЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ СИНДРОМЫ ПОРАЖЕНИЯ СИСТЕМЫ КРОВИ У ДЕТЕЙ. У ДЕТЕЙ ЛЮБОГО ВОЗРАСТА ЧАСТО БЫВАЕТ АНЕМИЯ (ПАДЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ГЕМОГЛОБИНА НИЖЕ 110 Г/Л И ЭРИТРОЦИТОВ НИЖЕ $4 \cdot 10^{12}$ /Л). ЭТОТ СИНДРОМ МОЖЕТ СОПРОВОЖДАТЬСЯ БЛЕДНОСТЬЮ ИНОГДА В СОЧЕТАНИИ С ЖЕЛТУХОЙ.**
- **ДЛЯ ГЕМОРРАГИЧЕСКОГО СИНДРОМА У ДЕТЕЙ ХАРАКТЕРНЫ РАЗЛИЧНЫЕ КРОВОИЗЛИЯНИЯ И КРОВОТЕЧЕНИЯ (НОСОВЫЕ, КИШЕЧНЫЕ, ПОЧЕЧНЫЕ, МАТОЧНЫЕ), ГЕМАРТРОЗЫ (КРОВОИЗЛИЯНИЯ В СУСТАВЫ).**
- **ЧАСТО ВСТРЕЧАЕТСЯ СИНДРОМ УВЕЛИЧЕНИЯ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ, КОТОРЫЙ ХАРАКТЕРЕН ДЛЯ МНОГИХ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ И НЕГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.**

СТРОЕНИЕ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ У РЕБЕНКА



- Органы иммунной системы ребенка можно разделить на центральные и периферические. К центральным органам иммуногенеза относятся костный мозг и тимус (вилочковая железа). К периферическим органам - селезенка, лимфатические узлы и особые скопления лимфатической ткани (пейеровы бляшки, групповые фолликулы).

- В центральных органах иммуногенеза происходит непосредственно созревание иммунных клеток (иммуноцитов), у детей раннего возраста развита вилочковая железа, где активно происходит иммуногенез, в то время как у взрослого человека тимус находится в состоянии инволюции и практически не определяется. В костном мозге происходит образование и созревание всех клеток иммунной системы, а так же идет гемопоэз.

- В периферических органах иммунной системы происходит дальнейший рост иммунных клеток и их дифференцировка на субпопуляции. В лимфатических узлах, которые располагаются вдоль крупных кровеносных сосудов и внутренних органов содержатся зрелые лимфоциты, осуществляющие строгий иммунный контроль. Лимфатические узлы одни из первых реагируют на проникновение чужеродного агента и возникновение воспалительного процесса, они увеличиваются в размерах и становятся болезненными, что регистрируется лечащим врачом во время осмотра ребенка. У детей до 3-х летнего возраста может быть в норме увеличены лимфатические узлы 1-2 групп. Если это не является признаком наличия хронического очага инфекции в этой области тела, то не требуется никаких лечебных мероприятий.

- Особое значение имеют лимфоидные фолликулы и пейеровы бляшки, они располагаются вдоль кишечника, их количество сравнительно площади кишечника достаточно велико и позволяет осуществлять иммунный контроль. Нормальный биоценоз кишечника обеспечивает активное функционирование пейеровых бляшек, что не позволяет многим чужеродным агентам попасть в кровеносное русло посредством всасывания из кишечника.



ФУНКЦИИ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

▶ **Иммунная система обеспечивает чрезвычайно важные функции организма:**

▶ **Защита от инфекционных агентов** (бактерий, вирусов, грибов и простейших). Выработка специальных белков - иммуноглобулинов позволяет осуществлять борьбу с чужеродными агентами и вырабатывать длительно персистирующий иммунитет.

▶ **Иммунологическая память.** Данная функция позволяет организму «запоминать» инфекционного агента и воспроизводить иммунный ответ по уже заготовленной заранее схеме. На этом принципе основана работа поствакцинального иммунитета.

▶ **Иммунологическая толерантность.** Данная функция иммунной системы обеспечивает «терпимость» иммунной системы к собственным тканям и клеткам организма, что предотвращает развитие аутоиммунных заболеваний, когда антигеном выступают собственные клетки организма человека.

▶ **Поддержание нормальной микрофлоры.** Нормальный биоценоз позволяет осуществлять защитные свойства слизистых оболочек. Особое вещество лизоцим обладает бактерицидным свойством и позволяет слизистым оболочкам выполнять барьерную функцию по отношению к болезнетворным микроорганизмам.

Профилактика Иммунодефицита у детей



- ▶ Залог хорошего иммунитета ребенка – адекватное планирование беременности и ведение здорового образа жизни матерью и отцом. Важно, чтобы ребенок от самого рождения правильно питался. Лучшим вариантом будет естественное вскармливание и своевременное ведение качественных прикормов.
- ▶ Сильный иммунитет будет у тех детей, которые хорошо и сбалансировано питаются. В рационе должно быть как можно меньше «пищевого мусора»: чипсов, газированных напитков, покупных соусов и т.д. Весной и осенью ребенку могут назначаться витамины в профилактических целях. В рационе в любое время года должно быть много овощей, фруктов и ягод.

- ▶ Свободное время ребенок должен проводить на свежем воздухе. Рекомендуются активные игры. Гиподинамия вызывает не только ожирение, но и снижение иммунитета. Детям рекомендуется заниматься спортом. Можно заменить занятия спортом на уроки физкультуры плюс гимнастику по утрам, также хорошо сочетать эти методы с закаливанием. Закалку нужно начинать, только когда ребенок ничем не болеет.
- ▶ Детям с того момента, как они учатся ходить, рекомендуется ходить босиком по земле. На стопах находятся точки, которые получают микромассаж. Летом лучше отдавать ребенка из большого города в детский лагерь, который находится на море или в сосновом лесу.

- ▶ Важен психологический настрой малыша. Нужно, чтобы в его жизни было минимум стрессов. В семье должна быть благоприятная эмоциональная обстановка. Негативно сказываются на эмоциональном состоянии и, соответственно, на иммунитете, ссоры родителей и их проблемы, которые мать с отцом переносят в семью. Детей должно окружать благополучие и спокойствие, а также любовь со стороны родственников. В стрессовых ситуациях ребенка лучше отвлечь при помощи игрушек, активных игр и т.п.
- ▶ Для стимуляции иммунитета можно применять натуральные препараты: китайский лимонник, женьшень, иммунал. Чаще всего их применяют, когда бушует эпидемия ОРВИ, гриппов и т. д. Но делать это нужно по назначению и под контролем лечащего врача.

- ▶ Важен психологический настрой малыша. Нужно, чтобы в его жизни было минимум стрессов. В семье должна быть благоприятная эмоциональная обстановка. Негативно сказываются на эмоциональном состоянии и, соответственно, на иммунитете, ссоры родителей и их проблемы, которые мать с отцом переносят в семью. Детей должно окружать благополучие и спокойствие, а также любовь со стороны родственников. В стрессовых ситуациях ребенка лучше отвлечь при помощи игрушек, активных игр и т.п.
- ▶ Для стимуляции иммунитета можно применять натуральные препараты: китайский лимонник, женьшень, иммунал. Чаще всего их применяют, когда бушует эпидемия ОРВИ, гриппов и т. д. Но делать это нужно по назначению и под контролем лечащего врача.

ЛЮБИТЕ ДЕТЕЙ

