ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Биологический факультет

кафедра физиологии человека и животных

К защите допущена

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРАСНОЙ КРОВИ

У ДЕТЕЙ КОРЕННЫХ НАЦИОНАЛЬНОСТЕЙ ЯНАО

В НОРМЕ И ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ВЕРХНИХ

ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

Дипломная работа

студентки VI куса

О. Н. СИДОРЕНКО

Научный руковотель:

к.б.н. О. Н. Лепунова

Тюмень 2000

**Содержание**

с.

**Список сокращний**..................................................................................3

**Введение**.................................................................................................4

**I. Обзор литературы**...........................................................................7

1.1. Эритропоэз................................................................................7

1.1.1. Эритропоэз в детском возрасте....................................10

1.1.2. Эритроцит - строение и функции..................................12

1.1.2.1. Дыхательный пигмент - гемоглобин..........................14

1.1.3. Обмен железа в организме человека...........................17

1.2. Онтогенетические особенности количественных показателей красной крови..........................................................................19

1.3. Адаптация человека к условиям высоких широт...................20

1.4. Заболеваемость детей в условиях Заполярья......................23

1.5. Влияние климатических условий Крайнего Севера на показатели красной крови......................................................25

1.5.1. Состояние системы эритрон у детей Северных

широт........................................................................................26

**II. Материалы и методы исследования**.........................................31

2.1. Характеристика района исследования и обследованных групп........................................................................................31

2.2. Методики определения гематологических показатлей.........32

2.2.1. Определение количества эритроцитов.........................32

2.2.2. Определение содержания гемоглобина.......................32

2.2.3.Определение гематокрита..............................................33

2.2.4. Определение эритроцитарных индексов......................33

2.3. Методы статистической обработки результатов....................34

**III. Результаты исследования и их обсуждение**............................35

3.1. Количественные показатели красной крови у здоровых детей ненцев............................................................................................35

3.2. Изменения количественных показателей красной крови у де тей ненцев при заболеваниях верхних дыхательных путей........41

**Выводы**................................................................................................. 51

**Список литературы**............................................................................. 52

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

Hb - гемоглобин

Ht - гематокрит

Fe - железо

СГЭ - среднее содержание гемоглобина в эритроците

СКГЭ - средняя концентрация гемоглобина в эритроците

СОЭр - средний объем эритроцита

ЯНАО - Ямало - Ненецкий автономный округ

**ВВЕДЕНИЕ**

Территории Крайнего Севера занимают около 64 % площади РФ. Это, в основном, вечно мерзлые земли арктической полосы, пустынь, тундры, лесотундры и северной тайги. Северные территории мало заселены. Плотность населения от 2,5 до 14 человек на 100 км2 . Коренное население: ненцы, коми, ханты, манси, селькупы и другие. В связи с широким промышленным освоением с каждым годом увеличивается доля пришлого населения.

На человеческий организм в условиях Крайнего Севера экстремальное влияние оказывается, в основном, длительной суровой зимой, коротким и холодным летом, резким нарушением фотопериодизма, неизбежно связанным с явлением “светового голода” во время полярной ночи и “светового излишества” во время полярного дня, а так же пустынностью и однообразием ланшафта, бедностью флоры и фауны (Агаджанян, 1996).

Среди факторов, отрицательно влияющих на организм человека, есть такие, от которых он может себя оградить (например холод), от других же пока защититься невозможно. К последним относятся колебания геомагнитного и электрического полей, атмосферного давления, и другие.

Огромные запасы богатств, сосредетеченные на Крайнем Севере, длительное время определяют доминирующее развитие в этом регионе добывающих отраслей промышленности (Казначеев, 1983).

Интенсивное промышленное освоение районов проживания народностей Севера накладывают глубокий отпечаток на жизнедеятельность коренного населения, вызывая адаптивную перестройку организма на всех уровнях (физиологическом, морфологическом, биохимическом, иммунологическом). Интенсивный процесс перхода малочисленных народов Севера от традиционного, исторически сложившегося образа жизни к современному сопровождается изменениями медико - биологических и социальных характеристик условий жизни (Мефодьев и др.,1998).

В связи с широким освоением Севера усилился поток пришлого населения, что так же повлияло на уклад жизни коренных национальностей. Кроме того, происходит переход, на “европейский” тип питания: возросло потребление привозных продуктов, а потребление местных продуктов питания, сократилось (Панин, 1978; Панин, Киселева, 1996), что так же сказывается на здоровье коренного населения. Накопленные многочисленные сведения об изменении морфологического состава периферической крови под влиянием экстремальных факторов Севера касаются, в основном, взрослого населения.

Детство - это период интенсивного роста, морфологических и функциональных перестроек организма. В этот период ребенок особенно остро реагирует на возмущающие факторы внешней Среды (Рапопорт, 1979).

Функциональной особенностью детского организма является его ранимость и чувствительность, что определяет не только показатели здоровья, но и оказывает влияние на дальнейшее морфофункциональное развитие ребенка (Сердюковская, 1993).

Одной из интегративных систем, позволяющих проследить сдвиги на различных уровнях функционирования является система крови. Поэтому представляется наиболее возможным оценивать состояние организма по показателям системы крови.

На основании вышеизложенного, целью наших исследований явилось изучение показателей системы эритрон у детей коренных национальностей Севера и влияния на них заболеваний верхних дыхательных путей. Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Определить и оценить показатели красной крови у здоровых детей ненцев в возрасте 6-10 лет;
2. Определить показатели периферической красной крови у детей ненцев с заболеваниями верхних дыхательных путей;
3. Провести сравнительную оценку параметров системы эритрон у здоровых детей и страдающих заболеваниями: острый бронхит и ангина.

**I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

**1.1. Эритропоэз**

У всех позвоночных животных, в том числе и человека, органы кроветворения достаточно дифференцированы и локализованы, в основном, в костях. Однако только часть костного мозга находится в активном состоянии, состовляет, так называемый, крастный костный мозг. Органы гемопоэза составляют больший по объему и по своей активности орган человеческого организма, причем 20 - 30 % крастного костного мозга приходиться на эритропоэтическую ткань.

Эритрон - одна из важнейших систем кроветворной ткани, происходит от полипотентной стволовой клетки, включая самые ранние предшественники эритроидного ряда, морфологически идентифицируемые, синтезирующие гемоглобин, ядросодержащие клетки пролиферирующие и непролиферирующие ретикулоциты и зрелые эритроциты.

У здорового взрослого человека в обычных условиях число циркулирующих эритроцитов составляет 25 - 30 ⋅ 1012 . При продолжительности жизни эритроцитов 120 дней костный мозг должен продуцировать в течении часа количество эритроцитов порядка 1010. При этом для поддержания постоянного количества эритроцитов, циркулирующих в крови, такое же количество должно выводиться или разрушаться. При изменений условий жизнедеятельности организма величина костно - мозговой продукции увеличивается или уменьшается, в зависимости от потребностей организма в эритроцитах. Разрушение эритроцитов осуществляется макрофагами селезенки.

Из колониобразующей единицы эритроцитной клетки предшественницы эритроцитного ряда образуется проэритробласт, из которого в ходе 4-5 делений митоза образуется 16-32 ацидофильных эритробласта. Пролиферативная фаза длится 4-5 дней. Время созревания эритроцита от 22 до 36 часов. Время трансформации клетки от проэритробласта до зрелого эритроцита длится примерно 6,6 дней + 1,5 дня для превращения стволовой клетки в проэритробласт.

Эритропоэз протекает при взаимодействии клеток эритроидного ряда с макрофагами костного мозга - образуются эритробластические островки ( в норме около 137 эритробластических островков на 1 мкг костного мозга). При неэффективном эритропоэзе происходит внутримозговое разрушение эритроидных клеток, ядросодержащих предшественников и неполноценных эритроцитов. Количество эритроидных клеток, созревающих до стадии эритроцита характеризует величину эффективного эритропоэза (Ткаченко, 1994).

К моменту рождения человека эритропоэз полностью осуществляется в костном мозге. Клетки эритрона можно разделить на синтезирующие и несинтезирующие гемоглобин, и , кроме того выделить классы: родоначальные, пролиферирующие, созревающие и зрелые, специфически функционирующие клетки.

Регуляция эритропоэза осуществляется гуморальным путем с помощью гормона эритропоэтина, который вырабатывается в почках в перитубулярных клетках. Эритропоэтин обуславливает дифференциацию стволовой клетки в эритроидный ряд и активизирует пролиферацию и созревание эритробластов. Синтез гормона определяется оксигенацией почек. При достаточной оксигенации оксиформа гемпротеина блокирует выработку гормона. В норме содержание эритропоэтина 0,01-0,08 ме/мл плазмы, но при гипоксии его содержание возрастает в 1000 и более раз.

Торможение эритропоэза вызывают ингибиторы эритропоэза, которые удлиняют цикл деления эритроидных клеток и тормозят в них синтез гемоглобина. Кроме того, на эритропоэз влияют андрогены и эстрогены. Андрогены - повышают чувствительность костного мозга к эритропоэтину, а эстрогены - наоборот.

**1.1.1. Эритропоэз в деском возрасте**

Процесс кроветворения у детей имеет свои особенности, что напрямую зависит от роста и развития организма ребенка.

В процессе онтогенеза отдельные органы и системы созревают постепенно и завершают свое развитие в разные сроки жизни. Эта гетерохрония созревания обуславливает особенности функционирования детей разного возраста.

Основные этапы развития ребенка - внутриутробный, в этот период закладываются органы и ткани, происходит их дифференциация; и постнатальный (с момента рождения) - охватывает все детство и характеризуется продолжением созревания всех органов и систем, изменением физического развития, значительными качественными перестройками функций организма (Хрипкова и др., 1990).

Институтом физиологии детей и подростков АПН СССР предложена следующая периодизация постнатального этапа развития:

1. Период новорожденности (первые 10 дней);
2. Грудной период (от 10 дня до 1 года);
3. Ранее детство (от 1 до 3 лет);
4. Первое детство (от 4 до 7 лет);
5. Второе детство (от 8 до 12 лет для мальчиков и от 8 до 11 лет

для девочек);

6.Подростковый период (от 13 до 16 лет у мальчиков, от 12 до 15

лет у девочек);

7.Юность (от 17 до 21 года у мальчиков, от 16 до 20 лет у дево-

чек).

Критерием такой периодизации является комплекс признаков, расцениваемые как показатели биологического возраста: размеры тела и органов, масса тела, окостенение скелета, прорезывание зубов, развитие желез внутренней секреции, степень полового созревания, мышечная сила.

Каждый возрастной период характеризуется своими специфическими особенностями. Переход от одного периода к последующему обозначается как переломный этап индивидуального развития, критический или сенситивный период (Хрипкова и др., 1990).

В зависимости от этапов и периодов развития организма ребенка изменяется и процесс кроветворения. Уже с трех недель эмбриона человека можно выявить процесс формирования крови. Все клетки крови являются производными мезенхимы. Первые очаги кроветворения возникают в желточном мешке, где кровяные островки дифференцируются в двух направлениях: периферические клетки образуют первичные кровеносные сосуды, в то время как центрально расположенные клетки превращаются в примитивные клетки крови, принадлежащие эритроидному ряду.

Примерно к 35-му дню гестации кроветворение начинается в печени, которая становится основным кроветворным органом на 3 - 6 месяце жизни плода. На ранних этапах печеночного гемопоэза преобладают недифференцированные мононуклеарные клетки, затем возрастает доля эритроидных клеток.

Костномозговое кроветворение начинается на 4-ом месяце и становится значительным к шестому месяцу. У грудного ребенка костные полости заполнены активной гемопоэтической тканью. По мере роста и развития ребенка в длинных трубчатых костях она постепенно вытесняется жировой тканью (желтый костный мозг).

Процесс кроветворения у детей старшего возраста и взрослых протекает в ребрах, грудине, позвонках, тазовых костях, костях черепа, ключицах и лопаточных костях (Козинец, Макаров, 1998).

Поддержание постоянства уровня гемоглобина и количества эритроцитов и лейкоцитов в крови обеспечивается как за счет выработки в организме специфических веществ, так и гормонов, стимулирующих или угнетающих кроветворение.

**1.1.2. Эритроцит - строение и функции**

Кровяные дыхательные пигменты появляются в процессе эволюции одновременно с формированием системы кровообращения. У низших животных они растворены в плазме крови, у высших -осредоточены в специальных клетках крови - эритроцитах. В ходе эволюции количество эритроцитов растет, а их размеры уменьшаются, что ведет к увеличению дыхательной поверхности эритроцитов (Черниговский и др., 1968).

В кровеносном русле при нормальных физиологических условиях эритроцит имеет форму двояковогнутого диска с утолщениями по краям. Форма стойко сохраняется не только целым эритроцитом, но и его стромой после выхождения гемоглобина (гемолиза). Устойчивость формы эритроцита связана с наличием в его строме белка, близкого к миозину, обладающему сократительными свойствами. Строма составляет 10% от объема эритроцита. Она состоит на 10% из липидов, остальную ее часть представляют белки. Фосфолипиды представлены кефалином, лецитином, фосфатидил-холином, сфингомиелином.

При исследовании в световом микроскопе фиксированных мазков, окрашенных панхроматическими методами, нормальный эритроцит (нормоцит) имеет форму диска с небольшим просветлением посередине, оксифилен, т. е. воспринимает кислые красители. Диаметр эритроцита колеблется от 5,0 до 9,0 мкм. Размеры эритроцитов человека различаются в зависимости от пола и возраста, климатогеографических условий проживания (Ткаченко и др., 1994).

Эритроцит является монофазной клеткой, т. е. не имеет эндоплазматических мембран. Снаружи эритроцит окружен белково-липидной мембраной. Он заполнен гемоглобином, молекулы которого вблизи от мембраны расположены упорядоченно, перпендикулярно к ней, а в более глубоких слоях - хаотично. Плоскость “упаковки” молекул гемоглобина в эритроците такова, что даже в центральных частях подвижность его каждой молекулы ограничена пространством в 10 А.

Строение мембраны эритроцита подобна строению других клеточных мембран. Строгая пространственная ориентация липидных молекул в мембране определяет заряд клетки. В физиологических границах рH крови эритроцит заряжен отрицательно (Черниговский и др., 1968).

Цитоскелет эритроцита способен к деформации, что позволяет ему проникать в мелкие каппиляры. Кроме того, эритроциты несут антигены, определяющие группу крови человека.

Эритроциты способны депонироваться в определенных органах. Исследования Barkroft и его школы показали, что селезенка и печень являются главными резервуарами эритроцитов.

По данным Faghraene, Allen и Reene (цит. по Рябов, 1978) резервуаром для эритроцитов являются те части организма, которые содержат эритроцитов больше, чем это необходимо для их тканей, т. о. речь идет не об истинных, а о функциональных резервуарах. Кроме селезенки к ним относятся печень, подкожные сосудистые сплетения и другие части кровообращения.

Разрушение эритроцитов происходит в результате изменения их структуры. Мембраны становятся более ломкими, в результате механические силы циркуляции разрывают их, после чего ретикуло-эндотелиальные клетки фагируют эритроциты. Процесс старения связан с изменением гемоглобиновой молекулы. Ретикуло-эндотелиальные элементы не участвуют в разрушении эритроцитов, а лишь являются местом переработки эритроцитарных остатков (Серафимов-Дмитров, 1974).

При различных анемиях, вне зависимости от генеза, может наблюдаться пойкилоцитоз (изменение формы эритроцитов). Например серповидные клетки появляютя в периферической крови при серповидноклеточной анемии. Микросфероциты обнаруживаются при наследственном сфероцитозе (болезни Минковского-Шоффара). Овалоциты - при мегалобластической анемии, железодифецитной анемии. Акантоциты - тяжелые болезни печени и β-липопротеинемия (поверхность клетки имеет зубчатую форму). Дегмациты часто содержат тельца Гейнца и наблюдаются при гемолитической анемии, вызванной отравлением окислителями. И многие другие формы эритроцитов.

**1.1.2.1. Дыхательный пигмент - гемоглобин**

95% массы эритроцита занимает Hb. Гемоглобин - это хемопротеид состоящий из гема и глобина (белка). В геме Fe устойчиво связано с атомами азота двух пирольных ядер и неустойчиво с еще двумя атомами азота, а оставшаяся свободная валентность связана мобильно с атомом азота имидазольной группы гистидина гемоглобиновой молекулы.

Перенос О2 осуществляется путем связывания одного атома кислорода лабильной связью железа с гистидином. При связывании кислорода гемоглобином образуется оксигеноглобин (HbО2), где четыре молекулы кислорода связываются с одной молекулой гемоглобина, т.к. в ней содержится 4 гемовых кольца, связанных с молекулами белка (Серафимов-Дмитров, 1974).

Глобиновая часть представляет собой белковое тело, состоящее из четырех полипептидных цепей. Синтез глобина начинается с первых стадий и, постепенно убывая, продолжается в процессе созревания эритроцита, а синтез гема наиболее интенсивен на стадии позднего эритробласта (Коржуев, 1964).

Синтез гемоглобина представляет собой сложный процесс. В нем участвуют два простых исходных соединения: аминокислота глицин и сукцинил-коэнзим А - промежуточный продукт цикла трикарбоновых кислот. В реакцию вступают восемь молекул сукцинил-коэнзима А. Глицин служит источником всех атомов азота пирольных колец, а так же части углеродных атомов. Остальные атомы углерода гема принадлежат сукцинилу (остатку янтарной кислоты).

Синтез протопорферина происходит в митохондриях. Туда же из плазмы поступает железо, переносчиком которого является белок трансферрин. Синтезированный гем выходит в цитоплазму, где соединяется с глобином, синтезированном на полирибосомах (Ленинджер, 1974).

Образованный гемоглобин - тетрамер, состоящий из двух α-глобиновых цепей, содержащих 141 аминокислотный остаток и двух цепей глобинов другого типа (σ, β, γ, ε, ζ), состоящих из 146 аминокислотных остатков (Денисов и др., 1998). Гемоглобин синтезируется главным образом в ретикулоцитах.

В норме в крови взрослого человека присутствует три формы гемоглобина:

HbA состоит из двух α и двух β цепей и состовляет 96 - 97% от общего количества гемоглобина;

HbA2 - 2,5 - 3% (2 α и 2 σ цепи) - известно около 20 мутаций σ цепи, которые снижают функциональные возможности и пластичность эритроцитов;

HbF (фетальный гемоглобин) - основной гетерогенный гемоглобин эритроцитов внутриутробного периода. Состоит из двух α и двух γ-глобиновых цепей. После рождения резко снижается содержание фетального гемоглобина в крови и у взрослого человека составляет 0,1 - 1%. Гемоглобин F обладает большим сродством к кислороду, чем HbA. Известно более 60 мутаций γ цепи.

Кроме этих форм выделяют эмбриональные типы гемоглобина:

Hb Gower-1 - минорный компонент эмбрионального гемоглобина, находят на ранних стадиях развития плода. Состоит из двух ζ и двух ε-цепей. По мере развития плода замещается на Hb Gower 2, Hb Portland, а позднее на Hb F.

Hb Gower 2 ( α2 ε2) - основной компонент эмбрионального Hb, находят на ранних стадиях развития плода.

Hb Portland - форма эмбрионального гемоглобина, содержащая ζ цепь Hb Gower 1 и γ цепь HbF (ζ2 γ2) - экспрессия прекращается к 3 месяцу внутриутробного развития.

Могут образовываться и аномальные формы Hb:

Hb Rainier - аномальный гемоглобин, у гетерозигот полицитемию из-за высокого сродства к кислороду.

HbS - серповидноклеточный гемоглобин. Мутация происходит в шестом положении β-цепи, у гетерозигот наблюдаются серповидноклеточные эритроциты (если HbS от 20 до 45%, а остальной HbA, то анемии нет), а у гомозигот - серповидноклеточная анемия (HbS свыше 75%).

HbM - группа аномальных гемоглобинов, у которых замещение одной аминокислоты способствуют образованию метгемоглобина (хотя активность метгемоглобинредуктазы нормальна). Гетерозиготы имеют врожденную метгемоглобинемию, а гомозиготы - летальный исход.

Hb Lepore - группа аномальных гемоглобинов у которых α цепь - нормальна, а другие цепи имеют N-конец σ цепи в сочетании с С-концом βцепи. У гетерозигот 10% Hb Lepore, нормальное содержание HbA2 и умеренно повышенное содержание HbF - характерна тяжелая анемия.

Существуют и другие формы аномальных гемоглобинов ( HbI, HbH, Hb Барта и т. д.) (Денисов и др., 1998).

Расщепление Hb начинается в макрофагах. Освободившийся из эритроцитов гемоглобин расщепляется на протеиновую часть, которая включается в белковый метаболизм, а освободившийся гем распадается на билевердин и билирубин. При этом происходит отщепление атома железа, который в костном мозге используется для синтеза новых молекул гемоглобина. Желчные пигменты соединяются с альбумином и этот комплекс поступает в печеночные клетки, под действием глюкоронидтрансферазы реагируют с уридинфосфоглюкороновой кислотой и образуется билирубиндиглю-

коронид. Он растворим в воде и с желчью выделяется в кишечник, где под влиянием кишечной микрофлоры преобразуется в стеркобилин и выводится с калом (Алексахина, Зайцева, 1989).

**1.1.3. Обмен железа в организме человека**

Железо играет важную роль в жизни организма не только потому, что является важным компонентом гемоглобина крови и мышечного гемоглобина, но и потому, что содержится в каждой клетке организма в виде компонента ткакневых окислительных ферментов - каталазы, пероксидазы, цитохромов и цитохромоксидазы (Коржуев, 1964). Таким образом, весь процесс внутреннего дыхания осуществляется железосодержащими белками. Такое исключительное положение железа среди элементов человеческого организма определяется строением его атома - большим числом свободных электронов, способностью к комплексообразованию и к участию в реакциях окисления - восстановления.

Обмен железа изучался преимущественно гематологами, т. к. Fe в организме человека используется в основном для синтеза гемоглобина. Fe освобождается при гемолизе и вновь утилизирующееся костным мозгом, являетя органической частью системы крови (Черниговский, 1968).

Всасывание железа осуществляется системой активного транспорта и состоит из двух этапов: сначала захватывается слизистой оболочкой клетки, а затем транспортируется в кровь. Резорбция происходит преимущественно в 12-перстной кишке и начальной части тонкой кишки. В нормальных условиях всасывается не более 10% от общего содержания железа в пище. Облегчается всасывание при поступлении пищи с высоким содержанием витамина С, цистеина и фолиевой кислоты.

После поступления в кровь, железо соединяется с α глобулином (образуя трансферрин) и переходит в состоянии железа 2-х валентного. Часть этого комплекса поступает в костный мозг для синтеза гемоглобина, а часть депонируется. Депо Fe находится в печени, селезенке, костном мозге, мышцах. Общее количество железа у взрослого человека примерно 3500 мг. Из него 500-1000 мг резервных и 2200-2500 активно обменивается (Серафимов - Дмитров, 1974).

Все соединения железа могут быть разделены на две группы. В первую гемоглобин и промежуточные соединения - ферритин и сидерофилин - участвующие в передаче железа от ретикулярных клеток эритробластам костного мозга. Обмен этих соединений высок - 22 мг Fe освобождается ежедневно в результате гемолиза и вновь используется костным мозгом. Обмен соединений второй группы - Fe в запасах (ферритин, гемосидерин) и железо клеточных дыхательных ферментов (цитохромоксидаза, цитохромы, пероксидаза и др) более медленный и состовляет 1 мг в день (Черниговский, 1968).

Эритроциты, гемоглобин и Fe связаны воедино в костном мозге и в крови. Эта связь возникает в момент формирования проэритробласта, т. е. с момента начала синтеза Hb и оканчивается с разрушением (элиминацией) изношенного эритроцита.

Серафимов-Дмитров (1974) выдвинул представение о модели эритрона как образовании, функционировании и элиминации его составных частей: эритроидного ряда, Hb и Fe. Синтег Hb и обмен Fe в здоровом организме совершается одновременно и согласованно, тремя основными звеньями являются: костный мозг, циркулирующая кровь и ретикуло-макрофаги. Функцией газоэритрона является перенос газов из атмосферного воздуха в ткани и обратно.

Каждая перемена в согласовании кругооборота может привести к нарушению баланса и нарушить его функцию.

**1.2. Онтогенетические особенности количественных**

**показателей красной крови**

Система эритрон, обычно чутко реагирует на изменение кислородного режима и выполняет функцию транспорта кислорода от легких ко всем клеткам организма и переноса углекислого газа от тканей к легким.

Многочисленные данные говорят об отсутствии значительных возрастных и половых отличий красной крови у детей старше 2-3 лет, а некоторые исследователи (Мосягина, 1969) считают возможным объединить показатели крови даже у детей старше 3 месяцев.

Обобщенные сводки показателей крови здоровых детей, представленные фундаментальными работами Тура А. Ф. с сотрудниками, устанавливают основные закономерности динамики эритроцитов и Hb у человека: концентрация в первые сутки жизни, снижение на первом году жизни (минимальное число эритроцитов в 2-3, 5-10 месяцев, гемоглобина в 7-12 месяцев) и их постепенный подъем между первым годом и пубертатным периодом с неравным ускорением на 2,5-7 и 12-14 годах, видимо связанными с эндокринными сдвигами (Леонова, Рапопорт, 1989).

По данным Г. И. Козинца и В. А. Макарова (1998) содержание Hb и эритроцитов у новорожденных выше, чем у взрослых, что объясняется так называемой плацентарной трансфузией и гемоконцентрацией. В течении первой недели уровень гемоглобина падает и минимальный уровень достигается 2-6 месяцев и составляет 90-100 г/л. Аналогично ведут себя и эритроциты. Эта уменьшенная концентрация гемоглобина и эритроцитов является результатом повышенного гемолиза фетальных эритроцитов и невысокого уровня эритропоэза. В дальнейшем, начинается рост концентрации Hb и содержания эритроцитов и к 12-18 годам достигает значения взрослых.

**1.3. Адаптация человека к условиям высоких широт**

Индивидуальная адаптация это развивающийся в ходе жизни процесс, в результате которого организм приобретает устойчивость к факторам внешней среды и получает возможность жить в условиях ранее не пригодных для жизнедеятельности.

Адаптация человека к условиям высоких широт обеспечивается перестройками всех видов обмена веществ, изменениями нейро-эндокринных механизмов. У пришлого населения эти процессы протекают фазно (Ткаченко, Моляренко и др., 1994).

Первая фаза продолжается в среднем до полугода и характеризуется дестабилизацией многих физиологических параметров. Вторая фаза наступает через 2-3 года. В этот период происходит нормализация и синхронизация вегетативных и соматических функций в условиях физиологического покоя и при умеренной физической и психоэмоциональной нагрузках.

Через 10-15 лет состояние организма относительно стабилизируется, что свидетельствует о наступлении стадии стабилизации.

Для поддержания постоянного должного уровня жизнедеятельности требуется постоянное напряжение нейро-эндокринных механизмов (повышение обмена веществ не только во время работы, но и в покое), что может привести к истощению резервных возможностей организма (Ткаченко, Моляренко и др., 1994).

Адаптация является одним из фундаментальных свойств биологической формы движения матери, поэтому трудно представить, что существуют какие-либо функциональные системы, не участвующие в поддержании неустойчивого равновесия организма с многообразием природно-климатических факторов. Это в известной степени объясняет полиморфизм проявлений адаптаций (Чашин, Деденко, 1990).

Как указывал академик АМН СССР А. П. Авцын феномен дизадаптации, возникает тогда, когда сумма платы за адаптированность к экстремальным воздействиям выходит за пределы функционально - морфологических возможностей организма. Дизадаптация рассматривается как переход между здоровьем и болезнью, или даже как сама болезнь. В донозологической диагностике это сотояние подразделяется обычно на 4 стадии: удовлетворительная адаптация, напряжение адаптации, неудовлетворительная адаптация и срыв адаптации (Дегтева, 1990).

Успехи изучения проблемы акклиматизации в последние годы, обширные материалы гематологических, биохимических, иммунологических и других исследований раскрыли многие особенности патогенеза в клинике и патологии бронхо-легочных, сердечно-сосудистых и других заболеваний.

Повышенная уязвимость организма северян, по мнению академика АМН В. П. Казначеева, может проявиться в виде хронизации некоторых инфекционно-воспалительных процессов в легких или других органах, в стойкой гипертонии, ишемической болезни сердца, нарушениях функции зрительного анализатора и недостаточности иммунного контроля за нарушениями структурного гомеостаза, что, возможно, повышает риск появления опухолей.

Природа и климат Крайнего Севера, хотя и не являются ведущими этиологическими факторами заболеваемости, но играют роль предраспологающих факторов в патогенезе различных заболеваний, определяя их местное своеобразие (Ягья, 1980).

Результаты исследований деятельности функциональных систем организма в условиях высоких широт весьма противоречивы, что в какой-то степени может быть объяснено различием социальных условий пунктов проживания, неоднородности состава испытуемых по возрасту и полу, профессиям, условиям питания и быта (Сапов, Новиков, 1984).

Особенно чувствительны к действию экстремальных факторов Заполярья растущие организмы детей.

**1.4. Заболеваемость детей в условиях Заполярья**

В течении последнего столетия структура заболеваемости и смертности принципиально изменилась. При всем разнообразии заболеваний в их этиологии и патогенезе имеются общие черты. Как свидетельствуют эпидемические и экспериментальные исследования, в их возникновении важную, иногда решающую роль играет чрезмерно интенсивная и длительная стресс-реакция, вызваная определенными факторами окружающей среды (Меерсон, 1988).

В настоящее время многими исследователями (Бабак с соавт., 1982, Агаджанян, 1998 и др.) признается, что наряду с генетическими, на развитие организма ребенка большое влияние оказывают экологические факторы. Ведущим фактором Севера является холод. Именно он обусловил наличие характерных особенностей морфологии, физиологии, и психологии северян (Рощевский, Евдокимов, 1994). Вечная мерзлота обуславливает постоянную влажность и низкую температуру почвы, что способствует простудным заболеваниям детей не только в холодный, но и теплый период года. Развитие промышленности и транспорта, урбанизация усугубляет экологическую ситуацию (Суханова, 1995).

Несмотря на благоприятную возрастную структуру ЯНАО (в возрасте 18-39 лет находится 60% занятых в производстве), Регистрируемые показатели заболеваемости превосходят общероссийские. Подобная ситуация во многом объясняется тяжелыми природными условиями для жизни и работы (Мефодьев и др., 1998).

Наиболее полные данные имеются по географической патологии органов дыхания и особенностям адаптации малого круга кровообращения. Повышенная уязвимость этой системы организма в суровых климатических условиях проявляется в более высокой (в 2-6 раз больше, чем в среднем по стране) заболеваемостью системы органов дыхания (Хаснулин, 1986).

А. П. Милованов (1980) убедительно доказал, что основным неблагоприятным фактором, воздействующим на респираторную систему человека в условиях Севера являются низкие температуры внешнего воздуха.

Сравнение заболеваемости детей выявляет распространение на Севере так же болезней крови и кроветворных органов, костно-мышечной системы и соединительной ткани, нарушения обмена веществ, в известной мере связанных с экстремальными условиями жизни. Эти же обстоятельства привели и к наибольшей интенсивности болезней органов дыхания (Казначеев, 1980). Частота встречаемости болезней органов дыхания составляет 207,4 на 1000 человек. У детей, проживающих в условиях высоких широт более высокий уровень заболеваний органов дыхания чем в целом по стране (Мефодьев с соавт., 1998).

Так по данным Н. С. Ягья (1980) у детей до 1 года болезни органов дыхания составляют около 30% от общей заболеваемости.

От 1 года к 6 годам идет нарастание числа заболеваний органов дыхания до 50% от общего числа заболеваний, причем как у детей до одного года, так и до 6 лет частота заболеваемости у девочек несколько выше, чем у мальчиков.

В период от 7 до 14 лет наблюдается некоторое снижение уровня этой патологии, причем у мальчиков заболеваемость становтся выше. В то же время наблюдается рост частоты патологии нервной системы и органов чувств.

С 15 до 19 лет уровень заболеваний дыхательных путей продолжает снижаться, а заболеваний нервной системы и органов чувств - возрастать. В. В. Мефодьев (1998) показал, что уровень заболеваемости детей пришлого населения ЯНАО на 25% выше, чем коренного.

**1.5. Влияние климатических условий Крайнего Севера**

**на показатели красной крови**

Актуальное практическое значение для клинической педиатрии имеет вопрос о региональных вариантах гематограммы в пределах нашей страны.

На сегодняшний день имеется значительное число работ по изучению крови у различных контингентов лиц, живущих постоянно или временно в зоне высоких широт. При этом исследования красной крови отличаются крайне разноречивыми данными. Некоторые авторы отмечают заметное снижение показателей Hb и эритроцитов периферической крови у жителей Заполярья (И. А. Арнольди, М. К. Прикатова, 1971, Scott, Heller, 1964). Некоторые не обнаружили существенных сдвигов в картине красной крови (. С. Кандрор, 1963, Л. Е. Пономарев, Г. М. Соколова, 1959, Д. Н. Гольдберг, Е. Д. Гольдберг, 1965, Wilson, 1953). В то же время есть наблюдения, указывающие на эритроцитоз и увеличения содержания Hb в крови у жителей Заполярья, переехавших туда из различных районов страны (В. Т. Любимова, 1967, Н. П. Неверова, Т. И. Андронова, 1969, А. Н. Митропольский, Н. Н. Коцюбинский, Р. К. Калуженко, 1975, А. Г. Марачев, 1977).

Проблема общей географической патологии Севера тесно связана с понятием адаптация, как одним из ключевых в биологии и медицине, без которого невозможна разработка определения здоровья и болезни. Поэтому изучение адаптационных реакций организма человека и, особенно детей, определяется возможностью на донозологическом уровне диагностировать и прогнозировать развитие болезни и успешнее проводить профилактические и оздоровительные мероприятия (Устюшин, Истомин и др., 1996). Фило- и онтогенетические особенности проживания народов КС формировались в течении длительного времени и оказали определенное воздействие на кроветворение в плане его усиленных адаптационных возможностей. Коренное население выработало за многие века адекватные механизмы приспособления к экстремальным условиям (Мефодьев и др., 1998). С медико-биологической точки зрения в условиях Крайнего Севера имеет место интегральное воздействие на человека взаимодействующих экстремальных факторов. Показано, что физическое разввитие детей народов Севера значительно ниже, чем детей из других климатических зон страны (Орехов, 1979).

У пришлого населения на Крайнего Севера претерпевают значительное изменение адаптационные механизмы эритропоэза, выражающиеся значительным повышением среднесуточного уровня эритропоэтина. У жителей Заполярья гематологические показатели (концентрация Hb, содержание эритроцитов, сывороточное железо и др.) выше по сравнению с нормами жителей средней полосы (Марачев, 1993, Истомин, 1996).

**1.5.1. Состояние системы эритрон у детей Северных широт**

Исследования и единичные работы, выполненные в последнее время, указывают на изменение эритропоэза у детей на Крайнего Севера. В физиологических условиях за счет механизмов саморегуляции довольно точно поддерживается эритроцитарное равновесие, уровень которого определяется функциональными потребностями организма в кислороде, интенсивностью продуцирования и гибели эритроцитов (Устюшин, Истомин, 1996).

По возрастной структуре коренное население приполярной зоны относят к прогрессивному типу (доля детей 39,1-44,8%) с преобладанием лиц трудоспособного возраста (Казначеев, 1985). И несмотря на рост среднего возраста северян, уровень рождаемости на начало 21 века ожидается несколько большим, чем в среднем по России (к 2005 году - 10,4 на 1000 населения) (Труфакин с соавт., 1996). Поэтому здоровье ребенка должно быть предметом целенаправленного исследования влияния на него эколгических условий высоких широт.

Детский организм имеет потенциально больше возможности приспособления к различным климато-географическим условиям, если их действие не выходит за рамки биологически детерменированных границ. Поэтому в раннем возрасте детский организм более лабилен, в результате чего новые экологические и социальные условия могут существенно влиять на состояние функциональных систем организма, в том числе и на систему эритрон, что проявляется в различных количественных показателях системы кросной крови.

Система эритрон обычно чутко реагирует на изменение кислородного режима и выполняет большую роль в транспорте кислорода от легких ко всем клеткам тела и переносе углекислого газа от тканей в легкие. Экологические условия КС вызывают напряжение регуляции и самой функции эритропоэза, а так же ведут к неблагоприятным возможностям функционирования как кроветворного аппарата, так и эритрона (Седов, Черная, 1993).

В условиях Севера выявлена неоднозначная реакция показателей системы эритрона у детей пришлого и коренного населения. Эритрон детей раннего возраста коренных национальностей Севера находится в состоянии компенсированного напряжения, что выражается задержкой смены гемоглобиновых цепей - более высокое число эритроцитов, содержащих HbF.

По данным Ж. Ж. Рапопорт (1979) у детей, живущих на Крайнем Севере, снижено по сравнению с нормой количество эритроцитов и увеличено число ретикулоцитов в 1,5 раза. Эти данные указывают на возбуждение эритропоэза у детей высоких широт, которое, по-видимому, недостаточно эффективно, так как число эритроцитов остается на низком уровне. Содержание гемоглобина в пределах нормальных колебаний. Величина гематокрита у детей аборигенов так же соответствует норме.

Цветной показатель, или более точно и в количественном измерении - среднее содержание гемоглобина в эритроците у детей коренных жителей отчетливо повышено: если в норме у детей в умеренном климате этот показатель равен 29 пг, то у северян он составил 30 пг. Очевидно это связано с бодьшим объемом эритроцитов (Устюшин, Истомин, Михайлов, 1996). Увеличение среднего объема эритроцитов объясняется выходом в периферическую кровь более молодых форм эритроцитов (Черная, 1989).

У детей пришлого населения И. А. Быкова (1991), А. П. Ястребов, Б. Г. Юшков (1995), отмечали компенсаторное увеличение числа циркулирующих эритроцитов в периферической крови, при этом такие показатели как размер эритрцитов и содержание в каждой отдельной клетке гемоглобина вриировали в меньшей степени. В. А. Козлов и А. П. Зеленина (1977 предпологают, что высокий уровень эритропоэза у северян объясняется повышенной респираторной функцией, связанной с гипоксией и обусловленной влиянием крайне низких температур воздуха. Вместе с тем авторы отмечали увеличение количества ретикулоцитов в русле крови, среднего обьема эритроцита и среднего содержания гемоглобина в эритроците при достоверном снижение средней концентрации Hb в клетке. Наблюдаемые изменения в красной крови исследователи связывали с приспособительными реакциями, так как увеличение объема эритроцитов приводит к увеличению общей дыхательной поверхности форменных элементов крови.

Следует заметить, что у пришлого населения так же отмечается увеличение количества фетального гемоглобина, причем с увеличением длительности жизни в районе высоких широт относительное количество HbF возрастает (Авцын, Жаворонков, Мированов, Марачев, 1975). Вероятно длительно воздействующие на детей аналогичные экологические факторы, вызвали однотипные изменения в организме.

Таким образом, у детей в северных широтах отмечается тенденция к более быстрому созреванию ретикулоцитов и увеличению кроветворения, но сдвиги эти очень небольшие. Поэтому число эритроцитов в периферической крови остается уменьшенным и эритроцитарное равновесие устанавливается ниже, чем у детей, живущих в средних широтах.

В поддержании гемостаза организма красная кровь занимает важное звено. Организм меняет требования к гомеостатическим процессам в соответствии с его индивидуальным развитием и уровнем функционирования. Соответственно механизмы гомеостатического регулирования, изменяясь на основе генетической программы должны удовлетворять новым требованиям организма, находящегося в иных условиях жизнедеятельности.

Для правильной оценки состояния ребенка, возможности своевременно обнаружить отклонения от нормы, поставить четко диагноз необходимо знать состав периферической крови здоровых детей всех возрастов, ибо каждый возрастной период характеризуется возрастными особенностями. Не подлежит сомнению, что при оценке периферической крови следует пользоваться стандартными, разработанными для детей с учетом их возраста и климатических условий, оказывающих определенное влияние на состав периферической крови ребенка (Александрова, Ситников, 1976).

**II. материалы и методы исследований**

**2.1. Характеристика района исследования и обследованных групп**

Исследование проводилось в июле-августе 1999 года в поселке Тазовский Ямало-Ненецкого автономного округа. ЯНАО занимает площадь равную 750,3 км2. Плотность населения от 2,5 до 14 человек на 100 км2. В 1995 доля представителей народностей Севера от общей численности населения в регионе составила 6,4%, из них ханты 1,5%, ненцы 4,6%, селькупы 0,3% (Мефодьев с соавт., 1998).

В Тазовском районе сохраняется большая доля (свыше 90%) представителей коренных народностей. Тазовский - поселок районного значения с численностью населения около 4 тысяч человек. Расположен на берегу реки Таз на Севере Тюменской области, в районе вечной мерзлоты. Коренное население ненцы и пришлые русские. Развит, в основном, рыболовный промысел (сиговые и осетровые).

Проведено исследование показателей красной крови у детей ненцев, проживающих в поселке Тазовском, (110 человек в возрасте от 6 до 10 лет, находящихся на стационарном лечении по поводу заболеваний верхних дыхательных путей (бронхит и ангина).

Все обследованные дети были разделены на 10 групп в зависимости от возраста и пола, а так же по нозологиям. В качестве контроля использовалисть показатели периферической крови, полученные нами при обследовании здоровых детей ненцев (250 человек).

В ходе исследования определяли следующие показатели красной крови: количество эритроцитов, концентрацию гемоглобина, гематокрит. На основании полученных данных производили расчет эритроцитарных индексов: среднее содержание гемоглобина в эритроците, средняя концентрация гемоглобина в эритроците, средний объем эритроцита.

**2.2.1. Определение количества эритроцитов**

Подсчет числа эритроцитов производился традиционным методом в камере Горяева. Для этого исследуюмую периферическую кровь (0,02 мл) разводили 0,9% раствором натрия хлорида (4 мл). После осторожного перемешивания каплю разведенной крови помещали в камеру Горяева. Подсчитывали эритроциты в 5 больших квадратах.

Расчет общего количества эритроцитов в 1 мл крови производили по следующей формуле:

Х = А• 4000 • В, где

Б

Х - число эритроцитов в 1 мкл крови;

А - количество форменных элементов в определенном количестве малых квадратов;

Б - количество сосчитаных малых квадратов;

В - степень разведения крови;

1/4000 - объем малого квадрата.

**2.2.2. Определение содержания гемоглобина**

Концентрацию гемоглобина определяли гемоглобинцианидным методом, принцип которого в том, что при взаимодействии с железосинеродистым калием, гемоглобин окисляется, образуя с ацетонциангидридом окрашенный гемоглобинцианид. Интенсивность окраски последнего пропорциональна количеству гемоглобина.

К 5 мл трансформирующего раствора приливали 0,02 мл крови, при этом разведение крови достигается в 25 раз. Полученный раствор через 10 минут фотоколориметрировали при длине волны 500-600 нм (зеленый светофильтр) в кювете с толщиной слоя 10 мм против холостой пробы.

Расчет производили по следующей формуле:

Hb (г %) = Еоп • С • К • 0,001, (г/л) где

Еот

Еоп - зкстинкция опытной пробы;

Ест - экстинкция стандартного раствора;

С - концентрация гемиглобинцианида в стандартном растворе, мг %;

К - коэффициент разведения крови;

0,001 - коэффициент для подсчета мг / 100 мл в г / 100 мл.

**2.2.3 Определение гематокрита**

Гематокритная величина дает представление о соотношении между объемом плазмы и объемом форменных элементов в крови. Определение гематокрита производили при помощи микроцентрифуги (МЦГ - 8).

Заполненные капилляры на 7/8 длины кровью центрифугировали в течении 5 минут при скорости 8000 оборотов в минуту. После чего определяли процентное соотношение форменных элементов.

**2.2.4. Определение эритроцитарных индексов**

а). Средний объем эритроцита (СОЭр). Это отношение общего обьема эритроцитов (Ht) в данном объеме крови к числу эритроцитов в том же объеме, т. е.

СОЭр = Ht , ( мкм3)

количество эритроцитов

б). Среднее содержание гемоглобина в эритроците (СГЭ). это отношение концентрации гемоглобина в 100мл крови к числу эритроцитов в том же объеме крови.

СГЭ = Hb , (пг)

количество эритроцитов

в). Средняя концентрация гемоглобина в эритроците. Это количество гемоглобина в граммах в 100 мл. Эритроцитов (36 г/100 мг - предельная загрузка эритроцита гемоглобином при нормальном объеме клетки).

СКГЭ = Hb . 100, (%)

Ht

**2.3. Методы статистической обработки результатов**

Полученные данные были обработаны статистически (Лакин, 1980). Применялся параметрический метод вариационной статистики.

1. Нахождение среднего арифметического значения членов совокупности (М) и среднего квадратичного оклонения (m) велось по формуле:

М = ∑ ; σ = ± √ Σ a2

n n - 1 ,

где Σ - сумма вариант;

n - число вариант;

σ - среднее квадратичное отклонение.

2. Определение m - средней квадратичной ошибки:

m = ± σ

√ n

3. Определение критерия достоверности (t) велось по Стьюденту:

t = М1 - М2

√ m12 + m22

**III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

**3.1. Количественные показатели красной крови у здоровых детей ненцев**

Климат Северного региона характеризуется рядом факторов, отрицательно влияющих на здоровье детей. Большинство физиологов и клиницистов считают, что неблагоприятное воздействие на организм оказывают: длительный период низких температур воздуха, чрезвычайно неустойчивая погода, сильные ветра, резкие перепады атмосферного давления.

Нами проведено исследование показателей периферической красной крови у детей коренных жителей ЯНАО при заболеваниях верхних дыхательных путей (острый бронхит и острый тонзилит). Заболевания дыхательных путей наиболее частая патология у детей Северных широт, т. к. климатогеографические условия Крайнего Севера оказывают влияние на иммунологические показатели (Щеголева и др., 1995), снижая их и увеличивая заболеваемость. Не состовляют исключение и дети коренных национальностей. Хотя исследователями и признается, что суровые климатические условия Крайнего Севера считаются адекватными, соответствующими фенотипическим свойствам организма аборигенов, у детей сохраняется высокий процент заболеваемости, в том числе и органов дыхания.

Морфологический состав периферической крови является одним из показателей реактивности организма, особенно детского (Александрова, 1976; Агаджанян, 1992; Алексеев, 1998).

В качестве контроля использованы гематологические показатели, полученные при обследовании здоровых детей ненцев, постоянно проживающих в поселке Тазовский ЯНАО.

Анализ полученных параметров красной крови обследованных детей (таб. 2) показал, что характеристика клеточного состава периферической крови в основном подчиняется закономерностям, подробно изученным и хорошо известным в литературе (Тур, Шабалов, 1970; Бисярина, Рапопорт, 1978).

У здоровых детей коренных национальностей, проживающих в поселке Тазовский, количество эритроцитов хотя и не выходило за рамки физиологической нормы (таб. 1), но приближалась к его верхней границе. Кроме того выявлено, что у мальчиков в возрасте 8 лет количество эритроцитов выше, чем у шестилетних (5,08 ± 0,14 Кл • 1012л и 4,61 ± 0,11 Кл •1012л соответственно, р < 0,05), а в группе 10 летних детей этот показатель достоверно ниже, чем у 8 летних (р < 0,05).

Показатель концентрации Hb у обследованных нами здоровых детей находился на верхней границе физиологической нормы, характерной для детей средних широт и не имел достоверных различий в зависимости от возраста и пола.

Полученные нами данные согласуются с исследованиями Г. Н. Дегтевой и М. Х. Шраги (1995), которые показали, что у жителей Северных широт такие показатели периферической крови, как количество эритроцитов и концентрация Hb имеют тенденцию к увеличению. Эти изменения у детей северных популяций, на наш взгляд, являются биологически оправданными, поскольку в условиях пониженного барометрического давления и длительного воздействия низких температур создается особый режим кислородного обеспечения, составным компонентом которого является система красной крови.

По мнению А. П. Авцына и А. Г. Марачева (1974, 1977) увеличение числа эритроцитов вызвыно повышенными энергозатратами в условиях Севера.

Изменение кислородного режима организма приводит к изменению количественных показателей периферического звена системы эритрон.

А. А. Черная (1989), исследуя гематологические показатели у детей коренных жителей в зимний период, отмечала снижение числа эритроцитов и концентрации Hb. Полученные нами данные свидетельствуют об увеличении количественных показателей системы эритрон. Расхождения результатов, по-видимому, связано с тем, что обследования проводились в различные сезоны года.

При анализе расчетных показателей (эритроцитарных индексов) не выявлено отличий данных параметров от нормы. На наш взгляд этот факт вызван тем, что это наиболее жесткие константы, которые имеют более стабильное состояние. При этом обнаружено, что у мальчиков 8 и 10 лет среднее содержание Hb в эритроците достоверно ниже, чем у девочек того же возраста (р < 0,05). Кроме того, у 9 летних мальчиков СГЭ выше, чем у мальчиков 8 лет (р < 0,01), а у мальчиков 10 лет ниже, чем у 9 летних детей (р < 0,05).

У здоровых детей коренных национальностей ЯНАО мы можем с высокой степенью достоверности отметить повышение СКГЭ у девочек 10 лет по сравнению с девочками других возратных групп (р < 0,001) и по сравнению с мальчиками того же возраста (р < 0,05). Хотя у мальчиков 10 лет средняя концентрация гемоглобина в эритроците выше, чем у 7 летних (р < 0,05). А у здоровых мальчиков 9 лет СКГЭ больше, чем у шести- (р <0,05), семи- (р < 0,01) и восьмилетних (р < 0,01).

Средний объем эритроцита у обследованных нами детей, проживающих в поселке Тазовский, несколько превышает физиологическую норму, характерную для детей средних широт. Это наблюдение согласуется с утверждением Г. Н. Дегтевой и М. Х. Шраги (1995) о том, что СОЭр увеличивается с повышением широты местности. Однако, наряду с общей тенденцией к увеличению среднего объема эритроцита у обследованных нами детей, отмечены внутригрупповые различия данного показателя у девочек того же возраста (р < 0,05). Кроме того, у 8 и 10 летних мальчиков объем эритроцита ниже, чем у 6 летних детей (р < 0,05).

Ряд авторов (Седов и Черная, 1993; Агаджанян, 1996) так же отмечают увеличение СОЭр у детей, проживающих в районах Крайнего Севера. По мнению авторов увеличение объема эритроцитов ведет к увеличению дыхательной поверхности и способствует большему насыщению крови кислородом. Исследователи отмечали возрастную динамику в сторону увеличения объема.

**3.2. Изменения количественных показателей красной крови у детей ненцев при заболеваниях верхних дыхательных путей**

При изучении встречаемости заболеваний верхних дыхательных путей у детей аборигенов Крайнего Севера было выявлено, что чаще встречаются такие патологии как ангина и острый бронхит. Учитывая, что системы органов дыхания и красной крови направлены на выполнение одной функции - снабжение тканей кислородом, мы попытались выяснить влияние заболеваний органов дыхания у детей - ненцев на картину красной крови.

При обследовании детей, проживающих в поселке Тазовский, страдающих заболеваниями верхних дыхательных путей отмечено, что количество эритроцитов и концентрация гемоглобина не выходят за рамки показателей здоровых детей (таб. 3). При этом обнаружено что у мальчиков 9 лет число эрритроцитов достоверно выше, чем у детей 7 и 8 лет (р < 0,05), а концентрация гемоглобина у мальчиков 9 лет выше, чем у 6 летних детей р < 0,05).

Кроме того, у девочек 10 лет этот показатель достоверно выше, чем у девочек 8 лет (р < 0,001). Можно предположить, что с возрастом совершенствуются физиологические механизмы и возникновение заболевания не сопровождается значительными изменениями со стороны красной крови.

У детей с заболеваниями органов дыхания значения гематокритной величины превышают физиологическую норму для здоровых детей того же региона. На наш взгляд это обусловлено увеличением среднего объема эритроцита, который и влияет на гематокритный показатель в сторону увеличения.

В зависимости от возраста отмечены следующие различия: у девочек 10 лет наблюдается достоверное увеличение гематокритной величины по сравнению с аналогичным показателем у 8 летних детей (46,65 ± 0,78% и 41,65 ± 1,18%, соответственно; р < 0,01).

Среднее содержание гемоглобина в эритроците у детей с заболеваниями верхних дыхательных путей не выходят за рамки физиологической нормы, т. к. этот показатель более детерминирован. Однако наблюдается достоверное различие данного показателя в зависимости от пола в группе детей 6 лет: у мальчиков СГЭ ниже, чем у девочек (27,89 ± 0,38 пг и 30,95 ± 1,19пг, соответственно; р < 0,01). Кроме того, у девочек 10 лет среднее содержание гемоглобина в эритроците выше по сравнению с девочками 8 лет (30,72 ± 0,79 пг и 28,49 ± 0,70 пг, соответственно; р < 0,05).

Показатель средней концентрации гемоглобина в эритроците у детей, страдающих заболеваниями органов дыхания ниже, чем у здоровых детей того же региона. По-видимому, это обусловлено увеличением у больных детей объема эритроцитарных клеток. В зависимости от пола отмечены изменения СКГЭ в группе детей 8 лет: у мальчиков этот показатель ниже, чем у девочек (р < 0,01). Кроме того, у девочек 8 лет средняя концентрация гемоглобина в эритроците превышает значение изучаемого параметра у девочек 7 лет (30,77 ± 0,23% и 29,89 ± 0,26%, соответственно; р < 0,05).

У обследованных нами детей с патологией верхних дыхательных путей отмечено увеличение СОЭр по сравнению с данным параметром у здоровых детей, что косвенным образом свидетельствует об усилении костномозгового кроветворения и выходе в кровь более молодых и крупных форм эритроцитов.

Исследования Г. Н. Дегтевой и М. Х. Шраги (1995) показали, что с усилением суровости климата увеличивается суточный эритропоэз и уменьшается продолжительность жизни эритроцитов.

В результате наших исследований мы наблюдали достоверное различие изучаемого параметра в зависимости от пола только в группе детей 6 лет. У мальчиков СОЭр был достоверно ниже, чем у девочек (93,57 ± 1,34 мкм3 и 99,47 ± 1,34 мкм3 соответственно; р < 0,01). В зависимости от возраста не было выявлено однозначной динамики. У девочек 8 лет СОЭр достоверно ниже, чем у девочек 6 лет (р < 0,05). Выявленные изменения такого интегрального показателя, как СОЭр у обследованных нами детей с патологией органов дыхания, по-видимому, связаны не только с особенностями климатогеографических условий, но так же и с выявленной патологией.

Относительно высокие показатели СОЭр у девочек 6 и 10 лет, демонстрируют включение, наряду с депонированными эритроцитами, костномозгового кроветворения. Этот факт, вероятно, связан с особенностями этих детских периодов и, может быть, вызван большой реактивностью организма девочек в этом возрасте. Как известно из литературных данных (Антропова, Хрипкова, 1990), возраст 6 и 10 лет - сенситивные периоды, которые характеризуются напряжением многих физиологических систем организма. Дополнительные неблагоприятные факторы, которыми и могут являться и возникновение патологических процессов, усугубляют ситуацию и вызывают напряжение функциональных систем организма, в том числе и системы кроветворения.

Наряду с изучением показателей системы эритрон у здоровых детей и детей с заболеваниями дыхательной системы, мы попытались выяснить влияние различных заболеваний - острый бронхит и ангина - на параметры системы красной крови. Для этого все обследованные нами дети были объеденены в 12 групп в зависимости от возраста, пола и вида заболевания.

В результате проведенных нами исследований мы отметили, что такой показатель, как количество эритроцитов у детей с заболеваниями острый бронхит и ангина не имеет достоверных отличий от значения данного параметра у здоровых детей, проживающих в поселке Тазовский (таб. 4). А концентрация Hb в группе девочек 8 - 10 лет имеет минимальное значение при заболевании острый бронхит и составляет 126,52 ± 2,28 г/л (р < 0,001).

При изучении гематокритной величины были выявлены различия данного параметра в зависимости от группы здоровья. У девочек в возрасте 6-7 лет наблюдается увеличение данного показателя у детей с заболеваниями ангина (р < 0,05) и острый бронхит (р < 0,05) по сравнению со здоровыми детьми. Кроме того, у девочек 8-10 лет, страдающих ангиной, гематокрит достоверно выше, чем у здоровых девочек и девочек с острым бронхитом того же возраста (р < 0,001), что, по-видимому, связано с увеличением объема эритроцитарной клетки у детей этого возраста. У мальчиков этой же возрастной группы наблюдается аналогичное изменение изучаемого параметра: при заболевании ангиной гематокритная величина выше, чем у здоровых детей и детей, страдающих острым бронхитом (р < 0,001).

При изучении показателя среднего объма эритроцита можно отметить, что во всех возрастных группах у детей с заболеваниями: острый бронхит и ангина - СОЭр достоверно выше, чем у здоровых детей этих же возрастов. Так, у здоровых девочек 6-7 лет СОЭр достоверно ниже, чем у детей с патологией органов дыхания (р < 0,001). У мальчиков 6-7 лет, страдающих острым бронхитом и ангиной, этот показатель достоверно выше, чем у здоровых детей (р < 0,05 и р < 0,01 соответственно). В группе девочек 8-10 лет наблюдается достоверное увеличение СОЭр у детей с диагнозом острый бронхит и ангина по сравнению со здоровывми детьми (р < 0,01 и р < 0,001 соответственно). Кроме того, у детей страдающих ангиной, данный показатель выше, чем у детей с острым бронхитом (р < 0,001). У мальчиков этой же возрастной группы (8-10 лет) мы так же отметили увеличение СОЭр у детей с заболеваниями: ангина и острый бронхит (р < 0,001 и 0,01, соответственно) по сравнению со здоровыми мальчиками 8-10 лет.

Среднее содержание гемоглобина в эритроците достоверные различия отмечены лишь в группе девочек 8-10 лет. У девочек данной возрастной группы, болеющих острым бронхитом, значение изучаемого показателя достоверно ниже, чем у здоровых девочек и больных ангиной того же возраста (р < 0,05 и р < 0,01 соответственно). Кроме того, СГЭ у девочек 8-10 лет достоверно ниже, чем у девочек 6-7 лет, что, по-видимому, обусловлено снижением общей концентрации гемоглобина в периферической крови у этих детей.

При изучении средней концентрации гемоглобина в эритроците мы отметили достоверное снижение данного показателя у детей с заболеваниями органов дыхания по сравнению со здоровыми детьми (р < 0,001) во всех возрастных группах. Кроме того, у мальчиков 6-7 лет, страдающих ангиной, СКГЭ достоверно выше, чем у мальчиков того же возраста, страдающих острым бронхитом.

Таким образом, у обследованных нами детей наблюдаются изменения системы эритрон, которые, в основном, не зависят от вида заболевания и определяются, главным образом, непосредственным наличием патологического процесса. Наиболее выражены изменения среднего объема эритроцита и средней концентрации гемоглобина в эритроците. Во всех группах детей СОЭр был достоверно выше, а СКГЭ - ниже у детей, страдающих ангиной и острым бронхитом.

Отмеченный нами факт свидетельствует в пользу того, что прилюбом заболевании органов дыхания включаются компенсаторные механизмы, направленные на увеличение снабжения тканей кислородом, поскольку по мнению Агаджаняна с соавт. (1990) увеличение среднего объема эритроцитарной клетки приводит к возрастанию дыхательной поверхности эритроцита, а, следовательно, и лучшему снабжению тканей кислородом.

**ВЫВОДЫ**

1. У здоровых детей ненцев количество эритроцитов, концентрация гемоглобина, гематокритная величина и расчетные показатели (среднее содержание гемоглобина в эритроците и средняя концентрация гемоглобина в эритроците) находятся в пределах физиологической нормы. Средний объем эритроцитов у детей коренных национальностей Крайнего Севера превышает нормативный показатель.

2. При заболеваниях верхних дыхательных путей отмечается увеличение среднего объема эритроцита с одновременным снижением средней концентрации гемоглобина в эритроците.

3. Изменение показателей системы эритрон у детей ненцев носит однонаправленный характер вне зависимости от вида заболеваний.

**Список литературы**

1. Авцын А. П. , Жаворонков А. А. и др. Патология человека на Севере. М. ; Знание, 1985. С. 224-228.

2. Агаджанян Н. А. , Катков А. Ю. Резервы нашего организма. М. : Знание, 1990. С. 23-204.

3. Агаджанян Н. А. , Петрова П. Г. Человек в условиях Севера. М. : КРУК, 1996. С. 20-87.

4. Адаптация и резистентность организма на Севере. // Труды Коми науч. центра УрО АНСССР. Сыктывкар, 1990. № 115. С. 20-149.

5. Актуальные проблемы адаптации и здоровья населения Севера. / Тезисы докладов научной сессии Архангельского мед. института 27 сентября 1991г. Архангельск, 1991. С. 29-56.

6. Александрова Л. С. , Ситников Ю. Е. Периферическая кровь у здоровых детей и при некоторых заболеваниях. Ташкент. : Медицина, 1976. С. 78-100.

7. Алексахина Н. В. , Зайцева Н. Н. Биохимия. Москва. : МГУ, 1989. С. 205-258.

8. Бугланов А. А. , Салпина Е. В. , Тураев А. Т. Биохимическая и клиническая роль железа. // Педиатрия. 1991. № 6. С. 9-10.

9. Гематология детского возраста. / Под ред. Н. А. Алексеева. С.-Пб. : Гиппократ, 1998. С. 54-140.

10. Гематология детского возраста. / Под ред. Б. Я. Резника. Киев. : Здоровье, 1974. С. 39-180.

11. Деденко Ш. И. , Борисенкова Р. В. и др. К вопросам о взаимосвязи функциональных изменений и состояния здоровья с факторами климата Крайнего Севера. // Гигиена и санитария. 1990. № 7. С. 4-9.

12. Заболевания органов дыхания у детей. / Под ред. С. В. Рачинского. , В. И. Таточенко. М. : Мир, 1981. С. 450-460.

13. Здоровье коренного населения Ямала. / Под ред. В. В. Мефодьева. Новосибирск. : Наука, 1998. С. 150-162.

14. Измайлов Е. Р, Физиология системы крови. М. : Медицина, 1968. С. 45-200.

15. Иржак Л. И. Гемоглобины и их свойства. М. : Наука, 1975. С. 24-89.

16. Исследования системы крови в клинической практике. / Под ред. Г. И. Козинец , В. А. Макарова. М. : Триада-Х, 1998. С. 80-120.

17. Казначеев В. П. Механизмы адаптации человека в условиях высоких широт. М. : Наука, 1985. С. 21-59.

18. Казначеев В. П. Очерки теории и практики экологии человека. М. : Наука, 1983. С. 28-35.

19. Казначеев В. П. Современные аспекты адаптации. Новосибирск. : Наука, 1980. С. 41-50.

20. Козинец Г. И. , Каломова Д. Р. , Погорелов В. М. Клетки периферической крови и экологические факторы внешней cреды. // Клинико-лабораторная диагностика. 1993. № 1. С. 14-15.

21. Козинец Г. И. Экология и кроветворение. // Гематология и трансфузиология. 1990. № 12 С. 8-10.

22. Койранский Б. В. , Дмитриев М. В. Здоровье человека на Крайнем Севере. М. : Наука, 1963. С. 87-113.

23. Коржуев П. А. Гемоглобин. Сравнительная биология и биохимия. М. : Наука, 1964. С. 54-143.

24. Кузнецова Ю. В. , Ковригина Е. С. , Токарев Ю. Н. Оценка эритроцитарных параметров автоматического анализа крови и их применение для диагностики анемий. // Педиатрия. 1996. № 5. С.

44-46.

25. Лабораторные методы исследования в клинике. / Под ред. В. В. Меньшикова. М. : Медицина, 1987. С. 120-124.

26. Лакин Г. Ф. Биометрия. М. : Наука, 1990. С. 340-341.

27. Ленинджер А. Биохимия. М. : Мир, 1974. С. 456- 484.

28. Леонова В. Г. , Рапопорт Ж. Ж. Количественные показатели красной крови у детей. Новосибирск. : Наука, 1989. С. 15-17

29. Лисицын Ю. П. Здоровье населения и современные теории медицины. М. : Медицина, 1982. С. 211-324.

30. Марачев А. Г. Морфологические показатели красной крови у жителей Крайнего Севера. // Физиология человека. Т. 3. № 6. 1993. С. 13-17.

31. Меерсон Ф. З. Адаптация, стресс и профилактика. М. : Наука, 1981. С. 124-141.

32. Меерсон Ф. З. , Пшенникова М. Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. М. : Медицина, 1988. С. 87-93.

33. Методы исследования кровообращения. / Под ред. Б. И. Ткаченко. Л. : Наука, 1976. С. 117-122.

34. Михайлов В. Г. , Алексеев Г. А. Клинико - лабораторные методы в гематологии. Ташкент. : Медицина, 1986. С. 84-100.

35. Морозов В. Т. Клиническое значение гематологических исследований. // Клинико-лабораторная диагностика. 1993. № 1. С. 20-21.

36. Мосягина Е. Н. Эритроцитарное равновесие в норме и патологии. М. : Мир, 1962. С. 81-93.

37. Орехов В. В. Экстремальные факторы Крайнего Севера и вопросы здоровья населения этого района. // Вестник АМН СССР. 1979. № 6. С. 73-82.

38. Переладова О. Л. и др. Заболевания органов дыхания у детей. Киев. : Здоров, я. 1980. С. 240-246.

39. Поборский А. М. , Пшенцова И. П. Оценка уровня здоровья и компенсаторно-приспособительных возможностей организма первокласников в условиях Севера. // Здравоохранение РФ. 1999. № 1. С. 31-32.

40. Раппопорт Ж. Ж. Адаптация ребенка на Севере М. : Медицина, 1979. С. 19-87.

41. Региональные особенностиздоровья жителей Заполярья. / Под ред. И. Хаснулина. Новосибиск, 1986. С. 111-174.

42. Рубин В. Ф. Теоретические и практические проблемы адаптации в экстремальных условиях. Тюмень. : ТГУ, 1984. С. 17-54.

43. Руководство по гематологии / Под ред. А. И. Воробьева. М. : Медицина, 1985. Т. 2, С. 105-121.

44. Рыбалко М. А. Морфофизиологические критерии адаптивных состояний. Иркутск, 1979. С. 150-167.

45. Седов К. Р. Черная Л. А. К вопросу о составе красной крови и обмене железа у коренного населения Республики Саха. // Педиатрия. 1993. № 3. С. 19-21.

46. Серафимов - Дмитров В. Трансфузионная гематология. София. : Медицина и физкультура, 1974. С. 57-62.

47. Соколов В. В. , Грибова И. А. Гематологические показатели здорового человека. М. : Медицина, 1972. С. 71-79.

48. Справочник - путеводитель практикующего врача. 2000 болезне от А до Я. / Под ред. И. Н. Денисова и др. , М. : Медицина, 1998. С. 583-1003.

49. Таточенко В. К. , Рачинский С. В. Острые заболевания органов дыхания у детей. М. : Медицина, 1981. С. 43-50.

50. Ткаченко Б. И. , Моляренко Ю. Е. и др. Основы физиологии человека. С-Пб, 1994. Т. 1. С. 118-240.

51. Ткаченко Б. И. , Моляренко Ю. Е. и др. Основы физиологии человека. С-Пб, 1994. Т. 2. С. 214-216.

52. Тодоров М. Клинические лабораторные исследования в педиатрии. София. : Медицина, 1966. С. 94-97.

53. Тур А. Ф. Гематология детского возраста. Л. : Медгиз, 1963. С. 116-125.

54. Тур А. Ф. , Шабалов Н. П. Кровь здоровых детей разных возрастов. Л. : Медицина, 1970. С. 111-136.

55. Устюшин Б. В. , Истомин А. В. и др. Особенности состояния здоровья и адаптационных реакций детского организма на Севере. // Педиатрия. 1996. № 1. С. 56-59.

56. Физиология системы крови. / Под ред. В. Н. Черниговского и др. Л. : Наука, 1968. С. 77-154.

57. Хрипкова А. Г. , Антропова М. В. , фарбер Д. А. Возрастная физиология и школьная гигиена. М. : Просвещение, 1990. С. 77-79.

58. Чащин В. П. , Деденко И. И. Труд и здоровье человека на Севере. Мурманск. : Книжное изд-во, 1990. С. 52-76.

59. Щеголева Л. С. , Тинисова Е. В. Иммунологическая реактивность в условиях дискомфортного климата Севера. // Медицинская география: переходный период. С-Пб. , 1995. С. 92-93.

60. Ягья Н. С. Здоровье населения Севера. Л. : Медицина, 1980. С. 76- 117.