

ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ЗНАЧЕНИЯМИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ И СОДЕРЖАНИЕМ ВИТАМИНОВ У ПОДРОСТКОВ 12–15 ЛЕТ С МИКРОСОЦИАЛЬНОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ЗАПУЩЕННОСТЬЮ ВО ВРЕМЯ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ В ПАТРОНАТНЫХ СЕМЬЯХ

А.С. Аминов

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

Из спектра методик, отражающих функциональные состояния и метаболические процессы, факторам системы крови, содержанию витаминов придается исключительное значение. При этом важным является установленные динамики показателей и их зависимостей в реальных условиях жизни в патронатных семьях в условиях промышленного мегаполиса Южного Урала.

Полученные характеристики позволяют судить о влиянии совокупных технологий адаптации подростков с микросоциальной педагогической запущенностью (МСПЗ) в патронатных семьях (ПС). Представляется, что количество корреляций между значениями системы крови и витаминами зависит от условий проживания (региона проживания, сезона года, двигательной активности, сбалансированного питания).

Ключевые слова: неинвазивные методики, форменные элементы системы крови, витамины, корреляция, динамичный гомеостаз, совокупные воздействия, коррекционные воздействия, физиологические особенности организма, пубертат, гендерные особенности, аутологический период.

Актуальность. Большое количество подростков, пришедших в ПС, требуют изучения мониторинга их состояния и метаболизма, влияние адекватных корректирующих методов с целью более быстрой адаптации в ПС. При этом исключительно важно изучение динамики корреляционных связей, между значениями ключевых систем и факторов сохранения здоровья в период жизни в ПС.

В доступной литературе мы не встретили данных об изменениях в системе крови подростков с МСПЗ в период адаптации в ПС.

Организация и методы исследования. Исследование проведено в 2011 г. на 132 подростках обоих полов, взятых в ПС. Использовались неинвазивные методики оценки системы крови и витаминов. С этой целью применялась диагностирующая аппаратура (неинвазивный экспресс-анализатор формулы крови «АМП BioPromin»).

Исследование проводилось в режиме мониторинга при поступлении в ПС через 3, 6 и 12 месяцев проживания. Коррекции состояния и метаболизма проводились современными технологиями функционального питания, двигательной активности, ЛФК и оздоровления.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ форменных элементов крови и их интерпретация в плане понимания реакции организма на то или иное воздействие (болезни, мышечное воздействие, питание, экологические факторы и т. д.) занимают одно из ведущих мест в клинической

практике. Значение анализов крови особенно возрастает в последнее время с развитием новых методов исследования и получением более широкого спектра данных. Перенос современных научных исследований широко распространяет концепцию о важной роли нейроэндокринной иммунологической регуляции гемопоэза [6, 11, 26].

Снижение работоспособности под воздействием двигательной активности (ДА), сезонных, возрастных, гендерных и средовых факторов обусловлено дегидротацией организма и ухудшением кровообращением работающих мышц. Происходит уменьшение объема межклеточной и внутриклеточной жидкости, концентрации в них эритроцитов и нарушение равновесия. Замедлено протекание биохимических процессов и вследствие этого ведущих к нарушению функции мембран как самих мышечных клеток, так и регуляторных механизмов, управляющих их работой [24]. Функциональное и метаболическое состояние зависит от совокупных воздействий на подростков в аутологический период.

В настоящих исследованиях содержание лимфоцитов достоверно снижалось во всех обследуемых возрастных группах соответственно от фона к 3 месяцам, а также при сравнении данных 12 и 6 месяцев проживания в ПС. Вероятно, что это связано с накопившимся утомлением, близким к хроническому. Содержание эритроцитов достоверно самым высоким было в фоновых данных, а гемо-

глобин существенно низким исходно и через 3 месяца ($P < 0,05-0,01$). Возможно, это связано с активацией передней доли гипофиза. Известно, что АКТГ увеличивает в крови количество эритроцитов и гемоглобина. Гормон уменьшает плацдарм эритропоэза с одновременной активацией эритропоэза, ускорением дифференцировки клеток и незначительным эффектом на их пролиферацию. Количество лейкоцитов незначительно снижалось через 3 месяца жизни в ПС и возрастало от 12 месяцев к 6, фону (12 лет). У подростков 13 лет содержание лейкоцитов резко повышалось через 6 месяцев и затем последовательно снижалось в фоновых данных к 3 месяцам, но не достигало годового уровня. Существенное увеличение количества лейкоцитов при сравнении данных 12 и 6 месяцев ($p < 0,05$). Последовательное снижение в фоновых и трехмесячных данных наблюдалось в 14 лет. При этом трехмесячные этапные значения достоверно превосходили годовые ($p < 0,05$). В 15 лет показатели лейкоцитов по этапам года значимо не различались. Известно, что глюкокортикоиды, изменяя внутриклеточные процессы, приводят к нейтрофильному лейкоцитозу, эритроцитозу, лимфопении. Последнее наблюдалось нами в фоне и через 3 месяца проживания в ПС. Гиперфункция щитовидной железы сопровождается активацией эритропоэза, лейкопенией, нейтрофилопенией и лимфоцитозом, а гипофункция – анемией [15–17].

Количество эозинофилов снижалось как в возрастном аспекте, так и по этапам года. Наибольшее стресс-напряжение отмечалось через 3 месяца, когда снижалось содержание эозинофилов и возрастала активность гормональная. Наибольшее количество палочкоядерных нейтрофилов наблюдалось через 6 месяцев ($p < 0,05-0,01$) по сравнению с другими этапами года. Количество сегментоядерных нейтрофилов изменялось вариативно по этапам года достоверно повышаясь от 6 месяцев к фону ($p < 0,05$) у подростков 12 лет. У обследуемых (13 лет) количество сегментоядерных нейтрофилов достоверно снижалось при сравнении значений 6 месяцев фона и 3 месяцев ($p < 0,05$). Аналогичные изменения выявлялись у подростков 14 лет ($p < 0,05$). В 15 лет сегментоядерные нейтрофилы достоверно снижались при сравнении 12 месячных значений и данных других исследований ($p < 0,05$). Пролонгированный стресс, вызванный сочетанными воздействиями факторов среды, выглядит как генерализованная реакция мобилизации энергетических ресурсов, охватывающих весь организм.

Очевидно, в этом можно усмотреть и большой физиологический смысл стресс-реакции, который во многом определяется состоянием систем крови и иммунитета. Аналогичное перераспределение наблюдалось нами в этапных исследованиях форменных элементов периферической крови. Например, количество лимфоцитов достоверно снижалось при сравнении годовых значений пребывания в ПС по сравнению с другими данными этапных

исследований ($p < 0,05-0,01$), а также в возрастном аспекте, достигая самых высоких значений через 12 месяцев ($p < 0,05$) с последующей относительной устойчивостью показателей. Самое низкое, последовательно снижающееся количество лимфоцитов было через 3 месяца жизни в ПС. Известно, лимфоциты способны изменять свои свойства в зависимости от характера, действующего на организм экстремального фактора. Среди ключевых факторов, действующих на организм подростков, в порядке ранжирования их можно расположить: умственные нагрузки, приводящие к переутомлению в течение учебного года, незрелость нервной системы, пониженная ДА, дефицит витаминов и др.

Количество моноцитов в возрастном аспекте снижалось при сравнении значений фона 12 и 6 месяцев. В 14 и 15 лет, эти изменения носили достоверный характер ($p < 0,05$). В 15 лет этапные изменения лимфоцитов были не столь значительны и резко снижались через 3 месяца. В пубертатном периоде возникает критическая стадия в развитии системы иммунологической защиты, выразившееся в сезонном ослаблении иммунитета. Индекс адаптационного напряжения был в диапазоне спокойной активации.

Скорость оседания эритроцитов в возрастном аспекте несколько снижалась. Исключение составили подростки 15 лет, у которых СОЭ значимо увеличивалось по сравнению со значениями подростков 12 и 13 лет ($p < 0,05$). Таким образом, нами выявлены возрастные и этапные изменения показателей системы крови у подростков с МСПЗ, которые несколько отличаются от данных цитируемой литературы. Диапазон колебаний форменных элементов лейкограммы: лимфоцитов, нейтрофилов, эозинофилов в фоне и через 3 месяца исследований свидетельствует о наличии первой лимфоцитарной фазы стресс-напряжения, формирования аллостаза и состояния перехода к накоплению аллостатического груза [18, 19, 27].

Индивидуальные данные лейкограммы позволяли своевременно вносить коррективы в организацию и проведение физиотерапевтических, физкультурно-оздоровительных воздействий (массаж, Редокс- и Детензор-терапии, антидепрессанты, антиоксиданты, иммуномодуляторы, закаливание, витамины, биоэлементы, функциональное питание). Сочетанные воздействия благотворно влияют на интегративную деятельность организма подростков с МСПЗ. Задержка развития молодых функциональных систем мозга не сказывается на изменениях систем крови и иммунитета. Структурно-функциональная дифференциация подростков с МСПЗ подробно освещена ранее [21]. Эмоциональные, психологические, физические, экологические, социально-экономические и совокупные воздействия являются стрессовыми и вызывают сдвиги симпатоадреналовой системы (САС) и катехоламинэргических структур ЦНС в системе гипоталамус – гипофиз – АКТГ (усиление действия кортизола).

Интегративная физиология

Под их влиянием усиливается липолиз в жировой ткани, за счет чего в крови увеличивается содержание глицерина и СЖК [12].

В заключение необходимо отметить повышенный уровень стресс-напряжения у мальчиков 12 лет при поступлении и особенно через 3 месяца нахождения в ПС (эозинофилы). Наблюдалось состояние близкое к лимфопении. У 13-летних эозинофилия проявлялась в меньшей степени и наблюдались низкие значения моноцитов. У подростков 14 лет в фоновых данных и через 3 месяца данных также наблюдалась эозинофилия, лимфопения и низкое количество моноцитов. У юношей 15 лет количество эозинофилов свидетельствует о нормальных стресс-реакциях. У всех обследуемых подростков наблюдалось низкое содержание гемоглобина, что свидетельствует о негативном влиянии факторов риска на кислородтранспортную функцию организма.

Подростковый возраст в силу повышенной активности гормонального фона, детерминирующего звенья роста и развития, является одним из факторов риска психофизиологического спектра воздействия. Это требует применения средств «сглаживания» повышенного психоэмоционального фона. Из числа средств психологического, физкультурно-оздоровительного, гигиенического, поведенческого характеров одно из ведущих мест занимает ДА. Действительно, адекватная ДА способствует росту и развитию организма подростка, его психофункциональному и морфометрическому совершенствованию. Моторная активность являет-

ся первичной в ключевых процессах организма. Мышечная система, обладающая способностью сохранять прошлый опыт, способна предвидеть пути своего развития.

Таким образом, для пубертатного периода характерна взаимообусловленность функций системы крови и эндокринной системы. Вполне очевидно, что мышечная система оказывает влияние на систему крови, а компоненты последней детерминируют иммунные и эндокринные реакции организма подростков. На пубертатном этапе окончательно формируются сильный и слабый типы иммунного ответа, а также отмечается интенсивное воздействие экзогенных факторов на иммунную систему.

Мы определили связи между значениями системы крови и витаминами в этапных исследованиях подростков 12–15 лет, провели количественный анализ связей в зависимости от возрастных и временных факторов. Результаты исследования представлены на рис. 1.

Как видно из рис. 1, у всех подростков наибольшее количество связей выявилось соответственно через 12, 6 месяцев и фоновых данных. В порядке ранжирования у обследованных в возрасте 12 лет последовательно уменьшалось количество связей через 12, 3 и 6 месяцев жизни в ПС. В 13 лет связи расположились соответственно через 6, 3, фон и 12 месяцев. У подростков 14 лет корреляция в порядке ранжирования распределилась: 6 месяцев, фон, 3 и 12 месяцев. В 15 лет наибольшее число корреляций выявилось через 12, 6,

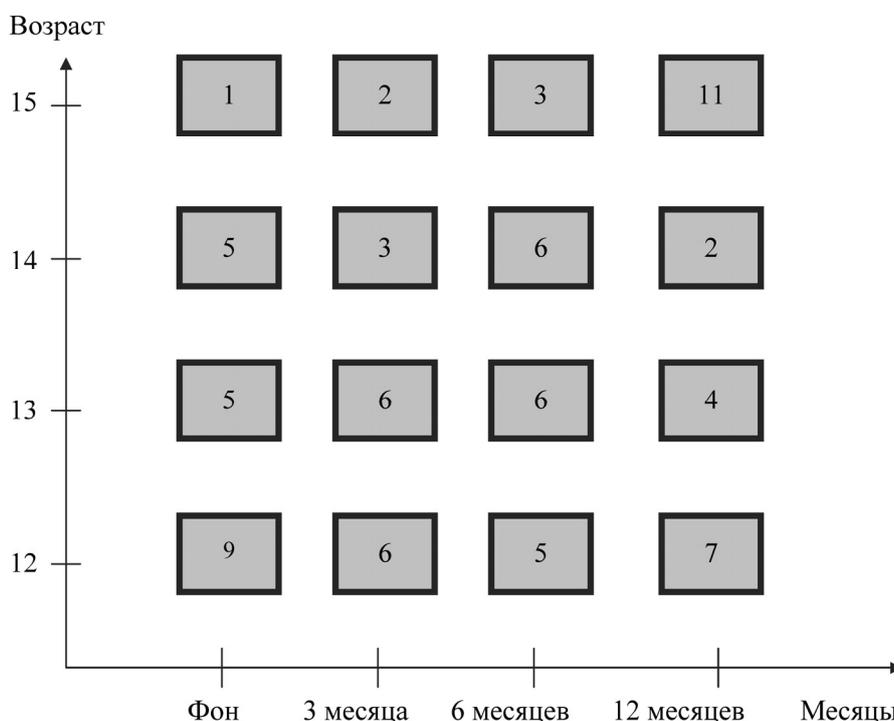


Рис. 1. Количество корреляций между форменными элементами крови и витаминами у подростков 12–15 лет до и во время проживания в патронатных семьях

3 месяца, фон соответственно. Усматривалась сезонная зависимость корреляции: осень, весна и зима. Наибольшее количество корреляций отмечалось через год жизни в ПС (24), затем следовали через 6 и фоновые (по 20), через 3 месяца количество связей было самым меньшим (17). По возрастам количество корреляций ранжировано в следующем порядке: 12 лет (27), 13 лет (21), 15 лет (17), 14 лет (16). Исходя из этих данных, можно заключить, что в возрасте 12–13 лет в период активных пубертатных возмущений наблюдалась самая высокая необходимость интеграций показателей системы крови и витаминов.

Количество связей во время жизни в ПС определило последовательность их расположения, что, вероятно, связано с резким повышением двигательной активности через 12 месяцев, более низким количеством через 6 месяцев, фоновых данных, через 3 месяца наличием авитаминозов. Что касается возрастных корреляций белой и красной крови, то в возрасте 12 лет доминировали связи эритрона (6) и 1 (белая кровь), в 13 лет преобладали зависимости с белой кровью (3) и 1 (красная кровь), в 14 лет – белой крови (2), в 15 лет – красной крови (7) и белой (4). Характеризуя ситуацию в различных регионах РФ, РАМН свидетельствует о дефиците витаминов не только весной, зимой, но и в летне-осенний период [1, 25]. В целом ряде регионов полигиповитаминоз связан с недостатком минералов [2, 13]. Недостаточное потребление витаминов отрицательно влияет на здоровье, рост и развитие детей и подростков.

Интегративная деятельность организма определяется наличием как внутрисистемных, так и межсистемных координаций, что и наблюдалось нами в возрастном аспекте в разное время жизни в ПС. Наибольшее количество связей было через 12 месяцев, а затем следовали через 6, фоновые и через 3 месяца. Это согласуется с высказанным положением о сезонных изменениях содержания витаминов. Установив связи с системой крови, мы

показали возможности опосредованного влияния витаминов на иммунологическую резистентность организма подростков. Витамины и минералы непосредственно не способствуют повышению работоспособности и ускорению восстановления, но необходимы при благоприятных средовых воздействиях и социально-экономических условиях бытия. Особенно обостряется процесс витаминной недостаточности при поступлении в ПС и через 3 месяца пребывания. При избытке в питании углеводов может развиваться В1-гиповитаминоз. Увеличенное количество белков растительного происхождения повышает потребность в витамине РР [23]. Например, содержание ниацина (В-РР) последовательно повышалось от фона по всем этапам проживания в ПС ($P < 0,01-0,05$). Последовательное увеличение В-РР по этапам жизни в ПС связано с увеличением водно-солевого обмена и снижением содержания холестерина в липопротеидах низкой плотности, триглицеридов и увеличение содержания липопротеидов высокой плотности (ЛПВП). В-РР расширяет периферические мелкие сосуды, улучшая кровоснабжение в подкожной сетчатке, снимает спазм сосудов, влияет на сердечно-сосудистую систему и высшую нервную деятельность. Витамин В5 существенно не изменялся в течение первых трех исследований и достоверно увеличивался через 12 месяцев жизни в ПС ($P < 0,01$). Аналогично изменялась концентрация рибофлавина (В2), тиамин (В1), В9.

На рис. 2 представлены корреляции между форменными элементами крови и витаминами через 12 месяцев жизни в ПС.

Как видно из рис. 2, наиболее высокая теснота связей цветового показателя наблюдалась с витамином РР. Известно, что никотиновая кислота является предшественником никотинамида. Последний представляет собой компонент коферментов никотинамидадениндинуклеотида (НДД) и его фосфата никотинамидадениндинуклеотида фосфата (НДДФ), играющих ключевую роль в процессах

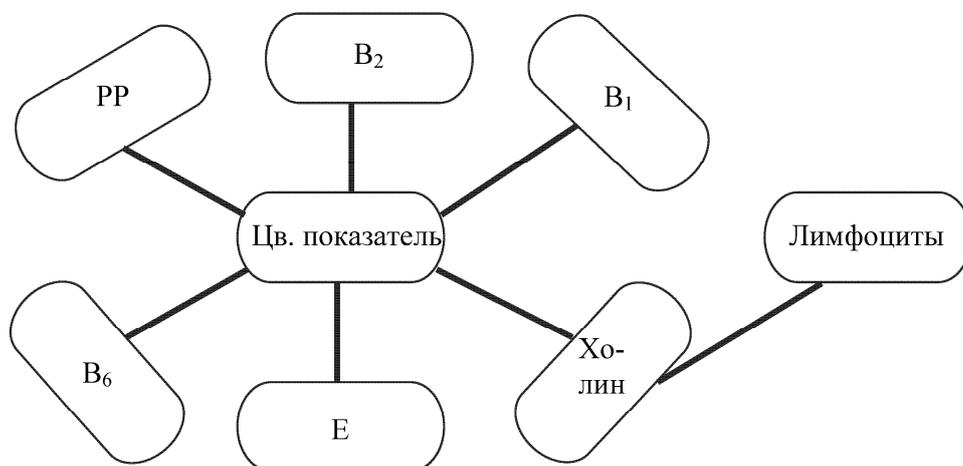


Рис. 2. Зависимости между значениями системы крови и содержанием витаминов подростков 12 лет через 12 месяцев жизни в патронатных семьях ($n = 31$)

гликолиза и окислительного формирования. Биологическая роль витамина РР – участие в окислительно-восстановительных реакциях, в процессах внутреннего дыхания – переносе электронов от окисляющихся субстратов к кислороду. Содержание никотинамидных коферментов для быстрорастущих тканей молодого организма также подчеркивает значение никотиновой кислоты в репаративных процессах. По степени снижения связей цветового показателя на втором месте оказался витамин В1. Физиологически активной формой этого витамина является тиаминфосфат, который выполняет функцию простетической группы декрбоксилаз, участвующих в метаболизме пирувата и α -кетоглутаровой кислоты, играющих важную роль в промежуточном метаболизме углеводов [11]. Известно около 25 ферментативных реакций, в которых участвует витамин В1, регулируя углеводный, белковый и жировой обмен [14]. Витамин В1 обладает С-витаминсберегающей функцией. Тиамин способствует биосинтезу актина и миозина, участвующих в процессах сокращения миокарда и скелетной мускулатуры [3]. Тиамин стимулирует синтез элементов соединительной ткани, играющих важную роль в формировании опорно-двигательного аппарата (ОДА), что важно при всех заболеваниях соединительной ткани и поражении ОДА. Имеются данные о способности тиамина защищать мембраны клеток от токсического воздействия продуктов перекисного окисления, т. е. выступать в качестве антиоксиданта и иммуностимулятора. Витамин В1 имеет большое значение в деятельности желудочно-кишечного тракта, в нормальной структуре и функции его слизистых оболочек [20].

По степени значимости далее следовала корреляция с витамином В2. Флавиновые ферменты занимают одно из ключевых мест в процессах энергетического обмена, нормализуют функции висцеральных органов, регулируют образование эритроцитов и гемоглобина. Витамин В2 участвует в синтезе коферментных форм витамина В6 и фолатина, обладает выраженными антиоксидантными свойствами, в частности, необходим для восстановления глутатиона.

Следующее место по уровню связи занял холин (витамин В4). Он влияет на процессы жирового и белкового обмена, ПОЛ, нейрогуморальные механизмы, обезвреживает некоторые токсические вещества. Ключевым свойством холина является его миотропное действие. Он участвует в синтезе фосфолипидов и предупреждает жировую инфильтрацию печени. Входит в состав ацетилхолина, одного из основных медиаторов нервного возбуждения [7].

Далее в порядке значимости связей стоит витамин В6. Пиридоксин участвует в обмене веществ, синтезе белка, процессах роста, функционирования центральной и периферической нервной системы. Входит в состав многих ферментов, осуществляющих обмен аминокислот особенно в голов-

ном мозге. Повышает содержание в мышцах креатина, играющего важную роль в мышечном сокращении. Участвует в жировом обмене и выработке простогландинов. Витамин В6 коррелировал с витамином Е (токоферол). Он защищает клеточные структуры от токсических окислительных процессов, регулирует интенсивность свободнорадикальных реакций в клетке. Он также защищает витамин А от перекисного окисления, повышая биологическую активность этого витамина. Токоферолы способствуют активизации процессов синтеза АТФ, улучшают использование белка организмом, способствуют усвоению витаминов А и Д. Установлена тесная связь токоферолов с функцией и состоянием эндокринных систем. Витамин Е повышает устойчивость эритроцитов к гемолизу. Достаточный уровень токоферолов нормализует мышечную деятельность, предотвращая развитие мышечной слабости и утомления.

Прямая связь наблюдалась между содержанием лимфоцитов и холина. Холин относят к группе витаминоподобных веществ, при недостатке которых развивается жировая инфильтрация печени и почек, нарушается структура и функции почечных канальцев, снижается иммунитет. По связи содержания лимфоцитов и их абсолютных значений, превышающих 33 %, можно судить о переходе реактивности организма подростков в зону повышенной активации, сочетании лимфоцитарной и нейтрофильной фазы. По мнению авторов, статистические позы усиливают лимфоцитарную фазу миогенного лейкоцитоза [9, 10].

Подводя итог выявленным корреляциям, следует отметить, что выявлялся спектр связей витаминов и цветового показателя. Известно [20], что неправильное питание приводит к первичным алиментарным гиповитаминозам. Кровь, выполняя транспортную функцию по доставке витаминов, обеспечивает обменные процессы и выполняет многогранные функции по обеспечению жизнедеятельности организма подростков 12 лет. Далее представляем 4 достоверные связи в возрасте 13 лет, которые замыкались между цветным показателем и холином ($r = 0,45$), с сегментоядерными нейтрофилами и В2 ($r = 0,40$), РР ($r = 0,39$), В1 ($r = 0,38$).

Известно [4], что нейтрофильная фаза наблюдается через 30–60 минут после легкой работы или же сразу после интенсивной двигательной нагрузки. Увеличение юных и палочкоядерных форм (до 16 %) и снижение количества лимфоцитов и эозинофилов свидетельствуют о стресс-напряжении [22] и ацидозном уклоне метаболического обмена – стадии компенсаторного ацидоза [8].

В 14 лет связи выявлялись между содержанием периферических элементов крови и витаминами В5 ($r = -0,36$) ($p < 0,05$) и В6 ($r = -0,36$) ($p < 0,05$). Наибольшее количество связей обнаружено через 12 месяцев у подростков 15 лет (рис. 3).

Комментируя данные рис. 3, необходимо отметить связи эритроцитов с витаминами РР, В2,

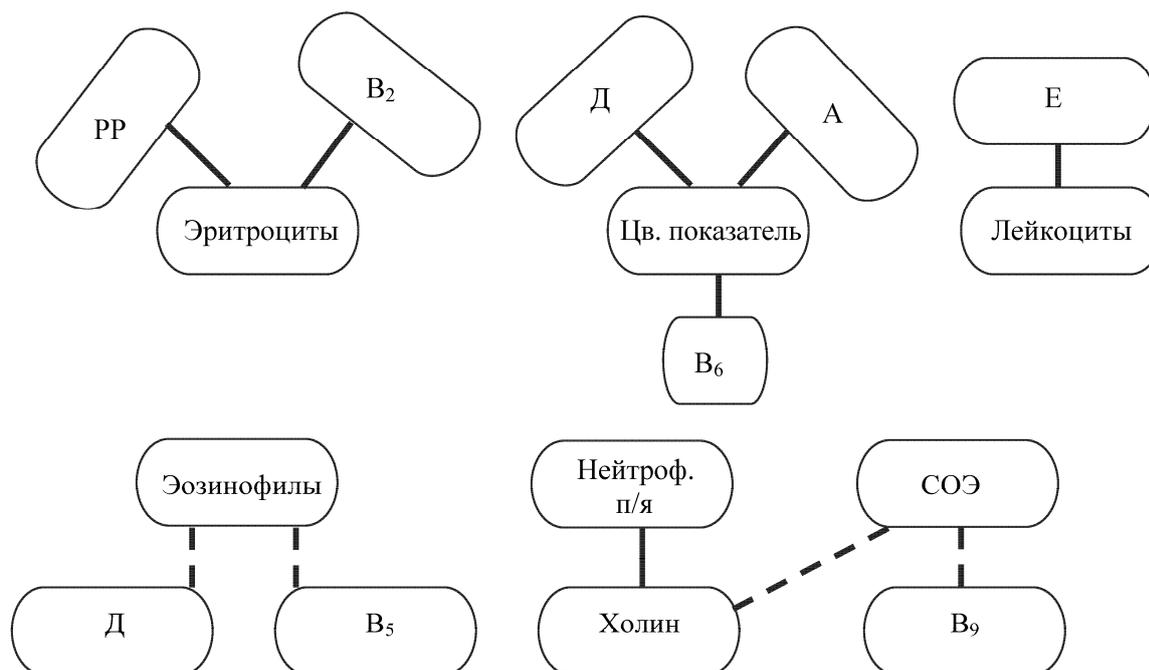


Рис. 3. Связи между форменными элементами крови и витаминами через 12 месяцев исследования подростков 15 лет (n = 31)

а также цветового показателя с витамином Д, А, В6. Витамин Д регулирует обмен кальция и фосфора в организме, содействует всасыванию этих веществ кишечником, своевременному отложению их в растущих костях, является специфическим средством против рахита. Он стимулирует обмен фосфорной кислоты, влияет на процессы роста, на функциональное состояние ряда желез. Витамин А (ретинол) принимает участие в окислительно-восстановительных процессах, формировании скелета, нормальном состоянии эпителия кожи и слизистых оболочек глаз, дыхательных, пищеварительных и мочевыводящих путей.

Ретинол необходим для функционирования биологических мембран, повышает сопротивляемость организма по отношению к инфекционным заболеваниям, влияет на тканевое дыхание и энергетический обмен углеводов, аминокислот, синтез белков. В сочетании с витамином С уменьшает липоидные отложения в стенках сосудов и снижает содержание холестерина в сыворотке крови, способствует выработке половых гормонов. Витамин А необходим щитовидной железе и надпочечникам [5].

Таким образом, связи наблюдались между форменными элементами системы крови и витаминами исходя из возрастных запросов организма. Так, эозинофилы коррелировали отрицательно с витамином В6, витамином Д, лейкоциты с витамином Е, отмечалась связь палочкоядерных нейтрофилов с холином, а СОЭ с В9 и холином имели обратные связи. Следует сказать, что витамин В9 в качестве кофермента участвует в разных ферментативных процессах, в частности, в обмене аминокислот, нуклеиновых кислот.

Фолатин вместе с витамином В12 стимулирует образование эритроцитов, участвует в синтезе аминокислот (метионина, серина и др.), нуклеиновых кислот, в обмене холина. Он положительно влияет на обмен холестерина, на жировой обмен в печени, проявляет липотропные свойства, обусловленные его участием в ресинтезе метионина. Недостаточность фолата приводит к развитию гипохромной анемии.

Таким образом, в работе рассмотрена возрастная динамика показателей системы крови, содержания витаминов в период проживания подростков в ПС. Выявлено, через год жизни в ПС переход 7 % подростков из 3-й во 2-ю группу здоровья и 2 % – из 2-й в 1-ю. Показаны количественные и качественные характеристики взаимосвязей у подростков в период от перехода до годового срока жизни в ПС. Установлены частота и количество связей, объяснены физиологические процессы, обеспечивающие динамику и взаимосвязь изучаемых показателей.

Литература

1. Агаджанян, Н.А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н.А. Агаджанян, Р.М. Баевский, А.П. Береснева. – М.: Изд-во РУДН, 2005. – 284 с.
2. Адаптация человека к спортивной деятельности / А.П. Исаев, С.А. Личагина, А.В. Ненашева и др.; науч. ред. Г.Г. Наталов. – Ростов н/Д: РГПУ, 2004. – 236 с.
3. Бышевский, А.Ш. Биохимические сдвиги и их оценка в диагностике патологических состояний / А.Ш. Бышевский, С.Л. Галян, О.А. Терсенов. – М.: Медицинская книга, 2002. – 320 с.

4. Виноградов, М.И. Физиология трудовых процессов: моногр. / М.И. Виноградов. – М.: Медицина, 1966. – 367 с.
5. Горбачев, В.В. Витамины, микро- и макроэлементы: справ. / В.В. Горбачев. – Минск: Кн. дом: Интерпрес-сервис, 2002. – 544 с.
6. Гольдберг, Е.Д. Механизмы локальной регуляции кроветворения / Е.Д. Гольдберг, А.М. Дыгай, Е.Ю. Шерстабов. – Томск: Томский гос. ун-т, 2000. – 148 с.
7. Гриффит, В. Витамины, травы, минералы и пищевые добавки: справ. / В. Гриффит. – М.: ФАИР-Пресс, 2000. – 102 с.
8. Догадкина, С.Б. Влияние статической нагрузки на сердечно-сосудистую систему детей младшего школьного возраста: автореф. дис. ... канд. биол. наук / С.Б. Догадкина. – М., 1988. – 17 с.
9. Егоров, А.П. Методика контроля лечебной физической культуры с учетом сдвигов картины крови / А.П. Егоров. – М.: Физкультура и здравоохранение, 1935. – С. 128–131.
10. Егоров, А.П. Сдвиги морфологической картины крови как выразитель утомления / А.П. Егоров // Труды VIII Всесоюз. съезда терапевтов. – Л., 1926. – С. 22–27.
11. Захаров, Ю.М. Лекции по физиологии системы крови / Ю.М. Захаров. – Челябинск, 1998. – 152 с.
12. Интегративная архитектура сезонных изменений молекулярно-физиологических корреляционных состояний микросоциально-педагогически запущенных подростков 12–13 лет / А.С. Аминов, А.П. Исаев, А.В. Ненашева // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – Челябинск: ЮУрГУ, 2008. – Вып. 18. – №7 (140). – С. 44–48.
13. Исаев, А.П. Синдром хронической усталости: лечение и профилактика / А.П. Исаев, Г.А. Шорин, С.А. Кабанов. – Челябинск: Версия, 1997. – 112 с.
14. Камышишникова, В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: в 2 т. / В.С. Камышишникова. – Минск: Беларусь, 2000. – Т. 2. – 463 с.
15. Кахана, М.С. Патофизиология эндокринной системы: моногр. / М.С. Кахана. – М.: Медицина, 1968. – 314 с.
16. Кисляк, А.С. Клетки крови у детей в норме и патологии / А.С. Кисляк, З.В. Ленская. – М.: Медицина, 1978. – 256 с.
17. Нейман, И.М. Физиология и патофизиология желез внутренней секреции / И.М. Нейман. – М.: Медицина, 1964. – 135 с.
18. Ненашева, А.В. Формирование аллостаза, особенности роста и развития детей из социально-неблагополучных семей: дис. ... д-ра биол. наук / А.В. Ненашева. – Челябинск: ЧГПУ, 2008. – 382 с.
19. Потанин, Г.М. Предупреждение педагогической запущенности подростков / Г.М. Потанин. – М., 1985. – 39 с.
20. Соломина Т.В. Питание, здоровье, работоспособность: учеб. пособие / Т.В. Соломина. – Челябинск: ЧГПУ, 2002. – 118 с.
21. Структурно-функциональная дифференциация подростков с задержкой психического развития 11–15 лет / А.С. Аминов, А.В. Ненашева, Я.С. Гальперин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2008. – Вып. 14. – № 4 (104). – С. 101–105.
22. Трушкин, А.Г. Педагогические основы применения инновационных технологий физического воспитания оздоровительной направленности / А.Г. Трушкин. – Ростов н/Д: РГПУ, 1999. – 186 с.
23. Тутельян, В.А. Биологические активные добавки в питании человека (оценка качества и безопасность, эффективность, характеристика, применение в профилактической и клинической медицине) / В.А. Тутельян, Б.П. Суханов, А.Н. Австриевских. – Томск: Изд-во НТЛ, 1999. – 296 с.
24. Тхоревский, В.И. Физическая работоспособность в особых условиях окружающей среды. В 2 т. Т. 2: Основы физиологии человека / В.И. Тхоревский; под ред. Б.И. Ткаченко. – СПб., 1994. – С. 358–362.
25. Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические аспекты): руководство для врачей: в 2 т. / под ред. А.А. Баранова, Л.А. Шеплягиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – Т. 2. – 464 с.
26. Хаитов Р.М. Физиология иммунной системы: моногр. / Р.М. Хаитов. – М.: ВНИИТИ РАН, 2001. – 224 с.
27. McEwen, B.S. Allostasis, allostatic load, and the aging nervous system: role of excitatory amino acids and excitotoxicity / B.S. McEwen // *Neurochem Res.* – 2000. – Vol. 25, № 9–10. – P. 1219–1231.

Поступила в редакцию 9 марта 2012 г.