

Джос Юлия Сергеевна

к.м.н., доцент, зам. директора по научной работе ИМБИ

## **ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СЕВЕРА НА ЗДОРОВЬЕ ШКОЛЬНИКОВ**

Организм человека прочно связан с окружающей средой, являясь частью системы биосферы. Полноценное биологическое функционирование и реализация потенциальных возможностей организма осуществляется в прямой зависимости от условий среды, которые в одних случаях обеспечивают нормальное развитие, а в других – напротив, могут затормозить, исказить ход «биологических часов» организма, вызвать в нем целый ряд сдвигов, вплоть до возникновения патологических состояний и заболеваний [2, 4, 7, 10, 14, 18].

Несомненно, что экстремальные климатогеографические условия приполярных территорий, такие как холод, резкие колебания атмосферного давления, повышенная влажность, высокая активность гелиокосмических факторов, резкое нарушение фотопериодичности, частые и большие возмущения в ионосфере, возрастающая к северу напряженность и изменчивость магнитного поля Земли оказывают свое влияние на формирование организма человека, в т.ч. и на растущий организм, на состояние и развитие его физиологических систем. Причём, на организм человека в условиях Севера оказывает влияние не тот или иной отдельно взятый экологический фактор, а совокупное действие всех метеорологических элементов; не обычный ход периодических колебаний и абсолютных величин различных климатических факторов, а их частые, внезапные и резкие изменения.

Климатические условия полярных и приполярных регионов способствуют развитию в организме человека перестроек многих функциональных систем и, в конечном счете, формируют качественно новое состояние организма – адаптированность, которое достигается ценой определенной биосоциальной платы. В основе этого феномена лежит этап долговременной адаптации с формированием системного структурного

следа. Состояние адаптации можно охарактеризовать как процесс поддержания функционального состояния гомеостатических систем организма, обеспечивающий его сохранение, развитие, работоспособность, максимальную продолжительность жизни в адекватных и неадекватных условиях среды [7, 8].

Возрастное развитие детей характеризуется значительными морфофункциональными перестройками всех органов и систем. При этом генетическая программа предусматривает последовательность качественных и количественных изменений и определяет избирательное повышение чувствительности отдельных физиологических систем на различных этапах развития ребенка. Так называемые сенситивные периоды развития характеризуются функциональным рассогласованием между структурными перестройками и функциональными возможностями [16]. Особенно значительно этим влиянием подвержены подростки, т.к. данный возраст сопровождается сложными психологическими и физиологическими преобразованиями, связанными с гормональными изменениями, характеризующимися напряжением адаптационных механизмов, что делает организм наиболее чувствительным к внешним воздействиям окружающей среды [17].

Важное значение для жизнедеятельности человека имеют погодные факторы. Организм здорового ребенка без признаков метеочувствительности обычно реагирует на резкие колебания метеорологических условий адекватной физиологической реакцией. Результатом негативного влияния метеорологических изменений является дизадаптивная реакция, проявляющаяся в виде нарастающей метеочувствительности, сопровождающейся снижением настроения, возникновением негативных эмоциональных проявлений (бессоница или гиперсомния, депрессия, страх, агрессия), ухудшением самочувствия, появлением слабости, головной боли, повышением или понижением артериального давления, снижением аппетита, появлением вегетативного дисбаланса, обострениями хронических

заболеваний. Эффект погодных влияний у детей несомненно зависит и от метеорологической толерантности – индивидуального предела переносимости организмом неблагоприятных метеорологических воздействий. Метеотропные реакции являются следствием нарушенного равновесия между организмом и внешней средой [9].

Суточная периодика смены дня и ночи также является одними из важнейших экологических факторов, лежащих в основе формирования биологических ритмов, организующих сопряженную и координированную деятельность всех органов и систем организма, регуляцию суточной активности биохимических и иммунологических процессов, работу гормональной системы, интегративную деятельность головного мозга. Выраженная сезонная асимметрия фотопериодизма северного региона, проявляющаяся длинным световым днем в весенне-летний период (с середины мая до середины июля – «биологический полярный день») и короткой продолжительностью дня в осенне-зимний период (до 4,5 часов – «биологическая полярная ночь»), может способствовать десинхронизации биологических ритмов [1]. Рассогласованность биоритмов организма (десинхроноз) при дезадаптационных расстройствах или заболеваниях ведет к серьезным нарушениям здоровья [15]. Клинически это проявляется в снижении умственной и физической работоспособности, нарушении сна, эмоциональной нестабильности, непредсказуемости поведения. В период полярной ночи из-за недостатка внешних раздражителей может возникать состояние сенсорной депривации, развиваются тяжелые депрессивные состояния. При наступлении полярного дня увеличивается солнечное излучение, которое приводит к повышенной нервной возбудимости, раздражительности, а затем к перевозбуждению и переутомлению, повышению артериального давления, изменениям во всех системах организма. Данные изменения особенно неблагоприятно влияют на растущий организм [6]. Несомненно, что такой фактор как резкое нарушение фотопериодичности оказывает свое влияние на функционирование

центральной нервной системы (ЦНС) растущего организма, на состояние и развитие его физиологических систем и, в частности, высшей нервной деятельности, что находит свое отражение в изменении биоэлектрических показателей активности головного мозга и психоэмоционального состояния. Изменения ритмов электроэнцефалограммы (ЭЭГ) у школьников-северян 16–17 лет, особенно в периоды увеличения и уменьшения продолжительности светового дня, свидетельствует о том, что сильная сенсорная стимуляция и сенсорная депривация приводят к адаптивным перестройкам ЦНС, неустойчивости корково-подкорковых взаимоотношений и сопровождаются повышенным уровнем тревожности. В то время как периоды максимальной и минимальной продолжительности светового дня можно считать более благоприятными для развития головного мозга и формирования познавательной деятельности [5]. Таким образом, нарушения светопериодики неизбежно сказываются не только на общем самочувствии человека, физической и умственной работоспособности, но и на способности организма адаптироваться к постоянно меняющимся условиям внешней среды.

Несмотря на то, что большинство ученых наиболее неблагоприятным периодом в условиях проживания на приполярных территориях считают полярную ночь с развитием «синдрома полярного напряжения» – регионального варианта синдрома хронической усталости, описанного в 1971 году В. П. Казначеевым, имеются исследования, свидетельствующие о том, что снижение функционального состояния детского организма на Севере наблюдается в другие периоды. Так, сезонное учащение обострений хронической соматической патологии у детей приходится преимущественно на осенний и весенний периоды; показатели гемодинамики имеют наиболее контрастные значения весной (май) и осенью (октябрь), снижение иммунологической реактивности отмечается в апреле и октябре [13]. В эти же месяцы у детей в приполярных областях снижается адаптационный потенциал [12]. Сезонная динамика показателей функционального состояния

детей школьного возраста в значительной степени зависит от образа жизни, питания, уровня физических и учебных нагрузок.

Важную роль в адаптации человека к условиям Севера играет питание, т.к. энергетические затраты организма увеличиваются. В экстремальных условиях Севера в длительный процесс адаптации вовлекаются все виды обмена – белковый, углеводный, жировой, микроэлементный, витаминный, при этом важно увеличение роли жиров и липидов в энергообеспечении организма, а также активное использование белков как энергетического материала. Кроме того, на Севере формируется «полярный метаболический тип», который характеризуется снижением энергетической роли углеводов и повышением энергетической роли жиров, и в меньшей степени, белков. В питание необходимо включать больше рыбы, морепродуктов, обязательно употреблять мясо, молочные продукты, злаки (каши) и бобовые культуры. Очень важно снижать потребление сахара, соли и углеводов.

Для организации рационального питания необходимо максимально использовать местные природные ресурсы. Общеизвестно, что растения, выращенные на Севере, содержат больше витаминов (по отдельным витаминам в десятки раз) и биологически активных веществ, чем в южных районах страны. Животные продукты, полученные на Севере, также более полноценны по содержанию белка. В северной рыбе имеется очень высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот, имеющих большое значение для профилактики заболеваний сердечно-сосудистой системы [2].

Эффективным средством повышения сопротивляемости организма болезням и неблагоприятным влияниям среды являются регулярные физические упражнения. Человек, занимающийся спортом, без переутомления и при гармоническом включении в повышенную активность всех систем организма, приобретает высокую степень выносливости. Двигательная активность оказывает влияние на многие системы жизнедеятельности, в т.ч. улучшает работу сердечно-сосудистой и дыхательной систем, активизирует метаболизм [4].

Для того чтобы организм школьника мог успешно адаптироваться к условиям Севера необходимо соблюдать правильный режим дня, т.к. чередование циркадианного цикла дня и ночи – важный регулятор физиологических ритмов у живых организмов. После введения искусственного света и электричества изменились как световой режим, так и продолжительность воздействия света на человека. Воздействие света в вечернее и иногда ночное время стало существенной частью современного образа жизни школьников. А с воздействием света ночью связано множество серьезных расстройств поведения и здоровья, т.к. свет ночью подавляет в эпифизе ночную секрецию мелатонина, который участвует практически во всех процессах жизнедеятельности и контролирует многие функции организма. При этом, в ходе физиологического развития, организм школьников испытывает многочисленные нейроэндокринные перегрузки, такие как половое созревание, соматическое развитие, цикличность репродуктивной системы, стрессы, смена освещенности и др., поэтому управляя социальными синхронизирующими факторами – режимом сна и бодрствования, отдыха и труда можно значительно уменьшить негативное влияние окружающей среды на функционирование организма школьников [3].

На основании многолетних исследований состояния здоровья школьников на Крайнем Севере ученые пришли к обоснованному заключению о недопустимости организации учебного процесса в две смены. Школьная программа должна включать в себя в 2 раза больше уроков физкультуры, чем в школах средней полосы. Необходима разработка специального проекта школы для регионов Крайнего Севера, который будет учитывать специфику учебного и физического воспитания здоровых школьников [11].

Таким образом, организация сбалансированного питания, правильного режима учебы, физических занятий и отдыха школьников являются необходимыми факторами, которые позволяют успешно адаптироваться к

экстремальным условиям Севера, сохранить здоровье и высокую работоспособность.

#### Список литературы:

1. Абубакарова О. Ю., Фатеева Н. М. Хронобиологический подход при изучении адаптации организма к условиям Крайнего Севера // Научные труды X международного конгресса «Здоровье и образование в XXI веке. Инновационные технологии в биологии и медицине». М. : РУДН, 2009. С. 80–81.
2. Агаджанян Н. А., Петрова П. Г. Человек в условиях Севера. М. : КРУК, 1996. 208 с.
3. Виноградова И.А., Анисимов В.Н. Световой режим Севера и возрастная патология. Петрозаводск: Петропрес, 2012. 128 с.
4. Грибанов А. В., Данилова Р. И. Общая характеристика климато-географических условий Русского Севера и адаптивных реакций человека в холодной климатической зоне (обзор) // Север. Дети. Школа : Сб. науч. тр. / под ред. А. В. Грибанова. Архангельск : Изд-во Поморского педуниверситета, 1994. Вып. 1. С. 4–27.
5. Грибанов А.В., Джос Ю.С., Рысина Н.Н. Изменения параметров биоэлектрической активности головного мозга у школьников-северян 16-17 лет в различных условиях естественной освещенности // Экология человека. 2013. № 6. С. 42–48.
6. Еникиев А. В., Шумилов О. И., Касаткина Е. А. Сезонные изменения функционального состояния организма детей Кольского Заполярья // Экология человека. 2007. № 5. С. 23–28.
7. Казначеев В. П. Современные аспекты адаптации. Новосибирск : Наука, Сибирское отделение, 1980. 191 с.
8. Казначеев В. П., Куликов В. Ю. Синдром полярного напряжения и некоторые вопросы экологии человека в высоких широтах // Вестник АН СССР. 1980. № 1. С. 74–82.
9. Мазурин А.В., Григорьев К.И. Метеопатология у детей. М.: Медицина, 1990. 144 с.: ил.
10. Меерсон Ф. З. Общий механизм адаптации и профилактики. М. : Медицина, 1973. 350 с.
11. Мезун Ю. Адаптация и здоровье на Крайнем Севере. URL: [http://www.arctic.org.ru/1998/1\\_10\\_98.htm](http://www.arctic.org.ru/1998/1_10_98.htm) (21.02.2014)
12. Поборский А. Н., Пшенцова И. Л. Функциональное состояние кровообращения и некоторые показатели крови у детей в процессе адаптации к школе в условиях Севера // Педиатрия. 2000. № 4. С. 58–61.
13. Рапорт Ж. Ж. Адаптация ребенка на Севере. Л. : Медицина, 1979. 191 с. 23
14. Сергеева Е. Г. Возрастные особенности функционального развития мозга у школьников, проживающих в условиях Европейского Севера : автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2009. 21 с.
15. Сороко С.И., Андреева С.С., Бекшаев С.С. Перестройка параметров электроэнцефалограммы у детей – жителей о. Новая Земля // Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2009. № 2. С. 49-59.
16. Сороко С.И., Рожков В.П., Николаев И.В. Сравнительная оценка показателей гемодинамики мозга у детей аборигенного и пришло-коренного населения Магаданской области // в сб. тр. Человек на Севере: системные механизмы адаптации. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2011. С.74-94.
17. Физиологический, биохимический и психологический статус подростков Европейского Севера / Е.Р. Бойко, Н.Г. Варламова, Т.В. Есева [и др.] // в сб. тр. Человек на Севере: системные механизмы адаптации. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2011. С.40-56.

18. Хаснулин В. И., Хаснулина А. В. Психоэмоциональный стресс и метеореакция как системные проявления дизадаптации человека в условиях изменения климата на Севере России // Экология человека. 2012. № 8. С. 3–7.