

## **Двигательная активность и рациональное питание школьников**

Доктор биологических наук, профессор Н.И.Волков

Теория и практика физической культуры. М.: 2001, № 8. С. 9-12.

Ключевые слова: сбалансированное питание школьников, витамины, минералы, углеводы, жиры, белки, умственная деятельность, потребление пищи, аминокислоты, фосфаты, энергетическая ценность школьных завтраков.

Освоение школьных программ требует от учащихся высокой умственной активности. Маленький человек, приобщающийся к общей системе знаний, не только выполняет тяжелый труд, но также и растет, развивается, и для всего этого он должен получать полноценное питание, удовлетворяющее метаболические потребности его организма [12]. Напряженная умственная деятельность связана со значительными затратами энергии [2, 8, 10]. У человека мозг составляет около 2% от общей массы тела и потребляет примерно 20% всей энергии, расходуемой организмом в покое [11]. Специфическая электрическая активность клеток головного мозга обеспечивается за счет распада богатых энергией фосфорорганических соединений - АТФ и креатинфосфата, но содержание этих соединений в нейральных структурах мозга невелико и существенно не изменяется в процессе нервной деятельности [2, 8, 11]. Восполнение запасов быстро расходуемых макроэргических соединений в клетках мозга и поддержание их постоянного уровня в процессе нервной деятельности осуществляются аэробным окислением углеводов, в основном глюкозы [8, 3]. Однако клетки головного мозга не располагают сколько-нибудь значительными запасами углеводов и кислорода и потому вынуждены непрерывно получать эти метаболиты из крови [10]. Понижение содержания глюкозы и кислорода в артериальной крови ниже определенного уровня ведет к уменьшению интенсивности клеточного дыхания и нарушению мозговых функций [8, 4]. Это может стать одной из причин снижения умственной работоспособности и ухудшения восприятия учебного материала учащимися при неправильной организации рабочего дня и питания в школе. С этой точки зрения представляется крайне важным, чтобы весь режим дня и организация школьного питания обеспечивали поддержание необходимой концентрации кислорода и углеводов в крови, поступающей к клеткам головного мозга.

Могут ли условия нашей школы удовлетворить этим требованиям?

Высокое содержание кислорода в притекающей к мозгу крови зависит от его концентрации во вдыхаемом воздухе, эффективности газообмена в легких, степени связывания кислорода кровью и общей скорости кровотока. Для поддержания высокой концентрации кислорода во вдыхаемом воздухе необходимо регулярно проветривать классные помещения. Это предложение вряд ли вызовет у кого-либо возражение, но выполняется на практике оно далеко не регулярно. Надо, чтобы это простое условие безукоризненно выполнялось под контролем учителей, а школьникам следует неустанно объяснять пользу свежего воздуха для их здоровья и работоспособности.

Совокупная работа легких, сердца, системы крови и периферического кровообращения по поставке кислорода тканям обычно обозначается как аэробная способность организма, которая определяет уровень здоровья человека [6, 7]. Формирование аэробных функций в детском и юношеском возрасте напрямую зависит от уровня физической активности [12, 4]. Улучшение работы сердца и легких, а следовательно, и создание условий для улучшения снабжения мозга кислородом и питательными веществами, требует ежедневной физической нагрузки, достаточной для того, чтобы возбудить адаптационные и возрастные перестройки в организме [4, 1]. Поэтому в режиме школьного дня учащиеся

должны получать достаточный объем движений на уроках физкультуры и на переменах. Общий объем двигательной активности в течение дня должен составлять для школьников не менее 2-2,5 ч. Поскольку в настоящее время с уроками физкультуры далеко не во всех школах дело обстоит благополучно, следует всячески стимулировать двигательную активность школьников на переменах и не пытаться ограничивать ее под знаменем борьбы "за высокую дисциплину". Если такая "тихая дисциплина" кому-то и нужна, то только не развивающемуся организму школьника и его здоровью.

Обеспечение усиленной умственной деятельности глюкозой - основным субстратом окисления, как уже отмечалось ранее, зависит от скорости мозгового кровотока и концентрации этого метаболита в крови. Обычно концентрация глюкозы поддерживается на уровне 80-120 мг/дл крови [22]. Глюкоза поступает в кровь из кишечника в процессе переваривания пищи или из "запасников углеводов", имеющихся в печени и некоторых тканях. После обильного углеводного завтрака содержание глюкозы в крови резко повышается, и это вызывает выделение гормона инсулина в поджелудочной железе. Под действием инсулина происходит усиленное отложение сахара в органах и тканях в форме гликогена (животного крахмала). Если содержание глюкозы в крови превышает 150 мг/дл на 100 мл крови, то при этом в почках начинается быстрый сброс "излишков сахара с мочой. Из-за этих причин вслед за непродолжительным повышением концентрации глюкозы в крови в первые 1,5-2 ч после завтрака у школьников затем может обнаружиться снижение ее содержания в крови. Когда уменьшение содержания сахара в крови совпадает с повышенным его потреблением в мозгу при усиленной умственной активности, это может привести к развитию состояния гипогликемии и появлению выраженного ощущения умственной усталости. Чтобы предотвратить подобное нежелательное развитие событий, следует отказаться от разового большого потребления углеводов за завтраком, обедом и ужином и перейти к "дробному" приему углеводов, распределяя большую часть их суточной дозы на промежуточные приемы пищи в течение школьного дня (это могут быть фруктовые или специально приготовленные углеводные напитки, чай, кофе, различные булочки, печенье, конфеты и т.п.), что обеспечит постоянное поступление свежих порций глюкозы в кровь и будет стимулировать повышенную умственную активность школьников.

Надо отметить, что рациональное питание школьников не сводится только к "дробному" употреблению углеводов. Правильное питание должно обеспечить поступление в организм всех необходимых веществ: углеводов, жиров, белков, витаминов и микроэлементов в нужных количествах и в правильных пропорциях [5, 15].

Помимо простых сахаров, к которым относится глюкоза, с пищей в организм поступают также и сложные формы углеводов, такие, как крахмал, декстрины, клетчатка и т.п. Их соотношение в потребляемых пищевых продуктах должно изменяться в зависимости от характера предстоящей деятельности. Так, например, в составе утреннего завтрака, предшествующего напряженному учебному дню, наряду с простыми сахарами должны быть также представлены и сложные полимерные формы углеводов (крахмал, клетчатка). Это значит, что помимо сладкого чая, варенья и кондитерских изделий в утренний завтрак школьников должны включаться хлебобулочные изделия, различные каши, макароны, вареный и жареный картофель, свежие фрукты и овощи, богатые клетчаткой и пектином (особенно) яблоки и т.д. После того как будут использованы простые сахара, усвоенные за утренним завтраком, постепенно усиливающийся процесс расщепления сложных форм углеводов должен обеспечить активно работающий мозг необходимым количеством глюкозы из притекающей крови. В продуктах, которые потребляются при "перекусываниях" в перерывах между уроками, в основном должны присутствовать

легкоусвояемые формы углеводов, мальтоза и т.п.), которые сразу же после всасывания будут использованы для питания активно работающих органов и тканей. Общее количество углеводов, необходимых школьникам в течение одного дня, составляет от 300 до 400 г, или в среднем около 10 г углеводов на 1 кг веса тела. Относительная доля углеводов в общих энергозатратах организма, обеспечиваемых за счет продуктов питания, достигает у школьников 60-65% [14].

Второй по значимости компонент пищи, нужный для удовлетворения энергетических потребностей школьников, - это жиры. На их долю приходится от 20 до 30% от общих суточных затрат энергии [15]. Но жиры используются не только в энергетических целях, они также являются необходимым элементом при построении клеточных мембран, ферментов и гормонов, служат средой для растворения витаминов А, D, Е, К [23].

Жиры состоят из глицерина и жирных кислот. В процессе пищеварения и при мобилизации из жировых депо организма они расщепляются на составные части. Глицерин в организме обменивается по пути превращения углеводов, а образующиеся жирные кислоты подвергаются окислению в процессе клеточного дыхания. Жирные кислоты, входящие в состав жира, различаются по насыщенности внутримолекулярных связей. Жиры животного происхождения отличаются высоким содержанием насыщенных жирных кислот, которые в основном используются для энергетических целей. Растительные жиры в большом количестве содержат непредельные жирные кислоты, которые используются для построения клеточных мембран и выполнения каталитических функций. В продуктах питания, употребляемых школьниками, должно быть достаточно непредельных жирных кислот, таких, как линолевая, линоленовая, которые легко включаются в процесс "рабочего" обмена веществ. Непредельными жирными кислотами особенно богаты молочные и растительные продукты.

Другой важный компонент пищи - белки. На их долю в суточном рационе школьников обычно приходится не более 10-12% от общего количества энергии, получаемой из пищи [14]. Но основное назначение белков не сводится к удовлетворению энергетических потребностей. Белки - это основной строительных материал нашего организма, необходимый для роста и поддержания структурной целостности важнейших органов и тканей. Белки - это полимерные соединения, состоящие из различных аминокислот. В состав белков человеческого организма входят 24 аминокислоты, которые подразделяются на две группы - заменимые и незаменимые. При правильном питании школьники должны получать весь набор незаменимых аминокислот, так как их недостаток в пище ведет к ослаблению важнейших функций организма и развитию болезненных состояний [12]. Чтобы обеспечить поступление аминокислот в необходимых количествах и оптимальных соотношениях, пища школьника должна быть разнообразной и содержать белки как животного, так и растительного происхождения. Основными источниками белка в питании человека являются мясо, молоко, яйца, рыба, а также фасоль, орехи, зерновые культуры и некоторые овощи. Белки животного происхождения более полезны для растущего организма школьников, так как их аминокислотный состав в большей мере отвечает его метаболическим требованиям. Средняя дневная потребность в белках составляет у школьников около 1,1 г белка на 1 кг веса тела [24]. Изменения потребности в белках в разных возрастных периодах иллюстрируют данные, приведенные в табл. 1.

Таблица 1. Суточная потребность в пищевых белках у школьников разного возраста

Возрастной период, лет	Количество потребляемого белка, г/кг веса тела
6-10	1,2
11-14	1,0

Следует отметить, что из-за различий в метаболической активности и функциях отдельных аминокислот обеспечить их оптимальные соотношения в пище довольно трудно. К тому же само по себе содержание какой-либо аминокислоты в пищевых продуктах еще не означает, что после пищеварения, всасывания и усвоения аминокислот в тканях достигаемой концентрации данной аминокислоты будет достаточно для удовлетворения метаболических потребностей организма. Из-за этого в питании лиц, испытывающих интенсивные физические и умственные нагрузки, широко применяются различные белковые препараты и аминокислотные смеси, в которых соблюдены оптимальные соотношения всех необходимых аминокислот.

Наряду с основными компонентами пищи - углеводами, жирами и белками - в питании школьников необходимо предусмотреть своевременное и полное восполнение потребности организма в витаминах, микроэлементах, биологических волокнах и воде.

У школьников из-за высокой умственной активности и роста организма потребности в витаминах и микроэлементах заметно увеличены [25]. Витамины, которые в малых количествах содержатся в ряде пищевых продуктов, помогают контролировать процессы обмена веществ в организме. Поскольку большинство из них организм человека не может производить самостоятельно, витамины должны поступать в организм с пищей. Недостаток витаминов в пище может привести к различным заболеваниям, обозначаемым как авитаминоз, при котором нарушаются процессы роста, ухудшается память и снижается работоспособность.

Витамины следует употреблять в строго определенных количествах. Потребление ряда витаминов в больших дозах столь же нежелательно, как и их недостаток в пище. Потребности организма школьников в важнейших витаминах характеризуют данные, приведенные в табл. 2.

Сбалансированный режим питания, включающий использование продуктов как растительного, так и животного происхождения, обычно вполне может обеспечить постоянное и достаточное снабжение организма витаминами. При недостаточном поступлении витаминов с пищей обнаруживающийся дефицит этих веществ в организме может быть легко устранен приемом специальных витаминных препаратов, которые в настоящее время широко представлены на аптечном прилавке.

Микроэлементы (минералы) выполняют в организме многочисленные функции. Так, например, кальций, фосфор и магний необходимы для формирования здоровых костей и зубов, калий - для придания эластичности соединительнотканым образованиям, а железо - для связывания кислорода кровью [17]. Большинство из перечисленных микроэлементов требуются организму в очень малых дозах, и это может быть легко обеспечено при разнообразном и сбалансированном питании. В табл. 3 приведены рекомендуемые количества минералов, которые школьники разного возраста должны получать из пищевых продуктов.

Вода, не являясь продуктом питания, тем не менее составляет до 60% от общей массы человеческого организма и жизненно необходима, так как служит для растворения и доставки питательных веществ к активно функционирующим органам и тканям [18]. Вода сохраняет необходимый объем крови и регулирует температуру тела.

Вода поступает в организм с пищей и при употреблении напитков. Около 0,5 л воды в день образуется в организме за счет реакций обмена веществ. Школьнику ежедневно

нужно потреблять до 1,5-2,0 л воды для возмещения ее потерь, происходящих при дыхании, потоотделении, а также жидких и твердых выделениях. Когда температура тела повышается в условиях высокой температуры окружающей среды или при выполнении интенсивных физических упражнений, возникает усиленное потоотделение, при котором происходит испарение, снижающее температуру тела. При потоотделении увеличивается концентрация солей в крови и возникает чувство жажды. Появление чувства жажды не служит показателем потерь воды, так как механизмы, связанные с его появлением, срабатывают уже после реальных потерь воды организмом. Это означает, что следует пить до того, как появляется жажда. Поэтому в школе должны быть созданы условия, чтобы дети могли удовлетворить свою потребность в воде в любое время и в необходимом количестве. При этом надо учитывать, что потребность в воде увеличивается с увеличением потребления углеводов с пищей.

В пищевом рационе школьника должны присутствовать в необходимых количествах биологические волокна, важнейшее из которых - клетчатка. Питательная клетчатка - это смесь разнообразных трудноперевариваемых веществ, которые находятся в стеблях, листьях и плодах растений. Клетчатка необходима для нормального пищеварения: она стимулирует прохождение пищи в кишечнике и регулирует процесс всасывания пищевых веществ [9]. Она также способствует выделению желчи и поглощает воду, формируя фекальную массу. В состав биологических волокон помимо клетчатки входят также некоторые некрахмальные полисахариды, такие, как пектин и лигнин.

Таблица 2. Рекомендуемые количества важнейших витаминов, получаемых с пищей, для школьников разного возраста\*

Витамины, мг	Возраст школьников, лет					
	мальчики			девочки		
	8-10	11-14	15-17	8-10	11-14	15-17
В <sub>1</sub>	1,2	1,5	1,6	1,0	1,1	1,3
В <sub>2</sub>	1,5	1,8	1,8	1,1	1,3	1,7
Ниацин	16	20	20	15	15	16
В <sub>6</sub>	1,8	2,0	2,1	1,4	1,5	1,8
Фолиевая к-та	150	200	300	100	180	150
В <sub>12</sub>	1,5	2	3	2	2	3
С	50	60	75	50	60	75
А	1000	1000	1000	700	800	900
Д	5	10	5	5	10	5
Е	5	10	12	8	8	12
К	60	65	70	50	60	65
Пантотеновая к-та	8	8	8	8	8	8

\*По данным Национального научно-исследовательского Совета США [21].

Таблица 3. Рекомендуемые количества минералов (мг), получаемые из пищи, для школьников разного возраста\*

Минералы	Возраст школьников, лет					
	мальчики			девочки		
	8-10	11-14	15-17	8-10	11-14	15-17
Кальций	1000	1200	1200	1000	1200	1200
Магний	350	400	400	300	300	350

Фосфор	800	1200	1600	800	1200	1600
Железо	10	12	12	10	15	15
Цинк	12	15	15	10	12	12

\*По данным Национального научно-исследовательского Совета США [19].

Таблица 4. Содержание клетчатки в некоторых пищевых продуктах

Пищевые продукты	Количество, г	Содержание клетчатки, г
Яблоко с кожурой	среднего размера	2,3
Фасоль вареная	100	3,8
Хлопья зерновые	100	3,4
Хлеб белый	100	0,5
Хлеб ржаной или цельнозерновой	100	1,9
Капуста	100	2,6
Макароны	100	1,2
Горох	100	6,4
Картофель в мундире	100	2,0
Картофельное пюре	100	0,3
Рис вареный	100	0,3
Шоколадный батон "Баунти"	58	3,2
Шоколадный батон "Сникерс"	62	1,7

В продуктах питания школьников должно быть около 15-20 г клетчатки или 12-15 г некрахмальных полисахаридов. Чтобы выполнить это требование, при приготовлении пищи следует использовать в большем количестве цельнозерновые продукты, а также фрукты и овощи. В табл. 4 перечислены некоторые из продуктов, способные обеспечить потребность школьника в биологических волокнах.

Приведенный список продуктов не является полным, многие другие продукты также содержат клетчатку, и они с пользой могут быть употреблены в питании школьников.

Особым вопросом в питании школьников является применение при приготовлении пищи так называемых пищевых добавок, к которым обычно относят консерванты (противомикробные агенты), антиоксиданты (противоокислители), смесители, стабилизаторы и красители. Эти вещества добавляются в пищу, чтобы придать ей необходимую консистенцию, вкус и запах. Но они никогда не употребляются отдельно и не являются составной частью пищи. Многие из применяемых в настоящее время пищевых добавок, такие, как соль, уксус, желатин, перец, используются на протяжении многих веков, они всем известны, и их безвредность при приготовлении пищи ни у кого не вызывает сомнений. В то же время многие из пищевых добавок, которые стали применяться лишь в последнее время в связи с развитием промышленных технологий приготовления пищи, часто вызывают определенные возражения из-за опасности возникновения болезненных и аллергических реакций на пищу у детей [19]. По поводу этих сомнений следует отметить, что использование пищевых добавок строго регламентируется, и прежде чем получить разрешение на использование какой-либо пищевой добавки, каждая из них проходит тщательную проверку в компетентных медицинских и правительственных органах, таких, как Всемирная организация здравоохранения, Комитет по сельскому хозяйству и продовольствию Европейского Союза и пр. Проведенные к настоящему времени исследования [16, 20] показывают, что

аллергические реакции на допущенные к употреблению пищевые добавки крайне редки (не более одного случая на тысячу), и, как правило, они не превышают числа случаев болезненных реакций на обычные продукты питания. Это следует иметь в виду при организации питания учащихся в наших школах. Добиться кардинальных изменений к лучшему в этой сфере можно только на пути промышленного приготовления стандартизированных школьных завтраков, а также специальных продуктов и напитков, которые соответствовали бы требованиям современной науки о питании человека. Всем, кто работает в этой области, надо помнить, что правильное питание наших детей в наиболее ответственный период их роста и формирования как личностей - это прежде всего путь к здоровью нации и залог эффективного усвоения каждым новым поколением школьников накопленных знаний.