

Роль белка в питании

Вопрос о роли белка в питании является одним из основных в физиологии питания. Естественно, что исследованиям в этой области посвящено много работ как в СССР, так и за рубежом. Планомерная и систематическая работа научно-исследовательских институтов и лабораторий по изучению вопросов питания в СССР началась после Великой Октябрьской революции. В царской России велись отдельные исследования главным образом статистического порядка, на основании которых можно было судить о фактическом потреблении белка некоторыми группами промышленных рабочих и крестьянства. Советским физиологам, биохимикам и гигиенистам надо было определить потребности организма человека в белке с учетом различных факторов: возраста, профессии, состояния организма и влияний внешней среды.

За отправную точку при изучении проблемы белка в питании было принято исследование превращений белка в организме при полном голодании, когда организм должен существовать за счет собственных запасов. Эти работы, проведенные Пашутиным в Ленинграде и Шатерниковым с сотрудниками в Москве, показали, что до тех пор, пока в организме имеются запасы жира в жировых депо, белковые траты животного (собаки) держатся на низком уровне и являются довольно постоянными, судя по количеству азота, выводимого мочой. Гибель животного наступает, когда все запасы исчерпаны и энергетические потребности организма должны покрываться за счет белка тканей и органов. Отмечено также, что продолжительность жизни животного при полном голодании зависит от величины запасов, т. е. от количества жира, отложенного в жировых депо. При этих исследованиях установлено, что жировая ткань организма имеет двойственную функцию: в период достаточного питания в ней происходит отложение жира за счет углеводов; во время голодания жир переходит в углеводы, что обеспечивает организму сохранение тканевого белка.

Другой путь исследований по выяснению роли белка в организме — это изучение тех нарушений, которые могут возникнуть в организме при недостатке белка в питании. Из таких работ следует указать на исследования Сергеевой, изучавшей состояние эндокринных желез растущего организма при различных количествах белка одного и того же качества (казеина). Эти исследования проведены на растущих белых крысах с дозами белка в 36, 18, 9, 3 и 1% калорийности суточного рациона. 18% казеина считается за норму для растущих крыс, вследствие чего группа крыс, получавшая эту дозу, считается контрольной. Состояние эндокринных желез определялось на основании весовых показателей, а также морфологических изменений в той или иной железе. Эти показатели во всех группах животных определялись в отношении гипофиза, щитовидной железы, надпочечников, панкреатической и половых желез. Оказалось, что увеличение белка до 36%, т. е. до двойной нормы по сравнению с контрольной группой, не приводило к каким-либо заметным изменениям ни в отношении веса желез, ни в отношении их морфологического строения. При снижении белка до 9% отмечалось замедление роста животных, снижение веса половых желез как у самцов, так и у самок. Каких-либо морфологических изменений не наблюдалось ни в одной железе. При дальнейшем снижении до 3% рост животных прекращался, изменялся вес желез и особенно резко уменьшался вес половых желез. Наблюдались также и морфологические изменения, особенно отчетливо проявившиеся в щитовидной и половых железах.

Эта работа представляет большой интерес в связи с решением вопроса об оптимальных нормах белка для детей различных возрастов. Как известно, потребность в белке на единицу веса ребенка тем выше, чем меньше его возраст.

Работа по выяснению оптимальных норм белка велась Московским и Харьковским институтами питания, а также Ленинградской пищевой лабораторией на больших детских коллективах — в яслях, детских садах, детских домах и школах. Основными показателями в этих исследованиях являлись: общее состояние ребенка, антропометрия и балансовые данные в отношении белка. При изучении баланса азота у детей оказалось, что величина ретенции азота, т. е. количество отложенного в теле белка, зависит не только от количества и качества белка в питании, но и от состояния самого организма. При различных дозах белка у детей с пониженным питанием положительный баланс получался при более низких дозах, нежели у детей с нормальным развитием и питанием, у этих детей при таких дозах иногда наблюдался даже отрицательный баланс. Кроме того, было установлено, что на величину баланса азота влияет количество углеводов в суточном рационе, а также определенные соотношения между белками, жирами и углеводами. В этом отношении особенно показательные результаты были получены в опытах с детьми младшего возраста. Было показано, что у детей от 1 года до 3 лет при количествах жира, превышающих количество белка, снижалась усвояемость белка и использование его клетками. Наиболее благоприятными оказались соотношения белка, жира и углеводов как 1:1:4. Опыты, проведенные на детях более старших возрастов, показали, что для каждого возраста существуют оптимальные нормы белка, при которых рост и развитие идут наилучшим образом. Роль белка в питании растущего организма особенно ярко выявилась в исследованиях, проведенных в период Великой отечественной войны и в первый послевоенный год.

Работами Ежовой и Грубиной было показано, что причиной отсталости в физическом развитии подростков, возникшей в военные годы (1941—1943), являлась главным образом белковая недостаточность и что быстрая ликвидация этой отсталости может быть достигнута усиленной доставкой организму полноценного белка. Количество белка, обеспечивающее быстрые сдвиги в росте подростков, их половом развитии, должно быть не менее 2 г на 1 кг веса; при сильной отсталости лучшие результаты достигались при 2,5—3 г. В качестве источника полноценного белка, за исключением небольшого количества мяса (50 г), применялись гематоген и дрожжи. При таких условиях питания за 3 месяца наблюдений увеличение роста подростков достигало 7—8 см, вес увеличивался на 6—8 кг.

Баланс азота и усвояемость белка в ряде случаев изучались и на взрослых людях. Так, для выяснения вопроса о влиянии высоких температур на распад белка в теле изучался баланс азота в тепловой камере, в условиях горячих цехов (работы И. П. Разенкова с сотрудниками) и, наконец, в условиях Средней Азии (Молчанова, Ежова и др.). Кроме того, велись исследования по изучению влияния на белковый обмен различных барометрических давлений, что имеет большое значение при разрешении вопросов питания летчиков, жителей высокогорья, альпинистов и др. Последний вид исследований можно было осуществить во время экспедиций на Восточный Памир, а также при проведении работ непосредственно на аэродромах.

Исследования, проведенные в условиях Средней Азии, показали, что при одном и том же виде труда и при одинаковой пище в количественном и качественном отношении использование белка по сравнению с средней климатической полосой получилось иное. Так, при содержании 23,5 г азота в суточном рационе в Москве в среднем было 19,6 г всосав-

шегося азота, из них в моче выделилось 15,42 г; в Средней Азии количество всосавшегося азота оказалось в среднем 17,78, выделялось же в моче в среднем 16,5 г и в поте 1,52 г, т. е. всего 18,02 г. Эти данные свидетельствуют о том, что в условиях высоких температур происходит некоторое понижение усвояемости белка; в то же время повышается его распад. Все эти опыты проведены на молодых людях (солдаты Советской Армии), находившихся на одинаковом питании и выполнявших одинаковую работу. В условиях высокогорья на Восточном Памире было изучено два вида питания: в одном случае пища состояла из мяса, круп, макаронных изделий и хлеба, в другом — часть мяса и злаков была заменена свежими овощами (капуста, картофель, свекла, помидоры). Эти исследования представляют особый интерес в связи с тем, что в условиях высокогорья часто имелись жалобы на отсутствие аппетита, что рассматривалось как проявление горной болезни. В этот период на восточном Памире свежих овощей не было и в основном красноармейском пайке овощи заменялись крупами.

В следующих двух таблицах приводятся результаты проведенных опытов по изучению усвояемости белка и по балансу азота.

Таблица 1. Баланс и усвояемость белка при питании мясом и злаками

Подопытные лица	Получено азота за один день	Выделено азота			Баланс азота	% усвояемости белка
		мочой	калом	всего		
Д.	18,7	12,62	5,28	17,90	- 0,801	71,65
М.	18,06	12,45	5,04	17,49	+ 0,562	72,00
Х.	20,49	16,76	4,83	21,59	- 1,106	76,41
Ч.	18,66	12,90	4,76	17,66	+ 0,998	74,45
А.	17,98	13,14	4,39	17,54	+ 0,441	75,52
К.	20,51	14,08	5,14	19,22	+ 1,292	74,90
Среднее . . .	19,07	13,659	4,914	18,57	+ 0,495	74,15

Таблица 2. Усвояемость белка и баланс азота при наличии овощей

Подопытные лица	Получено азота за один день	Выделено азота			Баланс азота	% усвояемости белка
		мочой	калом	всего		
Д.	21,49	12,10	3,098	14,70	+ 6,789	85,89
К.	20,310	12,106	3,768	15,874	+ 4,436	81,38
Л.	22,242	12,937	5,03	17,967	+ 4,275	77,33
М.	20,692	12,568	3,521	16,089	+ 4,603	83,12
Х.	22,754	12,967	4,965	17,929	+ 4,824	78,17
Ч.	22,40	11,690	5,569	17,254	+ 5,146	75,16
Среднее . . .	21,65	12,394	4,324	16,718	+ 4,932	80,09

Как видно из приведенных таблиц, потребление пищи в первом опыте было неодинаково, у подопытных получились остатки. Усвояемость в среднем равнялась 74%, колеблясь в пределах от 71 до 76%; баланс азота был близок к состоянию азотистого равновесия. Во втором опыте,

как показывают количества полученного азота, потребление пищи повысилось, несколько улучшилась усвояемость, но, что особенно важно, несмотря на увеличение количества азота в пище, выведение его в моче не только не повысилось, а даже несколько снизилось. Это свидетельствует о лучшем использовании всосавшегося азота (белка) при наличии овощей, нежели без них.

Таким образом, овощи способствуют лучшей усвояемости белка и лучшему его использованию. В ряде работ американских авторов, а также и в наших исследованиях, проведенных на детях, было показано, что на использование белка организмом большое влияние оказывает минеральный и витаминный состав пищи. Наличие щелочных элементов, входящих в состав овощей (например, соли калия), а также наличие витамина С (а вероятно, и некоторых других) оказывают благоприятное действие на судьбу белка в организме.

В работах последних лет, проведенных у нас и за рубежом, уже имеется значительное количество данных, свидетельствующих о взаимосвязи между белком и солями кальция. Эти работы ведутся в настоящее время и, вероятно, позволят установить в дальнейшем определенные соотношения между различными пищевыми веществами, которые являются наиболее благоприятными для организма человека.

Работами Института питания и других исследователей уже и в настоящее время показано, что существует определенная зависимость между потребностью организма в белке и некоторых витаминах, например, в витаминах комплекса В.

Использование белка организмом зависит, конечно, от качества белков пищи. Поэтому необходимо увеличить темпы работ по изучению аминокислотного состава белков пищевых продуктов. Такие работы уже в течение многих лет ведутся проф. А. Э. Шарпенак, и в настоящее время накоплено значительное количество данных об аминокислотном составе белков наиболее распространенных продуктов питания. Наличие таких данных необходимо не только из соображений практического характера, но и для разрешения ряда теоретических вопросов, связанных с выяснением роли белка в питании.

Для выяснения роли белка в питании растущего и взрослого организма, несомненно, требуется изучение механизма действия на организм отдельных аминокислот, а также различных их комбинаций. В связи с развитием техники и совершенствованием методов химических и физиологических исследований открываются все новые и новые факты относительно интимных процессов, протекающих в различных тканях и органах. Только дружной работой физиологов и биохимиков, с одной стороны, патофизиологов и клиницистов—с другой, возможно всестороннее изучение судьбы белка в организме, роли отдельных его частиц, их превращений, причем изучение этих вопросов тесно связано с судьбой и физиологической ролью всех остальных пищевых веществ. Такая работа начата и, несомненно, даст свои плоды в последующие годы, а это позволит в дальнейшем правильно решить вопрос об оптимальных нормах белка в питании различных групп населения СССР.