**Реферат**

**Курсовая работа: 34 с., 12 источников, 5 рисунков**

**Объект исследования** – Белковый обмен в организме человека.

**Цель работы** – исследование нарушения белкового обмена в организме человека.

**Метод исследования** – описательный

Белки — наиболее важные биологические вещества живых организмов. Они служат основным пластическим материалом, из которого строятся клетки, ткани и органы тела человека. Белки составляют основу гормонов, фер­ментов, антител и других образований, выполняющих сложные функции в жизни человека (пищеварение, рост, размножение, иммунитет и др.), способствуют нормаль­ному обмену в организме витаминов и минеральных солей. Белки участвуют в образовании энергии, особенно в период больших энергетических затрат или при недоста­точном количестве в питании углеводов и жиров. Энергетическая ценность 1 г белка составляет 4 ккал (16,7 кДж).

При недостатке белков в организме возникают серьез­ные нарушения: замедление роста и развития детей, изменения в печени взрослых, деятельности желез вну­тренней секреции, состава крови, ослабление умственной деятельности, снижение работоспособности и сопротив­ляемости к инфекционным заболеваниям.

**валин, треонин, фенилаланин, аргинин, цистин, тирозин, аланин, серин, Белок, аминокислоты, гемоглобин,** **пуринових, инацина, гидрофильность, ураты, креатинина**

**содержание**

Реферат

Введение

1. Обмен белков

1.1 Промежуточный обмен белков

1.2 Роль печени и почек в обмене белков

1.3 Обмен сложных белков

1.4 Баланс азотистого обмена

1.5 Нормы белков в питании

1.6 Регуляция белкового обмена

2. Тканевой обмен аминокислот

2.1 Участие аминокислот в процессах биосин­теза

2.2 Участие аминокислот в процессах катаболизма

2.3 Образование конечных продуктов обмена про­стых белков

3 Тканевой обмен нуклеотидов

3.1 Синтез ДНК и РНК

3.2 Катаболизм ДНК и РНК

4 Регуляция процессов азотистого обмена

5 Радиоизотопное исследование азотистого обмена

6 Патология азотистого обмена

6.1 Белковая недостаточность

6.2 Патология обмена аминоки­слот

7 Азотистый обмен в облученном организме

8 Изменение азотистого обмена в процессе старения

Вывод

Литература

**ВВЕДЕНИЕ**

Организм человека состоит из белков (19,6 %), жиров (14,7 %), углеводов (1 %), минеральных веществ (4,9 %), воды (58,8%). Он постоянно расходует эти вещества на образование энергии, необходимой для функционирования внутренних органов, поддержания тепла и осу­ществления всех жизненных процессов, в том числе физи­ческой и умственной работы.

Одновременно происходят восстановление и создание клеток и тканей, из которых построен организм человека, восполнение расходуемой энергии за счет веществ, посту­пающих с пищей. К таким веществам относят белки, жи­ры, углеводы, минеральные вещества, витамины, воду и др., их называют пищевыми. Следовательно, пища для организма является источником энергии и пластических (строительных) материалов.

Это сложные органические соединения из аминокис­лот, в состав которых входят углерод (50—55%), водород (6—7 %), кислород (19—24 %), азот (15—19 %), а также могут входить фосфор, сера, железо и другие элементы.

Белки — наиболее важные биологические вещества живых организмов. Они служат основным пластическим материалом, из которого строятся клетки, ткани и органы тела человека. Белки составляют основу гормонов, фер­ментов, антител и других образований, выполняющих сложные функции в жизни человека (пищеварение, рост, размножение, иммунитет и др.), способствуют нормаль­ному обмену в организме витаминов и минеральных солей. Белки участвуют в образовании энергии, особенно в период больших энергетических затрат или при недоста­точном количестве в питании углеводов и жиров. Энергетическая ценность 1 г белка составляет 4 ккал (16,7 кДж).

При недостатке белков в организме возникают серьез­ные нарушения: замедление роста и развития детей, изменения в печени взрослых, деятельности желез вну­тренней секреции, состава крови, ослабление умственной деятельности, снижение работоспособности и сопротив­ляемости к инфекционным заболеваниям.

Белок в организме человека образуется беспрерывно из аминокислот, поступающих в клетки в результате переваривания белка пищи. Для синтеза белка человека необходим белок пищи в определенном количестве и оп­ределенного аминокислотного состава. В настоящее вре­мя известно более 80 аминокислот, из которых 22 наи­более распространены в пищевых продуктах. Аминокис­лоты по биологической ценности делят на незаменимые и заменимые.

Незаменимы восемь аминокислот — лизин, триптофан, метионин, лейцин, изолейцин, валин, треонин, фенилаланин; для детей нужен также гистидин. Эти аминокислоты в организме не синтезируются и должны обязательно поступать с пищей в определенном соотношении, т. е. сбалансированными. Особенно ценны незаменимые ами­нокислоты триптофан, лизин, метионин, содержащиеся в основном в продуктах животного происхождения, соот­ношение которых в пищевом рационе должно составлять 1:3:3.

Заменимые аминокислоты (аргинин, цистин, тирозин, аланин, серин и др.) могут синтезироваться в организме человека.

Пищевая ценность белка зависит от содержания и сбалансированности незаменимых аминокислот. Чем больше в нем незаменимых аминокислот, тем он ценней. Источниками полноценного белка являются мясо, рыба, молочные продукты, яйца, бобовые (особенно соя), ов­сяная и рисовая крупы.

Суточная норма потребления белка 1,2—1,6 г на 1 кг массы человека, т. е всего 57—118 г в зависимости от пола, возраста и характера труда человека. Белки живот­ного происхождения должны составлять 55 % суточной нормы. Кроме того, при составлении рациона питания следует учитывать сбалансированность аминокислотного состава пищи. Наиболее благоприятный аминокислотный состав представлен в сочетании таких продуктов, как хлеб и каша с молоком, пирожки с мясом, пельмени.

**1 Обмен белков**

Биологическое значение и специфичность белков. Белки являются основным веществом, из которого построена протоплазма клеток и меж­клеточные вещества. Жизнь — есть форма существования белковых тел (Ф. Энгельс). Без белков нет и не может быть жизни. Все ферменты, без которых не могут протекать обменные процессы, являются белковыми телами. С белковыми телами — миозином и актином — связаны явления мышечного сокращения. Переносчиками кислорода в крови являются пигменты белковой природы, у высших животных — гемоглобин, а у низших — хлорокруорин и гемоцианин. Белку плазмы, фибриногену, кровь обязана своей способностью к свертыванию. С некоторыми белко­выми веществами плазмы, так называемыми антителами, связаны иммун­ные свойства организма. Одно из белковых веществ сетчатки — зритель­ный пурпур, или родопсин — повышает чувствительность сетчатки глаза к восприятию света. Нуклеопротеиды ядерные и цитоплазматические принимают существенное участие в процессах роста и размножения. С участием белковых тел связаны явления возбуждения и его распростра­нения. Среди гормонов, участвующих в регуляции физиологических функций, имеется ряд веществ белковой природы.

Строение белков отличается большой сложностью. При гидролизе кислотами, щелочами и протеолитическими ферментами белок расщеп­ляется до аминокислот, общее число которых более двадцати пяти. Помимо аминокислот, в состав различных белков входят и многие другие компоненты (фосфорная кислота, углеводные группы, липоидные группы, специальные группировки).

Белки отличаются высокой специфичностью. В каждом организме и в каждой ткани имеются белки, отличные от белков, входящих в состав других организмов и других тканей. Высокая специфичность белков может быть выявлена при помощи следующей биологической пробы. Если ввести в кровь животного белок другого животного или раститель­ный белок, то организм отвечает на это общей реакцией, заключающейся в изменении деятельности ряда органов и в повышении температуры. При этом в организме образуются специальные защитные ферменты, спо­собные расщеплять введенный в него чужеродный белок.

Парэнтеральное (т. е. минуя пищеварительный тракт) вве­дение чужеродного белка делает животное через некоторый промежуток времени чрезвычайно чувствительным к повторному введению этого белка. Так, если морской свинке парэнтерально ввести небольшое количество (1 мг и даже меньше) чужеродного белка (сывороточные белки других живот­ных, яичные белки и т. д.), то через 10—12 дней (инкубационный период) повторное введение нескольких миллиграммов этого же самого белка вызывает бурную реакцию организма морской свинки. Реакция про­является в судорогах, рвоте, кишечных кровоизлияниях, понижении кро­вяного давления, расстройстве дыхания, параличах. В результате этих расстройств животное может погибнуть. Такая повышенная чувствитель­ность к чужеродному белку получила название анафилаксии (Ш. Рише, 1902), а описанная выше реакция организма — анафилак­тического шока. Значительно большая доза чужеродного белка, вводимая первый раз или до истечения инкубационного срока, не вызы­вает анафилактического шока. Повышение чувствительности организма к тому или иному воздействию называется сенсибилизацией. Сенсибилизация организма, вызванная парентеральным введением чуже­родного белка, сохраняется в течение многих месяцев и даже лет. Она может быть устранена, если ввести этот же белок повторно до истечения срока инкубационного периода.

Явление анафилаксии наблюдается и у людей в форме так называемой «сывороточной болезни» при повторном введении лечебных сывороток.

Высокая специфичность белков понятна, если учесть, что путем различного комбинирования аминокислот возможно образование бес­численного количества белков с различным сочетанием аминокислот. Расщепление белков в кишечнике обеспечивает не только возможность их всасывания, но и снабжение организма продуктами для синтеза своих собственных специфических белков.

Основное значение белков заключается в том, что за их счет строятся клетки и межклеточное вещество и синтезируются вещества, принимающие участие в регуляции физиологических функций. В известной мере белки, однако, наряду с углеводами и жирами, используются и для покрытия энергетических затрат.

**1.1 Промежуточный обмен белков**

Белки в пищеварительном канале подвергаются расщеплению протеолитическими ферментами (пепсином, трипсином, химотрипсином, полипептидазами и дипептидазами) вплоть до образования аминокислот. Поступившие из кишечника в кровь ами­нокислоты разносятся по всему организму и из них в тканях синтезируются белки.

Как показали исследования с применением тяжелого изотопа азота (N18), в теле все время происходит перестройка белковых тел с выхождением из них и обратным включением в их состав аминокислот. Белки тела находятся в состоянии постоянного обмена с теми аминокислотами, которые находятся в составе небелковой фракции. В теле происходят также превращения одних аминокислот в другие. К числу таких превра­щений относится переаминирование, заключающееся в переносе амино­группы с аминокислот на кетокислоты (А. Е. Браунштейн и М. Г. Крицман). При окислительном распаде аминокислот прежде всего происходит дезаминирование. Аммиак, отщепляющийся в качестве одного из конеч­ных продуктов белкового обмена, у высших животных в значительной своей части подвергается дальнейшему превращению в мочевину. У чело­века азот мочевины составляет в среднем 85% всего азота мочи.

*У птиц и рептилий главным конечным продуктом обмена белков является не мочевина, а мочевая кислота. Даже введенная в организм мочевина превращается в организме птиц в мочевую кислоту. Такая особенность азотистого обмена связана с тем, что эмбриональный период жизни птиц протекает в замкнутом пространстве, внутри яйца. Мочевая кислота обладает очень низкой растворимостью и слабо прони­кает через животные перепонки. Поэтому накопление в полости аллантоиса и эмбрио­нов такого продукта азотистого обмена, как мочевая кислота, не приносит вреда эмбрионам.*

У млекопитающих мочевая кислота также является одним из конеч­ных продуктов, выводимых с мочой. Она образуется только из пуриновых тел, которые входят в состав нуклеопротеидов и нуклеотидов, являю­щихся коферментами некоторых ферментативных систем.

*У собак мочевая кислота подвергается дальнейшему расщеплению, и конечным продуктом обмена пуринових тел у них является аллантоин.*

К числу важных конечных продуктов азотистого обмена относятся также креа-тинин и гиппуровая кислота. Креатинин представляет собой ангидрид креатина. Креатин находится в мышцах и в мозговой ткани в свободном состоянии и в соедине­нии с фосфорной кислотой (фосфокреатин).

Креатинин образуется из фосфокреатинина путем отщепления фос­форной кислоты. Количество выводимого с мочой из организма креатинина сравнительно постоянно (1,5 г в суточной моче) и мало зависит от количества белков, принимаемых с пищей. Только при мясной пище, бога­той креатином, количество креатинина в моче возрастает.

Гиппуровая кислота синтезируется из бензойной кислоты и гликокола (у собак преимущественно в почках, у большинства животных и у человека преимущественно в печени и в меньших размерах в почках).

*Этот синтез, невидимому, направлен на обезвреживание бензойной кислоты. Особенно много образуется гиппуровой кислоты у травоядных животных в связи с тем, что в растительной пище содержатся вещества, превращающиеся \_в животном орга­низме в бензойную кислоту. Увеличение содержания гиппуровой кислоты в моче наблюдается и у человека при переходе на растительную диету.*

Продуктами распада белков, подчас имеющими большое физиологи­ческое значение, являются амины (например, гистамин).

**1.2 Роль печени и почек в обмене белков**

При протекании крови через печень аминокислоты частично задерживаются в ней и из них синтези­руется «запасный» белок, легко потребляемый организмом при ограничен­ном введении белка. Незначительный запас белка, невидимому, может откладываться и в мышцах (А. Я. Данилевский).

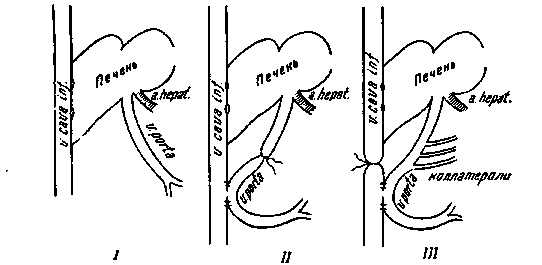


Рисунок 1.1 – Схема экк-павловской фистулы.

І — схема хода сосудов до операции; II — экк-павловская фистула. Нало­жено соустье между воротной веной и нижней полой веной; воротная вена между соустьем и печенью перевязана; ІІІ — «перевернутая» экк-павловская фистула. После наложения соустья между воротной веной и нижней полой веной последняя перевязана выше соустья — в этом случае развиваются коллатерали между v. porta n v. azygos.

В печени происходит, вероятно, также образование белков. Так, после кровопотерь нормальное содержание альбуминов и глобулинов плазмы крови быстро восстанавливается. Если же функция печени нару­шена отравлением фосфором, то восстановление нормального белкового состава крови чрезвычайно замедлено. Образование альбуминов в печени показано в опытах с ее измельченной тканью. Печень играет центральную роль и в промежуточном белковом обмене. В ней в большом объеме совершаются процессы дезаминирования, а также синтез мочевины. В печени же происходит обезвреживание ряда ядовитых продуктов кишеч­ного гниения белка (фенолы, индол). Удаление печени вызывает через некоторое время гибель животного даже при условии повторного вве­дения глюкозы. Очевидно, это обусловлено отравлением продуктами про­межуточного обмена белков, в частности, накоплением аммиака. Очень большую роль в изучении функции печени сыграл метод наложения соустья между венами (фистула Экка-Павлова).

Экк-павловская фистула представляет соустье между воротной веной и нижней полой веной (рис. 157), причем участок воротной вены вблизи печени перевязывается. В результате такой операции кровь, оттекающая от кишечника и поступающая в воротную вену, не может из нее поступать в печень, а изливается в нижнюю полую вену, минуя печень. Такая опе­рация сохраняет печень жизнеспособной, так как последняя снабжается кровью через печеночную артерию. Но при этом исключается возможность задержки печенью токсических веществ, всасываемых кишечником. Впервые эта трудная операция была осуществлена Н. В. Экком в лабора­тории И. Р. Тараханова. Однако сохранять в живых собак с таким сви­щом Экку не удалось. И. П. Павлов в 1892 г. прооперировал около 60 со­бак, причем около трети их остались живыми и были подвергнуты изу­чению. Биохимическая часть исследований была проведена М. В. Ненцким и его сотрудниками. Оказалось, что собаки с экк-павловской фистулой могут жить в течение значительного срока, если только их пища содержит мало белка. При белковой пище, в частности, при даче собакам большого количества мяса, происходит отравление организма ядовитыми продуктами распада белков. Животное становится возбужденным, координация движений нарушается, наступают судороги и затем смерть. В крови при этом обнаруживается повышенное содержание аммиака. Органом, принимающим значительное участие в белковом обмене, являются почки. В почках происходит отщепление аммиака от амино­кислот, причем отщепляющийся аммиак идет на нейтрализацию кислот. Последние в форме аммонийных солей выделяются с мочой.

Через почки происходит освобождение организма от образовавшихся азотистых конечных продуктов белкового обмена (мочевина, креатинин, мочевая кислота, гиппуровая кислота, аммиак). При нарушении функ­ции почек в результате их заболевания происходит задержка всех этих продуктов в тканях и в крови, что приводит к накоплению небелкового (так называемого остаточного) азота в крови (азотемия и уремия). Если накопление азотсодержащих продуктов обмена в крови прогрессирует, то человек погибает.

**1.3 Обмен сложных белков**

Нуклеопротеиды принимают участие в явле­ниях роста и размножения. В тканях, не увеличивающих уже своей массы, роль нуклеопротеидов, по-видимому, сводится к участию в воспроиз­ведении белковых веществ ткани. Обмен цитоплазматических нуклеопро­теидов (рибонуклеопротеидов) происходит интенсивнее, чем обмен ядерных нуклеопротеидов, дезоксирибонуклеопротеидов. Так, скорость обновления фосфора в рибонуклеиновой кислоте печени в ЗО раз, а в рибонуклеи­новой кислоте мозга в 10 раз больше, чем в дезоксирибонуклеиновой кислоте этих тканей. Об обмене нуклеопротеидов в организме чело­века судят по выведению пуриновых тел, в частности, мочевой кислоты. В обычных условиях питания ее выделяется 0,7 г в сутки. При мясной пище образование ее в организме повышено. При нарушении обмена, выражающемся в заболевании подагрой, трудно растворимая моче­вая кислота откладывается в тканях, в частности, в окружности суставов.

В организме непрерывно происходит распад и синтез гемоглобина. При синтезе геминовой группы используется гликокол и уксусная кис­лота. Необходимо также достаточное поступление в тело железа.

Об интенсивности распада гемоглобина в теле можно получить пред­ставление по образованию желчных пигментов, возникновение которых связано с расщеплением порфиринового кольца геминовой группировки и отщеплением железа. Желчные пигменты поступают с желчью в кишеч­ник и в толстых кишках подвергаются восстановлению до стеркобилиногена или уробилиногена. Часть уробилиногена теряется с каловыми массами, а часть всасывается в толстых кишках и затем попа­дает в печень, из которой вновь поступает в желчь. При некоторых страда­ниях печени уробилиноген не задерживается полностью в печени и попа­дает в мочу. Содержащийся в моче уробилиноген в присутствии кислорода окисляется в уробилин, отчего моча темнеет.

**1.4 Баланс азотистого обмена**

Изучение белкового обмена облегчается тем, что в состав белка входит азот. Содержание азота в различных бел­ках колеблется от 14 до 19%, в среднем же составляет 16%. Каждые 16 г азота соответствуют 100 г белка, air азота, следовательно, — 6,25 г белка. Поэтому, изучая азотистый баланс, т. е. коли­чество азота, введенного с пищей, и количество азота, выведенного из организма, можно охарактеризовать суммарно и белковый обмен. Усвое­ние азота организмом равно азоту пищи минус азот кала, выведение — количеству азота, выделенного с мочой. Умножая эти количества азота на 6,25, определяют количество потребленного и распавшегося белка. На точности этого метода сказываются потери организмом белков с кожной поверхности (слущивающиеся клетки рогового слоя эпидермиса, отра­стающие волосы, ногти). Процессы расщепления белков в организме и выведение продуктов обмена, так же как усвоение воспринятых белков, требуют многих часов. Поэтому для определения величины белкового распада в организме необходимо собирать мочу в течение суток, а при ответственных исследованиях — даже в течение многих суток подряд.

Во время роста организма или прироста в весе за счет усвоения уве­личенного количества белков (например, после голодания, после инфек­ционных болезней и т. д.) количество вводимого с пищей азота больше, чем количество выводимого. Азот задерживается в теле в форме белкового азота. Это обозначается как положительный азотистый баланс. При голодании, при заболеваниях, сопровождающихся боль­шим распадом белков, наблюдается превышение выделяемого азота над вводимым, что обозначается как отрицательный азотистый баланс. Когда количество вводимого и выводимого азота одинаково, говорят об азотистом равновесии.

Обмен белка существенно отличается от обмена жиров и углеводов тем, что во взрослом здоровом организме почти не происходит отклады­вания легко используемого запасного белка. Количество резервного белка, откладываемого в печени, незначительно, и удержания этого белка на длительный срок не происходит. Увеличение общей массы белков в орга­низме наблюдается только в период роста, в период восстановления после инфекционных болезней или голодания и в известной мере в период усиленной мышечной тренировки, когда происходит некоторое увели­чение общей массы мускулатуры. Во всех остальных случаях избыточное введение белка вызывает увеличение распада белка в организме.

Если поэтому человек, находящийся в состоянии азотистого равновесия, начи­нает принимать с пищей большое количество белков, то количество выводимого с мочой азота также увеличивается. Однако состояние азотистого равновесия на более высоком уровне устанавливается не сразу, а в течение нескольких дней. То же самое происхо­дит, но в обратном порядке, если переходить на более низкий уровень азотистого равно­весия. По мере уменьшения количества азота, вводимого с пищей, уменьшается и коли­чество азота, выводимого с мочой, причем через несколько дней устанавливается равно1 весне на более низком уровне.

В обычных условиях питания азотистое равновесие устанавливается при выделении 14—18 г азота с мочой. При понижении количества бел­ков в пище оно может быть установлено и на 8—10 г. Дальнейшее пони­жение количества белков в пище приводит уже к отрицательному азоти­стому балансу. То минимальное количество вводимого с пищей белкового азота (6—7 г), при котором еще возможно сохранение азотистого равно­весия, называется белковым минимумом. Количество выво­димого с мочой азота при белковом голодании зависит от того, вводятся ли другие питательные вещества или нет. Если все энергетические затраты организма могут быть обеспечены за счет других питательных веществ, то количество азота, выводимого с мочой, может быть снижено до 1 г в сутки и даже ниже.

При поступлении в тело белков в количестве меньшем, чем это соответствует белковому минимуму, организм испытывает белковое голодание: потери белков орга­низмом восполняются в недостаточной степени. В течение более или менее продолжи­тельного срока в зависимости от степени голодания отрицательный белковый баланс не грозит опасными последствиями. Описаны наблюдения над «искусниками голода­ния», которые не принимали пищи, ограничиваясь лишь небольшим количеством воды, в течение 20—50 дней. Однако, если голодание не прекратится, наступает смерть.

При продолжительном общем голодании количество азота, выводи­мого из организма, в первые дни резко снижается, затем устанавливается на постоянном низком уровне (рис. 158). Опыты на животных показали, что незадолго перед смертью азотистый распад в организме вновь повы­шается. Это обусловлено исчерпанием последних остатков других энер­гетических ресурсов, в частности, жиров.

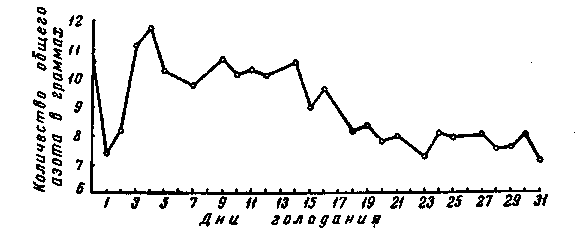


Рисунок 1.2 – Влияние полного голодания на суточное выведение с мочой ва­лового азота (по Бенедикту).

**1.5 Нормы белков в питании**

В связи с тем, что при различных усло­виях питания минимум может изменяться, а значение больших коли­честв белков в пище не выяснено, белковые нормы не являются опреде­ленными. Фойт, исходя из статистических цифр, предложил в качестве суточной нормы 118 г белка. Нормы Читтендена (50—60 г) и Хиндхеде (25—35 г), как показывает большой ряд наблюдений, являются совершенно недостаточными и, как правило, приводят к отрицательному азотистому балансу.

Внимание к минимальным суточным нормам белков за границей является показателем стремления правящих классов в капиталистических странах оправдать наступление на жизненный уровень трудящихся масс, обреченных на полуголодное существование в результате возросшей эксплуатации. Исследования советских ученых (О. П. Молчанова и др.) позволяют считать наиболее обоснованным минимумом 100—120 г белков за сутки. Прием в пищу больших количеств белка для здоровых людей не является вредным.

Следует иметь в виду, что количественные нормы в белковом пита­нии сохраняют свое значение только при условии надлежащего состава пищевых белков. Поступление с пищей ряда аминокислот, синтез которых в животном теле невозможен, является совершенно необходимым для того, чтобы обеспечить синтез белков организма. Напротив, некоторые амино­кислоты могут быть синтезированы из других аминокислот и даже из

безазотистых тел и аммиака, и их поступление в организм с пищей не обя­зательно. Исследования последних лет показали, что число таких амино­кислот больше, чем раньше предполагали.

Из приведенных ниже 20 аминокислот жизненно необходимыми для человека являются только 8.

***Незаменимые аминокислоты***

Валин

Лейцин

Изолейцин

Лизин

Метионин

Треонин

Фенилаланин

Триптофан

***Заменимые аминокислоты***

Гликокол

Аланин

Цитруллин

Серин

Цистин

Аспарагиновая кислота

Глютаминовая кислота

Тирозин

Пролин

Оксипролин

Аргинин

Гистидин

При выключении из пищи одной из незаменимых аминокислот про­цессы синтеза белков в организме нарушаются. У растущего организма происходит задержка роста, а затем потеря веса. Таким образом, к бел­ковому питанию применим «закон минимума», по которому синтез белка в организме ограничивается той из незаменимых аминокислот, которая вводится с пищей в минимальном количестве.

Те белки, которые содержат необходимые аминокислоты в пропор­ции, наиболее благоприятной для синтеза белков в организме, исполь­зуются организмом наиболее полно. Поэтому оказывается, что для под­держания нормального роста животного требуется неодинаковое коли­чество различных белков, т. е. биологическая ценность белков в зависи­мости от их аминокислотного состава неодинакова. Биологическую цен­ность белков измеряют количеством белка организма, которое может образоваться из 100 г белка пищи. Оказывается, что белки животного происхождения (мяса, яиц и молока) имеют высокую биологическую ценность (70—95%), а большинство белков растительного происхождения (ржаного хлеба, овса, кукурузы) — более низкую биологическую цен­ность (60—65%). Имеются, однако, и белки животного происхождения (например, желатина), не содержащие некоторых ценных аминокислот (триптофана, тирозина, цистина), а поэтому являющиеся неполноценными.

**1.6 Регуляция белкового обмена**

Интенсивность белкового - обмена в большой мере зависит от гуморальных влияний со стороны щитовидной железы. Гормон щитовидной железы, тироксин, повышает интен­сивность белкового обмена. При базедовой болезни, характеризующейся усиленным выделением гормонов щитовидной железы (гипертиреоз), белковый обмен повышен. Напротив, при гипофункции щитовидной, железы (гипотиреоз) интенсивность белкового обмена резко снижается. Так как деятельность щитовидной железы находится под контролем нервной системы, то последняя и является истинным регулятором белко­вого обмена (стр. 480).

На ход обмена белков оказывает большое влияние характер пищи. При мясной пище повышено количество образующейся мочевой кислоты, креатинина и аммиака. При растительной пище эти вещества образуются в значительно меньших количествах, так как в растительной пище мало пуринових тел и креатина. Количество аммиака, образующегося в почках, зависит от кислотно-щелочного равновесия в организме — при ацидозе его образуется больше, при алкалозе — меньше. С растительной пищей вводится значительное количество щелочных солей органических кислот. Органические кислоты окисляются до углекислого газа, выводимого через легкие. Соответствующая доля основания, остающаяся в организме и выводимая затем с мочой, сдвигает кислотно-щелочное равновесие в сторону алкалоза. Поэтому при растительной пище нет необходимости в образовании в почках аммиака для нейтрализации избытка кислот, и в этом случае содержание его в моче незначительно.