

Харчування є основою життєдіяльності, обов'язковою умовою нормального росту і розвитку організму, високої працездатності і профілактики захворювань. Високі фізичні і емоційні навантаження, притаманні сучасному спорту, пред'являють особливі вимоги до харчування спортсменів. Тільки в умовах правильно організованого повноцінного харчування можливе підвищення ефективності тренувального процесу і зростання спортивних результатів.

З біологічної точки зору харчування забезпечує організм:

- джерелами енергії. Головними харчовими джерелами енергії є вуглеводи і жири;
- будівельним матеріалом для різних синтезів. Таким матеріалом в першу чергу є амінокислоти і поліненасичені жирні кислоти;
- вітамінами і мінеральними речовинами;
- водою.

Під харчуванням зазвичай розуміється надходження їжі в організм, розщеплення харчових речовин і наступне всмоктування продуктів переварювання.

Перетравлювання харчових речовин відбувається шляхом гідролізу під дією ферментів травних соків. Як вже зазначалося, в процесі перетравлення харчові речовини, в основному високомолекулярні і для організму чужорідні, під дією травних ферментів розщеплюються і перетворюються в результаті в прості сполуки, однакові для всіх живих організмів. Так, наприклад, будь-які харчові білки розпадаються на амінокислоти 20 видів, точно такі ж, як і амінокислоти самого організму. З вуглеводів їжі утворюється універсальний моносахарид - глюкоза. Тому кінцеві продукти травлення можуть вводитися у внутрішнє середовище організму і використовуватися клітинами для різноманітних цілей.

Всмоктування продуктів переварювання здійснюється клітинами кишкового епітелію і є активним процесом, що протікає з використанням енергії АТФ, причому для всмоктування продуктів розщеплення жиру необхідні жовчні кислоти, що виробляються в печінці і виділяються в порожнину кишечника у складі жовчі.

Харчовий раціон повинен містити всі необхідні для організму хімічні речовини. На підставі багатовікових традицій і численних наукових досліджень сформульовані основні вимоги до кількісного та якісного складу харчового раціону, так звані принципи раціонального харчування.

Головними з них є наступні:

- Енергетична цінність харчового раціону, по можливості,

повинна **відповідати** енерговитратам організму.

- Харчовий раціон повинен бути збалансований по найважливіших харчових компонентів, тобто повинен містити білки, **жири** і вуглеводи в строго певній пропорції.
- Харчовий раціон повинен містити адекватну кількість **вітамінів** і мінеральних речовин.
- Харчовий раціон повинен містити «баластні речовини».
- Чи повинен дотримуватися режиму харчування.

Енергетична цінність харчування оцінюється кількістю енергії, яке може бути отримане при окисленні харчових вуглеводів, жирів і білків до кінцевих продуктів. Оскільки виділяється при окисленні **енергія** часто вимірюється в ккал, то **енергетичну** цінність раціону ще називають калорійністю харчування.

Калорійність харчового раціону може бути визначена за допомогою приладу - калориметра, який реєструє теплову енергію, що виділяється при спалюванні порції їжі. Інший, більш простий спосіб розрахунку **енергетичної** цінності харчування полягає у використанні спеціальних таблиць, в яких наводиться зміст білків, жирів і вуглеводів у харчових продуктах. Виходячи з **того**, що 1 г **вуглеводів** і 1 г білків при окисленні виділяють приблизно 4 ккал, а 1 г жиру - близько 9 ккал енергії, визначають калорійність раціону в ккал / добу. Енерговитрати залежать від багатьох факторів: віку, маси тіла, професії, кліматичних умов і особливо від рухової активності. У стані спокою, натщесерце організм витрачає мінімальну кількість енергії, необхідне для підтримки основних **фізіологічних** функцій і анаболічних процесів. Ця величина називається основним обміном і складає у чоловіків в середньому 24-28 ккал / добу-кг маси тіла, у жінок трохи нижче - 23-26 ккал / добу-кг. У дітей величина основного обміну при розрахунку на 1 кг маси тіла приблизно в 1,5 рази вище, ніж у дорослих. У процесі **старіння** рівень основного обміну зменшується.

Очевидно, що реальні енерговитрати повинні бути вище значення основного обміну. У людей розумової праці добові **витрати** енергії становлять 2200-2500 ккал - у чоловіків і 1800-2200 - у жінок. При важкій фізичній праці енерговитрати істотно зростають: у чоловіків - до 5000 ккал / добу, а у жінок - до 4000. У спортсменів енерговитрати залежно від виду спорту, а також від періоду тренувального циклу коливаються в діапазоні від 4000 до 7000 ккал / добу.

Енерговитрати можна визначити шляхом прямої калориметрії, тобто виміряти добове виділення організмом тепла. Однак це дуже складна

процедура. У зв'язку з цим найчастіше застосовуються методи непрямой калориметрії, засновані на вимірі споживання кисню або виділення вуглекислого газу, оскільки ці показники характеризують стан катаболізму. До непрямой калориметрії також відноситься метод добової пульсометрії, що полягає у вимірюванні та реєстрації частоти серцевих скорочень протягом доби. Цей метод базується на кореляції між споживанням кисню за добу, що **характеризує** звільнення енергії в процесі катаболізму, і середньою величиною пульсу. Для підрахунку і реєстрації пульсу застосовується портативний прилад-спорттестер, що складається з прикріпленого до грудей **випробуваного** датчика і приймача, схожого на наручний годинник і надягає на зап'ясті руки. Датчик фіксує серцеві скорочення, а в приймачі **інформація**, що надходить з датчика, реєструється на магнітній дискеті.

Побічно добові енерговитрати можна **встановити** шляхом заповнення анкет, в яких піддослідні докладно описують усе, що вони робили протягом дня. Потім за допомогою спеціальних таблиць, в яких наведено значення енерговитрат при різних видах трудової та спортивної діяльності, проводять розрахунок добових енерговитрат. Відповідність енергетичної цінності харчового раціону витратами енергії спортсменом є одним з найважливіших умов ефективності тренувального процесу.

Вживання харчування зі зниженою калорійністю не тільки супроводжується витрачанням всіх резервних вуглеводів і жирів, а й призводить до використання в якості джерел енергії білків, в першу чергу м'язових. У результаті розвивається атрофія м'язів і **анемія**, зменшується **маса** тіла, знижується фізична працездатність, а у дітей спостерігається затримка росту. При тривалому надходженні в організм харчових джерел енергії в кількостях, що перевищують енерговитрати, виникає **ожиріння**, причому в жирових депо відкладається жир не тільки поступає з їжею, а й утворюється з вуглеводів. Тому **найпростішим** способом контролю відповідності калорійності харчового раціону і добових енерговитрат є вимірювання маси тіла. При тривалому використанні раціону зі зниженою калорійністю спостерігається зменшення маси тіла, а при надмірному надходженні в організм джерел енергії маса тіла збільшується в основному за рахунок накопичення жиру. Збалансованість харчування стосується, перш за все, співвідношення між вмістом у раціоні білків, жирів і вуглеводів. Харчові білки є постачальниками амінокислот, які необхідні для синтезу білків і інших азотовмісних сполук організму. Особливо важливо надходження з їжею незамінних амінокислот, які не синтезуються в

організмі. Ці амінокислоти повинні регулярно надходити з їжею, так як вони не накопичуються в організмі. При надмірному надходженні невикористані для синтезу білків амінокислоти, в тому числі незамінні, піддаються розпаду. Добова потреба в білку залежить від багатьох факторів і складає в середньому для дорослої людини 100 - 120 г. Значний вплив на норму білка в харчуванні надають рухова активність і біологічна цінність харчових білків. Вважається, що потреба в білку при виконанні фізичної роботи збільшується на 10 г на кожні 500 ккал енерговитрат. Біологічна цінність білків визначається, перш за все, їх амінокислотним складом. Харчові білки повинні містити всі незамінні амінокислоти, причому бажано в тому ж співвідношенні, яке характерно для білків людини. Співвідношення між незамінними амінокислотами в харчових білках тваринного походження в порівнянні з рослинними ближче до співвідношення в органах і тканинах людини. Звідси випливає, що тваринні білки мають більшу біологічну цінність, ніж рослинні. Проте з цього правила є виняток: білки вівса і гречки за своїм амінокислотним складом схожі на білки людини і тому можуть заміняти в раціоні тваринні білки.

Вважається, що в добовому раціоні тваринних білків повинно бути не менше 50% від вмісту всіх білків. Біологічна цінність харчових білків залежить також від можливості їх розщеплення протеолітичними ферментами в процесі травлення. Погано перетравлюються білки зв'язок, сухожилів, сполучної тканини, деякі рослинні білки.

Найбільш високою біологічною цінністю мають молочні і яєчні білки. Недостатнє надходження харчових білків поступово веде до порушення багатьох функцій організму, зменшення маси тіла, зниження працездатності. Особливо небезпечно білкове голодування для зростаючого організму, так як в основі зростання лежить накопичення білків. При надмірному споживанні білків травні ферменти виявляються не в змозі їх повністю розщепити. Неперетравлені білки потрапляють в товсту кишку і під дією мікрофлори піддаються там гниттю, в ході якого утворюються різні отруйні речовини. У тканинах організму надлишок амінокислот розпадається з виділенням аміаку, що створює додаткове навантаження на печінку, в якій здійснюється знешкодження аміаку шляхом синтезу сечовини. Крім того, при розпаді амінокислот можливе накопичення недоокислених продуктів, в основному органічних кислот, що викликає зсув кислотно-лужного балансу в кислую сторону.

Ще одним обов'язковим компонентом збалансованого харчового раціону є **жири**. Їх роль як харчового продукту різноманітна. Жир є важливим джерелом енергії, що перевершує по калорійності білки і вуглеводи. Так, при окисленні 1 г жиру виділяється приблизно 9 ккал енергії, тоді як при окисленні такої ж кількості білків чи вуглеводів звільняється тільки близько 4 ккал. Однак окислення жирів протікає виключно аеробним шляхом і може забезпечити **енергією** тільки помірні навантаження. Тому роль жиру як **джерела енергії** є особливо велика при виконанні тривалої фізичної роботи.

Крім енергетичної **функції** жири ще виконують пластичну функцію, будучи постачальниками поліненасичених жирних кислот. Такі жирні кислоти містять у своїй молекулі дві і більше подвійних зв'язків і в організмі людини не синтезуються. Поліненасичені жирні кислоти необхідні для синтезу ліпоїдів клітинних мембран і для освіти гормоноподібних речовин - **простагландинів**, які регулюють в організмі тонус гладкої мускулатури. Поліненасичені жирні кислоти зазвичай входять до складу рослинних жирів. Потреба дорослої людини в поліненасичених жирних кислотах може бути забезпечена щоденним надходженням з їжею 20-30 мл рослинного масла. **Харчові жири** також є постачальниками жиророзчинних вітамінів, які можуть накопичуватися в жирах. Так, риб'ячий жир багатий на **вітаміни** А і D, а рослинні жири містять вітамін Е. Добовий раціон дорослої людини повинен містити 80 - 100 г жирів, що становить 30-35% від його калорійності. Вживання надлишкової кількості жиру з часом призводить до ожиріння. Харчові вуглеводи є основними джерелами енергії, вони забезпечують 55-60% добової потреби організму в енергії. Особлива роль вуглеводів як джерел енергії обумовлена тим, що вони можуть розщеплюватися в організмі як аеробно, так і анаеробно, тоді як окислення білків і жирів відбувається лише аеробним способом. Як відомо, при анаеробному розпаді вуглеводів енергії в одиницю часу виділяється в 2 рази більше, ніж при аеробному окисненні будь-яких речовин. У зв'язку з цим фізичні навантаження високої потужності, що вимагають великих енерговитрат в одиницю часу, забезпечуються в першу чергу **вуглеводами**. Головним харчовим **вуглеводом** є крохмаль, вміст якого в харчовому раціоні може доходити до 80% від загальної кількості всіх вуглеводів. Багаті крохмалем крупи, макарони, **хліб**, картоплю, **овочі** та інші рослинні продукти харчування.

Крім крохмалю з їжею можуть надходити й інші вуглеводи рослинного походження: **клітковина** й сахароза.

Моносахариди глюкоза і фруктоза зазвичай присутні в різних ягодах, фруктах і меді.

З вуглеводів тваринного походження з їжею надходять глікоген і лактоза. Глікоген міститься у м'ясі і печінці, а лактоза - у молочних продуктах. Середня добова потреба організму у **вуглеводах** 400 - 500 г. При зниженому надходженні вуглеводів з їжею в організмі прискорюється використання жирів і білків в якості джерел енергії. Посилений розпад внутрішньоклітинних білків може призвести до зниження їх вмісту в клітинах і появи симптомів «білкового голодування». Крім того, окислення білків супроводжується підвищеним виділенням аміаку. При окисленні жирів як проміжних продуктів утворюються кетонові тіла, накопичення яких викликає ацидоз - зсув кислотно-лужної рівноваги в кислий бік. Тривалий надмірне споживання вуглеводів приводить до порушень обміну речовин і виникнення захворювань. Це пов'язано зі здатністю вуглеводів легко перетворюватися на жири і **холестерин**. Тому при надмірному **вуглеводному** харчуванні, особливо на тлі малорухомого способу **життя**, нерідко розвиваються такі захворювання, як ожиріння і атеросклероз.

Згідно з рекомендаціями провідних дієтологів співвідношення між білками, жирами і вуглеводами в добовому раціоні має бути 1:1: 4, тобто на кожен грам білків має припадати 1 г жирів і 4 г вуглеводів. З продуктами харчування повинні також надходити вітаміни в необхідних для організму кількостях. Потреба у **вітамінах** перш за все залежить від маси тіла, віку, рухової активності. Середні добові норми вмісту в харчовому раціоні і біологічна роль окремих вітамінів представлені в табл. 3. При недостатньому надходженні вітамінів розвиваються гіповітамінози. Зазвичай гіповітамінози спостерігаються взимку і навесні, коли вміст вітамінів у харчових продуктах зменшується внаслідок їх руйнування при зберіганні. Особливо часто зустрічається гіповітаміноз С - цинга. Тому в цей час року рекомендується вживати комплексні **вітамінні препарати**. Надмірне введення водорозчинних вітамінів не призводить до їх накопичення в організмі, так як їх надлишок відразу ж виділяється з сечею. Тому надходження в організм водорозчинних вітамінів має бути регулярним. Жиророзчинні вітаміни при надмірному надходженні накопичуються в жировій тканині, внаслідок чого можуть виникати гіпервітамінозу. Описано випадки гіпервітамінозів А, DhK.

Мінеральні речовини надходять у складі продуктів харчування, як правило, в кількостях, що **відповідають** потреби організму. Виняток становить лише кухонна сіль, яка додається до їжі в чистому вигляді. **Фізіологічна** потреба в

цій **солі** 5-6 г / добу, проте в силу вікових традицій і звичок її вміст у раціоні значно вище - 15 - 16 г. До необхідних для життєдіяльності хімічних елементів

відносяться: **натрій, калій, хлор, кальцій, магній, фосфор, залізо, мідь,**

цинк.

З продуктів харчування найбільш багаті мінеральними речовинами овочі та фрукти.

Недостатнє надходження в організм мінеральних речовин, а також їх надлишок у їжі призводять до порушень обміну речовин і виникнення захворювань.

Як вже вказувалося, харчовий раціон повинен містити баластні речовини, або харчові **волокна**. До них відносяться рослинні високомолекулярні вуглеводи, мають міцні молекули у формі довгих ниток. Ці речовини не гідролізуються травними ферментами і тому без змін проходять через весь шлунково-кишковий тракт і виділяються з організму в нерасщепленной вигляді. Внаслідок цього раніше вважалося, що такі вуглеводи не приносять користі і що вони є як би зайвими компонентами харчового раціону, тобто баластом. В даний час встановлено, що дані рослинні вуглеводи виконують у процесі травлення, принаймні, дві важливі функції. По-перше, рухаючись по травному тракту й торкаючись його стінки, харчові волокна посилюють перистальтику, тобто хвилеподібний скорочення стінки кишки, необхідний для переміщення їжі. По-друге, харчові волокна виявилися хорошими сорбентами. На них можуть сорбувати і потім разом з ними залишати організм різні токсичні речовини як екзогенного, так і ендогенного походження. Зокрема, на харчових **волокнах** може сорбувати холестерин. У зв'язку з такою **функцією** клітковину та інші харчові волокна образно називають «двірки організму».

Ще однією умовою раціонального харчування є дотримання режиму надходження їжі в організм. Правильний режим харчування необхідний для ритмічного і ефективного функціонування травної системи, для повноцінного засвоєння їжі і нормального протікання **метаболічних** процесів. Загальноприйнятим є трьох-чотириразове харчування з інтервалами між прийомами їжі в 4-5 годин. Кратність **прийому** їжі залежить від об'єму і калорійності раціону: за умов зростання обсягу і калорійності повинна бути збільшена кратність харчування, так як при одномоментному надходженні великої кількості їжі перетравлювання і всмоктування будуть неповними і можуть виникнути різні неприємні **відчуття**, зниження працездатності. Часте порушення режиму харчування може призвести до захворювань органів

травлення.

ОСОБЛИВОСТІ ХАРЧУВАННЯ

СПОРТСМЕНІВ

Харчування спортсменів має ряд особливостей в порівнянні з харчуванням не займаються спортом, у тому числі людей, що виконують важку фізичну роботу.

1. Для спортсменів **характерний** високий витрата енергії. При заняттях спортом енерговитрати становлять від 4000 до 7000 ккал на добу. Але на відміну від людей важкої фізичної праці, теж витрачають багато енергії, інтенсивність енерговитрат у спортсменів значно вище. Так, за даними М.М. Яковлева, робітник, зайнятий фізичною працею протягом 8-годинного робочого дня, витрачає під час роботи 0,03-0,05 ккал / с, бігун-марафонець під час бігу - 0,3 ккал / с, а спринтер - 3 ккал / с. Звідси видно, що при виконанні більшості фізичних вправ джерелом енергії є анаеробні **процеси**, в той час як **трудова діяльність** забезпечується аеробним способом отримання АТФ. Тому раціон спортсмена повинен **мати** не тільки необхідну енергетичну цінність, а й містити підвищену кількість вуглеводів, оскільки, як вже зазначалося, тільки вуглеводи можуть піддаватися анаеробного розпаду і давати багато енергії в одиницю часу. Жири і білки окислюються лише аеробно і при виконанні інтенсивних навантажень використовуються обмежено.

Необхідність збагачення раціону спортсменів вуглеводами ще обумовлена тим, що запаси вуглеводів в організмі обмежені і під час роботи швидко вичерпуються. У зв'язку з цим практикується додаткове введення вуглеводів під час тренування або змагання. У період інтенсивних тренувань добова потреба в вуглеводах може становити 700 - 800 г.

2. При виконанні спортивних навантажень посилюється розпад білків, головним чином м'язових. Особливо швидко розщеплюються білки при виконанні вправ силового характеру. Для заповнення зруйнованих при роботі білків необхідне надходження під час відновлення підвищеної кількості амінокислот. Це робить необхідним використання раціону з підвищеним вмістом білків. Найбільш висока потреба в білках наголошується у важкоатлетів і культуристів. У цих спортсменів споживання білків може досягати 200 - 250 г на добу.

3. Інтенсифікація **метаболізму** в організмі спортсмена збільшує потребу в коферменту, до складу яких входять вітаміни. У результаті споживання

вітамінів спортсменами зростає в 2-3 рази. Забезпечити надходження такої великої кількості вітамінів тільки з природними харчовими продуктами зазвичай не вдається. Тому в спортивній практиці широко використовуються різні **вітамінні** препарати. Хороший ефект дає застосування полівітамінних комплексів з мінеральними добавками. Перераховані вітамінні комплекси містять всі необхідні вітаміни в потрібних дозах і пропорціях, а також різні **мінеральні** речовини, потреба в яких у спортсменів теж підвищується.

4. При виконанні інтенсивних фізичних навантажень спостерігається підвищене виділення з організму мінеральних речовин у складі поту. Збільшення потреби спортсменів у **мінералах** ще обумовлено високою швидкістю метаболізму, що спостерігається як під час виконання м'язової роботи, так і при відновленні. Більшою мірою спортсмени потребують таких мінеральних елементів, як кальцій, магній, калій і фосфор. Поряд з надходженням мінеральних речовин з натуральними продуктами харчування, вони вводяться в організм із мінеральною водою і в складі комплексних полівітамінних препаратів. Крім того, нерідко використовуються спеціальні фармацевтичні засоби: гліцерофосфат кальцію, фітін, аспаркам, оротат калію, гліцерофосфат заліза, ферроплекс, фитоферролактол.

5. У зв'язку з необхідністю застосування харчового раціону великого обсягу у спортсменів істотно зростає кратність прийому їжі. В окремих видах спорту практикується навіть п'яти-і шестиразовий прийом їжі. Збільшення кратності прийому їжі забезпечує більш повноцінне засвоєння харчових речовин і їх краще використання тканинами організму. Так, за даними Санкт-Петербурзького НДІ фізичної культури, при збільшенні кратності прийому одного і того ж кількості харчового білка значно підвищується швидкість синтезу білків в організмі, і перш за все м'язових.

6. Ще однією особливістю спортивного харчування є застосування **біологічно** активних харчових добавок. Необхідність використання таких продуктів викликана тим, що високу потребу спортсменів в білках, вуглеводах, вітамінах і солях дуже складно задовольнити за рахунок традиційного харчування. **Харчові добавки** представляють собою спеціалізовані продукти харчування, що виробляються з високоякісної натуральної сировини. На відміну від звичайних харчових продуктів вони містять у високих концентраціях найбільш повноцінні і легко засвоюються компоненти їжі, що дозволяє їх використовувати в менших обсягах у порівнянні з натуральними продуктами. Широке поширення мають білкові, білково-вуглеводні і **амінокислотні** добавки. До складу білкових добавок часто входять молочні і

яєчні білки. Деякі харчові добавки містять гідролізат білків, тобто частково розщеплені білки, внаслідок чого вони швидко засвоюються. Хороший ефект дає застосування вуглеводних добавок, що містять вуглеводи різного ступеня полімеризації, сахарозу і крохмаль). У цьому випадку відбувається плавне надходження глюкози в кров'яне русло без появи вираженої гіперглікемії. Амінокислотні добавки представляють собою суміш з 20 амінокислот або ж є окремими, найбільш важливими амінокислотами. В якості харчових добавок часто використовуються гліцин, метіонін, лізин, глутамінова та аспарагінова кислоти. Білкові, вуглеводні і амінокислотні добавки можуть бути збагачені вітамінами і мінеральними речовинами. До харчових добавок можна віднести також полівітамінні комплекси і препарати, що містять мінеральні речовини. З давніх часів в якості харчових добавок використовуються продукти бджільництва. До них відносяться мед, маточне молочко, квітковий пилок, прополіс. Дослідженнями кафедр біохімії та фізіології СПбГАФК ім. П.Ф. Лесгафта була виявлена висока ефективність використання біологічно активних харчових добавок, отриманих з продуктів бджільництва. Прийом таких харчових добавок приводив до достовірного підвищення спортивної працездатності. Таким чином, особливостями харчування спортсменів є більш висока калорійність харчового раціону, підвищений вміст білків і вуглеводів на тлі лише незначного збільшення кількості жирів, збагачення раціону вітамінами і мінералами, використання біологічно активних харчових добавок і збільшення кратності прийому їжі.