

nulmányokat végzett a romániai kőolajokon. Eljárást dolgozott ki az aromás szénhidrogének szelektív kivonására cseppfolyós kén-dioxiddal. Az eljárást kiterjedten alkalmazták világviszonylatban. 1941-ben halt meg.

1861. október 21-én született Kassán *KLUPATHY Jenő*. Eötvös Loránd mellett működött, majd a budapesti egyetemen a gyakorlati fizika professzora volt. Vizes sóoldatok felületi feszültségét mérve igazolta az Eötvös-törvényt. Módszert dolgozott ki molekulasúly meghatározásra felületi feszültség- és sűrűségmérések segítségével. 1931-ben halt meg.

110 éve, 1891. október 20-án született az angliai Manchesterben *James CHADWICK*. 1932-ben felfedezte a neutront, berilliumot α -sugarakkal bombázva és a tömegmérleg alapján meghatározta a tömegét is. Tanulmányozta a radioaktív bomlásokat és a magfizikai láncreakciót. 1935-ben fizikai Nobel-díjat kapott. 1974-ben halt meg.

100 éve, 1901. szeptember 29-én született Rómában *Enrico FERMI*. Jelentős eredményei voltak a kvantummechanikában. Diractól függetlenül kidolgozta a felesspínű részecskék kvantumstatistikáját, a *Fermi-Dirac statisztikát*. Megalkotta a statisztikus atommodell (Thomas-Fermi modell). Kidolgozta az atommagok α -bomlásának az elméletét, valamint a spektrumvonalak hiperfinom szerkezetének az elméletét. Tanulmányozta a nehéz atommagok neutronokkal történő bombázásakor végbemenő reakciókat és megállapította, hogy az atommagok könnyebben befogják a termikus neutronokat, mint a nagyenergiájúakat. Szilárd Leóval közösen megvalósították az első ellenőrzött atommag-láncreakciót és megszerkesztették az első magreaktort. Kutatásai tették lehetővé az atombomba elkészítését. Tanulmányozta a mesterséges radioaktivitást mutató anyagok keletkezését. Tőle származik a *neutrino* elnevezés, amit a Pauli által feltételezett és később kimutatott elemi részecskének adott. 1938-ban Nobel-díjjal tüntették ki. 1954-ben halt meg. Róla nevezték el a 100-as rendszámú elemet, a *fermiumot*.

Zsakó János



A kémiai anyagok az ember szolgálatában

Tápanyagok (II.)

Fehérjék, aminosavak, szénhidrátok

Az emésztés során a fehérjék a gyomorban és a vékonybél felső szakaszában peptidekre és aminosavakra hidrolizálódnak enzimek katalitikus hatására.

A fehérjeemésztéshez szükséges enzimek két nagy csoportra oszthatók:

– *proteázok*: peptidekre bontják a fehérjéket. Hatásuk specifikus. Egyes proteázok a polipeptidláncot meghatározott aminosavak peptidkötéseinél hasítják el. Pl. a gyomor termelte *pepszin*, amely erősen savas közegben aktív, olyan peptidkötést hidrolizál, amelyben fenilalanin és tirozin aminocsoportja vesz részt.

A hasnyálmirigy termeli a tripszint, kimotripszint és elasztázt. A tripszin az arginin, vagy a lizin karboxilcsoportjával kialakított peptidkötéseket bontja. A hasnyálmirigy termelte proteázok lúgos közegben (pH 8–9) aktívak.

– *peptidázok*: a peptidek végéről aminosavat hasítanak le. A táplálékfehérjék emésztéséhez szükséges peptidázokat a hasnyálmirigy és a vékonybél termeli.

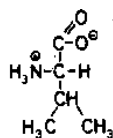
A felnőtt ember szervezete kb. 9–11kg fehérjét tartalmaz (ennek 46%-a vázizomzatban, 18%-a csontrendszerben, 9%-a bőrben, 7,5%-a zsírszövetben 7,5%-a hemoglobin, 2,5%-a szérumfehérje) Pl. egy felnőtt férfi szervezetében a naponta szintetizálódó fehérje mennyisége 270–300g, mennyiségét a rendelkezésre álló aminosavmennyiség befolyásolja. Az esszenciális aminosavak hiánya gátolja a fehérjeszintézist azon a ponton, ahova annak be kell épülnie.

A fehérjék lebontása is összetett folyamat (függ a peptidlánc szerkezetétől és annak mennyiségétől, stb.). A máj fehérjéinek lebontását az inzulin gátolja, az izomfehérjék lebontását a glükóz, s bizonyos aminosavak. Pl. a leucin elősegíti a fehérjeszintézist, s gátolja a lebontást.

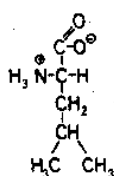
A fehérjeszintézis és bontás életkortól függő (a növekedésben levő fiatal szervezetet pozitív fehérjeegyensúly jellemzi, az egészséges felnőttben egyensúly van a két folyamat között, az idős szervezetben negatív az egyensúly.)

Az 1kg testtömegre jutó fehérjeszintézis újszülöttnél 2,4–2,7g, míg felnőttél 3,9–3,8g. A csecsemő sokkal kevesebb energiával állít elő 1g fehérjét, mint a felnőtt.

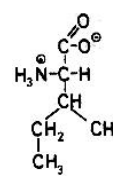
A természetes makromolekulájú fehérjék felépítésében 20, ún. α -aminosav vesz részt. Ezek közül csak 9 tekinthető esszenciális aminosavnak, amelyeket az emberi szervezet nem tud felépíteni. Ezek:



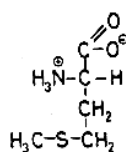
valin



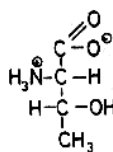
leucin



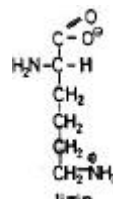
izoleucin



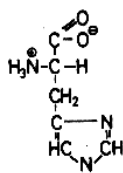
metionin



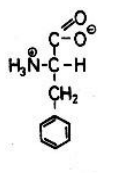
treonin



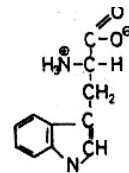
lizin



hisztidin



fenilalanin



triptofán

Az aminosavaknak a fehérjeszintézisben és más, nem fehérje természetű vegyületek, pl. hormonok képzésében van szerepük. Az aminosavszármazékok biogén anyagokként viselkednek. Pl. triptofánból triptamin, tirozinból tiramin, cisztinből taurin, triptofánból szerotonin, nikotinsav képződik. Glicin a glikolsav, a purin a pirimidin, a porfirin a kreatin szintézisében vesz részt. A szervezetben lebomló aminosavak részben a fehérjék bomlástermékei, részben a táplálékkal felvett aminosavak. Az elbomló aminosavakat a szervezet részben energiaforrásként, részben szénhidrátok és lipidek szintézisére hasz-

nosítja. A máj glikogénraktárának kimerülésekor az aminosavak a glukózképzés legfontosabb forrásai. Ebben az alaninnak van legfontosabb szerepe. Az alanin nagy mennyiségben az izomban képződik. Huzamosabb éhezéskor a vázizomzat és szervek fehérjetartalma jelentősen csökken.

A fehérjeszintézishez az aminosavaknak megfelelő mennyiségben egyidejűleg jelen kell lenniük. Ha valamelyik hiányzik, a többi sem használódik fel, hanem leépül.

Egy felnőtt 100g fehérjét fogyaszt naponta. A bélcsatorna faláról leváló sejtekkel és emésztőnedvekkel még 70g jut a szervezetbe. Ebből 160g felszívódik és 10g ürül. Az étkezés során felszívódó szabad aminosavak keverednek a szervezet szabad aminosav-készletével.

A tápláléknak annyi fehérjét kell tartalmaznia, amely egészséges felnőttben a fehérje egyensúlyt vagy terhesség, laktáció, testedzés esetében a fehérjetartalom növekedést biztosítja. Amennyiben a fehérjetartalom hús, tej, tojásfehérjéből származik, akkor a fehérjeszükséglet 0,6g/kg testtömeg.

Ha hiányoznak a táplálékból az esszenciális aminosavak, akkor a fehérjeszintézis elakad a szervezetben, az aminosavak elbomlanak és kiürülnek. A felnőttek esszenciális aminosavszükségletének (naponta mg/kg testtömegben) a FAO, WHO, UNU szakértőbizottság által javasolta értékei:

hisztidin	8-12	fenilalanin + tirozin	14
izoleucin	10	treonin	7
leucin	14	triptofán	3,5
lizin	12	valin	10
metionin + cisztein	13		

Az esszenciális aminosavak hiánya hiánytüneteket idéz elő, általában fehérjehiányt okoz. Főleg gyermekekben jelentkezik, de ritkábban felnőtteknél is: apátia, növekedés leállás, hasmenés, ödéma arcon, szérumfehérje lecsökkenése, bőrgyulladás, hajhullás, pigmentációs zavarok. Csökken a mikroorganizmusokkal szembeni ellenállóképeség, intellektuális fejlődés is károsulást szenved, a zsírfelszívódás elégtelen, a zsírolékony vitaminok és szénhidrátok felszívódása is gyenge, a krónikus hasmenés Mg és K hiányt eredményez.

A fehérjeemészthetőség nem csak a fehérje minőségétől függ, hanem a táplálék rost-, stb. tartalmától is. Amennyiben a tojás, tej, sajt, hús emészthetőségét 100%-nak vesszük, akkor a növényi fehérjék 85-90%-ban emészthetők.

A túlzott fehérjefogyasztás is káros lehet. Fokozza a vizelettel ürített kalciummennyiséget, ezért negatív Ca-egyensúlyt okoz.

Egyes szervezetek kóros fehérjeérzékenységgel rendelkeznek, pl. a búzában, rozsbán, árpában, zabban található gluténfehérjével szemben. Ez a vékonybél károsítja, ezért hasmenést okoz és felszívódási zavarokat. Gluténmentes diétával kezelhető. Létezik tejfehérjeallergia is csecsemőknél nyers és pasztörözött tehéntejjel szemben (a tejben levő kazein szerepel allergénként). Ilyenkor a kecsketej adható tehéntej helyett, mivel ennek más aminosavfelépítésű a laktoglobulinja.

Aminosav anyagcserezavar is ismert, amit bizonyos enzimek hiánya okoz (pl. a fenilketonuria esetében a fenilalanin enzimhiba miatt nem tud tirozinná alakulni, s felhalmozódik, aminek transzaminált származéka a fenilpiroszölősav és a dekarboxilezett származéka, a fenilecetsav, idegmérgek). Megfelelő diétával beállítható ilyen koros állapotban egy aminosavhiány és mérgezési állapot közti állapot. Az albinizmust (hiányos pigmentáció bőrben, szemben, hajban) is enzimhiány (a tirozináz és o-difenoloxidáz) okozza.

Szénhidrátok

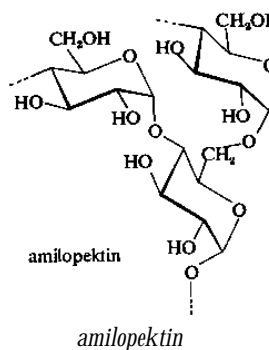
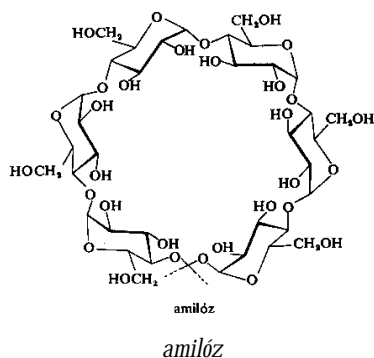
Az ember számára a legolcsóbb energiaforrást jelentik *aszénhidrátok*. Az emberi szervezetre jellemző, hogy energiataralékának csak kis hányada raktározódik szénhidrát formában (150g izom és májglikogén - könnyen mozgósítható szénhidrogén tartalék). Rövid ideig tartó intenzív fizikai munkára az energiát a glikogén-raktár biztosítja.

Élelmiszerekből tápanyagként nagymolekulájú szénhidrátokat (keményítő) és egyszerű cukrokat (glukóz, fruktóz, galaktóz) illetve diszacharidokat (szacharóz, laktóz) fogyasztunk. Az élelmiszeripar nagy mennyiségben cukoralkoholokat is használ (a glukózból és fruktózból nyerhető szorbitot, a galaktózból a dulcitol, a xilózból a xilitet). A keményítő kivételével ezeknek az anyagoknak jellegzetes tulajdonsága, hogy vízben oldékonyak és édes ízűek. Gyakorlatban cukroknak nevezzük őket.

Különféle cukrok relatív édessége: szacharóz 100%, maltóz 30, laktóz 16, glukóz 67, fruktóz 110, szorbit 54, xilit 120.

A keményítőt növényi élelmiszerekkel fogyasztjuk. Szerkezete szerint kétféle lehet:

- amilóz: 1, 4 kötéssel kapcsolódó glukózmolekulákból épül fel
- amilopektin: 1, 6 kötéssel kapcsolódó glukózmolekulákból épül fel



Az emészthető szénhidrátok a tápcsatornában diszacharidokká, ezek monoszacharidokká hidrolizálódnak a nyálmirigyek (amiláz), hasnyálmirigy és bélfal termelte enzimek hatására. A keményítőt a pankréasz termelte amiláz bontja le jelentősebb mennyiségben. A főtt keményítő sokkal könnyebben bomlik, mint a nyers.

A diszacharidokat részben a bélnedv, nagyrészt a bélhám enzimeit bontják monoszacharidokká, amelyek a vérben szívódnak fel. A glukóz a májban különböző átalakulásokat szenvedhet: oxidálódhat, glikogén formájában raktározódhat, vagy átalakulhat zsírsavvá aminosavvá. A máj glukózanyagcseréjét hormonok szabályozzák.

A szervezet legnagyobb cukorfelhasználója a vázizomzat. A glukóznak az izomsejtekbe jutása inzulinfüggő. A fruktózt az izom nem hasznosítja, de a fruktózból a májban képződő laktátot és piruvátot igen. Az agy energiaszükségletét majdnem teljes egészében a glukóz fedezi, ehhez nincs szükség inzulinra.

Túlzott szénhidrát fogyasztás esetén annak egy része lipiddé alakul, zsírszövetben raktározódik. Az élelmi rostok fogyasztása lassítja, egyenletesebbé teszi a szénhidrátok felszívódását, s így csökkenti a vércukorszint ingadozását (pl.: a vércukorszint kevésbé emelkedik, ha bab, borsó, lencse formájában fogyasztjuk ugyanazt a mennyiségű szénhidrátot, mint ha kenyér formájában). Megállapított tény, hogy a szénhidrátok fogyasztásának a szervezetre gyakorolt hatását a táplálék egyéb összetevői és genetikai adottságok is befolyásolják.

Máthé Enikő