

TÁPLÁLKOZÁSI AKADÉMIA

Hírlevél

II. évfolyam 1. szám, 2009. január



Tisztelt Olvasó!

A **Táplálkozási Akadémia** című hírlevél célja az, hogy az újságírók számára hiteles információkat nyújtson az egészséges táplálkozásról, életmódról, valamint a legújabb tudományos kutatási eredményekről.

A hírlevélben olvasható anyagok szabadon használhatók. Kérjük, hogy forrásként jelölje meg hírlevelünket!

Az elmúlt évek során örömmel tapasztaltuk, hogy Önök közül egyre többen használták hírlevelünk egyes részleteit, sőt akár egy-egy írásunkat teljes terjedelmében is. Köszönjük, hogy segítették munkánkat, és cikkeikben megjelölték forrásként az MDOSZ-t.

Januári hírlevelünkben a mindennapi életünkhöz, vitalitásunkhoz nélkülözhetetlen energiát biztosító anyagcsere, latinósított görög eredetű nevén metabolizmus, leglényegesebb jellemzőiről írunk dióhéjban. Utána járunk annak, hogy mi is az anyagcsere, hogy szervezetünknek akkor is szüksége van-e energiára, ha éppen nem csinálunk semmit, hogy milyen tényezők befolyásolják az anyagcsere egyensúlyát, hogy milyen tényezők lassítják, vagy épp gyorsítják azt. Az anyagcsere helyes meghatározása azért is indokolt, mert ha megkérdezzük erről az utca emberét, akkor a kapott válaszokból kitűnik, hogy az emberek fejében keveredik az emésztés, a felszívódás és az anyagcsere fogalma.

Kérdéseivel, valamint további szakanyagok elérhetősége érdekében forduljon bizalommal a szerkesztőbizottsághoz, illetve a Magyar Dietetikusok Országos Szövetségének szakembereihez!

Jó munkát kíván:

a szerkesztőbizottság

TÁPLÁLKOZÁSI AKADÉMIA

Hírlevél

II. évfolyam 1. szám, 2009. január

Anyagcsere

Januári hírlevelünkben a mindennapi életünkhöz, vitalitásunkhoz nélkülözhetetlen energiát biztosító anyagcsere, latinosított görög eredetű néven metabolizmus, leglényegesebb jellemzőiről írunk dióhéjban. Utána járunk annak, hogy mi is az anyagcsere, hogy szervezetünknek akkor is szüksége van-e energiára, ha éppen nem csinálunk semmit, hogy milyen tényezők befolyásolják az anyagcsere egyensúlyát, hogy milyen tényezők lassítják, vagy épp gyorsítják azt. Az anyagcsere helyes meghatározása azért is indokolt, mert ha megkérdezzük erről az utca emberét, akkor a kapott válaszokból kiténik, hogy az emberek fejében keveredik az emésztés, a felszívódás és az anyagcsere fogalma.

Az anyagcsere definíciója

Minden életjelenség kémiai folyamatokra vezethető vissza, így anyagcserének (metabolizmusnak) nevezzük mindazokat a kémiai reakciókat, biokémiai folyamatokat, melyek során a szervezetbe bekerülő, vagy ott raktározódó anyagok lebomlanak, energiát termelnek, illetve egymásba átalakulnak (pl. a felesleges szénhidrátból zsiradék lesz), azaz új anyagok szintetizálódnak belőlük. Az anyagcsere egyensúlya az építő (anabolizmus, szintézis), és a lebontó folyamatok (katabolizmus) egymáshoz való viszonyán

alapul. Fejlődő, fiatal sejtekben az anabolikus folyamatok dominálnak a katabolikus folyamatokhoz képest. Az anabolizmus során egyszerű vegyületekből, például öt és hat szénatomos cukrokból, aminosavakból, zsírsavakból összetett makromolekulák (poliszacharidok, fehérjék, nukleinsavak) képződnek. A katabolikus reakciókban a táplálék molekulái (szénhidrátok, fehérjék és zsírok) vagy a tárolt tartalékok bomlanak le, amelyek szintén szénhidrátok (glükogén), fehérjék és zsírok.

Az építő folyamatokhoz, azaz a környezetből felvett anyagok sejtekbe épüléséhez általában energiára van szükség, míg a lebontó folyamatok során egyrészt hasznosítható építőkövek jönnek létre, másrészt energia termelődik. Az anyagcsere folyamatokban a különféle enzimeknek (biokatalizátoroknak) meghatározó szerepük van.

Magyar vonatkozás

A sejt-szintű anyagcsere a Szentgyörgyi–Krebs-ciklus, vagy más néven citrát-körként is ismert folyamatban történik. A folyamat során a szénhidrátok, zsírok, és részben fehérjék széndioxidá és vízzé alakulnak, miközben energia termelődik. A tápanyagok égése során 1 g fehérjéből 4,1 kcal (17 kJ), 1 g zsírból 9,3 kcal (38,9 kJ), 1 g szénhidrátból 4,1 kcal (17 kJ), 1 g alkoholból pedig 7,1 kcal (28 kJ) energia (élettani hasznóérték) szabadul fel. A

TÁPLÁLKOZÁSI AKADÉMIA

Hírlevél

II. évfolyam 1. szám, 2009. január

Szentgyörgyi-Krebs-ciklus elnevezést felfedezőiről, Hans Adolf Krebsről és Szent-Györgyi Albertről kapta, akik közül Krebst ezért a felfedezésért 1953-ban Nobel-díjjal tüntették ki. Szent-Györgyi Albertet még 1937-ben élettani-orvosi Nobel-díjjal jutalmazták a biológiai égésfolyamatok, különösképpen a C-vitamin és a fumársavkatalízis szerepének terén tett felfedezéseier.

Az anyagcsere szerepe

Biológiai energia felhasználásával történik többek között az enzimek-, a hormonok-, és a vér képzése, a sejtek lebontása és újraképzése, az állandó testhőmérséklet, a szervezetben lezajló folyamatok egyensúlyának, működésének fenntartása. Energia szükséges ahhoz is, hogy mozogni tudjunk, elvégezzük megszokott tevékenységünket, dolgozzunk, sportoljunk, szervezetünk megvédje magát a különböző külső, belső behatásoktól, ártalmaktól, vagy ha már megtörtént a megbetegedés, akkor a gyógyulási folyamathoz. Egyszóval az anyagcsere az életfolyamatok (gondolkodás, mozgás, légzés, keringés, emésztés, kiválasztás, stb.) fenntartásához és zavartalan működéséhez, azaz az életfunkciók biztosításához nélkülözhetetlen „biológiai” energia előállításáért felelős folyamat.

Kinek mekkora az alapanyagcsereje?

Alapanyagcsereének nevezzük azt a minimális energiafogyasztást, amelyet nyugalomban levő, nem alvó, gyógyszeresen nem befolyásolt emberben mérhetünk. Pontosabban megfogalmazva az alapanyagcsere az az energiamennyiség, amely az alap életfolyamatok fenntartásához szükséges, ha az egyén teljes fizikai és szellemi nyugalmi állapotban van legalább 12 órával az utolsó étkezés után, semleges külső hőmérsékleten. A nyugalmi anyagcsere (RMR, Resting Metabolic Rate) viszont a nap bármely időszakában mérhető, 3-4 órával az utolsó étkezést követően. A nyugalmi anyagcsere az anyagcsereénél kb. 3-5 %-kal nagyobb értéket mutat. Az alapanyagcsereének biztosítani kell az alap életfunkciókat, azaz a szív működést, a légzést, a testhőmérsékletet, az izomtónust, az iontranszportot, idegi működéseket. Az alapanyagcserét pontosan laboratóriumi körülmények között lehet meghatározni, de egészséges felnőtt embereknél alkalmazhatjuk az alábbi, egyszerűsített kiszámolási módot is: Nőknél $700 + (7 \cdot \text{testsúlykg})$, férfiaknál $900 + (10 \cdot \text{testsúlykg})$. Azaz például egy 65 kg nő alapanyagcsereje $700 + (7 \cdot 65) = 1155$ kcal, míg egy 80 kg-os férfi alapanyagcsereje $900 + (10 \cdot 80) = 1700$ kcal megközelítőleg. Az alapanyagcsere meghatározás a WHO formula alapján, korcsoportok szerint számolva azonban tovább pontosítható. A középkorúakra (31-60 évesekre) vonatkozóan pl. az alábbi képletek alkalmazhatóak:

TÁPLÁLKOZÁSI AKADÉMIA

Hírlevél

II. évfolyam 1. szám, 2009. január

Nő: $0,034 \times \text{testsúly kg} + 3,538$

Férfi: $0,048 \times \text{testsúly kg} + 3,653$

Az eredmény MJ-t (MegaJoulet-t) ad, amit 239-cel szorozva megkaphatjuk a Kcal-t.

Metabolizmus a számok nyelvén

Az előzőekből is kitűnik, hogy az alapanyagcsere (Basal Metabolic Rate, BMR) a teljes energiaszükséglet kb. 60-70%-a. Nem is gondolnánk, hogy mindebből az öt legnagyobb energiafelhasználással működő szervünk – a máj, az agy, a szív, az izomzat, és a vese – mekkora részt követel. Hihetetlen, hogy például az agyunk, ami a teljes testtömegünk mindössze 2%-a, az alapanyagcseréből 20%-ot felhasznál a működéséhez. De ugyanígy meglepő adat, hogy a szívünk, ami mindössze kb. 30 dkg, azaz a testünk fél százaléka, 9%-ot igényel az alapanyagcseréből.

Fontos megemlítenünk, hogy például az agynak, és a szívnek nincs tartalék tápanyaga, ezért az agy folyamatos glükóz-ellátásra, a szív pedig zsírsav ellátásra is „szorul”. A vázizomzat mozgáskor viszonylag rövid idő alatt felhasználja a glükogén-tartalékait. A máj viszont nagyobb glükogén raktárral rendelkezik, illetve tartalékol zsírsavat és trigliceridet is.

Természetesen a szervezet teljes energiaszükséglete nagyobb, mint az

alapanyagcsere, hiszen a mindennapi életritmusunkhoz más tevékenységekre – például munkavégzés, szórakozás, sportolás, tanulás, stb. - is szükség van. Mindezek figyelembe vételével az egyén napi energiaszükségletét az alapanyagcsere és az eltérő intenzitású fizikai aktivitás közösen határozza meg. Ülő munka esetén $1,2$ ($\text{BMR} \times 1,2$), alacsony fizikai aktivitás esetén $1,375$ ($\text{BMR} \times 1,375$), közepes fizikai aktivitásnál $1,55$ ($\text{BMR} \times 1,55$), nagy fizikai aktivitás során $1,725$ ($\text{BMR} \times 1,725$), extrém fizikai aktivitáskor pedig $1,9-2,4$ ($\text{BMR} \times 1,9-2,4$) a fizikai aktivitás intenzitásának a szorzója.

Egészséges egyéneknél normális életkörülmények között a tápanyagok elfogyasztása mennyiségi és minőségi szempontból egyaránt fedezi a szervezet működéséhez - gyermekeknél a növekedéshez is - szükséges energiamennyiséget és pótolja azokat a veszteségeket, amelyek a sejtek lebontása (katabolizmus) során keletkeznek. E folyamatok egészséges szervezetben egyensúlyban vannak.

Ha felborul az anyagcsere egyensúlya

Az egyensúly felborulásának okai lehetnek a bevitel csökkenése, például koplalás-éhezés, a szükséglet betegségek/sérülések okozta fokozódása, illetve az általuk előidézett kóros metabolizmus, valamint a rendellenes veszteségek növekedése. A leggyakoribb okok

TÁPLÁLKOZÁSI AKADÉMIA

Hírlevél

II. évfolyam 1. szám, 2009. január

és következmények az elhízás, érelmeszesedés, cukorbetegség, magas vérzsírszint, szívbetegségek, hormonháztartási zavarok, melyek esetén felborul az egyensúly, és a kóros állapotot azonnal kezelni kell. A tíz vezető halálok közül öt a nem megfelelő táplálkozással szoros kapcsolatban van (szívkoszorúér-betegség, agyvérzés, diabetes, májbetegség, rák).

Az alapanyagcserét befolyásoló tényezők

A legfontosabb tényezők közé tartozik a kor, a nem, a táplálkozás, a külső hőmérséklet, a hormonális folyamatok, az emésztés, a megváltozott állapotok (pl.: terhesség, magas láz, égés, serdülőkor, stb.), közvetetten a fizikai aktivitás, élvezeti cikkek.

Gyermekekben még nagy az energiaszükséglet a növekedés miatt, azonban az életkor előrehaladtával, különösen 35 év felett már fokozatosan csökken az alapanyagcsere, aminek egyik oka az izomszövet folyamatos csökkenése, az anyagcsere lassulása. Ahhoz, hogy megőrizzük korábbi testsúlyunkat, kevesebb energia bevitele vagy több energia felhasználása szükséges.

Hőszabályozásnak nevezik azoknak az életfolyamatoknak az összességét, amelyek az emberek belső szerveinek, ill. a keringő vérnek a hőmérsékletét a változó környezeti hőmérséklet ellenére állandósítják. A hőszabályozás a hőtermelésen és a hőleadáson keresztül valósul meg. A

hőtermelés az anyagcsere-folyamatok lebontó tevékenységének az eredménye, különösen jelentős ebben a folyamatban a vázizomzat hőtermelése. A hőleadás fizikai folyamatok útján valósul meg, melyben jelentős szerepe van a bőrnek, a verejtékmirigyeknek, és a légzőszerveknek. Az alacsonyabb külső hőmérséklet serkentőleg hat az alapanyagcserére, mivel hatására fokozódik a hőtermelés.

Az anyagcserét fokozó tényezők

A férfiaknak az **izomszövet nagyobb** tömege, a zsírszövet viszonylag kisebb aránya illetve a férfi nemi hormonok jelenléte miatt mintegy 5-10%-kal nagyobb az alapanyagcseréjük, mint az azonos tömegű és testmagasságú nőknek.

A nagyobb testfelszín – a testmagassággal összefüggésben – szintén befolyásolja a metabolizmust. Nagyobb testfelszín esetén intenzívebb az alapanyagcsere a fokozott hőleadás következményeként. Az is ismert, hogy minél **kisebb a szervezetben a zsírszövet aránya**, annál nagyobb az alapanyagcsere. Ezért kellene inkább megelőzni az elhízást, azaz a zsírszövetek aránytalan felszaporodását, mint folyamatos, kudarcokkal tarkított fogyókúrákat folytatni.

Az **aktív, rendszeres mozgás** közvetetten növeli az alapanyagcserét. Rendszeres fizikai aktivitás esetén ugyanis nő az izomszövet tömege. Mindemellett az izommunka olyan

TÁPLÁLKOZÁSI AKADÉMIA

Hírlevél

II. évfolyam 1. szám, 2009. január

hormonális, idegi változást indukál, ami fokozza az alapanyagcserét. Megfigyelték azt is, hogy egy aktív sportolónak kb. 5%-kal nagyobb az alapanyagcseréje, mint az azonos nemű, testmagasságú és testtömegű inaktív személynek. Különböző mértékű terhelésnél eltérő a felhasznált energia mennyisége és a felhasznált tápanyagok. **Közepes szintű** (szubmaximális) terhelésnél van elég oxigén, és elsősorban a zsírok, valamint a cukor lebontása „aerob”(oxigénnel) úton történik, nem termelődik tejsav, a mozgás sokáig folytatható. **Maximális terhelésnél** nem jut elég oxigén az izmokhoz, a cukor lebontása anaerob (oxigént nem felhasználó módon) zajlik, melléktermékként tejsav termelődik, ami gátolja a zsírok felhasználását. Nem hatékony, mivel nagy az energia veszteség és csak rövid ideig folytatható. A nagyon rövid távú terhelés a szervezet gyors energiaraktárait (kreatinin, ATP), a rövid-középtávú a szénhidrát raktárakat érinti, a közép-hosszú távú terhelés a zsírok, majd a fehérjék lebontását indítja el.

A testmozgás hosszú távú hatásai közül a legfontosabbak a következők: csökken a zsírszövet mennyisége, nő az izomerő, csökken a vérzsír és a „rossz” koleszterin szint, nő a „jó” koleszterin szintje, csökken a vérnyomás, csökken a testsúly, csökken a cukorbetegség kockázata, csökken a szívbetegségek kockázata akár 45%-kal, erősödik az immunrendszer, fokozódik az étvágy, csökken

a csontritkulás kockázata, és a testmozgás segít az Alzheimer-kór megelőzésében is.

Egyes **hormonok** is komoly hatással vannak az anyagcserére, például a pajzsmirigy-hormon (a tiroxin), az adrenalin és a férfi hormonok fokozzák azt. A megváltozott állapotok, például a terhesség, vérzés, műtét, betegségek szintén rövidebb-hosszabb ideig 5-50 % közötti mértékig fokozhatják az alapanyagcserét.

Az anyagcsere-folyamatok teszik lehetővé az életet. Szervezetünk, mint egy tökéletesen működő gépezet precízen szabályozza a folyamatokat, alkalmazkodik a változásokhoz. A szabályszerűségek ismerete azért hasznos, mert segítségükkel képesek vagyunk úgy táplálkozni és tevékenykedni, hogy elkerüljük a betegségekhez vezető tartós túlkapásokat, aránytalanságokat.

TÁPLÁLKOZÁSI AKADÉMIA

Hírlevél

II. évfolyam 1. szám, 2009. január

Felhasznált irodalom:

Fonyó Attila – Ligeti Erzsébet: Az orvosi élettan, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2007.

Henter Izabella: Metabolikus kisokos, tények, számok az anyagcseréről, Táplálkozási Akadémia előadás, 2008.12.04.

Gógl Álmos: Anyagcsere és mozgás, avagy jobban esett-e Samunak a mamut, mint nekünk a csirke? Táplálkozási Akadémia előadás, 2008.12.04.

IMPRESSZUM:

TÁPLÁLKOZÁSI AKADÉMIA
hírlevél

kiadja:

Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége

szerkesztőbizottság:

Prof. Dr. Biró György
Antal Emese (MDOSZ elnök)
Varga Terézia (dietetikus - MDOSZ)

lektorálta:

Prof. Dr. Biró György
Antal Emese (MDOSZ elnök)
Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége
1092 Budapest, Ferenc krt. 2-4. 3/24.
Tel.: 06 1 269-2910
Fax: 06 1 210-9075
e-mail: mdosz@mdosz.hu
www.diet.hu