
Biokémia Szekció

Elnök: dr. Boross László egyetemi tanár

AZ ÉLELMISZEREK ÉS A SZERVEZET SAV-LÚG EGYENSÚLYA.

A VAJ ÉS A MARGARIN

Apkó Marietta

Szent Imre Keresztény Általános Iskola és Gimnázium, Balassagyarmat

Felkészítő tanár: Dr. Halász Zsoltné

1./ Az élelmiszerek és a szervezet sav-lúg egyensúlya

Az anyagcsere-folyamat során felvett táplálék kémiai változásokon megy keresztül, ennek eredményeképp:

- a./ beépül a szervezetbe
- b./ energiaként használdódik fel.

A vérplazmában enyhén lúgos kémhatásnak / pH:7,1 körül/ kell lennie. Ha ettől savasabb, betegség következhet be. A szervezetben lassú égés folyamán keletkező szén-dioxid a vérben szénsavként nyelődik el. A sejtsavanyagcsere folyamán különféle savak keletkeznek : tejsav, piroszőlősav stb. A vizelet pH-ja is széles skálán mozog, így a vese szerepe is jelentős. A szervezet sav-lúg egyensúlyának megőrzése érdekében helyesen kell táplálkoznunk. A kutatók szerint ideális, ha 80% lúgos, 20 % savas a keletkezett anyagcseretermékek aránya.

Savas ételek:

- húsok, hal, baromfi, tojás
- állati és növényi zsiradékok
- gabonafélék /kivétel a köles/
- dió, mogyoró, mandula
- fehérliszt, fehérkenyér, rozskenyér
- hüvelyesek
- rizs, savanyú gyümölcsök

Lúgképző ételek:

- zöldségek és gyümölcsök

A lúgos kémhatást segítik a gyógyvizek.

Semleges ételek:

- tej, tejtermékek, növényi olajok.

Savasodás következik be baktériumok, gombák hatására a vastagbélben, ha rothadás vagy erjedés játszódik le. A fehérjék erjedésekor a szénhidrátok felbomlanak és savak, gázok keletkeznek. Javasolt a többszöri étkezés, könnyen emészthető ételek fogyasztása.

2./ A tejszírok (a vaj)

Főleg vajsavat tartalmaznak, legtöbbet a bivalytej, legkevesebbet a lótej. A telített zsírsavak mennyisége kb. 57-70 % között van. A tejszírok nagy mennyiségben tartalmaznak A-vitamint és ennek provitaminját, a karotint. Nyáron a tejsziben kb. kétszeres a vitamintartalom.

A tejszír a vaj és a tejszínfeleségek alapanyaga.

A vaj a tejből és tejszínből leválasztott tejszír és tejszérum (tejszínben lévő vizes oldat) elegye, melyet gyúrnak, mosnak, vízzel elegyítenek, sózzák és színezik.

A vaj gyártása:

- a./ a tejszín pasztőrözik, lehűtik
 - b./ beoltják tejsavbaktériumokkal
 - c./ érlelik
 - d./ rázzák (köpülik)
- a./ a terméket gyúrnak, mossák, ízesítik.

A tejszín zsír a vízben emulzió, a vaj víz a zsírban emulzió.

A vaj átlagos összetétele: 80-90 % zsír

6-20 % víz

1-3 % egyéb szerves anyag.

3./ A margarin

Az állati eredetű zsiradékok helyett egészségesebb a növényi eredetű fogyasztása.

A margarin elterjedésének okai:

1860-as évek, Franciaország: élelmiszerhiány, iparosodás, porosz-francia háború, a mezőgazdasági munkások számának csökkenése. A vaj hiánya egyre nagyobb problémát jelentett. III. Napóleon francia császár jutalmat tűzött ki annak, aki vajat helyettesítő készítményt előállít. *Mege Mouries* francia vegyész nyerte el a díjat, 1869-ben szabadalmaztatta eljárását. A gyártás 1870-ben kezdődött. Az első gyárak Németországban, Ausztriában, Hollandiában és az Egyesült Államokban épültek.

Eredetileg a margarint marhafaggyúból és tejből állították elő és nem ízesítették.

A folyamat lépései:

- A faggyút olvasztották, semlegesítették.
- Újra kikristályosították és szétválasztották kétféle zsiradékra.
- Az alacsonyabb olvadáspontú olajat tejjel elegyítették, hűtötték.

Később a marhafaggyú helyett sertézsírt használtak, majd az I. világháború éveiben a növényi olajok kerültek előtérbe. Katalitikus hidrogénezéssel telítették, így vált a margaringyártás alapanyagává. A II. világháborúban bálnazsír dolgoztak fel, a háború vége óta növényi olajokat, növényi és állati eredetű vegyes zsiradékot használnak.

Melegítés során a margarin három fázisra válik szét:

- 1./ vizes fázis (alul)
- 2./ emulziós fázis
- 3./ zsiradék (föül)

A margarin tehát nem tiszta zsiradék.

Mi tehát a margarin ?

A margarin étkezési zsiradékok finomított és keményített növényi vagy növényi és állati eredetű zsiradékok vízzel, illetőleg tejjel és adalékanyagokkal készített, lehűtött és mechanikailag megmunkált emulziója.

4./A margaringyártás folyamata :

- I. A tej előkészítése**
- II. A zsíralap előkészítése**
- III. Az emulzió előállítás**

I. A tej előkészítése:

- Szűrés, pasztörözés.
- Savanyítás baktériumtenyészetekkel.
A tiszta tenyészetből és kis mennyiségű anyatejből először anyasavat állítanak elő, majd ezzel „oltják” be a nagy mennyiségű tejet.
- Megfelelő savasságig erjesztik, hűtik.

II. Zsíralap előállítás:

növényi olajokból történik (napraforgó-, repce-, szója-, pálmamagolaj). Keményítésük szelektív hidrogénezéssel történik, majd szagtalanítják.

III. Emulzió előállítás :

- Az alapanyagokhoz adalékanyagokat kevernek (legfontosabb az emulgeátor: az emulziót stabilizálják). Emulgeátorok a különféle gliceridek pl. lecitin.
- Az alapanyagokat kolloid méretűvé „aprítják”.

- A kész emulziót hűtik, formázzák, csomagolják.

Miért egészséges a margarin ?

Koleszterintartalom 1 evőkanálnyi mennyiségben:

- vaj 35 mg
- disznózsír 13 mg
- margarin 0 mg

Javaslat:

- a telített zsírsavakat tartalmazó disznózsír helyett használjunk olajat,
- grillezzünk, főzzünk cserépedényben, teflonban, mikrosütőben,
- vaj helyett használjunk margarint.

Felhasznált irodalom:

Rózsahegyi Márta – Wajand Judit: Kémia itt, kémia ott, kémia mindenhol
(Nemzeti Tankönyvkiadó, ELTE Eötvös Kiadó, Bp.)

EGÉSZSÉGHÁROSÍTÓ TÁPLÁLÉKOK

Viczián Anna

Felkészítő tanár: Dr. Halász Zsoltné

Szent Imre Keresztény Általános Iskola és Gimnázium, Balassagyarmat

TÁPLÁLKOZÁSAINK VESZÉLYEI:

A./ HAMBURGER:

Az emberek egészsége a táplálékukon is múlik.

Ma nagyon modern ételnek tartják pl. a hamburgert.

A hamburger egy valóságos kalóriabomba, mely hízlal és a fejlődő szervezet számára nagyon egyoldalú étel.

A fontos tápanyagokat (vitaminok, ásványi anyagok, nyomelemek, rost-anyagok) sem tartalmazza a megfelelő mennyiségben.

A hússzeletek belsejében a rövid átsütési idő alatt olyan alacsony marad a hőfok, amely a toxoplazma nevű kórokozók elpusztításához kevés.

Ez a fiataloknál rosszul étellel, emésztési panaszokkal jelentkezik, felnőtteknél komolyabb tünet nélkül zajlik le, de a terhes anyáknál a magzat akár komoly agyhártyagyulladás is kaphat.

B./ HOT DOG:

Általában zsíros, kevés fehérjét tartalmazó húsból készült.

A húsban nátrium-nitrit és kálium-nitrit is megtalálható.

A nitritek az ételekben gyakran megtalálható aminokkal nitrozaminokat alkotnak, amelyekről kimutatták, hogy rákot okoznak.

C./ FÜSTÖLT KOLBÁSZ, FÜSTÖLT HÚS:

Majdnem minden kolbászféleség az egészségre ártalmas nitrit-pácolású, ami nitrozamin-képződést idéz elő.

Ez a vegyület rárakódik az érfalakra.

Ha füstölt kolbászt, vagy húsfélét eszünk, egyidejűleg fogyasszunk sok C -vitamint (paprikasaláta, kivi), mert csökkenti a nitrozamin képződését.

D./ GRILLEZÉS:

A füst és egyéb káros anyagok a felületen nitrozaminokat és benzopirineket hoznak létre, ezért tegyük a grillezendő húsfélét alumínium-fóliára ill. a feketére füstölt kolbász felületéről vágjuk le a megfeketedett részeket.

A sütnivaló kolbászok nincsenek pácolva, ezért fogyasztásuk egészségesebb.

E./ KÖRNYEZETI ÁRTALMAK:

A nehézfémek (ólom, kadmium) az állati bensőségekben halmozódnak fel, májat, vesét csak módjával együnk.

A folyók is szennyezettek lehetnek az ipari hulladékok miatt, ezért a halakban is felhalmozódhatnak káros anyagok (pl. az angolnák Hg-vegyületeket tartalmaznak).

F./ RÁKKELTŐ ÉLELMISZEREK:

A nagy zsírtartalmú ételek is károsak az ember egészségére.

Az élelmiszerekkel a környezetünkben lévő szennyező anyagok nagy része kerül be a szervezetünkbe.

Az út menti szennyezett ólom-, korom-tartalmú füvet az állatok lelegelik, és a tejben, tojásban, húsban átadják nekünk.

Károsak a talajban felhalmozódott vegyi anyagok, és a vízbe kerülő szennyeződések is.

Veszélyes rákkeltő anyagok a nitrátok.

Sok nitrátot tartalmaznak a zöldségfélék: spenót, saláta, káposztafélék, de súlyos probléma a vizek elnitrátosodása is.

Talán nem is gondolunk rá, hogy amikor a megpenészedett lekvár vagy befőtt tetejét leszedjük, hogy inkább **ki kellene dobn**i az egészséget, mivel a penészgombák termelik a legerősebb rákkeltő anyagokat, a nitroxi-nokat.

JAVASOLT ÉTREND

A javasolt napi felvételt 1941-ben fogalmazták meg az USA-ban először. Az egyes anyagokból javasolt napi bevitelük becsült tápanyag-szükségletek. Ezek nem tekinthetők sem optimális felvételnek, sem javaslatnak egy ideális étrendre (egészséges emberek szükségletei).

NAPI SZÜKSÉGLETEK:

A táplálék minden élőlény esetében kettős szerepet tölt be.

a./ nyersanyagot szolgáltat az emberi szervezet felépítéséhez, vagy a szövetek pótlásához;

b./ fűtőanyagként szolgál a szervezet energiaellátásához.

Általánosságban: az első cél érdekében csupán néhány alapanyagra van szüksége, a másodikhoz pedig elegendő kalória bevitelére.

Az embernek is korlátozottak az élelemforrásai, és korlátozott az a lehetősége is, hogy a megemésztett anyagokat tényleges szükségleteinek kielégítésére fordítsa. A szervezetnek nem húsról és nem is az elemi alkotórészekre (N, H, C, O) van szüksége, hanem a közbülső termékekre – az aminosavakra.

Az alapanyagok bőségét néhány alkotóelemre korlátozzák.

Egyetlen szervezet sem maradna életben, ha az alkotóelemeit a megfelelő mennyiségben ugyan, de elemek formájában kapná: ezeket fehérje, zsír, szénhidrátok, vitaminok és víz formájában kell felvennie, és csak igen kis részüket tudja sók és egyszerű szeretlen vegyületek formájában hasznosítani.

A./ Alapvető tápanyagok :

A FEHÉRJÉK:

- minden sejtünk tartalmaz fehérjét.
- testsúlyunk 18 % - a fehérje.
- ezek a legbonyolultabb természetes vegyületek.
- nagy molekulák, a szerkezetük mindig aminosavakból épül fel, ezek minden fehérje kis alkotóegységei.
- egy - egy molekulája 418 egymáshoz kapcsolódó aminosavegységből áll.

Az aminosavak alapvető típusai: pl: Glicin, Alanin, Szerin, Treonin, Valin, Cisztin, Arginin, Lizin, Tirozin, Triptofán, Hisztidin, Prolin.

A fehérjék a kén fő forrásai is. Az emésztés a nagy molekulákat aminosavakra bontja, és a szervezet azután ezekből építi fel a saját hatalmas fehérjemolekuláit, az albuminját, a hemoglobinját, a nukleoproteidjeit, az enzimeit, a kollagéneket és a keratinokat. A vegetáriánusok teljes mértékben a növényi fehérjékre szorítkoznak. Ez megnehezíti az étrend összeállítását, de a növényi fehérjék úgy párosíthatók, hogy végülis a táplálék aminosav-tartalma kielégítő. A B₁₂-vitamincsoportot pl. pótolni kell, mert ebből kevés van a vegetáriánus étrendben.

Miben van fehérje ?

- minden hús (hal, szárnyas, emlős) fehérjében gazdag.
- tehéntej, sajt: sok.
- rizs, rozs, búza, kukorica: kevesebb.
- dió, bab, lencse: csak a végtermékben.
- gyümölcsök: nagyon kevés (1 %)
- cukor: nincs.

Hogyan tehetünk szert több fehérjére?

A világ fehérjehiányban szenved, és ez a hiányos táplálkozás legfőbb oka. Ma szintetikusán, táplálkozás céljára még nem állítanak elő fehérjét. A fehérjetermelés legtöbb hagyományos módja költséges és hosszadalmas. A jövő fehérjekészletei minden valószínűség szerint, nagymértékben mesterségesek lesznek. *Alfred Champagnat* és munkatársai nemrégiben bizonyos baktériumok felhasználásával fehérjét készítettek a nyersolajból.

2./ A ZSÍROK, OLAJOK:

Félig szilárd, félig folyékony halmazállapotú anyagok, vízben nem, benzinben jól oldódnak. Szintelenek, szagtalanok, íztelenek. Tároláskor levegő, fény, nedvesség, baktériumok és penészgombák hatására avasodnak, fogyasztásra alkalmatlanná válnak. Tápértékük magas, a jóllakottság érzetét keltik, növelik az ételek élvezeti értékét. Túlzott fogyasztása elhízást, érlemzesedést okoz. A zsírok a szervezetben kétféle szerepet játszanak:

- a./ energiaforrás;
- b./ tartaléktápanyag.

Minden sejt nélkülözhetetlen alkotórészei, számtalan sejtműködés számára létfontosságúak. A zsír jó hőszigetelője is a testnek, mert a zsírszövetnek viszonylag szegényes az érhálózata. A zsírszövet lényegében olyan sejtekből áll, amelyek valójában zsírcseppek, s e cseppeket vékony protoplazma-hártya burkolja be. A zsír fajsúlya kicsi, ezért van az pl., hogy a kövér emberek könnyebben lebegnek a vízben, mint a soványak. A zsírszükséglet kérdése nagyon is tisztázatlan. A burgonyában csak 0,1 % a zsír, de tagadhatatlanul hizlaló étel, mivel szénhidrátjának egy része zsírrá alakul át a szervezetben.

Miben találhatóunk zsírokat ?

- a nyúl, a kacsza és a csirke húsa igen kevés zsírt tartalmaz.
- a halak húsa nagyon különböző, az angolnában, a lazacban és a heringben van egy kevés, a tőkehalban gyakorlatilag nincs.
- a tojásfehérjében alig van, míg a tojássárgájában bőven van zsír.
- a gyümölcsök és a zöldségek zsirtartalma mindössze 1%, vagy ennél kevesebb.
- növényi magvakban: napraforgó 25%, dió 50%

A SZÉNHIDRÁTOK:

Ide tartoznak az összes cukrok és keményítők. Vegyileg C-ből, H-ből és O-ből álló polihidroxí oxo-vegyület. Szerkezetük általános szabálya: egy oxigénatomhoz 2 hidrogénatom kapcsolódik. Általános képletük $C_x(H_2O)_y =$ szénhidrát. A szervezet állandóan fogyasztja a szénhidrátot, de csak kismértékben tudja raktározni (13 óra). A szénhidrát felhasználásának alapvető módja a szervezetben az, hogy valamennyit glükózzá alakít át.

Miben van szénhidrát ?

- húsban: nincs.
- májban: kevés.
- halpástétom, kolbászfélék: valamivel több.
- tej, sajt, tojás: 5% körül

- csokoládé: 55%
- gyümölcsök, zöldségek, csonthéjas gyümölcsök.
- cukor: 100%

B./ Védő és kiegészítő hatású tápanyagok

AZ ÁSVÁNYOK, NYOMELEMEK, ROSTOK:

Az élet fenntartásához szükség van C-re, H-re, O-re, N-re és S-re, de ezek mind jelen vannak az elfogyasztott szénhidrátban, zsírban és fehérjében. A többi életfontosságú elemet rendszerint egyetlen címszó alatt foglalják össze: *ásványok*. Az elfogyasztott ásványokat a szervezet nem energiatermelésre fordítja, hanem az elvesztett ásványi anyagok pótlására. A szervezetnek igen kevés ásványi anyagra van szüksége.

A Ca és P szerepe: a csontépítésben (tejtermékek), a Na és K a sejtműködésben: só-víz háztartás, a Mg-nak az enzimek működésében van fontos szerepe.

A rostok általában emészthetetlenek. A vércukor ingadozását csillapítják, a bélcsatorna izomzatát erősítik.

Rosttartalmú élelmiszerek: gyümölcs, zöldség, gabona.

A VITAMINOK:

Működésük segítségével épülnek fel a táplálékokból a szervezet sejtjei. Vízben oldódó vitaminok: B, C, F stb.

Zsírban oldódó vitaminok: A, D, E, K stb. Maga a vitamin kifejezés nem egészen 60 éves. A szó a vita (élet) és az amin összetétele. Ma is életfontosságúaknak tartják őket. Ma már tudjuk, hogy 40 vitamin van, s egy részük alapvetően fontos az emberi táplálkozásnak. Különbféle olyan vegyületek összevisszaságából állnak, amelyekre a szervezetnek szüksége van, de maga nem tudja szintetizálni őket.

A VITAMIN:

- provitaminja a béta-karotin
- hiánya farkasvakságot okoz, ezen felül a szem kötőhártyája kiszárad, gyulladós lesz, a bőr érzékennyé válik, és a szervezet ellenállóképesége a fertőzésekkel szemben csökken.
- az ember étrendjében az A-vitamin fő forrása: a máj, hal, vaj, tojássárgája, sárgarépa, zöldség, gyümölcs.
- túlzott A-vitamin fogyasztás: mérgezést, fájdalmas duzzanatokot, kiütéseket, hajkihullást okozhat.

B-VITAMIN:

- elsőként a B₁-vitamint állították elő tisztán.
- az amerikai *Robert Williams* 1910-ben rizskorpából készült B-vitamint tartalmazó szirupot adagolt a beri-beri betegeknek.
- az alkoholisták is gyakran szenvednek a beri-beri bizonyos formájában.
- a B-vitaminok közül a leglátványosabb a B₁₂-vitamin.
- ez a legnagyobb molekulájú és az egyetlen vitamin, amelyben fématom is van (kobalt).
- a természetben csak a mikroorganizmusok szintetizálják, és ez az ismert vitaminok közül a legerősebb hatású.
- leggazdagabb forrás: élesztő.

Tartalmazza: belsőségek, máj.

Hiánya vérszegénységet, idegrendszeri károsodást okoz.

C-VITAMIN:

- skorbut megelőzése, elősegíti a vér koleszterszintjének csökkentését, a vércépzést, a vas beépülését.
- védelmet nyújt a rákkeltő anyagok hatása ellen.
- legfőbb természetes forrásai: gyümölcsök, paradicsom, paprika, kelvirág, burgonya.

Hiánya fáradtságot okoz.

D - VITAMIN:

- antriachitikus vitamin.
- véd az angolkór ellen.
- forrása: halmájolaj, tojássárga, tej, napsugarak, gomba.
- túlságos D-vitamin-adagolás: hiperkalcémia-esetek.
- számos rendellenességet okoz, többek között a csecsemők szellemileg elmaradnak a fejlődésben.

E-VITAMIN:

- tokoferolok.
- használják termékletlenség gyógyítására, a menopauza kezelésére, szívbajok esetén, bőrtuberkulózisban, cukorbetegségben és izomsorvadás ellen.
Feladata a szervezetben az oxidációs folyamatok szabályozása, a sejtvédelem.
- hiánya nem okoz feltűnő tüneteket (hemolitikus vérszegénység).
- természetes forrásai: zölldségek, néhány állati eredetű élelmiszer, növényi olajok, magvak.

H-VITAMIN:

- tartalmazza a tej, dió
- hiánya hajhullást, bőrproblémákat okoz.

M-VITAMIN:

- feladata a vérképzésben van /folsav/
- tartalmazza : zöldség, máj
- hiánya vérszegénységet okoz.

P-VITAMIN:

- az érfalak működését befolyásolja
- hiánya bevérzéseket okoz
- tartalmazza a paprika,citrom.

K-VITAMIN:

- K_1 és K_2 -vitaminból áll.
- K_1 : a normális étrend bőségesen tartalmazza.
- K_2 : a bélbaktériumok termelik.
- hiánya: csecsemőknél újszülöttkori vérzéseket okoz.

Mit tegyünk hát, hogy egészségünket megóvjuk ?

- kerüljük a gyomirtók és permetezőszerek használatát.
- ételmezési szokásaink megváltoztatása.
- az állati eredetű zsírok csökkentése.
- az immunrendszer nyomelemszükségletének megerősítése (Fe, Mg, Cu)

Felhasznált irodalom:

Rózsahegyi Márta – Wajand Judit: Kémia itt, kémia ott, kémia mindenhol!
 Az általános iskola és gimnáziumok tankönyvei
 Varga Zoltán: Szerves kémia. Tankönyvkiadó, Bp. 1992.
 Earl Mindell: Vitamin Biblia
 Élet és Tudomány: 1998. aug.14. 33. sz.
 Bádonyi Attila: Szenvedélyek rabságában
 David Burnic: Az emberi test
 Anthony Smith: Testünk titkai
 Az emberi test (lexikon)

A VAS SZEREPE A SZERVEZETBEN

Farkas Marianna

Felkészítő tanár: Dr. Halász Zsoltné

Szent Imre Keresztény Általános Iskola és Gimnázium, Balassagyarmat

I. A vas szerepe a szervezetben, feladatai

A vas nélkülözhetetlen eleme szervezetünknek. Nélküle a vér hemoglobinja és az izom mioglobinja – az izmok festékanyaga – képtelen lenne megkötni az oxigént, s a sejtlélegzésben főszerepű citokróm enzimek sem volnának működőképesek. Mindössze 1 mg vas szívódik fel a vérbe a bél kezdeti részén. Nélkülözhetetlen az élethez. A felvett vas 8%- a szívódik fel és jut a véráramba. Fehérjéhez kötődve tárolódik (ferritin). A szövetek főleg az izmok mioglobinjához kötve tartalmazzák. A nők 1 hónap alatt majdnem kétszer annyi vasat veszítenek, mint a férfiak. Hogy a vas hasznosuljon rézre, kobaltra, mangánra és C-vitaminra van szüksége. Szükséges B-vitaminok anyagcseréjéhez, segíti a növekedést. A betegségekkel szembeni ellenálló-képességet fokozza, visszaadja a bőr jó tónusát. A szervezet számára szigorúan csak a szükséges mennyiségben egészséges a vas, amely részese az élettani folyamatoknak. A táplálék ásványi anyagai közül a hemoglobinban található vas a legnagyobb jelentőségű.

II. A vas fajtái, forrásai

A HEM-vasról

A NEM-HEM vasról

TERMÉSZETES FORRÁSAI:

Vasforrásként említhetjük a húst, belsejégeket, baromfi, hal, marhamáj, szív és vese, liszt, nyers kagyló, szárított őszibarack, vörös húsok, tojássárgája, osztriga, dió, bab, spárga, melasz, zabpehely.

A vas felhasználódását fokozza az aszkorbinsav. A pezsgőtabletták (vastartalmú) ezért tartalmazzak C-vitamint.

Kétféle vasat különböztethetünk meg:

a./ jól hasznosuló vas

b./ rosszul hasznosuló vas.

A jól hasznosuló vas a hem vas: ez a vas húsban, húskészítményekben van, aminek 20-40%-a felszívódik. A rosszul hasznosuló vas a nem-hem-vas a tojásban, a zöldségekben, gyümölcsökben és a főzelékekben van, aminek 1-10%-a szívódik csak fel. Ha a spenótot csak magában vagy tükörtojással esszük, akkor a vasvegyületek nem jól szívódnak fel, de ha hússal esszük, akkor a spenótban lévő C-vitamin a húsban lévő vas felszívódását is serkenti.

Magyarázata: a tojás és a spenót nem hem-vasat tartalmaz. A hal (kevés vas) felgyorsítja a nem hem- vas tartalmú ételekből a vas felszívódását. A vasfelvételnek ez a különös önszabályozó mechanizmusa az utolsó években (részben) tisztázódott. Találtak egy különleges vaskötőfehérjét, a ferritint, a nagy vasraktározó szervekben: a lépben, májban, de a bélfalban is előfordul.

A szervezet a bélből a vasat a ferritin segítségével veszi fel.

III. A vas ellenségei, felszívódását gátló anyagok

Mennyi vas szívódik fel a szervezetbe, mennyi távozik?

Vegyes táplálkozás esetén napi 10-15 mg-ja kerül a gyomor-bélrendszerbe, és 9-12 mg a székllettel el is távozik. Innen a fehérjékre hárul a szállítása és a raktározása. Ellenségei: a tojás foszforproteinjei és a teljes búzában lévő fitátok csökkentik a vas hasznosulását a szervezetben. A táplálék a vas felszívódását gátló anyagokat is tartalmaz pl. tannátok, csersav. Fitátok: kávéban, teában, gabonafélék korpájában található, amelyek a vassal oldhatatlan komplexet képeznek. Nem elég az ételek vastartalmát figyelembe venni, hanem a főzési körülményeket, a felszívódását serkentő, vagy gátló anyagokat is figyelembe kell venni.

IV. A vashiányos anémiáról

Kik veszélyeztetettek a vashiány szempontjából ?

A régi módszerekről (vashiány esetén)

Egészséges szervezetben vasegyensúly áll fenn – a vastartalom nem változik. Keringő vörösvérsejtekben 2,5 g vas fordul elő. A májban 1-1,5 g vas fordul elő. A bélből felszívódó mennyiséget pontosan ellensúlyozza a leváló hámsejtekkel elvesző vas. Ez mindaddig fennmarad amíg felszívódási zavar nem következik be.

Ha kevés vas szívódik fel a vérbe – vashiányos vérszegénység lép fel. Nagyobb a vasszükségletük a fogamzóképes korban lévő és a terhes nőknek. Gyakori a vashiányos anémia, a vérszegénység (vörösvérsejtek számának, vagy a hemoglobintartalmának csökkenésével járó állapot). A magyar nők 18%-ának tápláléka tartalmaz elég vasat. A kutatók szerint a vashiányos ember sápadt, gyenge és hamar megöregszik. A vas a női szervezet számára a legfontosabb ásványi anyag, gondoskodik a vörösvérsejtek oxigénszállításáról, ettől a bőr fényes, a haj és a köröm erős lesz. Az agy, izmok, belsőszervek is vasat igényelnek. A nők hormonális működése során a vas nagy mennyiségben távozik el a szervezetből. Vaspótlás régen: almába szöget. Az almalevel (savas kémhatású) a vasszög redoxi-reakcióba lép.

A vashiány szempontjából veszélyeztetettek:

- kisbabák, serdülő lányok
- vegetáriánusok: a vashiány-veszély állandó, ezért vaskészítményeket kell szedniük.

Vashiányos emberek csak addig szedjenek vaskészítményeket, amíg szükséges. A vashiány mértékét az orvos állapítsa meg. A páciens vérének mikroelem-tartalomra is meg tudják vizsgálni. Diagnózis nélkül nem szabad semmilyen vitamint, mikro, vagy makroelemet szedni. A napi vasszükséglet ugyan nem nagy, az emberiség nagy része mégis vashiánnyal küzd, mert a vasat elsősorban állati eredetű tápanyagok tartalmazzák. A nők szükséglete – főleg a terhesség alatt – nagyobb, mint a férfiaké. Az újszülött már bizonyos vastartalékkal a májban jön a világra, amit az anyjától vett át. A tej vasban nagyon szegény, ezért azok a csecsemők, akiket kizárólag tejjel táplálnak, az első életév vége felé nagyfokú vérszegénységben szenvedhetnek. A vashiányos anémiát a vörösvértestek csökkent képződése jellemzi. Ha a test vastartalma kielégítő, gazdag kínálat mellett sem történik vasfelvétel. A vérvesztés után, vagy ha a szükséglet emelkedett – így terhesség alatt – a szervezet a táplálékból megfelelő mennyiségű vasat vesz fel.

V. Megfelelő táplálkozás kialakítása

Mi történik, ha túl nagy adagban alkalmazzák a vasat?

- a szükségesnél nagyobb mennyiség zavarokat okozhat a szervezet működésében.
- étkezés kialakítása: a vas jobban hasznosítható legyen a szervezet számára.
- a kalcium akadályozza a vas beépülését, a C-vitamin segíti a vasfelvételt.
- tejtermék, kenyér kalciumot tartalmaz.

A megfelelő táplálkozás:

- reggel: tejtermék, kenyér
- délben: hús, hal, burgonya (vasat tartalmaznak), saláta, javasolt narancslé.
- este: burgonya, főzelék, gyümölcs (C-vitaminnal)
- csírázott magvak: nagy ásvány-, vitamintartalmúak
- a felesleges vas többfajta rák, szívkoszorúér megbetegedés kialakulásához is vezethet.

VI. A vastútelítődésről

A többletvas raktára. Örökletes ártalom? A vastútelítődés és kezelése – amerikai eljárásokról

A vassal való tútelítődés is betegséghez vezet. Nem tudják, hogy ilyenkor miért válnak a bélfal nyálkahártyasejtjei a vasra nézve áttetszővé. A vasfőlötséget (szénhidráttartalmú fehérjék) a ferritin és a hemosziderin veszik át a transferrintől. Ezek tárolják a szervezet vasraktáraiban (főleg a májban) ezt az életfontosságú elemet. Ilyenkor a 10-15 mg vasból akár 5-8 mg-nyi is a vérbe kerül. A szervezetnek ennyi vasra nincs szüksége – a fölös vas lerakódik a májban, a hasnyálmirigyben, a szívben, az agyalapi mirigyekben – kezdetét veszi a szöveti elfajulás, ami e szervek működésének romlásához vezet. Eleinte visszafordítható a folyamat, a testből kiürítik a többletvasat. Ha későn veszik észre, akkor maradandó elváltozásokra, sőt halálra is számíthat a beteg.

Változatos tünetek:

- a máj a többletvas fő raktára – ki lehet mutatni az elváltozásaiból
- ezért nem elegendő a vér vastartalmának és vaskötő képességének ellenőrzése + a májfunkció vizsgálatok elvégzése, hanem szövet-mintavételre is sort kell keríteni
- csak így deríthető ki, hogy a májsejtekben vas halmozódott fel.
- nem következik be változás a májsejtek termelte fehérje, enzimek és véralvadási tényezők mennyiségében.
- a vassal való tútelítődés okozta májsugorodás különbözik az alkoholos májsugorodástól – a sejtek fokozott mértékben pusztulnak és zsír rakódik le.

ÖRÖKLŐDIK:

Örökletes ártalom: mindkét szülőtől ártalmas gént kell örökölni, hogy e tünetek megjelenjenek. Ha csak egy hibás gént örökölt, akkor azt elnyomja az egészséges gén.

Még nem tisztázott, hogy a károsan sok vas az egyik emberben miért a szívben, másiknál miért az ízületekben okoz kárt.

Vércsapolás: a szervezet nem képes aktívan kiüríteni a vasat. A vörösvérsejtekben elég sok vas van, vérvétellel csökkenti a szervezet vastartalmát. Hetente fél liter vért csapolnak le – csökken a vér és a test vastartalma. Időnként meg kell ismétetni, hiszen a folyamat örökletes. Ez azért jó, mert vannak olyan emberek, akik szervezete fokozottan, károsan tárolja a vasat, nekik még az is veszélyes, ha vassal dúsított kenyeret esznek, mert így növekszik a szervezetük vasterhelése.

Az USA-ban új eljárást alkalmaztak: csak a gabonaörlés során elve-

szett vasmennyiséget pótolják ki annyira, amennyi a gabonában eredetileg is megvolt. Nem dúsítják, nem növelik fölöslegesen a vastartalmat.

VII. ÖSSZEGRZÉS :

A VAS NEM CSAK ERŐSÍT: BETEGSÉGEK KIALAKULÁSÁHOZ VEZETHET. MIÉRT ?

Abból is baj származik, ha a kellenél több vas van a szervezetben. A súlyos hemvasmérgezés akár halálos kimenetelű is lehet, a kezelés nélkül a szervezetben lerakódó vas is megrövidíti az életet a szöveti szerkezet elfajulása, következképp működési elégtelenség miatt. A nagy adagban egyoldalúan alkalmazott vastartalmú készítmények nem veszélytelenek.

A szertetlen porok okozta tüdőbetegség a leggyakoribb foglalkozási ártalom, és szinte minden embert érint. Tüdőnk a mindennapi életben is károsodásnak van kitéve, ez nem okoz látványos tüneteket. A **kvarcpor** a legveszélyesebb a tüdőre nézve. **Azbeszt** és **szilikát** belégzésekor legnagyobb a veszélye a tüdőrák kialakulásának. Hidrogén-peroxid az egészséges szervezetben a sejtlegzés mellékterméke, a falósejtek aktivizálódásakor keletkezik.

A tüdő szöveti elváltozásai csökkennek, ha a kvarcporról leszorították a vasionokat alumíniummal. A por és a vas kapcsolódása fontos tényező a betegségek kialakulásában..

Felhasznált irodalom:

Rózsahegyí Márta – Wajand Judit: Kémia itt, kémia ott, kémia mindenhol!

Nemzeti Tankönyvkiadó, ELTE Eötvös Kiadó, Bp.

Élet és Tudomány LI. évfolyam 45. sz. 1996. november 8. 1428-1429. o.

Earl Mindell: Vitamin Biblia, 140-144. o.

AZ ÉLVEZETI CIKKEK ÁRTALMAI
(NIKOTIN, KOFFEIN)
Szántó Annamária

Felkészítő tanár: Dr. Halász Zsoltné

Szent Imre Keresztény Általános Iskola és Gimnázium, Balassagyarmat

NIKOTIN – DOHÁNYZÁS

A dohányzás több, mint 120 éves. Először Portugáliában terjedt el, innen egy francia diplomata *Jean Nicot* terjesztette tovább 1560-ban. Nevét máig őrzi a nikotin szó. A 16–17. században Angliában és Törökországban halálbüntetéssel sújtották a dohányzókat. Talán éppen ennek ellenére terjedt el, s vált mára, oly közkedvelt cselekvéssé.

Sajnos sokan és sokat dohányoznak, amivel nem csak saját, de a környezetükben lévő emberek egészségét is károsítják. A dohánylevelek fehérjét és nikotint tartalmaznak. A nikotin – színtelen, levegőn megbarmuló folyadék, melynek 30 mg-ja halálos kimenetelű – az alkaloidok, azaz növényi eredetű, nitrogéntartalmú, erős élettani hatású, bázikus jellegű, gyakran mérgező vegyületek 75%-át teszi ki.

Hasonlít a kokainhoz és a heroinhoz függőség szempontjából. Tehát célszerű figyelemmel kísérni. Kezdetben élénkít, majd tompít, bizonytalan egyensúly a hatások között, amely pótlást igényel. Betegséggé akkor válhat, ha ún. nikotinfüggőségi állapot fejlődik ki. Ekkor már nehéz leszokni. A dohányzás tehát egy szenvedélybetegség, amelynek testi és lelki tünetei egyaránt megfigyelhetők. A testi reakciók a következők: sápadtság, verejtékezés, továbbá szapora pulzus, valamint vérnyomás növekedés. A függőség az ember viselkedésére is kihat, amely idegességben és agresszióban nyilvánul meg.

A cigarettázás során fokozatosan kialakul a szervezet méreggel szembeni tűrőképessége.

A dohányzás egy lassan ölő mérgező. Sokan, ezt nem veszik tudomásul, pedig a cigaretta rengeteg egészségügyi probléma előidézője. A rák kialakulásának közvetlen előkészítője, de az étvágytalanság, szédülés, továbbá álmatlanság, veszedelmes érgörcsök és a látásélesség tompulásának okozója is egyben.

A naponta legalább egy doboz cigarettát elszívóknál több, mint kétszeres gyakrabban következik be az éleslátásért felelős ideghártya-terület, sárgafolt elfajulása, ami 65 év felett a vakság leggyakoribb oka. Az állapot oka az ideghártya (retina) és az azt tápláló erek között elhelyezkedő membrán károsodása, ami az ideghártya központi részének, a sárgafoltnak a sérüléséhez vezet. A dohányzóknál a káros vegyületek hatására, vagy a

szem romló vér- és oxigénellátása miatt a folyamat felgyorsul. Legfőbb támogatója a szívinfarktus kialakulásának is.

A nőknek különösen vigyázniuk kell magukra, főleg terhesség idején, hiszen ilyenkor nemcsak a maguk egészségét, hanem a magzat fejlődő szervezetét is káros hatásoknak teszik ki.

Semmit sem lehet elég korán kezdeni, így van ez a dohányzással is. Sajnos elég sok kamasz mérgezi a szervezetét, s nem is tudja, hogy e szenvedély a növekedésére és a csontozatára – amely a szervezetbe beépülő kadmium hatására szita-szerűvé alakul – egyaránt kihat. Hány fiatal kezd el dohányozni világszerte, mert Hollywoodban még mindig a félig lehajtott szemhéjú és ajkukat lustán a cigaretta köré csücsörítő sztárok a menők. Ha már a hírességekről volt szó, szeretném megemlíteni Gary Oldmant és Humprey Bogartot, akik szintén nagy dohányosok voltak. Mind a ketten rákban haltak meg.

A dohányzók zöme a közvetlen hatást kedvezőnek érzékeli: úgy véli, a cigaretta serkenti agytevékenységét, felélénkíti, ezért jobban tud összpontosítani munkájára. Ez viszont nem így van. Amit a dohányos érzékel, lényegében illúzió. Több tudományos vizsgálat alátámasztotta azt az állítást, hogy **a cigaretta ködösíti az agyat**.

Sokan tudják a cigarettázás káros hatásait, de mindezek ellenére sem tudnak leszokni a napi – olykor többszöri – füstölgésről. Az Amerikai Egyesült Államokban egy olyan új eljárást fejlesztettek ki, amely során kioldható a dohánylevelek fehérjetartalma. A kivont számos értékes fehérje mellett, melléktermékként nikotint tartalmazó oldatot nyernek, ami rovarölőszerek alapanyagaként jól hasznosítható.

A kezelt dohánylevél megmaradó rostos részeiből továbbra is készíthető dohány, amely kis nikotintartalmú, valamint környezetkímélő is egyben. Ennek magyarázata, hogy ezek szívásakor nem képződnek azok a káros hatású vegyületek – nitrogén-oxidok, cianidok és különféle rákkeltő anyagok –, amelyek a fehérjék elégetésekor keletkeznek.

Régebben a dohánycserjét csodálatos erejű dísznövényként ismerték. Mára megdőlt a gyógyhatásába vetett hit, hiszen bebizonyosodott: nem csillapítja a köhögést, nem gyógyítja a meghűlést és a szomjúságot sem enyhíti. Viszont kiderült, hogy a belőlük elfüstölt cigaretták tüdőrákot, s már általam az előzőekben felsorolt betegségeket, ill. korai halált okoz. A dohányban található – sok szempontból káros – nikotin javítja a memóriát. A nikotin erősíti az agyban elektromos impulzus formájában érkező üzeneteket. Egy 1991-ben készült felmérés szerint a dohányosok ritkábban betegek meg Alzheimer-kórban. Az 1990-es kutatások során kimutatták a nikotint tartalmazó tapasz memóriaserkentő hatását.

KOFFEIN – kávé, tea

1,3,7-trimetil-2,6-dioxi-purin.

Élvezeti cikkek közül a kávé, tea, kakaó és a kóla legfontosabb hatóanyaga.

1./ Kávé

A kávé íze elsősorban a kávészemek dús illóolaj-tartalmából adódik. Mérsékelt mennyiségű fogyasztása serkenti a szív működést, a légzést és az anyagcserét. Továbbá, javítja az agy vérellátását, gyorsul az agyműködés, csökken a fáradtság, ennek következményeként fokozódik a munkateljesítmény. Ez a hatás 5-6 órán át tart. Nagyobb adag (több, mint pl. 300 mg koffein) már szívtáji nyomást, valamint kézreszketést idéz elő. A túlzott fogyasztás álmatlanságot okoz.

Tehát, mérsékelt fogyasztással nem károsítjuk egészségünket.

Orvosi szempontból a koffein hasznos, mivel tágítja a koszorúereket, fokozza a véráramlást.

A közelmúltban „felmentették” egyik bűne alól: megállapították, hogy nincs hatással a magas koleszterinszint kialakulására, mivel azt a kutatók szerint a kávébabban található olajok okozzák. Amennyiben a kávé papírszűrőn keresztül főzik le, az olajok visszamaradnak.

Szeretnék elmondani egy történetet a kávéról.

Élt egyszer egy király, aki sokat hallott már a kávéról, s annak hatásairól. Nem tudta eldönteni, kinek van igaza. Szerette volna megtudni valóban káros-e az egészségre a – túlzott – kávéfogyasztás. Elhatározta, hogy rabjai csak kávéat ihatnak. Minden egyes nap csak ezt fogyaszthatták a börtönbe zárt emberek, míg a király – féltve egészségét – megmaradt a tiszta víznél. Az uralkodó gyakran ellenőriztette a rabok egészségét, de semmilyen változást nem észlelt. A nagy várakozással ellentétben semmi sem történt. Egyik reggel azonban szomorú hír futott végig a városban, s az országon: meghalt a király.

2./ Tea

A tea hatóanyaga a tein, lényegében a kávé koffeinjével megegyező összetételű és hatású vegyület. Ma már különböző összetételű teafélék kaphatók, amelyek más-más betegségek orvoslói. Egy régi história szerint, kb. 5000 éve *Sen-nung* császár forróvízzel teli csészéjébe néhány tealevelet fűjt a szél. Az uralkodó kijelentette, hogy az így keletkezett főzet sokkal jobb a tiszta víznél és gyógyszerként ajánlotta. Némileg ez túlzás, ám a kutatók mind több és több bizonyítékot lelnek arra a sok évszázados tanításra, mely szerint a teital megelőzheti a betegségeket és meghosszabbítja az életet.

Több ezer évvel ezelőtt a buddhista szerzetesek vallási célzattal ittak teát, hogy meditáció közben könnyebben ébren maradjanak (most már tudjuk, ez a koffein hatása). A vallásokkal, ill. a buddhizmussal együtt terjedt el a tea fogyasztása.

Azonban a tea a lélek gyógyszere is. A vizsgálódások igazolják a kedvező hatásokat, de nem kell kutatásokat végezni annak bizonyítására, hogy egy csésze nyugtató tea mennyire javítja a kedély-állapotot. A kínai bölcs szavaival zárom gondolataimat: „A teavás elfeledteti a világ zaját.”

Felhasznált irodalom

Náray-Szabó István: Kémia. Műszaki Kiadó, Bp., 1969.

Varga Zoltán: Szerves Kémia. Tankönyvkiadó, Bp., 1992. Tanárképző Főiskolák.

Rózsahegyi Márta – Wajand Judit: Kémia itt, kémia ott, kémia mindenhol! Nemzeti Tankönyvkiadó, ELTE Eötvös Kiadó, Bp.

Móra Lexikon. Móra Ferenc Ifjúsági Könyvkiadó, Bp., 1992.

Élet és Tudomány, 1997. február 14. 220. o.

Válogatás, Kossuth Nyomda Rt., Bp. (1997. augusztus, április, 1996. november, 1995. március, május, októberi számai)

ALZHEIMER-KÓR

Lencsés Nóra

Felkészítő tanár: dr. Halász Zsoltné

Szent Imre Keresztény Általános Iskola és Gimnázium, Balassagyarmat

Eredete:

A normális öregedés azzal járhat, hogy idősebb emberek gyakran elfelejtenek különböző dolgokat. De az már betegség, ha viszonylag fiatal emberek memóriája egyre rosszabb és rosszabb lesz, nem ismerik fel családtagjaikat, elfelejtik nevüket, címüket, mindennapi tárgyaikat és azok használatát. Ezt a betegséget „Alzheimer”-kórnek hívják, és oka még mindig nem teljesen tisztázott. Egyes kutatók szerint a betegséget a szervezetben lévő nagy mennyiségű alumínium okozza. *Dr. Gotie* szerint az agyban hiányzik az acetilkolin nevű vegyület. *Patrik Mc Gier* szerint viszont a hátfájásra használt gyógyszerek is hatásosak az Alzheimer-kóros betegekre.

Az alumínium:

1970-ben figyeltek fel az alumínium szerepére, amikor az orvosok megfigyelték, hogy számos vesebántalmakkal kezelt páciens, akiket dialízissel kezeltek, Alzheimer-kórban megbetegedett. Kiderült, hogy vesedialízis során nagy mennyiségű csapvizet használnak, amelynek alumíniumtartalma jelentős. Így a vesebajos páciensek szervezetébe a normálnál nagyobb mennyiségű alumínium jutott. Az egészséges ember veséje több alumíniumot tud feldolgozni, mint amennyi normál esetben a szervezetbe kerül.

Hogyan jut az alumínium a testünkbe?

Szervezetünk az alumíniumot 89%-ban az elfogyasztott élelmiszerekből, 10%-át a vízből és 1%-át a levegőből nyeri. A szárított szójabab, a tea, a gyümölcsdzsuszok például mind nagy mennyiségű alumíniumot tartalmaznak. Az alumíniumfazekakban való főzés is veszélyforrás lehet. Az alumíniumfazékból a főzés során az alumínium az ételekbe jut.

Kiket fenyeget az Alzheimer-kór?

Különösen a veseműködési elégtelenségben szenvedőket, mert a szervezetükbe jutott alumínium nagyrészt feldolgozatlan marad, ami egészségkárosodást okoz. A csecsemők is fokozottan veszélyeztetettek,

ezért táplálkozásukra gondosan ügyelni kell. Egy ausztrál orvos vizsgálatai szerint az idős emberek csonttörései és főzési szokásai között szoros összefüggés mutatható ki.

Azok az emberek, akik alumíniumedényeket használnak, kétszer nagyobb valószínűséggel törik el a csontjukat. Kiderült, hogy akik e vizsgált csoportból 20. és 50. életévük között használtak főzésre alumíniumedényeket, jóval hajlamosabbak voltak a csonttörésre, mint akik ezt csak 50 éves koruk után tették. Tehát fiatalabb korban a szervezetbe kerülő alumínium megváltoztatja a kalcium-anyagcserét, valamint felhalmozódik a csontszövetekben; ez váltja ki a csontok fokozott törékenységét.

Mennyibe kerül a kezelés?

Az emlékezetvesztéssel kezdődő, teljes leépüléshez vezető, ma még gyógyíthatatlan Alzheimer-kórban 4 millió amerikai szenved. Évente 245 ezer 65 éven aluli ember betegszik meg. Egy Alzheimer beteg kezelése több, mint 40 ezer dollárba kerül. Egy 1991-ben készült felmérés szerint a dohányosok ritkábban betegszenek meg Alzheimer-kórban.

Gyógyszer:

Dr. Gotie a Reményház igazgatója, aki egyben Alzheimer-kóros kutató. Szerinte a betegek feledékenységének egyik oka, hogy az agyukban hiányzik egy acetilkolin nevű vegyület. Dr. Gotie híres kísérletei, kezelése során a hiányzó anyag utánpótlásával igyekszik javítani a betegek memóriáját. Egy kísérleti kezelés részeként Dr. Gotie egy Aricept nevű gyógyszerrel kezel. Lehet, hogy ezt hamarosan el is fogadják, de ez még csak a kezdet. Nemsokára megjelenik egy Exelon nevű új gyógyszer, ami még hatékonyabb. Dr. Gotie szerint az ezekkel a gyógyszerekkel kezelt betegek többre emlékeznek és jobban tudnak gondolkodni. A betegek rég elfelejtett beszélgetésekre emlékeznek vissza., üzeneteket jegyeznek meg, amire eddig képtelenek voltak. Viszont a legtöbb beteg csak mérsékelt javulást észlel. A gyógyszer használata mellett szól az, hogy kellőképpen lassítja a tünetek súlyosbodását. A beteg esetleg később kerül otthonba, később jönnek elő a viselkedési rendellenességek, és így tovább. A vizsgálat során azt igyekeznek kideríteni, hogy a betegség középső szakaszában a gyógyszer lassítja-e a beteg állapotának romlását. A korai szakaszban a paciens még dolgozik, autót vezet, éli az életét. Ekkor különösen fontos, hogy a tünetek minél később jelentkezzenek.

Van-e köze a hátfájásnak az Alzheimer-kórhoz?

Petric McGier szerint igen! A hátfájásra használt gyógyszer jó lehet az Alzheimer-kórra is, még az aszpirin is.

McGier-ék először valamilyen fertőzést kerestek az agyban, ami az

Alzheimer-kórt okozhatja. Ilyet nem találtak, viszont fontosabb dologra jöttek rá: A gyulladás árulkodó jeleire. Olyat, ami a hátfájásnál, húzódásnál is fellép. A gyulladást csökkentő gyógyszerekkel kezelték. Petric McGier áttekintette az ilyen betegek kórlapjait. 10-ed olyan arányban lettek betegek, mint akik nem szedték ezeket. A betegek főleg Artitiz nevű gyógyszert szedtek.

Felhasznált irodalom

Rózsahegyi Márta – Wajand Judit: Kémia itt, kémia ott, kémia mindenhol! Nemzeti Tankönyvkiadó, ELTE Eötvös Kiadó, Bp.
Az általános iskolai és középiskolás tankönyvek
A Spektrum adásai

Kálmán Zsanett

Felkészítő tanár : dr. Halász Zsoltné

Szent Imre Keresztény Általános Iskola és Gimnázium, Balassagyarmat

Eredete

A liliumfélék családjába tartozik (*Allium sativum*). *Allium kelta* szó, orrfacsarót, bűzöset jelent.

Az egyik legősibb termesztett növények egyike, mely mással nem helyettesíthető.

Ókor

Az egyiptomi fáraók sírjában talált fokhagymák, hagymaábrázolások azt jelzik, hogy az uralkodók számára is sokat jelentett az egészség, és szerették a finom, fűszeres ételeket.

Régi hiedelmek szerint a fokhagyma véd a vámpírok és a rossz szellemek ellen. Ezért a csecsemők bölcsőjét fokhagymafüzérekkel fonták körül. A régi görögöknél az újszülötteket védték meg a szemmel veréstől fokhagymagerezdekkel.

A fokhagyma szagát közönségesnek tartották, ezért akinek lehelete fokhagymától bűzlött, nem engedték be a templomba.

Sport, Olimpia

Arisztofanész leírja, hogy az atléták is, mielőtt a küzdőtérre mentek volna, fokhagymát ettek, hogy teljesítményüket fokozzák.

A fokhagymaevés már az első olimpiai játékokon is jelen volt.

Hatóanyagai, feltalálók, kutatók

1580-ban már használták fejfájás és bélférgesség, daganatok gyógyítására.

A fokhagyma baktérium elleni hatásáról 1858-ban *Pasteur* is beszámolt. Manapság már érelmeszesedés, véralvadásgátló hatásról is beszélnek.

Theodor *Wertheim*: (német kutató) gőzzel desztillálta az erős illatú fűszernövényt, és így fokhagymaolajat kapott, amelyben kimutatott egy szénhidrogén csoportot, melyet allil csoportnak nevezett el.

Egy másik német vegyész Pw. *Semmer* 1890-ben folytatta ezt a munkát. Gőzdesztillációval 1-2 gramm erős illatú olajat kapott.

Századunkban már a gyógyszerházak is bekapcsolódnak a kutatási munkába.

Alkoholos áztatás útján 4kg fokhagymából 6 g olajat állítanak elő, mely igen nagy gombaölő hatással rendelkezik.

Ezt a vegyületet allicin névre keresztelték. Ez adja a fokhagyma jellegzetes szagát.

A fokhagyma véralvadásgátló hatásáért az ajone nevű vegyület a felelős, ami a fokhagyma Spanyol neve. Az ajone kölcsönhatásba lép a vérlemezkék felületén lévő megfelelő csoportokkal és így megakadályozzák azok összetapadását, a véralvadást. Pl: a zsírral etetett nyulaknál nő a véralvadás veszélye, ami a fokhagyma egyidejű etetésével megakadályozható.

Az emberben a véralvadékokat feloldó képesség fokhagymaevés után 25%-kal fokozódik.

1983-ban *Sydney Belmann* New Yorki biokémikus kísérlete: laboratóriumi egerek bőrének fokhagymaolajos ecsetelésével gátolható a daganatok kifejlődése. Az olaszországi északi területeken háromszor gyakrabban fordul elő a betegség, mint Szardinia fővárosában. A friss gyümölcsök és zöldségek a gyomorrákkal szemben védő hatásúak, míg a hús az érlelt gyümölcsök, a szárított, vagy sózott halak fogyasztása a betegség kialakulásának nagyobb kockázatát hordozza.

A fokhagyma szerepe a gyógyításban

Segít-e a fokhagyma a gyomorrákban szenvedő betegeknek?

A kutatók arra következtetnek, hogy a fokhagymában lévő egy vagy több, hatékony kénvegyület gátolja a baktériumok szaporodását a gyomorban. Ez a rákbetegség kialakulásának kockázatát csökkentheti, mert bizonyos baktériumok az étel lebontása során rákkeltő anyagokat ún. nitrozóniumokat termelnek.

A fokhagyma vegyületei laboratóriumi körülmények között lassítani látszanak az emlőrák sejteinek növekedését. A prosztatasejtek is hasonlóan reagálnak.

Egyéb vizsgálatok azt mutatják ki, hogy rágszálókban a fokhagyma gátolja a vastagbél, a vékonybél, a nyelőcső és a bőr rosszindulatú daganatainak kialakulását.

Ennek a hatásnak a magyarázata a szabadgyök képződést gátló tulajdonsága. Ezek a reaktív molekulák okolhatók a daganatok kialakulásáért, mivel károsíthatja a DNS-t, a sejtmembránt és a sejtfehérjéket.

Használ-e a fokhagyma a hipertónia, vagyis a magas vérnyomás ellen?

A fokhagyma káliumot, foszfort, jelentős mennyiségű B- és C-vitamint, kalciumot és fehérjéket tartalmaz. A szovjetek „orosz penicillinnek” nevezik.

Amerikában teljesen mellőzik. Számos hivatalos orvosi vélemény szerint csökkenteni tudja a magas vérnyomást a belekben a mérgező anyagok közömbösítése révén vagy értágító hatása következtében. Dr. F.G. *Piotrovsky* megállapította, hogy hipertóniás betegek 40%-ának jelentősen csökkent a vérnyomása fokhagyma evése után. A fokhagyma hatásosan megszabadítja a vért a fölösleges cukortól. Leírták, hogy a fokhagyma enyhíti a megfázást, a nehéz légzést és a bronhítist. Fokhagymakezelésre legmegfelelőbb a gyöngy-készítmény, amely nem okoz kellemetlen lehelletet. Ez tartalmazza az értékes fokhagymaolajat.

A fokhagyma fertőzések ellen való hatása

A fokhagyma védelmet nyújt bizonyos kórokozó mikroorganizmusok ellen. Dr. *Mirelmann*, az izraeli Weizmann intézet kutatója bizonyítja, hogy a fokhagymában sok található az allicin nevű anyagból, amely akkor szabadul ki a sejtekből, amikor a fokhagymát összezúzzák. Az allicin reakcióba lép a szervezetet megtámadó baktériumokkal, pontosabban azokkal a részükkel, s blokkolja azok működését. Ezen felül az allicin antioxidáns vegyület is, tehát megköti a szabad gyököket.

Érelmeszesedés

Sokan azt tartják, hogy a bőséges fokhagymaevés segít megelőzni az érelmeszesedést, vagy a koszorúérszűkületet. Az érelmeszesedés kezdetén, elzáródás során koleszterin rakódik le az erek falában. Minél több a koleszterin a vérben, annál több jut az érfalra. A vérben lévő koleszterin egy része visszajut a májba, onnan pedig a beleken keresztül eltávozik. Másik része azonban lerakódik, s ez okozza az érelmeszesedést.

Állatkísérletek arra mutatnak, hogy a zsírban és koleszterinben gazdag étrenden tartott állatokban a fokhagyma etetésével meg lehet akadályozni a koleszterinszint emelkedését.

Infarktushalálozás

Az infarktushalálozásban talán a vidéki konyha is szerepet játszik?

Az eddig elvégzett kísérletek, mérések hiányosak és egymásnak ellentmondóak. Az sem tisztázott, hogy mennyi fokhagymát kell enni a kedvező hatás érdekében.

Felhasznált irodalom

Earl Mindell: Vitamin Biblia. Glória Kiadó, 1995.

Élet és Tudomány, 1997. december, 1657. o.

Rózsahegyi Márta – Wajand Judit : Kémia itt, kémia ott, kémia mindenhol. Nemzeti Tankönyvkiadó, ELTE Eötvös Kiadó, Bp.

A CIÁN ÉS VEGYÜLETEINEK HATÁSA

AZ EMBERI SZERVEZETRE

Keszthelyi Dániel

Leőwey Klára Gimnázium, Pécs

Felkészítő tanár: Dr. Nagy Mária, Gaál Tiborné

Előadásomban a II. világháború egyik legkegyetlenebb fegyverét, a ciánt, és annak biokémiai hatásainak folyamatait mutatnám be. A német fasiszták hírhedt haláltáboraiiban – elsősorban Auschwitzban – tömegesen pusztították el a deportáltakat 1941 szeptemberétől a *Zyklon B* nevű gázzal, miközben társaik embertelen körülmények között robotoltak a német hadiipar számára, termelve ezt a gázt, amelyből – Höss auschwitzi táborparancsnok szavai szerint – 6-7 kg elég volt mintegy 1500 ember meggyilkolására. A *Zyklon B* kovaföldbe felitatott és leforrasztott, konzervdobozokba zárt kristályos HCN. A doboz felnyitása után a HCN azonnal gázzá alakul. A gáz 20 perc múlva hatott és iszonyúan kínzó halálhoz vezetett, amelyet félelemérzés-, szédülés- és hányinger kísérte belső fulladás okozott.

Otto *Warburg*, berlini biológus, aki a légzőferment működésének felderítéséért 1931-ben Nobel-díjat kapott, már 1913-ban felfedezte, hogy a cianidionok gátolják a szövetek oxigénfelvételét. A cianidionok a sejtlégzés oxidációs folyamatainak elektronszállítóit, e lánc legutolsó láncszemeit, a citokrómokat támadják meg.

Az oxidációs láncban több citokróm egymás után kapcsolódó oxidoredukciós reakciója követi egymást. A citokrómok olyan hemoproteinek, amelyek vas-porfirin gyűrűt tartalmaznak. Ha szerkezetileg összehasonlítjuk a citokrómokat a hemoglobinnal, funkcióbeli eltérésükre kapunk magyarázatot. A hemoglobin hem-vasa ötös koordinációjú, a vashoz a porfirinyűrű négy nitrogénje és egy hisztidinoldallánc nitrogénje kapcsolódik, tehát, mivel a vas koordinációs száma 6, a vas koordinatíve telítetlen – a hatodik helyre tud bekötődni az oxigén. A citokrómokban helyet foglaló vas azonban koordinatíve telített, mert a porfirinyűrű és a hisztidinoldallánc mellett a hatodik helyet a metioninoldallánc kénatomja foglalja el. Mivel mind a hat koordinatív kötés erős, a vason csak (a $\text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}$ átalakulással) elektronleadás vagy -felvétel történhet – ezért a citokrómok fő funkciója az elektronszállítás, és ezért is reverzibilis a cianid kötődése a vashoz.

A citokrómok különleges képviselője a citokróm-c-oxidáz vagy más néven a Warburg-féle légzőferment, amely citokróm a és a_3 -ból, azaz 6 hemből és rézionból, áll. Működése tehát a $\text{Cu}^+ \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}$ átalakulással is összefügg. A citokróm-oxidáz a légzési lánc utolsó tagja, a molekuláris oxigént redukálja. A cianidion ennek az enzimnek a citokróm a_3 részét támadja meg és annak vasatomjával képez inaktív komplexet. (A cianidion pl. a citokróm c-t azért nem

tudja megtámadni, mert annak hem-vasa mélyen el van rejtve a fehérjeláncban.)

A fenti komplex képződését a Pearson-féle koncepcióval magyarázhatjuk. Pearson 1963-ban a Lewis-savakat (a fémionokat, elektronpár-akceptorokat) és a Lewis-bázisokat (a ligandumokat, elektronpár-donorokat) két-két csoportba osztotta, ezáltal megkülönböztetünk „hard” savakat és bázisokat, és „soft” savakat és bázisokat. Ez alapján a Fe^{3+} „hard” sav, a Fe^{2+} és a Cu^{2+} határeset, a Cu^{+} „soft” sav, a cianidion pedig „soft” bázis. A Pearson-féle koncepció alapvető szabálya, hogy a „soft” savak a „soft” bázisokkal, a „hard” savak a „hard” bázisokkal alkotnak nagyobb stabilitású komplexet. Ez azt jelenti, hogy „soft” ligandum bevétele vagy bejutása egy biológiai rendszerbe azt eredményezi, hogy a fémion nem tud részt venni a redoxireakciókban, mert az alacsonyabb oxidációs állapota teljesen stabilizálódik. Ilyen „soft” ligandumok (mint a CN^- , S^{2-} , CO) nagyobb koncentrációban teljesen el tudják távolítani a fémiont az enzimből.

Valamely cianidot felszabadító vegyület inhalációs vagy orális bevétele vagy bevétele a szervezetbe azt eredményezi, hogy a cianid gyorsan eljut a vérbe, ezzel átjárva az egész szervezetet. Mivel a cianidion kötődése a citokrómvashoz reverzibilis, a szervezet megpróbál minél gyorsabban a cianidtól megszabadulni, amit több, különböző folyamattal próbál elérni. Ezek közül talán a leghatásosabb az a folyamat, amelyben a cianidionok $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -tal egy rodanáz nevű enzim segítségével rodanidionokká és Na_2SO_3 -tá alakul. Ez az átalakulás óránként és testsúly-kilogrammonként 1 mg cianidot alakít át. Tehát a szervezet „akciójának” fő célja az, hogy a cianidionok a vesén keresztül rodanidként távozzanak. Ehhez azonban mobilizálni kell a sejtekből történő cianidtranszportot a vesébe.

Ez a transzport a methemoglobin segítségével történik. Ha növeljük a methemoglobin-koncentrációt a vérben, azzal megnő a Fe^{3+} mennyisége a szervezetben, melynek következtében a cianid a citokrómvasról a methemoglobinnra diffundál át. Ha a hemoglobin 30%-a átalakul methemoglobinná, akkor annyi cianidion kötődik meg, ami egy nyolcszoros halálos dózis is hatástalanít. Ez a methemoglobin-koncentráció mintegy testsúly-kilogrammonkénti 3 mg 4-dimetilaminofenollal (DMAP) érhető el. Alternatív methemoglobinképző a nátriumnitrit, amely jelentős vérnyomáscsökkentő hatása miatt csak olyan dózisokban (mintegy testsúly-kilogrammonkénti 12 mg) adható, amelyek megközelítőleg 15% methemoglobint képezhetnek.

Ezzel párhuzamosan növelni kell az endogén cianid-rodanid átalakulás sebességét mintegy testsúly-kilogrammonkénti 100 mg $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -tal, mert ennek koncentrációja nem elegendő.

A cianid másik része a hidroxokobalaminon kötődik meg a cianid-kobalamin (B_{12} vitamin) keletkezésével, és szintén a vesén keresztül távozik. Egy a halálos cianiddózis 50%-a esetén testsúly-kilogrammonként mintegy 50 mg (azaz mintegy 100 ml oldat) hidroxokobalamin használható, ami azonban lassabban és kevésbé hatásosan hatástalanítja a mérget, mint a DMAP és a $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Előnye azonban, hogy mivel nem képez methemoglobint, az oxigénszállítást nem zavarja, ami

különösen füstmérgezéseknél, ahol viszonylag rövid idő alatt létrejöhet egy mérgező szénmonoxid-cianid keverék, hasznos lehet.

A cianidionok elenyésző mennyisége kilégzéskor vagy izzadsággal távozik, keserűmandula-szag kíséretében.

Maga a cianidion, ill. a ciángyök nem állandó, keletkezése pillanatában két ciángyök dicianná egyesül. A dicianmérgezés tünetei kis koncentráció esetén: a garat nyálkahártyájának irritációja, könnyezés, fejfájás, kapkodó-lihegő légzés, szédülés, a kéz és a láb bénulása, nagyobb koncentráció esetén eszméletvesztéses halál.

A HCN gáz és folyadék formában egyaránt erős, gyors hatású mérgező, test-súly-kilogrammonkénti 1 mg-ja már halált okoz. A légzési levegő 20 ml/m³ HCN-koncentrációjakor kb. egy óra után lépnek fel a könnyebb mérgezés tünetei: fejfájás, bódulat és félelemérzet. Súlyos mérgezésnél a mérgezett (levegő hiányában)³ hangos sikollyal összeesik, és 100 ml/m³ HCN esetén kb. egy óra, 300 ml/m³ HCN esetén pedig mintegy 10 perc múlva meghal. A HCN keserűmandula-szagú gőzei elsősorban az idegeket, így a szagló-idegeket bénítja. (A barackmágban is van kötött HCN, ezért túlzott fogyasztása – kb. 60 db hámozatlan mag – mérgezést okozhat.)

A HCN sói, a cianidok, megnedvesedve, különösen savasabb kémhatású vízzel – így a gyomorsósavval – vagy csupán a levegő szénsavával érintkezve HCN-t szabadítanak fel. Az alkáli-cianidok halálos orális dózisa kb. testsúly-kilogrammonként 1-5 mg. A KCN és a NaCN vérmérgező, szédülést, rosszulletet, görcsöket és légzésbénulást okoznak. A bőrfelületet éppúgy marják, mint a KOH, vénába fecskendezve másodpercek alatt ölnek.

Annak ellenére, hogy a legtöbb ciánvegyület erősen mérgező, így a fentiekben túl a ciánsav, a vinil-cianid, a ciánhalogenidek, a ciano-ecetsav, a metil-cianid stb., akad azért kivétel: azok a festékek, amelyekben a ciángyök valamely fémhez, többnyire vashoz, komplexként kötött, nem mérgező hatásúak. A ciánfestékek közül a legismertebb a párizsík és a berlinikék, amelyek vegyileg hasonlóak (ferroferriancianidok).

Felhasznált irodalom

- Csányi Vilmos: Sejtbiológia. Gondolat Kiadó, Bp. 1976.
 Elődi Pál: Biokémia. Akadémiai Kiadó, Bp. 1981.
 Kőrös Endre: Bioszervetlen kémia . Gondolat Kiadó, Bp. 1980.
 A biológia aktuális problémái 14. (szerk.: Dr. Csaba György), Medicina Kiadó, Bp. 1978.
 Kőrös Endre, Tóth Ildikó: A fémionok és a fémkomplexek biológiai szerepéről
 Kazimierz Smolen: Auschwitz 1940-1945 Múzeumi kalauz. Múzeumi kiadvány, 1976.
 Bodor Endre: Szervetlen kémia I. Nemzeti Tankönyvkiadó, 1983.
 Új Magyar Lexikon. Akadémiai Kiadó, Bp.

**A KLOROFILLOK ÉS A KAROTINOIDOK
FELHALMOZÓDÁSA FÉNY- ÉS ÁRNYÉKKEDVELŐ NÖVÉNYEKBEN**

Benedek Zsófia és Dénes Júlia

*Felkészítő tanár: Kosztolányi Tamás
ELTE Trefort Ágoston Gyakorlóiskola, Budapest*

Összefoglaló

A szénhidrátokat felépítő folyamatok közül a fotoszintézis a legfontosabb. Bár sok növényi pigment képes a fény elnyelésére, de csak a speciális fehérjékhez kapcsolódó klorofill-a komplexek képesek azt kémiai energiává alakítani. A többiek (a klorofill-b, és a karotinoidok) egymásnak átadva, végső soron az energiaátalakításra képes néhány klorofill-a komplexhez továbbítják az elnyelt fény energiáját. Kísérleteink célja az volt, hogy megfigyeljük a klorofillok és a karotinoidok mennyiségét a különböző fényviszonyok között nevelt zamatos turbolya egyes növekedési fázisaiban. Adott időközönként leveleiből mintát véve és a pigmenteket extrahálva spektrofotométerrel meghatároztuk azok klorofill-a, klorofill-b és karotinoid tartalmát. Várakozásainkkal összhangban, a főleg fénygyűjtő szerepet betöltő klorofill-b felhalmozódását tapasztaltuk a fényszegény környezetben növekedő egyedeknél.

Bevezetés

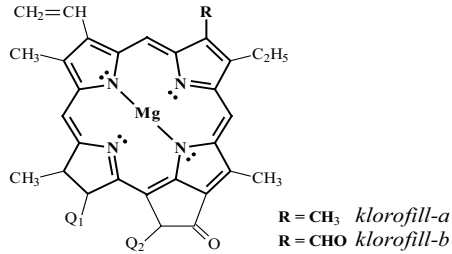
Már az alacsonyabb rendű növények is a fotoszintézis során kötik meg és alakítják át a Nap fényenergiáját minden élőlény számára felhasználható kémiai energiává. Ehhez a Földre jutó sugárzás 400 és 800 nm hullámhosszúság közötti tartományát hasznosítják fényelnyelő pigmentjeik segítségével. Kísérleteinkben ezek mennyiségi változását figyeltük meg a zamatos turbolya fejlődése során.

A beérkező fény egységeinek, a fotonoknak az energiáját azok az elektronok veszik át, melyek a pigment-molekulákban lévő konjugált kettőskötésekben a szénláncok mentén könnyen elmozdulnak. A gerjesztett állapot rövid ideig tart, mert az elektron elveszítheti a többletenergiát, ebben az esetben ez nem hasznosul. Ha azonban továbbadja egy másik molekulának, az energia részt vesz a fotoszintézis kémiai folyamataiban. A fényt megkötő molekula az elektronleadással oxidálódik, míg az elektront felvevő molekula redukálódik.

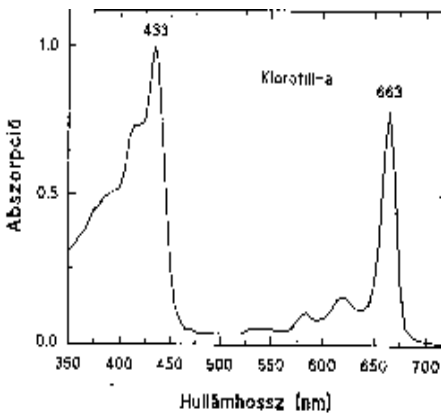
A pigmentek

A fényelnyelő pigmenteket két csoportra oszthatjuk, a klorofill és a karotinoid típusú vegyületekre. Mindkettőre jellemző a konjugált kettőskötések láncolata. A klorofill típusú vegyületeknél a molekula középső részében négy pirrolgyűrű összekap-

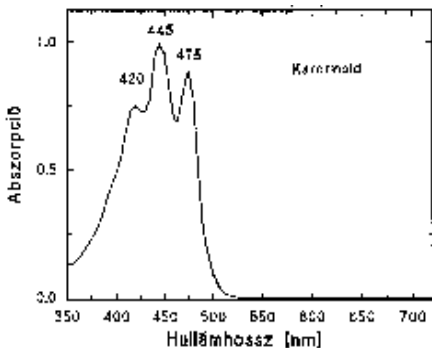
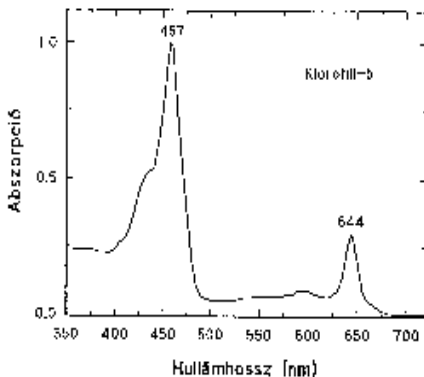
csolódik porfin vázzá. A váz közepén egy magnéziumatom helyezkedik el. A pirrolgyűrűkhöz még különböző oldalláncok is kapcsolódnak. A magasabb rendű növényekben a klorofill-a és klorofill-b molekulái egyaránt előfordulnak. Szerkezeti különbség közöttük az egyik oldallánc metil- illetve aldehidcsoportjában van. A klorofillok zöld színű vegyületek, a klorofill-a kékeszöld, a klorofill-b sárgászöld. A karotinoidok a szénhidrogének családjába tartoznak, leggyakoribb képviselőjük a narancsvörös színű karotinon, a sárga színű xantofillok is képesek a fény energiájának megkötésére. Azonban a fényelnyelő pigmentek közül csak a fehérjékhez kapcsolódott klorofill-a molekulák tudják a megkötött fényenergiát kémiai energiává átalakítani. A többiek az elnyelt fény energiáját egymásnak átadva végül az energiaátalakításra képes néhány klorofill-a molekulához továbbítani.



A módszer



A különböző pigmentek fényelnyelése (abszorpciója) egymástól eltérő görbékkel jellemezhető. A klorofilloknak két elnyelési maximuma van, az egyik a színekék, a másik a vörös tartományában található, a karotinoidok viszont csak a kék tartományban fényelnyelők. A zöld fényt egyik pigment sem tudja hasznosítani, ezért látjuk zöldnek a levelekről visszaverődő fényt.

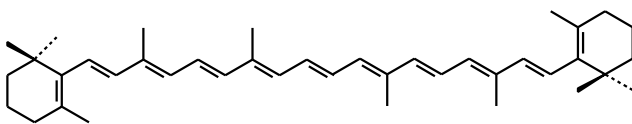


Az eltérő fényelnyelés alapján spektrofotométer segítségével mennyiségi meghatározást lehet végezni. Különböző közegekben (oldatokban, folyadékokban) a fényelnyelés úgy jön létre, hogy a molekulák vagy ionok kölcsönhatásba lépnek a fény fotonjaival, és energiát nyelnek el. Az energiafelvétel következtében csökken az áthaladó vagy visszavert fény intenzitása. Az abszorbeáló anyagok oldatának fényelnyelését a *Lambert-Beer* törvény írja le: ahol A az abszorbancia (az átérésztési tényező negatív logaritmus)

I_0 a beeső fény intenzitása
 I az áthaladó fény intenzitása
 T az átérésztési tényező vagy transzmittancia (értéke 0 és 1 között változik)

az oldat molaris abszorpciószám együtthatója
 c az oldat koncentrációja
 l a rétegvastagság

$$A = -\lg T = -\lg \frac{I}{I_0} = c \cdot \varepsilon \cdot l$$



β -karotin

Kísérleti rész

Tavaszi elején mintát gyűjtöttünk, ennek egyik részét napos, másik részét árnyékos helyre ültettük. Hetente figyeltük a fényelnyelő pigmentek mennyiségének változását. 0,1 g friss levelet extraháltunk 3-4 ml oldatban, mely 80% acetonból, 20% vízből és 1 csepp ammóniából állt. Ez

utóbbi azért kellett, hogy a felszabaduló növényi savakat semlegesítse, hogy azok ne bontsák le a klorofilokat. Az így nyert oldatot 15 ml-re hígítottuk. Ezeket a referenciaoldattal együtt 440; 646,6; 663,6; 730 és 800 nm hullámhosszokon mértük meg, és az eredményeket átlagoltuk. Három párhuzamos mérést végeztünk, hogy minél pontosabb eredményt kapjunk.

Kísérleteink során olyan kivonat pigmenttartalmát kellett meghatározni, amelyben egymás mellett klorofill-a és klorofill-b is van. Mivel e két pigment abszorpciós sávjai 646,6 és 663,6 nm-nél átfedik egymást, a mért abszorpciós értékek a két pigment fényelnyelésének összegéből adódtak. Ezért két különböző hullámhosszon mértük az abszorpciót, és miután klorofilok koncentrációja volt az ismeretlen, kétismeretlenes lineáris egyenletrendszert kellett megoldanunk.

$$A_{663,6} = l \cdot \varepsilon_{Kl-a,663,6} \cdot c_{Kl-a} + l \cdot \varepsilon_{Kl-b,663,6} \cdot c_{Kl-b}$$

$$A_{646,6} = l \cdot \varepsilon_{Kl-a,646,6} \cdot c_{Kl-a} + l \cdot \varepsilon_{Kl-b,646,6} \cdot c_{Kl-b}$$

Az adott hullámhosszokra jellemző moláris abszorpciós koeficiensek 80%-os aceton esetén az irodalomból ismertek:

$$\varepsilon_{Kl-a,663,6} = 85,95 \quad \varepsilon_{Kl-b,663,6} = 10,78$$

$$\varepsilon_{Kl-a,646,6} = 20,79 \quad \varepsilon_{Kl-b,646,6} = 51,84$$

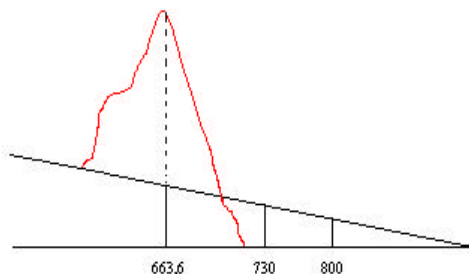
Ha ezeket az értékeket, valamint l helyére a méréshez használt követta vastagságát helyettesítjük, és megoldjuk az egyenletrendszert, megkaphatjuk a klorofill-a és a klorofill-b koncentrációját:

$$c_{Kl-a} = 12,25 \cdot A_{663,6} - 2,55 \cdot A_{646,6}$$

$$c_{Kl-b} = 20,31 \cdot A_{646,6} - 4,91 \cdot A_{663,6}$$

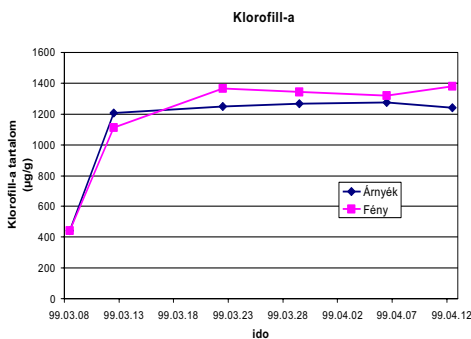
A karotinoidok mennyiségének meghatározását a karotinoidok elnyelési maximumánál, 440 nm-nél végeztük. Ezen a hullámhosszon a klorofilok is elnyelik a fényt, így a pigmentek együttes abszorpcióját mértük. A klorofilok mennyisége azonban az előző egyenletrendszerből már ismert, így ezt levonva a kapjuk a karotinoidok mennyiségét.

$$c_{Kar} = 4.695 \cdot A_{440} - 0,268 \cdot (c_{Kl-a} + c_{Kl-b})$$

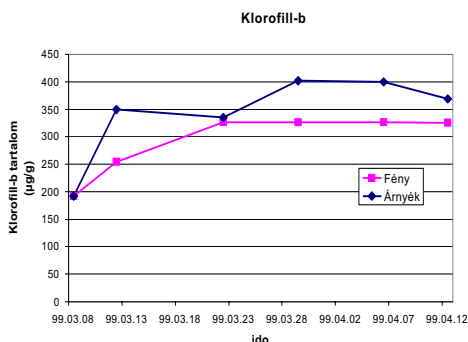


A fényszórás korrigálása

Természetesen, az oldat esetleges fényszórása jelentősen torzíthatja a spektrum alakját. Emiatt a pigmentek abszorpciós sávjában mért értékek nem fogadhatók el közvetlenül. Ha a fényszórás nem túl nagy, egyszerű korrekciót végezhetünk az alábbiak szerint. Megmérjük az oldat fényelnyelését 730 és 800 nm-nél. Ezekon a hullámhosszokon a pigmenteknek már nincs fényelnyelése, az abszorpciós értékek különbsége az oldat fényszórásából adódik. Lineárisnak tekintve a fényszórás hullámhosszfüggését kiszámíthatjuk, hogy mekkora abszorpciós értékkel kell korrigálni a másik három hullám-hossznál mért értékeket. E korrigált értékeket kell az egyenletrendszerbe helyettesíteni.



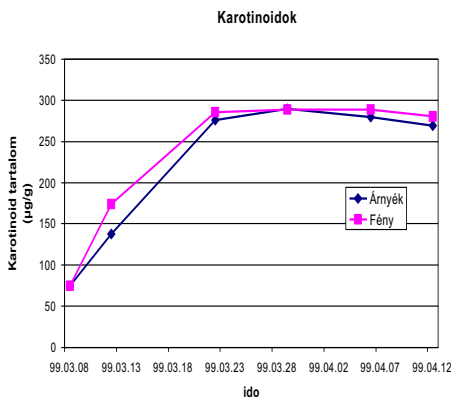
fajlagos klorofill-a tartalom



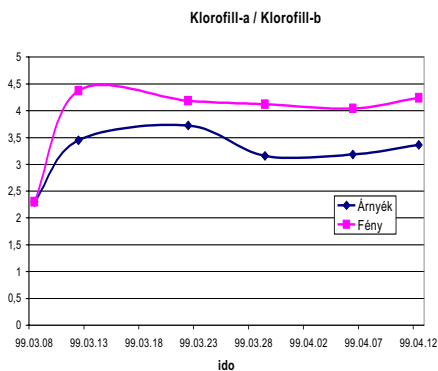
fajlagos klorofill-b tartalom

Eredmények

A növények pigmenttartalma hozzávetőleg két hét alatt állandó értékre állt be, a csírázási időszakban a pigmentek mennyisége kisebb, a növény ekkor még a növekedésre fordítja energiáját. Nem találtunk nagy eltérést a klorofill-a tartalomban, ebből arra következtethetünk, hogy a szerves anyag szintetizálása a napfényes és árnyékos helyen élő egyedeknél hasonló mértékű. A fajlagos klorofill-b tartalom arányaiban nagyobb eltérést mutat. Ez még szembevetőbb, ha a két pigment hányadosát ábrázoljuk. A differencia legfőbb oka,



Fajlagos karotinoid tartalom



Klorofill-a / klorofill-b

hogy a klorofill-b elsősorban fénygyűjtő szerepet tölt be, így felhalmozódása a fényszegényebb helyen élő példányoknál kompenzálja az élőhely okozta hátrányokat. A karotinoidok funkciója kettős: egyrészt szintén a fénygyűjtésben játszanak szerepet, másrészt védelmi funkciót látnak el. Mivel nem találtunk számottevő eltérést az egyedek között, úgy gondoljuk, hogy a napfényben gazdag területen élő növényeknél az erős sugárzás elleni védelem kerül előtérbe, míg az árnyékban élő egyedeknél a fénygyűjtő szerep a meghatározó.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondunk Dr. Böddi Bélának (ELTE TTK Növényélettani Tanszék) segítségéért, valamint Dr. Sziráki Laurának (ELTE TTK Fizikai kémiai Tanszék), hogy lehetővé tette a spektrofotometriás méréseinket.

Irodalomjegyzék

- Balthazárné Vass Katalin: Fizikai kémiai laboratóriumi gyakorlatok, ELTE, Budapest, 1993.
- Dr. Lénárd Gábor: Biológia III. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1996.
- Növényélettani gyakorlatok (szerk.: Láng Ferenc). ELTE, Budapest, 1994.

CUKORBETEGSÉG A TERHESSÉG ALATT

Halász Melinda

Vak Bottyán Gimnázium, Paks

Felkészítő tanárok: Hosszú Istvánné, Binder Klára

Összefoglaló

Célom az, hogy felhívjam a figyelmet a gesztációs diabeteses édesanyák kiszűrésének fontosságára, mert ez elkerülhetővé teszi számos, a magzat fejlődésével és a terhességgel kapcsolatos rendellenesség kialakulását, biztosítva ezzel a harmóniát a magzat és az anya között. Sajnos, ma még a szűrés sok esetben nem történik meg.

A paksi rendelőintézetben eddig a szűrés tesztétel elfogyasztása utáni vércukor meghatározással történt, de a közelmúltban áttértek az Orális Glükóz Tolerancia Teszt alkalmazására.

Az OGTT-et 100 kismamával végeztük el és egy kérdőívet töltettünk ki velük. A válaszokat kiértékelve a következő eredmények születtek. Azok a hölgyek, akik túlsúlyosak, keveset mozognak, gyakran fogyasztanak zsíros, cukros ételeket stb. hajlamosabbak a cukorbetegsége. Másrészt kimutatható, hogy örökletes tényezők is szerepet játszanak a diabetes kialakulásában.

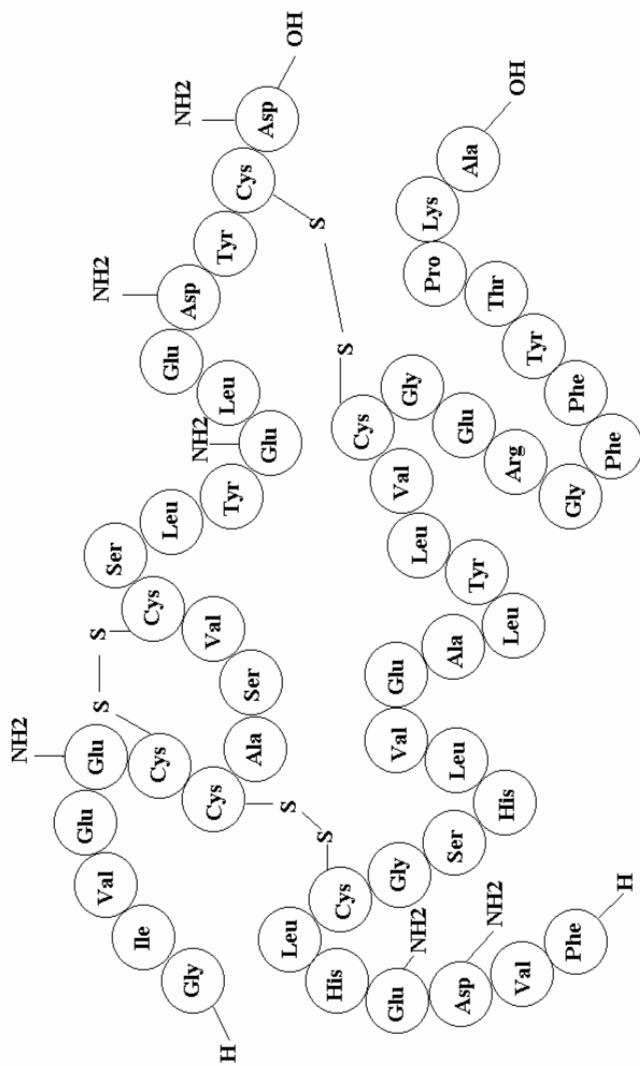
Dolgozat

Előadásom témájaként a gesztációs diabéteszt választottam. Ez a cukorbetegség egyik típusa, melynél a kóros glükóz tolerancia teszt terhesség alatt figyelhető meg. Mivel bővebb patobiokémiai ismeretekkel nem mindannyiunk rendelkezik, ezért gondolom szükségesnek, hogy pár mondat magát a diabétes mellitus kórfejlődését is ismertessem.

A leggyakoribb endokrin betegség patogenezisében az inzulintermelés és szekréció zavarai játsszák a fő szerepet. Az inzulint a Langerhans-szigetek β -sejtjei termelik. Az 51 aminosavból felépülő polipeptid az intermedier anyagcsere központi szabályozó hormonja. Az inzulin a különböző szervekre különböző hatást gyakorol. Segíti a fehérje- és glikogénszintézist az izmokban és a májban, ezen kívül a szénhidrátok zsírrá alakulását, azok tárolódását a zsírszövetben, a glükóz felhasználását energiatermelésre az izmokban és a zsírszövetben, és gátolja a glükoneogenezist a májban. A fentiek értelmében a vérben az inzulin hatására csökken a glükóz koncentráció, a zsírsavak koncentrációja és kis mértékben az aminosav koncentráció.

A diabétes mellitus legfontosabb következménye, hogy a sejtek nem képesek a vérből energiaforrásként felhasználni a cukrot, így a vér cukorszintje a normálnak 3-4-szeresére növekedik. Ugyanakkor a vese-

Az inzulín molekula



csatornácskák nem képesek a cukrot a vesesűrletből reabszorbeálni, a tubulusokban koncentrálódó cukor e helyen emeli az ozmotikus nyomást, ami a víz visszatartásához is vezet, majd mind nagy mennyiségű folyadék, mind abnormis mennyiségű cukor távozik a szervezetből a vizelettel. A diabeteses szervezet cukor helyett zsír- és fehérjetartalékait éli fel, a beteg állandóan éhes, és erősen lefogy. Az inzulin hiányában fellépő fokozott zsírsavanyagsere eredménye a közti termékek, ketosavak felszaporodása, ami a testfolyadékok pH értékeinek savi irányba való eltolásához, acidózishoz vezet. Ugyancsak a fokozott zsíryanycsere következménye a koleszterin felhalmozódása, a hosszan tartó diabetes mindenkori velejárója, a szív és az érrendszer károsodása, és az ebből folyó keringési zavarok (elsősorban a vese, a szem, az agy).

A cukorbetegség több típusát különböztetjük meg. Igen gyakori probléma a gesztációs diabetes kérdése. A terhes kismamák 2-3 százalékánál a terhesség alatt, többnyire az első vagy a harmadik trimeszterben diabetes léphet fel, mely elsősorban foetopathia (óriásmagzat következményes koraszüléssel) révén jelentősen emeli a perinatális morbiditást és mortalitást. Ezért nagyon fontos a gesztációs diabeteses anyák kiszűrése, amely ma még sajnos sok esetben nem történik meg.

A paksi rendelőintézetben eddig a szűrés tesztétel elfogyasztása utáni vércukor meghatározással történt, de a közelmúltban áttértek az Orális Glükóz Tolerancia Teszt alkalmazására. A vizsgálat során éhgyomri vércukor meghatározást követően 5 perc alatt egy pohár vízben feloldott 75 g glükózt fogyaszt el a terhesség 24-28. hetében a kismama, majd két óra múlva történik meg az étkezés utáni vércukor meghatározás. Ha objektív okból az OGTT nem sikerült (például hányás), 75 g szénhidrátot tartalmazó tesztétel (2 zsemle, 3 dl tej) elfogyasztása előtt, és utána két órával történő vércukor meghatározás jöhet szóba.

Egészséges egyénben a glükóz bevitele az első órában megemeli a vércukorszintet, majd az elválasztott inzulin azt gyors mértékben a normál értékre és alá viszi. Diabeteses egyénben ez a hypoglykaemiás válasz elmarad, és a vércukor érték hosszú ideig magas marad. Amennyiben az éhgyomri érték 8 mmol/L, vagy az étkezés utáni érték 11,1 mmol/L feletti, a terhességi cukorbetegség bizonyítottnak tekinthető.

KÉRDŐÍV
TERHES KISMAMÁK RÉSZÉRE

1. Életkor: év

2. Testmagasság: cm

3. Testsúly: kg

4. Milyen gyakran fogyaszt(ott)

	Terhesség előtt				Terhesség alatt			
-édességet?	Naponta	Hetente	Havonta	Soha	Naponta	Hetente	Havonta	Soha
-gyümölcsöt?	Naponta	Hetente	Havonta	Soha	Naponta	Hetente	Havonta	Soha
-alkoholt?	Naponta	Hetente	Havonta	Soha	Naponta	Hetente	Havonta	Soha

5. Vegetáriánus? Igen Nem

6. Milyen ételeket fogyaszt(ott) rendszeresen?

	Terhesség előtt		Terhesség alatt	
-főzelékek	Igen	Nem	Igen	Nem
-zöldségek	Igen	Nem	Igen	Nem
-gombafélések	Igen	Nem	Igen	Nem
-tejtermékek	Igen	Nem	Igen	Nem
-pékáruételek, kenyér	Igen	Nem	Igen	Nem
-tészta	Igen	Nem	Igen	Nem
-halak	Igen	Nem	Igen	Nem
-rántott húsok	Igen	Nem	Igen	Nem
-párolt, grillezett húselekek	Igen	Nem	Igen	Nem
-húskészítmények (pl.:kolbász)	Igen	Nem	Igen	Nem

7. Szereti az erősen sózott, fűszerezett ételeket? Igen Nem

8. Mit használ a főzéshez? Zsír Olajat

9. Hány deciliter vizet iszik naponta? dl

10. Rendszeresen szed(ett)

-vízhajtót? Igen Nem
-vitaminkészítményeket? Igen Nem

11. Dohányzik? Igen Nem

12. Rendszeresen mozog? (pl.: kerti munka, séta, torna) Igen Nem

13. Mivel megy munkába, bevásárolni stb.?

Autóval Busszal Kerékpárral Gyalog

14. Hány gyermeket szült eddig? Gyereket

15. Volt-e cukorbeteg a családban? Igen Nem

16. Tudja-e mi is a cukorbetegség?

Igen, a cukorbetegség
.....

Nem

KÖSZÖNJÜK, HOGY KITÖLTÖTTE A KÉRDŐÍVET!

Dr. Somos Éva főorvosnőnek köszönhetően egy rövid időre bekapcsolódhattam a labor munkájába. Az OGTT-et száz kismamával végeztük el, és egy kérdőívet töltöttünk ki velük. A kérdőív többek között az életkorra, a testtömegre, az étkezési szokásokra, az életmódra és arra kérdez rá, hogy volt-e cukorbeteg a családban.

A glükóz koncentráció meghatározását enzimatikus, kolorimetriás (GOD/POD/PAP) teszttel végeztük, mely a következőképpen történik.

Először a mintát készítjük el, melynek hemolízis mentes szérumnak, vagy heparinnal alvadásgátolt plazmának kell lennie. Azért fontosak ezek a kritériumok, mert egyéb esetben (például nem hemolízis mentes szérum, vagy más alvadásgátló használata) hibás végeredményhez jutunk.

A vizsgálathoz háromféle kis ampullában található reagens szükséges. Az első reagens (R1) 90 mmol/L koncentrációban tartalmaz 7,5 pH-jú trisz puffert és 0,3 mmol/L fenolt. A második reagens (R2) 10000 U/L koncentrációjú glükóz-oxidázból, 1000 U/L koncentrációjú peroxidázból és 2,6 mmol/L koncentrációjú 4-amino-antipirinből áll. A harmadik reagens (R3) 5,56 mmol/L (1 g/L) koncentrációjú glükóz-standard.

Majd elkészítettük a munkareagenst, egy ampulla R2 reagenst feloldva a megfelelő mennyiségű R1 pufferben, és három elegyet:

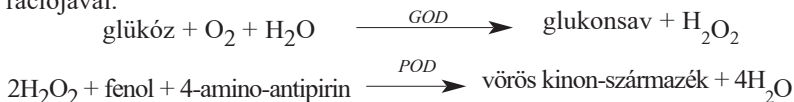
- vak: 10 µL desztillált víz + 1 mL munkareagens
- standard: 10 µL glükóz standard + 1 mL munkareagens
- minta: 10 µL minta + 1 mL munkareagens

Ezután 505 nm-en (490-550 nm) egy ALISE nevű műszerrel lemértük az abszorbanciákat reagens vakkal szemben. Az eredményt a következő képlet alapján a gép maga kiszámolta:

$$A(\text{minta}) / A(\text{standard}) \times C(\text{standard}) = C(\text{minta}),$$

ahol $C(\text{standard})$ a standard koncentrációja, és $A(\text{standard})$ a standard abszorbanciája. A referencia értéktartomány 3,00 és 6,10 mmol/L között van.

A mérés a következő elven alapszik. A glükóz-oxidáz (GOD) a minta cukortartalmát glukonsavvá alakítja. A reakcióban keletkező hidrogén-peroxidot a peroxidáz (POD) bontja és Trinder-féle indikátor reakció segítségével 505 nm-en jól mérhető színes kondenzációs termék keletkezik. Az abszorbancia növekedés arányos a minta glükóz koncentrációjával.



A kérdőíveket és a mérési eredményeket kiértékelve a következő eredmények születtek.

Elsőként a kismamák tápláltságának megítélésére szolgáló BMI adatokat elemeztem. A Body Mass Index az alábbi képlet segítségével számítható ki:

$$BMI = \frac{\text{testsúly (kg)}}{\text{testmagasság (m)}}$$

Értelmezése:	BMI < 20 : sovány alkat
	20 < BMI < 25 : normál alkat
	25 < BMI < 30 : első fokú elhízás
	30 < BMI < 40 : másodfokú elhízás
	40 < BMI : harmadfokú elhízás

Nők esetében a 21 a legmegfelelőbb BMI. A vizsgálati alany BMI értékét viszonyíthatjuk az ideális BMI értékhez. Ez az arány százalékban kifejezve a PDW (percent desirable weight). Nőknél a PDW értéke a $PDW_{nő} = 4,76 \times BMI$ képlettel számítható ki. 120%-os vagy 120%-osnál nagyobb PDW-t obezitásnak kell minősíteni.

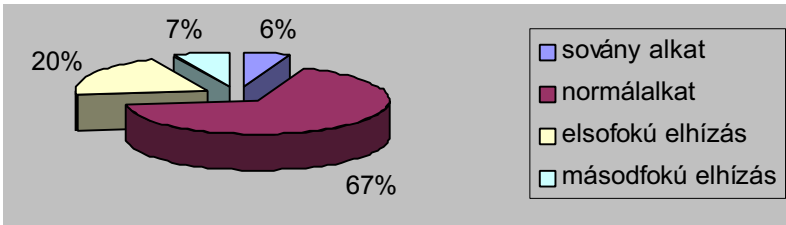
A kismamák BMI átlaga 23,86 volt. A száz hölgyből 5 fő BMI-je volt 20 alatt, 57 fő BMI-je tekinthető normálisnak (ebből 21 fő BMI-je ideális), és 23 fő bizonyult túlsúlyosnak. 17 fő BMI-je tanúskodik elsőfokú elhízásról és 6 fő BMI-je mutatott másodfokú elhízást.

Az étkezési szokásokat elemezve számos észrevétel tehető. A hölgyek 7%-a volt vegetáriánus. Kedvező, hogy a megkérdezettek nagy része a főzeléket, a zöldséget és a gyümölcsöt is szereti. A leendő anyukák között nem volt olyan, aki le tudott volna mondani az édességekről. Gyümölcsöt a terhesség alatt a kismamák 93%-a naponta, és 7%-a hetente fogyasztott. Az erősen fűszeres, sózott ételleket a megkérdezettek 36%-a szereti, és 75%-uk olajjal főz. Vitaminkészítményeket 57-en szednek rendszeresen.

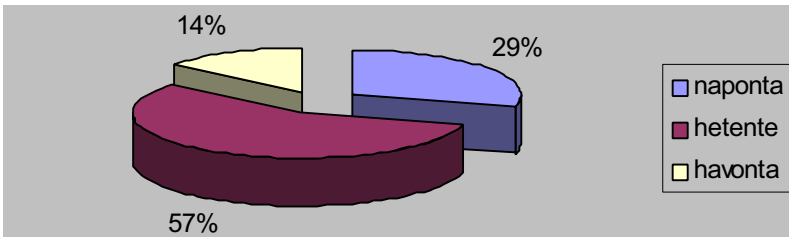
Örömmel nyugtázhattuk, hogy alkoholt a terhesség alatt 93-an egyáltalán nem ittak. A megkérdezettek közül 99-en nem dohányoznak, és 79%-uk rendszeresen mozog. 69 fő jár kerékpárral vagy gyalog dolgozni.

A száz kismamából csak ketten szenvedtek gesztációs diabetesben. Mindkettejük testtömege 80 kg feletti volt, keveset mozgottak, autóval jártak dolgozni, és gyakran fogyasztottak zsíros, fűszeres ételleket. Naponta nassoltak, és már volt cukorbeteg a családjukban. Az egyikük hatodik gyermekét várva sem mondott le a dohányzásról.

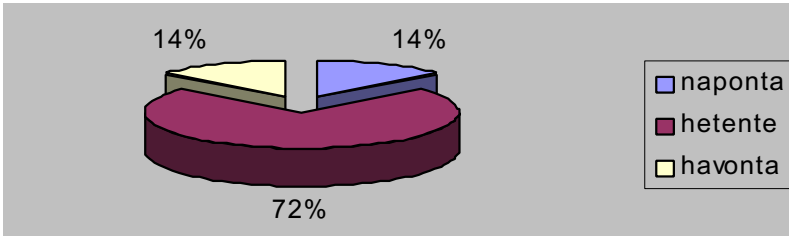
A kismamák BMI adatainak kiértékelése



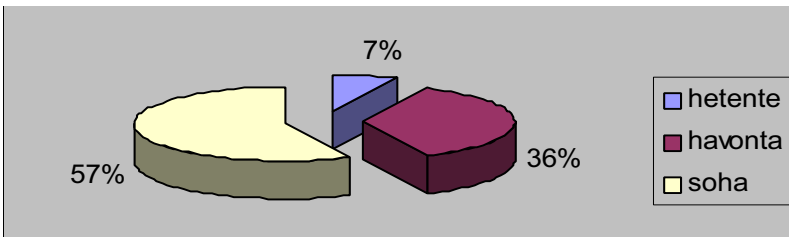
A kismamák édességfogyasztása terhesség előtt

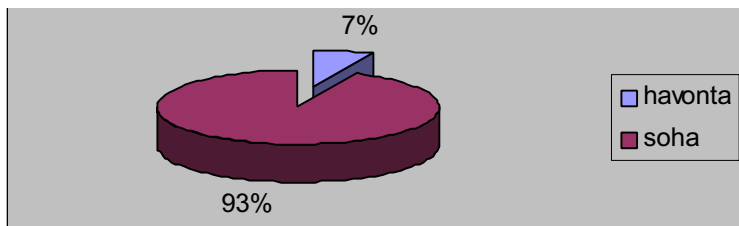
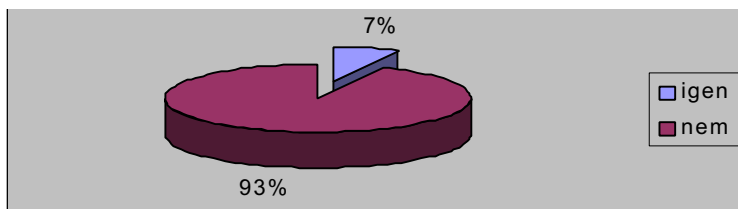
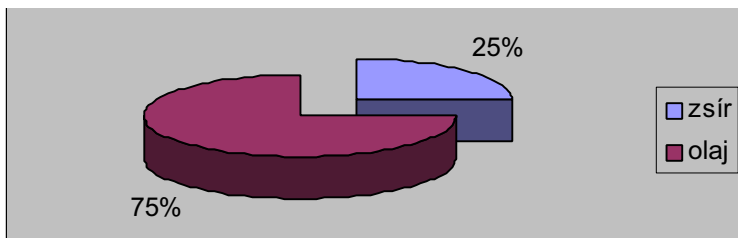
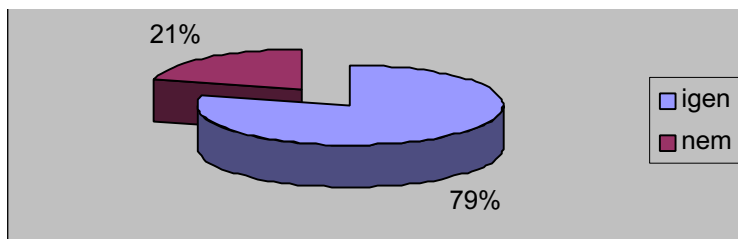


A kismamák édességfogyasztása terhesség alatt

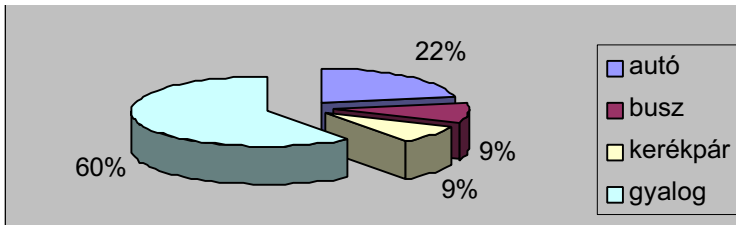


A kismamák alkoholfogyasztása terhesség előtt

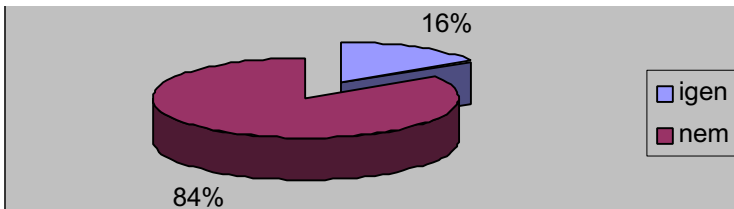


A kismamák alkoholfogyasztása terhesség alatt*A vegetáriánus étkezés százalékos eloszlása**Főzési szokások a megkérdezett hölgyek körében**A rendszeres testmozgást végzők aránya*

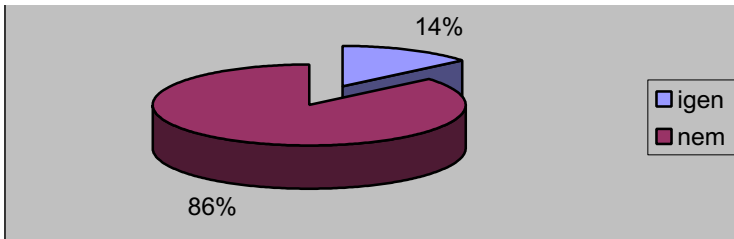
A munkába járás módja



Cukorbetegség az elsőfokú rokonok között



Mi a cukorbetegség? Erre a kérdésre kevesen tudtak válaszolni.



Tehát azt a következtetést vonhatjuk le, hogy azok a hölgyek, akik túlsúlyosak, keveset mozognak, gyakran fogyasztanak zsíros, cukros ételleket, hajlamosabbak a cukorbetegségre, de örökletes tényezők is szerepet játszanak a diabetes kialakulásában.

A cukorbetegség megelőzése érdekében fontos az egészséges életmód kialakítása. Ajánlatos a napi ötszöri étkezés (reggeli, tízórai, ebéd, uzsonna, vacsora). Előnyben részesítendő – a változatos táplálkozás figyelembevételével – a főzelék- és zöldségfélék értékes fehérje- és vitamintartalmuk, gazdag rosttartalmuk miatt. A terhesség alatt (a fejlődésben levő

szervezet számára) különösen fontos a húsfélék fogyasztása is, hiszen ezek a teljes értékű fehérjeforrások. Ezért elvetendő a napjainkban igen divatossá vált vegetarianizmus. Étrendünkben vitamintartalmuk miatt helyes gyakran szerepeltetni a gyümölcsöket a szinte teljesen nélkülözhető édességek helyett.

Az étkezés mellett fontos a rendszeres, intenzív testmozgás, és érdemes lemondani a káros szenvedélyekről: a dohányzásról, és az alkoholoról a baba egészsége érdekében.

Arra a kérdésre, hogy mi is a cukorbetegség, csak a megkérdezettek 14%-a tudta a választ. Ezért úgy gondolom, hogy szükséges lenne felvilágosítást adni a kismamáknak a diabetes veszélyeiről önmagukra és a magzatukra nézve, már a terhesség korai szakaszában. Ez elsősorban a terhesség feladata lenne. Tájékoztatniuk kell a leendő kismamákat arról, hogy mi is a gesztációs diabetes, és ha a terhesség során fellép, akkor mi a teendő.

A háziorvosnak meg kell tudnia, hogy a kockázati tényezők közül előfordul-e valamelyik az adott esetben. Ezek a kockázati tényezők a következők: glukozuria fennállása, diabetes mellitus az elsőfokú rokonok között, korábbi elhalt magzat vagy spontán vetélés, korábbi terhességben a magzat fejlődési rendellenessége vagy túlsúlyos magzat, az anya obezitása és 5 vagy annál több szülés.

A gesztációs diabetes állandó felügyeletet és kezelést igényel a magzat károsodásának megelőzése érdekében. Fontos, hogy a gyermeket vállaló cukorbeteg édesanya gondos és szigorú gyógykezelésben részesüljön, mert a magzat károsodását jelentő kockázati tényezők csökkenthetők, ha az anya glükóz anyagcsereje a legkörülményesebben rendezetté vált.

A terhesség egész lefolyása, a szülés és a laktációs periódus is igen gondos kezelést és felügyeletet igényel. Diétás étrendet kell összeállítani, figyelembe véve, hogy naponta kb. 400 kcal (1660 kJ) többletigény jelentkezik, részint szénhidrát formájában. Orális antidiabetikum szedése terhesség fennállása esetén tilos. Ezért ha az anyagcsere-állapot pusztán diétával nem tartható normális szinten, intenzív inzulinkezelés bevezetése szükséges. A terhesség során rutinvizsgálatok szükségesek: vérnyomás- és testsúlymérés, magzati szívhangok ellenőrzése. Emellett minden trimeszterben ellenőrizni kell, hogy nincs-e esetleges húgyúti fertőzés. Normális körülmények között a terhességet a 38. hétig kell kihordani diabetesben, amikor is a szülés megindítandó.

Helyes az a gyakorlat, hogy a diabeteses terhességek ellátása, majd a szülés is olyan területi vezető gyógyintézetben történik, ahol a szülészeti osztály együttműködhet a cukorbetegség ellátására kijelölt osztályokkal.

A szülés után a lehető legrövidebb időn belül újra meg kell vizsgálni a beteg glükóz toleranciáját, és át kell minősíteni. Három diagnózis lehet-

séges a terhesség alatt megállapított gesztációs diabetes után: diabetes mellitus, IGT (csökkent glükóz tolerancia) vagy prevAGT. Az esetek 98%-ában a cukorbetegség tünetei eltűnnek a baba világra jötte után.

A gesztációs diabeteses anyák újszülötteinél a születés után a lehető leggyorsabban vércukor meghatározást kell végezni. Erre a célra legalkalmasabbak a diagnosztikus tesztcsíkok, reflektometriás kiértékeléssel. Ügyelni kell arra, hogy ezek az eljárások magas hematokrit érték esetén tévesen alacsony értéket szolgáltatnak. Arra is tekintettel kell lenni, hogy érett újszülöttek esetében 1,65 mmol/L, cukorbeteg anyák újszülötteinél és koraszülöttek esetében pedig 1,1mmol/L a hypoglykaemia határértéke. Az újszülött glükóz anyagcseréjének a vizsgálata elvégezhető az intravénás glükóz tolerancia teszttel is.

Célom az, hogy felhívjam a figyelmet a terhességi cukorbetegség időben történő felismerésére, hogy ez elkerülhetővé tegye számos, a magzat fejlődésével és a terhességgel kapcsolatos szövődmény kialakulását, biztosítva ezzel a harmóniát a magzat és az anya között.

Felhasznált irodalom:

- Peter Karlson – Wolfgang Gerok – Werner Groß: Patobiokémia.
Medicina Könyvkiadó, Budapest, 1987.
- Dr. Donáth Tibor: Anatómia-élettan. Medicina Könyvkiadó,
Budapest, 1996.
- Fövényi József – Halmos Tamás – Pogátsa Gábor: Diabetológia.
Springer Hungarica, Debrecen, 1993.
- Dr. Szövérfy Géza – Dr. Winkler Gábor: Módszertani levelek
cukorbeteg oktatásához.
- Dr. Ferenc Antal: A diabetes mellitus laboratóriumi diagnosztikája.

GENETIKAILAG KIFEJLESZTETT SZAPORODÓKÉPES OLTÓANYAGOK

Szöllősi Livia

Szénási Márta

Tóparti Gimnázium és Művészeti Szakközépiskola, 8000 Székesfehérvár, Fürdősor 5.

Általában az oltásokról

A fertőzőes betegségek – akár vírusok akár mikroorganizmusok okozzák őket – megakadályozására kifejlesztett oltóanyagok nélkül el sem képzelhetnénk a mai orvostudományt.

A megelőző védőoltások alkalmazása során valamilyen módon különleges anyagot juttatunk egészséges emberek szervezetébe. Kérdés, mi a célja és a következménye ennek a beavatkozásnak, és milyen anyagot kell a szervezetbe bevinnünk?

A rendszeres oltókampányok leglátványosabb sikerüket minden bizonynyal a feketehimlő kiirtásával érték el. Az egyik oldalon intenzív kutatás folyik az oltóanyagok továbbfejlesztése érdekében, másrészt viszont az oltások ellenzői óva intenek az esetleg hibásan kifejlesztett oltóanyagoktól, sőt magának az oltásnak a hasznát is megkérdőjelezzik. A következőkben szeretném tisztázni az oltóanyagok hatásmódja és előállítása körül felmerült kérdéseket.

Tartós védettséget aktív immunizálással (antigén bejuttatásával) lehet létrehozni. Az aktív immunizálásra használt anyagokat vakcinának nevezzük. Négyféle vakcinatípust különböztethetünk meg:

- 1.) élő mikrobát vagy vírust
- 2.) elölt mikrobát vagy vírust (pl. a hastífusz ellen)
- 3.) baktériumtermékeket pl. (vörheny ellen)
- 4.) mikrobakivonatot vagy tisztított vírusantigént tartalmazó vakcinákat.

Az oltóanyagok tulajdonképpen ezeken az elveken alapszanak. Az egyednek, akit meg akarunk védeni egy fertőzőes betegségtől, vagy magának a kórokozónak a legyengített variánsait adjuk be (ezek az úgynevezett élő oltóanyagok), vagy elpusztított kórokozókat, amelyek virulenciája hőkezeléssel (60-65 °C, 60 perc), vagy kémiai úton (0,5-1 %-os formalin, kárbol), szüntethető meg (ezek az elölt oltóanyagok). Az utóbbi helyett mostanában már csak annak egyes részeit alkalmazzák (komponens oltóanyagok), amelyeket gyakran géntechnológiai úton állítanak elő.

Az oltóanyagok az immunrendszert antitestek képzésére kényszerítik, hogy ha egy fertőzés lépne fel, akkor a megfelelő kórokozót azonnal semmisítsék meg. Tehát az immunrendszer- amely normális esetben minden egyednél bizonyos késedelemmel reagál a fertőzésekre és más rendel-

lenességekre (pl. rákos sejtek áttéteire), az oltóanyagok által egy kórokozó-specifikus védelmi rendszer kifejlesztésére kényszerül.

Általánosságban az a jellemző, hogy az immunrendszer hosszantartóan csak akkor képes reagálni, tehát immunválaszokat képezni, ha stimulációja a lehető legtermészetesebb módon történik. Ezért a legyengített kórokozók, amelyek teljesen elvesztették fertőzőképességüket, (pl. azért, mert nem osztódtak elég gyorsan, vagy nem termeltek több toxikus anyagot) igen hasznosnak bizonyultak. Ezeknek beadása szájon keresztül, vagy injekcióval történik. Annak következtében, hogy egy ilyen élő oltóanyag osztódik, az immunrendszer a fertőzött sejtekről is hozzájuthat az oltóanyag részeihez, és így megfelelően reagál. Az élő oltóanyagok másik előnye abban rejlik, hogy osztódóképességüknek köszönhetően csak kis mennyiségre van belőlük szükség, így tehát előállítási költségeik jelentősen alacsonyabbak, mint az elhalt vagy többkomponensű oltóanyagoké. Ez különösen az oltóanyagok fejlődő országokban való alkalmazásánál játszik szerepet. Mindazonáltal az élő oltóanyagok nem igazán hőstabilak, ezért hűtőszekrényben tárolandók. Az élő oltóanyagok számos előnye mellett azonban nem szabad elhallgatnunk potenciális veszélyüket sem. A feketehimlő ellen használt tehénhimlő-törzs rendszeresen váltott ki másfajta betegség-tüneteket, és habár ezek legtöbbször jelentéktelenek voltak, mégis léptek fel súlyos komplikációk, melyek részben halálosak voltak.

Oltóanyagok tegnap

A fertőzés megakadályozásának feltétele gyakran abban rejlik, hogy a kórokozót egy másik vírusgazda testébe juttatják be. Az első kifejlesztett oltóanyagnál, kb. 200 évvel ezelőtt *Jenner* tehénhimlővírust használt, ami lassabban szaporodik az emberi testben, és mivel a tehénhimlővírus és a vele rokon vaccinia-vírus törzsei igen hasonlóan az emberi himlővírushoz, a bejuttatott másik kórokozó hatásos volt a feketehimlő ellen is. Ő azonban a gyakorlat alapján dolgozta ki eljárását, amelyet nem tudott tudományosan megmagyarázni, enélkül pedig nehezen lehetett az eljárást továbbfejleszteni. Már századunk első felében is megpróbálták legyengített kórokozókat nyerni irányított mutáció, tehát az örökítőanyag megváltoztatása által, amely kialakulását vegyszerekkel vagy sugárzással igyekeztek elérni. A kezelést túlélő kórokozók, amelyek elvesztették fertőzőképességüket, élő oltóanyagként jöhettek szóba. Ezek kiválogatásánál azt kellett figyelembe venni, hogy nem jó, ha a legyengített vírusok nagyon elvesztették fertőzőképességüket, mert a túlzottan legyengített kórokozókra nem reagál a szervezet. Egy ilyen módon kifejlesztett oltóanyag pl. a tuberkulózis elleni BCG-oltás.

Ennek az eljárásnak érdekes oldala a spontán módon keletkező mután-sok kiválogatása. Ha a vírusokat több generáción keresztül egyetlen gaz-dasejtben tenyésztjük, akkor automatikusan kiválogatódnak a vírus azon variánsai, amelyek örökítőanyagában mutációk lelhetők fel. Ha ezt átthe-lyezzük egy másik gazdasejtbe, akkor az ott különösen gyorsan szaporod-ni kezd, míg a régi sejt számára kisebb mértékben veszélyes csupán. A vírus tehát gyorsan alkalmazkodik az új gazdasejthez. Ez az eljárás leginkább azoknál a vírusoknál alkalmazható, amelyeknek örökítőanyaga RNS. Ezen vírusok osztódásánál nem a DNS szintetizálódik RNS-ről, hanem RNS az RNS-ről, ami kissé pontatlan folyamat, hiszen a DNS-ket-tőződéssel ellentétben itt nem korrigálódnak az esetlegesen rosszul kap-csolódó bázisok. Ebből az okból kifolyólag a vírus gyorsan alkalmazkodik az új gazdasejthez. Már 60 évvel ezelőtt nyertek ilyen módon oltóanyagot a sárgaláz ellen. További példák az ilyen oltóanyagokra pl.: a gyermek-bénulás ellenszere, az *Albert Sabin* és *Jonas Salk* által felfedezett ún. Sabin-cseppek, amelynek különlegessége, hogy szájon át adható be, ill. a kanyaró elleni szérum.

Oltóanyagok napjainkban

Végül körülbelül 20 évvel ezelőtt kifejlesztették a DNS klónozásának technikáját, ami lehetővé teszi, hogy kombináljunk, és baktériumokban tenyészünk DNS-szálakat. Azóta már több módszert is kidolgoztak, amivel a baktériumok és vírusok örökítőanyaga megváltoztatható, és ezeket sikeresen felhasználták élő oltóanyagok előállítására (pl. kikap-csolják a fertőzésért felelős géneket – ez lehetővé teszi az oltóanyagok biztonságos használatát). Ilyen származékokat nyertek pl. kolera, szalmo-nella és tehénhímlő-vírusokból. Az első géntechnológiai úton előállított oltóanyag a hepatitis B ellenszere volt. Hogy ilyen változtatásokat a sokkal kisebb RNS-ből felépülő vírusokon is el tudjunk végezni, ahhoz legelőször az RNS örökítőanyagát DNS-örökítőanyaggá kell átmásolni. Ezután elvégzik a DNS örökítőanyagán a kellő változtatásokat, és újból visszaalakítják RNS-sé. Kb. egy évtizede vagyunk képesek arra, hogy ilyen módon manipuláljunk vírusokat. Ezelőtt ez a módszer nem volt hatá-sos pl. a hímlő vagy a veszettség ellen, mivel ezek örökítőanyagához nem tudtak hozzáférni, mert ez az örökítőanyag csak akkor aktivizálódott, ha ribonukleoproteinként (RNP) volt jelen, egy virulens fehérjébe csomagol-va. Miután megoldották ezt a technikai problémát és hozzáférhetővé vált az örökítőanyag, az ilyesfajta replikáció előnynek bizonyult, mivel az RNS-vírusok fent említett hibalehetőségei ennél a csoportnál kisebbek, ugyanis a gyengítés céljából bejuttatott idegen géneket nem semmisítik meg azonnal, legfeljebb lassan változtatják meg azokat.

Haszon/kár-felbecslés

Általánosságban elmondhatjuk, hogy az élő oltóanyagok igen hatásosak, előállítási költségeik pedig viszonylag alacsonyak. Amióta az örökítőanyag tudatosan megváltoztatható, a potenciális veszély is csökken. Az egészségügyi hatóságok által támasztott biztonsági előírások azonban még mindig elég szigorúak. Például a genetikailag megváltoztatott tehénhimlő oltóanyagok használata még mindig nem engedélyezett, a manipulált vaccina-vírussal tett sikeres kísérletek ellenére. Hajlamosak lennénk azt hinni, hogy a drága de általánosságban kevésbé hatékony élettelen oltóanyagok veszélye kisebb. A himlőnél ennek éppen az ellenkezőjéről bizonyosodhatunk meg: az elpusztított himlővírus csak hiányos reakciót váltott ki az immunrendszerből, sőt elősegítette a himlő egyik alfajának, egy sokkal veszélyesebb betegségnek a kialakulását, ami gyakran halálos volt. A különböző és hatásos oltóanyagok bevetése különösképpen a harmadik világ országaiban fontos, ahol még mindig szedik áldozataikat a különböző fertőzések és vírusos megbetegedések. Hogy az oltóanyagok egy bizonyos esetben mennyire károsak, vagy hasznosak, annak megítélésére nincsenek szabályok, használatukról mindig a körülmények figyelembevételével kell dönteni.

Természetesen az elért eredmények nem véglegesek, még rengeteg kutatás áll előttünk, mire tökéletesen leküzdhetővé válnak a betegségek. Addig is, itt Magyarországon is több alkalommal rendeznek ún. Védőoltási Konferenciákat, amelyeken orvosok, védőnők vitatják meg az elért eredményeket.

Felhasznált irodalom

Vaccina Világ 1. évf. 3. szám

Leo Schneider: Életünk és a mikrobák

Nász István: Mikrobiológia és immunitástan

A KISNYULAK FEJLŐDÉSE A NYÚLTEJTŐL FÜGGŐEN

Markó Gábor

Felkészítő tanárok: Varga Márta, Tóth Piroska

Szinyei Merse Pál Gimnázium, Budapest

Az előadásom témáját a biokémia egyik érdekes területéről választottam. A nyulak fejlődésének vizsgálata során az analitikai kémia módszerével végeztem el a nyúltej elemzését.

A szerves kémiai analízis nagy körütekintést igénylő vizsgálat, mert a szerves vegyületek nagyon érzékenyek. Hőhatásnak kevésbé ellenállóak, könnyen megolvadnak, elpárolognak, és kevés kivétellel 300-400 C°-on bomlanak. A technika és technológiai újítások következtében azonban egyre pontosabb méréseket lehet elvégezni (Erdey – Mázor 1974).

1. A nyulak jellemzése

1.1. Az üreginyúl és a házinyúl

Hazánkban kétféle vadnyúl él, a *mezeinyúl* (*Lepus europeus*) és az *üreginyúl* (*Oryctolagus cuniculus*). A két vadnyúl közül az üreginyulakatot fogom jellemezni, mert a ma is élő számos nyúlfaj közül a háziasításra csak ez volt alkalmas. Rendelkezik ugyanis a háziasításra és a tenyésztésre alkalmas testi- és viselkedésbeli bélyegekkel, ezért mára kialakultak a már szelíd házinyúl különféle változatai. Tehát a házinyúl vizsgálatainál figyelembe kell venni az üreginyúl életmódját, szaporodását és biológiai adottságait.

Az üreginyulak a homokos talajokat kedvelik, mert ebbe könnyebben lehet üreget ásni. Termetük karcsú és vékony felépítésű. Hosszuk mindössze 40 cm és tömegük kb.: 3 kg. Üregekben, sűrű cserjésekben és dombos löszvidékeken élnek. Ezek több kijáratos üregrendszer, melyben több család él. Az anya kicsinyei számára külön üreget ás, amit száraz fűvel és testéről letépett szőrrel bélel ki. Napjában csak egyszer, mindig azonos időben szoptat. Szoptatás után a kisnyulak üregét – védelmük érdekében – földdel takarja le. (Mykytowytz 1979) A párzási időszaka februárban-márciusban kezdődik. A nyúlanya egy szaporodási időszak alatt 4-5 alkalommal is vemhes lehet, amennyiben ezt a környezeti hatások is lehetővé teszik.

1.3. Szaporodás jellemzői

Mivel az üreginyúl növényevő, ezért a tápláléklánc elején található. Ennek az a következménye, hogy az emberen kívül még igen sok ellensége van természetben. A faj fennmaradása érdekében igen szaporodniuk kell lenniük, hiszen a ragadozók táplálékigényét is ki kell elégíteniük.

Továbbá a kisnyulaknak igen gyorsan kell felnőniük, hogy az ellen-ségeiknek minél kevesebb idejük maradjon a magatehetetlen állapotok elpusztítására. Ezen hatásokra alakult ki a ma élő vadnyulak biológiai rit-musa és életmódja.

Az üreginyulak szaporaságára jellemző, hogy a vemhessége és az utódgondozása 1-1 hónap, egy alkalommal viszonylag sok, kb. 6-8 utódot ellik, és az utódok gyorsan – alig pár hónap alatt – érik el az ivarérettséget. A nyúl gyors szaporodását még az is elősegíti, hogy az ellés után azonnal képes a következő pázásra. A nyulak gyorsan végbemenő anyagcseréje, a kis testmérete és a *jó minőségű anyateje* elősegíti a gyors növekedést.

1.4. Az anyatej minősége és hatása a fejlődő utódokra

Minden emlősállat teje a rá jellemző fehérjéket, zsírokat, vizet, cukrokat és egyéb anyagokat tartalmazza. Ezeknek az aránya és minősége döntő fontosságú a kölykök fejlődésében. A tejnek tartalmaznia kell az utód számára nélkülözhetetlen anyagokat, hogy a fejlődés zavarmentes legyen.

Az állatok számára a fehérje, mint építőanyag szükséges. A fehérjék alkotják a szövetek jelentős részét, fontos szerepük van a különféle szintézisekben. A zsíroknak az élettani szerepe szintén változatos. A zsírok tárolják az élőlény által felhalmozott energiát, hőszigetelő hatásuk jelentős, és fontos szerepük van a mechanikai védelemben. A víz jelentősége az élő szervezetben igen sokrétű, lehet reakcióközeg, oldószer, részt vesz a különböző szintézisekben és a hőszabályozásban is. A cukroknak a gyors energianyerésben van nagy jelentősége. Röviden tehát elmondhatjuk, hogy a tejben lévő anyagok minősége és mennyisége fontos szerepet játszik az élő szervezet felépítésében és működtetésében.

2. Vizsgálati anyagok és módszerek

2.1. Célkitűzés

A vizsgálódásaimmal szeretnék meggyőző magyarázattal szolgálni arra a gyakorlati megfigyelésre, hogy *miért fejlődnek gyorsabban a nyúl utódai* más emlősállat utódaival szemben? Feltételeztem, hogy a nyúltej minőségének jelentős szerepe van ebben.

Ennek érdekében előbb a nyúltejben lévő minőséget meghatározó alkotóanyagok mennyiségét határoztam meg. Majd ezt követően – a kapott eredményekből kiindulva – összehasonlítottam más állatok tejével.

2.2. A vizsgálati módszerek

2.2.1. Fehérje-tartalom meghatározása

Minden fehérje tartalmaz amino(NH_2)- és karboxilcsoportot (COOH). A nyersfehérje-tartalom kimutatására leggyakrabban a *Kjeldahl-módszert* használjuk, amit én is alkalmaztam. Ezzel a módszerrel nemcsak a fehérjékben található nitrogént, hanem a vizsgált anyagban lévő más alkotórészek nitrogénjét is kimutatjuk. A kimutatott érték az adott anyag össznitrogén-tartalma, amivel némi közelítéssel ki lehet számolni a minta nyersfehérje tartalmát. Az eljárás két fő lépésből áll. Az első lépés a roncsolás, majd azt követi a titrálás.

A roncsolás roncsolócsövekben történik $400\text{ }^\circ\text{C}$ -on tömény kénsav hatására, katalizátorok (Se) és forráspontnövelő só (K_2SO_4) segítségével. A roncsolás során a tej C-, O-, és H-tartalma CO_2 -ra és H_2O -re bomlik, a N-tartalma ammónium-szulfáttá (NH_4) $_2\text{SO}_4$ alakul. A roncsolás után az oldat elszíntelenedik.

Ezután az erősen savas oldathoz tömény, 33%-os NaOH oldatot adunk. Ezzel a reakcióval felszabadítjuk az ammóniát és vízgőz desztillációval, egy ismert töménységű és mennyiségű savoldatba vezetjük. Fogadóoldatként 0,1 mol/dm³-es sósavoldatot használunk. A sósav feleslegét 0,1 mol/dm³-es NaOH oldattal metilvörös indikátor jelenlétében visszatitráljuk.

A mérőoldat fogyásából és koncentrációjából, továbbá a minta tömegéből kiszámítható a minta össznitrogén-tartalma. A N-tartalomból a Kjeldahl-faktorral történő szorzással számítjuk ki a fehérjetartalmat. Ez úgy történik, hogy a fehérjék átlagos nitrogéntartalmát, ami 16 %, a N-tartalom fehérje-tartalomra történő átszámításnál 6,25-ös átszámolási faktort használunk. (Tömösközi, Baticz 1998)

2.2.2. Zsírtartalom meghatározása

A zsírtartalom meghatározására *Röse-Gottlieb* módszert használtam. Ez a módszer azon alapul, hogy az egyes alkotórészeket olyan oldószerrel távolítjuk el a keverékből, amely a többi alkotórészt nem oldja. Az így nyert anyagok az extraktumok. A vízben oldódó anyagokat vízzel extraháljuk, míg a zsirokat, olajokat apoláris oldószerekkel. A kioldást etanollal, dietil-éterrel és petroléterrel végeztem. Az oldószer elpárologtatása után következtetni lehet a minta zsírtartalmára (Tömösközi, Baticz 1998).

2.2.3. Nedvesség- ill. szárazanyag-tartalom meghatározása

A tejmintám nedvesség-tartalmának a meghatározására szárítási eljárást alkalmaztam. A Magyar Elelmiszerkönyv 3-1-92/608 számú előírása szerint $105\text{ }^\circ\text{C}$ 3 órán keresztül végeztem ezt az eljárást. Fontos megemlíteni, hogy ez a módszer csak akkor alkalmazható, ha a minta ezen a hőmérsékleten nem szenved lényeges változást (Tömösközi, Baticz 1998).

3. Eredmény

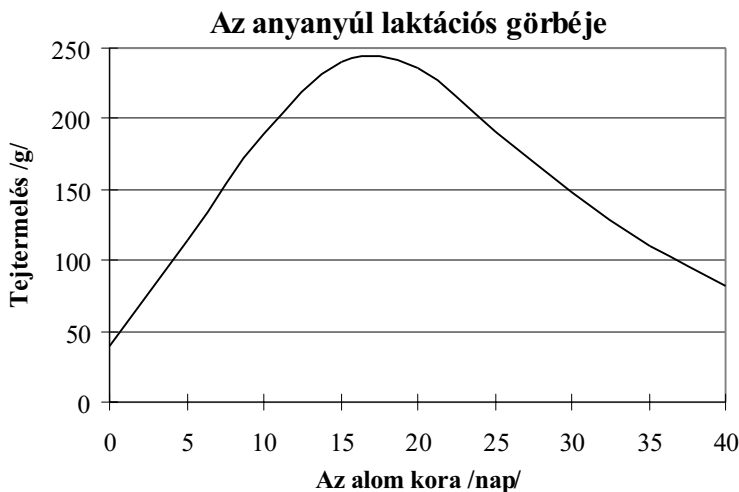
3.1 Vizsgálat lefolytatása

A vizsgálatot házinyúl tején végeztem el. A vizsgálat eredményeit az üreginyúlra is lehet vonatkoztatni, mert az üreginyúl és a házinyúl biológiai adottságai megegyeznek.

A kísérleti állatnak a közép csincsilla nyúlfajtát választottam. A vizsgálatokhoz 1 anyaállatnak az $2 \times 0,5$ dl tejére volt szükségem, aminek az összetevőit a tejtermelés (laktáció) két különböző pontján vizsgáltam meg.

A nyúltej az ELTE Etológiai tanszék gödi tenyészház nyúlállományai közül választott anyanyúttól származik. A vizsgálataim elvégzéséhez két alkalommal vettem tejmintát a laktáción belül, egyszer a 17. napon, második alkalommal pedig a 19. napon. A laktációs görbe azt mutatja meg, hogy az anyaállat mennyi tejet termel a kisnyulak fejlődésének időszakában. Mindkét alkalommal ugyanattól az anyától vettem a tejmintákat. Ez a két időpont a tejtermelés legmagasabb fokán történt, mert a tejtermelés maximuma a második hét vége és a harmadik hét eleje.

1. számú melléklet



3.2. Eredményeim bemutatása

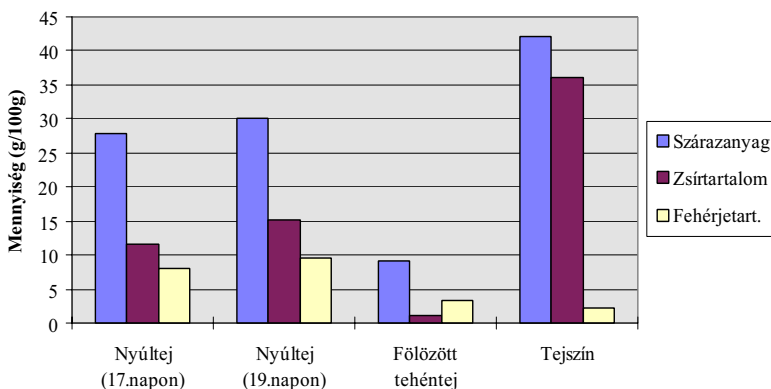
Mérések elvégzéséhez a Budapesti Műszaki Egyetem Vegyészmérnöki Karának laboratóriumát vettem igénybe. (MMI vizsgálati száma: III-2/51-5)

A már említett két nyúltejmintával együtt még megvizsgáltam a főlözött tehéntejet és tejszín összetételét is. Az eredményeket a következő táblázat foglalja össze:

2. számú melléklet

Mintatípus	Vizsgált jellemzők		
	Száranyag (g/100g)	Zsirtartalom (g/100g)	Fehérjetartalom (g/100g)
Nyúltej (17. nap)	27,8	11,54	7,98
Nyúltej (19. nap)	30,03	15,20	9,54
Főlözött tehéntej	9,05	1,10	3,27
Tejszín	42,10	36,07	2,16

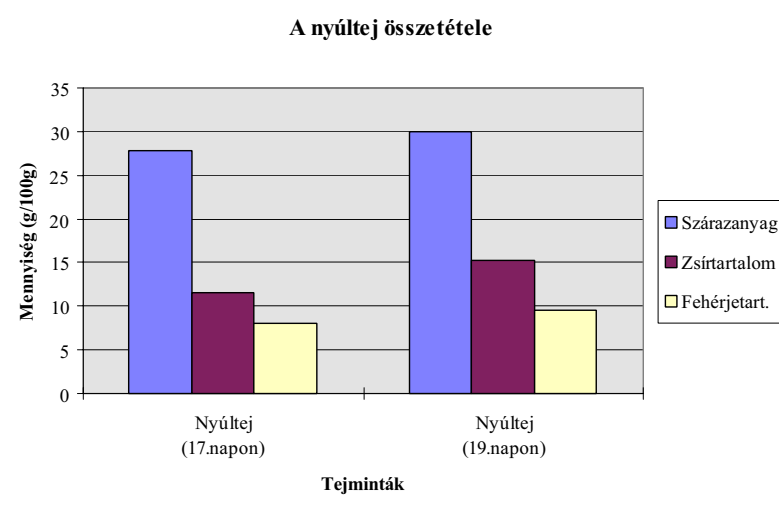
A vizsgálatok a **Magyar Élelmiszerkönyv** már említett előírásai szerint történtek.



3. számú melléklet

Tejminták

4. számú melléklet



4. Értékelés

4.1 Vizsgálati eredmények értékelése

A diagrammból látszik, hogy a két nyúltej fehérje- és zsirtartalma egymáshoz viszonyítva csak kicsit tér el egymástól, míg a fölözött tehéntejhez képest nagy a különbség.

A tej fölözéssel nagy mértékben elveszíti fehérje- és zsirtartalmát. A tejszín a fölözött tejjel ellentétben mindhárom mintához képest nagyobb koncentrációban vannak zsírok és fehérjék. A nyúltejek sűrűsége nem hasonlítható a tejszínéhez, bár megközelíti azt.

4.3. A nyúltej összehasonlítása más állatok tejével

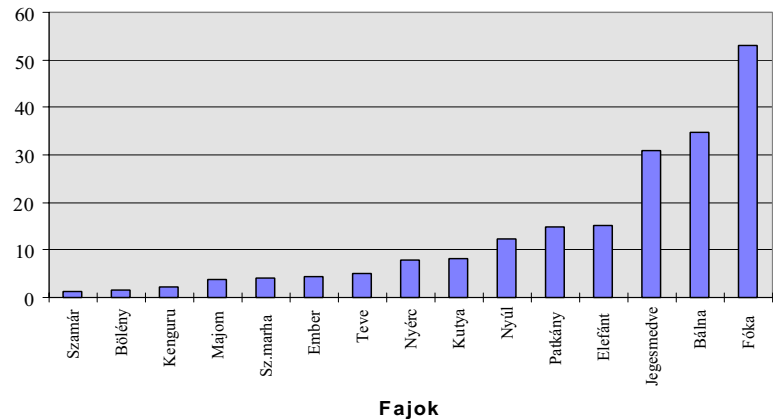
A kisnyulak fejlődésének a mértéke a tej mennyiségétől és minőségétől és a tejtermeléstől függ.

A tejen lévő **zsirtartalom** feltétlenül összefügg azzal a hőmérséklettel, amelyben az állat él. A nyúl tejének zsirtartalma közepesnek mondható. Ennél jóval nagyobb érték főleg a hideg égvöbven élő állatok tejére jellemző. Az ilyen éghajlaton élő állatok a zsírt hőszigetelésként és fontos energiaszolgáltató anyagként hasznosítják, mert égése kétszer több energiát ad, mint a szénhidrátok égése. Az elefánt és a patkány már jóval melegebb éghajlati körülmények között él, mint a bálna vagy a

jegesmedve. A kis tejszírtartalmú állatok, mint például a teve és a szamár a melegebb területeket részesítik előnyben.

5. számú melléklet

Különböző állatok tejének a zsírtartalma

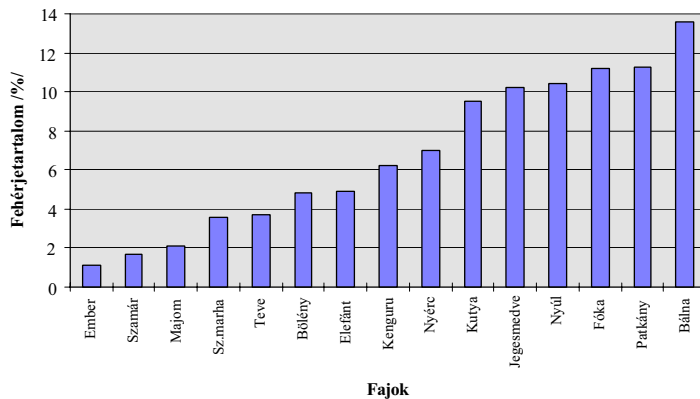


A **fehérjetartalom** nagysága az állatok növekedési ütemének a gyorsaságával jár együtt. Főleg azon állatok teje tartalmaz nagy mennyiségű fehérjét, amelyeknek nagyon gyorsan kell felnövekedniük. Azok az állatok, amelyeknek a teje nem tartalmaz elegendő mennyiségű fehérjét, a mostoha körülmények miatt úgy szabályozták az utódok felnevelését, hogy azok felcseperedése a táplálékban bőséges évszakra essen. Az ilyen állatok közé tartoznak a hosszú vemhességű, ill. a fejletlenül ellett állatok (pl.: teve, majom, bövény).

A tej **szárazanyag-tartalma** a szilárd alkotórészek mennyiségétől függ. Ha egy állat tejének valamilyen alkotórészéből nagy mennyiség van, akkor a tej szárazanyag-tartalma is magas értéket fog mutatni. Mivel a nyúltej zsírtartalma közepes, a fehérjetartalma pedig magas a többi állathoz képest, ezért a szárazanyag-tartalma közepes.

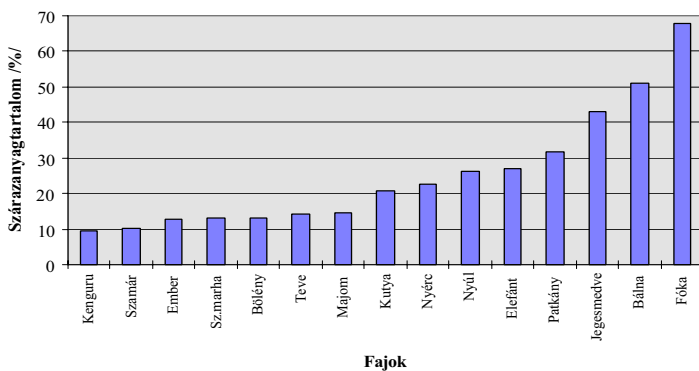
6. számú melléklet

Különböző állatok tejének a fehérjetartalma



7. számú melléklet

Különböző állatok tejének a szárazanyag tartalma



5. Összegzés

A vizsgálataim elvégzése után arra a következtetésre jutottam, hogy a nyulak anyatejének összetétele jelentősen eltér más állatokétól. Így a felnevelkedésük sikere és gyorsasága már az életük első napjaitól az anyatej minőségétől függ. A vizsgálataim eredményét a szakirodalommal összevetve az a következtetést szűrtem le, hogy a nyúl teje más állatokhoz képest sokkal több fehérjét, zsírt, és szárazanyagot tartalmaz. A kisnyulak sokkal több testépítő anyaghoz jutnak a szoptatás alatt, mint más emlősök utódai. Így sokkal gyorsabban növekednek fel és érik el az önálló felnőttkort. A kisnyulak gyors fejlődésüknek köszönhetően tudják a természetben meghatározott feladatukat ellátni, tehát az ökológiai egyensúlyt fenntartani.

Felhasznált irodalom

- Erdey, L. Mázor, L. 1974: Kémiai analitikai lexikon. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 161, 242 oldal.
- Faragó, S. 1985: Az üregi nyúl (*Oryctolagus cuniculus* /L. 1758./) Magyarországon. Nimród fórum (1985/4).
- Holdas, S. 1975: A nyúltenyésztés kézikönyve. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest, 417 oldal.
- Hurley, W. L. 1997 Milk composition URL: classes.aces.uiue.edu/AnSci308/contentsmilk.html. University of Illinois Urbana-Champaign.
- Magyar Élelmiszerkönyv Hivatalos Élelmiszervizsgálati Módszergyűjtemény 3-1-92/608 számú előírás A közvetlen emberi fogyasztásra szánt hőkezelt tej vizsgálati módszerei.
- Mykytowytz, R. 1979: Some difficulties in the study of the function and composition of semiochemicals in mammals, particularly wild rabbits, *Oryctolagus cuniculus*. Chemical Ecology Odour Communication in Animals. Editor: F. J. Ritter. Elsevier/North-Holland Biomedical Press, Amsterdam-New York-Oxford, 105-115 oldal.
- Tömösközi, S. Baticz, O. 1998 Élelmiszer-analítika I. laborgyakorlat 1.sz.mérés: Gabona és lisztvizsgálatok-kémiai vizsgálatok. Budapesti Műszaki Egyetem, Biokémiai és Élelmiszertechnológiai Tanszék

A BŐR PH-JÁNAK VIZSGÁLATA

Szabó Gyula és Varga Ákos

Szinyei Merse Pál Gimnázium, Budapest

Felkészítő tanár: Tóth Pirooska

Témánk a pH ismertetése, az emberi bőr felépítése és pH-jának vizsgálata, valamint a bőrápolás. A téma iránti érdeklődésünket a reklámozott kozmetikumok keltették föl. Meg szerettünk volna győződni arról, hogy a reklámoknak mennyi a valóságtartalmuk. Először is nézzük meg mi is az a pH.

Mi a pH? pH híg savakban, lúgokban

Hidrogénexponens, hidrogénkitevő oldatokban, az oxónium ion és hidroxidion koncentrációjának szorzata (cH_3O^+)(cOH^-) szobahőmérsékleten 10^{-14} , és tiszta vízben $\text{cH}_3\text{O}^+ = \text{cOH}^- = 10^{-7}$. Az ionkoncentráció mértékével, azaz a tíz negatív kitevőjű hatványaival nehéz számolni, ezért bevezették a pH fogalmát: oxóniumion-koncentrációjának (cH_3O^+) tízes alapú negatív logaritmus. Tehát nem azt mondjuk, hogy a tiszta víz H_3O^+ koncentrációja 10^{-7} mol/dm³, hanem azt hogy a pH-ja 7.

Adjunk 1 dm³ tiszta vízhez 1mol mennyiségben sósavat. Az oldat H_3O^+ ionkoncentrációja növekedni fog. A víz ionszorzatának egyenletéből következik, hogy az H_3O^+ -ion koncentráció növekedése a hidroxid-ion koncentrációjának csökkenését idézi elő. Tehát minél savasabb az oldat annál több oxóniumionot tartalmaz, minél lúgosabb annál több hidroxidionot. Pontosabban az H_3O^+ -ion-, és a OH^- ionkoncentráció fordított arányban áll egymással.

A bőr (kutisz) felépítése

Az emberi test felszínét (1,7m²) a külvilág felé a bőr fedi, amely a testnyílásoknál nyálkahártyában folytatódik. A bőr a testsúly 15%-át képezi (17kg), feladata sokrétű. Védi a szervezetet a fizikális, bakteriális és kémiai behatások ellen. Felveszi a külső ingereket, tehát érzékszervünk is. Szerepe van a szervezet homoiotermiájában, melyben a faggyúmirigyek, izzadságmirigyek, és az érrendszer játssza a fő szerepet. A bőr nagy mennyiségű folyadék elpárologtatásával, az izzadással, a só-víz háztartásban is jelentős feladatot lát el.

A bőr keresztmetszetén kívülről befelé haladva három, egymástól különböző réteget ismerhetünk fel.

A legkülső a hámréteg, melyen belül különböző sejtsorokat különböztethetünk meg. Felszíne egyenetlen, mely az ujjlenyomatot adja. A hámréteg elszarusodó részének egyik fontos terméke a köröm. A legalsó

ún. alapréteg sejteinek állandó oszlása termeli a felette levő tüskésréteget, mely több sejtsorból áll.

A hámréteg alatt rostok sűrű hálózatából álló rugalmas réteg található. Ez az irha. Az irha a hámréteghez sűrűn egymás mellett ülő apró kibolto-sulások (papillák) révén csatlakozik. Itt helyezkednek el a szőrtüszők, a verejték- és faggyúmirigyek.

Az irha nem közvetlenül borítja a test izmait és csontjait, hanem lazább bőralja (szubkutisz) köti össze őket. Ez a réteg főképp zsírsejtek csoportjaiból áll.

A bőr vérellátását dús érhálózat biztosítja. A bőr idegei az ereket kísérik. Külön érzőtestek fogják fel a hideg-, a meleg- és a tapintóérzést, a fájdalmat és a viszketést.

A bőrben található elemek, vegyülete

Fémek a bőrben oxidált állapotban változatosan vannak jelen, a leggyakoribb a Na^+ ion. Találtak szilíciumot, legtöbbit a hajban. A hajban halmozódnak fel a nehézfémek is (Hg, As). A bőr klórtartalma eléri a test Cl-tartalmának a 35%-át, így a test legnagyobb klórraktára, ezen kívül más halogén elemek is megtalálhatók benne. Ként az epidermisz alkotófe-hérjei tartalmaznak, ilyen fehérje, pl. a keratin, amiben kéntartalmú aminosav, a cisztein gyakori. Keratin alapú még a szaruréteg, a köröm, és a szőr anyaga. A bőr foszfortartalma más szervekéhez viszonyítva cse-kély. Abból az 58-65% vízből, amelyet az emberi test tartalmaz, 6-11% van a bőrben. A bőr továbbá tartalmaz lipoidokat melyeknek majdnem kizárólag koleszterin az alapanyaga. Fontos a szerepe a malpighi-réteg C-vitamin tartalmának. A bőr kötőszöveti rostjait alkotja a kollagén. A rugalmas rostok elasztinja abban különbözik a keratintól, hogy kevés benne a kén, tirozin, sok a glikokoll. ($\text{COOH-CH}_2\text{-NH}_2$). A normális bőr festékanyaga a melanin. Végül kimutattak többféle enzimet is (proteáz, amiláz, lipáz).

Faggyú- és verejtékmirigyekről

Anyagnév	Elhelyezkedése
oxidált fémek	bőr
Si, Hg, As	haj
halogének	bőr
kén	epidermisz alkotóelemei
víz	bőr
lipoidok	szubkutisz, faggyúmirigy
aszorbinsav	malpighi-réteg
keratin	epidermisz, köröm, szőr, szaruréteg
kollagén	kötőszöveti rostok
melanin	osztódó szövet
enzimek	bőr

Faggyúmirigy: Embernél a talp és a tenyér kivételével az egész testen előfordulnak. Több lebenyből álló bogyós mirigyek. Sejtjeik a mirigy belseje felé mindinkább elzsírosodnak. Mikor a sejtjeik megrepednek, a bennük lévő zsíradék kiürül. A kivezető csövön keresztül távozó fagygyuban már csak sejtmarmadékok és törmelékek találhatók.

Verejtékmirigyek: Embernél a körömágy kivételével az egész testen előfordulnak. Szerkezetük csöves. Kétféle verejtékmirigy van a bőrben nagy többség a mesocrinmirigy, a másik az ún. apocrinmirigy. Az előbbi csupán kiválasztja a verejtéket, míg az utóbbi kiválasztás alatt megduzzad, a duzzadt rész leválik, és a verejtékben feloldódik. A verejték összetétele: 100 w% verejték 98%-a víz, 0,5%-a extraktív anyag, 0,5%-a ásványi sók (ebből 0,4% NaCl), és 1% egyéb pl. zsírok, feromonok, és zsírsavak, mint pl. ecetsav, tejsav, vajsav, és ezek okozzák a savas jelleget, és az izzadság jellegzetes szagát.

1. Kísérlet: a bőr pH vizsgálata

Kíváncsiak voltunk a bőrünk pH értékére. Mérésünket osztályunkban 33 főn végeztük el. A kísérletben egyaránt részt vettek lányok, fiúk. Személyenként 4 méréssort végeztünk. Eredményeinket táblázatba foglaltuk, grafikusan ábráztuk.

Első lépésben a bőr alap pH értékét mértük:

Fiúk átlaga: 5,4 Lányok átlaga: 5,7 Osztály átlaga: 5,5

Másodszor fokozott verejtékezés (izzadás) után mértük:

Fiúk átlaga: 5,6 Lányok átlaga: 6,1 Osztály átlaga: 5,8

A reklámok szlogenje szerint a különböző dezodorok bőrbarátok, megtartják a bőr eredeti pH értékét, csökkentik az izzadás mértékét.

Érdekelt minket, hogy mennyire hihetünk a reklámoknak. Megmértük a különböző dezodorok pH értékét és vizsgáltuk ezek hatását az izzadó bőrfelületen.

Vizsgálataink eredményeit a következő oldal táblázatai tartalmazzák.

L	Dezodor típus	Dezodor pH	Izzadt bőr pH	Dezodoros bőr pH
1.	Rexona	4,6	5,8	5,5
2.	Impulse zen	5,8	5,8	5,8
3.	Nivea	5,8	5,8	6,7
4.	Exclamation	6,4	6,7	6,7
5.	Satin Care Gillette	4,9	6,4	5,5
6.	Ulric de varens	5,2	6,4	5,5
7.	Horbina	4,3	6,7	4,9
8.	Trinket	5,5	6,4	6,4
9.	Xavier Lauren	5,5	5,8	5,2
10.	Jeopardy	4,9	6,1	5,8
11.	Fa body splash	5,2	7,0	5,2
12.	Kookai	5,5	5,8	5,2
13.	Bu	5,5	6,7	6,1
14.	Impulse	4,9	4,9	5,8
15.	Fa kiwi mix	5,8	6,1	5,8
Átlag számítások:		5,68	6,16	5,74
F				
1.	Old spice	6,7	5,2	5,5
2.	Gillette	5,8	4,6	5,2
3.	Adidas	4,9	5,5	6,4
4.	Old spice	6,7	6,4	6,1
5.	Axe apollo	5,8	6,1	5,8
5.a			5,2	5,5
5.b			5,8	5,8
5.c			5,5	5,8
5.d			6,1	5,8
Átlag számítások:		5,98	5,6	5,76

2. Kísérlet: a testápolók pH vizsgálata

A dezodorok vizsgálata után, most a mindennapokban használatos testápolók pH értékét mértük meg és vizsgáltuk hatásukat a bőrön. Megnéztük, hogy a testápolók a gyakorlatban is úgy válnak-e be, mint ahogy azt a reklámokban hallhatjuk, láthatjuk.

Először három különböző kategóriájú testápolónak mértük meg a pH értékét.

1. Nivea tej pH értéke: 4,0
2. Johnson krém pH értéke: 6,1
3. Secret dezodor pH értéke: 5,2

Másodszor a bőrön kifejtett hatásukat vizsgáltuk, s mértük meg a bőr pH-t a használatuk után.

1. Nivea tej bőrön mért átlag pH értéke: 4,4
2. Johnson krém bőrön mért átlag pH értéke: 5,4
3. Secret dezodor bőrön mért átlag pH értéke: 5,0

A mérések alapján azt tapasztaltuk, hogy a testápolók pH értéke nagyon eltérő lehet, és bizonyos esetekben igen kedvezőtlen hatást biztosít a bőr számára. Így a három vizsgált termék között egy pH érték szerinti sorrendet tudunk felállítani:

- a legsavasabbnak a Nivea tej bizonyult 4,4-es pH értékkel
- a Secret dezodor enyhén savas jellege a bőrön már megközelítette a normál értéket
- végül a Johnson krém fejtette ki a legkedvezőbb hatást a bőrön 5,4-es értékkel

Bőr	pH értékek		
	Nivea	Johnson	Secret
5,5	4,3	6,1	4,9
6,7	4,6	5,2	4,9
4,9	4,3	4,9	5,2
Átlag számítások:	4,4	5,4	5,0

Természetesen eddigi méréseink csupán tényfeltáró jellegűek. Szándékunkban áll a későbbiekben ezeknek az okát megvizsgálni, nem csak egyszerű pH mérésekkel, hanem analitikai módszerekkel is.

Bőrápolás

A levegőből a bőrre rakódó por, füst, korom, a rájuk tapadó kórokozó baktériumok, gombák és az időjárás viszontagságai veszélyeztetik a bőr épségét, ezért a bőrt gondozni, ápolni kell.

A rendszeres bőrápolás nemcsak egészségügyi okokból fontos, hanem hozzájárul jó közérzetünkhöz is. A bőrápolás attól függ, hogy milyen a bőr jellege: normális, szárazabb vagy zsírosabb.

A normális bőrt víz és zsiradék réteg fedi, ezért a napi ápoláson kívül nem igényel különösebb gondozást, csupán csak a tisztításkor elvesztett zsiradékot kell pótolnunk.

A szárazságra hajlamos bőr ápolásának első követelménye: kerülni mindazt, ami csökkentheti a bőr faggyútartalmát. Ezért mosakodásra csak lágy vizet szabad használni, lehetőleg kerüljük a szappanozást is. A száraz arc bőr tisztításához használhatunk lemosókrémet is.

A zsíros bőr ápolószerei zsiradékban szegényebbek, és általában zsírtalanító hatóanyagokat is tartalmaznak. A bőr zsírosságát az is csökkenti, ha higított alkoholos vattával naponta többször letöröljük a bőrt.

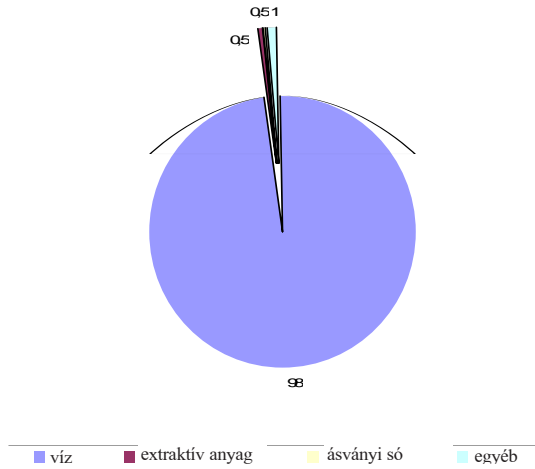
A kéntartalmú púder különösen előnyös a zsíros bőrre.

Az ápolásra és kezelésre szolgáló bőrkészítményeket különböző formákban kínálják. Megkülönböztetünk:

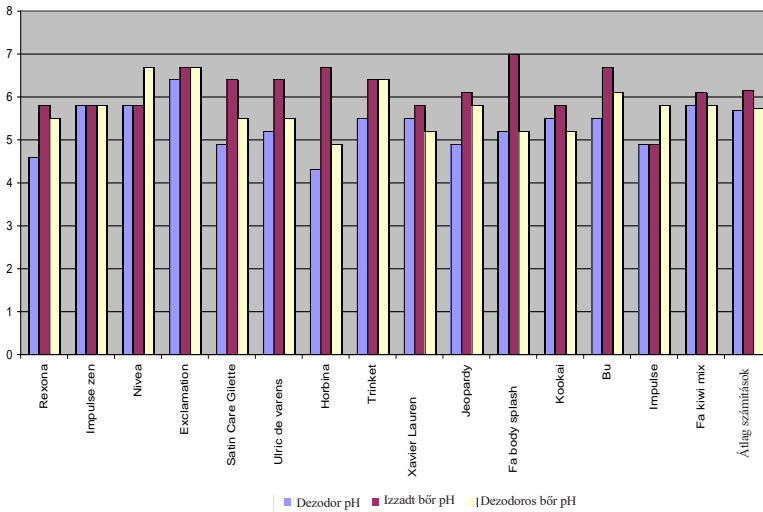
- Kenőcsök:* zsírosak kevés vizet tartalmaznak vagy teljesen vízmentesek. Alkalmasak zsírozáshoz, különösen nedves bőrön.
- Krémek:* emulziók, tehát a víz és a zsiradék stabil keverékei.
- Lotionok:* olaj, víz és hintőpor keverékei. Szárítják a nedvedző bőrfelületet.
- Oldatok:* vízből és alkoholból állnak. Szárító hatásúak, mint a lotionok.
- Szappanok:* a szappanok pH értéke 10 körül van. Használatuk inkább a zsíros bőrnél ajánlott.
- Arcvizek:* az arcvizek alkoholt tartalmaznak. Ám nem ajánlják zsírtalanító és bőrkiszárító hatásuk miatt.

Ezenkívül a különféle kozmetikai pakolások fokozzák a bőr vérellátását is.

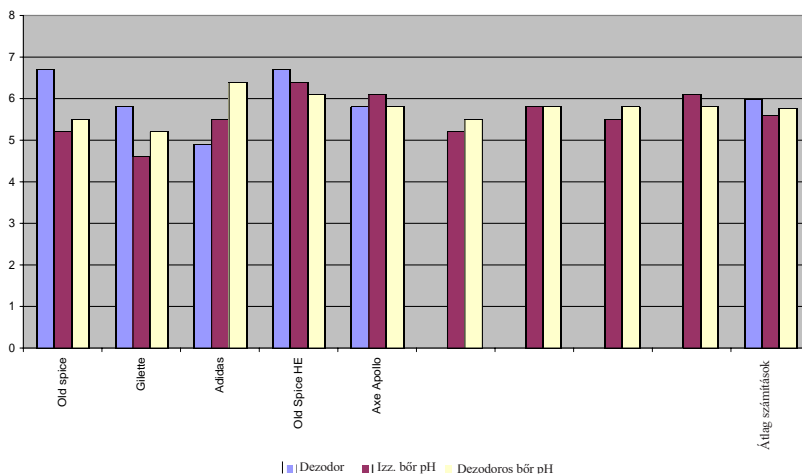
Verejtékben található anyagok



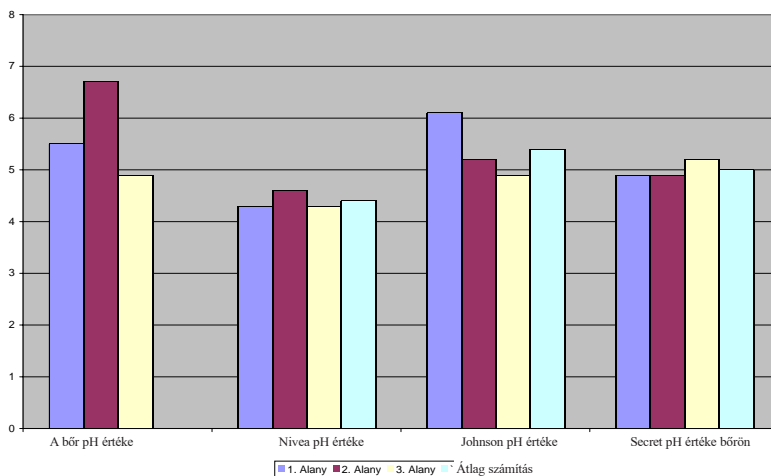
Bőr pH (lányok)



Bőr pH (fiúk)



Testápolók pH-ja bőrön



Irodalom jegyzék

- Új idők lexikona, negyedik kötet, Singer és Wolfner Irodalmi Intézet Rt.
 Tóth Árpád: Kémiai összefoglaló
 Nagy egészségkönyv. Kossuth–Medicina, Bp. 1991.
 Egészségügyi ABC, Medicina Könyvkiadó, 1978.

A BŐR KÉMIÁJA (DAKTILOSZKÓPIA)

Pólik Márta, Várkonyi Mária

Patrona Hungariae Gyakorló Általános Iskola, Gimnázium, Budapest

Felkészítő tanár: Moldoványi Cecília

1. A bőr biokémiája
2. A daktiloszkópia
3. Ujjlenyomatok kimutatása, előhívása
 - fizikai módszerek: porozás
 - fizikai-kémiai módszerek: jódgőzölés
cián-akrilátos módszerek
 - kémiai módszer: ezüst-nitrát
ninhidrin
4. Ujjnyomok rögzítése

KÉMIAI ELEMELK SZEREPE AZ ÉLŐ SZERVEZETBEN

Kristóf Kornélia

József Attila Gimnázium és Közgazdasági Szakközépiskola, Monor

Felkészítő tanár: Szende Zsuzsanna, Dr. Papp Sándorné

- I. Mikroelemekről általánosságban
 - A. Mikroelemek fizikai-kémiai jellemzői
 - B. Élettani jelentőségük
 - C. Vegyületeik felhasználása
- II. Vas
 1. Története, előfordulása
 2. Fizikai-kémiai jellemzői
 3. Vegyületei
 4. Felhasználása, kimutatása
 - B, Miogloblin, hemogloblin, citokrómok
 1. szerkezetük
 2. jelentőségük
 - C, A vas tárolása – vérszegénység

III. Molibdén

1. Története, előfordulása
2. Előállítás
3. Fizikai-kémiai jellemzők
4. Vegyületei
5. Felhasználása, kimutatása

B, Élettani jelentősége

IV. Kobalt

1. Története, előfordulása
2. Előállítás
3. Fizikai-kémiai jellemzők
4. Vegyületei
5. Felhasználása, kimutatása

B, B₁₂ - vitamin

C, Co biológiai fontosságának felismerési folyamata

NEHÉZFÉMEK MÉRGEZÉSEI

Urr György

Szinyei Merse Pál Gimnázium, Budapest

Felkészítő tanár: Varga Márta

1. Kísérlet: Nehézfémek hatása fehérjékre (1 p)
Pb(NO₃)₂ oldat és tojásfehérje) + magyarázat
2. Az ólommérgezésről (4 p)
 - Hogyan kerülhet ólom a szervezetünkbe?
 - Az ólom biológiai hatása
 - Az ólommérgezés tünetei
 - Megelőzés, gyógyítás
3. Vasmérgezésről (2 p)
 - Vas hatása
 - Védekezés, gyógyítás
4. Néhány fém hatása pár mondatban összefoglalva (3 p)
5. Gyógyszerek és modern gyógy módok (2 p)
6. Kérdések megválaszolása

Barankai Norbert

Belvárosi Általános Iskola és Gimnázium, Békéscsaba

Felkészítő tanár: Lennert József

I. A mutáció fajtái, a mutációhoz kapcsolódó néhány fogalom

II. A mutáció fajtái és létrejöttük lehetőségei:

- a) génmutáció (pontmutáció)
- b) kromoszómamutációk
 - szám szerinti mutációk (ploidiámutációk)
 - aneuploidia
 - euploidia
 - szerkezet szerinti mutációk
 - deléción
 - inverzió
 - duplikáció
 - transzlokáció

III. A génmutációk részletes létrejötte

- a) instabil bázisanalógok (enol-oxo tautóméria)
- b) normál bázisok kémiai megváltozása
- c) frame-shift mutáció

IV. Mutagén ágensek

- a) enol-oxo tautomériát előidéző ágensek (pl.: 5-brómuracil)
- b) alkilezőszerek (pl.: mustárgáz)
- c) nitrit ion hatásmechanizmusa
- d) inszerciót, deléciót előidéző ágensek

V. Az ionizáló és az UV sugarak genetikai hatása

VI. Összegzés