

LIDSKÉ TĚLO Z CHEMICKÉHO HLEDISKA

(IRENA PLUCKOVÁ, VERONIKA DOSEDĚLOVÁ, BARBORA HLÁVKOVÁ)

ANOTACE:

Člověk je chodící chemickou továrnou, ve které ze 60 % převažuje voda. V každém z nás jsou tisíce různých sloučenin. Chemické prvky tak hrají v lidském organismu důležitou a nezastupitelnou roli. Hlavními prvky v lidském těle jsou uhlík, kyslík, vodík a dusík, u obratlovců je důležitý také vápník a fosfor. Procentuální zastoupení sloučenin v organismu je následující: voda 60 %, bílkoviny 18 %, lipidy 15 %, minerální látky 5 %, nukleové kyseliny 1 %, cukry – sacharidy 1 %.

KLÍČOVÁ SLOVA:

chemické prvky, uhlík, kyslík, vodík, dusík, voda, bílkoviny, lipidy, minerální látky, nukleové kyseliny, cukry – sacharidy

Chemické prvky v lidském organismu

Draslík (K) – reguluje rovnováhu pH v krvi a hospodaření s vodou v organismu. Je nezbytný pro normální růst, pomáhá normalizovat srdeční rytmus a vyživuje svalový systém. Jeho nedostatek se projevuje fyzickým i psychickým vyčerpáním, otoky apod. Zdroje: ořechy, mandle, banány, obilí, maso, mléko (5). Denní dávka pro člověka je 2 – 5 g (7).

Fosfor (P) – je, hned po vápníku, druhý nejčastější minerál v těle. Normální člověk je zásobárnou cca 650 g P, nachází se hlavně v kostech a zubech. Nedostatek způsobuje mj. lomivost kostí, únavu, tělesnou slabost, ztrátu chuti k jídlu. Většinu potřebného fosforu získáme z potravy. Fosforečnan vápenatý tvoří 65 % sušiny kosti. Zdroje: mléko, maso, obilí, ryby, vejce (5). Při nedostatku fosforu dochází k měknutí kostí. Denní příjem člověka je 500 – 1200 mg. Měla by však odpovídat dávce vápníku v poměru 1 : 1,5 (8).

Hořčík (Mg) – minerál potřebný pro růst a obnovu kostí a zubů, pro normální činnost svalů a nervů. Deficit pocítíme jako svalové křeče, úzkost, slabost, nechutenství, sklon ke zvracení. Zdroje: obilniny, celozrnný chléb, luštěniny, ořechy, zelená zelenina, maso, mléko, ryby (5). Hořčík se musí podávat společně s vápníkem v poměru Ca : Mg = 2:1. Muži potřebují 350 mg a ženy 300 mg hořčíku denně (9).

Chlor (Cl) – v organismu je přítomen jako chloridový anion. Podílí se na regulaci osmotického tlaku v těle. Zdroje: zelenina, obiloviny, sýry. Denní potřeba pro dospělého člověka je 9 g (10).

Chrom (Cr) – podílí se na energetické přeměně cukru, stabilizuje hladinu inzulinu v krvi. Zdroje: pivovarské kvasnice, ořechy, koryši, maso, sýr, zelenina. Nedostatek může být příčinou vzniku cukrovky, zvýšení hladiny cholesterolu v krvi. přiměřená denní dávka je 50 – 200 µg (3).

Jod (I) – jako jedinečný mezi minerály má v lidském těle pouze jediné poslání: je zcela nezbytný pro štítnou žlázu k tvorbě tyroxinu – hormonu řídícímu látkovou přeměnu všech tělesných buněk. Nedostatek jodu způsobuje onemocnění štítné žlázy tzv. vole (struma), někdy hrubou kůží a vlasy, občas apatie. Zdroje: ryby a jiné plody moře, mořské řasy, stolní stůl obohacená jodem (5). Denní potřeba jodu pro dospělého člověka je 0,1 až 0,3 mg (11).

Křemík (Si) – podporuje růst, protože pomáhá při stavbě kostí. Má dobrý vliv na pokožku, vlasy, nehty. Zdroje: tvrdá voda, semena, přeslička, pивní slad. Denní potřeba křemíku je velmi nízká, přesná čísla nejsou známa (12).

Lithium (Li) – stopový biogenní prvek. Jeho nedostatek v lidském organismu je příčinou některých psychických chorob, $\text{Li}_2(\text{CO}_3)$ se používá k léčení depresí, narkomanie a alkoholismu. Zdroje: minerální voda, rostliny růžovité, lilkovité (13).

Mangan (Mn) – v lidském organismu je součástí celé řady důležitých enzymů. Ovlivňuje vývoj kostí a pohlavních žláz. Zdroje: borůvky, kakao, ovesné vločky, pšeničné otruby.(14)

Měď (Cu) – nezbytná v prevenci kardiovaskulárních chorob, k udržení zdravé kůže a vlasů. Osvědčuje se při podpoře plodnosti a krevní srážlivosti. Zpevňuje krevní cévy, kosti, šlachy a nervy. Je potřebná pro tvorbu červených krvinek. Podle nejnovějších výzkumů blahodárně působí při vysokém krevním tlaku, udržuje nízkou hladinu cholesterolu. Deficit mědi signalizuje únava, poruchy srdečního rytmu,



Obr. č. 1: Avokádo

neplodnost. Zdroje: vnitřnosti, ústřice, luštěniny, tmavý chléb, celozrnné těstoviny, ořechy, semena, avokádo, česnek, ředkvičky, houby, rajčata, brambory, banány a švestky. Např. jedno avokádo dodá asi šestinu denní dávky mědi. (5).

Molybden (Mo) – podporuje metabolismus tuků a sacharidů, napomáhá prevenci anémie, chrání chrup proti zubnímu kazu. Zdroje: luštěniny, játra. Potřebná denní dávka je 0,5 mg (15).

Nikl (Ni) – nedostatek niklu může způsobit poruchu krvetvorby, pomáhá udržet hladinu mědi a zinku v játrech. Zdroje: hrách, brokolice, nať petržele. Potřebná denní dávka činí 0,1 – 0,5 mg (16).

Selen (Se) – minerální prvek nezbytný pro zdravý pohlavní vývoj, antioxidant. Zdroje: maso a mořské ryby, mléčné výrobky, česnek, čočka, avokádo (5). Pro zdraví potřebujeme denně asi 10 mg selenu. Nepřítelem selenu jsou však sladkosti, ničí jeho účinky (18).

Sodík (Na) – sodík je ukládán zejména ve vazivu. Nejvíce se nachází v krevní plazmě a kostech. Nadbytek sodíku zvyšuje krevní tlak a zvyšuje také obsah vody v organismu, což způsobuje otoky a nemoci ledvin. Zdroje: kuchyňská sůl, uzeniny, konzervovaná zelenina, sýr. Norma soli je 5 až 15 g na osobu za den, při značném pocení je potřeba větší (19).

Vápník (Ca) – minerální prvek podílející se na stavbě kostí a zubů. Je nezbytný pro přenos nervových vzruchů, dále pro srážení krve a činnost svalů. Podporuje činnost srdečního svalu, zmírňuje poruchy trávení, ochraňuje před osteoporózou, snižuje krevní tlak. Při nedostatku dochází k odebírání vápníku u kostí, to způsobuje řidnutí kostí, tzv. osteoporózu. Nedostatek způsobuje dále zlomeniny, svalovou ochablost, bolesti zad. Zdroje: mléko a mléčné výrobky, losos, brokolice, mandle, sezamová semínka (5). Průměrná denní potřeba vápníku pro dospělého člověka je 0,8 – 1,2 g (20).

Zinek (Zn) – minerál nutný pro zdravý růst, rozmnožování a činnost imunitního systému. Podílí se na činnosti mnoha enzymů. Pomáhá v prevenci nachlazení, chřipky a jiných infekcí. Kladný vliv má zinek mj. při snížené činnosti štítné žlázy, chronické únavě, trávicích obtížích, zklidňuje kožní problémy. Při nedostatku se ztrácí chuť k jídlu, u dospívajících se zpomaluje růst a vývoj, oslabuje se imunitní systém. Zdroje: tmavé maso, játra, arašídý, slunečnicoví semínka, ústřice, vejce, pšeničné klíčky (5). Denní potřeba zinku je 10 – 20 mg denně (21).

Železo (Fe) – základní součást hemoglobinu, bílkoviny, která umožňuje červeným krvinkám vázat a rozvádět kyslík po celém těle. Železo je zvlášť potřebné v těhotenství a u žen se silným menstruačním krvácením. Deficit se projevuje chudokrevností, dušností, bušením srdce, únavou, malou odolností vůči nákazám. Zdroje: vnitřnosti, libové maso, žloutek, sardinky, tmavozelená listová zelenina, pivovarské kvasnice, fazole, hrách, sušené ovoce (hrozinky, meruňky), mušle, korýši. Pozor: Pokud užíváte potravinové doplňky obsahující Fe, chraňte je před

děti. Už pět tablet s obsahem velké dávky železa může dítě usmrtit (5). Denní potřeba u dospělého člověka je 12 mg (22).

Role chemických prvků v jednotlivých soustavách lidského těla

Centrální a periferní nervový systém

Draslík: vylučuje se ve zvýšené míře při stresu

Hořčík: pomáhá proti stresu

Zinek: pomáhá proti pasivitě a depresím

Měď: zlepšuje využití železa v těle, zvyšuje účinek analgetik, zlepšuje výkonnost mozku

Mangan: nedostatek může vést k epilepsii

Jód: význam pro správný vývoj mozku v dětství

Dýchací systém

Mangan: astmatici mají často nedostatek manganu

Selen: prevence proti bronchiálně-infekčním chorobám

Trávicí systém

Zinek: podporuje detoxikační funkci jater

Selen: zvyšuje látkovou výměnu

Draslík: stimuluje střevní svalovinu, pomáhá při ochablosti střev

Hořčík: nedostatek může vést k ochablosti střev

Chlor: pomáhá štěpení bílkovin

Molybden: podporuje ukládání fluoridů do zubů

Svalový systém

Draslík: brání svalovým křečím

Měď: prevence proti svalovým bolestem

Selen: podporuje vývin svalů

Vápník: extrémní nedostatek vede ke křečím

Železo: zvyšuje zásobování kyslíkem a tím výkonnost

Hořčík: nedostatek často působí křeče lýtek a poruchy prokrvení

Mangan: stimuluje látkovou výměnu ve svaích (důležité pro sportovce, revmatiky)

Měď: prevence bolesti ve svaích

Kosterní systém

Vápník: zpevňuje kosti a zuby

Zinek: nedostatek může vést k revmatickým potížím

Železo: nedostatek může vést k chronické polyartritidě

Měď: brání zánětům pohybového aparátu

Selen: nedostatek může vést k artritidě

Fosfor: pro stavbu buněk a kostí

Oběhový systém

Draslík: posiluje srdeční sval, stabilizuje krevní tlak, odvodňuje

Hořčík: podporuje prokrvování srdce, prevence proti arterioskleróze

Mangan: chybí často při diabetickém onemocnění cév

Chrom: napomáhá snižování cholesterolu

Selen: podporuje prokrvování srdce

Sodík: podporuje tvorbu červených krvinek

Imunitní systém

Zinek: podporuje imunitní systém, vyplavuje těžké kovy

Železo: snižuje četnost infekčních onemocnění

Měď: posiluje spolu se železem imunitní systém

Selen: je považován za nejdůležitější ochranu buněk a minerální stimulátor imunity, neutralizuje olovo, rtuť, kadmium

Systém močových a pohlavních orgánů

Hořčík: může vést ke zmírnění menstruační bolesti

Zinek: může normalizovat nepravidelnou menstruaci

Železo: potřebné pro těhotné a kojící ženy, snižuje riziko předčasných porodů

Molybden: působí pozitivně při určitých formách impotence

Kožní systém

Zinek: podporuje léčení ran, zvýšená potřeba při ekzémech a suché pokožce, pomáhá při vypadávání vlasů a při akné

Mangan: nedostatek může přispívat ke vzniku alergií

Hormonální systém

Zinek: podporuje využití cukru a produkci inzulínu, podporuje sexuální zralost

Chrom: nedostatek může vést k narušení metabolismu cukru

Jód: podporuje správnou funkci štítné žlázy, kde se tvoří hormony nezbytné pro látkovou výměnu

Nejdůležitější chemické sloučeniny v lidském organismu

Aminokyseliny

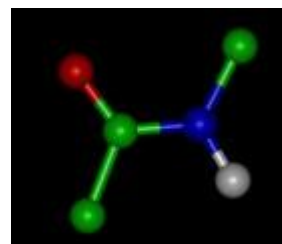
Aminokyselina je organická sloučenina obsahující hlavně **uhlík**, **vodík**, **kyslík** a **dusík**. Existuje dvacet základních aminokyselin, které v četných kombinacích tvoří základ bílkovin a peptidů.

Homocystein (Hcy)

Homocystein je toxická aminokyselina zvaná „cholesterol 21. století“. Ohrožuje lidi bez ohledu na věk a vzniká při látkové přeměně. 90 – 95 % vzniklého Hcy se účastní chemických procesů v buňce a jen zbytek se dostává do krve. Homocystein ovlivňuje základní životní procesy: hospodaření s kyslíkem – buněčné dýchání, řízenou tvorbu energie, její ukládání a využívání a dále mimo jiné také rozmnožování buněk.

Peptidy

Peptid je látka tvořená řetězcem aminokyselin spojených peptidovou vazbou. V organismu hrají důležitou roli – patří k nim četné hormony (např. inzulín) a látky sloužící ke vzájemné komunikaci buněk (např. imunitního či nervového systému).



Obr. č. 2: Molekula peptidu

Inzulín

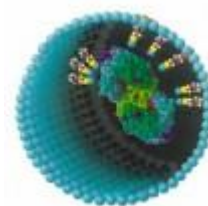
Inzulín je jeden z hormonů, což jsou látky, které vznikají v jedné části těla a prostřednictvím krve se dostávají do jiné části, kde působí. Inzulín je hormonem slinivky břišní. Tento peptid je důležitý pro regulaci koncentrace cukru v krvi a pro metabolismus cukrů, bílkovin a lipidů. Při absolutním nedostatku či nedostatečném účinku vzniká (už v dětství) cukrovka (diabetes melitus) I. typu.

Bílkoviny (proteiny)

Bílkovina je vysokomolekulární látka (makromolekula). Tvoří ji řetězec aminokyselin, kterých může být v jediné molekule až několik tisíc. Bílkoviny jsou důležité pro stavbu organismu a buněk, v metabolismu (enzymy), v imunitě, v krvi (hemoglobin), v činnosti svalů, transportu látek. Přesné pořadí aminokyselin, které tvoří každou buňku, je zakódováno v dědičné informaci. Tady hraje životní roli DNA.

Enzymy

Enzym je bílkovina, která v malém množství dokáže výrazně urychlit (katalyzovat) průběh biochemické reakce nebo děje (6). Enzymy jsou chemici přírody. Umožňují, urychlují a řídí všechny procesy udržující život. Samy se přitom nemění, proto se jim také říká biokatalyzátory. V každém okamžiku života působí v lidském těle tisíce enzymů. S jejich pomocí je možné přeměňovat výživné látky na energii



Obr. č. 3: Enzym

a stavební součásti, zneškodňovat odpadní látky a bránit choroboplodným zárodkům, zajišťují tedy specifickou imunitní obranu. Každý enzym v těle člověka má svůj speciální úkol. Žádný enzym však nepůsobí sám o sobě, nýbrž ve spojení s dalšími enzymy.

Řada enzymů pro činnost potřebuje přítomnost další látky – koenzymu (kofaktoru). Tím bývá vitamin či stopový prvek. Enzymy si tělo vytváří samo, musejí být neustále obnovovány, protože stárnou.

Kdyby neexistovaly enzymy, musel by člověk zemřít hlady mezi plnými talíři. Enzymy totiž rozkládají všechny potraviny na jednotlivé výživné látky, které pak může organismus vstřebat.

Jaterní enzymy

Jaterní enzymy se vyskytují v játrech, což je největší žláza lidského těla (hmotnost cca 1,5 kg). Hrají významnou úlohu v metabolismu cukrů, tuků, bílkovin, vitamínů aj. Zneškodňují nebezpečné látky vzniklé v těle (např. amoniak) a přivedené zvnějšku (jedy, léky ..)

DNA

Deoxyribonukleová kyselina je základem dědičné informace. Každá tělní buňka obsahuje kompletní informaci o vlastnostech celého organismu. Bílkoviny zajišťují stavbu a funkci jednotlivých buněk a organismu jako celku. Obrazně lze DNA přirovnat ke stavebnímu plánu, podle kterého bílkoviny jako architekti staví dům (buňku) a město (lidský organismus). Jednotlivé úseky DNA tvoří geny, které jsou uloženy na chromozomu.



Obr. č. 4: Molekula DNA

Na základě informace uložené v DNA vzniká transkripcí (přepisem) molekula ribonukleové kyseliny. Soubor všech genů nazýváme genom. Ten se u člověka podařilo vědcům rozluštit teprve nedávno. Soubor všech dědičných informací člověka je uložen v 25 – 30 tisících genech (odhad byl cca 100 tisíc).

Cukry (sacharidy)

Sacharidy jsou organické sloučeniny **uhlíku**, **vodíku** a **kyslíku**. Jsou jednoduché (monosacharidy) či složené (polysacharidy). Složené sacharidy vznikají kondenzací jednoduchých cukrů. Sacharidy jsou v lidském organismu především zdrojem energie, D – ribóza je součást RNA.

Lipidy (tuky)

Lipidy představují organické sloučeniny, které mají zásadní význam pro náš organismus. Vystylají vnitřní orgány a tvoří zásoby energie na horší časy. Účastní se výstavby buněčných membrán a hormonů. Lipidy jsou nerozpustné ve vodě. V krvi je přenášejí zvláštní částice – lipoproteidy.

Steroly

Steroly jsou přirozené steroidní alkoholy, které jsou velmi rozšířené v živých organismech, kde tvoří pravidelnou součást lipidů. Názorným příkladem je cholesterol.

Cholesterol

Cholesterol je sloučenina povahy lipidů. Nachází se ve všech živočišných tkáních, v krvi a ve žluči. Tělo ho samo vyrábí a také přijímá v živočišné potravě (maso, vaječný bílek aj.). Vysoká hladina cholesterolu v krvi je rizikovým faktorem arteriosklerózy. Vinu na tom má LDL cholesterol, který představuje asi tři čtvrtiny množství této sloučeniny v krvi. Zbytek připadá na HDL cholesterol. Ten naopak organismus chrání (6).

Vitaminy

Vitaminy jsou esenciální složky potravy, musí být přijímány potravou, protože organismus si je nedovede vytvořit, jediné z jejich provitaminů. Vitaminy mají podíl na katalyzovaných reakcích (2).

Vitamíny rozpustné v tucích:

D vitamin (Kalciferol) – z chemického hlediska je to hormon, který se tvoří v našem těle, pokud kůži vystavíme ultrafialovému záření ze slunečního světla. Je nepostradatelný pro vstřebávání vápníku a fosforu, tvorbu kostí a zubů, zklidňuje nervy. Při nedostatku dochází mj. k měknutí a deformaci kostí (křivice), vypadávání zubů, objevují se nervové poruchy, svalová slabost. Zdroje: rybí tuk, játra, mléko, živočišný tuk (5). Doporučený denní příjem u člověka 0,001 – 0,01 mg (2).

E vitamin (Tokoferol) – známý jako „ochranný štít“ – pomáhá zabránit oxidaci polynenasycených mastných kyselin volnými radikály v buněčných membránách a tkáních našeho těla, které připomíná složitou chemickou továrnu. Má kladný vliv na funkčnost pohlavních orgánů a svalů. Absence se projeví únavou, neplodností, potraty, ukládáním tuků do jater, degenerací svalů. Zdroj: lískové i jiné oříšky, za studena lisované oleje, obiloviny, pšeničné klíčky, semena (5). Doporučený denní příjem u člověka 30 mg. (2).

K vitamin (Fitochinon) – má značnou důležitost pro srážlivost krve a hojení ran. Nedostatečné množství se projevuje mj. krvácením z nosu a dásní, únavou, špatnou hojivostí ran. Zdroj: tmavozelená listová zelenina (hojně i v brokolici, zelí), játra, mléko, maso (5). Doporučený denní příjem u člověka 1 mg (2).

A vitamin (Retinol) – pomáhá v boji proti nachlazení, chřipce, infekcím močového a trávicího systému. Je důležitý pro dobrý zrak (název retinol je odvozen od retiny – oční sítnice), obnovu buněk, svěží kůži, zdravé sliznice. Podporuje hojení ran, popálenin a vředů. Pomáhá při tvorbě zubů a kostí. Nedostatek se projevuje mj. lámavostí nehtů, suchými vlasy, šeroslepostí, loupáním kůže, kožními vyrážkami. Zdroje: rybí tuk, játra, špenát, mrkev, rajčata, paprika, vaječný žloutek, máslo (5). Doporučený denní příjem pro člověka 1,3 mg (2).

Vitaminy rozpustné ve vodě:

B 1 vitamin (Thiamin) – udržuje duševní svěžest a kvalitní nervový systém. Kladně působí na srdeční funkce. Nedostatek vitaminu B 1 prozrazuje mj. únava, obrna, svalová atrofie, podrážděnost, deprese. Zdroje: droždí, obiloviny, zelenina, játra, luštěniny (5). Doporučený denní příjem u člověka 0,4 – 1,8 mg (2).

B 2 vitamin (Riboflavin) – působí proti migréně, hojí rány. Nedostatek poznáme mj. podle zánětu oční rohovky, poruchy rohovky a sítnice, zastavení růstu. Zdroje: mléko, droždí, jogurt, játra, ryby, obilniny, vaječný bílek (5). Doporučený denní příjem u člověka 1,6 – 2,6 mg (2).

B 5 vitamin (kyselina pantotenová) – podílí se na odbourávání mastných kyselin. Při nedostatku mohou nastat poruchy nervové koordinace a svalové křeče. Zdroje: kvasnice, játra. Doporučený denní příjem u člověka 5 – 10 mg. (2).

B 6 vitamin (Pyridoxin) – v těle vykoná denně přes sto různých reakcí. Zajišťuje tvorbu aminokyselin, krvetvorbu, blahodárně působí na imunitní systém. Upravuje hladinu krevního cukru. Nedostatek poznáme podle zastavení růstu, zánětů kůže, trhlin v koutcích úst, epileptických křečí, poruchy tvorby hemoglobinu. Zdroje: játra, celá zrna, ryby, pивní kvasnice, mléko, luštěniny (5). Doporučený denní příjem u člověka 2 – 6 mg (2).

PP vitamin (Niacin, kyselina nikotinová) – může mírnit onemocnění kloubů, zlepšovat krevní oběh. Účastní se řízení hladiny krevního cukru, udržuje zdravou kůži, kladně působí na trávení. Nedostatek naznačuje mj. snížená chuť k jídlu, podrážděná kůže, zánět sliznice ústní dutiny, zánět žaludku a střev, ztráta vědomí. Zdroje: droždí, obilí, rajčata, játra, mléko (5). Doporučený denní příjem pro člověka 12 – 18 mg (2).

Listová kyselina – má značný význam pro tvorbu DNA a RNA. Zajišťuje činnost žaludku a střev, funkci jater, krvetvorbu. Absenci prozrazují poruchy krevního obrazu,

spánku, problémy s pamětí. Zdroje: špenát, jiná zelená zelenina, celá zrna, droždí, játra, mikroorganismy, sýr, brambory, mléko (5). Doporučený denní příjem pro člověka 0,05 – 0,5 mg (2).

B 12 vitamin (Kobalamin) – má značný význam při metabolismu nukleových kyselin. Nedostatek tohoto vitaminu se projevuje zánětem jazyka, dochází k degeneraci míšních nervů. Zdroje: játra, různé mikroorganismy. Doporučený denní příjem pro člověka 0,3 – 3 mg (2).

H vitamin (Biotin) – udržuje zdravou kůži, vlasy, nehty a také sliznice, reguluje hladinu krevního cukru (důležité pro diabetiky), pomáhá tělu využívat sacharidy, tuky a bílkoviny. Nedostatek signalizuje mastná či suchá kůže, lámavé nehty. Zdroje: vaječný žloutek, játra, mléko, droždí, luštěniny. Doporučený denní příjem pro člověka 0,3 mg (2).

C vitamin (kyselina askorbová) – chrání před předčasným stárnutím, vyhlazuje vrásky. Má kladný vliv na nervy, schopnost obrany organismu proti nemocem. Je potřebný k tvorbě kolagenu, což je bílkovina nezbytná pro zdravé dásně a zuby, kosti, chrupavky a kůži. Urychluje hojení ran. Působí jako výrazný antioxidant. Nedostatek poznáme mj. podle křečových žil, krvácení z dásní, sklonu k infekcím a nachlazení, únavy. Zdroje: citrusové plody, paprika, šípky, petržel, černý rybíz, jahody (5). Doporučený denní příjem pro člověka 50 – 75 mg (2).

Hormony

Hormony jsou specificky účinné látky regulující chemické procesy v buňkách. Tvoří se ve specializovaných žlázách a tkáních a vylučují se do krevního oběhu. K hlavním endokrinním žlázám patří hypofýza, štítná žláza, slinivka břišní (pankreas), nadledvinky a pohlavní žlázy. Většina hormonů působí jen na určité orgány a tkáně. Hormony rozdělujeme podle chemické povahy na 1) steroidní, 2) hormony odvozené od aminokyselin, 3) hormony peptidové a proteohormony.

Tab. č. 1: Steroidní hormony

| Hormon | Žláza | Účinek |
|-------------|------------------|---------------------------------|
| aldosteron | kůra nadledvinek | hospodaření minerálními látkami |
| kortisol | kůra nadledvinek | metabolismus sacharidů |
| progesteron | vaječník | sekreční fáze děložní sliznice |

| | | |
|-------------|----------|--------------------------------------|
| estradiol | vaječník | estrus, proliferace děložní sliznice |
| testosteron | varlata | sekundární pohlavní znaky u mužů |

Tab. č. 2: Hormony odvozené od aminokyselin

| Hormon | Žláza | Účinek |
|-----------|------------------|--------------------------------------|
| thyroxin | štítná žláza | zvýšení bazálního metabolismu, vývoj |
| adrenalin | dřeň nadledvinek | odbourávání glykogenu |

Tab. č 3: Vybrané peptidické a bílkovinné hormony

| Hormon | Žláza | Účinek |
|-----------------|-----------------|----------------------------------|
| thyrokalcitonin | štítná žláza | snížení hladiny Ca^{2+} |
| insulin | slinivka břišní | snížení hladiny krevního cukru |
| glukagon | slinivka břišní | zvýšení hladiny krevního cukru |

Výše uvedené tabulky byly převzaty z literatury (2).

Feromony

Feromony jsou specializované chemické signální látky, které zajišťují přenos informací mezi biologickými jedinci stejného druhu. Tyto tzv. zpravodajské sloučeniny zprostředkovávají mimo jiné sexuální vábení. Feromony jsou nejvíce prozkoumány u hmyzu. Od 70. let 20. století věnují vědci zvýšenou pozornost lidským feromonům. Často je objevují v potu i jiných tělesných sekretech (6).

Tekutiny v těle člověka

Tab. č 4: pH tekutin v těle člověka

| Název tekutiny | pH tekutiny | Tekutina je |
|-----------------|-------------|-------------|
| Krev | 7,35 – 7,45 | zásaditá |
| Sliny | 6,4 – 7,5 | neutrální |
| Žaludeční šťáva | 1,2 – 3,0 | kyselá |
| Střevní šťáva | 6,5 – 8,0 | neutrální |
| Žluč | 6,2 – 8,5 | neutrální |
| Pot | 4 – 6 | kyselá |

Hodnoty uvedené v tabulce byly převzaty z literatury (3).

Voda

Lidský život je zásadním způsobem spojen s vodou (H₂O). Člověk dokáže vydržet přibližně 30 dní bez jídla, ale jen 3 dny bez vody. Nedostatek vody v organismu může vést postupně k poruše všech důležitých životních funkcí až ke smrti. Člověk by měl denně vypít minimálně 2,5 l vody. Voda je nesmírně důležitá, protože plní v organismu celou řadu funkcí. Voda se podílí na termoregulaci organismu, jsou v ní rozpuštěny důležité látky pro organismus jako jsou cukry nebo vitaminy. Voda je v lidském těle hlavním rozpouštědlem a jako součást krve nebo lymfy slouží k transportu látek v těle.

Výdej vody se děje močí, vodní párou při dýchání, kůží a stolicí. Voda tvoří převážnou část moči, kterou odcházejí škodlivé látky např. toxiny z těla. Hlavní orgán odpovědný za udržování vodní bilance jsou ledviny. V nich nastává zahuštění vylučované vody.

Nedostatek vody vyvolává pocit žízně, který je zprostředkován reflexně z tzv. centra žízně v mozku – hypothalamu. Dojde ke zvýšení hustoty krve a mozkomíšního moku. Příznaky dehydratace jsou: suchost slin, únava, spavost, porucha koordinace chůze a pohybů, pokles krevního tlaku. Pokud je člověk nemocný (průjem, pocení, infekce močových cest, zvracení) a také při pobytu v teplém prostředí, jsou nároky na pitný režim zvýšeny.

Krev

Krev rozhání do každé části těla srdce. Dodává tělovým buňkám živiny a kyslík a odvádí zplodiny a oxid uhličitý. Krev je tvořena **krevní plazmou** a **krevními tělísky**.

Krevní plazma: 93 % vody, zbytek tvoří rozpuštěné látky

1) anorganické: Mg, K, Ca, Na, chloridy, fosfát, sulfát.

2) organické: krevní bílkoviny, glukóza, tuky, vitaminy, hormony, žlučová barviva a dusíkaté nebílkovinné látky např. močovina.

Krevní bílkoviny: albuminy, globuliny a fibrinogen (4, s. 92).

Albuminy – molekuly vážou dobře vodu, význam pro koloidně osmotický tlak, jejich snížení vede ke vzniku otoků. Albuminy se tvoří v játrech.

Globuliny – vznikají mízních uzlinách, imunoglobuliny jsou protilátky.

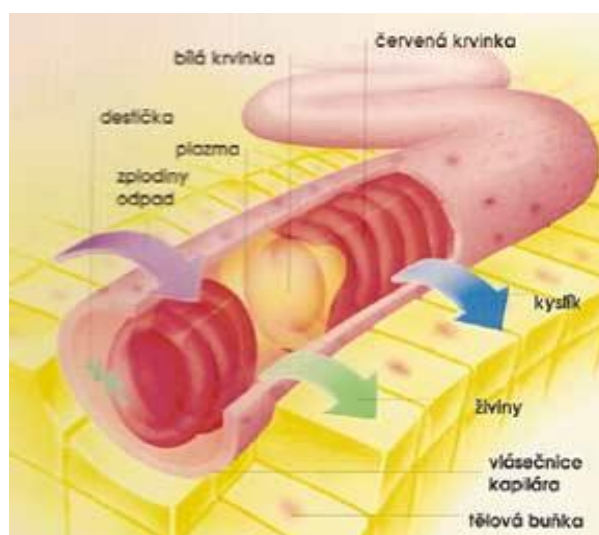
Fibrinogen – vzniká v játrech a má důležitou funkci při srážení krve.

Plazma je prostředí pro **krevní tělíska**, mezi které patří **červené** (erytrocyty) a **bílé** (leukocyty) **krvinky** a **krevní destičky** (trombocyty).

Bílé krvinky – hlavní složka imunitního systému. Jejich hlavní funkcí je boj s infekcí, pro svou činnost potřebují vitaminy a minerální látky. Tvoří se v kostní dřeni, mízních uzlinách a slezině. Bílé krvinky mají jádro.

Červené krvinky roznášejí kyslík, u jsou člověka bezjaderné. Tvoří se v kostní dřeni, obsahují krevní barvivo **hemoglobin**, jehož barevná složka hem, obsahující železo, váže kyslík. Tím vzniká oxyhemoglobin. Mnohem rychleji a pevněji než kyslík se na hemoglobin váže oxid uhelnatý, kyslík se tak nedostane do tkání a organismus hyne udušením. Tvorba erytrocytů vyžaduje přísun bílkovin, vitaminu B₁₂ a železa.

Krevní destičky pomáhají srážení krve a přispívají tak k hojení ran (1, s. 8).



Obr. č. 5: Složení krve

Pot

Hlavní složkou potu je voda. Kromě vody obsahuje také glukosu, chlorid sodný, dusíkaté látky, draslík atd., ale může obsahovat také například etanol. Vylučována je rovněž kyselina mléčná, která v potu vystupuje jako antibakteriální faktor, má tedy ochrannou funkci (3).

Mozkomíšní mok

Mozkomíšní mok (cca 120 ml) je tekutina obklopující mozek a míchu, cirkuluje centrálním nervovým systémem. Vstřebává se zpětně do krve, takže se za den

několikrát obmění. Na rozdíl od krevní plazmy má méně bílkovin, glukózy, více chloridů a sodíku (6).

Žluč

Žluč je žlutá až tmavě zelená tekutina, která se tvoří v játrech v množství 0,5 – 1 l za den. Obsahuje žlučové kyseliny, žlučové barvivo (bilirubin), cholesterol. Z jater odtéká žluč do žlučníku, kde se skladuje a zahušťuje. Účastní se zejména trávení tuků (3).

Chemické procesy v lidském těle

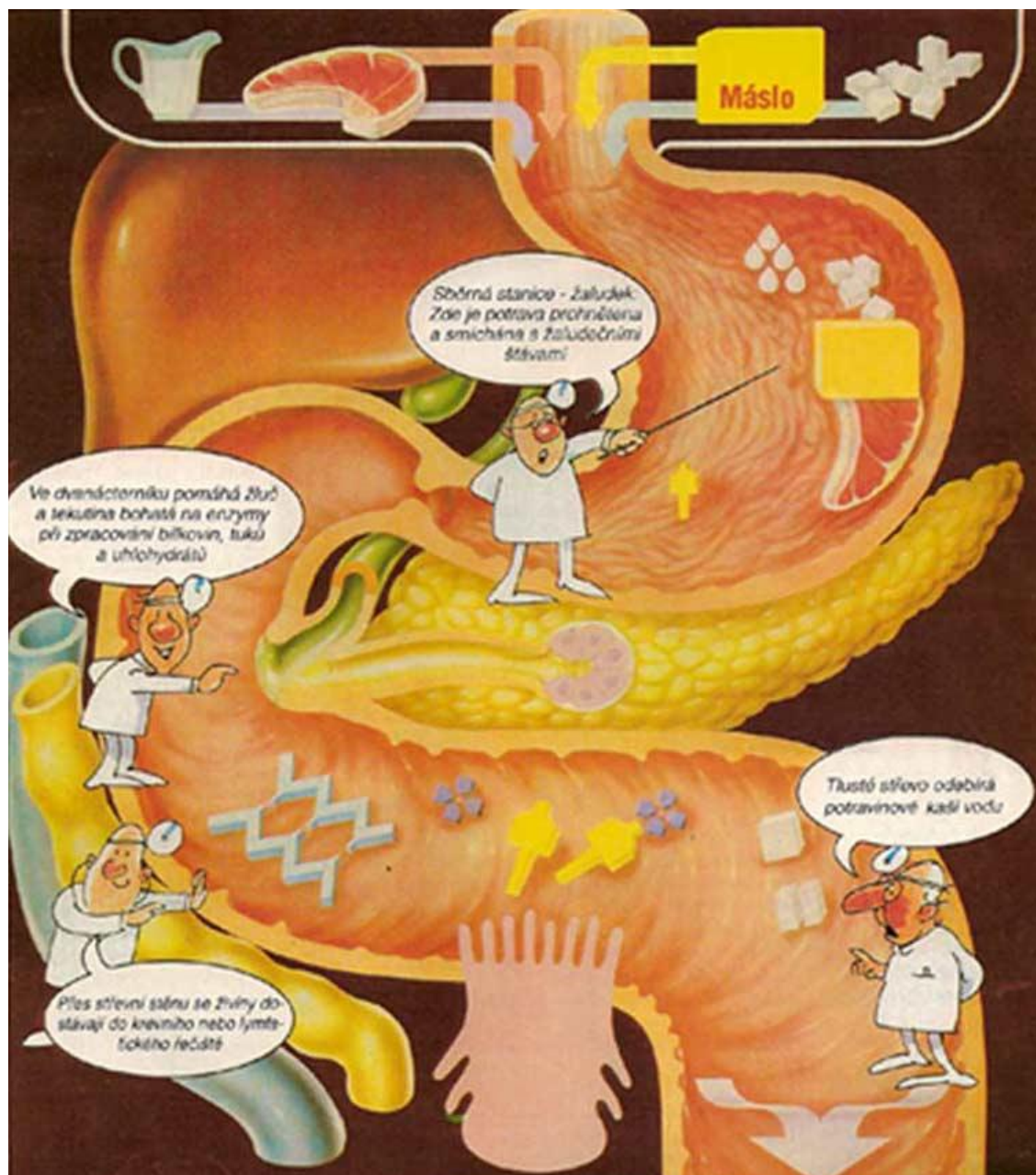
Trávení

Každé sousto, které se dostane do našich úst, má před sebou dlouhou cestu. Musí projít zhruba šest metrů dlouhou trubicí. Během trávení je potrava rozložena na nejmenší částičky, které tělo může využít. Člověk dokáže potravu přeměnit v energii a ve stavební materiál těla. Většina potravin je směsí sacharidů, bílkovin, tuků, vody, vitaminů, minerálních látek a dalších doplňkových složek.

Start je v dutině ústní, zde se potrava rozmělnuje a míchá se slinami. Sliny obsahují trávící enzym Ptyalin (α -amyláza), který štěpí škroby např. z chleba nebo brambor na menší části. Pak jde potrava hltanem až do žaludku, kde je smíchána se žaludečními šťávami, které obsahují kyselinu chlorovodíkovou. Tato kyselina zahubí původce nemocí a aktivuje enzym pepsin, který štěpí bílkoviny.

Trávenina pokračuje do tenkého střeva. V jeho první části, ve dvanácterníku, dochází k vlastnímu trávení. Trávící šťávy, které vytváří játra, slinivka a střevo, jsou bohaté na enzymy a rozkládají potravinovou kaši na základní stavební kameny. Tučky musejí být pomocí žluče emulgovány na menší kapičky, které pak prostupují přes střevní stěnu do krve. Ta je pak dopravuje k buňkám a tkáním, kde jsou využívány jako palivo, stavební látky nebo regulátory. Tento děj se nazývá látková výměna.

Nezůžitované části potravy a trávící šťávy se dostávají do tlustého střeva. Zde žije mnoho bakterií (střevní flora), s jejichž pomocí zbytek zkvasí. Přitom vznikají plyny, které mohou způsobovat nadýmání. V tlustém střevě dochází ke vstřebávání vody z potravní kaše. Nestrávené zbytky pak končí na toaletě (23).



Obr. č. 6: Průběh trávení

Chemické sloučeniny škodlivé pro člověka

Oxid uhelnatý – CO

Velmi jedovatý, již 0,2 % ve vzduchu působí smrtelně. Váže se mnohem rychleji a pevněji než kyslík na hemoglobin, kyslík se tak nedostane do tkání a organismus hyne udušením, proto je tento plyn toxický.

Oxid siřičitý – SO₂

Má dráždivé účinky pro lidský organismus, leptá sliznice. Dlouhodobá působení vyvolává respirační problémy.

Oxidy dusíku – NO, NO₂

Jsou většinou toxické, působí dráždivě na sliznice dýchacích cest.

Methylalkohol

Patří mezi jedy, v nízkých koncentracích působí narkoticky. Způsobuje ztrátu zraku a dokonce i smrt.

Formaldehyd

Dráždí oči a horní cesty dýchací, poškozuje plíce a způsobuje poruchy centrálního nervstva.

Amoniak – NH₃

Dráždí oči a horní cesty dýchací, ve větších koncentracích či při dlouhodobém působení může způsobit smrt.

Kyanovodík – HCN

Je to zvláště nebezpečný jed, má silné dráždivé a dusivé účinky.

Saze

Saze jsou karcinogenní (vzniká nádorové bujení).

Chlor – Cl₂

Chlor silně dráždí dýchací orgány a kůže, jeho sloučenina, kyselina chlorovodíková (HCl), poškozuje oči.

Chlorované uhlovodíky

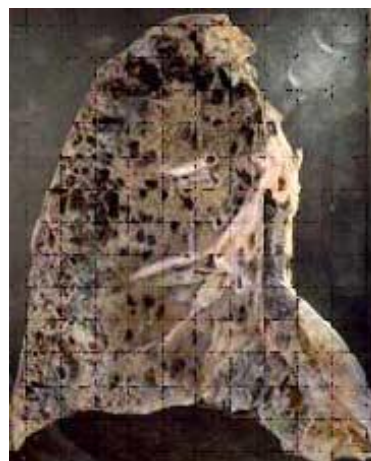
Jsou různě škodlivé látky od dráždivých až po silně toxické, např. PCB – polychlorované bifenyly.

Freony

Freony uvolněné do ovzduší narušují ozonovou vrstvu obalující atmosféru. Při větším narušení ozonové vrstvy se může zvýšit počet zhoubných nádorů kůže, vyvolává oční zákal, oslabuje imunitní systém (3).

Osudy jedů v organismu

Každý jed se chová v lidském těle jinak. Tělo dovede některé jedy rozložit a vytvořit z nich nejedovaté sloučeniny. Hlavní detoxikační stanicí jsou játra. Jedy se vylučují hlavně močí, ale též výkaly, slinami, potem a dechem. Některé jedy se vylučují z organismu těžce



Obr.č. 7: Plíce kuřáka

a pomalu a mohou tudíž způsobit akutní otravu. Opětovné malé dávky jedu mohou vést k otravě chronické (olovo, rtuť, bromidy).

Jedy se do lidského organismu dostávají také **kouřením cigaret**. Každých 6 – 10 sekund zemře na Zemi na následky kouření jeden člověk. Škodliviny z kouře pronikají do krevního oběhu, a to i v případě, že sami nekouříme, pouze se vyskytujeme v zakouřené místnosti.

Chemické látky obsažené v cigaretě jsou: oxid uhelnatý, oxid uhličitý, amoniak, HCN, isopren, acetaldehyd, aceton, benzen, toluen, fenol, o-,m-, p cresol, rakovinotvorné látky: vinyl chlorid, dimethylnitrosamin, methylethylnitrosamin (17).

POUŽITÁ LITERATURA:

1. ABRAHAM, P. *Lidské tělo*, Praha: Knižní klub, 1994. 16 s. ISBN 80-7176-067-6.
2. KOTLÍK, B., RŮŽIČKOVÁ, K. *Chemie II v kostce pro střední školy -organická chemie a biochemie*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Fragment, 1997. 135 s. ISBN 80-7200-057-8.
3. LEDVINA, M. a kol. *Biochemie pro studující medicíny I a II*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2004, ISBN: 80-246-0851-0.
4. *Lidské tělo*. 2.vydání. Bratislava: GEMINI, 1992. 336 s. ISBN 80-85265-59-1.
5. KOUKAL, M. *Vitaminy a minerály od A do Ž* [online]. c2005, poslední revize 20. 05. 2005 [cit. 2006-12-12]. Dostupné z: <<http://www.21stoleti.cz/view.php?cisloclanku=2005052008>>.
6. KOUKAL, M. *Chemie lidského těla od A do Ž* [online]. c2005, poslední revize 18. 11. 2005 [cit. 2006-12-12]. Dostupné z: <<http://www.21stoleti.cz/view.php?cisloclanku=2005111808>>.
7. *Draslík – KALIUM (K)* [online]. c2002, [cit. 2007-02-02]. Dostupné z: <<http://biolab.webpark.cz/draslik.htm>>.
8. *Fosfor - PHOSPHORUS (P)* [online]. c2002, [cit. 2007-02-02]. Dostupné z: <<http://biolab.webpark.cz/fosfor.htm>>.
9. *Hořčík - MAGNESIUM (Mg)* [online]. c2002, [cit. 2007-02-02]. Dostupné z: <<http://biolab.webpark.cz/horcik.htm>>.
10. *Chlor - CHLORUM (Cl)* [online]. c2002, [cit. 2007-02-02]. Dostupné z: <<http://biolab.webpark.cz/chlor.htm>>.

11. *Jod - IODUM (I)* [online]. c2002, [cit. 2007-02-02]. Dostupné z:
<<http://biolab.webpark.cz/jod.htm>>.
12. *Křemík - SILICIUM (Si)* [online]. c2002, [cit. 2007-02-02]. Dostupné z:
<<http://biolab.webpark.cz/kremik.htm>>.
13. *Lithium - LITHIUM (Li)* [online]. c2002, [cit. 2007-02-02]. Dostupné z:
<<http://biolab.webpark.cz/lithium.htm>>.
14. *Mangan - MANGANUM (Mn)* [online]. c2002, [cit. 2007-02-02]. Dostupné z:
<<http://biolab.webpark.cz/mangan.htm>>.
15. *Molybden - MOLYBDENIUM (Mo)* [online]. c2002, [cit. 2007-02-02]. Dostupné z:
<<http://biolab.webpark.cz/molybden.htm>>.
16. *Nikl - NICCOLUM (Ni)* [online]. c2002, [cit. 2007-02-02]. Dostupné z:
<<http://biolab.webpark.cz/nikl.htm>>.
17. *Rizika kouření* [online]. c2003, [cit. 2006-10-11]. Dostupné z:
<<http://www.kurakovaplice.cz/index.php?strana=rizikakoureni>>.
18. *Selen - SELENIUM (Se)* [online]. c2002, [cit. 2007-02-02]. Dostupné z:
<<http://biolab.webpark.cz/selen.htm>>.
19. *Sodík - NATRIUM (Na)* [online]. c2002, [cit. 2007-02-02]. Dostupné z:
<<http://biolab.webpark.cz/sodik.htm>>.
20. *Vápník - CALCIUM (Ca)* [online]. c2002, [cit. 2007-02-02]. Dostupné z:
<<http://biolab.webpark.cz/vapnik.htm>>.
21. *Zinek - ZINCUM (Zn)* [online]. c2002, [cit. 2007-02-02]. Dostupné z:
<<http://biolab.webpark.cz/zinek.htm>>.
22. *Železo - FERRUM (Fe)* [online]. c2002, [cit. 2007-02-02]. Dostupné z:
<<http://biolab.webpark.cz/zelezo.htm>>.
23. *Zažívání. Zdravý život: časopis Vaší lékárny*, listopad 1995, roč. 2, č. 6, s. 10–11.