

# ZDRAVIE A VÝŽIVA ĽUDÍ 1.



**CHLEBO PETER, KERESTĚŠ JÁN A KOL.**





Ing. **JÁN KERESTEŠ** je absolventom Vysokej školy poľnohospodárskej v Nitre a postgraduálnych štúdií doma a v zahraničí. Narodil sa v Ivanke pri Nitre. Riadil družstevné a štátne podniky, štátne organizácie a súkromné firmy. Ako autor odborných publikácií, článkov, noriem, patentov, knižných titulov, rozhlasových a televíznych relácií, prispel k rozvoju poľnohospodárstva a potravinárskeho priemyslu na Slovensku v 2. polovici 20. storočia.

Je nositeľom zlatej medaily Svetovej organizácie duševného vlastníctva a Čestným členom

Slovenskej akadémie vied, pre vedy poľnohospodárske, potravinárske, lesnícke a veterinárske.

**Motto: Bryndza je mikrobiálny fenomén Slovenska.**



**MUDr. PETER CHLEBO, PhD.**

Narodil sa v Leviciach, v súčasnosti žije a pracuje v Nitre. Je absolventom Lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave, odbor všeobecné lekárstvo. Dlhé roky pracoval v odbore Anesteziológia a intenzívna medicína a v Záchrannej službe na rôznych pracoviskách doma i v zahraničí, viac rokov bol vedúcim lekárom RZP NsP Levice a primárom OAIM NsP Levice, venoval sa aj liečbe bolesti. V súčasnosti je vedúcim Katedry výživy ľudí na Fakulte agrobiológie a potravinových zdrojov na Slovenskej poľnohospodárskej univerzite v Nitre a zároveň je i lekárom na OAIM Špecializovanej nemocnice sv. Svorada, Zobor, n.o., v Nitre.

V súčasnej dobe sa venuje hlavne výžive ľudí, špecializuje sa na štúdium bioaktívnych látok na zdravie ľudí, vývoj nových potravín s pridanou hodnotou, víno, čokoládu, klinickú výživu a na antropometriu a športovú výživu. Je autorom a spoluautorom viac ako 200 odborných a vedeckých článkov a publikácií, vydaných v domácich i zahraničných vydavateľstvách. Je nositeľom bronzovej medaily Slovenskej lekárskej spoločnosti za rozvoj anesteziológie.



**E-shop: [www.cadpress.cz](http://www.cadpress.cz)**





# OBSAH

<b>ÚVOD (Keresteš)</b> .....	
<b>1. ZÁKLADNÉ POJMY VO VÝŽIVE ĽUDÍ (FATRCOVÁ-ŠRÁMKOVÁ K.)</b>	
1.1 Výživa človeka (FATRCOVÁ-ŠRÁMKOVÁ K.) .....	
1.2 Výživová kvalita potravín .....	
1.2.1 Výživové vlastnosti potravín .....	
1.2.2 Kvalita potravín .....	
1.2.3 Klasifikácia potravín .....	
1.3 Základné pojmy súvisiace so zdravím a chorobou .....	
1.4 Staré a nové paradigmy vo výžive .....	
1.5 Fyziologické potreby človeka (MAČEK, TOTH, HAMADOVÁ) .....	
1.6 Psychické vplyvy na výživu človeka (MAČEK, TOTH, HAMADOVÁ) .....	
1.7 Sociálne vplyvy na výživu človeka (MAČEK, TOTH, HAMADOVÁ).....	
<b>2. ZÁKLADY TEÓRIE SPRÁVNE VÝŽIVY (Maček, Tóth, Hamadová)</b>	
2.1 Aminokyseliny, peptidy a bielkoviny .....	
2.2 Sacharidy .....	
2.3 Lipidy .....	
2.4 Mikroživiny.....	
2.5 Vitamíny .....	
2.6 Bioaktívne látky a antioxidanty.....	
<b>3. ANATÓMIA A FYZIOLÓGIA GITu A FYZIOLÓGIA TRÁVENIA (Chlebo, Mala)</b>	
3.1 Zloženie ľudského organizmu .....	
3.2 Fyziológia trávenia a vstrebávania.....	
3.2.1 Gastrointestinálny systém človeka a jeho činnosť .....	
3.2.2 Usporiadanie a činnosť orálnych častí GITu .....	
3.2.3 Žalúdok a jeho činnosť .....	
3.2.4 Tenké črevo a jeho činnosť.....	
3.2.5 Hrubé črevo a jeho činnosť .....	
3.2.6 Žľazy vývojovo a funkčne späté s tráviacou sústavou.....	
3.3 Metabolizmus základných živín a ich energetická výťažnosť .....	
3.3.1 Látková bilancia.....	
3.3.2 Energetická bilancia.....	
3.3.3 Metódy na stanovenie výživovej hodnoty v požívatinách.....	
3.4 Vylučovanie látok z organizmu .....	
3.4.1 Uloženie a stavba obličiek .....	
3.4.2 Mimoobličkové vylučovanie .....	
<b>4. MAKRONUTRIENTY VO VÝŽIVE</b>	
4.1 Štruktúra a metabolizmus proteínov (KERESTEŠ) .....	
4.2 Sacharidy vo výžive (ČÁRSKY, ZÁLEŠÁKOVÁ) .....	
4.2.1 Rozdelenie sacharidov .....	
4.2.2 Metabolizmus sacharidov.....	
4.2.3 Diabetes mellitus (cukrovka) .....	

4.3 Tuky vo výžive (SEKRETÁR) .....	
4.3.1 Lipidy – rozdelenie a nomenklatúra .....	
4.3.2 Úloha tukov vo výžive.....	
4.3.3 Trávenie a vstrebávanie tukov.....	
4.3.4 Transport tukov krvou.....	
4.3.5 Konzumné tuky .....	
4.3.6 Poruchy metabolizmu lipidov .....	
4.3.7 Esenciálne mastné kyseliny.....	
4.3.8 Ochrana tukov pred oxidáciou .....	
4.3.9 Skryté tuky v potravinách (Kováč).....	
4.3.10 Trans izoméry mastných kyselín vo výžive a ich vplyv na zdravie (Dlouhý) .....	

## 5. VODA VO VÝŽIVE (Zálešáková)

5.1 Voda na Zemi.....	
5.2 Voda v ľudskom organizme .....	
5.3 Prírodné minerálne a liečivé vody.....	
5.3.1 Najvýznamnejšie katióny minerálnych vôd .....	
5.3.2 Najvýznamnejšie aniónové zložky minerálnych vôd.....	
5.3.3 Minerálne vody pri zvláštnych stavoch organizmu .....	
5.4 Voda v potravinách a potravinárskom priemysle (Golian) .....	
5.5 Voda vo výžive (Golian).....	
5.6 Mlieko a pitný režim (Kopáček) .....	

## 6. ESENCIÁLNE ANORGANICKÉ (MINERÁLNE) LÁTKY A VITAMÍNY (Golian)

6.1 Minerálne látky.....	
6.2 Mikroelementy .....	
6.3 Vitamíny .....	
6.4 Antioxidanty a ich význam vo výžive (Ďuračková) .....	

## 7. ZÁSADY SPRÁVNEJ VÝŽIVY (Šramková)

7.1 Zásady správnej výživy .....	
7.2 Nutričné zásady v grafických vyjadreniach .....	
7.2.1 Výživový kruh.....	
7.2.2 Potravinová pyramída.....	
7.2.3 Ukazovatele zdravého stravovania .....	

## 8. CUKOR, CUKROVINKY, NÁPOJE A VÝROBKY

8.1 SLADIDLÁ.....	
8.2. CUKROVINKY, ČOKOLÁDA A ČOKOLÁDOVÉ BONBÓNY .....	
8.3. Nápoje.....	

## 9. VÝŽIVA A SPOLOČNÉ STRAVOVANIE (Maček, Toth, Hamadová)

9.1 Spoločné stravovanie (Šramková).....	
9.2 Základy gastronómie a príprava pokrmov (Maček, Toth, Hamadová) .....	
9.3 Gastronomické úpravy a ich vplyv na kvalitu potravín (Maček, Toth, Hamadová) .....	
9.4 Príprava pokrmov ako záľuba (Maček, Toth, Hamadová) .....	
9.5 Zahraničná kuchyňa (Maček, Toth, Hamadová) .....	

## 10. VÝŽIVA A METABOLIZMUS (KERESTEŠ)

- 10.1 Integrácia metabolizmu energie.....
- 10.2 Integrácia metabolizmu bielkovín a aminokyselín .....
- 10.3 Integrácia metabolizmu makronutrientov.....
- 10.4 Tehotenstvo a metabolizmus.....
- 10.5 Laktácia a metabolizmus .....
- 10.6 Faktory vývoja, rastu a starnutia.....
- 10.7 Metabolizmus a mozog.....
- 10.8 Metabolizmus a výživa zmyslových systémov .....
- 10.9 Metabolizmus, výživa a gastrointestinálny trakt.....
- 10.10. Metabolizmus a kardiovaskulárny systém .....
- 10.11 Mechanizmy kontroly energetického príjmu potravín.....
- 10.12 Výživa a onkologické ochorenia (CHLEBO) .....
- 10.13 Alkohol a výživa (CHLEBO).....
- 10.14 Výživa a imunita (CHLEBO).....

## 11. METÓDY HODNOTENIA STAVU VÝŽIVY (Chlebo)

- 11.1 Nutričná anamnéza .....
- 11.2 Antropometrické vyšetrenia.....
- 11.3 Klinické vyšetrenia .....
- 11.4 Biochemický laboratórny monitoring .....
- 11.5 Nutričné osteopenie .....
- 11.6 Metódy hodnotenia stavu výživy u detí .....

## PREDSLOV

Napísať knihu o výžive ľudí a zdraví je nesmierne ťažká úloha. Vlastne pri súčasnom stave vedy, výskumu a informačných technológiách je nutnosť predmetnú tematiku spracovávať tímovo ako literárne dielo, je súhrnom názorov a odborných identít každého spracovateľa a dať všetky názorové hladiny do približne súmerného informačného toku je tak zložité, ako dať odpoveď na riešenie súčasných civilizačných ochorení. Špeciálne spracovania jednotlivých statí nadväzujú na množstvo kompilačných prác rozličných foriem publikácie, ale aj výber kľúčových – najdôležitejších statí, aby dali odpoveď na základnú otázku:

### **AKO A DO AKEJ MIERY OVPLYVŇUJE VÝŽIVA ZDRAVOTNÝ STAV LUDÍ?!**

Hodnotenie knihy a jej častí budú predmetom diskusie, oponentie a iných názorov. Za celý kolektív spracovateľov chcem predovšetkým poďakovať za excelentnú a tolerantnú spoluprácu, na ktorej sa zúčastnili:

- |  |  |
|--|--|
| <b>doc. Ing. Marta Habánová, PhD.</b>        | <b>prof. Ing. Miroslava Kačániová, PhD.</b>      |
| <b>doc. Ing. Miroslav Habán, PhD.</b>        | <b>Ing. Ladislav Strarúch, PhD.</b>              |
| <b>Ing. Martina Gažárová, PhD.</b>           | <b>prof. MVDr. Peter Turek, PhD.</b>             |
| <b>Ing. Katarína Fatrcová-Šrámková, PhD.</b> | <b>doc. Ing. Henrieta Arpášová, PhD.</b>         |
| <b>Ing. Jaroslav Maček</b>                   | <b>Ing. Karol Herian, CSc.</b>                   |
| <b>Ing. Zsigmund Tóth, PhD.</b>              | <b>prof. Ing. František Buňka, PhD.</b>          |
| <b>Ing. Zuzana Hamadová</b>                  | <b>Ing. Vladimír Boroš, CSc.</b>                 |
| <b>doc. MVDr. Pavel Maľa, PhD.</b>           | <b>prof. Ing. Štefan Schmidt, PhD.</b>           |
| <b>prof. Ing. Jozef Čársky, CSc.</b>         | <b>doc. Ing. Mária Griefová, PhD.</b>            |
| <b>MUDr. Janka Zálešáková</b>                | <b>doc. Ing. Tatiana Bojňanská, CSc.</b>         |
| <b>doc. Ing. Stanislav Sekretár, PhD.</b>    | <b>prof. Ing. Magdaléna Valšíková-Frey, PhD.</b> |
| <b>doc. Ing. Milan Kováč, CSc.</b>           | <b>prof. Ing. Ivan Hričovský, DrSc.</b>          |
| <b>doc. Ing. Pavel Dlouhý, CSc.</b>          | <b>doc. PaedDr. Ing. Jana Žiarovská, PhD.</b>    |
| <b>prof. Ing. Jozef Golian, PhD.</b>         | <b>prof. MVDr. Jozef Bireš, DrSc.</b>            |
| <b>Ing. Jiří Kopáček, PhD.</b>               | <b>prof. Ing. Róbert Toman, PhD.</b>             |
| <b>prof. Ing. Zdenka Ďuračková, PhD.</b>     | <b>prof. Ing. Anna Trakovická, CSc.</b>          |
| <b>PhDr. Peter Keresteš, PhD.</b>            | <b>prof. RNDr. Katarína Horáková, PhD.</b>       |
| <b>doc. MUDr. Igo Kajaba, PhD.</b>           | <b>doc. Ing. Martina Miluchová, PhD.</b>         |
| <b>RNDr. Jana Mrázová, PhD.</b>              | <b>Ing. Michal Gábor, PhD.</b>                   |
| <b>Ing. Jana Kopčeková, PhD.</b>             | <b>MUDr. Ján Kozánek</b>                         |
| <b>doc. MVDr. Eva Dudríková, PhD.</b>        | <b>Ing. Zuzana Chlebová, PhD.</b>                |
| <b>doc. MUDr. Jaroslav Daniška, CSc.</b>     | <b>Ing. Marianna Schwarzová, PhD.</b>            |
| <b>doc. MUDr. Peter Minárik, PhD., MSc.</b>  |  |

*Bez účinnej pomoci celej rady ďalších spolupracovníkov, sponzorskej pomoci a celej mojej rodiny nebolo by možné knihu napísať.*

*Všetkým menovaným i nemenovaným za pomoc úprimne ďakujem!*

*Ing. Ján Keresteš*

## Recenzia učebnice Zdravie a výživa ľudí (druhé prepracované a doplnené vydanie)

Učebnica autorského kolektívu *Chlebo, P., Keresteš, J. a kol.* Zdravie a výživa ľudí (druhé prepracované a doplnené vydanie) je po takmer desiatich rokoch pokračovaním úspešnej predchodkyne, výnimočnej učebnice pre vysoké školy na ktorej sa podieľalo takmer päťdesiat popredných slovenských a českých a odborníkov pod vedením MUDr. *Petra Chleba*, PhD. a Ing. *Keresteša*, vedcov z oblasti výživy ľudí, medicíny, biológie a aj ďalších odborov.

Rozsiahla učebnica je rozdelená do troch častí:

**Prvý diel** je venovaný základným pojmom vo výžive ľudí, základom teórie správnej výživy, anatómii a fyziológii gastrointestinálneho traktu a fyziológii trávenia, makronutrientom vo výžive (proteíny, sacharidy a tuky). Samostatná časť je venovaná vode vo výžive človeka od jej výskytu, významu pre človeka, cez jej zloženie, charakteristiku prírodných a minerálnych vôd až po vodu v potravinách a potravinárskom priemysle, jej biologický význam a zásady správneho pitného režimu. Autori túto časť obohatili o informácie týkajúce sa mlieka ako súčasti pitného režimu. Ďalšia kapitola podrobne popisuje esenciálne anorganické látky a vitamíny. Kvalita života človeka a jeho zdravie je významne ovplyvnená výživou, preto kapitola „*Zásady správnej výživy*“ okrem definície zdravej výživy, zásad správnej výživy približuje odporúčané dávky živín a potravín, výživové odporúčania, spotrebu potravín na Slovensku, komentár k odporúčaným výživovým dávkam obyvateľstva SR a moderný prístup k analýze stravovania využitím nutričných softvérov. Nasledujúca časť ponúka informácie týkajúce sa produkcie, spracovania a konzumácie cukru, cukrovínok. Samostatnú časť tvorí vplyv spoločného stravovania na výživu človeka, ktoré má okrem spoločenskej aj sociálnu, zdravotnú, výchovnú, vzdelávaciu a kultúrnu funkciu. Kapitoly vhodne dopĺňajú informácie o najznámejších zahraničných kuchyniach, ku ktorým patrí talianska, francúzska, švajčiarska a mexická kuchyňa a o zásadách produkcie a konzumácie výrobkov kôšer. Výživa a metabolizmus je témou ďalšej kapitoly, ktorá podrobne rozoberá problematiku integrácie metabolizmu, metabolizmu v tehotenstve a počas laktácie, faktorov vývoja, rastu a starnutia, zloženia stravy a jej vplyvu na mozog, zmyslové orgány, gastrointestinálny trakt a kardiovaskulárny systém.

**Druhý diel** je venovaný hlavným potravinovým zdrojom živočíšneho a rastlinného pôvodu, vrátane ich biodiverzity, hmyzu a rias. Podrobne popisuje význam potravinových zdrojov vo výžive človeka, produkty z nich a technologické postupy ich spracovania. Súčasťou tejto časti moderný pohľad na probiotiká, prebiotiká a synbiotiká používané v mäsovej výrobe. Samostatná časť je venovaná mikrobiológii so zameraním na patogénnu mikrofóru a základné formy kazenia mäsa. Podrobne sú popísané aj prídavné látky, ktoré sú používané v mäsovej výrobe. Správne, pomerne veľká časť je venovaná mlieku a mliečnym výrobkom vo výžive ľudí, okrem kravského mlieka je pozornosť venovaná aj byvoliemu, ovčiemu a kozíemu mlieku. Z hlavných potravinových zdrojov rastlinného pôvodu využívaných vo výžive ľudí autori popisujú význam obilovín, strukovín, okopanín, zeleniny, ovocia a výrobkov z nich. Posledné časti dielu sú venované liečivým a koreninovým rastlinám, pochutinám, hubám a riasam vo výžive ľudí.

**Tretí diel** učebnice pojednáva o potravinách nového typu a racionálnej výžive, falšovaní potravín, potravinových alergiách, hygiene výživy a fytopatogénoch a potravinovej banke dát. Nový pohľad na základný a klinický výskum výživy ľudí prináša kapitola venovaná nutričnej genomike a epigenetike. Kapitola venovaná metabolicko – výživovým vzťahom popisuje význam a spôsoby detoxikácie organizmu ako kľúču k zdraviu, acidobázickú rovnováhu a najčastejšie choroby spôsobené jej porušením a vplyv výživy na mozog a myslenie človeka. Konštatovanie, že diétnymi opatreniami sa dá zabrániť 30 – 40 % všetkých druhov zhubných nádorov potvrdzuje význam a správnosť zaradenia kapitoly „*Strava a výživa v onkológii*“ ako súčasť učebnice.

Oceňujem rozsah textu a rozmanitosť spoluautorov, čo si vyžadovalo od vedúcich autorského kolektívu nemalé úsilie, aby sa čitateľovi dostala do rúk ucelená a myšlienkovito usporiadaná učebnica s logicky nadväzujúcimi kapitolami.

Záverom konštatujem, že učebnica autorského kolektívu *Chlebo, P., Keresteš, J. a kol.* Zdravie a výživa ľudí (druhé prepracované a doplnené vydanie) spĺňa kritériá pre publikácie tohto typu, bude vhodným študijným materiálom pre stredné odborné a vysoké školy, ako aj odbornú verejnosť a významnou mierou prispeje k zlepšeniu zdravia a výživy ľudí.

Košice, 31. 8. 2020

prof. MVDr. Jozef Nagy, PhD.

# Úvod do stratégie potravinovej a výživovej politiky

*Keresteš J.*

Potraviny a výživa majú charakter multiplikačných systémov a zasahujú do života a vývoja spoločnosti. Samotná podstata výživy syntetizuje aspekty zdravotné, produkčné a ekonomické. Zdravie je synergickou veličinou celej spoločnosti. Má systémy riadenia v podielníctve rezortov zdravotníctva, v systéme preventívnych aspektov vo výžive; poľnohospodárstva ako potravinových zdrojov, spracovania a úpravy potravín vrátane kontroly hygieny a bezpečnosti; hospodárstva ako súbežných organizačných, materiálno-technických a marketingových systémov; školstva vo vzťahu vzdelávania, výchovy, osvetu a reprodukcie pracovných síl.

Zo stanovenia cieľov vplyvov výživovej politiky na zdravotný stav obyvateľstva je možné vytvoriť stratégiu, ktorá v reálnom čase musí zohľadňovať:

- reálne výživové potreby obyvateľstva,      • racionalizáciu potravín a zodpovedajúce možnosti štátu,
- synchronizovať potravinové zdroje s možnosťami spracovateľského priemyslu a ich optimalizáciu na trhu,
- zohľadňovať reálne možnosti štátu ako celku, jeho medzinárodného postavenia, záujmy výrobcov potravinových zdrojov, spracovateľov obchodu a spotrebiteľa,
- po vstupe do Európskej únie určiť priority výživovej politiky, integračné vzťahy a vplyv geopolitických zoskupení na vlastnú stratégiu výživovej politiky.

Zo strany štátu a jeho riadiacich orgánov z toho vyplýva komplexný prístup s cieľovým riešením zabezpečenia takého množstva a kvality potravín pre všetky vrstvy spoločnosti, aby potraviny cielene ovplyvňovali zdravotný stav obyvateľstva. Je to o to dôležitejšie, keď všetky dlhodobé kohortné štúdie potvrdzujú, že v rozličných etapách vývoja spoločnosti, potraviny ovplyvňujú 40 – 80 % zdravotného stavu populácie a tým faktor zdravia sa stáva jednou z rozhodujúcich podmienok ekonomickej efektívnosti spoločnosti.

Stratégiu výživovej politiky možno rozdeliť do integrálnych troch závislostí:

*a) vertikálne, ktoré obsahujú zásady:*

- potravinovej dostatočnosti,      • potravinovej dostupnosti,      • potravinovej bezpečnosti,
- vplyv voľného trhu na výrobu potravinových zdrojov, ich spracovanie, predaj a konzumáciu u konečného spotrebiteľa.

*b) horizontálne, ktoré sú závislé na tvorbe potravinových zdrojov v poľnohospodárskej prvovýrobe a majú značný rozsah závislostí:*

- spracovanie na globálnej a regionálnej úrovni,
- obchod s potravinami, ich tržná orientácia, kultúra a bezpečnosť predaja,
- použitie nakupovaných potravín u konečného spotrebiteľa a vplyv gastronomických úprav na výslednú kvalitu potravín,
- posudzovanie vývojových tendencií v štruktúre spotreby nutričných a probiotických hodnôt používaných potravín a ich vplyv na zdravotný stav jednotlivcov.

Už samotná štruktúrna analýza poukazuje na to, že akékoľvek prognózy v stratégii výživovej politiky majú dlhodobý charakter a vyžadujú odborné prognózy z dôvodov tých, že spotreba potravín výrazne vplyva na zdravotný stav obyvateľstva a formuje zdravotnú kondíciu všetkých štruktúr spoločnosti.

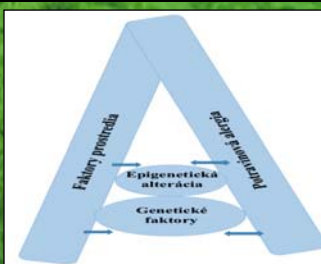
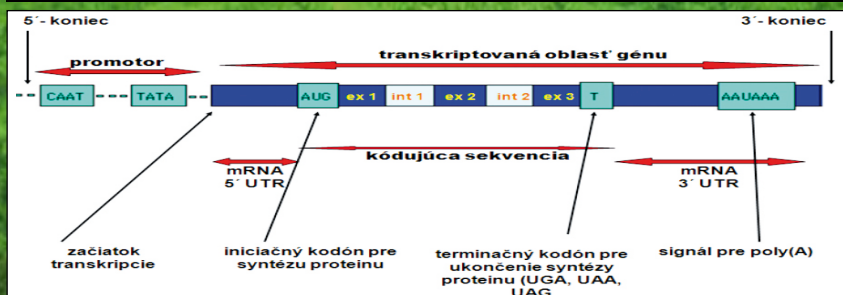
*c) analýza príčinných vzťahov spotreby potravín, na jednej strane ako prevencia a na druhej strane ako príčina novodobých ochorení.*

Vymedzený rámec vzťahov však charakterizuje súčasný zdravotný stav obyvateľstva a hlavne základné ukazovatele priemernej dĺžky života a úmrtnosti na civilizačné ochorenia, predovšetkým kardiovaskulárne a rakovinu.



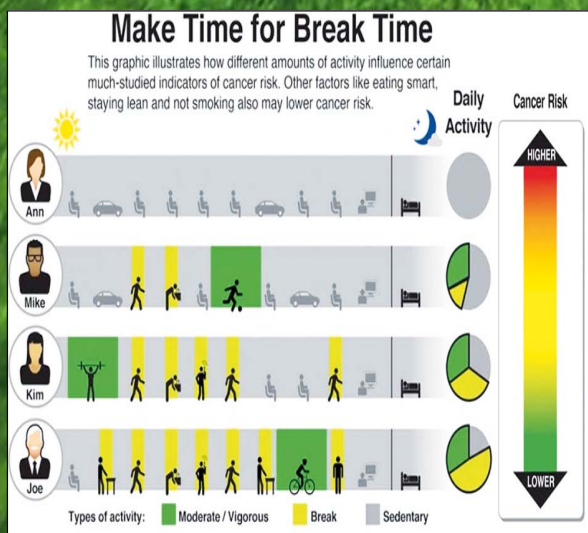


Obr.: POTRAVINOVÁ PYRAMÍDA – nutričný sprievodca pre onkologických pacientov (Podľa: Írska onkologická spoločnosť 2014)

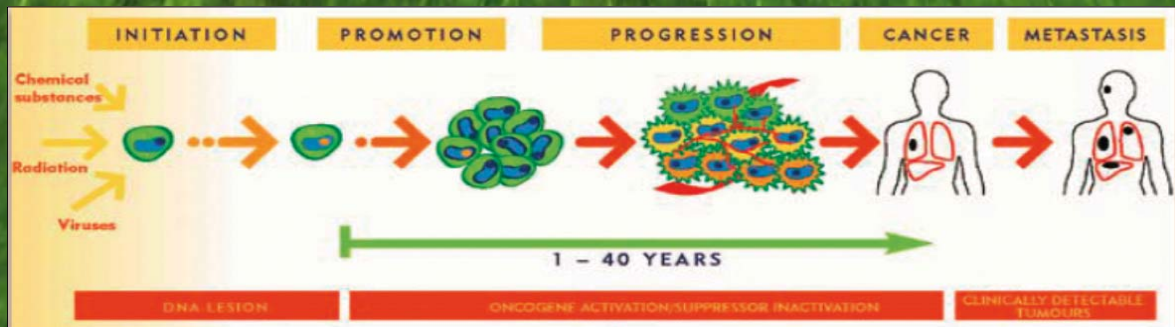


Obr. Podmienenosť faktorov rozvoja potravinových alergií

Obr. Hlavné regulačné oblasti génu pre transkripciu



Obr.: Vplyv stravy, výživy, obezity a telesnej aktivity na celularne procesy vývoja malígnej neoplázie







Ovce na paši. (Foto: Ing. Fabricej V.)



Výrobky z ovčieho mlieka.  
(Foto: Ing. Fabricej V.)

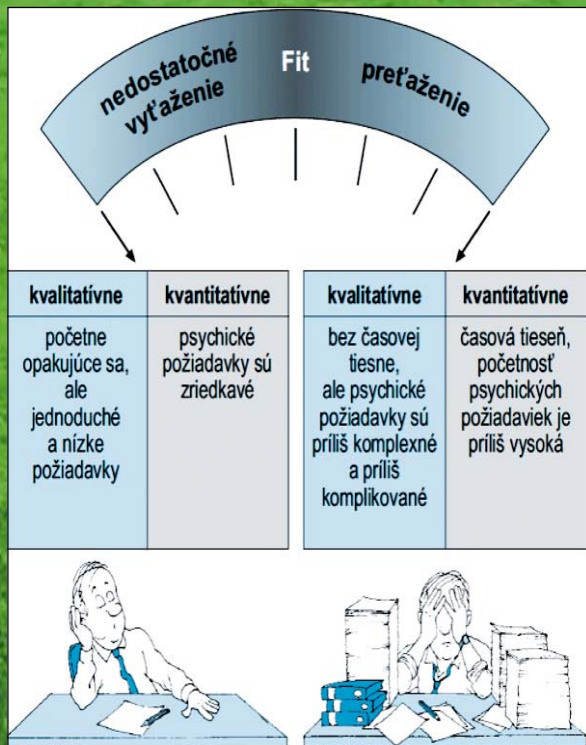






Obr. - Výživový (nutričný) KRUH (DGE, 2005)

1. skupina – obilniny a zemiaky, 2. skupina – zelenina, 3. skupina – ovocie, 4. skupina – mlieko a mliečne výrobky, 5. skupina – mäso, ryby, vajcia 6. skupina – tuky a oleje, 7. skupina – nápoje



nuda a monotónnosť

psychická únava

Obr. Dôsledky vyplývajúce z neprimeraných pracovných požiadaviek (Richter et al., 2008)



**Popis:** Novošská hrudka, slávnosti syra na hornej Orave, Ing. JÁN KERESTEŠ a organizátor Ing. JOZEF KONDELA, v goralskom klobúku.



# Figurálne syry



# **Analýza súčasného stavu výživovej politiky a jej vplyv na zdravie ľudí. Preventívne a príčinné súvislosti**

*Zdravie je kryteriálna hodnota ľudského bytia .Túto skutočnosť si mnohí uvedomujú až v momente,  
keď oň prichádzajú.*

*Materiálnou podstatou zdravia je racionálna výživa.*

Všeobecne **výživa** v rôznych regiónoch, spoločensko-politických formáciách, vrátane množstva a kvality potravín, vplýva na zdravotný stav obyvateľstva a ovplyvňuje ho od 40 do 80 %. V podmienkach SR a EÚ pri relatívnom komfote v potravinách je výživa najdôležitejším faktorom ovplyvňujúcim výživové syndrómy, životný štýl a kvalitu života.

Vývoj človeka a jeho rast ako cicavca determinuje mlieko a mliečne výrobky, ktoré sú prvou najdôležitejšou a komplexnou potravinou. Spotrebou mlieka a čerstvých mliečnych výrobkov možno docieľiť zlepšenie zdravotného stavu a výživových syndrómov ako je hypertenzia, obezita a rakovina.

Mlieko a mliečne výrobky vo vecnom ponímaní princípov a stratégie výživovej politiky nadväzujú na fylogenetické skúsenosti cicavcov. V mnohých krajinách mierneho pásma sa výrobky stali prostriedkom pre prežitie, hlavne v zimnom období, kedy bolo treba hľadať metódy uskladnenia a spracovania mlieka do formy použiteľnosti. To je cesta, ktorú dnes predstavujú hlavne Alpské krajiny vo výrobe horských a ementálskych syrov.

Spotreba mlieka v druhej polovici 20. storočia sa stala jedným z hlavných ukazovateľov životnej úrovne a v tom kvality života, zdravotného stavu obyvateľstva a stability poľnohospodárstva. Všetky relevantné porovnávacie štúdie zo širšieho hľadiska to jednoznačne potvrdzujú. Pochybnosti nastali vtedy, keď vplyvom zásahov sa výrazne zmenila kvalita mlieka/ genetické otázky produkcie/ a všeobecne realizácia požiadaviek obchodných systémov na predĺžovanie trvanlivosti.

Slovenská republika dosiahla najvyššiu spotrebu mlieka a mliečnych výrobkov v 90. rokoch minulého storočia v prepočte 243 litrov na obyvateľa a rok. Už v tom období výrazne silneli argumentácie o vplyvoch denaturovaných potravín na zdravotný stav obyvateľstva a príčin novodobých civilizačných chorôb kardiovaskulárnych a rakoviny. Trend sa výrazne prejavil v súčasnom období, keď dosiahol 76 %-nú príčinu úmrtnosti a tým sa stal fenoménom zdravotníctva. Vznikol stav na jednej strane dostatku potravín a na druhej strane rast civilizačných chorôb. Do popredia vstúpili ekonomické modely napríklad rovnej dane, oproti regulácii nutnej spotreby bioprotektívnych potravín, čo sa prejavilo v nárokoch na finančné zdroje pre zdravotníctvo a s tým súvisiacich činností, oproti argumentom lacnejšieho dovozu potravín z iných krajín. Tendencia pretrváva doposiaľ. A jej výsledkom je 37,3 % potravinová sebestačnosť.

Nové ekonomické tzv. paušálne princípy fiškálnej politiky mali vplyv na stratégiu výživovej politiky v tom, že rozdielnosť príjmov a ekonomická kategorizácia obyvateľstva neumožnila všetkým občanom potravinovú dostupnosť, čo v reálnych číslach znamená, že až 60 % obyvateľstva kupuje potraviny vo výrazne nižších cenových hladinách.

Došlo k výraznému porušeniu vzťahu hodnoty, kedy sa poľnohospodárom nevrátia v produktoch ani priame náklady. Výsledkom je plošná likvidácia pestovania mnohých plodín a chovu hospodárskych zvierat, najmä hovädzieho dobytku a nevyužitia prevažnej časti poľnohospodárskeho pôdneho fondu, t. j. lúk a pasienkov. Hlavnou príčinou likvidácie a výrazného ústupu z potravinovej dostatočnosti je nepomer medzi úrovňou dotácie zakladajúcich členov EÚ a prístupujúcich štátov EÚ, kde Slovenská republika zaujíma posledné miesto. Je to dôsledok nedostatočnej obhajoby ekonomických záujmov poľnohospodárstva, ktorá sa prejavila v centralizovaných rozhodnutiach o cenách potravinárskych zdrojov z úrovne ministrov.

Štruktúrne zmeny hlavne v atomizácii potravinárskeho priemyslu a budovanie malých prevádzok vytvorili podmienky pre ekonomickú nekonkurenčnosť. Slovenské výrobky sú drahé. Známe budovanie malých potravinových prevádzok oproti zatváraniam existujúcich a v mnohých prípadoch moderných, spôsobili, že v 90. rokoch tieto pseudo náklady predstavovali čiastku až 10 miliárd Sk ročne. Súhrn vplyvov a nekva-

# 1. ZÁKLADNÉ POJMY VO VÝŽIVE ĽUDÍ

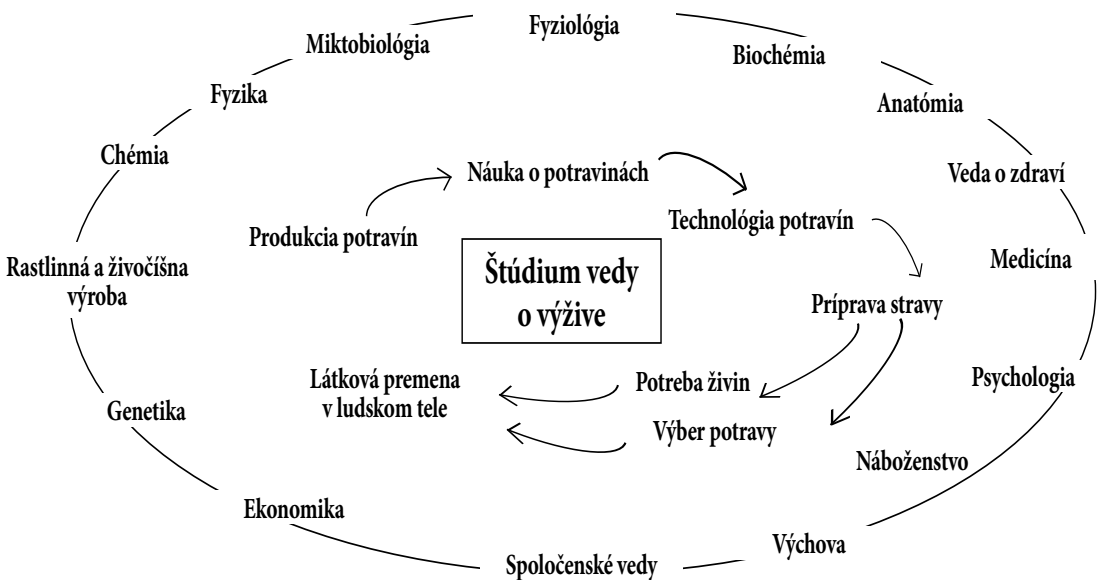
*Fatrcová-Šrámková K.*

Každá vedná disciplína, ako aj ľudská činnosť, disponuje pojmami, ktoré možno presne definovať a pre ktoré existujú jednoznačné termíny. Iné pojmy sú skôr opisného charakteru. Niektoré sa prekrývajú, používajú ako synonymá, a to najmä v hovorovej reči. V tejto kapitole sú z oblasti vedy o výžive uvedené vybrané pojmy, resp. sú popísané ich vlastnosti, pokiaľ nie je možné uviesť jednoznačnú či všeobecne prijatú definíciu.

## VÝŽIVA ĽUDÍ

**Veda o výžive** je vedecká disciplína, ktorá sa zaoberá vedeckými poznatkami a informáciami o humánnej výžive. Jej hlavnými znakmi sú vedeckosť, interdisciplinárnosť a komplexnosť poznatkov. Predstavuje križovátku biologických, fyzikálnych, lekárskech a sociálnych vied. Veda o výžive je transdisciplinárna (obr.).

Historicky je síce známy záujem o humánnu výživu, ale možno konštatovať, že veda o výžive je pomerne mladá veda, ktorej vývoj nadobúda na intenzite práve v posledných rokoch. Vo svete vzrástol záujem o odbor výživa ľudí najmä v poslednom desaťročí. Tento rozmach vyplynul zo zistenia, že správna (racionálna) výživa môže upevniť zdravie a predchádzať chorobám. Práve to viedlo následne k enormnému zvýšeniu poznatkov a k vyššej informovanosti o výžive, začínajúc aktivitami podporujúcimi zdravie a končiac článkami o výžive v rôznych časopisoch a novinách.



Obr. - Veda o výžive a jej príbuzné disciplíny a oblasti (Elmadfa a Leitzmann, 1998)

### Vedu o výžive možno definovať z dvoch rôznych pohľadov ako:

- štúdium potravín a živín potrebných na dosiahnutie alebo udržanie zdravia, rastu a reprodukcie buniek,
- štúdium vzťahu medzi človekom a jeho potravou.

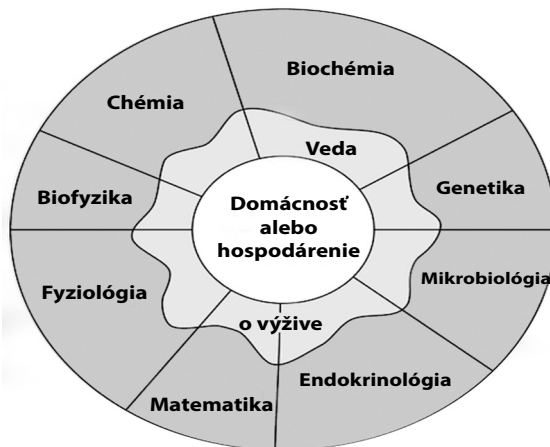
### Humánna výživa sa tiež definuje ako:

- štúdium človeka vo vzťahu k výžive,
- štúdium výživy vo vzťahu k človeku.



Výbor pre potraviny a výživu Americkej lekárskej spoločnosti (*The Council on Food and Nutrition of the American Medical Association*) definuje vedu o výžive ako *vedeckú disciplínu, ktorá sa zaoberá potravinami, živinami a ich zložkami, ich pôsobením, interakciami a bilanciou s ohľadom na zdravie a chorobu, ako aj procesmi, ktorými organizmus prijíma, trávi, absorbuje, transportuje, využíva a vylučuje zložky potravín.*

**Trofológia** je veda o výžive (gr. *trofē*, *trofo*), zatiaľ čo **alimentológia** je veda o potrave (lat. *alimentum*). V obidvoch klasických jazykoch predstavujú obidva výrazy: *trofē* i *alimenta* výživu, ako aj potravu.



Obr. - Veda o výžive

**Eutrofia** znamená dobrá (dostatočná, primeraná) výživa, ktorá zodpovedá potrebám jedinca (gr. *eu* = dobre; *trofē* = výživa); **eutrofický** znamená dobre živý.

**Hypotrofia** znamená nedostatočná výživa, výživa nezodpovedajúca potrebám jedinca (gr. *hypo* = menší, nedostatočný, znížený; *trofē* = výživa); **hypotrofický** znamená nedostatočne živý, podvyživený.

**Hypertrofia** znamená nadmerná výživa, výživa nezodpovedajúca potrebám jedinca (gr. *hyper* = nadmerný, nadbytočný; *trofē* = výživa); **hypertrofický** znamená nadmerne živý.

**Nutritívny** alebo **nutričný** znamená výživový, výživný, hodnotený z hľadiska výživy, slúžiaci na výživu. Nutritívny a nutričný sú rovnocenné pojmy (pochádzajú z lat. *nutricio* = výživa).

**Nutricionisti** sú odborníci vo výžive (výživári, resp. ekotrofológovia), ktorí sa zaoberajú výživou ľudí.

*Výživa je komplex procesov, ktorými ľudský organizmus prijíma a zužitkováva látky nevyhnutné na úhradu nepretržitého energetického výdaja, na stavbu a stálu obnovu tkanív a na zabezpečovanie jeho fyziologických funkcií. Je to súhrn všetkých procesov, ktorými živý organizmus prijíma, spracováva a využíva potravu, t.j. látky potrebné pre rast, obnovu a udržiavanie funkcií organizmu (zdravie, výkonnosť atď.). Výživa je všetko, čo je spojené so živiením jedinca alebo celej populácie.*

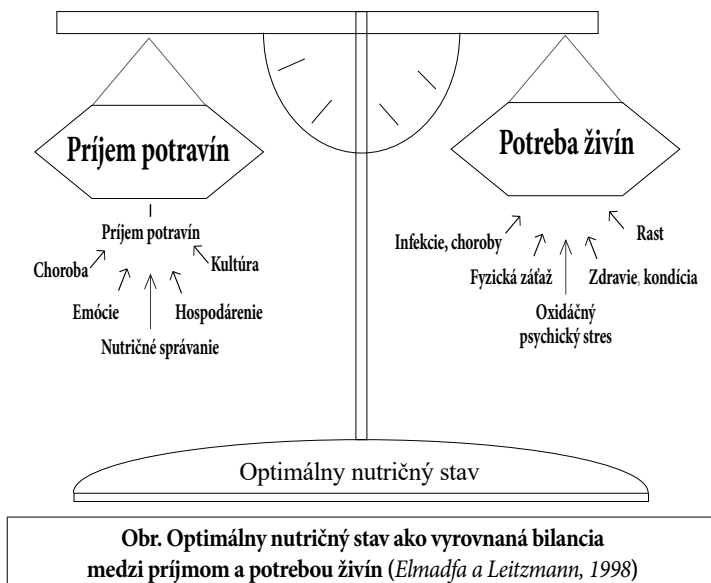
Ide o zložitý a nepretržitý proces prijímania látok, resp. živín. Tieto látky sa dostávajú do organizmu z vonkajšieho prostredia potravou v pevnej alebo tekutej forme. Následne sú metabolickými cestami zmenené tak, aby ich mohol organizmus efektívne využiť pre okamžitú potrebu alebo si ich uložiť vo forme rezervy pre neskoršie využitie. Niektoré z týchto látok sa môžu uplatňovať tiež v zabezpečovaní ochrany (imunity) organizmu pred niektorými negatívnymi vonkajšími vplyvmi, pomáhajú zabezpečovať prežitie a reprodukciu jedinca.

Spolu s dýchaním a exkréciou tvorí výživa podstatu premeny látok – základ látkovej výmeny (metabolizmu) a je jedným z najvýznamnejších procesov, ktorými sa realizuje spojenie človeka s jeho prostredím. Výživa je tak jedným z najdôležitejších spojení človeka s vonkajším prostredím. Procesy výživy začínajú **prijímaním potravy** (konzumáciou), *prebiehajú v troch na seba nadväzujúcich fázach: trávenie (digestia), vstrebávanie (absorpcia), zažívanie (asimilácia)* a sú zakončené vylučovaním (exkréciou). Týmito rôznymi výživovými procesmi, najmä však zažívaním, teda procesmi intermediárneho metabolizmu (látkovej premeny), sa za normálnych okolností udržiava stav dynamickej rovnováhy organizmu, ktorý sa okrem iného prejavuje konštantným, a pritom dynamickým zložením vnútorného prostredia. Správna výživa tvorí nielen predpoklad zdravia jedinca, ale má aj formatívny účinok na jeho vývoj a aj na vývoj rodu.

Výživa je podmienená prijímaním vzduchu ako zdroja kyslíka, vody a potravy ako zdroja živín. Pojem výživa sa v hovorovej reči často používa aj vo význame súboru konkrétne prijímaných pokrmov a nápojov

2. **Socioekonomické nutričné potreby** predstavujú potreby, v ktorých sa prejavuje vzťah človeka k ďalším vlastnostiam nutričných zdrojov, ako je ich obľúbenosť, údržnosť, stupeň finalizácie, úprava, balenie a pod. Vyvíjajú sa v závislosti od sociálnych a ekonomických podmienok v spoločnosti a ich vývoj je oveľa dynamickejší v porovnaní s vývojom biologických nutričných potrieb. Socioekonomické nutričné potreby doteraz nie sú dostatočne známe, definované ani kvantifikované.

**Nutričný stav (výživový stav)** poskytuje informácie o tom, do akej miery sú príjmom pokryté fyziologické potreby človeka, *príp.* skupiny obyvateľstva. Nutričný stav je odrazom pôsobenia výživy na zdravie jedinca. Nutričný stav sa posudzuje v určitej dobe alebo sa hodnotí vývoj nutričného stavu v súvislosti so spotrebou potravín. Hodnotí sa obsah živín v organizme a spotreba živín, pričom sa na hodnotenie nutričného stavu používajú rôzne biochemické a antropometrické vyšetrenia. Nutričný stav ako podstatný aspekt zdravotného stavu ovplyvňujú mnohé endogénne a exogénne faktory (*obr.*).



**Nutričná situácia (výživová situácia)** poskytuje informácie o tom, ako výživa vplýva na zdravie populácie alebo skupiny populácie v určitej dobe, *resp.* v určitom časovom intervale. Hovoríme aj o **nutričnej úrovni (výživovej úrovni)** populácie alebo skupiny populácie. Na hodnotenie sa používajú štatistické metódy.

**Živiny (nutrienty)** sú látky prijímané stravou, ktoré zabezpečujú vývoj a udržiavanie rovnovážneho stavu a vývoja všetkých štruktúr a funkcií organizmu. Živiny sú zložky potravín potrebné na výživu, ich chemické zloženie je známe. Sú najdôležitejšími prirodzenými zložkami potravín určujúcimi výživovú a energetickú hodnotu potravín. Živiny plnia vo výžive človeka dve funkcie: nutričnú (prívod makro- a mikroživín) a energetickú (prívod energie).

Na uspokojovanie základných fyziologických potrieb človeka slúži okrem živín aj voda a vzduch. Veda o výžive ale vodu k živinám neradí a nezaraďuje ju ani medzi potravu (podobne ako vzduch), aj keď slúži podobne ako aj iné živiny na uspokojovanie základných fyziologických potrieb človeka.

**Živiny sa rozdeľujú na:**

- **Základné živiny (hlavné živiny)** sú živiny dôležité pre výstavbu telesnej hmoty a pre energetický metabolismus organizmu. Patria k nim bielkoviny, tuky a sacharidy. Základné živiny poskytujú energiu. Ich potrebné množstvo je značné (denná potreba je v desiatkach až stovkách gramov). Tvoria 80-90 % sušiny stravy.
- **Ochranné živiny** sú živiny, ktoré sú pre organizmus esenciálne, organizmus ich nedokáže nahradiť. Patria k nim vitamíny a minerálne látky. Ochranné živiny neposkytujú energiu. Nevyhnutnou pre človeka je aj voda.

**Z iného hľadiska sa živiny delia na:**

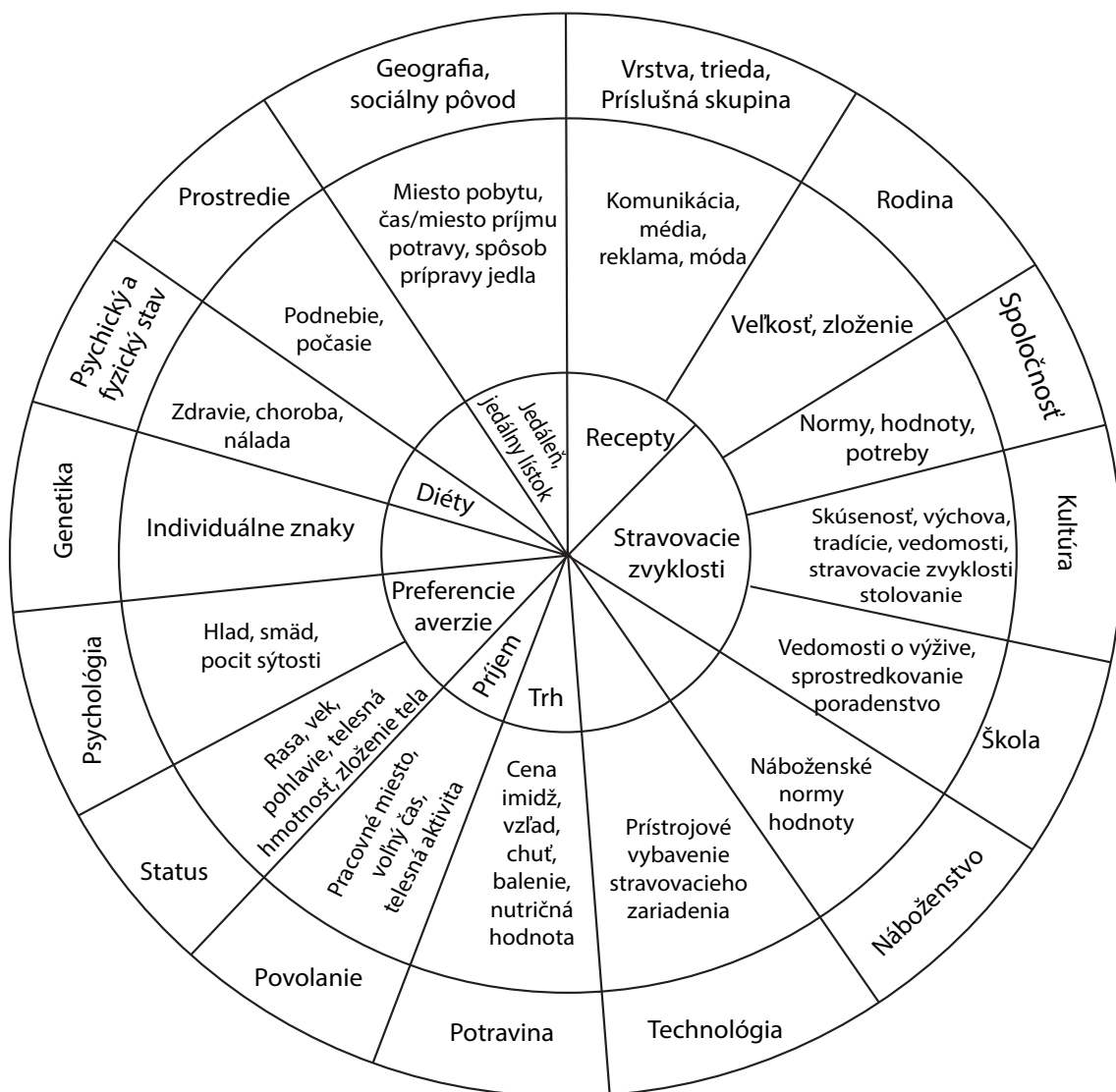
- **Makroživiny (makronutrienty):** bielkoviny, tuky, sacharidy, ktoré sú potrebné v desiatkach až stovkách gramov; sú nositeľmi energie, preto sa niekedy označujú ako energofery (kalorifery).
- **Mikroživiny (mikronutrienty):** vitamíny a minerálne látky, ktoré sú potrebné väčšinou v množstve menej ako 1 g; delia sa na vitamíny a minerálne látky, ktoré sa podľa prijímaného množstva rozdeľujú makroelementy (prijímané v dávkach väčších ako 100 mg den<sup>-1</sup>), mikroelementy (prijímané v množstve od 1 do 100 mg den<sup>-1</sup>) a stopové prvky (dávkou v µg denne).

určený na priamu spotrebu alebo na spotrebu po ďalšej úprave.

**Polotovár** je výrobok uvádzaný do obehu v takom stave, aby si jeho konečná úprava vyžadovala čo najkratší čas a čo najmenšiu prácnosť.

**Zložka (ingredient)** je každá látka, ktorá sa používa na výrobu výrobkov a zostáva v nich.

**Prísada** je látka používaná na výrobu výrobkov v malom množstve na zlepšenie vlastností výrobku.



Obr.: Faktory výživy (Biesalski a Grimm, 1999)

(vonkajší kruh predstavuje triedy faktorov, stredný kruh predstavuje jednotlivé priame alebo nepriame faktory, vnútorný kruh predstavuje bezprostredné nutričné správanie a predpísané spôsoby konania)

**Prídavná látka** je taká zložka potravy, ktorá sa spravidla nepoužíva samostatne ako potravina ani ako potravinová prísada a ktorá sa zámernie pridáva do potravín bez ohľadu na jej výživovú hodnotu z technologických dôvodov pri výrobe, spracovávaní, príprave, ošetrovaní, balení, preprave alebo skladovaní, čím sa sama alebo jej vedľajšie produkty stávajú, alebo sa môžu stať súčasťou potravy, alebo inak ovplyvňujú jej vlastnosti.



# 3. Anatomia a fyziológia GITU a fyziológia trávenia

*Chlebo P. & Maľa P. & Mrázová J. & Chlebová Z.*

**Výživa** je zjednodušene definovaná ako proces, počas ktorého organizmus utilizuje potravu. Zahrňuje v sebe: príjem, trávenie, vstrebávanie, transport, skladovanie, metabolizmus a vylučovanie výživových faktorov nachádzajúcich sa v potrave. Účelom je udržanie života, rastu, reprodukcie, normálnej funkcie orgánov a tvorba energie

Živá hmota je okrem dráždivosti a rozmnožovania charakterizovaná ešte i ďalšou základnou vlastnosťou a to je metabolizmom – látkou výmenou. Metabolizmus je prepotrebnou podmienkou existencie, pretože práve týmto procesom získavame potrebné substráty nielen pre výstavbu a obnovu organizmu, ale i energiu, ktorú organizmus nemôže vytvoriť, ale môže ju len získať z použitých potravín. Túto energiu môže previesť na iné formy. Potrava, ktorú sme prijali, je v gastrointestinálnom trakte (GIT) spracovaná mechanicky a chemicky a to tak, aby všetky pre život dôležité komponenty boli vstrebané.

Človek, tak ako ostatné cicavce žijúce na zemi, spracovávajú finálne substráty hlavne za prítomnosti kyslíka, tzv. aeróbnym metabolizmom (výhodou je 20 % kyslíka v atmosfére). To sa uskutočňuje na bunecnej úrovni a v podstate ide o to, že energeticky bohatý substrát je postupne zbaovaný vodíka, ktorý je finálne spojený s kyslíkom za vzniku vody. Zároveň uhlík substrátu je nakoniec viazaný na kyslík a vo forme oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>) je vylučovaný z organizmu pľúcami. Časť energie je v organizme transformovaná na biologicky použiteľnú energiu vo forme tzv. makroergných fosfátových väzieb. Hlavným a najdôležitejším predstaviteľom je molekula kyseliny adenozintrifosforečnej (ATP). Časť energie je uvoľňovaná vo forme tepla.

## Energetický ekvivalent

Každá organická látka, prijímaná v našej potrave má určitý energetický obsah a tiež odlišný pomer množstva spotrebovaného kyslíka k uvoľnenej energii. Energia, uvoľnená z jednotlivých živín pri spotrebe 1 litra kyslíka (tzv. energetický ekvivalent) je u sacharidov 21,1 kJ, u lipidov 19,0 kJ, bielkovín niečo cez 18 kJ. Tieto čísla predstavujú priemerné hodnoty. Pri zmiešanej strave (50-60 % sacharidov, 15-20 % bielkovín a zvyšok 20 % tukov), vychádza priemerný energetický ekvivalent 20,1 kJ. Je zrejmé, že z tohto aspektu sú najvýhodnejšie sacharidy, pretože pri spotrebe 1 litra kyslíka sa uvoľní najviac energie.

Meranie energetickej premeny vykonávame pomocou tzv. nepriamej kalorimetrie (indirektnej kalorimetrie) a to tak, že sa meria množstvo vydychovaného oxidu uhličitého a spotreba kyslíka. Z týchto parametrov sa odvodí úroveň metabolizmu. Inou metódou merania bazálneho metabolizmu je priama kalorimetria. Priama kalorimetria je síce presnejšia, ale materiálne a prístrojové vybavenie je veľmi nákladné.

Muži vykazujú vyššie hodnoty bazálneho metabolizmu (BM) ako ženy a to o 5 – 10 %. To je dané väčším zastúpením svalovej hmoty. Podobne i telesná teplota veľmi výrazne ovplyvňuje hodnotu BM a to tak, že zvýšenie telesnej teploty o 1 stupeň predstavuje zvýšenie hodnoty BM asi o 14 %.

## Osud energie v organizme

Energia, ktorá je viazaná vo forme tzv. makroergných fosfátových väzieb, je v tele uvoľňovaná, respektíve zužitkovaná rôznym spôsobom. Možno ju využiť na tieto energiu spotrebujúce deje:

- 1. Aktívny transport:** Je to systém prenosu látok cez bunkové membrány, ktorý potrebuje ku svojmu uskutočneniu ako bielkoviny, tak hlavne energiu vo forme ATP, preto sa môže realizovať i proti koncentračnému spádu. To sa týka predovšetkým glukózy, aminokyselín, ale i kalcia a jódu. Najznámejšia je v tomto smere transportná aktivita tzv. Na<sup>+</sup> - K<sup>+</sup> stimulovanej ATPázy, ktorá zaisťuje existenciu polarizačného napätia na membráne nervových buniek.
- 2. Proteosyntéza:** Proteosyntéza je rovnako energeticky náročný dej. Túto skutočnosť musíme rešpektovať u rastúcich organizmov (detí), u tehotných a kojacich žien, rekonvalescentov a pod.

# 4. MAKRONUTRIENTY VO VÝŽIVE

## Štruktúra a metabolizmus proteínov

*Keresteš J.*

V prírode sa vyskytuje množstvo vysoko-molekulárnych zlúčenín, kde sú stavebné jednotky aminokyseliny navzájom prepojené väzbou  $-CO-NH_2$ , ktorá sa nazýva *peptidová väzba*. Podľa veľkosti molekúl a počtu viazaných aminokyselín sa delia na dve základné skupiny:

- *peptidy*, ktoré obsahujú 2 100 monomérov,
- *proteíny (bielkoviny)*, ktoré obsahujú 100 a niekedy až 1000 aminokyselín.

Bielkoviny a peptidy, okrem aminokyselín môžu obsahovať aj iné zlúčeniny.

**Aminokyseliny** sú predovšetkým stavebné zložky proteínov. Aminokyseliny sú organické zlúčeniny, v ktorých 1 alebo viac atómov vodíka je nahradených aminoskupinou  $-NH_2$ . Niektoré atómy vodíka v molekulách môžu byť nahradené inými skupinami  $-OH$ ,  $-SH$ , fenylovými skupinami a pod.

Proteíny sú najvýznamnejšími derivátmi aminokyselín, sú základnými chemickými zložkami všetkých živých buniek, a preto sú súčasťou všetkých potravín rastlinného, živočíšneho a iného pôvodu. Spolu s nukleovými kyselinami, polysacharidmi a lipidmi sa zaraďujú proteíny medzi tzv. biopolyméry.

Z chemického hľadiska každá aminokyselina má najmenej jednu voľnú kyslú karboxylovú skupinu  $-COOH$  a jednu voľnú zásaditú skupinu  $-NH_2$  (okrem prolínu). Kyslé aminokyseliny majú dve karboxylové skupiny a jednu aminoskupinu. Zásadité aminokyseliny majú jednu karboxylovú skupinu a dve aminoskupiny. Aminokyseliny viazané v bielkovinách (v 22 zlúčeninách) sa nazývajú základné, štandardné alebo primárne. Z nich 21 sú zložkami proteínových potravinárskych surovín.

Základné aminokyseliny sú odvodené ako deriváty niektorých karboxylových kyselín, a to takto:

- z kyseliny octovej glycín,
- z kyseliny maslovej treonín, metionín,
- z kyseliny valérovej arginín,
- z kyseliny izovalérovej valín,
- z kyseliny izokaprónovej leucín, izoleucín,
- z kyseliny kaprónovej lyzín,
- z kyseliny jantárovej kyselina asparágova a asparagín,
- z kyseliny propiónovej alanín, serín, cysteín, cystín, fenylalanín, tyrozín, histidín, tryptofán,
- z kyseliny glutárovej kyselina glutámová, glutamín a prolín.

Mimo uvedených zložiek je celá rada významných aminokyselín a ich derivátov, ako sú sarkozín, homoserín, taurín, histamín, serotonin, kyseliny aminomaslové, ornitín, citrulín a mnoho ďalších.

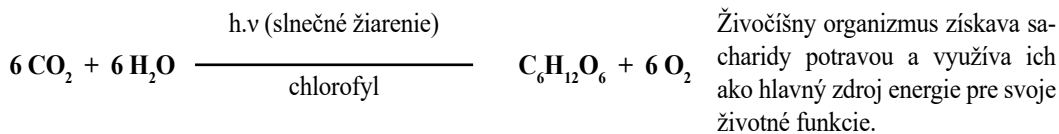
V biochémií sa obvykle delia proteíny na:

- proteíny s nepolárnym postranným reťazcom ako hydrofóbne aminokyseliny. K nim patrí valín, leucín, izoleucín, methyonín, fenylalanín, tyrozín a prolín. Jednu časť tvoria dvojaké aminokyseliny, ako sú glycín, alanín a tryptofán a tvoria prechod na hydrofilné aminokyseliny.
- polárne postranné reťazce sú hydrofilné aminokyseliny, kde patrí serín, treonín, cysteín, selenocysteín, kyselina asparágova a glutámová a ich amidy asparagín a glutamín. Hydrofilné aminokyseliny sa podľa iontovej formy vyskytujú v živých organizmoch ako:
  - neutrálne, keď polárny reťazec nemá v neutrálnom prostredí elektrický náboj,
  - kyslé, keď polárny postranný reťazec má v neutrálnom prostredí záporný náboj,
  - bázické, keď polárny postranný reťazec má v neutrálnom prostredí kladný náboj.

# Sacharidy vo výžive

Čársky J., Zálešáková J.

Sacharidy, spolu s proteínmi a lipidmi (tukmi) patria k makronutrientom a sú nenahraditeľnou a najzastúpenejšou zložkou ľudskej potravy. Nachádzajú sa vo všetkých organizmoch a v prírode vznikajú v zelených rastlinách (tiež v riasach a niektorých baktériách) **fotosyntézou z oxidu uhličitého a vody**. Okrem glukózy vzniká pri fotosyntéze aj kyslík. Potrebnú energiu k tejto syntéze získavajú rastliny zo slnečného žiarenia a katalyzátorom je zelené farbivo listov – **chlorofyl**, ktorý sa nachádza v chloroplastoch, kde syntéza aj prebieha. Zložitú reakciu fotosyntézy možno veľmi zjednodušené sumarizovať rovnicou:



Slnečná energia obsiahnutá v molekulách týchto látok sa uvoľňuje v zložitom procese ich biodegradácie a biologického spaľovania vzniknutých fragmentov. Koncovými produktmi sú **oxid uhličitý** – čím sa zabezpečuje kolobeh uhlíka v prírode a voda. Okrem energetického významu majú sacharidy aj ďalšie biologické funkcie. Organizmus ich využíva ako rezervné látky a tiež ako stavebné zložky rôznych bioorganických molekúl – glykolipidov, glykoproteínov, nukleotidov a i.

## Rozdelenie sacharidov

Podľa chemickej stavby molekúl sa rozdeľujú sacharidy na jednoduché – **monosacharidy**, ktoré predstavujú základnú štruktúrnú jednotku a zložené – **disacharidy, trisacharidy, ... až polysacharidy**, tvorené z dvoch a viacerých monosacharidových jednotiek. K monosacharidom patrí glukóza, fruktóza, manóza, ribóza atď., k disacharidom sacharóza (repný, resp. trstinový cukor), laktóza, (mliečny cukor), maltóza (sladový cukor) a i. Monosacharidy a disacharidy majú sladkú chuť a označujú sa aj ako **cukry**. Polysacharidy tvorené z rovnakých monosacharidových jednotiek sa nazývajú **homopolysacharidy**, z ktorých najznámejšie sú škrob, glykogén (živočíšny škrob) a celulóza. Samostatnú skupinu tvorí pestrá zmes **heteropolysacharidov**, ktorých molekuly sú zložené z viacerých druhov monosacharidových jednotiek. Z hľadiska výživy majú z tejto skupiny význam tzv. potravinové vlákničky, ktoré sú odolné voči hydrolyze v tráviacom trakte človeka, napr. lignín, hemicelulózy, pektíny, slizy a iné (pozri časť „Obezita a diabetes mellitus“).

## Glukóza – najvýznamnejší sacharid

Prvoradý význam z hľadiska biologickej funkcie sacharidov má **glukóza**. Najväčším a kontinuálnym „konzumentom“ glukózy je mozog, ktorý pri jej nedostatku už za niekoľko minút stráca schopnosť vykonávať svoje fyziologické funkcie. Mozog človeka s hmotnosťou približne 1,5 kg spotrebuje za jednu hodinu 6 gramov glukózy, zatiaľ čo ľudské telo s hmotnosťou 70 kg v pokoji len 4 gramy a pri športových výkonoch 30-40 gramov. V krvných cievach normálne koluje 5-10 gramov glukózy (1,8 g v jednom litri krvi). Pri nižšom obsahu dochádza k zlyhávaniu orgánov (najmä mozgu) a vyšší obsah je spojený s cukrovkou.

Už na začiatku však treba pripomenúť, že glukóza má i svoju odvrátenú tvár, môže pôsobiť škodlivo na ľudský organizmus, preto jej koncentrácia v krvi (glykémia) musí byť prísne kontrolovaná a regulovaná. Organizmus človeka disponuje dômyselným systémom tejto regulácie. Zvýšenú hladinu v krvi – **hyperglykémiu** bežne rieši uvoľňovaním **inzulínu**, proteínového hormónu, ktorý vylučujú B-bunky Langerhansových ostrovcov pankreasu. Inzulín napomáha nadmerný prísun glukózy absorbovať vo svaloch a v tukovom tkanive a ukladať ho vo forme zásobného polysacharidu **glykogénu** na ďalšie využitie. Iným zásobným orgánom je pečeň, z ktorej sa glukóza uvoľňuje na udržovanie spodnej fyziologickej hladiny (v dobe medzi

Obsah celkových lipidov a cholesterolu vo vybraných potravinách			
POTRAVINA 100 g jedlého podielu	TUKY [g]	CHOLESTEROL[g]	CSI
<b>Mäso:</b>			
Bravčové chudé	17.7	0.071	9.7
Bravčové stredne tučné	32.0	0.083	13.7
Bravčové stehno	14.1	0.070	8.2
Bravčové výsekové	32.0	0.062	13.8
Hovädzie chudé	5.9	0.080	7.4
Hovädzie stehno	7.7	0.120	9.4
Hovädzie výsekové	7.9	0.068	8.3
Hovädzie výsekové predné	11.0	0.056	9.1
Tefacia svalovina	1.3	0.070	3.8
<b>Vnútorosti:</b>			
Bravčová pečeň	4.8	0.340	18.4
Bravčový jazyk	14.9	0.180	13.6
Hovädzí jazyk	13.7	0.119	14.6
Hovädzia pečeň	3.9	0.270	15.2
Telacia pečeň	4.7	0.365	20.5
Ovčia pečeň	4.0	0.300	
<b>Mäsové výrobky:</b>			
Bratislavská klobása	44.7	0.109	17.9
Bravčové domáce klobásky	32.8	0.066	12.3
Dunajská klobása	44.8	0.096	17.5
Gombasecká klobása	44.5	0.114	18.3
Ipeľská klobása	29.8	0.068	13.8
Levočská klobása	34.6	0.066	15.3
Čingovská saláma	37.5	0.136	19.6
Gothajská saláma	39.9	0.064	17.6
Inovecká saláma	37.5	0.067	16.3
Košická saláma	43.0	0.093	26.1
Liptovská saláma	26.0	0.053	15.7
Lovecká saláma	37.2	0.106	17.8
Malokarpatská saláma	51.4	0.119	24.6
Mäkká saláma	20.1	0.063	11.5
Nitran	40.8	0.102	16.4
Púchovská saláma	43.7	0.106	18.0
Strážovská saláma	43.2	0.092	19.1
Vršatec	53.2	0.092	20.7

Bratislavské párky	28.4	0.020	10.8
Frankfurtské párky	29.3	0.049	13.9

POTRAVINA 100 g jedlého podielu	TUKY [g]	CHOLESTEROL[g]	CSI
Spišské párky	30.7	0.053	11.7
Kabanos	26.3	0.062	14.8
Špekačky	29.3	0.058	13.2
Sedliacka tlačienka tmavá	52.8	0.070	19.2
Luncheonmeat	26.6	0.060	13.3
Pečeňová paštéta	34.8	0.122	45.3
<b>Hydinové mäso:</b>			
Husacie mäso	34.3	0.072	14.2
Husacie prsia	10.7	0.073	12.7
Husacie stehno	32.1	0.072	14.0
Kačacie mäso	29.8	0.106	8.2
Kačacie prsia	30.5	0.110	14.8
Kačacie stehno	31.9	0.090	14.3
Kuracie mäso	9.3	0.057	5.9
Slepačie mäso	15.4	0.059	9.7
Morčacie mäso	8.3	0.074	5.2
<b>Hydinové vnútorosti:</b>			
Husacia pečeň	11.9	0.370	20.7
Kačacia pečeň	7.2	0.260	17.0
Jemná hydinová paštéta	30.6	0.132	20.1
Paštéta z husacích pečenok	43.8	0.150	7.5
<b>Ryby sladkovodné:</b>			
Kapor obyčajný	6.0	0.354	19.1
Pstruh	4.2	0.222	11.7
Štuka obyčajná - červený sval	2.3	0.270	14.0
Zubáč obyčajný - červený sval	2.6	0.400	20.8
<b>Ryby morské:</b>			
Losos atlantický	11.3	0.070	5.2
Makrela obyčajná	10.9	0.062	6.2
Ostriež morský	5.2	0.041	2.8
Platesa veľká	1.2	0.046	2.8
<b>Rybie výrobky:</b>			
Sardinka	11.0	0.100	6.3
Sleď obyčajný	12.6	0.220	13.9
Šprota obyčajná	8.4	0.044	4.3
<b>Kaviár</b>			
Kaviár	15.5	0.300	15.8
Losos údený	9.1	0.070	4.3



POTRAVINA 100 g jedlého podielu	TUKY [g]	CHOLESTEROL[g]	CSI
Lososová drť	51.5	0.043	8.6
Makrela údená	15.0	0.075	6.3
Sardinky v oleji	18.7	0.080	9.4
Tuniak v oleji	19.4	0.100	10.2
<b>Vajcia a vaječné výrobky:</b>			
Slepačie vajce	11.7	0.438	25.5
Majonéza	86.0	0.075	31.0
<b>Mlieko:</b>			
Mlieko kozie surové	4.6	0.011	4.0
Mlieko kravské surové	3.8	0.012	2.7
Mlieko ženské	3.6	0.025	2.9
<b>Mliečne výrobky:</b>			
Jogurt biely plnotučný	3.6	0.011	2.7
Maslo čerstvé	82.6	0.120	50.6
Mlieko plnotučné	3.4	0.006	2.4
Mlieko polotučné	2.0	0.005	1.6
Smotana (do kávy)	6.0	0.025	5.4
Smotana 33 % (šľahačka)	33.7	0.109	23.8
Termix - tvarohový dezert čokoládový	9.7	0.013	9.2
Termix - tvarohový dezert ovocný	10.6	0.018	14.2
Termix - tvarohový dezert vanilkový	12.2	0.018	15.9
Tvaroh mäkký - polotučný	5.1	0.017	3.9
<b>Mrazené mliečne výrobky:</b>			
Ascot	8.4	0.033	5.2
Eskimo maxi	6.7	0.065	38.2
Nanuková torta	12.1	0.018	23.3
Zmrzlina mliečna	12.4	0.021	
<b>Syry:</b>			
Eidam - 40 % tuku v sušine	23.4	0.071	18.1
Ementál - 45 % tuku v sušine	29.7	0.092	22.6
Gouda - 45 % tuku v sušine	29.2	0.114	24.0
Hermelín - 45 % tuku v sušine.	22.3	0.057	9.6
Parmezán	25.8	0.068	19.3

POTRAVINA 100 g jedlého podielu	TUKY [g]	CHOLESTEROL[g]	CSI
Parmezán	25.8	0.068	19.3
<b>Tuky rastlinného pôvodu:</b>			
Olej Heliol Extra	99.7	< 0.001	11.8
Olej Palmol	99.7	0.002	15.1
Olej repkový	81.4	0.003	5.9
Olej slnečnicový	99.7	< 0.001	11.8
Olej Vegetol	99.7	< 0.001	11.8
Tuk pokrmový Hera	82.6	< 0.001	16.0
Tuk pokrmový Perla	84.1	< 0.001	81.9
Tuk pokrmový Visa	82.7	< 0.001	95.7
Tuk margarín stolový	78.8	0.049	28.9
<b>Tuky živočíšneho pôvodu:</b>			
Bravčová masť topená	99.5	0.090	48.7
Bravčová slanina surová	84.4	0.079	40.6
<b>Pekárske výrobky:</b>			
Biskupský chlebíček	21.6	0.050	
Hrebeň maslový s makom	13.3	0.013	7.9
Orechovník	15.9	< 0.001	1.7
Pagáčik oškvarkový	9.5	0.006	5.1
Pirôžky s tvarohovou náplňou	13.9	0.001	2.1
Šatôčka s orechovou náplňou	12.5	< 0.001	2.7
Tatranský chlieb	1.1	0.001	0.2
Vianočka s hrozienkam	9.3	0.005	12.6
<b>Cukrárenské výrobky a trvanlivé pečivo:</b>			
Bratislavsky rožtek makový	24.1	0.068	8.9
Koláč cukrár. s makovou náplňou	17.4	< 0.001	2.3
Krémeš	10.6	0.055	3.4
Linecké trené s marmeládou	22.1	0.012	6.6
Listové cesto	28.8	0.034	2.3
Maslové bratislavské rožky makové	26.0	0.050	17.6
Maslové bratislavské rožky orechové	30.0	0.049	17.1
Pískóty cukrárenské	3.3	0.289	15.7
Skalický trdelník	21.8	0.079	14.4
Slané syrové tyčinky	29.1	0.093	12.5
Tvarohový závin	13.6	0.002	0.2
Vianočka cukrárska	13.4	0.141	11.2

Vydal: Výskumný ústav potravinársky

"Cholesterol/saturated fat index" (CSI) uľahčuje výber potravín, ktoré majú nízky obsah cholesterolu, ako aj nasýtených tukov. Čím nižšia je hodnota CSI, tým je potravina "zdravšia".

# OMYLY V HISTÓRII CHOLESTEROLU – SKUTOČNE JE IBA NEBEZPEČNÝ?

*I. Kajaba<sup>1</sup>, H. Seidenberg-Kajabová<sup>1</sup>, J. Jurkovičová<sup>2</sup>, L. Ševčíková<sup>2</sup>,  
J. Babjaková<sup>2</sup>, E. Hybenová<sup>3</sup>, L. Staruch<sup>3</sup>*

1. CarnoMed, Medicínske centrum, Bratislava

2. Ústav hygieny Lekárskej fakulty UK, Bratislava

3. Ústav potravinárstva a výživy, FCHPT STU, Bratislava

História výskumov cholesterolu je zaujímavá vzhľadom na nové cenné poznatky, ako aj na rad mylných tvrdení. Demografické štúdie všeobecne vykazujú krivku morbidity a mortality tvaru „U“, t.j. zvýšenú morbiditu a mortalitu pri vysokých koncentráciách sérového cholesterolu, ale rovnako aj pri jeho nízkych hodnotách.

Problematika lipidov a im podobnej látky – cholesterolu – sa tiahne dejinami bádania ako zlatá niť od objavu Aničkova v roku 1912. Predložená práca je koncipovaná so snahou poskytnúť komplexný obraz o lipidologickej a výživovej problematike cholesterolu. Pre analogické porovnanie nám výstižne slúži dvojtvár rímskeho boha Janusa, ktorá je zachovaná v grécko-rímskom Panteóne a verne vystihuje priesečník minulosti s budúcnosťou (obr. 1). Tmavší profil tváre vyjadruje pohľad do minulosti a vypovedá o problémoch, starostiach a ich prekonávaní, ktoré prináša život.



**Obr. Dve tváre rímskeho boha Janusa pripomínajú históriu a súčasnosť cholesterolu**

Svetlá tvár s pohľadom dopredu svedčí o nových perspektívach, ako je tomu i pri dosiaľ málo zdôrazňovaných poznatkoch o významných fyziologických funkciách cholesterolu. Vzhľadom na ne sme v nových Odporúčaniach výživových dávok obyvateľstva SR z roku 2015 premiérovu zaviedli fyziologickú potrebu cholesterolu pre všetky populačné skupiny (1).

## **Prehľad danej problematiky**

V minulosti, najmä v USA, vznikli dva neprijateľné názory:

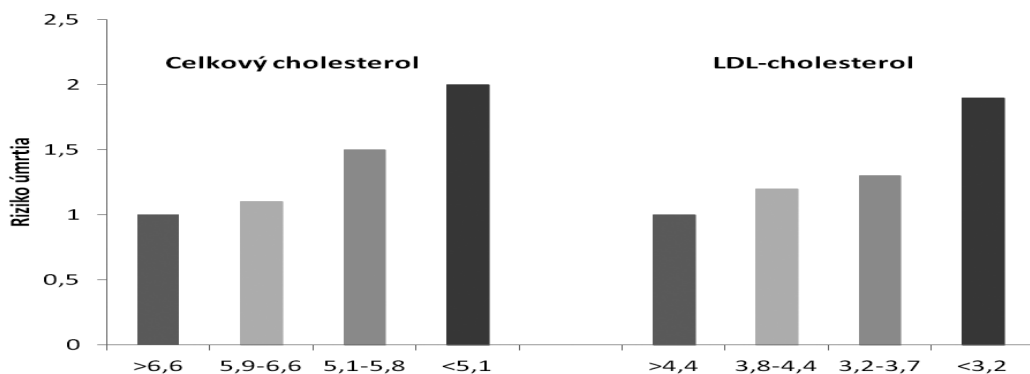
- natívne formy cholesterolu sú patogénne a
- čím je nižšia koncentrácia cholesterolu, tým nižšie je riziko KV úmrtnosti.

Dnes existujú desiatky veľkých štúdií, ktoré dokazujú, že vysoké koncentrácie sérového cholesterolu (v nich určite skryté i jeho oxidované formy) sú jedným z hlavných rizikových faktorov pre vznik KVCH a NCMP (2).

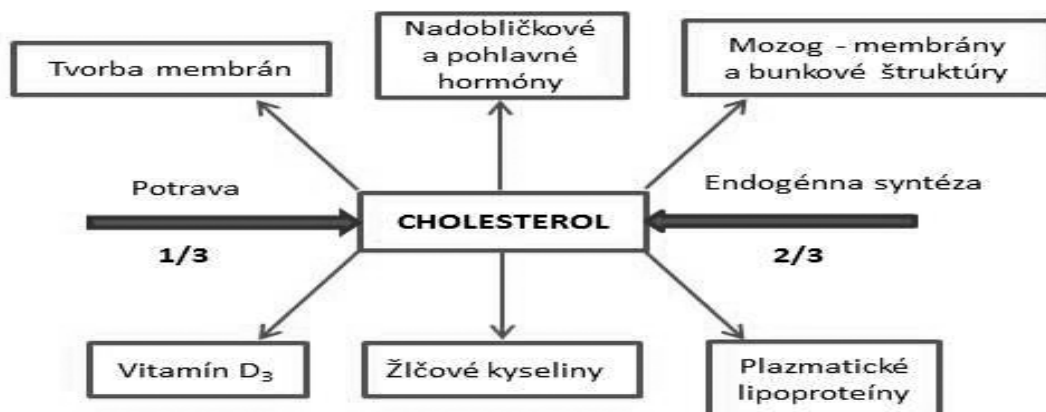
Rovnako však v súčasnosti platí, že i veľmi nízke koncentrácie cholesterolu (< 3,6 mmol/l) zvyšujú celkovú úmrtnosť, poruchy imunitného systému, centrálnej nervovej sústavy (depresiu, agresivitu, suicidiálne sklony), ale aj riziko neoplastických stavov (3, 4, 5, 6).

Z histórie cholesterolu je známe, že bol izolovaný už v r. 1758 zo žľových kameňov francúzskym chemikom a lekárom Francois Poullietierom, ale jeho vlastný výskum sa datuje až od začiatku 20. storočia experimentálnymi prácami Nikolaja Nikolajeviča Aničkova z roku 1913. Ten výkrmom králikov cholesterolom potvrdil u nich vyvolanie aterosklerózy, aj keď model nebol správny, nakoľko králiky sú vegetariáni. Odhliadnuc od toho, uvedené poznanie vyvolalo takmer neprehľadné množstvo štúdií o štruktúre, syntéze a metabolizme cholesterolu. Tie sa tiahnu sťa zlatá niť bádateľským úsilím minulého storočia, a to až do dnešných dní.

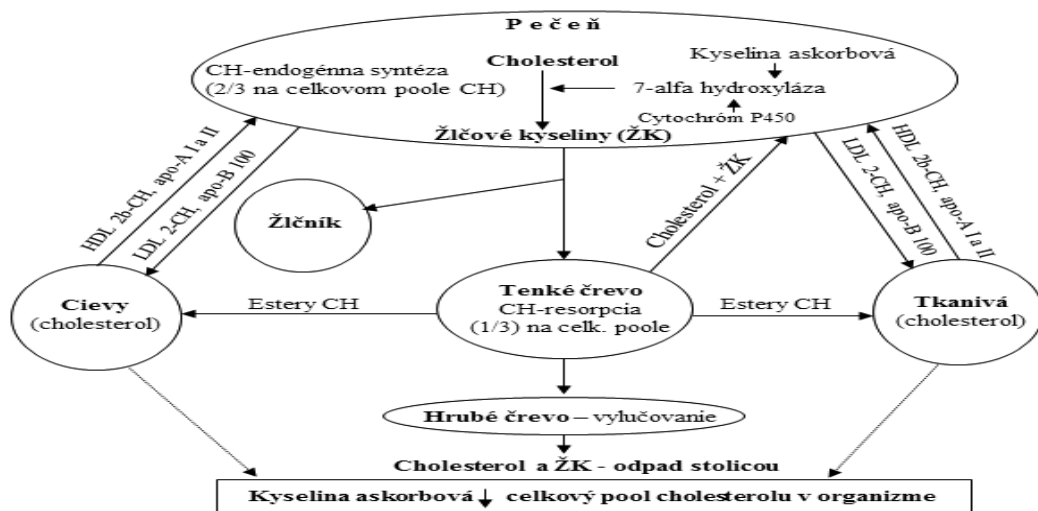
Za výskum o cholesterole bolo autorom doteraz udelených 13 Nobelových cien. Paradoxom je, že prvý laureát NC v r. 1928 za práce o cholesterole Adolf Windaus, nemecký biochemik, sa pri určovaní štruktúry cholesterolu pomýlil a svoju chybu revidoval v roku 1932 na základe zistení Johna Desmonda Bernala.



Obr. Závislosť rizika úmrtia na rakovinu endometria od celkového cholesterolu a frakcie LDL-cholesterolu séra v mmol/l (23)



Obr. Funkcie a metabolizmus cholesterolu (27)



Obr. Katabolizmus cholesterolu v pečeni na žlčové kyseliny, kde cholesterol

Naopak, najvyššie riziko prinášajú hodnoty celkového cholesterolu < 5,1 mmol/l a LDL-cholesterolu < 3,2 mmol/l. Očakáva sa potvrdenie týchto výsledkov aj ďalšími štúdiami.

# 5 VODA VO VÝŽIVE

*Zálešáková J.*

Voda je najrozšírenejšia, najprístupnejšia a najviac študovaná chemická látka. Je všadeprítomná a ľahko prechádza zo stavu kvapalného do stavu tuhého i plyného. Je spojená nielen s existenciou života, ale aj s krásou našej planéty, kde vytvára jedinečné prostredie a pestrosť prírody svojím pohybom, formami a farebnosťou.

Človek o význame vody v prírode a pre život premýšľal už od najstarších čias. Voda mala významnú úlohu vo väčšine mýtov o stvorení sveta a dodnes sa symbolicky spája s očistným a regeneračným účinkom vo viacerých náboženstvách. Výklad jej mimoriadneho významu v prírode a pre život charakterizoval zakladateľ gréckej filozofie Táles (asi roku 585 pred n. l.), ktorý vodu považoval za základný prvok v prírode. V jeho slávnom traktáte sa hovorí, že „je to voda, ktorá v rôznych formách tvorí zem, atmosféru, nebo, hory, bohov a ľudí, zvieratá a vtákov, trávu a stromy, živočíchy až k červom, muchám a mravcom. Všetko sú to len rôzne formy vody“. (Dnes vieme, že telo niektorých živočíchov obsahuje až 97 % vody a ľudské embryo počas prvého mesiaca 93 % vody.) Tálesovo ponímanie významu vody v prírode ľahko navodzuje asociáciu na súčasné teórie vzniku života a vývoja biologických druhov na Zemi. V neskoršom období *Aristoteles* (384 - 322 pred n. l.), grécky filozof a žiak veľkého Platóna na Aténskej akadémii, ktorý položil základy logiky, fyziky, biológie a psychológie, považoval vodu za jeden zo štyroch základných prvkov – „*elementov*“ pôsobiacich v prírode, spolu so vzduchom, ohňom a zemou.

## 5.1 Voda na zemi

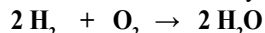
Prítomnosť vody robí našu planétu jedinečnou v solárnom systéme a je veľmi pravdepodobné, že je jediným vesmírnym telesom, kde môže existovať život v takej podobe ako ho poznáme. Existencia organizmov závisí od vody absolútne. Bez vody by človek mohol žiť len niekoľko dní, bez potravy mesiac. Pri poklese obsahu vody v tele o 10 % nastávajú ťažké poruchy zdravia, pokles o 15-20 % znamená smrť.

Voda pokrýva tri štvrtiny zemského povrchu. Z celkového množstva je 98 % morská voda, nevhodná na pitie ani na väčšie priemyselné využitie. Menej než 2 % vody je v polárnych ľadových kryhách a ľadovcoch. V značnom množstve sa nachádza vo vzduchu nad zemským povrchom ako vodná para, kde sa dostáva vyparovaním morskej a povrchovej vody. Po ochladení sa zráža v podobe hmly, oblakov, kvapiek dažďa, rosy, snehu a ľadových krúp. Ako dažďová voda a sneh padá na zemský povrch a tak uzatvára **kolobeh vody v prírode**. Časť tejto vody sa využíva na pitie a ako úžitková voda.

Dažďová voda viaže prachové častice z atmosféry (čistí vzduch), obsahuje malé množstvo kyslíka, dusíka a oxidu uhličitého zo vzduchu, tiež stopy dusičnanu amónneho, ktorý vzniká počas elektrických výbojov chemickou reakciou kyslíka, dusíka a vodnej pary. Pri elektrických výbojoch sa z atmosférického kyslíka  $O_2$  tvorí ešte ozón s molekulou  $O_3$ . Na zemi dažďová voda preteká povrchovými vrstvami, zhromažďuje sa v riekach a jazerách, alebo presakuje pórmí a trhlínami v pôde a vyplňuje podzemné priestory. Rozpúšťa pritom minerálne látky – **solí**, najmä **sírany**, **hydrogéuhličitan**y, a **chloridy** - **vápnika**, **horčíka**, **sodíka**, **železa** a niektorých stopových prvkov (lítium, kobalt, zinok, selén, mangán, meď), ďalej kremík vo forme kremičitanov, bór vo forme kyseliny boritej a tiež rozkladné produkty rastlín a živočíchov. Táto voda je najdôležitejším zdrojom pitných podzemných (spodných) vôd, ktoré prenikajú na zemský povrch v podobe prameňov, alebo sa zhromažďujú v studniach. **Podzemné vody z prírodných prameňov bývajú najčistejším zdrojom vody na pitie**.

### Chemické zloženie a štruktúra molekuly vody

Dnes už skoro každý vie, že voda ( $H_2O$ ) je zložená z vodíka a kyslíka a že vzniká reakciou týchto dvoch plyných chemických prvkov podľa rovnice:



Objav chemického zloženia vody pochádza ešte z druhej polovice 18. storočia, kedy Angličan *Henry Cavendish* (chemik a fyzik, objaviteľ vodíka) v r. 1783 experimentálne dokázal, že voda vzniká horením vodíka



# 6. ESENCIÁLNE ANORGANICKÉ LÁTKY A VITAMÍNY

## Golian J.

Minerálne látky majú v potrave funkciu ako anorganické substráty (minerálne, makroprvky, najmä anorganické prvky), pretože sa zúčastňujú výstavby tkanív (*napr.* vápnik, horčík a fosfor pri stavbe kostí), jednak ako anorganické biokatalyzátory (sem patria esenciálne stopové prvky, mikroprvky, mikroelementy). Asi 80 % všetkých anorganických látok v organizme tvoria *tzv.* minerálne (makroelementy): *Ca, Mg, Na, K, P, Cl, S*. Prechod k mikroprvkom tvorí *železo a zinok*.

### 6.1. MINERÁLNE LÁTKY

#### VÁPNIK (Ca)

Vápnik (kalcium) patrí v našej výžive k najproblematickejším látkam. Výživová situácia našej populácie nie je ideálna, celý rad ľudí, hlavne vďaka nízkej spotrebe mlieka a mliečnych výrobkov má nedostatok vápnika. Je dôležitý pre tvorbu kostí a zubov. Organizmus sa snaží udržiavať hladinu v krvnej plazme (kalcémii) na hodnotách 2,25 – 2,75 mmol/l.

**Regulačné mechanizmy:** hydroxykalciferol parathormon, kalcitonín, rastový hormón a i.

**Regulácia bilancie vápnika:**

- ⊗ vstrebávanie v čreve, vylučovanie z kostného tkaniva do krvi, spätná resorpcia v ľadvinách,
- ⊗ prechod Ca z plazmy do kostného tkaniva, vylučovanie obličkami a črevom.

Regulačná schopnosť organizmu je pomerne malá a nestačí vyrovnávať nedostatočný príjem alebo zníženú resorpciu vápnika.

**Resorpcia závisí na:**

- ⊗ veku – klesá s vekom (75-30 %),
- ⊗ pohlaví – muži > ženy,
- ⊗ hladine vitamínu D v organizme,
- ⊗ príjme vlákniny,
- ⊗ pH v tenkom čreve – vyššia pH znižuje resorpciu,
- ⊗ príjme antacidov obsahujúcich hliník - znižuje.

Denná potreba je okolo 800 mg, u tehotných a dojčiacich žien je vyššia. Hlavným zdrojom je mlieko a mliečne výrobky (s výnimkou tavených syrov), vápnik je v rastlinných potravinách horšie využiteľný (viazaný ako oxalát, fytát, fosforečnan). Pre vstrebávanie je tiež dôležitý pomer vápnika a fosforu, ktorý by mal byť 1 : 1,5. Väčší príjem fosforu vstrebávanie vápnika zhoršuje. Pri nedostatku vápnika sa vyskytuje osteomalácia a osteoporóza.

Vápnik v telesných tekutinách ovplyvňuje nervovo - svalovú dráždivosť, aktivuje myozín a tým ovplyvňuje svalovú kontrakciu, uplatňuje sa pri zrážaní krvi (má vplyv na prechod fibrinogénu na fibrín).

Metabolizmus **vápnika** a fosforu v organizme vyšších živočíchov spolu súvisia. U človeka sa koncentrácia vápnika a fosforu udržiava v krvnom sére v pomerne úzkych hraniciach. Parathormón (paratyryn, hormón prístítnych žliaz) a kalcitriol (vitamín D) stimulujú uvoľňovanie vápnika u kostí a jeho vstrebávanie z čreva, aby hladina  $Ca^{2+}$  v krvnom sére neklesla. Naproti tomu kalcitonín (hormón štítnej žľazy) brzdí uvoľňovanie vápnika z kostí, a tak zabezpečuje, aby jeho koncentrácia v krvnom sére nevystúpila nad únosnú hranicu. Človek nedokáže zužitkovať celé množstvo vápnika nachádzajúce sa v potrave. Detský organizmus využije 80 až 90 %, dospelý človek len asi 20 až 30 %. Vápnik vyskytujúci sa v mlieku sa využíva lepšie ako vápnik z rastlinnej potravy. Takmer všetky aktivity buniek v ľudskom tele reguluje ionizovaný vápnik –  $Ca^{2+}$ . Pôsobí ako univerzálny vnútrobunkový prenášač signálov. Reguluje vznik organizmu, jeho ontogenetický vývin i smrť. Krátkodobé zvýšenie koncentrácie  $Ca^{2+}$  predstavuje potrebný signál pre mnohé životne dôležité procesy v bunke, kým dlhodobé zvýšenie koncentrácie  $Ca^{2+}$  je zvyčajne letálne, znamená smrť bunky.

#### HORČÍK (Mg)

Horčík (magnézium) sa vyskytuje tiež v kostiach, ďalej v telesných tekutinách, pôsobí ako aktivátor a kofaktor rôznych enzýmov. Jeho denná potreba je 300 – 600 mg. Hlavným zdrojom sú zelené rastliny a iné rastlin-

### **Horčík (Mg)**

Horčík (magnézium) sa vyskytuje tiež v kostiach, ďalej v telesných tekutinách, pôsobí ako aktivátor a kofaktor rôznych enzýmov. Jeho denná potreba je 300 – 600 mg. Hlavným zdrojom sú zelené rastliny a iný rastlinný materiál, mäso, vnútornosti. Vstrebáva sa hlavne v tenkom čreve a pri nadbytku vápnika, fosforečnanov a pri nedostatku lipidov sa jeho vstrebávanie znižuje. Siran horečnatý (prítomný napr. v preháňavých minerálkach) sa vstrebáva ťažko. Vysoká koncentrácia  $\text{Ca}^{2+}$  môže na  $\text{Mg}^{2+}$  pôsobiť antagonisticky. Prejavuje sa to napr. na dráždivosti buniek. Naproti tomu nadbytok horčíka môže zapríčiniť anestéziu. Osobitnú funkciu má horčík vo fotosyntéze ako zložka chlorofylu.

Príjem horčíka u našej populácie je o niečo nižší, ako by bolo potrebné. Dôvodom je zrejme menšia spotreba zeleniny.

### **Sodík (Na)**

Sodík (natrium) je dôležitý pre udržanie osmotického tlaku a iontovej sily telesných tekutín. Prijíma sa hlavne vo forme jedlej soli (chloridu sodného), ktorej príjem je v rôznych krajinách veľmi odlišný (od 4 do 20 g, u nás asi 12 g). Optimálny príjem sodíka by bol asi 3 g denne, zatiaľ sa ako reálny cieľ javí zníženie na 8 g denne. Stačil by príjem prirodzeného sodíka v potravinách (v živočíšnych väčšinou vyšší ako v rastlinných), ale vplyvom tradície a konzumných návykov býva značne vyšší. Chlorid sodný sa v minulosti dost uplatňoval ako konzervačný prostriedok (solené ryby, maslo). K iným zdrojom sodíka patria minerálne vody (tam obvykle ako uhličitan) a glutaman hydrogénsodný. Pretože väčší príjem sodíka môže u citlivých osôb zvyšovať krvný tlak, odporúčajú sa náhradné soli (obvykle chlorid draselný alebo amónny v zmesi s chloridom sodným).

### **Draslík (K)**

Draslík (kálium) je dôležitý pre svalovú aktivitu. Pomer sodíka a draslíka (ich vylučovanie ľadvinami) regulujú kortikoidné hormóny, menovite aldosterón. Denný príjem je asi 4 g, hlavným zdrojom sú potravin rastlinného pôvodu.

Sodíkové ióny sa nachádzajú najmä v extracelulárnych (mimobunkových) kvapalinách, draslíkové ióny vnútri buniek. Toto nerovnomerné rozdelenie je pre niektoré orgány (nerv, sval) základom ich funkcie. Niektoré mikroorganizmy využívajú koncentrač-

ný gradient  $\text{Na}^+$  ako hnaciu silu na tvorbu ATP, akumuláciu (kontransport) ako zdroj energie pre pohyb bičikov. Ľudské sérum bežne obsahuje 130 až 144  $\text{mmol.L}^{-1}$  sodíka. Sodík v podobe hydrogénuhličitanu sodného sa nachádza v pankreatickej šťave, v sekréte čreva a v žlči živočíchov. Alkalizuje črevný obsah a chráni organizmus pred nadmernými stratami vody. Sodíkový ión cez membrány sa hydratuje – jeden  $\text{Na}^+$  viaže 10 molekúl vody. Organizmus veľmi úzko udržiava konštantnú koncentráciu  $\text{Na}^+$  v plazme. Človek má asi 90 g iónov sodíka. V potrave sa prijíma asi desatina tohto množstva a rovnaké množstvo sa vylúči obličkami. Aldosterón aktivuje sodíkovú pumpu, čo sa prejaví zvýšením koncentrácie  $\text{Na}^+$  v krvi na úkor vnútrobunkového  $\text{Na}^+$ . V organizme človeka je asi 150 g  $\text{K}^+$ . Denne sa z tohto množstva vylučujú asi 2%. Jeden ión  $\text{K}^+$  viaže len 4 molekuly vody, preto cez membrány prestupuje ľahšie ako sodík. Do organizmu sa dostáva s potravou, najmä mlieko je bohaté na draslík. Podieľa sa na regulácii osmotického tlaku a acidobázickej rovnováhy v bunkách. Uplatňuje sa v metabolizme sacharidov, pri aktivácii molekúl pomocou ATP a v iných. Draslíkový ión je antagonistom vápnika. Zatiaľ čo draslík zvyšuje dráždivosť nervov a svalov, vápnik ju utlmuje. Aldosterón spomaľuje vylučovanie draslíka.

### **Chlór (Cl)**

Chlór prijímame takmer výhradne vo forme chloridov (obvykle ako chlorid sodný alebo draselný). Chloridy sú dôležité pre tvorbu kyseliny chlorovodíkovej, ktorá sa vylučuje žalúdočnou sliznicou a tvorí nevyhnutnú súčasť žalúdočnej šťavy. Príjem je do 7 g denne a stačil by aj nižší.

Chlór je jedným z najreaktívnejších prvkov. V živých hmote sa väčšinou vyskytuje vo forme iónov (ako chloridový anión), a to v cytoplazme buniek, v telových kvapalinách (krv, žalúdočná šťava, moč) a v tkanivách. Chloridy sú rozložené v telových kvapalinách podobne ako sodíkové ióny. Chloridový ión je hlavným aniónom žalúdočnej šťavy. Pri sekrécii kyseliny chlorovodíkovej v žalúdku klesá množstvo iónov  $\text{Cl}^-$  v krvi. Ióny  $\text{Cl}^-$  sa potom mobilizujú z tkanív. Organizmus človeka obsahuje asi 135 g  $\text{Cl}^-$ . Najviac je ho v krvi, mozgovomiechovom moku, v koži, obličkách, podkožnom väzive, svaloch a v pečeni. Ióny chlóru sa dostávajú do organizmu človeka prevažne v podobe  $\text{NaCl}$ .

## Antioxidanty

Antioxidant, podobne ako ďalšie výrazy, napr. oxidačné poškodenie, oxidačný stres, sa široko používa, avšak definícia alebo chápanie významu tohto pojmu nie je jednoznačné. Podľa potravinových technológov antioxidant je inhibitor peroxidácie lipidov v potravinách a používa sa na zabránenie napr. zmeny vône potravín. Správcovia múzeí používajú antioxidanty na ochranu muzeálnych expozícií pred oxidačným poškodením. Pracovníci z oblasti plastových polymérov využívajú antioxidanty na kontrolu polymerizácie pri výrobe gúmy, plastov a farieb. Priesvitné plastové fľaše chránia antioxidanty pred poškodením UV svetlom. Keďže spaľovanie je voľno-radikálový proces, ropný priemysel používa antioxidanty ako významnú ochranu pri výrobe lepších palív a mazacích olejov. Všetky tieto odvetvia majú svoj pohľad na „dobrý antioxidant“.

Antioxidantom z chemického pohľadu je každá molekula, ktorá zabráni oxidácii inej látky. Avšak definícia **antioxidantu** z biologického pohľadu (v živom systéme, *in-vivo*) **vyžaduje určité obmedzenia**. Z biologického pohľadu **antioxidanty sú látky, ktoré už v malej koncentrácii zabránia oxidačnému poškodeniu molekúl voľnými radikálmi a reaktívnymi metabolitmi (oxidantmi), pričom produktom reakcie medzi voľným radikálom či reaktívnym metabolitom a antioxidantom by nemal byť jedovatý produkt, ktorý by ďalej rozvíjal radikálovú reakciu**. V súčasnosti Gutteridge a Halliwell (2010) definíciu antioxidantu v systéme *in-vivo* zjednodušili – antioxidant je každá látka, ktorá oddiali, ochráni a odstráni oxidačné poškodenie cieľových molekúl.

Avšak, takáto definícia antioxidantu je príliš zjednodušená z pohľadu takého zložitého systému, akým je biologický systém. Pri takejto definícii oxidanta a antioxidantu sa zameriavame len na oxidáciu. Avšak, mali by sme si uvedomiť, že oxidácia nikdy nebeží sama, ale vždy sa spája s redukciou. Tak napríklad superoxid môže vystupovať aj ako oxidant, tak aj ako reduktant. Dokonca je silnejší reduktant ako oxidant. Je tomu tak napr. v **Haberovej** a **Weissovej** reakcii, v ktorej sa superoxid oxiduje a vystupuje voči peroxidu vodíka ako *reduktant*, pričom sa tvorí veľmi toxický **hydroxylový radikál**. Rýchlosť tejto reakcie sa umocňuje v prítomnosti iónov ťažkých kovov ( $Fe^{2+}$ ):



V tomto ponímaní, enzým, ktorý eliminuje v biologickom systéme superoxid - superoxidismutáza, by sa nemal označovať ako antioxidant, ale správnejšie ako antiredukčný enzým. Tento pojem však zaužívaný nie je a preto aj v ďalšom texte budem na označenie ochranných systémov pred poškodením významných biomolekúl VR a RM bez ohľadu na skutočný chemický mechanizmus reakcie používať zjednodušene pojem „antioxidant“.

Antioxidanty majú rôznu štruktúru a podľa veľkosti molekuly antioxidantu ich môžeme deliť na vysokomolekulové a nízkomolekulové. Medzi vysokomolekulové antioxidanty patrí napr. enzým superoxidismutáza (SOD), kataláza, glutatiónperoxidáza alebo neenzýmový proteínový antioxidant, napr. transferín a albumín. Medzi nízkomolekulové antioxidanty patria napr. vo vode rozpustný (hydrofilný) vitamín C (kyselina askorbová), glutatión, kyselina močová, kyselina lipová alebo v lipidoch rozpustné (lipofilné) antioxidanty, ako je vitamín E a koenzým Q. K antioxidantnej výbave organizmu prispievajú aj prírodné flavonoidy (napr. katechín, quercetín) alebo fenolové kyseliny (napr. kyselina ferulová) či polyfenolové látky (napr. resveratrol), ktoré sa do organizmu dostávajú potravou ako bežné zložky ovocia a zeleniny, alebo z iných prírodných zdrojov, ktoré vykazujú za určitých podmienok významné antioxidantné schopnosti (Halliwell, 2007, Ďuračková, 2008).

Obsah jednotlivých antioxidantov je v rôznych orgánoch a živočíšnych druhoch rozdielny. Napríklad očné šošovky ľudí obsahujú málo enzýmu SOD a veľa kyseliny askorbovej, zatiaľ čo očné šošovky potkanov majú veľa SOD a málo kyseliny askorbovej. Zloženie látok s antioxidantnou schopnosťou prítomných v plazme je rozdielne v závislosti od veku. S vekom stúpa podiel kyseliny močovej (25-30 %), zatiaľ čo u detí prevažuje kyselina askorbová. U dospelých kyselina askorbová predstavuje asi 15 % celkovej antioxidantnej kapacity plazmy. Ďalej sa na antioxidantnej kapacite podieľajú bielkoviny obsahujúce síru (proteíntioly) (25 %), albumín (25 %) a vitamín E (5 %). Okrem týchto hlavných antioxidantov, menším podielom k antioxidantnej kapacite plazmy prispievajú aj ďalšie nízkomolekulové, ale aj enzýmové antioxidanty.

Je mnoho látok, ktoré z chemického hľadiska dokážu zreagovať s voľným radikálom alebo reaktívnym



# 7. ZÁSADY SPRÁVNEJ VÝŽIVY

*Fatrcová–Šramková K.*

Výživa je faktorom vonkajšieho prostredia, ktorý významnou mierou ovplyvňuje kvalitu života človeka a jeho zdravie. **Zdravá výživa** je výživa vytváraná optimálnym zabezpečením fyziologických požiadaviek organizmu v daných životných a pracovných podmienkach na základe vedeckých poznatkov, odporúčaných výživových dávok a poznatkov Svetovej zdravotníckej organizácie.

Z funkčného hľadiska má správna výživa slúžiť na prevenciu nutričných deficiencií (nedostatkov vo výžive), na dosiahnutie vysokej funkčnej výkonnosti a na prevenciu hromadných neinfekčných, tzv. civilizovaných chorôb. Hromadné neinfekčné choroby sú epidemiologicky závažné choroby (kardiovaskulárne choroby, nádorové choroby, obezita, diabetes mellitus, osteoporóza a i.), ktorých rozšírenie zodpovedá epidémii a ktoré sú dôsledkom zmeny životného štýlu vrátane zmeny stravovacích zvyklostí. Označujú sa aj ako „choroby západnej kultúry“. K dvom hlavným príčinám úmrtnosti obyvateľstva patria kardiovaskulárne choroby (s mortalitou viac ako 50 %) a onkologické (nádorové) choroby (s mortalitou viac ako 20 %). Úmrtia na kardiovaskulárne (srdcovocievne) a nádorové (onkologické) choroby predstavujú približne tri štvrtiny všetkých úmrtí. O neprenosných ochoreniach sa šíria viaceré nesprávne mýty. K takýmto nepravdivým mýtom patrí, že neprenosné ochorenia sa správne považujú za:

- bežné ochorenia ľudského života,
- nevyhnutné dôsledky starnutia,
- dôsledok blahobytu,
- ťažko regulovateľné ochorenia,
- menej významné ako infekčné ochorenia.

Na vzniku chorôb u človeka sa môžu podieľať mnohé faktory, ako je vek, genetická predispozícia, miera fyzickej aktivity, spotreba tabaku a iných drog, vplyv životného prostredia a stres. Životný štýl človeka, vrátane výživy, sa podieľa na vzniku chorôb až z podielu 50 %. Nutričné faktory a faktory životného štýlu sa významne uplatňujú v prevencii neinfekčných chorôb. Keďže človek môže svoje zdravie ovplyvniť až z polovice, ochrana zdravia má byť založená nie na liečbe, ale práve na prevencii chorôb, a to predovšetkým na prevencii správnym životným štýlom vrátane správnej výživy. Na zlom zdravotnom stave obyvateľstva sa nemalou mierou podieľa energeticky a nutrične nevyvážená výživa. Stravovacie zvyklosti obyvateľstva nezodpovedajú novému životnému štýlu, ktorý zaznamenal v poslednom čase výrazné zmeny a ku ktorému treba prispôsobiť aj výživu.

Za stav zdravia zodpovedajú:

• genetické faktory (dedičná predispozícia)	s podielom 20 %	• životné a pracovné prostredie	s podielom 20 %
• životný štýl človeka (výživa, pohyb, zlozvyky)	s podielom 40-50 %	• zdravotníctvo	s podielom 10-20 %

Prevencia má začať už v skorom veku a najlepšie je, ak je celoživotná. Zlepšenie zdravotného stavu človeka možno dosiahnuť odstránením nesprávnych návykov životného štýlu a stravovania. Dôkazom sú úspešné preventívne programy a aplikácia preventívnych opatrení v primárnej prevencii chorôb výživou napríklad v USA, v Kanade alebo vo Fínsku s pozitívnymi výsledkami, výrazným znížením úmrtnosti na kardiovaskulárne choroby a zlepšením zdravotného stavu populácie.

**Nesprávna výživa** sa vyznačuje nielen nevhodnou skladbou stravy – nevhodným výberom a kombináciou jedál, ale aj nežiaducou úpravou pokrmov (napr. s prevahou vyprážania) a nevhodným spôsobom stravovania – nesprávnym režimom príjmu potravy. Nesprávne stravovanie, resp. nesprávne stravovacie návyky, nesprávne zloženie výživy, nesprávna spotreba živín a potravín sa významne podieľajú na vzniku hromadných chorôb neinfekčného pôvodu (civilizačných chorôb obyvateľstva). Nesprávna výživa sa na ich vzniku a prevalencii uplatňuje vo väčšine prípadov ako jeden z podmieňujúcich, resp. podporujúcich faktorov ich rozšíreného výskytu v populácii. Dôsledky nesprávnej výživy znázorňuje obr. 7.1.

Za posledné roky sa zvýšil počet vydaných nutričných (potravinových) pyramíd. Rôzne vedecké spoločnosti a výskumné skupiny uprednostňujú z grafických znázornení práve trojuholníkovú, resp. pyramídovú formu. Pyramída bola vydaná vo viacerých krajinách, napr. potravinová pyramída USDA (USDA's *Food Guide Pyramid*) alebo Nového Zélandu (*New Zealand Heart Foundation*). Používanou alternatívou je trojuholník (Švédsko), dúha (Kanada) alebo zdravý potravinový tanier (Spojené Kráľovstvo). Príkladom tohto typu grafického zobrazenia je v súčasnosti používaná potravinová pyramída USDA (USDA, 1992) s cieľom pomáhať americkej verejnosti pri zdravom výbere potravín. Uvedené nástroje a stratégie musia byť revidované priebežne s vývojom vedeckých poznatkov, zmien životného štýlu a ponukou potravín.

Rôznymi grafickými zobrazeniami nutričných odporúčaní sa v súčasnosti nezaoberajú len štátne inštitúcie, vedecké spoločnosti a jednotlivé pracovné skupiny, ale aj potravinársky priemysel.

## Výživový kruh

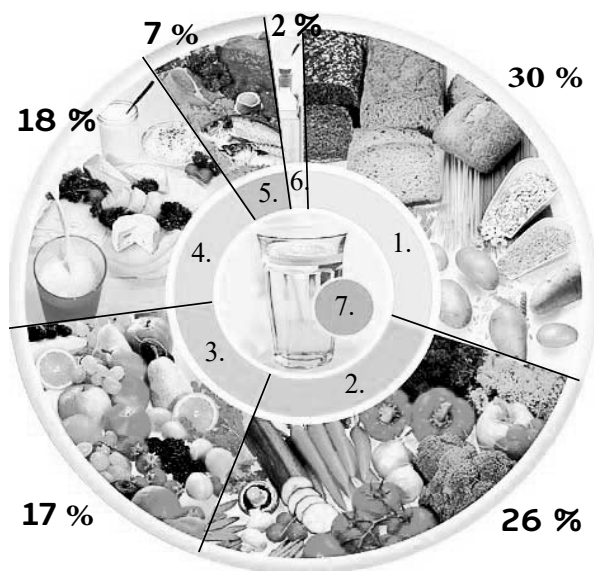
Nemecká spoločnosť pre výživu (DGE, *Deutsche Gesellschaft für Ernährung*) vypracovala výživový (potravinový) kruh (obr. 2) na základe 10 pravidiel správnej výživy. Vychádza z referenčných hodnôt pre príjem živín, z odporúčaní pre príjem esenciálnych i neesenciálnych živín (bielkovín, tukov, sacharidov, vitamínov, minerálnych látok) a energie, ďalej z 10 nutričných pravidiel DGE a z odporúčania kampane „5-krát denne“ (t. j. z odporúčanej konzumácie päť porcií zeleniny a ovocia za deň, sčasti v surovom stave).

Potraviny, ktoré sú z nutričného a fyziologického hľadiska menej odporúčané (tzn. potraviny s nízkym obsahom živín, ako sú napr. sladkosti, krekry s vysokým obsahom tuku, alkoholické nápoje, sladené nápoje s obsahom cukru), sa vo výživovom kruhu DGE nezohľadňujú. Prostredníctvom nich nie je možné pokryť odporúčané dávky pre príjem živín bez použitia obohatených potravín resp. potravinových doplnkov.

Na zabezpečenie prísunu jódu sa uvádza denný príjem 2 g jodidovanej kuchynskej soli. Ženám, ktoré plánujú otehotnieť, sa odporúčajú suplementy s kyselinou listovou. Na pokrytie potrieb vitamínu D je dôležitá aj jeho syntéza v koži pôsobením UV-B žiarenia. Odporúčaný percentuálny príjem tukov je v rozsahu 28-31 % energie, podiel bielkovín 16-17 % energie a podiel sacharidov 52-53 energetických % (DGE, 2000). Vo výživovom kruhu je obsiahnutých šesť potravinových skupín. Veľkosť segmentov jednotlivých potravinových skupín v nutričnom kruhu sa uvádza podľa percentuálneho podielu z celkovej hmotnosti v dennom pláne. Percentuálne zastúpenie skupín z denného energetického príjmu uvádza obr. 7.2.

V plnohodnotnej výžive by stredobodom záujmu mali byť rastlinné potraviny ako obilninové výrobky s uprednostňovaním celozrnných, zelenina a ovocie. Tento základ majú dopĺňať mliečne produkty so zníženým obsahom tuku, mäso, ryby, rastlinné oleje.

Príjem potravín má byť doplnený dostatočným príjmom tekutín. Nápoje majú predstavovať približne rovnaké hmotnostné množstvo ako zvyšné potraviny. Na základe ich množstva a fyziologického významu sú umiestnené v strede kruhu. Pritom plocha, na ktorej sú nápoje vo výživovom kruhu zobrazené, je menšia, ako



**Obr. 7.2. - Výživový (nutričný) kruh (DGE, 2005)**

1. skupina – obilniny a zemiaky, 2. skupina – zelenina, 3. skupina – ovocie, 4. skupina – mlieko a mliečne výrobky, 5. skupina – mäso, ryby, vajcia 6. skupina – tuky a oleje, 7. skupina – nápoje

## 7.4. VYUŽITIE NUTRIČNÝCH SOFTVÉROV V PRAXI

*Mrázová J.*

Výživa človeka sa stáva čoraz dôležitejšou a komplexnejšou. Podobne ako väčšina disciplín, výživa sa vyvíja s technologickým pokrokom, a tak sa vyvinuli nástroje, ktoré umožnili zefektívnenie a automatizáciu analýzy stravovania. Medzi tieto nástroje patria aj nutričné softvéry, ktoré sú určené predovšetkým pre odborníkov v oblasti výživy, ale aj pre laickú verejnosť.

Nutričné softvéry umožňujú a zjednodušujú vyhodnotenie stravovania (energetického a nutričného príjmu) jednotlivca alebo skupiny, ako aj porovnanie vyhodnotenia s aktuálnymi odporúčaniami (predovšetkým s odporúčanými výživovými dávkami pre jednotlivé skupiny obyvateľstva). Niektoré programy pri vyhodnotení nutričného stavu zohľadňujú aj fyzickú aktivitu, ochorenia, ako aj iné parametre. Môžu slúžiť aj ako nástroje na elektronické nutričné záznamy, ktoré umožňujú nutričnému odborníkovi mať všetky údaje dostupné na jednom mieste, v každom okamihu. Umožňujú efektívnu a rýchlu prácu svojim používateľom, s minimalizáciou výskytu chýb spôsobených ľudským faktorom. Väčšina nutričných softvérov umožňuje tvorbu personalizovaného nutričného plánu.

Využitie nutričného softvéru v praxi má mnoho benefitov. Nutričné softvéry a nutričné aplikácie slúžia pre zostavovanie jedálničkou a plánov stravovania. Obsahujú širokú databázu potravín. Nutričný softvér nemá svoje uplatnenie len pre dietológov, môže mať využitie aj ako nástroj pre výpočet chemického a energetického zloženia potravín, výrobkov, pokrmov, jedál. V gastronomických zariadeniach majú využitie pri zostavovaní pokrmov a menu, rôznych receptúr, pretože umožňujú zhodnotiť počet kalórií, veľkosť porcií a dávajú podrobné informácie o výživovej hodnote každého receptu. Výhodou je aj to, že všetky recepty sú uložené v databázach.

Nutričné softvéry majú využitie aj v potravinárskom priemysle pri zostavovaní nových deklarácií potravinových produktov, napríklad pri kalkulácii zloženia potravín, pričom zohľadňujú nutričné a hmotnostné straty, ktoré nastávajú pri procese spracovania potravín. Sú cennou pomôckou pri deklarácií obsahu energie a živín potravinových výrobkov.

Na medzinárodnej úrovni existujú rôzne typy softvérov, ktoré boli vyvinuté pre pomoc nutričným poradcom, dietológom a odborníkmi pracujúcim v tejto oblasti, pričom každý z nich pokrýva špecifické oblasti profesionálnej činnosti. V súčasnosti sa zložitosť softvérov líši v súvislosti s informáciami a operáciami, ktoré je softvér schopný vykonať. Aby bolo možné dosiahnuť vysokú výkonnosť, softvér musí spĺňať aj rôzne kritériá kvality.

Pre študentov a zároveň budúcich nutričných poradcov je práca s výživovým softvérom nevyhnutná a nesmierne dôležitá, pričom ich využitie v praxi má svoje opodstatnenie, hlavne v týchto sférach pôsobenia: posúdenie, diagnostika, intervencia, monitorovanie a hodnotenie. Preto v súčasnosti prebieha aplikácia inovovaných počítačových aplikácií a nutričných softvérov do praktickej výučby študentov a budúcich výživových poradcov. Edukácia v oblasti výživy si vyžaduje oboznámenie sa s počítačovými technológiami a tým získanie potrebných zručností a skúsenosti pri práci s nutričnými softvérmi.

Tieto počítačové aplikácie si vyžadujú kvalitnú potravinovú databázu s nutričným zložením potravín a surovín, vhodné algoritmy na vyhodnotenie zadaných dát a grafické užívateľské rozhranie. Používateľ softvéru má možnosť vkladať údaje o zložení potravín na základe údajov uvádzaných v potravinových databázach. V uplynulých rokoch sa softvérové služby pre analýzu výživy stali populárnejšími. Ďalším trendom je využitie služieb kompletnej analýzy akejkoľvek receptúry pomocou vlastnej databázy.

V súčasnosti je aj na našom trhu dostupných niekoľko softvérových produktov, ktoré sú cielene zamerané na vyhodnocovanie jedálnych lístkov a nutričných protokolov na základe nutričného príjmu so zameraním sa na konkrétne komponenty z hľadiska dietológie, zdravotných indispozícií, zásad dietológie a individuálnych potrieb konzumentov. Softvér označuje programové vybavenie informačných a komunikačných technológií, v širšom význame zahŕňa počítačové programy a dáta.



# 8.1 SLADIDLÁ

*Kopčoková J.*

**Sladidlá** sú vo vode rozpustné prírodné alebo syntetické látky sladkej chuti. Delia sa na **prírodné** a **náhradné sladidlá**.

## PRÍRODNÉ SLADIDLÁ

**Prírodné sladidlá** sú vo vode rozpustné látky sladkej chuti na báze prírodných sacharidov. Jedná sa o kryštalický cukor (sacharózu), tekutý cukor a výrobky z neho, glukózu (dextrózu), fruktózu a glukózový sirup.

### Cukor

**Cukor** (polobiely, biely, extra biely) je rafinovaná a kryštalizovaná sacharóza primeranej a uspokojivej kvality spĺňajúca definované kvalitatívne požiadavky, napr. stupeň polarizácie, percento obsahu invertného cukru, hmotnostné percento úbytku hmotnosti sušením, typ farby, atď.

Cukor je chemicky čistá sacharóza (obsahuje 99,5-99,7 % sacharózy). V prírode sa nachádza najmä v cukrovej trstine (26 %) pestovanej v tropickej oblasti, u nás v kultúrne pestovanej cukrovej repe (16 až 20 %), z ktorej sa vyrába rafinovaný cukor.

Cukor má veľmi široké použitie ako priame sladidlo, do nápojov a pokrmov na výrobu cukroviniek, v cukrárstve, pekárstve, v konzervárskom priemysle atď. Vedľa funkcie sladidla je cukor látkou dodávajúcou potravinám objem, upravuje ich textúru, pôsobí ako konzervačné činidlo, ochucovadlo a fermentačný substrát.

Cukor je z hľadiska výživového predovšetkým zdrojom energie, pretože obsah esenciálnych živín je prakticky nulový. Je rýchlym zdrojom energie, lebo sa pri trávení ľahko štiepi a vstrebáva. Je to chemicky čistá látka, preto nemá žiadnu biologickú hodnotu. Jeho nadmerná konzumácia napomáha vzniku obezity a iných civilizačných chorôb. Je preto vhodné obmedziť spotrebu výrobkov s vysokým obsahom cukru, preferovať výrobky, pokrmy a nápoje s nižším obsahom cukru alebo používať potraviny, v ktorých je sacharóza čiastočne alebo úplne nahradená menej energetickými sladidlami.

### Tekuté výrobky z cukru

1. **Tekutý cukor** je vodný roztok sacharózy spĺňajúci definované požiadavky. Pripravuje sa buď rozpúšťaním cukru vo vode alebo úpravou cukrového kľéru.
2. **Tekutý invertný cukor** je vodný roztok sacharózy čiastočne invertovanej hydrolýzou, v ktorom neprevahuje podiel invertného cukru.
3. **Sirup z invertného cukru** je vodný roztok sacharózy (s možnou kryštalizáciou), ktorá bola čiastočne invertovaná hydrolýzou, pričom obsah invertovaného cukru musí byť vyšší než 50 % hmotnosti sušiny.

### Glukóza, fruktóza a glukózový sirup

Vyrábajú sa najmä ako bezvodé, hydráty (monohdráty, dihydráty), sirupy alebo sušené sirupy. Sú to vo vode rozpustné látky sladkej chuti, ktoré svojím chemickým zložením zodpovedajú štruktúre sacharidov.

**Glukóza** (hroznový cukor) je najdôležitejším monosacharidom. Vyskytuje sa voľná v zrelom ovocí, hlavne v hrozne a mede. Zvlášť veľký podiel glukózy sa nachádza v hrozne, preto sa nazýva aj hroznový cukor. Je pomerne rýchlo a ľahko stráviteľná, má polovičnú sladivosť ako sacharóza. Vyrába sa zo škrobu, najčastejšie zemiakového, hydrolýzou kyselinami, po neutralizácii sa roztok zahusťuje na škrobový sirup alebo až na kryštalický cukor (dextropur). Vykryštalizovaná glukóza sa odstredí a suší. V takomto stave sa dodáva na trh ako sladidlo. Používa sa najviac na dietetické účely (umelá výživa), pri výrobe cukroviniek, perníkov, ovocných štiav a vín, likérov, marmelád a na výrobu vitamínu C.

# 9 VÝŽIVA A SPOLOČNÉ STRAVOVANIE

*Maček J., Toth, Zs., Hamadová Z.*

Okrem individuálneho t. j. *rodinného* stravovania sa vo vyspelých krajinách intenzívne rozvíja *spoločenské* stravovanie, ktoré sa označuje aj ako spoločné stravovanie resp. stravovanie v zariadeniach spoločného stravovania.

Pod pojmom spoločné stravovanie alebo poskytovanie stravovacích služieb rozumieme stravovanie väčšieho počtu osôb mimo domácnosť. Význam spoločného stravovania neustále stúpa a dnes väčšina obyvateľov konzumuje aspoň jedno jedlo denne mimo domu. Z tohto dôvodu jednotlivé formy spoločného stravovania môžeme považovať za jeden z najúčinnějších nástrojov na ovplyvňovanie stravovacích zvyklostí spoločnosti a preventívneho pôsobenia správnu výživou v boji proti civilizačným ochoreniam v hospodársky vyspelých krajinách.

*V systéme spoločného stravovania rozoznávame nasledovné typy stravovania:*

- **Otvorené (verejné) stravovanie** – v zariadeniach dostupných pre každého t. j. v reštauráciách, bufetoch, automatoch, baroch, motorestoch a pod.
- **Uzavreté stravovanie** – v zariadeniach vyčlenených pre určitú skupinu obyvateľstva t. j. v závodných a školských jedálňach, v nemocniciach, vo vojenských útvaroch a pod.
- **Zmiešané (prechodné) stravovanie** – v zariadeniach, kde má prístup každý za určitých podmienok, napr. pri nejakých hromadných akciách, brigádach, kultúrnych podujatiach, v táboroch a rekreačných zariadeniach, v školách v prírode.

Zariadenia spoločného stravovania plnia do určitej miery aj sociálnu funkciu, pretože predovšetkým v závodnom stravovaní zamestnancovi hradí čiastočne stravu zamestnávateľ zo sociálnych fondov. Najväčšou výhodou systému spoločného stravovania je však možnosť zásahu do stravovacích zvyklostí obyvateľstva a presadzovania zásad správnej výživy v stravovaní celej spoločnosti. Na druhej strane, hromadné stravovanie znamená z hľadiska epidemiologického značné riziko (alimentárne nákazy, otravy), a preto musí byť pod prísnu hygienickú a legislatívnu kontrolou.

Veľký význam pri prevencii civilizačných ochorení **nadobúdajú spoločné** stravovacie zariadenia určené deťom a mládeži. Je nevyhnutné zvyšovať kvalitu výživy v predškolských a školských jedálňach tak, aby sa zabezpečili potreby mladého vyvíjajúceho sa organizmu, ale aby sa súčasne predchádzalo rizikovým faktorom, ktoré v dospelosti môžu viesť k hromadným neinfekčným ochoreniam. Správna výživa poskytovaná prostredníctvom spoločného stravovania môže účinne pôsobiť pri prevencii viacerých ochorení a súčasne tým ovplyvniť zdravý duševný aj telesný vývoj celej spoločnosti.

## **Sociálne a psychické aspekty výživy**

Človek ako tvor spoločenský, žijúci v určitom sociálnom prostredí, je týmto prostredím výrazne ovplyvňovaný. S tým samozrejme súvisia aj rôzne sociálne vplyvy v oblasti výživy.

Vzťah človeka k výžive je teda určovaný sociálnym prostredím, regionálnymi podmienkami, zvyklosťami, tradíciou, osobným a náboženským presvedčením, materiálnymi možnosťami a pod. Konzumovanie stravy odnepamäti bolo spojené s určitými slávnostnými udalosťami, niektoré druhy potravín mali svoj spoločenský status t. j. boli dostupné iba bohatším spoločenským vrstvám, jedli sa iba pri určitých príležitostiach. Stravovanie bolo v minulosti výrazne ovplyvnené dostupnosťou určitých druhov potravín v závislosti od regiónov (napr. olivový olej a morské živočíchy u nás takmer neboli známe). Na výživu majú výrazný vplyv aj životné postoje, osobné presvedčenie a viera, ktoré sa prejavujú napr. vo vylúčení určitých potravinových druhov z jedálneho lístka (bravčové mäso v islamskom náboženstve, hovädzie mäso v hinduistickom náboženstve a pod. Hlavnou úlohou výživy je uspokojovať fyziologické potreby, ale aj jej psychické pôsobenie výrazne ovplyvňuje stravovanie ľudí. Konzumácia stravy je u človeka spojená s príjemnými pocitmi a uspokojením. Výrazný psychologický vplyv na konzumáciu potravín má kultúra stravovania a senzorická (zmyslová) kvalita

## 9.5 Zahraničná kuchyňa

*Maček J., Toth Zs., Hamadová Z.*

Možno povedať, čo krajina, to kuchyňa. Pre každé územie sveta je typické niečo iné, jedinečné a neopakovateľné. Podľa toho, aké boli podmienky pre život ľudí na jednotlivých častiach kontinentov, tak sa vyvíjali aj kuchyne a s tým spojené stravovacie návyky. Na základe výskumných podkladov možno konštatovať, že základy národných kuchýň sveta sa formovali predovšetkým v 18. a 19. storočí. Súviselo to hlavne so zastúpením jednotlivých potravinových komodít (surovín) v uvedenom regióne či území. Dôležitý význam mali bielkovinové zdroje v podobe konkrétnych obilnín, strukovín či mäsa. Neprehliadnuteľné tu boli aj suroviny pre výrobu nápojov ako je víno alebo jačmeň. Tým, že na konkrétnych častiach sveta sa darilo vybraným komoditám, tým sa vytvorila variácia rozličných surovín pre jedlá. Príkladom je pestovanie pšenice v Európe, ktorá tu má v mnohých prípadoch vhodné poľnohospodárske podmienky. Ale využitie v gastronómii bolo rozdielne. Napríklad na území Rakúsko - Uhorska sa používala na hlavné pekárské výrobky ako je kysnutý chlieb a pečivo. Na druhej strane v Taliansku sa používala predovšetkým na výrobu cestovín typu špagety či makaróny.

Preto v Európe a vo svete existuje niekoľko desiatok až stoviek kuchýň rozličného zamerania, ktoré označujeme pojmom zahraničné kuchyne. Niektoré z nich sú medzi gurmánmi i verejnosťou pomerne známe a dostávajú sa do povedomia ľudí ešte viac prostredníctvom médií.

K najznámejším zahraničným kuchyniam patrí: talianska, francúzska, grécka, švajčiarska kuchyňa.

### TALIANSKA KUCHYŇA

**Talianska kuchyňa** je národná kuchyňa Talianska, ktorou sa inšpirovalo mnoho ďalších. Využíva rôzne druhy mäsa a rýb, zeleninu (uvarenú na mnoho spôsobov) a cestoviny. Talianska kuchyňa je ďalej známa pestrým výberom plniek, zmrzliny, dezertov. Vo svete sú rozšírené rôzne druhy talianskych syrov a medzi najznámejšie talianske jedlá patrí pizza. Podľa využitia miestnych poľnohospodárskych plodín sa delí na tri druhy: severnú, strednú a južnú.

Rovnako ako kuchyňa iných stredomorských krajín je veľmi bohatá a pestrá vďaka rôznym kultúrnym a národným vplyvom (Kelti, Gréci, Etruskovia, Rimania, Arabi, Normani, Rakúšania, Španieli, a ďalší).

#### Cestoviny alebo pasta

Talianska kuchyňa používa viac ako 400 druhov cestovín, ktoré sú známe svojou kvalitou a obľubou; napr. ako nám známe špagety, tortellini a ravioli.

**Špagety** (po tal. *Spaghetti*) sú cestoviny tenkého a podlhovastého tvaru, zvyčajne 2 mm hrubé a 30 cm dlhé v nameranom stave. Existuje viac druhov špagiet podľa hrúbky. Spravidla sa konzumujú špagety s hrúbkou 3 mm, existujú však aj 1 mm, tzv. *Cappellini* (vlásočky) a aj hrubšie 5 mm. Zo špagiet sa ďalej vyvinuli ďalšie cestovinové druhy, ktoré sa konzumujú s omáčkami, aké sa používajú aj na špagety (napr. *pene rigatte* alebo *taglia-teghe*). Existujú i špagety s dierkou (*bucatini*).

Špagety sa v predajniach potravín zvyčajne predávajú v baleniach o hmotnosti približne 500 g. Pripravujú sa varením v slanej vode, doba varenia je podľa druhu špagiet približne 5 až 10 minút.

Pri príprave omáčky na špagety urobíme základ na olivovom oleji a cesnaku alebo cibuli. Cesnak a cibuľa nesmú byť v jednej omáčke. Na väčšinu druhov omáčok sa dáva strúhaný syr parmezán (*parmigiano*), na cestoviny druhu *Amatriciana* by sa mal dávať strúhaný ovčí syr.

Najznámejšie talianske omáčky na špagety sú:

• *Arrabiata* (nahnevaná) - je to paradajková pikantná omáčka,

# 10. VÝŽIVA A METABOLIZMUS

*Keresteš J.*

Výživa a metabolizmus pokrýva makro-výživové aspekty výživy integrovaným spôsobom. Hlavnými témami sú vyváženosť výživných látok, premena a tok, metabolické „zásoby“ a schopnosť prispôbiť sa upraveným náhradám výživných látok. Zmeny v obsahu výživných látok v tele je rozdiel medzi príjmom výživných látok a schopnosťou tela využiť výživné látky. Zmena obratu môže byť aplikovaná na rôznych úrovniach v rámci tela. Tok výživných látok cez metabolické cesty je meradlom pomeru činnosti, nemusí nevyhnutne súvisieť s veľkosťou „zásob“ alebo cesty, ktorou výživné látky alebo metabolity prúdia. Veľkosť týchto metabolických rezervoárov sa výrazne mení pri rôznych výživných látkach alebo metabolitoch. Darwinova teória evolúcie naznačuje kapacitu prispôbiť sa škodlivým podmienkam, vrátane škodlivého stravovania. Niektorým sa môžeme dlhodobo prispôbiť, iným sa dokážeme prispôbiť len určitý čas.

**Výživová rovnováha** v zásadnej miere znovu formuje zákon zachovania hmoty v súvislosti s výmenou výživných zložiek v tele. *Nutričná vyváženosť* je, keď príjem sa rovná využitiu a zásoby zostávajú konštantné. *Pozitívna nerovnováha* je, ak príjem presahuje využitie a zásoby sa zväčšujú a *negatívna nerovnováha* je vtedy, ak využitie presahuje príjem a zásoby sa znižujú.

Rovnováha je ovplyvňovaná nielen príjmom výživných látok, ale aj metabolicky indukovanými stratami. Tuková rovnováha je vo všeobecnosti vzbudzovaná fázami, kde príjem presahuje výdaj energie. Avšak, výživová rovnováha môže byť usmerňovaná metabolickými regulátormi prostredníctvom hormónov alebo cyklotínov. Napríklad, prevaha rastového hormónu v detstve zabezpečuje pozitívnu energiu a výživovú rovnováhu. V tehotenstve spôsobuje široká škála hormónov pozitívnu rovnováhu všetkých výživných látok. Rovnováhu nemôžeme zvažovať z krátkodobého hľadiska.

Telo má obrovskú kapacitu skladovať **adipózne tkanivo**. Človek môže až zdvojnásobiť úroveň tuku uloženého v tele. Schopnosť meniť úroveň triacylglycerolu v krvnom obehú a adipózneho tkaniva sa môže výrazne odlišovať. Takmer všetky triacylglyceroly uložené v adipóznom tkanive sú vymeniteľné.

Človek si musí udržiavať kostru ako konštrukciu, ktorá drží muskulatúru a telesné orgány. Množstvo vápnika v krvi je prísne obmedzené. Nadbytok alebo nedostatočné množstvo vápnika ovplyvňuje nervovú funkciu a svalovú funkciu. Kvôli týmto rozdielom si vyváženie obsahu vápnika bude vyžadovať mesiace, kým úroveň tuku je možné vyvážiť v priebehu niekoľkých dní alebo týždňov.

Podstata **obratu** môže byť aplikovaná na rôznych úrovniach v rámci celého tela. Preto v bunke zostáva koncentrácia adenoíntrifosfátu (ATP) relatívne konštantná s tým, že využitie sa priamo prispôsobuje syntéze. V rámci tkanív a orgánov dochádza k neustálej výmene buniek. Zánik a degradácia niektorých buniek priamo súvisí s tvorbou nových buniek, napríklad červené krvinky majú dlhú životnosť (120 dní), krvné doštičky sa obrátia v priebehu 1 až 2 dní.

Veľkou výhodou procesu premeny je, že telo je schopné rýchlo reagovať na zmenu v metabolickom stave. Jedným z následkov tejto premeny je vysoká spotreba energie pri trvalej syntéze.

Syntéza je celkom priamočiary proces. Každá bielkovina má vlastný gén a rozsah do akého je tento gén vyjadrený, závisí od metabolických potrieb. Na rozdiel od syntézy je za bielkovinový rozpad zodpovedné malé zoskupenie lyzozómových enzýmov.

**Tok výživných látok** metabolickou cestou je meradlom činnosti tejto cesty. Ak zväžíme tok glukózy z krvi do tkanív, potom je pomer využiteľnosti približne 2 mg/kg telesnej hmotnosti za minútu. Avšak, nevedie k poklesu glukózy v krvi, pretože je vyvážená rovnakým pomerom tvorby glukózy pečenoú, takže čistý tok je nulový. Tok nemusí nevyhnutne súvisieť s veľkosťou cesty, ktorou pretekajú výživné látky alebo metabolity.

Dôležitým aspektom metabolizmu je, že výživné zložky a metabolity sa nachádzajú na niekoľkých miestach v tele. Na metabolicky funkčnom mieste sa výživné zložky a metabolity priamo zapájajú do jednej alebo viacerých telesných činností.

## 10.13. Alkohol a výživa

### *Chlebo P., Daniška J. a Gažárová M.*

Etanol (Etylalkohol,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) je základným a najdôležitejším alkoholom v prírode s nutričným významom. Nápoje s obsahom alkoholu možno klasifikovať ako potravu, pretože poskytuje energiu, ako liek pre niektoré farmakologické efekty alebo ako vysoko toxickú látku. Čo sa týka energetickej významnosti alkoholu je pozoruhodné, že energetický potenciál alkoholu, hoci je rovný potenciálu tukov, nevie nahradiť jedlo a dochádza k poklesu hmotnosti u ťažkých konzumentov alkoholu. Na druhej strane, ak je alkohol konzumovaný pri rovnakom diétnom režime ako energetický zdroj navyše – zostáva hmotnosť rovnaká.

Aký je osud (metabolizmus) alkoholu v ľudskom organizme? Určitá časť alkoholu je v žalúdku bezprostredne metabolizovaná alkoholdehydrogenázou, ktorá sa nachádza v gastrickej mukóze. Tento fakt čiastočne vysvetľuje rozdielny efekt medzi orálnym a intravenóznym príjmom alkoholu. U chronických alkoholikov sa postupne vyvíja chronická gastritída, čím sa redukuje množstvo alkoholdehydrogenázy a zvyšuje sa obsah alkoholu v krvi. Podobne u chorých s vredovou chorobou duodena, lieky potláčajúce tvorbu HCL, suprimujú aj tvorbu alkoholdehydrogenázy. Ženy disponujú menším obsahom alkoholdehydrogenázy v gastrickej mukóze, preto ich náchylnosť k toxickým účinkom je vyššia.

U zdravých osôb je alkohol odstránený z krvi pomocou pečene v konštantnom množstve t. j. 15 mg/100 ml za hodinu, čo prakticky znamená asi 6 g/hod. Rýchlosť metabolizovania je u rôznych osôb rôzna a ovplyvňuje ju jedlo, lieky, telesná aktivita alebo telesná hmotnosť.

☺ Pečeň je základným miestom metabolizmu alkoholu a boli popísané 4 cesty jeho oxidácie:

1. Najdôležitejšia cesta je sprostredkovaná alkohol dehydrogenázou v cytoplazme pečenevých buniek s produkciou toxického acetylaldehydu s následnou oxidáciou na acetát, ktorý slúži ako zdroj pre acetyl-CoA a vyššia ponuka acetyl-CoA vedie k rýchlejšej tvorbe syntézy mastných kyselín a po niekoľkých metabolických krokoch to vedie k laktátovej acidóze.
2. Druhú cestu predstavuje systém MEOS (microsomal ethanol-oxidizing system). Jeho účinok je indukovaný alkoholom, podľa niektorých autorov vyššími dávkami alkoholu alebo u chronických alkoholikov. Produktom jeho oxidácie je tiež acetylaldehyd. MEOS oxiduje taktiež celú radu liekov a xenobiótik. Spolu s indukciou MEOS sa znižuje endoplazmatické retikulum. Tento systém je rovnako zdrojom peroxidu vodíka a superoxidu. Okrem toho sa jeho činnosťou časť alkoholu premieňa na toxický hydroxylový radikál. Klesajúca koncentrácia vitamínu E, koncentrácia selénu, zinku a medi a tým i aktivity oxidačných enzýmov superoxididismutázy a glutathionperoxidázy, ktoré ich obsahujú. To všetko s poklesom redukovaného glutatiónu prispieva k rozvoju a k dlhodobému pôsobeniu oxidačného stresu.
3. Tretiu cestu predstavuje enzým kataláza, ktorá je prítomná vo všetkých bunkách, jej konečný oxidačný produkt je tiež acetaldehyd.
4. Štvrtá cesta cez enzým esteráza je nie celkom prebádaná, ale pravdepodobne sa zúčastňuje na metabolizme mastných kyselín a ich peroxidácii a tak podporuje vznik voľných kyslíkových radikálov.

Ak berieme do úvahy pozitívne i negatívne účinky konzumácie alkoholu, celkový efekt sa však jednoznačne prejaví v súvislosti s celkovou mortalitou v podobe krivky tvaru U alebo J. Táto krivka prezentuje na osi y súradnic úmrtnosť a na osi x počet pohárov, resp. množstvo skonzumovaného alkoholu za deň. Vyjadruje tak závislosť chorobnosti (morbidity) úmrtnosti (mortality) na množstve priemerne denne skonzumovaného alkoholu. Vysoká konzumácia alkoholu jasne a zreteľne zvyšuje celkovú úmrtnosť zahŕňajúc všetky príčiny úmrtia (ochorenia pečene, rakovina, hlavne rakovina hrtana, hltana, ezofágu, kardiovaskulárne ochorenia, obzvlášť mŕtvica ako aj kardiomyopatia). Je dokázané, že tieto riziká a celková úmrtnosť dramaticky klesajú pri umiernennej a pravidelnej konzumácii alkoholu. Pričom však títo umiernení konzumenti majú nižšie riziko i úmrtnosť aj oproti abstinentom (*Gaziano, Godfried, Hennekens, 1996*).



## 10.14. Výživa a imunita

### *Chlebo P.*

Človek žije v prostredí, bohatom na mikroorganizmy (vírusy, baktérie, chlamýdie, riketsie, huby a prvoky), makroorganizmy (živočíchy a rastliny) a rôzne chemické látky (priemyselné exhaláty, pesticídy, herbicídy a insekticídy). Medzi človekom a týmto prostredím sa vytvoril určitý vzťah, ktorý môže byť indiferentný, prospešný alebo škodlivý. V záujme udržania zdravia a teda homeostázy všetkých pochodov v ľudskom organizme sa v priebehu evolúcie vytvoril obranný systém, ktorého zariadenia študuje imunológia. Sama imunológia nie je vedou starou. Prvá zmienka o imunológii ako vede bola v knihe Index Medicus v roku 1910.

Slovo imunita pochádza z latinského slova *immunis*, čo znamená „zbavený povinností“. Imunitu definujeme ako vlastnosť organizmov, ktorá je podmienená aktivitou niekoľkých orgánov, tkanív, buniek a biochemických reakcií, závislých od fyziologických a genetických daností jedinca, ktoré dovoľujú rozpoznávať cudzorodé látky vniknuté do tela a likvidovať ich. Ide o veľmi zložitý, komplexný a diferencovaný systém, ako súčasť fyziologickej výbavy jedinca a imunita je jeho vonkajším prejavom.

Imunitný systém neslúži však iba na obranu proti mikróbom a vonkajším útokom na ľudské telo, ako sa mnohí mylne domnievajú, ale má veľký význam aj pre vlastné vnútorné funkcie tela, najmä pri reparačných pochodoch. Musí rozpoznať škodliviny v tele a dávať signály, ako s týmito škodlivosťami naložiť. Kontroluje tiež telesný rast, ak to chceme vyjadriť zjednodušene a obrazne - aby nám napr. nenarástlo oko miesto ucha alebo aby napr. kosti rástli tak, ako majú. Eliminuje a opravuje taktiež mutácie starnutia – vieme napríklad, že by sme sa nemali vystavovať prudkému slnku, pretože UV žiarenie rozbíja jadrovú DNA (naše nukleotídy) a imunitný systém ju musí znovu opraviť. V opačnom prípade sa totiž bunka môže zvrhnúť na melanóm, ktorý je potrebné následne eliminovať, avšak výsledok je neistý. Vôbec pri vzniku nádorových buniek hrá imunitný systém rozhodujúcu úlohu, a to jednak pri rozpoznávaní samotných škodlivín a nádorových buniek, tak pri ich eliminácii, ale taktiež pri reparácii poškodenej DNA alebo i pri apoptóze buniek, tzn. programovanom odumieraní buniek. Imunitu rozdeľujeme podľa vývojového a funkčného hľadiska na dve hlavné zložky, a to na: nešpecifickú a špecifickú imunitu.

### 1. Nešpecifická imunita

Je to vlastne vrodená imunita, predstavujúca súbor vrodených predpokladov v záujme obrany organizmu pred patogénnymi mikroorganizmami alebo cudzorodými látkami. Patrí vývojovo k staršej imunite. Jej charakteristickým rysom je rýchly nástup, pri opakovanej infekcii však intenzita imunitnej odpovede je rovnaká, pretože nedisponuje tzv. imunologickou pamäťou. Osobitným druhom vrodenej imunity je tzv. druhová imunita – niektoré napr. infekčné choroby sa neprenášajú z človeka na zviera a naopak. Nešpecifická – vrodená imunita pozostáva z dvoch systémov: **bunkovej a humorálnej imunity**.

Hlavnou úlohou bunkovej imunity je **fagocytóza**, ktorú v prvom slede vykonávajú biele krvinky – granulocyty (neutrofilné, eozinofilné a bazofilné), v druhom slede nastupujú ako podpora aj makrofágy vznikajúce z monocytov. Granulá z granulocytov sú zdrojom látok, ktoré pomáhajú zneškodňovať patogény napr. prostredníctvom zápalovej reakcie.

Humorálnu imunitu predstavujú látky prítomné v telových tekutinách, ako je tzv. **komplementový systém**, pozostávajúci asi z 20 bielkovín, ktorý osobitnými mechanizmami prispieva k rozpadu cudzích buniek (napr. mikróbov). Podobnú funkciu plní aj **interferón** (najmä ako antivírusový efekt). Bakteriocídny efekt majú však aj ďalšie substancie ako napr. lyzozým, ktorý sa napr. nachádza v rôznych výlučkoch sliznic, v slinách a pod., čo všetko vlastne spolu predstavuje nešpecifické obranné mechanizmy imunity.

### 2. Špecifická imunita

Je to na druhej strane imunita získaná v dôsledku aktivity imunitného systému, ktorý sa stretol s cudzorodou látkou (antigénom). Vývojovo je mladšia. Reaguje len na antigén, ktorý vyvolal jej aktivitu a keďže má **imunologickú pamäť** reaguje rýchlejšie a s väčšou intenzitou, čo sa využíva pri očkovaní. Špecifická imunita ko-

## 10. 14. Strava a výživa v onkologii

### Minárik P.

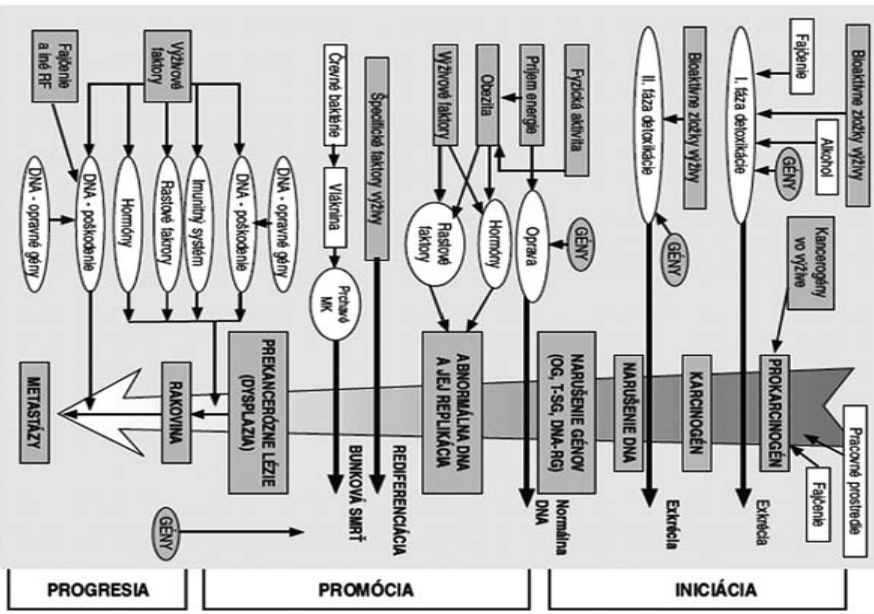
Prvé dôkazy o tom, že rakovinové nádory sú ochorenia, ktorým do značnej miery možno predchádzať, vyplývali z výsledkov štúdií, ktoré odhalili značné rozdiely v incidencii zhubných nádorov v rôznych časových obdobiach a na rôznych miestach. Najpresvedčivejšie iniciálne dôkazy o tom, že environmentálne faktory majú väčší vplyv na výskyt rakoviny než genetické vplyvy, priniesli výsledky štúdií, ktoré popisali zmeny vo výskyte rôznych druhov nádorov u geneticky identických populácií, ktoré migrovali z ich pôvodných krajín do iných krajín a regiónov. Takéto migračné štúdie dôsledne potvrdzujú, že zmeny vo výskyte niektorých z najčastejších druhov zhubných nádorov, vrátane rakoviny žalúdka, kolorekta, prsníka alebo prostaty, môžu byť pozoruhodné, a to dokonca už v priebehu 1 alebo 2 generácií. Vedecké predpoklady dlhodobo odhadujú, že 30–40 % všetkých druhov zhubných nádorov sa dá zabrániť diétnymi opatreniami a životosprávou. Pre určité nádory je ešte vyšší predpoklad preventabilných prípadov. Niektorí autori na základe analýzy dôkazov o účinkoch (onko)preventívnej výživy pripúšťajú možnosť zníženia výskytu nádorov prsníka, kolorekta a prostaty najmenej o 60 – 70 %. Aj ďalší autori pripúšťajú až 70 % preventabilných zhubných nádorov GIT/gastrointestinálneho traktu. Na veľký význam faktorov životosprávy na karcinogézu poukázali aj výsledky štúdií na monozygotných dvojčatách s identickou genetickou výbavou. Ukázalo sa, že vrodené dedičné faktory sú zodpovedné iba za 15 % všetkých prípadov zhubných nádorov. Podľa viacerých autorov je príspevok stravy a výživy pre riziko zhubných nádorov v rozvojových krajinách nižší, než v ekonomicky rozvinutých štátoch, a odhaduje sa, že v týchto krajinách je strava zodpovedná za 20 % malignít. Podľa oficiálneho stanoviska Americkej onkologickej spoločnosti publikovaného v roku 2002, pre obyvateľov USA, ktorí nie sú fajčiarmi cigariet, sú stravovacie návyky a pohybová aktivita najvýznamnejšími ovplyvniteľnými faktormi pre riziko zhubných nádorov.

Dôkazy naznačovali, že spomedzi viac než 500 000 úmrtí na rakovinu, ku ktorým dochádza každoročne na území Spojených štátov, jednu tretinu možno pripísať výživovým a pohybovým návykom a ďalšiu tretinu fajčeniu cigariet. Aj napriek tomu, že genetické predispozície majú vplyv na riziko rakoviny a malígne nádory vznikajú na podklade genetických mutácií v bunkách, väčšina rizík naprieč všetkými skupinami populácie, ako aj medzi jednotlivými jedincami vyplýva z nehereditárnych faktorov. Podobné relácie a odhady môžeme, pochopiteľne, očakávať aj pre Slovensko. V posledných desaťročiach sa publikovalo veľmi veľa epidemiologických, ako aj laboratórnych experimentálnych štúdií, zameraných na vzťah výživy a malígnych nádorov.

Úmrtia v dôsledku zhubných nádorov, ktorým sa dá predísť stravovaním a výživou (Podľa : Willett 1995)				
Úmrtia na zhubné nádory, ktorým sa dá predísť zmenou stravy a výživy				
	%	Percentá odvrátiteľných úmrtí (%)		
Druh nádoru	Úmrtia	Podľa Doll-Peto	Aktuálne údaje	Rozmedzie
Pľúca	28	20	20	10–30
Kolón / rektum	11	90	70	50–80
Prsník	8	50	50	20–80
Prostata	7		75	20–80
Pankreas	5	50	50	10–50
Žalúdok	5	35	35	30–70
Endometrium	1	50	50	50–80
Žľezník	1	50	50	50–80
Larynx, pharynx, močový mechúr				
Ústna dutina, pažerák	6	20	20	10–30
Ostatné druhy nádorov	28	10	10	–
Celkový odhad:		35	32	20–42

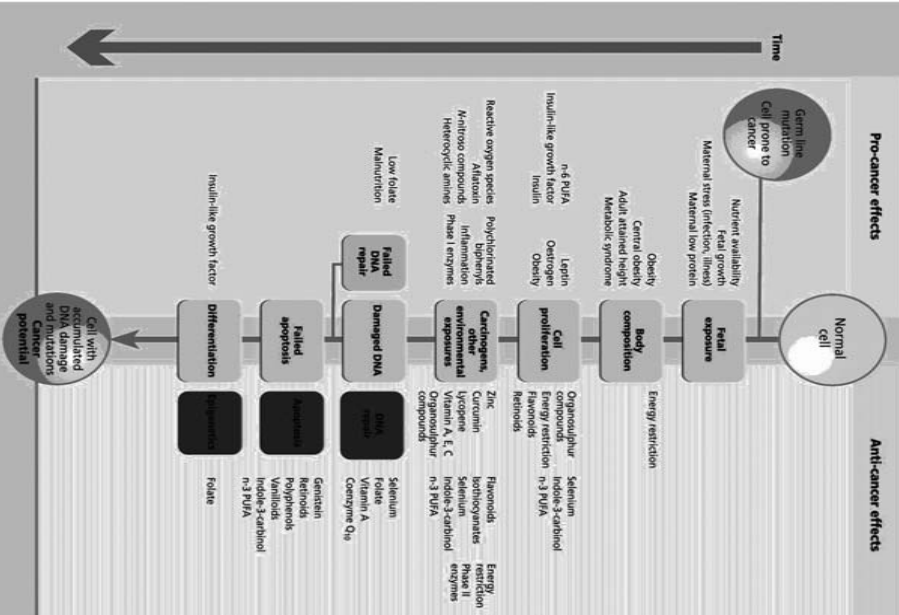
Predovšetkým spätná analýza rozsiahleho množstva nahromadených vedeckých dát s epidemiologickými dôkazmi o vzťahu výživy a onkologických ochorení umožnila vydať verejne zdravotné a výživové odporúčania po celom svete.

Obrázok 1. Zelené výživy do multihabitabilného procesu vývoja malignej neoplázie (modifikované podľa 5).



Vplyv výživy v procese vývoja malignej neoplázie (Podľa : Valovičová, E. 2007; Modifikované podľa: WCRF/AICR 1997)

The influence of food, nutrition, obesity, and physical activity on the processes shown in figure 2.2



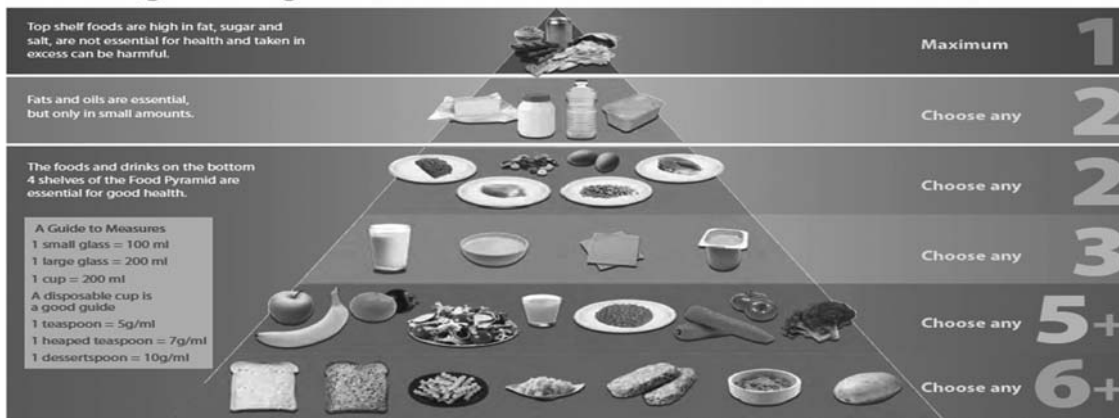
Vplyv stravy, výživy, obezity a telesnej aktivity na procesy vývoja malignej neoplázie (Podľa : WCRF/AICR, 2007) - verzia: detailná

### 10. 14. 1. Výživa, karcinogéza a chemoprevencia

**KARCINOGENÉZU** ovplyvňuje mnoho faktorov. Výsledky rozsiahleho výskumu za posledných 25 rokov potvrdili, že hlavnými faktormi, ktoré vplyvajú na riziko zhubných nádorov, sú strava, výživa, pohybová aktivita a telesná hmotnosť. Dnes sa pokladá za nespochybniteľný fakt, že zdravá strava, pravidelná telesná aktivita a zamedzenie nadmerným zásobám telesného tuku sú účinné opatrenia pri prevencii zhubných nádorov. Výskyt maligných nádorov závisí od **interakcie medzi genómom a epigenómom**, za vzájomného pôsobenia environmentálnych faktorov, vrátane výživy. Na rozdiel od genómu, epigenóm sa dá modifikovať, to zname-

hrozbe skazenía a následného znehodnotenia potravín predovšetkým dôsledkom kontaminácie mikroorganizmami (baktérie, kvasinky, plesne) alebo ich toxínmi. Skazené potraviny majú niekedy iba zmenenú chuť alebo farbu, pričom sú naďalej konzumovateľné (napr. predčasná oxidácia tukov v orechoch), inokedy sa stávajú zdraviu škodlivé až karcinogénne a nie sú preto vhodné na konzumáciu. Najznámejším príkladom tvorby karcinogénov v dôsledku nesprávneho uskladnenia sú **aflatoxíny** vyprodukované plesňami v potravinách skladovaných vo vlhkých a teplých priestoroch. Jednotlivé metódy prípravy potravín môžu mať vzťah k rizikám alebo k prevencii nádorov:

### Understanding the Food Pyramid



### Potravinová pyramída – nutričný sprievodca pre onkologických pacientov (Podľa: Írska onkologická spoločnosť 2014)

• **priemyselné tepelné spracovanie:** intenzívne a dlho trvajúce tepelné spracovanie potravín s obsahom škrobov (zemiakové čipsy alebo hranolčeky), ako aj niektoré ďalšie potraviny určené väčšinou na rýchle občerstvenie, má za následok tvorbu akrylamidov, ktoré IARC klasifikuje ako „pravdepodobné karcinogény“;

• **varenie v pare, varenie v vode:** je tepelné spracovanie potravy do 100°C. Kým pri varení vo vode dochádza k stratám niektorých vo vode rozpustných vitamínov, varenie v pare sa pokladá za jednu z najzdravších metód domácej tepelnej prípravy jedál, ktorú WCRF pokladá za obzvlášť vhodnú formu tepelnej prípravy jedál, ktorá nevyžaduje pridávanie tuku (prevencia obezity a nepriama prevencia rakoviny) a nevytvára rastlinné ani živočíšne potraviny príliš vysokým teplotám (priama prevencia rakoviny);

• **pečenie:** tepelná príprava s teplotami do 200°C bez priameho kontaktu potravín s ohňom. K vysokým teplotám väčšinou dochádza na povrchu potravy, kým vo vnútri býva teplota pod 100°C;

• **vyprážanie, grilovanie:** pri oboch metódach tepelnej prípravy dochádza k teplotám do 400°C, z nich pri grilovaní dochádza k priamemu kontaktu potravy s plameňom. Pri týchto metódach dochádza k tvorbe významného množstva karcinogénnych látok, predovšetkým sú to heterocyklické aminy (HCA) a polycyklické aromatické uhľovodíky (PAH). Konkrétny druh dreva, ktoré sa používa na grilovanie je takisto faktorom, ktoré má vplyv na chemickú kontamináciu grilovaných pokrmov. Napriek experimentálnym dôkazom o tvorbe karcinogénov, nie je zatiaľ k dispozícii dostatok konzistentných epidemiologických dát pre vyvodenie jednoznačných záverov.

• **solenie a údenie:** početné epidemiologické štúdie presvedčivo potvrdili, že údené mäso zvyšuje riziko KRK a karcinómu žalúdka. Pri údení červeného mäsa sa ku karcinogénnym faktorom samotného mäsa pridáva aj karcinogénny účinok dusíkatých údenárskych solí (nitritov), ktoré sa do údenín pridávajú pre dosiahnutie želateľnej farby výrobkov a za účelom prevencie kontaminácie patogénnou mikroflórou. Konzumácia údeného mäsa a mäsa pripravovaného solením alebo v dyme, obsahuje karcinogénne chemikálie a jeho konzumáciu sa odporúča minimalizovať alebo sa jej vyhnúť.

• **chladenie a mrazenie:** prispeli k prevencii karcinómov žalúdka najmä v tých krajinách, kde sa na kon-

# 11. METÓDY HODNOTENIA STAVU VÝŽIVY

*Chlebo P. & Chlebová Z. & Schwarzová M.*

Pod pojmom metódy hodnotenia stavu výživy rozumieme súbor metód k zisteniu výživového stavu jednotlivca, ale i celých populácií alebo skupín obyvateľstva. Nevyhnutnosťou pri hodnotení stavu výživy je vytvorenie adekvátneho vyšetrovacieho tímu. Pracovná skupina by mala mať nasledovné ideálne zloženie:

- ⇒ lekár a/alebo dietológ (nutricionista),
- ⇒ biochemik,
- ⇒ analytik potravín,
- ⇒ adekvátny počet stredne-zdravotníckych pracovníkov alebo asistentov výživy,
- ⇒ štatistik (pri populačných vyšetreniach).

Vyšetrovaní sú ako zdraví, tak i chorí jedinci, respektíve skupiny osôb alebo celé populačné skupiny. Výsledky získané pri hodnotení stavu výživy sa používajú hlavne na analýzu stravovacích zvyklostí rôznych skupín obyvateľstva a populácií a na individuálne zhodnotenie nutričného stavu jedincov za účelom poskytovania nutričnej starostlivosti. **Nutričná starostlivosť** vyžaduje integráciu údajov o:

- ⇒ príjme stravy a živín,
- ⇒ klinickom a metabolickom statuse,
- ⇒ telesnej hmotnosti a stavbe.

Neoddeliteľnou súčasťou metód hodnotenia stavu výživy je určenie telesnej stavby.

## Telesná stavba

Ľudské telo je zložené z viacerých komponentov (stavebných látok), či už ide o jednotlivé chemické prvky, molekuly alebo tkanivá a orgány a záleží iba od našej potreby, z akého uhla pohľadu telesnú stavbu vyjadríme. Telesná stavba sa vzťahuje na distribúciu a veľkosť komponentov a tradične je z nutričného hradiska založená na dvojzložkovom modeli a definovaná ako:

$$\text{Bwt} = \text{FM} + \text{FFM}$$

<b>kde:</b>	<b>Bwt</b> je celková telesná hmotnosť	<b>FM</b> je objem tuku ( <i>fat mass</i> )	<b>FFM</b> je telesná hmotnosť neobsahujúca tuk ( <i>fat-free body mass</i> )
-------------	--	---	---

Na základe nových techník (napr. dual-energy X-ray absorptiometry alebo neutron activation analysis, dvojito značená voda, CT a pod.) boli koncipované a začínajú sa uprednostňovať viaczložkové modely telesnej stavby, účelom ktorých je zlepšenie presnosti stanovenia telesnej stavby a ich širšia použiteľnosť, najmä v praxi. Naj všeobecnejší viaczložkový model možno vyjadriť ako vzťah:

$$\text{Bwt} = \text{FM} + \text{TBW} + \text{Mo} + \text{P}$$

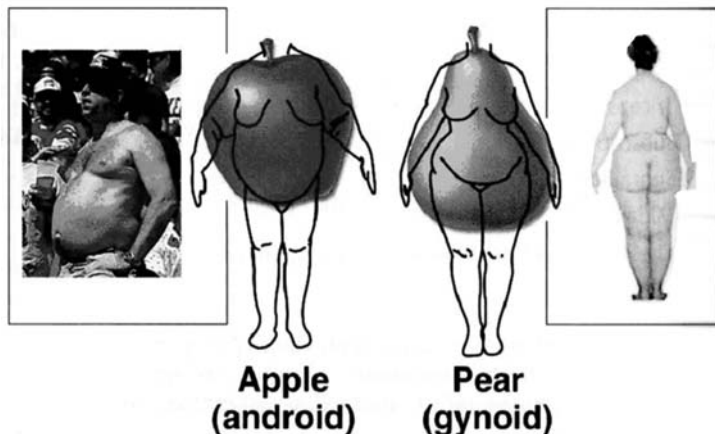
<b>kde:</b>	<b>TBW</b> je celkový obsah vody v tele ( <i>total body water</i> )	<b>Mo</b> sú kostné minerály ( <i>osseous mineral</i> )	<b>P</b> sú bielkovinové zložky ( <i>protein compartment</i> )
-------------	---	---	--

V súčasnej dobe je však najpoužívanejší **5-hladinový model telesnej stavby**, ktorý využíva viac pohľadov (hladín) na telesnú stavbu, hlavne v súvislosti s tým, aké potreby na hodnotenie telesnej stavby máme. Jednotlivé hladiny telesnej stavby možno charakterizovať nasledovne:

1. **hladina – atómová (hladina jednotlivých chemických prvkov)** – táto hladina zohľadňuje telesnú stavbu na základe percentuálneho zloženia ľudského tela z jednotlivých chemických prvkov (uhlík, vodík, kyslík a ďalšie),
2. **hladina – molekulárna (hladina chemických zlúčenín)** – táto hladina je charakterizovaná percentuálnym zastúpením jednotlivých chemických zlúčenín tvoriacich ľudské telo (bielkoviny, tuky, sacharidy, fosfolipidy, voda a pod.),
3. **hladina – bunková** – táto hladina zohľadňuje celkovú masu buniek jednotlivých častí ľudského tela,
4. **hladina – tkanív a orgánových systémov** – táto hladina zohľadňuje celkovú masu jednotlivých tkanív a orgánových systémov ľudského tela (svalové, tukové a kostné tkanivá, krv a pod.),
5. **hladina – celotelová** – táto hladina zohľadňuje celkový a proporčný pohľad na ľudské telo ako celok,



pretože napr. pri rovnakej telesnej hmotnosti a výške sa nám daní jedinci pri celkovom pohľade môžu výrazne líšiť. Veľmi dobrým príkladom pre toto môže byť hodnotenie stupňa u mužov a žien. U mužov prevláda tzv. androidný typ obezity (podobný jablku), zatiaľ čo u žien prevláda tzv. gynecoidný typ obezity (podobný hruške), čo veľmi presvedčivo dokumentuje obr. 11.1.



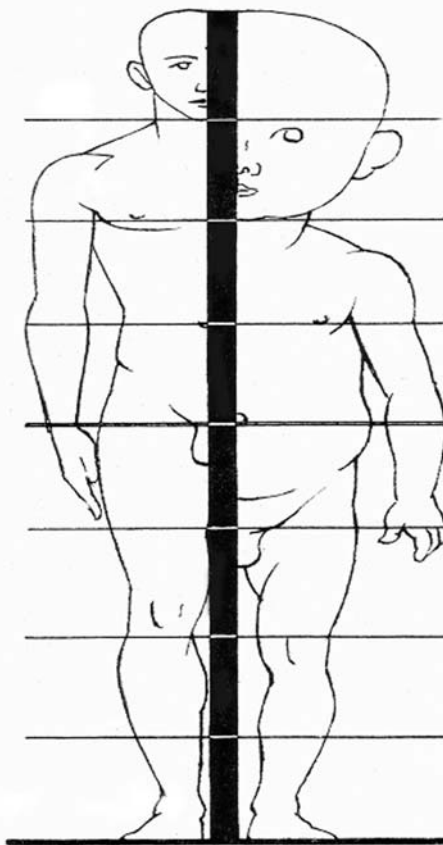
Obr. 11.1 Androidný a gynecoidný typ obezity (podľa McArdla et al., 2008)

## Rast tela

S telesnou stavbou súvisí i rast tela. Rastom ľudského tela sa chápe predovšetkým rast do dĺžky sprevádzaný zvyšovaním hmotnosti tela. Celkový rast tela neprebíha počas života jedinca rovnomerne.

Aby bolo telo súmerné, nevyhnutné je udržiavať rýchlosť rastu v určitých vzájomných vzťahoch – proporciách. To sa zabezpečuje súhrou riadiacich a regulačných mechanizmov pôsobiacich jednak v rámci celého organizmu, jednak na úrovni jednotlivých tkanív a orgánov.

Do dĺžky rastie človek najrýchlejšie v 1. roku života. Potom nasleduje spomalenie rýchlosti rastu, ktoré trvá približne do 7. roku, keď sa rast mierne zrýchľuje. Tretie zrýchlenie rastu zodpovedá začiatku dospievania (puberty). Pri tomto zrýchlení sa už prejavuje rozdiel počas dospievania u chlapcov a u dievčat. Zrýchlenie rastu u dievčat nastáva už medzi 12. – 13. rokom a skôr sa zastavuje (menšia výška žien). U chlapcov sa rast zrýchľuje spravidla až okolo 14. – 15. roku. Dlhšie trvanie puberty, a teda i rastu sa u chlapcov prejavuje aj väčšou výslednou telesnou výškou. U dievčat sa rast končí v sedemnástich rokoch, u chlapcov okolo 20. roku. V starobe (približne od 60 – 75 rokov) sa skutočná telesná výška mierne znižuje, čo je spôsobené najmä stenčovaním sa medzistavcových platničiek a ohnutím chrbtice. V období rastu sa menia i proporcie tela (obr. 11.2). Pôvodne väčšia veľkosť hlavy novorodenca proporčne vytvára zrýchlený rast trupu a dĺžky končatín. Ako vidno už u detí predškolského veku, zmenšuje sa i zjavný pomer medzi malou tvárou a veľkou mozgovou časťou lebky. Takisto sa mení pomer medzi veľkosťou niektorých orgánov (napr. zmenšenie detskej žľazy a rýchly rast pohlavných žliaz a orgánov v puberte).



Obr. 11.2 Zmena proporcií tela počas rastu (podľa Dylevského, 2003)

## INDEX:

10 komponentov zdravej stravy	406	Antropometria	677	Biologické membrány	382
15n	498	Aparát pohybový	337	Biologické vlastnosti a účinky polyfenolov	610
2,3-bisfosfoglycerát (2,3-BPG)	225	Apetít	91	Biologické výživové potreby	473
5-hladinový model telesnej stavby	626	Apigenin	592	Biologický význam bioflavonoidov	593
<b>A</b> bsorpcia	557	Apolipoproteíny	247	Biopotraviny	100
Acesulfám K	450	Apoptóza	519	Biotín	541
Adaptácia pankreasu	561	Arabiata	480	BMD	429
Adaptácia	549	Arak	463	BMI	237, 685
ADI	109	Arginín	623	Bobuľový výber	461
Adipózne tkanivo	488	Aristoteles	317	Body mass index	685
AGE	233	Aspartám	450	Bodystat Quadscan 4000	638
Aglio olio e peperoncino	480	Aspekty zdravej stravy	406	Boloňské ragú	480
Agranulocyty	620	Aterogenéza	568	Bombezín	573
Akútna intoxikácia alkoholom	606	ATP	224	BPG	225
Akvavit	463	Attack-rate	44	Brocov index	144
Alanin	510	Auskultačná metóda	650	Brokolica	604
Alaninový cyklus	510	Avicenna	35	Bromidy	386
Albumíny	148, 705	Avokádo	604	Brusnicová šťava	345
Alergény	90	<b>B</b> lymphocyty	620	Bryndza	32
Alimenta	433	<i>Bacillus anthracis</i>	36	Bt vitamín	362
Alimentárna hyperlipémia	156	Baguette	481	Bunky krvi	120
Alkohol	605-608	Balená pitná voda	323	Bunky žirne	620
Alkohol a nádorové choroby	608	Barbadoský cukor	448	Burčiak	460
Alkohol a výživa	605	Bariéra hemato-encefalická	535	Burgundská kuchyňa	481
Alkoholická kardiomyopatia	607	Bazálny energetický výdaj	143	<b>C</b> aecum	199
Alsaská kuchyňa	481	Bazálny metabolizmus	183	<i>Calvados hors d'age</i>	482
Alternatívna výživa	85	BBB	535	<i>Caput quadratum</i>	670
Amatriciana	480	Beta-1-3-d glukán	624	Carbonara	480
Amfotericín B	693	Beta-karotén	624	Cassoulet	481
Aminokyseliny	144	BIA metóda	637	CCK	572
Aminokyseliny základné	145	Biela hniloba	705	Cefalická fáza	561
Aminokyseliny	215, 536	Biele krvinky	120	Celková telesná voda	644
Amplitúda tlaková	648	Biele víno	459	Celkový príjem sacharidov	310
Analytické epidemiologické štúdie	56	Bielkoviny ovplyvňované výživou	705	Cesnak	603
Anatómia GITu	179	Bielkoviny	87, 146	Cestoviny	480
Angioprotektor hepatostatický	572	Biely a hnedý kandiz	448	Cibébový výber	461
Aničkov Nikolaj Nikolajevič	311	Biely cukor	448	Cider	462
Animostatiká	572	Bilirubín	372	Cidre	482
Aniónové zložky minerálnych vôd	331	Bioaktívne látky a antioxidanty	176	Ciele skríningu	47
Anthokyaníny	592	Bioaktívne látky v ovocí a zelenine	588	Cievne choroby mozgu	72
Antinutričné látky	89	Bioaktívne substancie	630	Cievny endotel	567
Antioxidanty	363, 366, 586, 593, 610	Bioflavonoidy	362, 591-93	Citróny	604
Antioxidanty nízkomolekulové	177	Biochemické metódy zistenia malnutície	700	Citrusové plody	604
Antioxidanty primárne	261	Biochemické parametre - metabolický obrat	710	Civilizačné choroby	142
Antioxidanty sekundárne	261	Biochemické parametre dehydratácie	710	Cochinita pibil	483
Antioxidanty selektívne	665	Biochemické vyšetrenia malnutície	700	Con basilico	480
Antioxidanty vo výžive	363	Biochemicko-laboratórne vyšetrenia	705	Coriho cyklus	225
Antokyandíny	614	Biochemický laboratórny monitoring	699	Cranioabes	670
Antokyanozidy	614	Bioimpedančná metóda	637	Crebsov-henseleitov cyklus	216
Antokyány	615	Biologická funkcia	318	CSI	263
		Biologická hodnota potraviny	98	Cu/Zn-superoxiddismutáza	370

Cukor	310, 436, 448	<i>Diabetes mellitus</i>	77, 229-230	Esenciálne aminokyseliny	497
Cukor a diabetes	661	Diabetes	77	Esenciálne mastné kyseliny a železo	264
Cukor barbadoský	448	Diabetické nápoje	456	Esenciálne minerály	542
Cukor biely	448	Diagnostika malnutrie	673	Esenciálne živiny	89
Cukor hnedý	448	Diastolický tlak (tab.)	648	Etnické skupiny	41
Cukor kryštálový	448	Diéta	94	Eutrofia	83
Cukor mliečny	449	Dietetické potraviny	102	Exokrinná funkcia pankreasu	698
Cukor ovocný	448	Diétna vláknina	305, 310	Experimentálne epidemiologické štúdie	60
Cukor práškový	448	Difúzne operácie	111	Extrakcia	276
Cukor sladový	449	Dipól	318	<b>F</b> agocytoza	619
Cukor trstinový	448	Dohľad imunologický	620	Faktory erytrocytov	667
Cukor zemiakový	448	Doll Richard	36	Faktory plazmatické	667
Cukrovinky	452	Dopamín	572	Faktory prostredia	41
Cukrovka	229	Dôkaz intolerancie laktózy	699	Faktory vývoja, rastu a starnutia	518
Cukry a sladené potraviny a nápoje	310	Dropsy	452	Familiárna hypercholesterolémia	75
Cweng	483	Druhovú rezistencia	621	Farebné zmeny	720
Cyklooxigenázy	564	Druhy rastlinných olejov	286	Farr William	35
Cyklus metioninový	503	Duodenum	195	Fast food	106
<b>Č</b> aj čierny	345	Dusenie	475	Fenolové kyseliny	611
Čaj zelený	345, 604	Dužina	458	Fetálny alkoholický syndróm	608
Čaj žltý	604	Dvanásťnik	195	FHS	62
Černicová šťava	345	Dýchanie	123	Fibronektín	706
Červené krvné farbivo	120	Dychové testy v gastroenterológii	698	Filtrácia glomerulárna	213
Červené víno	459	Dychové testy v hepatológii	698	Flavanoly	592-3, 613
Červovitý privesok	200	Dysplastik	644	Flavanóny	592, 613
Čierna hniloba	705	Dysplázia	646	Flavonoidy	178, 373, 588, 591, 611
Čierne korenie	604	„ <b>E</b> “ označenia	389	Flavóny	592
Čierny čaj	345, 604	„éčka“	389	Fleming Alexander	36
Čokoláda	453	EKG	694	Fosfolipidy	244
Čokoláda horká	453	Ekologické epidemiologické skúšky	55	Fosfoproteíny	149
Čokoláda mliečna	453	Elektrokardiografická krivka	696	Fracastoro Girolamo	35
Čokolády plnené	453	Elektrokardiografické vyšetrenie	694	Fragilita ďasnových kapilár	691
Črevná fáza	194	Elektrokardiografické zvody	696	Frakcionácia	277, 295
Črevné sekrécie	559	Elixír života	595	Framinghamská štúdia	62
Čučoriedky	603	Elongácie	496	Francúzska kuchyňa	481
Čuchový systém	546	Emmental	483	Francúzsky paradox	617
<b>D</b> atabanka	434	Energetická bilancia	210	Fruktóza	308, 448
Databázy potravinové	434	Energetická malnutricia	628	Fudge	452
Definícia vlákniny	305	Energetická výťažnosť živín	208	Funkce jater	572
Deformácie dlhých kostí	670	Energetický ekvivalent	179	Funkcia voľných radikálov	366
Deglutinácia	191	Energetický výdaj	143	Funkčné potraviny	100, 571, 625
Dehydratácia	710	Energia	578	Fytáty	346
Delenie buniek	518	Energie v organizme	179	Fytochemické látky	587
Demerara	448	Enzymaticky katalyzovaná transesterif- kácia	294	Fyzická aktivita	394
Deoxyribonukleáza	561	Enzymové antioxidanty	370	Fyziológia centrálnej nervovej sústavy	130
Deprivácia	91	Enzymové zložky	560	Fyziológia dráždivých tkanív	129
Deskriptívna epidemiológia	37	Enzymy	87	Fyziológia GITu	179
Deskriptívne epidemiologické štúdie	54	Epidemiológia	37, 54, 60	Fyziológia GITu	179
Destilát ovocný	463	Epidemiologická metóda	37	Fyziológia obličiek	128
Destiláty obilné	463	Epidemiologické štúdie	54, 60	Fyziológia pečene	128
Detekcia <i>Helicobacter pylori</i>	698	Erythritol	451	Fyziológia trávenia	179, 185
				Fyziologické potreby človeka	118

Fyziologické účinky rastlinnej vlákniny	306	Históny	148	Hypervitaminóza	363, 591
Fyziologické účinky vlákniny	306	História margarínov	289	Hypotéza lipostatická	572
<b>G</b> alaktozémia	229	História tukovej násady margarínov	292	Hypotonický roztok	321
Galenos	35	História vyrezávania	478	<b>C</b> harakteristika metabolických procesov	221
Gallová kyselina	612	Hlad	573, 623	Chemestéza	548
Gastrointestinálny systém človeka	188	Hlavné rizikové faktory	79	Chemicky katalyzovaná transesterifikácia	294
Gastrointestinálny trakt	556	Hltan	132, 191	Chemizmus glykácie	231
Gastronómia	478	Hltanie	191	Chemoprevencia	628-630
Gastronomické úpravy	476	Hmotnosť ideálna	635	Chilomicrons	248
Genetické faktory	519	Hmotnosť relatívna (RH)	635	Chlieb a hry	23
Genetické vplyvy	621	Hmotnostne výšková proporcionalita	685	Chmeľ	457
Geneticky podmienená choroba	75	Hnedá hniloba	705	Chmeľovar	457
GIT	556	Hnedý cukor	448	Chocolate a la taza	453
Globulíny	148	Hniloba biela	705	Cholecystokinín	572
Glomerulárna filtrácia	213	Hniloba čierna	705	Cholera	36
Glukagón	505, 562, 573	Hniloba hnedá	705	Cholesterol plazmový	568
Glukoneogenéza	226	Hniloba kyslá	705	Cholesterol	156, 263
Glukostatická funkce jater	572	Hniloba modrá	705	Cholín	362, 539
Glukóza	220, 510	Hniloba zelená	705	Choroby civilizačné	142
Glukóza-alaninový cyklus	510	Hnilobná chuť	720	Choroby mozgu	72
Glukózový sirup	448	Hnojivo vápenaté	440	Choudroute	481
Glutamát	537	Hodnota potravín hygienická	97	Chronická intoxikácia alkoholom	606
Glutamín	623	Hodnota potraviny biologická	98	Chronologický vek	525
Glutatión	151, 373, 503	Hodnotení stavu výživy	705	Chuť hnilobná	720
Glutatiónreduktáza	371	Hodnotenie rizika a výskytu ICHS	71	Chuť	91, 550, 573
Glykácia a oxidačný stres	232	Hodnotenie rizika cievnych chorôb mozgu	72	Chuťový systém	544
Glykemická nálož	307, 310	Hodnotenie rizika	49	Chyby vo výžive detí	471
Glykemická záťaž potravín	238	Hodnotenie stavu výživy	675	Chylomikróny	248
Glykemický index	238, 307-310	Hodnotenie stavu výživy pri osteoporóze	715	<b>I</b> bn Síná	35
Glykemický index a diabetes	661	Hodnotenie viscerálneho proteínu	707	Ideálna hmotnosť	685
Glykolýza	223, 661	Hodnotenie výskytu cievnych chorôb mozgu	72	Il pesto	480
Glyko-oxidácia	232	Hodnotenie výskytu hypertenzie	74	Imunita	619
Glykoproteíny	149	Horká čokoláda	453	Imunita lokálna	620
GN	307	Horká chuť	720	Imunita sekrečná	620
GR	371	Hormóny	506, 520, 622	Imunitné mechanizmy	620
Granátové jablko	603	Hormóny regulujúce metabolizmus	504	Imunitné sprostredkovanie	230
Gratinovanie	475	Hormóny štítnej žľazy	506	Imunitný systém	531
Graunt John	35	Hospitalizovanosť	46	Imunodeficiencia primárna	622
GSH	373	Hrozienuvýber	461	Imunoglobulíny triedy IgA, IgD A IgE	620
Gynandromorfia	646	Hroznová šťava	608	Imunoglobulíny triedy IgM	620
<b>H</b> arrisonova ryha	670	Hrubé črevo a jeho činnosť	132, 199, 565	Imunológia	619
HDL cholesterolu v krvi	307	Hydrogenizácia	293	Imunologická pamäť	619
Heath–Carterova metóda	690	Hydroxyl hemiacetálový	221	Imunologické vyšetrovanie	691
Helicobacter pylori	385, 698	Hydroxylový radikál	367-369	Imunologický dohľad	620
Hemato-encefalická bariéra	535	Hydroxyškoricové kyseliny	611	Imunosupresia	623
Hematokrit	666	Hygienická hodnota potravín	97	Index glykemický (GI)	307
Hemiacetálový hydroxyl	221	Hypercholesterolémia	75, 251	Index pás/boky	686
Hemoglobín	120	Hyperlipoproteinémia	250	Index telesnej hmotnosti	237
Hepatálna cirhóza	607	Hypertenzné choroby	72	Index zdravého stravovania	408
Hepatostatický angioprotektor	572	Hypertonický roztok	321	Indexované hodnoty v antropometrii	685
Hexózamonofosfátový skrat	225	Hypertriacylglycerolémia	252	Indikačné metódy	497
Hippokrates	35	Hypertrofia	83	Indikátor zdravej stravy	409

Indikátory výsledku choroby	44	Káva	345	Kritériá usporiadania tukov	405
Integrácia metabolizmu aminokyselín	495	Kečup	589	Kritériálna hodnota ľudského bytia	18
Integrácia metabolizmu bielkovín	495	Kefír	345	Krivica - rachitis	713
Integrácia metabolizmu energie	490	Kiwi	604	Krv	119-120
Integrácia metabolizmu makronutrientov	504	Klasifikácia diabetu	230	Krvné doštičky	120
Interakcie zmyslové	549	Klasifikácia potravín	103	Krvné skupiny	121
Interesterifikácia	277	Klinické vyšetrenia	676	Krvný tlak	567
Interferón	619	Klinické vyšetrenie stavu výživy	719	Kryštálový cukor	448
Interpretácia antropometrických parametrov	685	Kľudový membránový potenciál	650	Krytie dennej potreby výživy	470
Interpretácia plazmatických bielkovín	707	Koenzým COQN	362	Kuchyňa alsaská	481
Interpretácia výsledkov kohortových štúdií	60	Koenzým Q (KOQ)	372, 595	Kuchyňa burgundská	481
Intervenčné štúdie	61	Koenzým Q10	625	Kuchyňa francúzska	481
Intestinálna fáza	194	Koenzým QN	362	Kuchyňa južného Francúzska	481
Intolerancia laktózy	699	Kofeín	134	Kuchyňa mexická	483
Intoxikácia alkoholom	606	Kohortové epidemiologické štúdie	58	Kuchyňa severofrancúzska	482
Inulín	305	Koch Róbert	36	Kuchyňa švajčiarska	482
Inulínový sirup	449	Kokosový tuk	292	Kuchyňa talianska	480
Inzulín	505, 562, 572	Kombinácia lisovania a extrakcie	276	Kuchyňa zahraničná	479
Inzulínová rezistencia	308	Kombinovaná strava	570	Kuchyňa židovská	485
Ischemické choroby srdca	70	Komenský Ján Amos	35	Kukurica	457
Izoflavóny	592	Komplementový systém	619	Kukuriečny sirup	449
Izotonický roztok	321	Komprimáty	452	Kumys	345
<b>J</b> ablko granátové	603	Komunitné epidemiologické štúdie	62	Kuželovité papily	544
Jarabíny	604	Koncentrácia apolipoproteínov	264	Kvalita potravín	98
Javorový sirup	449	Koncentrácia lipidov a vitamínov C, E	264	Kvalita života	46
Jednoduché fyzikálne a klinické testy	691	Koncentráty bielkovín	150	Kvasenie	457
Jenner Edward	35	Koncepcia glykemickej záťaže	238	Kvercetin	593
Jogurt a vápnik	349	Konečník	200	Kvocient respiračný (RQ)	236
Jogurt	349, 604	Konštitučná typológia - závery	690	KVP	66
<b>K</b> alcitonín	573	Konštitučná typológia	687	Kyselina 6,8-dithiooktanová	362
Kalórie prázdne	398	Konvenčný ohrev	258	Kyselina askorbová	177, 371, 540
Kalvados	482	Konvenientné potraviny	106	Kyselina gallová	612
Kandiz biely a hnedý	448	Konzumácia alkoholu a kardiovaskulárny systém	607	Kyselina kávová	612
Karamel	448	Konzumácia pestrej stravy	395	Kyselina linolénová	155
Karamelky	452	KOQ	372	Kyselina lipoová	362
Karcinogenéza a chemoprevenca	628	Korenie čierne	604	Kyselina listová	539
Kardiomyopatia	607	Kortizol	505	Kyselina močová	373
Kardiovaskulárne choroby	68, 297	Košť	671	Kyselina pangamová	362
Kardiovaskulárne ochorenia	68, 297	Kostrový sval	502, 507	Kyselina pantoténová	540
Kardiovaskulárny program	66	Košer strava	485	Kyselina p-kumarová	612
Karenčné syndrómy	675	Košer výrobky	484	Kyseliny mastné	538
Karnitín	362	Kožné testy	692	Kyseliny nukleové	219
Karotenoidy	372, 588, 624	Kráľovská medicína	608	<b>L</b> a cuisine française	481
Karotény	588	Krčové žily	74	Laboratórne hodnotenie somatického proteínu	707
Kašrut	485	Kreatín	362	Laboratórny screening	676
Katabolické ochorenia	502	Kreatinín - výškový index	707	Lahôdky	93
Katabolizmus	221, 623	Kreatinín	666, 707	Laktácia a metabolizmus	515
Kataláza	370	Kretschmerov systém	688	Laktát	666
Katalytická hydrogenizácia tukov	293	Kritériá hodnotenia nutričného stavu	701	Laktátový cyklus	225
Katalyzovaná transesterifikácia	294	Kritériá usporiadania nápojov	405	Laktitol	451
Katecholamíny	505	Kritériá usporiadania potravín	404	Lasagne	480
Katióny minerálnych vôd	327				



Látková bilancia	209	Mastné kyseliny	241, 279, 538	Metódy na stanovenie výživovej hodnoty	211
Látková premena	180	Mastocyty	620	Mexická kuchyňa	483
Látkový metabolizmus	125	Mäso a vnútornosti	604	Mezcal	463
Látky vstrebávanie zhoršujúce	600	Mäso biele hydinové	642	Mikroelementy	353
Látky zlepšujúce vstrebávanie	600	Mäso červené	642	Mikrovlňný ohrev	258
Leptín	572	Mäso morčacie	604	Mikroživiny	157
Leukotriény	255	Mäso rybie	642	Mimoobličkové vylučovanie	215
Liečba alternatívna v onkológii	658	Mäso údené	642	Minerálna bilancia	209
Liečba v onkológii	658	Meď	543	Minerálna voda prírodná	325
Liečebná výživa	94	Mediacal	433	Minerálne a stopové prvky	182
Liečivá voda prírodná	323	Medovina	462	Minerálne látky	157,353
Lieh a liehoviny	462	Medovina	462	Minerálne tabletky	349
Lieh konzumný	462	Mechanizmy imunitné	620	Minerálne vody	336
Lieh konzumný	462	Melasa trstinová	448	Mitochondria	492
Lieh poľnohospodárskeho pôvodu	462	Membránový potenciál	650	Mliečna čokoláda	453
Liehoviny	462	Menachinon	429	Mliečny cukor	449
Lievikovanie	547	Menaquinon	429	Mliečny vápnik	349
Ligníny	373	Mentálny stres	622	Mlieko a pitný režim	346
Likér	462	Meranie kľudového tlaku krvi	693	Mlieko	344, 420
Lipáza	561	Meranie krvného tlaku	692	Moč	666
Lipidy	153, 180, 240, 511	Mestizaje	483	Modrá hniloba	705
Lipidy „zdravé“	377	Mestizos	483	Monocyty a makrofágy	620
Lipogenéza	181	Metabolická regulácia	491	Mononenasýtené mastné kyseliny	280
Lipolýza	181	Metabolický obrat	710	Mononenasýtené rastlinné oleje	287
Lipoproteíny	248, 283	Metabolický stav	490	Morčacie mäso	604
Lipoproteíny plazmové	247	Metabolizácia aminokyselín v kostrovom svalstve	580	Mortalita	42
Lipoxygenázy	261	Metabolizmus	133	Mount berry	433
Lisovanie	276	Metabolizmus a kardiovaskulárny systém	566	Mozog	72, 506
Lokálna imunita	620	Metabolizmus a výživa	488	Mrkva	604
Losos	603	Metabolizmus a výživa zmyslových systémov	544	Mrkvová šťava	345
Luteolin	592	Metabolizmus aminokyselín	496	Mucíny	564
Lykópén	588-89	Metabolizmus bazálny	183	Muscularis externa	556
Lymfa	121	Metabolizmus bielkovín	563	Muskovado	448
Lymfocyty	691	Metabolizmus energie	493	Mycobacterium tuberculosis	36
<b>M</b> aillardova reakcia	235	Metabolizmus fruktózy	227	Myo-hexahydroxyklohexan	362
Makrofágy	620	Metabolizmus galaktózy	228	Myoinositol	362
Makronutrienty vo výžive	215	Metabolizmus glukózy	661	<b>N</b> adbytok sodíka v organizme	383
Maliny	603	Metabolizmus glykogénu	226	Nadhmotnosť a obezita	78
Malnutričia	672	Metabolizmus lipidov	562	Nadmerný energetický príjem	631
Malnutričia energetická	628	Metabolizmus makroživín	504	Nadmerný príjem fruktózy	308
Malnutričia z nadbytku	700	Metabolizmus proteínov	215	Nádorová chemoprevenia	633
Malnutričia z nedostatku	700	Metabolizmus sacharidov	221	Nadváha a obezita	531, 631
Maltitol	451	Metabolizmus uhľohydrátov	563	Náhradné sladidlá	449
Maltóza	449	Metabolizmus základných živín	208	Nápoje diabetické	456
Mangán	624	Metaproteíny	149	Nápoje sladené	346
Manitol	451	Metionínový cyklus	503	Nápoje sytené	346
Marazme	623	Metóda „zaplavenia“	498	Nápoje	93, 454
Marcipán	452	Metóda 15n konečného produktu	498	Nasýtené mastné kyseliny	154, 280
Margaríny	277, 289, 301	Metódy hodnotenia pitného režimu	684	Nasýtené rastlinné oleje	287
Margaritari	289	Metódy hodnotenia stavu výživy	670	Natural killers	620
Marinara	480	Metódy hodnotenia výživy u detí	720	Neadekvátny príjem potravy	629
Marshallov plán	24			Nedostatok pohybu	237

Neflavonoidné polyfenolické zlúčeniny	615	Obvodové parametre	679	Paradigmy vo výžive	117
Negatívna funkcia voľných radikálov	366	Odporúčané dávky živín a potravín	410	Paradox francúzsky	617
Negatívna nerovnováha	488	Odporúčané výživové dávky pre selén	602	Parametre dehydratácie	710
Nenasýtené mastné kyseliny	243, 568	Odporúčané výživové dávky	15	Parnellova modifikácia	689
Neobyčajné fyzikálne vlastnosti	318	Odporúčania k zdravej výžive (tab.)	403	Pasívna forma imunity	620
Neobyčajné chemické vlastnosti	318	Odporúčaný počet porcií (tab.)	408	Pasta	480
Neohesperidín	450	Odporúčaný príjem diétnej vlákniny	306	Pasteur Louis	36
Nepoláme látky v minerálnych vodách	334	Oesophagus	191	Pažerák	132, 191
Nepriaznivé účinky fruktózy	228	Ohrev konvenčný	258	Pectus carinatus	670
Nerozpustná vlákna	305	Ochorenia psychosomatické	135	Pečeň a jej činnosť	205, 562
Nesprávna výživa	392	Olejniny	290	Pečeň	205, 501, 507, 562
Nestráviteľné oligosacharidy	310	Oligosacharidy	305	Pečenie	474
Nešpecifická imunita	619	Olivový olej	287	Pentózový cyklus	225
Netradičné rizikové faktory	69	Olivový olej a stredomorská strava	273	Peptidy a bielkoviny	144
Neuropatia periféra	607	Oneskorené uzatvorenie veľkej fontanely	670	Peptidy trojlístkové	564
Neuropeptid Y	572	Online potravinová databáza	435	Periféra neuropatia	607
Nevyváženosť príjmu bielkovín	623	Optický pohár	553	Perry	462
Niacín	541	Orechy	604	Pesto	480
Nitroxid (No•)	367	Osmolarita	320	Pestrá strava	395
NK lymfocyty	620	Osteomalácie	714	Petersenova metóda	690
Nohy do „x“ a do „o“	670	Osteoporóza	531, 671, 714	Pharynx	191
NPY	572	Ostružiny	603	Pitný režim	398, 684
Nukleotidy	219	Otravy vodou	327	Pivo	345
Nukleové kyseliny	219	Ovocie a zelenina do škôl	469	Plató	651
Nutricionisti	83	Ovocné nápoje	455	Plazmatické faktory	667
Nutričná anamnéza	676	Ovocné víno	462	Plazmové lipoproteíny	247
Nutričná vyváženosť	488	Ovocný cukor	448	Plazmový cholesterol	568
Nutričná zásada	396	Ovocný destilát	463	Plnené čokolády	453
Nutričné faktory	90	Ovplyvnenia procesov Maillardovej reakcie	235	Plynová bilancia	209
Nutričné osteopenie	713	Ovplyvniteľné rizikové faktory	69	Podvýživa	522, 577
Nutričné potreby	85	Oxaláty	346	Podžalúdková žľaza a jej činnosť	202
Nutrienty rozpustné v tukoch	245	Oxidabilita	258	Pohyblivosť	557
Nutrienty selektívne	665	Oxidácia tukov	255-256	Pohybový aparát	337
Nutrienty	86, 245, 400, 435	Oxidačné poškodenie lipidov	377	Pohyby hrubého čreva	558
Nutrigenomika	586	Oxidačné poškodenie nukleových kyselín	378	Pohyby tenkého čreva	558
Nutritionist	433	Oxidačnom poškodení bielkovín	378	Pochutiny	92
Nutritivnosť	83	Oxidačný stres	374	Pokojoiný membránový potenciál	650
<b>O</b> beh telových tekutín	122	<b>P</b> almový tuk	292	Pokrmové tuky	278
Obezita	79, 523, 531, 623	Palpačná metóda	649	Polydextróza	310
Obezita a diabetes mellitus	236	Pamäť imunologická	619	Polyfenolové zložky vína	610
Obezita ako syndrómom	575	Pankreas	202, 504, 560	Polynenasýtené mastné kyseliny	280
Obezita detí	79	Papillae conicae	544	Polynenasýtené rastlinné oleje	288
Obezita dospelých	81	Papillae filiformes	544	Polyolová metabolická dráha glukózy	226
Obezita viscerálna	308	Papillae foliatae	544	Polypeptid	562
Obilný destilát	463	Papillae fungiformes	544	Pomaranče	604
Obličky	507	Papillae vallatae	545	Populačná atributívna frakcia	53
Obmedzenie účinkov stresu výživou	136	Papily hradené	545	Populačné atributívne riziko	53
Observačné epidemiologické štúdie	54	Papily hubovité	544	Populačné štúdie a vyšetrenia	677
Obvod hrudníka	635	Papily kužeľovité	544	Poruchy imunity	621
Obvod lýtky	635	Papily listovité	544	Poruchy metabolizmu a výživy	337
Obvod paže	635	Papily nitkovité	544	Poruchy resorpcie	629
Obvod stehna	635	Paradajky	604	Poruchy trávenia	629

Poruchy výživy	183	Prídavné látky	108	Ragu bolognese	480
Potenciál membránový	650	Priečne modálne zmyslové interakcie	549	Rahad	452
Potenciálne stratené roky života	46	Prierezové epidemiologické štúdie	56	Rachitický ruženec	670
Potravinová databanka	434	Prijateľný denný príjem	109	Rachitis	670
Potravinová dostatočnosť	34	Príjem a výdaj vody	342	Rakovina kôry	720
Potravinová pyramída (obr.)	401	Príjem fruktózy	308	Rakovina	531
Potravinová pyramída (tab.)	408	Príjem cholesterolu	262	Rast tela	671
Potravinové databanky	434	Príjem cholesterolu	411	Rast	518
Potravinový kódex	20, 28, 92, 473	Príjem mastných kyselín v tukoch	249	Rastlinná strava	633
Potravinový kompas	405	Príjem potravy	183	Rastlinné tuky	272
Potraviny dietetické	102	Príjem sacharidov	310	Rastlinné tuky a oleje	272
Potraviny funkčné	100	Príjem vlákniny	306	Rastové centrum	520
Potraviny konvenientné	106	Primárna imunodeficiencia	622	Rastový hormón	506
Potraviny podporujúce imunitu	622	Primárna prevencia	236	RBP	706
Potraviny rastlinného pôvodu	404	Primárne antioxidanty	261	Rectum	200
Potraviny s výživovým tvrdením	104	Prírodná liečivá voda	323	Redoxný stav	378
Potraviny škrobové	310	Prírodná minerálna voda	323, 325	Reflex achillovej šľachy	654
Potraviny živočíšneho pôvodu	404	Prístroj Bodystat Quadscan 4000	638	Reflex bicipitálny	654
Potreba bielkovín	427	Prívesok červovitý	200	Reflex brušný	654
Potreba energie	426, 522	Prívod tukov	262	Reflex kremasterový	654
Potreba minerálnych látok	429	Proces spracovania olejnin	275	Reflex patelárny	654
Potreba sacharidov	428	Produkcia cukru (tab.)	438	Reflex radiálny	654
Potreba stopových prvkov	429	Produkcia olejnin	274	Regulácia glykolýzy	223
Potreba tukov	428	Produkcia olejov	274	Regulácia metabolická	491
Potreba vitamínov	429	Prognostický index rizika PI	705	Regulačné proteíny	218
Potreba vlákniny	428	Program ovocie a zelenina do škôl	469	Relatívna hmotnosť (RH)	635
Potreba výživných zložiek	522	Projekt Severná Karélie	65	Relatívne riziko	51
Poullietier Francois	311	Propedeutika biochemických vyšetrení	701	Renaud Serge	617
Použitie biochemických metód	700	Prostacyklíny	255	Repkový olej	287, 291
Pozitívna funkcia voľných radikálov	366	Prostaglandíny	254	Repolarizácia	651
Pozitívna nerovnováha	488	Proteín somatický	663	Respiračný kvocient (RQ)	236
Požívanie	473	Proteín viažuci retinol (RBP)	706	Resveratrol	615
Pramenitá dojčenská voda	323	Proteíny regulačné	218	Retinol	706, 541
Pramenitá stolová voda	323	Proteíny viscerálne	663	Rezanie repy	439
Práškový cukor	448	Proteíny	87, 181	Rezervné tuky	240
Pravidla košer stravovania	485	Prvková bilancia	209	Rezistencia inzulínová	308
Prázdne kalórie	398	Pseudomonas aeruginosa	442	Rezistentný škrob	310
Prealbumín	706	Psychické vplyvy na výživu človeka	133	Riadenie premeny živín	128
Predispozície vápnika	350	Psychosomatické ochorenia	135	Riboflavín	177, 540
Prechodné stravovanie	464	Pšeničný sirup	449	Ribonukleáza	561
Premena bielkovín	126	Pubertálny šport	647	Risk assessment	49
Premena energie	128	Pyramída trojrozmerná	403	Rizika cievnych chorôb mozgu	72
Premena sacharidov	126	Pyramída zdravej výživy (tab.)	403	Rizika pooperačných komplikácií	705
Premena tukov (lipidov)	127	Pyridoxín	541	Riziko malnutrie	674
Premena živín	128	<b>Q</b> 10	625	Riziko vzniku choroby	48
Premeny tukov	181	Qutelov index (BMI)	685	Rizikové faktory vzniku choroby	48
Prevencia primárna	236	<b>R</b> acionálna výživa	84, 183	Rizikové faktory	69
Prevencia vzniku rachitis	670	Rad n-3	281	Rizikové výživné látky	529
Prevencia zhubných nádorov	587	Rad n-6	281	Rizikovosť	46
Prevencie civilizačných ochorení	601	Radikál hydroxylový	367-369	Rmutovania	457
Prežívanie	45	Rafinácia oleja	276	Rovnováha vody	559
Priame tuky	262	Rafinovaný cukor	448	Rozdelenie rizikových faktorov	69

Rozdelenie sacharidov	220	Sladené nápoje	346	Strava bohatá na vlákninu	306, 586
Rozdelenie tukov	239	Sladidlá	447	Strava kombinovaná	570
Rozklad bielkovín	498	Sladidlá náhradné	449	Strava stredomorská	273
Rozpustná vláknina	305	Sladový cukor	449	Stravovanie prechodné	464
Roztierateľné tuky	277	Slamové víno	461	Stravovanie školské	468
Roztok hypertonický	321	Slepé črevo	199	Stravovanie verejné	464
Roztok hypotonický	321	Sliny	549	Stravovanie zmiešané	464, 586
Roztok izotonický	321	Sliznica	556	Stredná dĺžka života	46
RR – risk ratio	51	Slniečnicový olej	288, 291	Stredomorská strava	273
Rum	463	Snow John	35	Stres mentálny	622
Ružové víno	459	Sociálne vplyvy na výživu človeka	137	Stresová malnutričia	628
Rybie mäso	642	Socioekonomické výživové potreby	473	Strukoviny	604
<b>Sacharidy vo výžive</b>	<b>220, 308</b>	Sodík v organizme	383	Stužovanie	277
Sacharidy	88, 152, 180	Soľ kuchynská	368	Submukóza	556
Sacharín	450	Somatický proteín pri malnutricii	707	Sukralóza	450
Salsa	483	Somatický proteín	663	Surové šťavy	439
Sarkopénia	530	Somatomedin C	707	Suroviny na výrobu margarínov	290
Saucissons	481	Somatoscopia	691	Surveillance	620
Screening laboratórny	676	Somatostatín	562, 573	Svetový deň výživy	393
Sedimentácia erytrocytov	667	Somatotyp	644	Syntéza bielkovín	498
Sekrécia pankreasu	560	Sorbitol	451	Syntéza kreatínu	503
Sekrécia slín	558	Spoločenské faktory	520	Syntéza metabolizmu energie	494
Sekrécia	557	Spoločné stravovanie	465	Syry švajčiarske	483
Sekrécie črevné	559	Spotreba olejov	274	Systém imunitný	531
Sekundárne antioxidanty	261	Spotreba potravín v SR	419	Systém komplementový	619
Selektívne antioxidanty	665	Spotreba tuku	431	Systolický tlak	648
Selektívne nutrienty	665	Spôsob výživy	141	Sýtené nápoje	346
Selén	598, 602, 624	Spracovanie bielkovín	150	Sýtené sladené nápoje	346
Serosa	556	Spracovanie hormónov	563	Sýtosť	573
Serotonin	572	Spracovanie liekov	563	<b>Š</b>	
Sérové bielkoviny	705	Spracovanie repy	439	<b>Š</b> ípky	604
Sérové hladiny esenciálnych mastných kyselín	264	Spracovanie toxínov	563	Škodlivé metódy prípravy jedál	476
Servings	400	Správna výživa	520	Školské stravovanie	468
Severofrancúzska kuchyňa	482	Sprostredkovanie imunitne	230	Školský mliečny program	469
Sheldonova biotypologická klasifikácia	688	Sprostredkovateľ	570	Škrob	310
Schéma kohortovej štúdie	59	Stanovenie počtu lymfocytov	691	Škrob rezistentný	310
Schéma štúdie prípadov a kontrol	57	Stanovenie potreby základných živín	427	Škrobové potraviny	310, 457
Schopnosť metabolizácie	582	Stanovenie výživovej hodnoty	211	Špagety	480
Sierre	482	Stanovenie výživovej hodnoty potravín	211	Špaldový sirup	449
Sir Alexander Fleming	36	Staré a nové paradigmy vo výžive	117	Špeciálne vyšetrenia	676
Sir Richard Doll	36	Starnutie organizmu	378	Špecifická imunita	619
Sirup inulínový	449	Starnutie	525	Špenát	604
Sirup javorový	449	Stav metabolický	490	Šťava brusnicová	345
Sirup kukuričný	449	Stav somatického proteínu	707	Šťava hroznová	608
Sirup pšeničný	449	Steroly	244	Šťava z jarabín	604
Sirup špaldový	449	Steviozid	450	Štruktúra a metabolizmus proteínov	215
Skladovanie potravín	397, 563	Stilbény	615	Štruktúra a vlastnosti molekuly glukózy	221
Skrining artériovej hypertenzie	73	Stopové prvky	624	Štruktúrny tuk	292
Skrining	47	Stravec hrozna	458	Štúdia alamedského kraja	64
Skruté tuky v potravinách	262	Strata tekutiny	581	Štúdia siedmich krajín	63
Slad	457	Stratégie prevencie	526	Štúdie prípadov a kontrol	56
		Strava a výživa v onkológii	526	Švajčiarska kuchyňa	482
				Švajčiarske syry	483

T lymphocyty	620	Transformácia esenciálnych mastných kyselín	254	Účinky polyfenolov	610
Tacos de pollo	483	Transizoméry mastných kyselín	265	Účinky rastlinnej vlákniny	306
Talianska kuchyňa	480	Transmastné kyseliny	281, 295-297	Údené mäso	642
Taniny	346, 373	Transmastné kyseliny	295	Udržanie telesnej hmotnosti	395
Taumatín	450	Transmastné kyseliny v potravinovom reťazci	296	Uhl'ohydráty	569
Ťažké kovy	260	Transmastné kyseliny z mliečneho tuku	296	Úloha esenciálnych mastných kyselín v organizme	254
Tehotenstvo a metabolizmus	512	Transmastné kyseliny z vzniknuté pri fyzikálnej rafinácii	297	Úloha nutričných faktorov v karcinogéneze	629
Techniky tepelnej úpravy jedla	474	Transmastné kyseliny zo stužených olejov	297	Úloha potravín	15
Tekuté margaríny	278	Trans-nenasýtené mastné kyseliny	569	Úloha tukov vo výžive	245
Telesná a pohybová aktivita	668	Transpolarizácia	651	Uloženie a stavba obličiek	213
Telesná hmotnosť	631	Transport tukov krvou	247	Umelé sladidlá	238
Telesná hmotnosť	634	Trávenie a absorpcia	123, 559	Úmrtnosť	42
Telesná stavba	184, 670	Trávenie sacharidov	222	Urea	666
Telesná voda	644	Trávenie	557	Usporiadanie a činnosť orálnych častí GITu	189
Telesná výška	635	Tráviaca sústava	131	Usporiadanie nápojov	405
Telové tekutiny	119	Tráviaca sústava a stres	135	Usporiadanie potravín	404
Tenké črevo	132, 195	Tráviaci systém	337	Usporiadanie tukov	405
Tenké črevo	501	Tri hlavné teórie starnutia	527	Ústna dutina	131
Teória správnej výživy	141	Trojlistkové peptidy	564	Uzatvorenie veľkej fontanely	670
Teória starnutia	527	Trojrozmerná pyramída	403	Uzavreté stravovanie	464
Tepelné spracovanie	397	Tromboxány	255	<b>V</b> aječný žltok	604
Tepelné úpravy jedla	474	Trstinová melasa	448	Vaječný žltok	604
Tequila	463	Trstinový cukor	448	Vápenaté hnojivo	440
Terénne komunitné epidemiologické štúdie	62	Trunk index	645	Vápnik a obezita	349
Termodynamika	490	Tryptofán	537	Vápnik a proteíny	350
Termogénéza	143	Tuberkulóza	36	Vápnik	543
Test exokrinnnej funkcie pankreasu	698	Tuk kokosový	292	Vápniková indispozícia	349
Testovacia diéta	303	Tuk palmový	292	Variety dolných končatín	74
Testy pečeneových funkcií	699	Tuk pre margarín	292	Veda o potravinách	91
Testy v gastroenterológii	698	Tuk štruktúrny	292	Veda o výžive	82
Testy v hepatológii	698	Tuk v tele	680	Vek chronologický	525
Textúra	646	Tuk	516	Verejné stravovanie	464
TFA	297	Tuková zásada	292	Vesica fellea	205
Thamatooccus daniellii	450	Tukové náhrady	240	Vibrio cholerae	36
Tiamín	540	Tukové tkanivo	507	Vinič hroznorodý	604
Tkanivo adipózne	488	Tuky - rozdelenie	239	Vínny destilát	463
Tkanivo tukové	507	Tuky (triacylglyceroly)	242	Víno biele	459
Tkanivový mok	121	Tuky a <i>diabetes mellitus</i>	285	Víno červené	459
TKS/TKD	648	Tuky a kardiovaskulárne ochorenie	283	Víno ľadové	461
Tlak diastolický	648	Tuky a mastné kyseliny	282	Víno ružové	459
Tlak krvný	567, 648	Tuky a nádorové ochorenie	284	Víno slamové	461
Tlak systolický	648	Tuky priame	262	Víno	344, 608
Tlaková amplitúda	648	Tuky rezervné	240	Víno, metabolizmus a biologické účinky	610
Toffee	452	Tuky roztierateľné	277	Violova klasifikácia	688
Tok výživných látok	488	Tuky vo výžive	239, 282	Viscerálna obezita	308
Tortellini	480	Tuky	181	Viscerálne proteíny	663
Totálna katalytická hydrogenizácia	293	Tvorba koncových produktov glykácie	232	Vitámín A	521, 541, 624
Toxické látky	90	Typy hyperlipoproteinémie	250	Vitámín B1	540
Trainer	433	Tyroxín	506	Vitámín B15	362
Transterifikácia	293	<b>U</b> bichinol	595	Vitámín B2	177
Transterifikácia katalyzovaná	294	Ubichinóny	362	Vitámín B3	541
Transferín	705				



Vitámín B6	541	Vylučovanie žltých pigmentov	563	Xylitol	451
Vitámín Bt	362	Výpočet povrchu tela	685	<b>Z</b> ákladné aminokyseliny	145
Vitámín C	177, 540, 625	Výpočet rizika	50	Základné hmotnostné a výškové parametre	678
Vitámín E	371, 542, 625	Výprážanie	475	Zamestnanie a zdravie	40
Vitámín P	362	Výroba margarínov	293	Zápalové markery	70
Vitamíny	164, 172, 355, 624	Výroba olejov	275	Zariadenia školského stravovania	468
Vitamíny a minerály	539	Výskyt diabetu	77	Zásada nutričná	396
Vitamíny rozpustné v tukoch	172	Výskyt minerálnych vôd	325	Zásady správnej výživy	392, 633
Vitamíny rozpustné v tuku	359	Výskyt termálnych vôd	325	Závislosť	549
Vitamíny rozpustné vo vode	164	Vysoký príjem fruktózy	308	Závodné jedálne	468
Vitamíny skupiny B	625	Výšetrení aktivity zápalového procesu	710	Zázračná diéta	405
Vláknina	237, 305	Výšetrení nutričného stavu	701	Zdravá výživa	392
Vláknina nerozpustná	305	Výšetrenia klinické	691	„zdravé“ lipidy	377
Vláknina rozpustná	305	Výšetrenie kožných reflexov	697	Zdravé postupy varenia	476
Vlastnosti olejov	285	Výšetrenie okostnicových reflexov	697	Zdravé roky života	46
Vnútorosti	604	Výšetrenie šlachových reflexov	697	Zdravotné účinky vlákniny	306
Voda	322	Výtlačnosť živín	208	Zdroje bielkovín v potravinách	401
Voda minerálna prírodná	323	Vyváženosť nutričná	488	Zdroje sacharidov v potravinách	402
Voda na zemi	317	Význam AGE	233	Zdroje tukov v potravinách	402
Voda pitná balená	323	Význam bioflavonoidov	593	Zelená hniloba	705
Voda pramenitá dojčenská	323	Význam tukov vo výžive	282	Zeleninové nápoje	455
Voda pramenitá stolová	323	Výživa a imunita	82, 619	Zelený čaj	345, 604
Voda prírodná liečivá	323	Výživa a karcinogenéza	628	Zeler	604
Voda prírodná minerálna	323	Výživa a onkologické ochorenia	582	Zemiakový cukor	448
Voda v ľudskom organizme	319	Výživa a prevencia rakoviny	631	Zinok	521, 624
Voda v potravinách	338	Výživa a stres	135-138	Získ energie pri glykolyze	224
Voda vo výžive	317, 340	Výživa alternatívna	85	Získavanie olejov	275
Vodíková väzba	318	Výživa detí	471	Získavanie surovej šťavy difúziou	439
Vodíkový mostík	318	Výživa fajčiarov	139	Zloženie ľudského organizmu	184
Vodka	463	Výživa liečebná	94	Zloženie margarínov	289, 301
Vodná zložka	560	Výživa ľudí vystavených stresu	138	Zloženie olejov	278
Voľné aminokyseliny	499	Výživa onkologických pacientov	651, 657	Zložky vína	610
Voľné radikály	366	Výživa podľa spôsobu stravovania	140	Zmiešané stravovanie	464
Vosky	244	Výživa pri osteoporóze	715	Zmyslové interakcie	549
Vplyv iónov ťažkých kovov	260	Výživa pri osteoporóze	715	Zrakový systém	553
Vplyv konvenčného a mikrovlnného ohrevu	258	Výživa	82, 473	Zrážanie krvi	121
Vplyv nadmernej konzumácie alkoholu	607	Výživová kvalita potravín	91	Zvýšené úroveň plazmového cholesterolu	568
Vplyv obalového materiálu	261	Výživová rovnováha	488	<b>Ž</b> alúdočná fáza	561
Vplyv oxidácie tukov na zdravotný stav	255	Výživové dávky	15	Žalúdok a jeho činnosť	132, 191
Vplyv saturovaných (nasýtených) tukov	263	Výživové doplnky	102	Železo	521, 542, 624
Vplyv svetla a singletového kyslíka	259	Výživové odporúčania pre masné kyseliny	282	Židovská kuchyňa	485
Vplyv technológie výroby	260	Výživové odporúčania pre tuky	282	Žirne bunky	620
Vplyv vápnika na krvný tlak	348	Výživové odporúčania vo svete	415	Živiny esenciálne	89
Vplyv zastúpenia mastných kyselín	256	Výživové vlastnosti potravín	96	Živiny	86
Vstrebávanie	124, 600	Výživový kruh	400	Životný štýl	142, 394
Všeobecne odporúčania o výžive	430	Výživový stav organizmu	672	Žľaza podžalúdková	202
Výber z hrozna	461	Vznik rakoviny	583	Žľazy späť s tráviacou sústavou	202
Výbrané sírkové parametre	679	<b>W</b> hisky	463	Žlč	562
Výchova ku zdraviu	114	WHR index	686	Žlčník	205
Výkonnostný výdaj	143	Windaus Adolf	311	Žltok vaječný	604
Vylučovanie látok z organizmu	211	<b>X</b> anthofyly	588		
Vylučovanie žlče	562	Xantofyly	589		