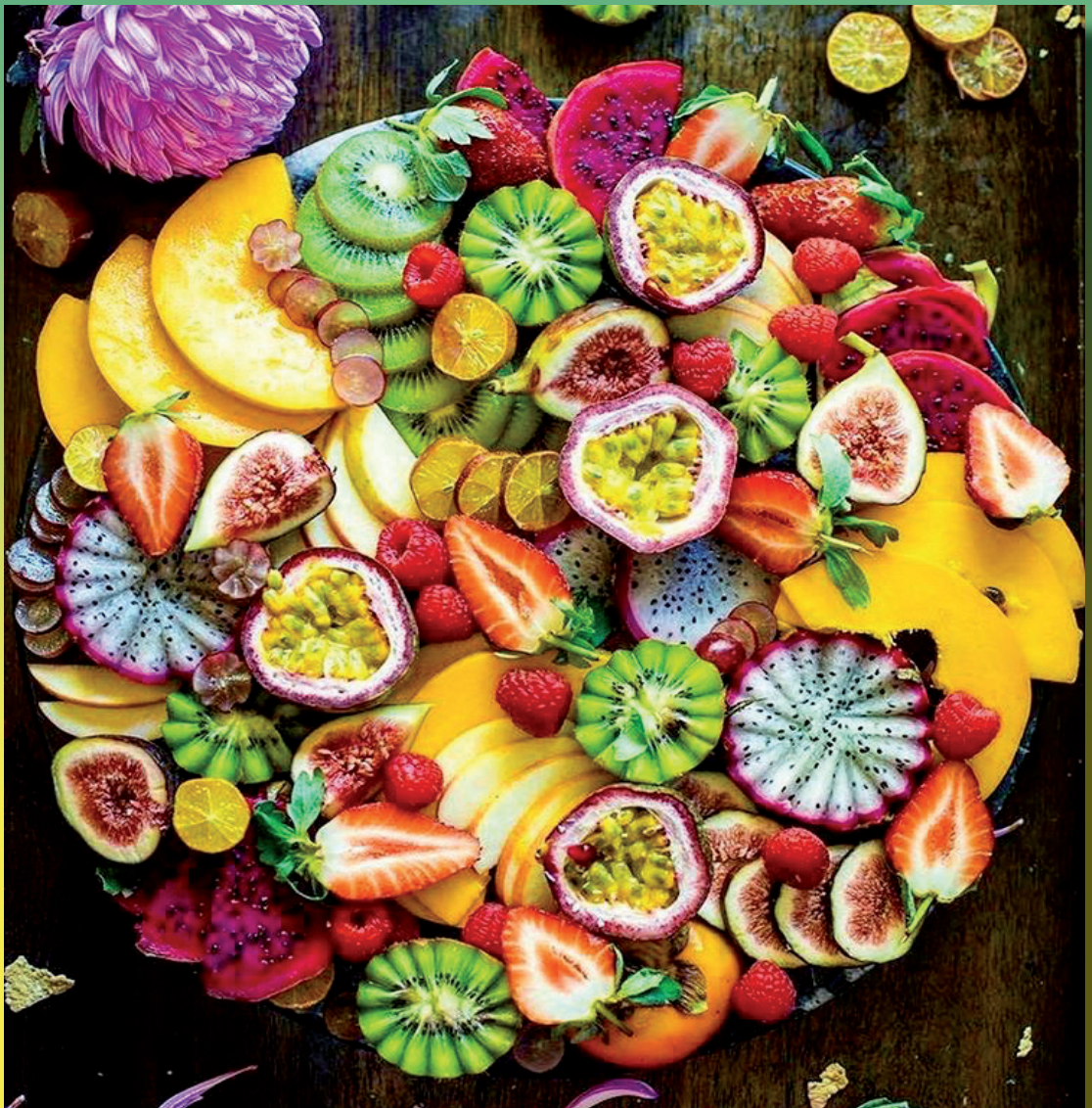


# Potravinové zdroje, výživa a zdraví lidí 1.



**Chlebo Peter, Keresteš Ján a kol.**

# 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 ľudí?!*

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:

Prof. MVDr. Jozef Bireš, DrSc., Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach

Prof. RNDr. Libor Ebringer, DrSc., Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave

Prof. Zdeňka Ďuračková, PhD., Lekárska fakulta Univerzity Komenského v Bratislave

Prof. RNDr. Jozef Čársky, CSc., Lekárska fakulta Univerzity Komenského v Bratislave

Prof. Ing. Katarína Horáková, CSc., Univerzita tretieho veku v Bratislave

Doc. Ing. Mária Greifová, PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave

Doc. Ing. Stanislav Sekretár, PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave

Ing. Ladislav Staruch, PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave

Prof. Ing. Magdaléna Valšíková, PhD., Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Prof. Ing. Ivan Hričovský, CSc., Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Doc. Ing. Jozef Golian, PhD., Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Doc. Ing. Ladislav Lagin, CSc., Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Doc. Ing. Anna Trakovická, PhD., Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

MUDr. Peter Chlebo, PhD., Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

MUDr. Janka Zálešáková, Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave

Ing. Katarína Fatrcová – Šramková, PhD., Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Doc. MUDr. Jaroslav Daniška, CSc., Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Mgr. Jaroslav Maček, Stredná priemyselná škola potravinárska v Nitre

Ing. Zdenka Hamadová, Stredná priemyselná škola potravinárska v Nitre

Ing. Zsigmund Toth, PhD., Stredná priemyselná škola potravinárska v Nitre

Ing. Karol Herian, CSc., emeritný riaditeľ Výskumného ústavu mliekarenského v Žiline

Ing. Milan Kováč, PhD., Výskumný ústav potravinársky v Bratislave

Doc. Ing. Pavel Dlouhý, PhD., Karlova univerzita v Prahe

Doc. MVDr. Pavol Malá, PhD., Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach

Ing. Jiří Kopáček, CSc., Česko-moravský mlékarenský svaz v Prahe

Ing. Martina Gažárová, PhD., Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Doc. MUDr. Igo Kajaba, PhD., Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave

Moje poďakovanie patrí vedeckým osobnostiam, ktoré všetkým dali podnet a priestor spolupráce s jednotlivými prispievateľmi:

Prof. MVDr. Emilovi Pilipčincovi, PhD., rektorovi Univerzity veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach a odbornej poradkyňi Prof. MVDr. Olge Burdovej, PhD.,

Prof. Ing. Jánovi Šajbidorovi, DrSc., dekanovi Fakulty chemickej a potravinárskej technológie Slovenskej technickej univerzity v Bratislave,

Prof. Ing. Jozefovi Bullovi, DrSc., dekanovi Fakulty potravinárstva a biotechnológie Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre,

Prof. Ing. Danielovi Bírovi, PhD., Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre,

Prof. MUDr. Petrovi Labašovi, PhD., dekanovi Lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave.

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

Všetkým menovaným i nemenovaným za pomoc úprimne ďakujem!

**Ing. Ján Keresteš**

## Oponentský posudok vysokoškolskej učebnice „Zdravie a výživa ľudí“

Zabezpečenie výživy obyvateľstva dobrým zdravotným stavom musí byť základnou povinnosťou moderného štátu. Stupeň tohto zabezpečenia sa môže v jednotlivých krajinách meniť, pričom rozdiely sú spôsobené predovšetkým vo využívaní potenciálu pôdy, techniky, klimatických podmienok a ľudského potenciálu. Toto všetko ako aj mnohé ďalšie veci musia byť súčasťou stratégie potravinovej a výživovej politiky štátu, ktorej napĺňanie zabezpečí zdravie jeho obyvateľstva. Ak sa však táto rovnováha naruší vznikne množstvo reťazových problémov, ktoré zhoršujú ekonomiku štátu, nedostatočné zabezpečenie výroby z domácich zdrojov, zdravotné problémy, choroby, neproduktívnosť až po nízky priemerný vek života a nekvalitný život. Preto je potrebné vzdelávanie v tejto oblasti, poznanie a rešpektovanie princípov a zákonitosti vývoja, ekonomických nástrojov a dopadov výživy na spoločnosť. Toto je možné dosiahnuť len a len cieľným vzdelávaním nielen odborníkov, ale aj spotrebiteľov.

Každá publikácia v tomto smere je vysokohodnotným príspevkom k tejto problematike bez ohľadu na rýchlosť nárastu nových poznatkov a mieru ich súčasnej aplikácie.

Vysokoškolská učebnica zameraná na výživu a zdravie je vecným príspevkom a prínosom k zvýšeniu vzdelanosti a kvality vzdelávania. Výber jednotlivých kapitol a ich obsahové zameranie bol vykonaný správne a zodpovedne. Kapitoly, aj keď majú rozdielny rozsah, naplňajú podstatu myšlienky, ktorú vyjadruje názov učebnice. Na usporiadanie, členenie a obsah jednotlivých kapitol je možných nespočetne veľa názorov, ktoré nakoniec súvisia s rôznymi pohľadmi na problematiku. Podstatné je však ich naplnenie, rozmanitosť, komplexnosť, prepojenosť resp. spojitosť. Toto jednotlivé kapitoly obsahujú a majú potenciál naplnenia myšlienky vzdelávania a informovanosti. Pre poznanie teórie správnej výživy je potrebné poznať funkciu jednotlivých živín a fyziológiu ich vstrebávania. Toto je detailne rozpracované v prvých šiestich kapitolách. Základom aplikácie výživy je spoločné stravovanie, ktoré je rozpracované v samostatnej kapitole. Úprava potravín, pri ktorej dochádza k stratám jednotlivých nutričov významne ovplyvňuje to, čo organizmus prijíma a ako to bude vplývať na zdravie. Táto problematika by si zaslužila v budúcnosti rozpracovanie do samostatnej učebnice. Významné sú aj kapitoly výživa a metabolizmus a metódy hodnotenia stavu výživy, ktoré prinášajú aj mnoho unikátnych poznatkov z oblasti napr. vzťahov výživy a imunity, výživy a onkologických ochorení a pod. Kapitoly zamerané na potravinové zdroje RP a ŽP zahŕňajú takmer všetky zdroje od mäsa, mlieka, vajec, rýb, zveriny, ovocia, zeleniny a ďalších potravín rastlinného pôvodu. Tiež za veľmi významné považujem rozsah a šírku záberu kapitoly mlieko a mliečne výrobky, ich probiotické vlastnosti a výrobu syrov a syrárskych špecialít. Veľmi podrobne je rozpracovaná aj kapitola o výžive detí, výžive žien v gravidite, výžive osôb produktívneho veku a výžive vo vyššom veku. Na problematiku zdravotných dopadov poukazujú kapitoly zamerané na falšovanie potravín, alimentárne ochorenia a potravinové alergie. Všetky tieto problémy predstavujú zvyšujúce sa riziko pre zdravie človeka a ich nárast sa každoročne zvyšuje. Budúcnosť výživy načrtáva kapitola zameraná na nutričnú genomiku a jej nástroje.

Rukopis obsahuje veľký počet tabuliek, oceňujem ich číslovanie v rámci jednotlivých kapitol, pretože to zvyšuje ich prehľadnosť. Niektoré obrázky a schémy nie sú nevyhnutné, najmä pokiaľ ide o zahraničné zdroje, resp. mutácie toho istého javu. Pre zvýšenie atraktivity by bolo vhodné niektoré obrázky a schémy vytlačiť farebne.

### Záver

Vysokoškolská učebnica predstavuje široký a komplexný pohľad na problematiku výživy a potravinových zdrojov. Je učebnou pomôckou, ktorá pomôže v rámci Slovenska zvýšiť kvalitu vzdelávania študentov ako aj bežných spotrebiteľov. Na základe obsahu, rozsahu ako aj úrovne poznania prezentovanej v texte odporúčam schváliť predmetnú publikáciu ako vysokoškolskú učebnicu pre študentov potravinárstva a výživy ľudí.

## Oponentský posudek na vysokoškolskou učebnici „Zdravie a výživa ľudí“

Potraviny, výživa a zdraví představují logický sled vrcholu potravinového řetězce, jehož složitost, rozmanitost a diverzita je dlouhodobě předmětem studia, výzkumu a aplikací. Vzdělávání v této oblasti je velmi náročné a vyžaduje poznání zákonitostí celého potravinového řetězce, biologie, chemie, fyziky a dalších aplikovaných věd, které tvoří jednotlivé stupně na cestě k poznání výživy člověka. Proto v celém kontextu oceňuji předloženou publikaci jako významný příspěvek kolektivu autorů k vyplnění prostoru, která tímto způsobem v rámci Slovenské republiky dosud nebyla sepsána.

Vysokoškolská učebnice je rozdělena do 20-tich kapitol s rozdílným obsahem. Jednotlivé kapitoly je možno rozdělit na část věnovanou výživě člověka a na část věnovanou potravinám a potravinovým zdrojům.

V první části jsou nosné kapitoly věnovány výživě, trávicímu systému, metabolismu, nutrientům a vodě. Dále navazují kapitoly věnující se zásadám správné výživy, doporučeným výživovým dávkám potravin a živin, výživě a metabolismu, metodám hodnocení stavu výživy a metabolicko-výživovými vztahy. V těchto kapitolách je podrobný a někdy i opakovaný výklad vzájemných vztahů výživa – potraviny – metabolismus – utilizace živin – zdravotní efekt pro člověka.

Druhou část představují kapitoly zaměřené na potravinové zdroje – podrobně jsou rozpracovány potraviny rostlinného a živočišného původu, potraviny nového typu, potravinové alergie, potravinová banka dat, alimentární onemocnění a nutriční genomika. Význam těchto kapitol spočívá v tom, že poskytují základ pro výživu lidí v podobě potravinových zdrojů a potravinové banky dat a poukazují na budoucí směr, kterým se bude výživa člověka ubírat, a to nutriční genomiku. Nutriční genomika představuje individuální výživu, vylučuje globální populační výživu a dává větší prostor pro přímou prevenci onemocnění způsobených výživou.

Na základě posouzení obou částí a jejich rozsahů mohu konstatovat, že rukopis má velmi dobré uspořádání, logickou návaznost, argumentaci a fakta, které je potřebné v nauce o výživě na současném stupni poznání mít.

Kolektiv autorů rukopisu vysokoškolské učebnice je zárukou kvalitních poznatků, jejich diverzity a názorové rozmanitosti. Je třeba však zohlednit jednostrannost a správnost používání pojmů, definic a výkladu problematiky v souvislostech správnosti jejich další aplikace ve výuce.

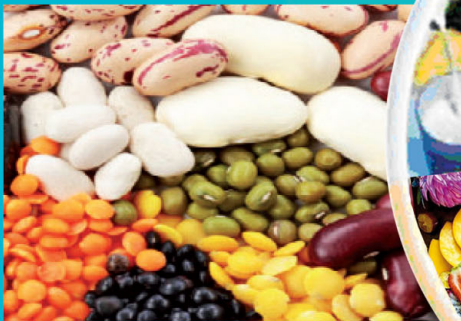
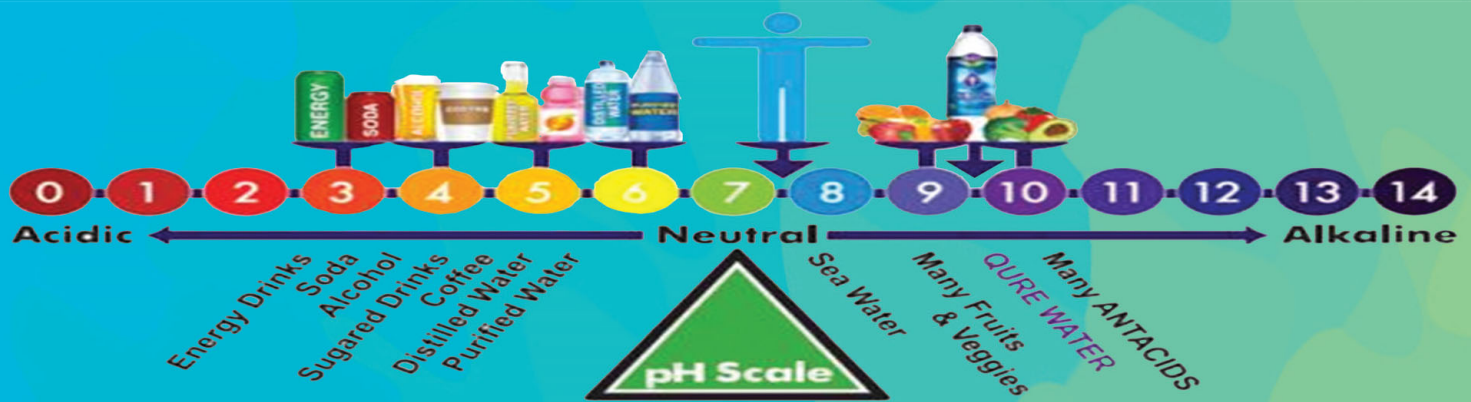
Po tematické stránce oceňuji doplnění textu velkým počtem grafů, tabulek, obrázků a schémat, které mají vysokou vypovídající hodnotu a doplňují tak šířku a hloubku záběru textu.

Při široké pojetí textu a rozdílnosti přístupů autorů může dojít k diferenciaci, resp. opakování některých částí, což není rozhodující, protože se jedná o různé pohledy autorů na stejnou problematiku.

Na základě prostudování textu rukopisu, připomínek a doplňků, ako aj komplexného posouzení problematiky doporučuji rukopis vydat jako vysokoškolskou učebnici.



# Potravinové zdroje, výživa a zdraví lidí 2.





# OBSAH

## 12. HLAVNÉ POTRAVINOVÉ ZDROJE VYUŽÍVANÉ VO VÝŽIVE ĽUDÍ – POTRAVINY ŽIVOČÍŠNEHO PÔVODU

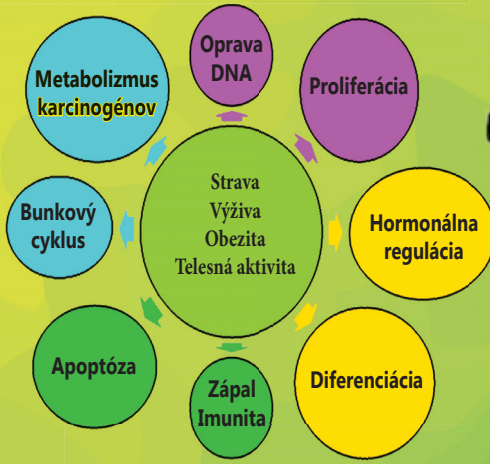
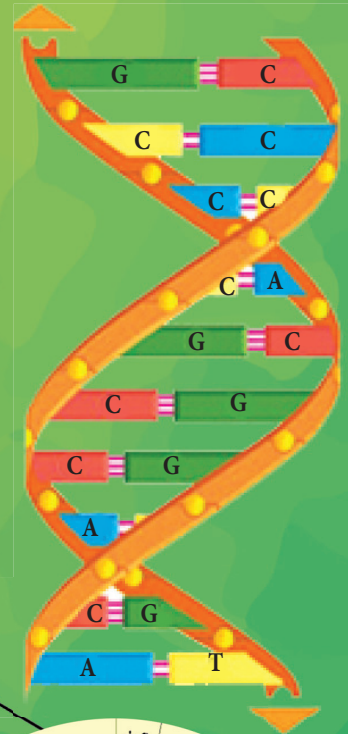
- 12.1 Biodiverzita potravinových zdrojov (KERESTEŠ) .....
- 12.2 **MÄSO** a mäsové výrobky (STARUCH).....
  - 12.2.1 Mikrobiológia mäsa (STARUCH) .....
  - 12.2.2 Probiotické kultúry v mäse (STARUCH).....
  - 12.2.3 Baranie a jahňacie mäso (STARUCH) .....
  - Ovca ako zdroj ekologického a plnohodnotného mäsa (LAGIN, ŠTEFANKA) .....
  - 12.2.4 Hovädzie mäso (STARUCH) .....
  - 12.2.5 Bravčové mäso (STARUCH) .....
  - 12.2.6 Hydinové mäso (GOLIAN) .....
  - 12.2.7 Mäsová výroba (STARUCH) .....
  - 12.2.8 Mäsové polotovary (STARUCH) .....
- 12.3 Význam zveriny vo fyziológii výživy (GOLIAN).....
- 12.4 **RYBY** (GOLIAN) .....
- 12.5 Mlieko a mliečne výrobky.....
  - 12.5.1 Význam mlieka a mliečnych baktérií pre zdravie (EBRINGER) .....
  - 12.5.2 Probiotiká, prebiotiká a funkčné potraviny (EBRINGER) .....
  - 12.5.3 Probiotické vlastnosti laktobacilov (GREIFOVÁ) .....
  - 12.5.4 Prínos mlieka a mliečnych výrobkov pre zdravie ľudí (HERIAN).....
  - 12.5.5 Biotechnologický rozbor spotreby vybraných potravín a ich vplyv na zdravotný stav obyvateľstva (KERESTEŠ)
  - 12.5.6 **MLIEKO** – základná zložka výživy obyvateľstva (KAJABA) .....
- 12.6. **SYRY** (Súčasný prehľad výroby syrov a všeobecné zásady pri výrobe syrov) (HERIAN)
- 12.7 Nutričné zloženie a vlastnosti vajec (GOLIAN) .....
- 12.8 **MED** (Golian).....

## 13. HLAVNÉ POTRAVINOVÉ ZDROJE VYUŽÍVANÉ VO VÝŽIVE ĽUDÍ – POTRAVINY RASTLINNÉHO PÔVODU (GOLIAN)

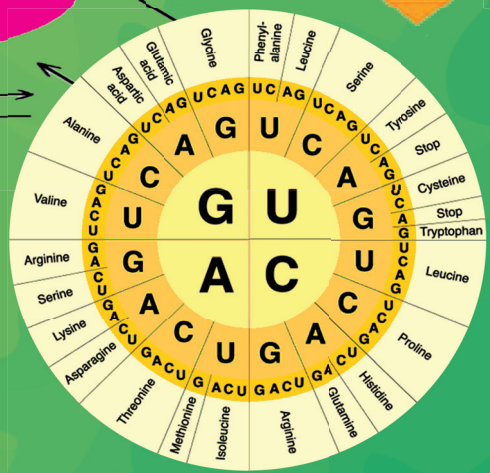
- 13.1 **OBILNINY** (GOLIAN).....
- 13.2 **STRUKOVINY** .....
- 13.3 **OKOPANINY**.....
- 13.4 Netradičné potravinové zdroje a výrobky, pochutiny .....

<b>13.5 ZELENINA (VALŠÍKOVÁ)</b> .....	
13.5.1 História a súčasnosť pestovania zeleniny na území Slovenska.....	
13.5.2 História a súčasnosť spracovania zeleniny .....	
13.5.3 Druhy zeleniny a jej spracovanie tepelnou úpravou .....	
<b>13.6 OVOCIE (HRIČOVSKÝ)</b> .....	
13.6.1 História a súčasnosť pestovania ovocia na území Slovenska.....	
13.6.2 História a súčasnosť spracovania ovocia .....	
13.6.3 Zdravá výživa, kvalita a tradícia.....	
13.7. Liečivé a koreninové rastliny vo výžive ľudí.....	
<b>13.8. HUBY</b> .....	
<b>13.9. RIASY A VÝŽIVA ĽUDÍ</b> .....	

# Potravinové zdroje, výživa a zdravie ľudí 3.



**EPIGENÓM**





# OBSAH

## 14. POTRAVINY NOVÉHO TYPU VO VÝŽIVE LUDÍ A RACIONÁLNA VÝŽIVA (Golian) .....

- 14.1 Funkčné potraviny a výživové doplnky (MAČEK, TÓTH, HAMADOVÁ) .....
- 14.2 Zásady racionálnej výživy (MAČEK, TOTH, HAMADOVÁ) .....
- 14.3 VÝŽIVA DETÍ (ŠRAMKOVÁ) .....

  - 14.3.1 Výživa dojčiat .....
  - 14.3.2 Výživa batoliat .....
  - 14.3.3 Výživa predškolských detí .....
  - 14.3.4 Výživa školských detí a adolescentov .....
  - 14.3.5 Potravinová pyramída v detskom veku .....
  - 14.3.6 Pitný režim u detí .....

- 14.4 Výživa žien v gravidite a v laktácii (ŠRAMKOVÁ) .....

  - 14.4.1 Výživa žien v období gravidity .....
  - 14.4.2 Výživa žien v období laktácie .....

- 14.5 Výživa osôb produktívneho veku (ŠRAMKOVÁ) .....
- 14.6 Ochranná a diferencovaná výživa pracujúcich ľudí (ŠRAMKOVÁ) .....

  - 14.6.1 Nutričné odporúčania pre rôzne druhy pracovných činností .....
  - 14.6.2 Energetická potreba pracujúcich osôb .....
  - 14.6.3 Legislatíva .....

- 14.7 Výživa vo vyššom veku (ŠRAMKOVÁ) .....

  - 14.7.1 Zmeny v organizme počas starnutia .....
  - 14.7.2 Nutričné potreby vo vyššom veku .....

- 14.8 Výživa športovcov (ŠRAMKOVÁ) .....
- 14.9 Výživa, zdravie a prevencia chorôb (ŠRAMKOVÁ) .....

## 15. FALŠOVANIE POTRAVÍN (GOLIAN)

## 16. POTRAVINOVÉ ALERGIE (GOLIAN)

- 16.1 Klasifikácia reakcií na potraviny .....
- 16.2 Alergické reakcie na potraviny .....
- 16.3 Klinické prejavy potravinovej alergie .....
- 16.4 Diagnostika potravinových alergií .....
- 16.5 Genetika potravinových alergií .....

## 17. HYGIENA VÝŽIVY A FYTOPATOGÉNY (BÍREŠ)

- 17.1 Viroidy, rastlinné vírusy, baktérie, huby .....
- 17.2 Riziká alimentárnych ochorení pre spotrebiteľa .....
- 17.3 Potravinárske prídavné látky .....
- 17.4 Úradná kontrola potravín .....

## 18. POTRAVINOVÁ BANKA DÁT (ŠRAMKOVÁ)

- 18.1. Potravinová banka dát. (FATRCOVÁ-ŠRAMKOVÁ K) .....
- 18.2. DIETETIKA A DIETOLÓGI A .....

## **19. NUTRIČNÁ GENOMIKA (TRAKOVICKÁ)**

- 19.1 Východiská nutričnej genomiky .....
- 19.2 Nástroje nutričnej genomiky.....
- 19.3 Chromozómy a karyotyp človeka .....
- 19.4 Organizácia génov v ľudskom genóme.....
- 19.5 Molekulová podstata génu.....
- 19.6 Realizácia funkcie génu .....
- 19.7 Gény a nutrienty.....
- 19.8 Genetické markéry a metódy ich identifikácie.....
- 19.9 Gény a metabolizmus.....
- 19.10 Centrálna regulácia príjmu potravy a výdaja energie.....
- 19.11 Periférna regulácia príjmu a výdaja energie .....
- 19.12 Poruchy príjmu potravy.....

## **20. METABOLICKO-VÝŽIVOVÉ VZŤAHY (HORÁKOVÁ K.)**

- 20.1 Detoxikácia organizmu – kľúč k zdraviu (HORÁKOVÁ) .....
- 20.2 Acidobázická rovnováha, výživa a zdravie (KERESTEŠ).....
- 20.3 Mozog, myslenie a výživa (KERESTEŠ).....

## **21. STRAVA A VÝŽIVA V ONKOLÓGII (MINÁRIK P.)**

- Výživa a prevencia rakoviny. ....
- Zdravá výživa, rastlinná strava, nádorová chemoprevencia. ....
- Výživa onkologických pacientov po liečbe.....
- Komplementárna a alternatívna liečba v onkológii (MINÁRIK P.) .....

## **22. EPIGENETIKA A VÝŽIVA (MILUCHOVÁ M. – GÁBOR M.)**

- Faktory ovplyvňujúce epigenetické procesy.....
- Epigenetické procesy a prenatálny vývoj .....
- Epigenetické procesy a ochorenia .....
- Výživa ako prevencia rakoviny.....
- Mikrobióm a epigenetika .....

## **23. VÝŽIVA A METABOLICKÁ ODPOVEĎ U KRITICKY CHORÝCH (KOZÁNEK J.)**

- Metabolická odpoveď na traumy a kritické ochorenie – fázy metabolického stresu.....
- Zmeny intermediárneho metabolizmu pri hladovaní a pri traume.....
- Metabolizmus bielkovín.....
- Metabolizmus cukrov.....
- Metabolizmus tukov

## **ZÁVER (Keresteš)**

## **LITERÁRNE ZDROJE**

## 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.





# 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, osvetly 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.

# **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.

Štrukturálne 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. KAPITOLA

## Základné pojmy vo výžive ľudí

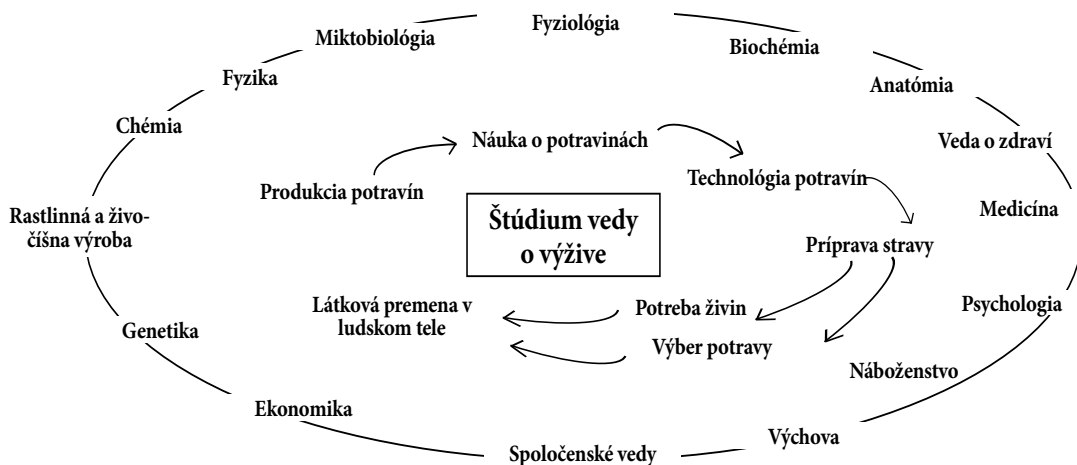
*Fatrcová-Šrámková K.*

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 križovatku biologických, fyzikálnych, lekárskejších a sociálnych vied. Veda o výžive je transdisciplinárna (obr. 1, 2).

Historicky je síce známy záujem o ľudskú 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. 1. - Veda o výžive a jej príbuzné disciplíny a oblasti (Elmadfa a Leitzmann, 1998)

Vedu o výžive možno definovať z dvoch rôznych pohľadov ako:

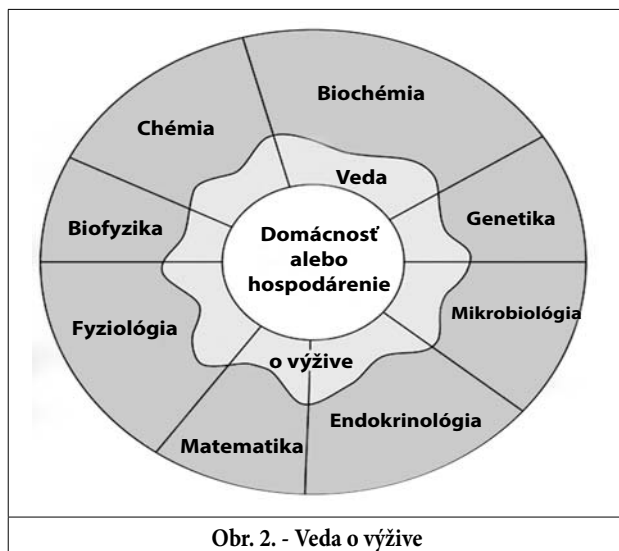
- štúdium potravín a živín potrebných na dosiahnutie alebo udržanie zdravia, rastu a reprodukcie buniek,
- štúdium vzťahu medzi človekom a jeho potravou.

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.

**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. ekotrofologovia), 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.

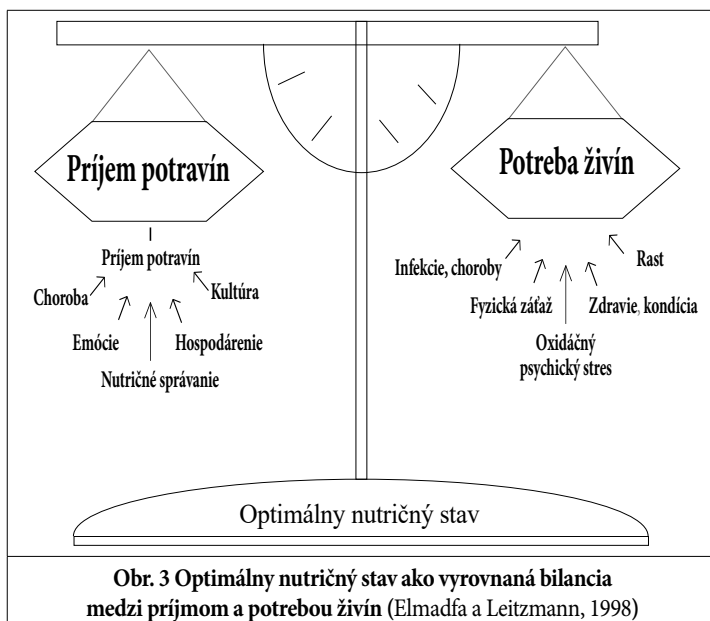
Ide o zložitý a nepretržitý proces prijímania látok, resp. živín. Tieto látky sa dostávajú do organizmu z vonkajšieho prostredia potravou v pevnej alebo tekutej forme. Následne sú metabolickými cestami zmenené tak, aby ich mohol organizmus efektívne využiť pre okamžitú potrebu alebo si ich uložiť vo 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). Týmto 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.

d) **zmyslové potreby (senzorické potreby)** vyjadrujú vzťah ľudí k určitej skupine vlastností nutričných zdrojov, ako je ich chuť, vôňa, farba, konzistencia a pod. Zmyslové nutričné potreby majú vo vzťahu človeka k jeho nutričným zdrojom veľký význam.

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. 3).



**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:

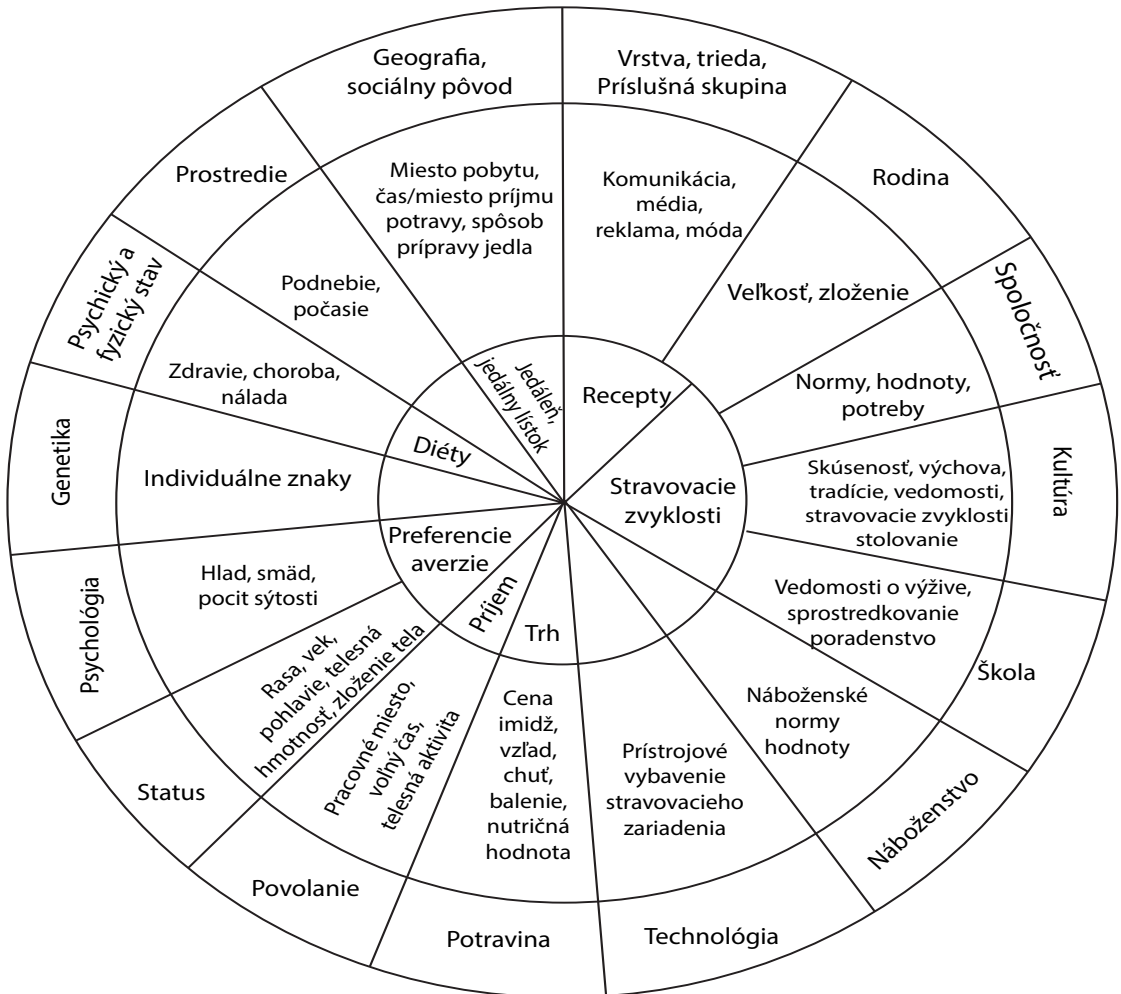
- **Základné živiny (hlavné živiny)** sú živiny dôležité pre výstavbu telesnej hmoty a pre energetický metabolismus organizmu. Patria k nim bielkoviny, tuky a sacharidy. Základné živiny poskytujú energiu. Ich potrebné množstvo je značné (denná potreba je v desiatkach až stovkách gramov). Tvoria 80-90 % 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).

**Nutrigenetika** je veda zaoberajúca sa individuálnymi odlišnosťami v reakcii na stravu podmienenými geneticky. **Nutrigenetika** sa zaoberá úlohou zložiek výživy v expresii génov.

Výživu človeka ovplyvňujú mnohé **faktory**, ktoré sú znázornené na *obr. 7.1*. Každý človek má svoje vlastné skúsenosti so stravovaním. Dokazuje to aj odlišné vnímanie výživy v zmysle „jesť pre život“ a „žiť pre jedlo“. V skutočnosti je výživa oveľa komplikovanejšia. Ovpľyňujú ju psychologické a sociálne aspekty, imidž a niektoré externé faktory, ktoré súvisia s vhodnosťou a výberom potravín.



**Obr. 7.1. - 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)

Ľudia na celom svete majú rôzne stravovacie zvyklosti, určené viacerými faktormi. Hlavnými faktormi ovplyvňujúcimi to, čo ľudia konzumujú, sú potraviny dostupné v danej krajine a kultúre, tradície a zvyky, ako aj náboženské vplyvy (zákazy). Relatívny význam takýchto potravín vytvára základ viacerých potravinových pyramíd, ktoré predstavujú stravovacie odporúčania. Model potravinových pyramíd uvádza *Barasi (1997) (obr. 8.1)*.

Základ stravy väčšiny ľudí tvoria tzv. **základné potraviny** na báze hlavných surovín, z ktorých je zostavená väčšina jedál. Základných potravín je zvyčajne len niekoľko.

# 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.

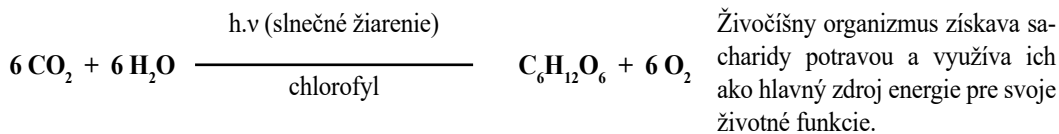
V biochémií sa obvykle delia proteíny na:

- 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 zjednodušene 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]	CHO- LESTE- ROL[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]	CHOLES- TEROL[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
Píškóty 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:

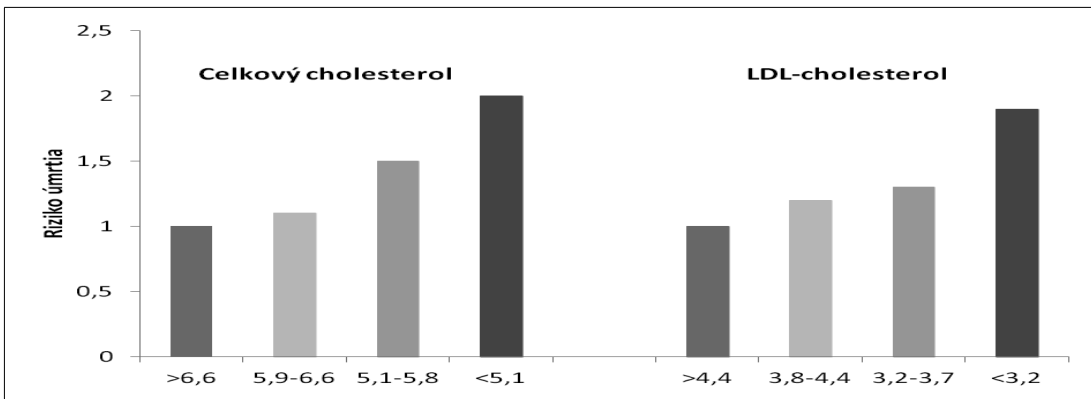
- natívne formy cholesterolu sú patogénne a
- čím je nižšia koncentrácia cholesterolu, tým nižšie je riziko KV úmrtnosti.

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).

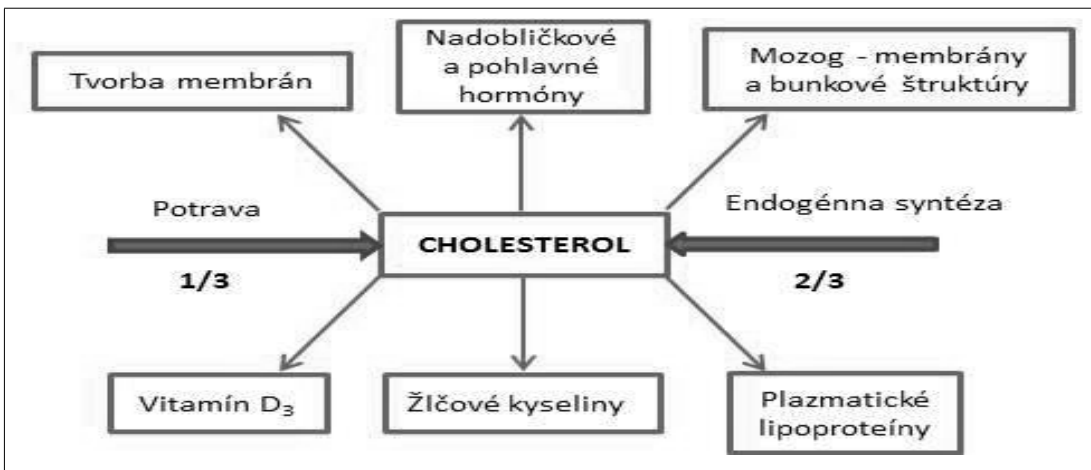
Rovnako však v súčasnosti platí, že i veľmi nízke koncentrácie cholesterolu (< 3,6 mmol/l) zvyšujú celkovú úmrtnosť, poruchy imunitného systému, centrálnej nervovej sústavy (depresiu, agresivitu, suicidiálne sklony), ale aj riziko neoplastických stavov (3, 4, 5, 6).

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.

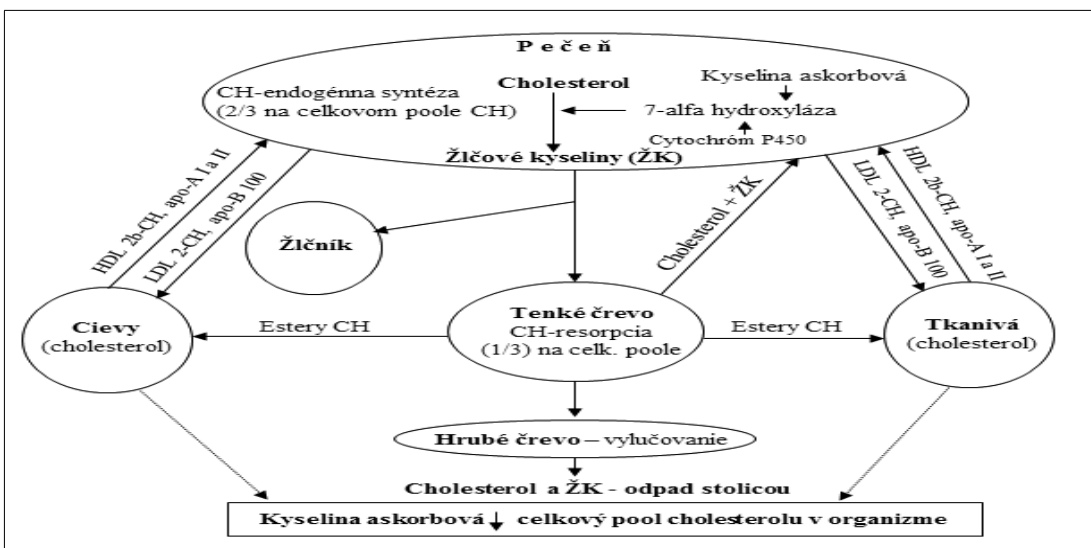
Za výskum o cholesterole bolo autorom doteraz udelených 13 Nobelových cien. Paradoxom je, že prvý laureát NC v r. 1928 za práce o cholesterole Adolf Windaus, nemecký biochemik, sa pri určovaní štruktúry cholesterolu pomýlil a svoju chybu revidoval v roku 1932 na základe zistení Johna Desmonda Bernala.



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

# 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

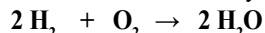
Prítomnosť vody robí našu planétu jedinečnou v solárnom systéme a je veľmi pravdepodobné, že je jediným vesmírnym telesom, kde môže existovať život v takej podobe ako ho poznáme. Existencia organizmov závisí od vody absolútne. Bez vody by človek mohol žiť len niekoľko dní, bez potravy mesiac. Pri poklese 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, majoritné 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 udržovať 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, | ⊗ pH v tenkom čreve – vyššia pH znižuje resorpciu, |
| ⊗ príjme vlákniny,                | ⊗ 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 udržuje v krvnom sére v pomerne úzkych hraniciach. Parathormón (paratyryn, hormón prítŕntnych 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 uvoľnenie 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 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 úzkostrivo 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. civilizáčnych 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

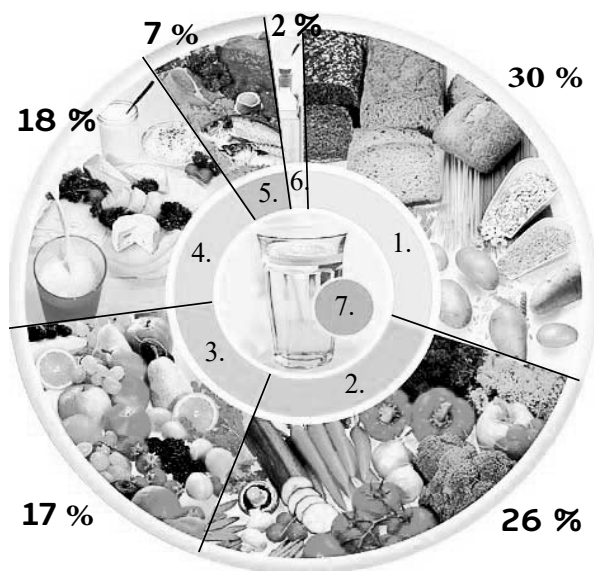
Nemecká spoločnosť pre výživu (DGE, *Deutsche Gesellschaft für Ernährung*) vypracovala výživový (potravinový) kruh (obr. 2) na základe 10 pravidiel správnej výživy. Vychádza z referenčných hodnôt pre príjem živín, z odporúčaní pre príjem esenciálnych i neesenciálnych živín (bielkovín, tukov, sacharidov, 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 odborníkovi 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 správnou výživou v boji proti civilizáčnym 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 táborech 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 civilizáčnych 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, zvyklostami, 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 pečenej 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.

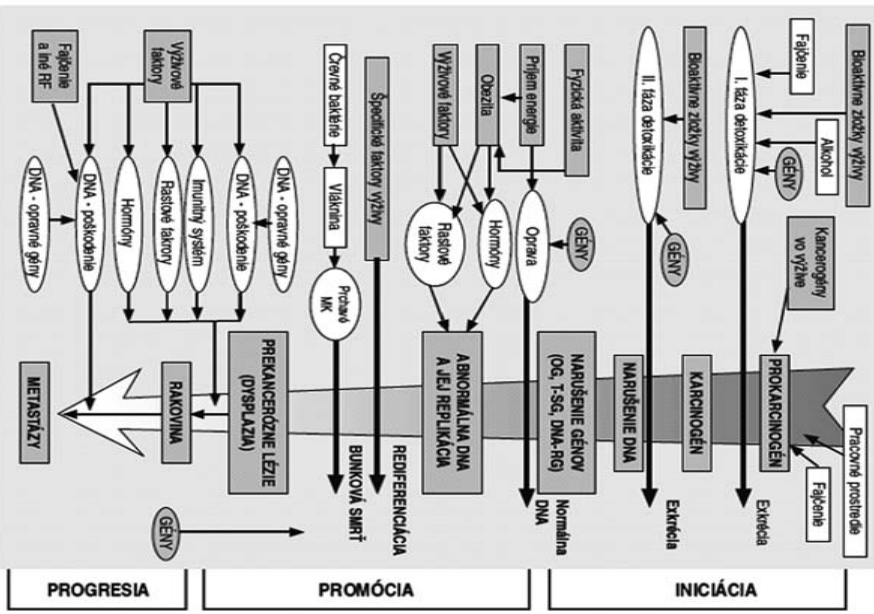
Prvé dôkazy o tom, že rakovinové nádory sú ochorenia, ktorým do značnej miery možno predchádzať, vyplývali z výsledkov štúdií, ktoré odhalili značné rozdiely v incidencii zhubných nádorov v rôznych časových obdobiach a na rôznych miestach. Najpresvedčivejšie iniciálne dôkazy o tom, že environmentálne 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

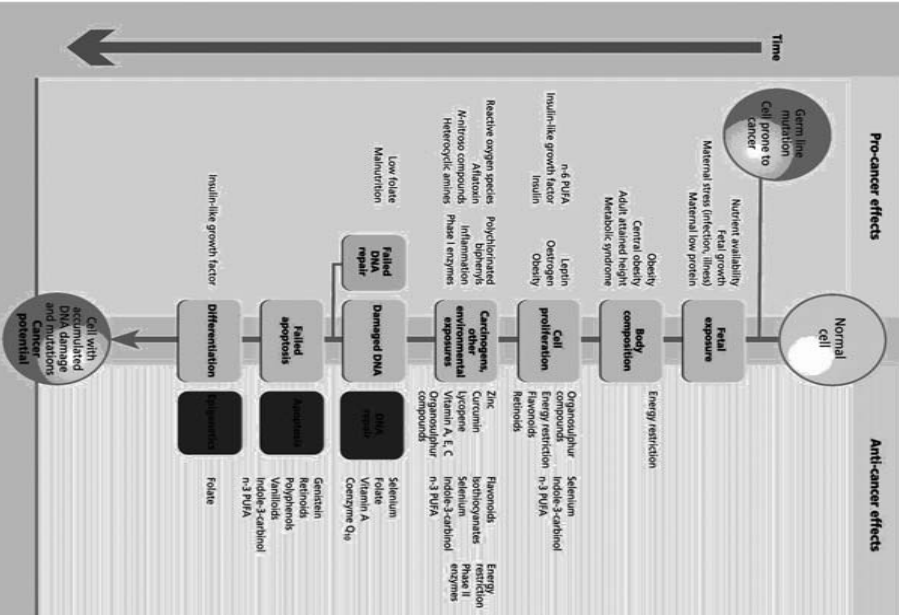
Predovšetkým spätná analýza rozsiahleho množstva nahromadených vedeckých dát s epidemiologickými dôkazmi o vzťahu výživy a onkologických ochorení umožnila vydať verejne zdravotné a výživové odporúčania po celom svete.

Obrázok 1. Zelené výživy do multihorizontného 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



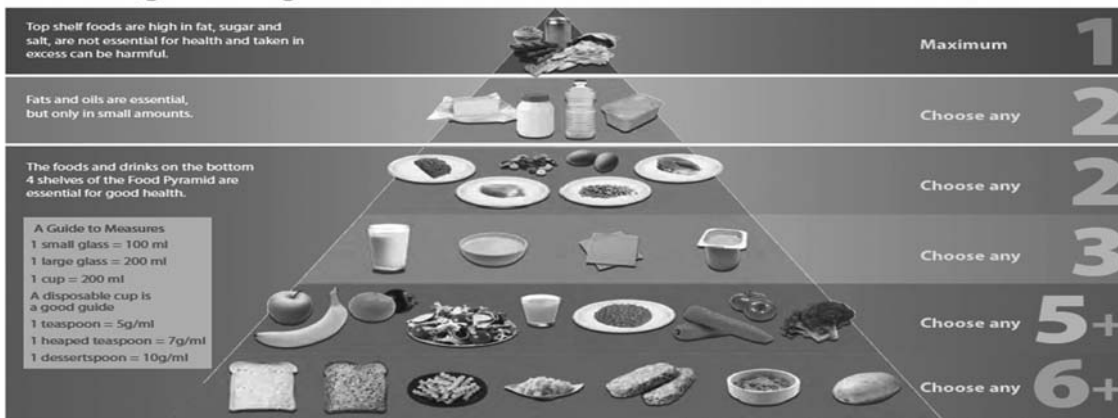
Vplyv stravy, výživy, obezity a telesnej aktivity na procesy vývoja malignej neoplázie (Podľa : WCRF/AICR, 2007) - verzia: detailná

### 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 skazenia 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 vyháňať.

• **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:

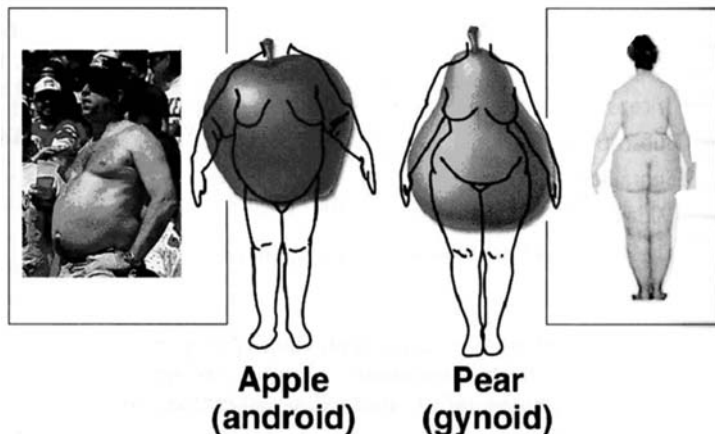
$$\text{Bwt} = \text{FM} + \text{TBW} + \text{Mo} + \text{P}$$

<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.



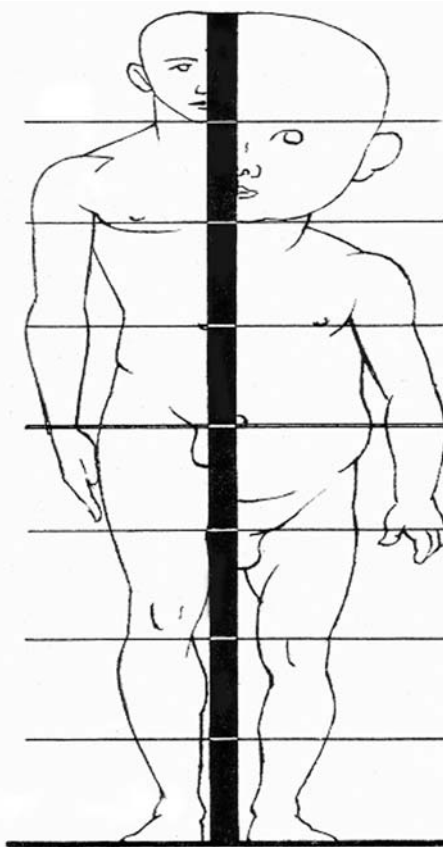
Obr. 11.1 Androidný a gynecoidný typ obezity (podľa McArdla et al., 2008)

### 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)