

# **Charakteristika a složení stravy v souvislosti s civilizačními nemocemi**

Kateřina Malotová Předínská

---

Bakalářská práce  
2008



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav potravinářského inženýrství

akademický rok: 2007/2008

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kateřina MALOTOVÁ PŘEDÍNSKÁ**

Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**

Studijní obor: **Chemie a technologie potravin**

Téma práce: **Charakteristika a složení stravy v souvislosti  
s civilizačními nemocemi**

Zásady pro vypracování:

Formou literární rešarže zpracujte téma o české stravě v souvislosti s civilizačními nemocemi.

1. Charakterizujte složení české stravy, jednotlivé živiny, jejich vlastnosti a vliv na zdraví.
2. Popište civilizační onemocnění v české populaci.
3. Doporučte opatření na zlepšení složení stravy v české populaci vzhledem k velkému výskytu civilizačních chorob.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

VELIŠEK, J. Chemie potravin 1. 1. vyd., Tábor: OSSIS, 1999. 352 s.

MAROUNEK, M., BŘEZINA, P., ŠIMŮNEK, J. Fyziologie a hygiena výživy. 2. vyd., Vyškov: VVŠ PV, 2003. 148 s.

PÁNEK, J., POKORNÝ, J., DOSTÁLOVÁ, J., KOHOUT, P. Základy výživy. 1. vyd. Praha : Svoboda Servis, 2002. 205 s.

BUŇKA, F., NOVÁK, V., KADIDLOVÁ, H. Ekonomika výživy a výživová politika I. 1. vyd. Zlín: UTB, 2006, 159 s.

ŠÍCHO, V., VODRÁŽKA, Z., KRÁLOVÁ, B. Potravinářská biochemie. 2. vyd. Praha: SNTL, 1981. 360 s.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Soňa Škrovánková, Ph.D.**

Ústav potravinářského inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

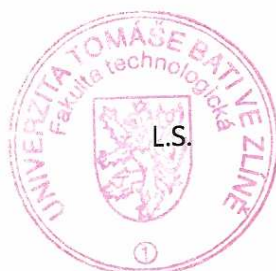
**21. listopadu 2007**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**31. května 2008**

Ve Zlíně dne 12. května 2008

  
doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.  
děkan





prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.  
vedoucí katedry

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá problematikou složení stravy v naší populaci v souvislosti s civilizačními chorobami. Je uvedena charakteristika základních výživových složek potravy, umožňujících růst nových tkání a zdroje energie (bílkoviny, lipidy, sacharidy), esenciálních výživových faktorů (vitamíny, minerální látky) a biologicky aktivních látek (antioxidanty).

Vyvážený příjem těchto základních živin je důležitý pro zdravý růst, vývoj a obnovu organismu. Nadbytek či nedostatek těchto látek, může mít negativní vliv na naše zdraví.

V současné době přetrvává v ČR vysoký, často předčasný, výskyt neinfekčních onemocnění hromadného výskytu, a to zejména nadváhy a obezity, hypertenze, osteoporózy, dny, diabetu II. typu, aterosklerózy, kardiovaskulárních onemocnění, nádorových onemocnění, které zvyšují nemocnost a úmrtnost naší populace proti jiným zemím. Z řady příčin, které vedou k tomuto stavu, je významnou právě nesprávná výživa. Práce proto také obsahuje výživová doporučení, která by měla napomoci dodržování zdravé výživy v naší populaci.

**Klíčová slova:** strava, složky výživy, ochranné faktory, civilizační onemocnění

## **ABSTRACT**

The thesis is dealing with the questions of the diet composition in connection with lifestyle diseases in our population. The characterization of basic food nutrients (proteins, lipids, saccharides), essential nutritional factors (vitamins, minerals) and biologically active substances (antioxidants) is done.

Well-balanced intake of the nutrients is very important for healthy growth, progress and recovery of the organism. Abundance and deficiency of these nutrients can have a negative effect on our health.

At present there is continually high, often precocious, presence of non-infections diseases in mass occurrence, namely overweight and obesity, hypertension, osteoporosis, gout, diabetes type II, atherosclerosis, cardiovascular diseases, tumor diseases, which increases morbidity and mortality in the Czech population in comparison with other countries. From many reasons which contribute to this situation the malnutrition is very important. That is the reason to introduce nutritive recommendations to the work, which could help in observation of health nutrition in our population.

**Keywords:** nourishment, nourishment components, protective factors, lifestyle diseases

Ráda bych poděkovala Ing. Soni Škrovánkové PhD. za odborné rady a čas, který mi věnovala při sestavování této bakalářské práce, bez nichž by nevznikla.

Motto: „Kazíme si život tím, že přijímáme všechno, místo abychom si vybírali pouze to nejlepší.“

Jacques Chardonne

Prohlašuji, že jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem citoval(a). V případě publikace výsledků, je-li to uvedeno na základě licenční smlouvy, budu uveden(a) jako spoluautor(ka).

Ve Zlíně

.....

Podpis diplomanta

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>1 VÝŽIVA</b> .....	<b>10</b>
1.1 POTRAVA, POŽIVATINY, STRAVA .....	10
<b>2 ZÁKLADNÍ SLOŽKY POTRAVY</b> .....	<b>12</b>
2.1 BÍLKOVINY .....	12
2.1.1 Esenciální aminokyseliny .....	13
2.1.2 Výskyt bílkovin v potravinách .....	13
2.1.3 Výživová hodnota bílkovin .....	14
2.1.4 Energetická hodnota .....	15
2.2 LIPIDY .....	15
2.2.1 Esenciální mastné kyseliny.....	17
2.2.2 Trans nenasycené mastné kyseliny.....	18
2.2.3 Výskyt lipidů v potravinách .....	19
2.2.2. Výživová hodnota lipidů .....	19
2.2.3 Energetická hodnota lipidů.....	20
2.2.4 Lipoproteiny .....	20
2.3 SACHARIDY .....	21
2.3.1 Vláknina .....	22
2.3.2. Výskyt sacharidů v potravinách .....	24
2.4 VITAMÍNY .....	25
2.4.1 Hydrofilní vitamíny .....	25
2.4.2 Vitamíny rozpustné v tucích .....	28
2.5 MINERÁLNÍ LÁTKY .....	29
<b>3 ONEMOCNĚNÍ ZPŮSOBENÉ NESPRÁVNÝM STRAVOVÁNÍM</b> .....	<b>33</b>
3.1 NADVÁHA A OBEZITA .....	33
3.2 VYSOKÝ KREVŇÍ TLAK .....	36
3.3 DNA .....	38
3.4 OSTEOPORÓZA.....	38
3.5 DIABETES MELLITUS - CUKROVKA .....	40
3.6 KARDIOVASKULÁRNÍ ONEMOCNĚNÍ.....	41
3.7 NÁDOROVÁ ONEMOCNĚNÍ .....	45
3.7.1 Antioxidanty.....	49
<b>4 VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÍ</b> .....	<b>52</b>
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>56</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>58</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK</b> .....	<b>64</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	<b>65</b>

<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>66</b>
---------------------------	-----------



## ÚVOD

Výživa je zdrojem energie a všech složek, které člověk potřebuje k růstu a obnově tkání. Základním úkolem zdravé výživy je zajistit optimální přívod živin a energie ve formě bílkovin, tuků, sacharidů, vitamínů a minerálních látek. Nevhodné složení stravy a nadbytek živin v potravě vede ke vzniku řady onemocnění.

Zdravý životní styl je velmi důležitý pro zachování zdraví. V naší populaci je nedostatek fyzické práce a pohybu, nadměrná stresová zátěž a užívání alkoholických nápojů spolu s kouřením. Tyto faktory přispívají k rozvoji civilizačních onemocnění. Častá je konzumace stravy, která je energeticky bohatá s převahou živočišných tuků a nedostatkem vhodných polysacharidů. Česká strava neobsahuje ani dostatečné množství ovoce a zeleniny bohaté na vlákninu, minerální látky, vitamíny a antioxidanty. Všechny tyto faktory pak negativně ovlivňují zdravotní stav populace.

V práci jsou předloženy v současnosti známé poznatky o roli výživy v zabránění vzniku a rozvoji epidemiologicky se vyskytujícími metabolickými chorob. Jde o obezitu, vysoký krevní tlak, osteoporózu, dnu, diabetes mellitus, aterosklerózu a nádorová onemocnění, které významným způsobem zhoršují kvalitu a zkracují délku života mnoha jednotlivců.

Obezita je nejběžnější problém výživy v České republice. V souvislosti s prudkým nárůstem nadváhy a obezity v populaci stoupá i množství diabetu II. typu. Tato nerovnováha může často vést k onemocnění srdce a ledvin. Nadměrný příjem soli, alkohol, kouření, stres a hluk může zase způsobovat častý výskyt hypertenze. S prodlužující se délkou života přibývá postižených s osteoporózou. Velmi rozšířené je i onemocnění dnou, kdy tělo není schopné metabolizovat kyselinu močovou vznikající při rozkladu bílkovin.

Tyto a další faktory, společně s nevhodnou kulinární přípravou, mohou vést ke vzniku látek s vysokou mutagenitou a karcinogenitou, vedoucím časem rozvoji nádorových onemocnění.

Proto je důležité znát výživová doporučení, vztažená především na Českou populaci, které by měly napomoci dodržování zdravé výživy a omezení vzniku civilizačních onemocnění.

# 1 VÝŽIVA

Pod pojmem **lidská výživa** je zahrnuto **zajištění živin** potřebných pro udržení [2, 3]:

- **životní aktivity** (plná výkonnost všech životních a pracovních funkcí);
- **zdraví** (udržení stávajícího zdravotního stavu, a také k podpoře zdraví)
- **růst** (týká se dětí a mladistvých, u dospělých jde o soustavnou obměnu tkání, regeneraci nebo případný nárůst svalové hmoty);
- **rozmnožování** (růst plodu v těle matky a výživa při kojení, spermatogeneze).

V případě, že pod pojmem **výživa** je chápáno hlavně uspokojování materiálních potřeb organismu, jde pak o procesy **dodávání energie**. Tu potřebuje organismus pro získání tepla a pro průběh životních procesů. Dále pak výživou rozumíme **dodávání hmoty**, která je nezbytná pro obnovu organismu, výstavbu tkáně, tvorbu nových organismů a ochranu organismu před nepříznivým prostředím. [2, 3]

## 1.1 Potrava, poživatiny, strava

**Potrava** jsou všechny materiály, které slouží k výživě organismů. Potravinářskými surovinami mohou být zemědělské produkty i přírodní nepěstěné rostliny nebo zvířata, a tím se přímo nebo nepřímo stávají potravinou. [1, 2]

Pokud potrava slouží k výživě lidí, označuje se jako **poživatina**. Poživatiny jsou materiály, které zajišťují organismu dostatečný přísun energie, základních živin, vody, minerálních látek a vitamínů.

Patří k nim: potraviny, nápoje, pochutiny. [1, 2, 4]

Potraviny jsou poživatiny rostlinného nebo živočišného původu, svým obsahem energie a živin naplňují potřeby organismu. [1, 2, 4]

Nápoje dodávají tělu potřebnou vodu k rozpouštění živin, k látkové přeměně a k vylučování nevyužitých látek. Některé mají i energetickou hodnotu, např. slazené nápoje. [1, 2, 4]

Pochutiny jsou poživatiny, které se konzumují spíše pro naplnění psychických potřeb. Jsou konzumovány pro svoji vysokou sensorickou hodnotu nebo tuto hodnotu potravinám dodávají (např. koření, ocet, hořčice, sůl), nebo mají povzbudivý účinek (např. káva, čaj). [1, 2, 4]

**Strava** je souhrn všech poživatin, které člověk zkonsumuje v určitém časovém intervalu a je běžně mezinárodně označována termínem **dieta**. Tyto dva pojmy mají tentýž význam. **Stravovací režim** je způsob jakým se stravujeme po celý den nebo během týdne popř. jiného časového intervalu. Je to souhrn poživatin zkonsumovaných při jednotlivých jídlech, zahrnuje též skladbu jídel a rytmus jejich přijímání. [1, 2, 4]

## 2 ZÁKLADNÍ SLOŽKY POTRAVY

Potraviny obsahují mnoho látek, některé z nich jsou živiny. **Živiny** jsou chemické látky nezbytné pro zachování života, které bývají většinou obsaženy v potravě. Patří mezi ně: bílkoviny neboli proteiny, tuky nazývané lipidy (hlavně triacylglyceroly, ale i četné další lipidy) a sacharidy (některé poly-, oligo- a monosacharidy). [1, 5, 24]

Bílkoviny, tuky a cukry tvoří základní skupinu látek, které umožňují růst novým tkáním a jsou zdrojem energie. Některé lipidy (např. esenciální mastné kyseliny) jsou prekurzory biologicky aktivních látek, a mají proto ochranné funkce. Biologicky aktivními látkami jsou také některé oligosacharidy (např. oligosacharidy mléka). [1, 5, 24]

Mezi živiny se dále řadí **vitamíny** a **minerální látky**, souhrnně nazývané látky přídatné (akcesorní). Z výživového pohledu se často označují jako **esenciální výživové faktory**. Většinu z nich člověk nedokáže ve svém organismu syntetizovat a musí je přijímat potravou. Jsou to **exogenní faktory**. [1]

Další důležitou složkou je **voda**, která se v menším množství získává oxidací hlavních živin, ale v mnohem větším množství pochází z potravy, zejména z nápojů. [1]

### 2.1 Bílkoviny

Bílkoviny (proteiny) jsou polymery aminokyselin, které vznikly procesem proteosyntézy. Obsahují v molekule běžně více než 100 aminokyselin vzájemně vázaných peptidovou vazbou do nerozvětvených (lineárních) řetězců. [1]

Kromě peptidových vazeb se na vytváření struktury proteinů podílejí i další vazby, zejména disulfidové, vodíkové, esterové a amidové. Na molekuly bílkoviny jsou dále vázány molekuly vody a různé anorganické ionty. [1]

Proteiny tvoří většinu hmoty živých organismů. Podle biologické funkce, kterou vykonávají se rozlišují proteiny: **strukturní** (stavební složky buněk, tkání živočichů a rostlinných pletiv, dodávají mechanickou pevnost a pružnost, plní ochrannou funkci -  *kreatin*), **katalytické** (*enzymy, hormony*), **transportní** (přenos kyslíku - *hemoglobin*), **pohybové** (proteiny svalových vláken - *aktin, myosin, aktomyosin*), **obrné** (plní funkci signálních molekul -

protilátky a imunoglobuliny), **zásobní**, **senzorické** (umožňují vidění - *rhodopsin*), **regulační** (regulace v živých organismech - *histony, hormony*), **výživové** (zdroj esenciálních aminokyselin, dusíku v potravě a hmoty potřebné k výstavbě a obnově živočišných tkání). [1, 19]

Nejčastěji se v proteinech vyskytuje 20 základních aminokyselin. Mezi základní kódované aminokyseliny patří: glycin, alanin, valin, leucin, isoleucin, serin, threonin, cystein, methionin, asparagová kyselina, glutamová kyselina, asparagin, glutamin, lysin, arginin, histidin, fenylalanin, tyrosin, tryptofan, prolin. [9, 25]

### 2.1.1 Esenciální aminokyseliny

Pro hodnotu bílkovin je důležitá sestava aminokyselin, z nichž se jednotlivé bílkoviny skládají. Některé aminokyseliny není člověk schopen syntetizovat a patří proto k esenciálním aminokyselinám. Patří zde: valin, leucin a isoleucin, fenylalanin a tryptofan, dále threonin, methionin a lysin. Histidin a Arginin jsou poloesenciální aminokyseliny, esenciální jen pro děti. [5, 8, 10]

Většina esenciálních aminokyselin se ve stravě vyskytuje v dostatečném množství. Aminokyselina, které je přítomno nejméně (vztaženo na denní potřebu) se označuje jako limitující a určuje výživovou hodnotu stravy. K nejvýznamnějším limitujícím aminokyselinám patří: methionin, lysin a threonin. Methionin je limitující aminokyselinou v luštěninách. Lysin málo obsahují rostlinné bílkoviny, např. bílkoviny obilovin, cereální výrobky a rýže. Threonin bývá někdy limitující aminokyselinou v obilovinách, kde je jeho obsah poměrně nízký. [1, 9]

### 2.1.2 Výskyt bílkovin v potravinách

Různé druhy potravin se navzájem značně liší obsahem proteinů. Na proteiny jsou bohaté hlavně potraviny živočišného původu (např. maso, mléko, sýry, vejce), z rostlinných produktů zvláště luštěniny (hrách, fazole, čočka) a olejniný (arašídy, mák, ořechy). Střední obsah mají obiloviny a výrobky z nich. Velmi nízký obsah proteinů je v ovoci, zelenině a bramborách, i když jde o proteiny hodnotné. Bílkoviny nejsou obsaženy v rostlinných olejích, octu a cukru. [1, 5, 11]

### 2.1.3 Výživová hodnota bílkovin

Při hodnocení potřeby a příjmu proteinů nestačí počítat pouze s celkovým příjmem proteinů. Zdroje bílkovin hodnotíme především podle toho, zda obsahují všechny esenciální aminokyseliny. Z výživového hlediska se proteiny dělí na: **plnohodnotné** (obsahují všechny esenciální aminokyseliny), **téměř plnohodnotné** (některé esenciální aminokyseliny jsou mírně nedostatkové), **neplnohodnotné** (některé esenciální aminokyseliny jsou nedostatkové). [1, 19]

Zdroje plnohodnotných bílkovin jsou nejčastěji potraviny živočišného původu (např. vaječná a mléčná bílkovina). Potraviny rostlinného původu obvykle neobsahují všechny esenciální aminokyseliny v potřebném množství. Proto je nutné vždy zdroje rostlinných bílkovin kombinovat.[1, 16]

Minimální denní potřeba bílkovin u dospělého člověka je asi 0,5 – 0,6 g plnohodnotné bílkoviny na 1 kg tělesné hmotnosti. Pod touto hladinou mohou nastat různé zdravotní poruchy – např. snížená funkce imunitního systému, chudokrevnost, změny na kůži, ve vlasech apod. Doporučuje se proto spotřeba asi 0,6 – 0,8 g bílkoviny na 1 kg tělesné hmotnosti, přičemž zastoupení živočišných a rostlinných bílkovin by mělo být 1:1 (hmotnostně). Konkrétní potřeba bílkovin je ovlivňována věkem a zdravotním i fyziologickým stavem (dětský věk, těhotenství, laktace, rekonvalescence, vyšší tělesná zátěž). [18, 63]

Nedostatečný přívod bílkovin porušuje řadu důležitých funkcí v organismu s následným dopadem ve formě nejrůznějších zdravotních poruch. Z nejvýznamnějších je možno jmenovat: proteinová malnutrience (při dlouhodobém nedostatku proteinů a relativním nadbytku sacharidů především u rostoucího plodu), narušení imunitních procesů, nedostatečný růst či obnova buněk a tkání, poškození syntézy a funkce enzymů, ovlivnění hormonální činnosti, narušení spermatogeneze, zvýšení onkogenního rizika při nedostatku cholinu a methioninu. [63]

Na druhou stranu příliš velký příjem bílkovin zatěžuje organismus, který musí aminokyseliny odbourávat a zbavovat se toxické zplodiny – amoniaku, a to přeměnou na močovinu a vyloučením močí. Za nadbytek je považován příjem více než 1,6 g bílkoviny na 1 kg tělesné hmotnosti. Při nadbytečném příjmu bílkovin vznikají produkty metabolismu nevyužitých aminokyselin, které mohou působit toxicky, popř. mohou zasahovat do procesu ontogeneze. Aminokyselinové zbytky odbourávané cestou ketogeneze se mohou podílet na zvý-

šení hladiny endogenního cholesterolu. Živočišné bílkoviny mají přitom vyšší hypercholesterolemické účinky, než bílkoviny rostlinné. Bílkovinné štěpy mohou také představovat prekursory nitrosačních reakcí vedoucích ke vzniku karcinogenních N-nitrososloučenin (nitrosaminů, nitrosamidů). Vysoký konzum bílkovin může podporovat fázi karcinogenního procesu v tenkém střevě. Nadbytek bílkovin živočišného původu je zpravidla vždy doprovázen zbytečně vysokým přívodem tuků (maso, mléko a mléčné produkty) se všemi dále zmíněnými riziky. [18, 27]

#### 2.1.4 Energetická hodnota

Vyhláška ministerstva zdravotnictví číslo 450/2004 Sb. uvádí, že 1 g bílkovin má energetickou hodnotu 17 kJ, což odpovídá 4 kcal. [30]

## 2.2 Lipidy

Lipidy (řecky lipos = tuk) jsou látky biologického původu rozpustné v organických rozpouštědlech jako jsou chloroform, éter, benzen aj. Jsou jen částečně rozpustné nebo úplně nerozpustné ve vodě. Názvem lipidy se označuje heterogenní, velmi početná skupina nízkomolekulárních přírodních látek. Jsou to látky chemicky velmi nesourodé, lišící se svojí strukturou. Jediným jejich společným znakem je převaha dlouhých nepolárních uhlovodíkových řetězců, které dodávají lipidům hydrofobní olejovou nebo voskovou povahu a činí je ve vodě nerozpustnými. [10, 19, 20]

**Mastné kyseliny** jsou nejdůležitější a z hlediska výživy nejvýznamnější složkou lipidů.

V potravinách se vyskytují v lipidech tyto skupiny mastných kyselin:

#### - nasycené mastné kyseliny

Jsou běžnou složkou přírodních lipidů, obsahují 4 až 60 atomů uhlíku a zpravidla rovný nerozvětvený řetězec, nejčastěji o sudém počtu atomů uhlíku. Nejdůležitější jsou kyselina máselná, palmitová, stearová, arachová. [1]

Nasycené mastné kyseliny jsou obsaženy především v živočišných tucích, dále pak plodech kokosu a palmy. [64]

Živočišné tuky mají dosti nevýhodné složení mastných kyselin (vysoký obsah nasycených, nízký obsah nenasycených esenciálních kyselin) a obsahují poměrně hodně cholesterolu. Výhodou je naopak vyšší oxidační stabilita (zejména po stabilizaci antioxidanty) a příznivé chuťové vlastnosti. [9]

Nasycené mastné kyseliny s řetězcem C6 až C10, z menší části i C12 přecházejí portální krví přímo do jater, kde se metabolizují. Nemají tedy na intenzitu srážení LDL (lipoproteiny o nízké hustotě) žádný vliv. Nasycené mastné kyseliny laurová (C12), myristová (C14) a palmitová (C16) zvyšují hladiny LDL cholesterolu tím, že snižují počet LDL receptorů, a tím snižují odbourávání LDL cholesterolu. Nasycená kyselina C18 (stearová kyseliny) mírně snižuje obsah LDL cholesterolu.[9]

- **nenasycené mastné kyseliny s jednou dvojnou vazbou (monoenové)**

Monoenové kyseliny se liší navzájem počtem atomů uhlíku, polohou dvojných vazeb a její prostorovou konfigurací. Nejznámější monoenoové mastné kyseliny jsou kyselina palmitolejová, olejová, elaidová a eruková. [19]

Palmitolejová kyselina je nejvíce zastoupena v živočišných tucích, eruková kyselina se vyskytuje naopak spíše v rostlinných olejích (hořčičné a řepkové semena). Elaidová kyselina vzniká při hydrogenaci tuků z *cis* isomeru kyseliny olejové, běžně obsažené ve většině tuků a olejů. Elaidová kyselina může tedy vznikat při ztužování nenasycených tuků v procesu hydrogenace, dále pak může vznikat i při dezodorizaci různých olejů při teplotě 220 – 270 °C. [41]

Nejběžnější je *cis*-oktadec-9-enová neboli olejová kyselina. Tato kyselina je v potravinách nejrozšířenější. Velmi bohatým zdrojem kyseliny olejové jsou rostlinné oleje. Kyselina olejová je nezbytnou součástí lipidů vytvářejících biologické membrány, a proto se vyskytuje u všech organismů. [1, 19]

Monoenová kyselina C18:1 *cis* snižuje koncentraci LDL a mírně zvyšuje koncentraci HDL (lipoproteiny o vysoké hustotě) frakce. Celkové množství cholesterolu se po jejím podání nemění. Monoenová kyselina C18:1 *trans* (elaidová) mírně zvyšuje LDL. [9]

- **nenasycené mastné kyseliny s několika dvojnými vazbami (polyenové)**

Mastné kyseliny s dvěma a více izolovanými dvojnými vazbami jsou velmi významné ve výživě. Jde o kyseliny s 20 – 24 atomy uhlíku se systémem dvojných vazeb, které jsou v *cis*



konfiguraci a první dvojná vazba je na 6 uhlíku (n-6) nebo 3 uhlíku (n-3) od koncového methyly.

K nejběžnějším n-6 mastným kyselinám patří kyselina linolová, která je kyselinou esenciální. Kyselina linolová je důležitým prekursorem, může se v organismu přeměnit na kyselinu arachidonovou, která je vlastní esenciální mastnou kyselinou. Jiným prekursorem je kyselina  $\gamma$ -linolenová, která se v přírodě vyskytuje poměrně vzácně. [9, 39, 64]

Mezi mastné kyseliny řady n-3 patří kyselina  $\alpha$ -linolenová, která je nejrozšířenější v této řadě a je důležitým prekursorem. Kyselina  $\alpha$ -linolenová se řadí mezi významné esenciální mastné kyseliny. Vlastními esenciálními mastnými kyselinami této řady jsou kyseliny eikosapentaenová (EPA) a dokosahexaenová (DHA). [9, 39, 64]

Polyenové mastné kyseliny (C18:2 a C18:3) snižují hladinu LDL. Přestože současně má klesající tendenci i HDL frakce, je nutno je považovat za velmi výhodné, protože po jejich podání vždy klesá poměr LDL : HDL a snižuje se celkové množství plazmatického cholesterolu. [9]

### 2.2.1 Esenciální mastné kyseliny

Člověk nedokáže syntetizovat polyenové mastné kyseliny řady n-3 a n-6, ačkoliv je nezbytně potřebuje k životu. Proto musí tyto mastné kyseliny (tzv. esenciální mastné kyseliny) nebo jejich prekurzory v dostatečném množství přijímat ve stravě. K esenciálním mastným kyselinám řady n-6 patří kyselina linolová, která se vyskytuje prakticky ve všech běžných tucích, zejména v řepkovém, sójovém a slunečnicovém oleji. Je užitečná pro naše tělo, protože snižuje hladinu LDL frakce. Další n-6 mastná kyselina je  $\gamma$ -linolenová, která se v přírodě vyskytuje poměrně vzácně, vyšší koncentrace lze najít v některých olejích označovaných jako dietetické (např. brutnákový nebo pupalkový). Tato kyselina snižuje také hladinu LDL. [1,9]

Prekursorem esenciálních mastných kyselin řady n-6 je kyselina linolová, která je ve velkém množství obsažena ve slunečnicovém, sezamovém, sojovém a podzemnicovém oleji. Kyselina arachidonová obsahuje čtyři *cis* dvojná vazby a z tohoto důvodu může v prostoru tvořit smyčky nebo zaujmout tvar písmene U, což má velký význam pro uspořádání molekul v membránách a pro zaujmutí polohy v molekule fosfolipidů. Má významný biologický účinek, protože složitým oxidačním procesem z ní vznikají vysoce účinné regulační látky -

prostaglandiny a leukotrieny. Charakteristická je jejich účast v zánětlivých reakcích, kde přispívají k omezení krevní ztráty v místě poškození nebo k omezení některých průvodních jevů zánětu jako je bolest nebo otoky. Kyselina arachidonová se vyskytuje zejména ve svaluovém (skrytém) tuku, zatímco rezervní živočišné a rostlinné tuky jí obsahují velmi málo. Poměrně hodně se také vyskytuje ve vaječném žloutku. [9,19, 39]

Esenciální mastné kyseliny řady n-3: prekursorem těchto kyselin je kyselina  $\alpha$ -linolenová. V živočišných a ztužených tucích se vyskytuje velmi málo, vyšší koncentrace jsou v některých rostlinných olejích, např. řepkovém nebo sójovém, naopak v oleji slunečnicovém není obsažena téměř vůbec. Snižuje hladinu LDL frakce. Dalšími esenciálními mastnými kyselinami této řady jsou kyseliny přítomné v rybích tucích, z nichž nejznámější je kyselina eikosapentaenová (EPA) a kyselina dokosaheptaenová (DHA). [1, 9, 39, 64]

### 2.2.2 Trans nenasycené mastné kyseliny

Mastné kyseliny s *trans*-konfigurací dvojně vazby patří k hůře metabolizovaným mastným kyselinám. Každá dvojná vazba může mít dvojí prostorové uspořádání, tedy může obsahovat oba vodíky na dvojně vazbě na stejné straně (konfigurace *cis*) nebo na různých stranách (konfigurace *trans*). Nenasycené mastné kyseliny s vazbou *trans* mají řetězec rovný, kdežto kyseliny s *cis* konfigurací dvojně vazby mají řetězec zahnutý. [26, 39]

Trans nenasycené mastné kyseliny se vyskytují v přírodě málo, nejčastěji v depotním tuku přežvýkavců, kam se dostávají z potravy přeměněné mikroorganismy v bachoru, kde vznikají při hydrogenaci kyseliny linolenové. Podobně mají zvýšený obsah *trans*-nenasycených mastných kyselin také jiní savci, v jejichž trávicím systému je tráva a listy přetráveno mikroorganismy. Tyto *trans*-nenasycené mastné kyseliny přecházejí částečně také do mléka. S potravou (mléko, máslo, hovězí tuk) jsou přijímány člověkem, a proto se vyskytují i v lidském depotním tuku. Trans nenasycené mastné kyseliny tvoří v kravském mléce a másle 2-8% veškerých mastných kyselin. U tukové tkáně jsou to 2-3% veškerých mastných kyselin.[1]

Trans nenasycené mastné kyseliny vznikají také průmyslovou katalytickou hydrolýzou nenasycených mastných kyselin, která se využívá při výrobě ztužených tuků a výrobků obsahujících tyto tuky. Tyto kyseliny mohou dále vznikat i při dezodorizaci olejů při teplotách 220 – 270 °C. Ve velké míře při hydrogenaci vzniká zejména elaidová kyselina, jejímž *cis* isomerem je kyselina olejová. [1, 21]

Dnes je tendence množství *trans*-kyselin ve stravě co nejvíce omezit. [26, 39]

Příjem *trans* nenasycených mastných kyselin vede k většímu sklonu k ateroskleróze a diabetu II. typu. Vysoký příjem *trans* 18:1 (elaidové) místo *cis* 18:1 (olejové) mastné kyseliny vede k průkaznému zvýšení koncentrace LDL a mírnému snížení HDL frakce. [21, 41]

Dalším studovaným efektem *trans* kyselin je v poslední době také vliv na metabolismus glukózy a funkci inzulínu, což ve svém důsledku podporuje vývoj diabetu II. typu. [13, 14]

### 2.2.3 Výskyt lipidů v potravinách

Neobyčejně bohatá na lipidy jsou semena a oplodí některých rostlin především olejin. Vysoký obsah lipidů je v máku. Výrobky z obilovin, většina luštěnin a zelenina obsahují kolem 1 až 5 % lipidů. Poměrně chudé na lipidy jsou ovoce a zelenina, škrob, brambory apod. Vysoký obsah lipidů mají slanina a přirozené jedlé tuky. Vyšší obsah lipidů je v mase, mléce, vaječném žloutku a ve výrobcích z těchto surovin. Naopak nízký obsah lipidů je ve vaječném bílku. [5]

Z živočišných tuků má máslo vysokou biologickou hodnotu, protože kromě vitamínů A a D obsahuje také kyselinu linolovou a  $\alpha$ -linolenovou, které patří mezi esenciální mastné kyseliny. I pro výživu dětí je nejcennější mléčný tuk, přijímaný buď ve formě másla, smetany, nebo mléka. Mléčný tuk je nejlépe stravitelný, protože je rozptýlen ve formě jemných kuliček v mléčné emulzi, a proto je nejpřístupnější účinku trávicích šťáv. [27]

Sádlo a lůj mají nízkou biologickou hodnotu a oproti máslu jsou hůře stravitelné. Nejcennějším živočišným tukem je rybí tuk, který se pro vysoký obsah vitamínů A a D používá se i jako výživový doplněk v růstovém období dětí. [27]

Z rostlinných tuků má největší význam olej řepkový, sójový, dále slunečnicový a olivový, protože jsou nejbohatším zdrojem nenasycených mastných kyselin. [27]

### 2.2.2. Výživová hodnota lipidů

Nezbytnost tuků ve výživě je dána jejich vlastnostmi a funkcemi v organismu. Tuky jsou koncentrovaným zdrojem energie, jsou nezbytné pro funkci buněčných membrán, působí jako rozpouštědla pro některé vitamíny, ukládají se pod kůži, kde působí jako izolátor, pomalu se tráví, takže mají dlouhotrvající sytívací schopnost. [28]

Z hlediska struktury spotřeby tuků je doporučováno, aby člověk při celkové konzumaci nejvýše 70 g tuku za den přijal asi 25 g tuku obsaženého v konzumovaných potravinách nebo hotové stravě, 25 g margarínu, který může být z části nahrazen máslem a 20 g kvalitního rostlinného oleje (zejména pro příjem esenciálních mastných kyselin). Zapomínat by se nemělo ani na konzumaci ryb. V poslední době se věnuje značná pozornost i obsahu *trans* nenasycených mastných kyselin v potravinách, neboť jejich příjem by neměl překročit 2% z celkové přijaté energie. [18]

Podíl tuku na celkovém příjmu energie nemá podle současných doporučení přesáhnout 30%. Doporučené složení dávky tuku má zajistit i požadovaný poměr mezi nasycenými, monoenoovými a polyenoovými mastnými kyselinami. V návrhu výživových doporučených dávek pro ČR z ledna 2005 je doporučen poměr 1 : 1,4 : 0,6. [29]

### 2.2.3 Energetická hodnota lipidů

Vyhláška ministerstva zdravotnictví číslo 450/2004 Sb. uvádí, že 1 g tuku obsahuje 37 kJ což je 9 kcal. [30]

### 2.2.4 Lipoproteiny

K významným lipidovým složkám se řadí lipoproteiny a cholesterol. Podle obsahu lipidové a proteinové složky mají lipoproteiny různou hustotu a dělí se na jejím základě na čtyři frakce, z nichž každá má jiné fyziologické funkce [9]:

- **lipoproteiny s velmi nízkou hustotou (VLDL)** – syntetizují se v játrech. Přenášejí mastné kyseliny k periferním tkáním

- **lipoproteiny o nízké hustotě (LDL)** – vznikají z VLDL, běžně obsahují přes 60 procent plazmatického cholesterolu. Cholesterol syntetizovaný v játrech se v nich dostává k periferním tkáním. Jaterní buňky mají naopak tzv. LDL receptory, kterými se cholesterol dostává zpět do jater a vylučuje se převážně ve formě žlučových kyselin. Osoby trpící hypercholesterolemií mají většinou menší počet LDL receptorů. Zvýšená hladina LDL je významným rizikovým faktorem pro vznik aterosklerózy.

- **lipoproteiny o vysoké hustotě (HDL)** – tato frakce slouží k přenosu přebytečného cholesterolu z periferní tkáně do jater. Jsou ve vodním prostředí poměrně stabilní. Zvýšená koncentrace HDL ukazuje na snížení rizika aterosklerózy.

- **lipoproteidy o střední hustotě (IDL)** – u zdravého organismu se vyskytují jen ve velmi malých množstvích. Jejich biologický poločas je jen několik minut. [9]

### **Cholesterol**

Cholesterol řadíme do skupiny živočišných sterolů. Jedná se o tukovou látku, kterou lidský organismus potřebuje pro tvorbu hormonů, žlučových kyselin a vitamínu D. Je důležitý pro tvorbu buněčných membrán. Cholesterol přijímaný ve stravě je snadno vstřebatelný, ale problémy mohou nastat při transportu cholesterolu od stěny střevní lymfatickým a krevním oběhem. Při nadměrném transportu cholesterolu v lipoproteinech s nízkou hustotou (LDL) je nebezpečí vylučování lipidů, což způsobuje zdravotní komplikace. [1, 31, 32]

Velké množství cholesterolu vede k jeho ukládání na vnitřních stěnách cév a ke vzniku tzv. aterosklerotického plátu, což může skončit až infarktem myokardu. Za normální fyziologickou úroveň cholesterolu v krvi jsou považovány koncentrace do 5,2 mmol/l, za rizikové 5,2 – 6,2 mmol/l. Proto se doporučuje, aby příjem cholesterolu ve stravě nepřesahoval 300 mg denně (u nás je však více než dvojnásobný).[30]

Ve zdravém organismu kontrolují produkci a štěpení cholesterolu játra. Udržují rovnováhu mezi vlastní produkcí cholesterolu a jeho příjmem potravou. Jednou z možností snížení hladiny cholesterolu je zdravá výživa, dobře sestavený jídelníček a přiměřená spotřeba správně vybraných potravin. Znamená to především omezení konzumu potravin živočišného původu, a to zvláště těch, které jsou bohaté na cholesterol. Mezi potraviny s vysokým obsahem cholesterolu patří mozeček z jatečných zvířat, ledviny, játra, vepřové sádlo, vaječný žloutek, máslo. Na druhé straně však lidský organismus cholesterol nezbytně potřebuje k tvorbě a obnově buněčných stěn, některých hormonů a trávicích látek. [33]

## **2.3 Sacharidy**

Názvem sacharidy se označují polyhydroxyaldehydy a polyhydroxyketony, které obsahují v molekule minimálně tři alifaticky vázané uhlovodíkové atomy a také sloučeniny, které se z nich tvoří vzájemnou kondenzací za vzniku acetalových vazeb, tj. látky, ze kterých vznikají sacharidy hydrolýzou. [1, 5]

Sacharidy jsou základními složkami všech živých organismů a řadí se mezi hlavní živiny. Dodávají organismu energii nezbytnou jak pro růst, tak pro svalovou práci. Mají funkci stavební, chrání buňky před působením různých vnějších vlivů a v neposlední řadě jsou

biologicky aktivními látkami nebo složkami mnoha biologicky aktivních látek jako jsou glykoproteiny, některé koenzymy, hormony, vitamíny aj. [1, 18, 27]

Podle chemického složení dělíme sacharidy do několika skupin. Do první patří jednoduché cukry neboli **monosacharidy**. Do druhé skupiny řadíme cukry, jež se skládají ze dvou až deseti monosacharidů - **oligosacharidy**. Další skupinou jsou **polysacharidy (glykany)**, které obsahují více než 10 monosacharidických jednotek. Poslední skupinou jsou **složené, také konjugované nebo komplexní sacharidy** (glykoproteidy, glykolipidy, proteoglykany). [34]

Sacharidy se podle využitelnosti dělí na **sacharidy využitelné** (sacharidy důležité jako zdroj energie, v trávicím systému jsou hydrolyzovány a transportovány dále do krve), kde patří některé polysacharidy jako je škrob (obiloviny, brambory), dextriny vzniklé hydrolyzou škrobu, jaterní a svalový glykogen, některé oligosacharidy, hlavně disacharidy. Nejvýznamnější je sacharosa (cukr řepný), maltosa (cukr sladový), laktosa (mléčný cukr). Mezi využitelné sacharidy dále patří většina monosacharidů. V potravinách jsou významné především glukosa (hroznový cukr), fruktosa (ovocný cukr) a galaktosa, některé deriváty sacharidů, aminocukry (glukosaminy) a alkoholické cukry (sorbitol). [2]

Mezi sacharidy **špatně využitelné** patří z monosacharidů xylosa (cukr dřevný) a arabinosa, které se vyskytují velmi málo. Také některé oligosacharidy jsou špatně využitelné, příkladem může být rafinosa, stachyosa. Z polysacharidů je to inulin (polyfruktosan), nachází se v kořeni čekanky, v topinamburech a v menším množství v obilí. [2]

**Sacharidy nevyužitelné** jsou označovány jako vláknina. Polysacharidy s těmito vlastnostmi jsou především celulóza, hemicelulózy. Jejich zdroje jsou v cereáliích, zelenině, bramborech, a luštěninách. Pektin se nachází v ovoci a zelenině, chitin v buněčných stěnách hub. [9]

### 2.3.1 Vlákna

Vlákna je pro lidský organismus nevyužitelný balastní polysacharid. Balastní proto, že zvětšuje objem stravy, ale nedodává žádnou energii. Strava s větším obsahem balastních polysacharidů podněcuje střevní peristaltiku k větší intenzitě, a tím snižuje náchylnost k zácpě. Vlákna je dělena na vlákninu rozpustnou (pektiny, inulin, některé hemicelulózy, rostlinné slizy) a nerozpustnou (celulóza, lignin, některé hemicelulózy). [9]

Rozpustná vláknina (částečně štěpena v tenkém střevě) ovlivňuje hladinu cukru v krvi a některé druhy vlákniny (např. ovesné beta-glukany) i hladinu krevního cholesterolu. Rozpustná vláknina zvětšuje svůj objem a vytváří v žaludku viskózní roztok, který zpomaluje jeho vyprazdňování a prodlužuje se tak pocit nasycení. [9]

Nerozpustná vláknina zlepšuje střevní peristaltiku, protože urychluje průchod tráveniny zažívacím systémem. Její nedostatek je jedním z faktorů, které podporují vznik zácpy. [35]

Vláknina se vyskytuje v naprosté většině poživatin rostlinného původu. Významnými zdroji jsou obilí, luštěniny, zelenina, ovoce a brambory, i výrobky z nich, jako je celozrnná mouka, vločky, celozrnný chléb a pečivo, zeleninové a luštěninové výrobky. [36]

Složky vlákniny mají významnou funkci v průběhu trávicích procesů a ovlivňují metabolismus živin. Přítomnost vlákniny (především pektinů) zmírňuje vzestup glykémie po jídle a příznivě ovlivňuje působení insulinu, což má význam u diabetu. Sytivý účinek vlákniny umožňuje snížit energetický přívod formou tuků. Vláknina dále snižuje resorpci exogenního cholesterolu i tvorbu endogenního cholesterolu a zvyšuje odbourávání cholesterolu na žlučové kyseliny. Tyto její vlastnosti pozitivně potlačují výskyt a rozvoje kardiovaskulárních chorob a slouží jako prevence nádorového onemocnění. Vláknina je důležitá v prevenci dalších onemocnění, jako je apendicitida, střevní divertikulóza, Crohnova choroba, chronická zácpa a obezita. [9, 63]

Mechanismus působení vlákniny se dlouho vysvětloval pouze mechanicky (adsorpční a absorpční, bobtnavostí, kartáčovým čisticím efektem, urychlováním pasáže tráveniny trávicím ústrojím apod.). Byly objeveny další funkce vlákniny (celulosa, hemicelulosa, pektin aj.) a zejména její interakce s mikroflórou tlustého střeva. Na základě velké podobnosti v biologické aktivitě se k ní přiřazují nové typy primárních (potravinových) anebo syntetických cukerných látek, které mají zpravidla oligosacharidovou povahu. [18]

Biologická aktivita vlákniny: vláknina poskytuje živiny a energii mikrobům tlustého střeva, pomáhá udržovat druhovou pestrost střevních bakterií a posiluje jejich ochranné účinky na zdraví, pomáhá potlačit množení a účinky patogenních mikrobů, pomáhá udržet vodní a elektrolytickou rovnováhu v trávicím ústrojí, podporuje růst sliznice na vnitřním povrchu střeva a její funkce, pomáhá regulovat, popř. stimulovat imunologickou aktivitu střeva, je zdrojem antioxidantů, které udržují oxidoredukční rovnováhu v prostředí a chrání střevní stěnu před oxidačním poškozením. [18]

V prevenci nádorového onemocnění má také pozitivní účinky: zvětšuje obsah tlustého střeva a jeho zředění, urychluje transport škodlivých látek z organismu, zkracuje kontakt střevní stěny s karcinogenními látkami, absorbuje toxické komponenty střevního obsahu a jejich vyloučení, váže žlučové kyseliny a zabraňuje jejich přeměně na sekundární deriváty s karcinogenními promočními účinky. [63]

Denní příjem vlákniny by měl dosahovat 20 až 30 g, u nás je příjem podstatně menší (odhaduje se na 10 až 15 g). [9]

### 2.3.2. Výskyt sacharidů v potravinách

Monosacharidy a oligosacharidy jsou běžnou složkou téměř všech potravin. V relativně velkém množství jsou monosacharidy přítomny v ovoci, kde se jejich obsah zvyšuje během zrání. V ovoci jsou hlavní cukry glukosa (0,5-32 %) a fruktosa (0,4-24 %). Hlavní monosacharidy zeleniny a luštěnin jsou stejně tak jako u ovoce glukosa a fruktosa. [1]

Laktosa je obsažena v kravském mléce (4-5 %), v mléce lidském (5,5-7 %) a ve všech výrobcích obsahujících mléko. Maltosa je produkt enzymové hydrolyzy škrobu přítomna i v klíčících semenech a tedy také v klíčícím ječmeni, sladu. Sacharosa se vyskytuje zejména v listech a stoncích cukrové třtiny a podzemní části cukrové řepy. Sacharosa je obsažena i v plodech jablek, pomerančů, meruněk, broskví, ananasu a datlí. [1, 64]

Polysacharidy potravy se dělí podle schopnosti být štěpeny lidskými sacharidázami na tzv. využitelné (stravitelné) polysacharidy a nevyužitelné (nestravitelné) sacharidy. Mezi nestravitelné polysacharidy je řazena vláknina. Využitelné polysacharidy jsou štěpeny na oligosacharidy a monosacharidy a využívány jako zdroje energie. [64]

V některých lahůdkových zeleninách (artyčok, čekanka) je místo škrobu přítomen jako rezervní polysacharid inzulín. [1]

V ovoci je převládajícím polysacharidem pektin, v menším množství se vyskytuje celuloza, hemiceluloza a lignin. Hlavním potravinovým zdrojem stravitelných sacharidů je škrob. Nachází se zejména v obilovinách a jejich produktech (pšeničná mouka, chléb, rýže, kukuřice, oves), bramborech, luštěninách a zelenině. V mase se vyskytuje polysacharid glykogen. Je to živočišný škrob a jeho výskyt je ve svalech teplokrevných živočichů. [1, 64]



## 2.4 Vitamíny

**Vitamíny** jsou organické nízkomolekulární sloučeniny. Jsou to kofaktory enzymů, hormonů a mohou působit jako antioxidanty.[35, 38]

Nejběžnější hledisko třídění vitamínů je podle společných fyzikálních vlastností - rozpustnosti ve vodě nebo v tucích. Vitamíny dělíme na dvě velké skupiny [35, 38]:

- **vitamíny rozpustné ve vodě, hydrofilní vitamíny** (jedná se o 9 vitamínů)
- **vitamíny rozpustné v tucích, lipofilní vitamíny** (4 vitamíny).

Vitamíny rozpustné ve vodě zahrnují vitamíny tzv. vitamíny skupiny B a vitamín C. Vitamíny rozpustné v tucích jsou vitamín A, D, E, K. [38]

Některé látky, které samy nevykazují fyziologické účinky mohou sloužit jako prekurzory vitamínů tzv. **provitamíny** (např.  $\beta$ -karoten je provitamín vitaminu A).[10]

Ve vodě rozpustné vitamíny nejsou zpravidla v organismu skladovány vůbec nebo jen omezeně a jejich přebytek je vylučován močí. Některé lipofilní vitamíny se ukládají v játrech. [35, 38]

Při nedostatku (deficienci) některého vitamínu dochází k **hypovitaminose** (je-li vitamín dodáván v nedostatečném množství) nebo až k **avitaminose** (přechodný úplný nedostatek vitamínu projevující se poruchou některých biochemických procesů). **Hypervitaminosy** jsou známy u některých vitamínů rozpustných v tucích (A, D). Téměř vždy jsou následkem nesprávného dávkování při léčbě vitamíny. [10, 35, 38]

### 2.4.1 Hydrofilní vitamíny

Vitamíny skupiny B jsou thiamin, riboflavin, niacin, pyridoxin, pantothenová kyselina, biotin, folacin a korinoidy. Jednou z hlavních funkcí vitamínů skupina B je pomoc metabolismu při přeměně sacharidů, proteinů i lipidů. Některé vitamíny jsou vytvářeny v tlustém střevě bakteriemi, které jsou citlivé na antibiotika.[28]

#### **Vitamín B<sub>1</sub>-thiamin**

Nejvýznamnější formou thiaminu je thiamindifosfát, který je koenzymem dekarboxyláz a aldehydtransferáz. Hraje podstatnou roli při dekarboxylaci  $\alpha$ -ketokyselin, podílí se rovněž na konečném odbourávání metabolických produktů tuků a bílkovin. [40]

Potravinové zdroje vitamínu B<sub>1</sub> jsou kvasnice, pivovarnické kvasinky, povrchové vrstvy obilovin tedy celozrnné výrobky, sojová mouka, obilné klíčky, luštěniny, vyskytuje se také ve vepřovém mase, vnitřnostech a masných výrobcích. [9, 63, 64]

### **Vitamin B<sub>2</sub> – riboflavin**

V biochemických systémech se vyskytuje volný nebo vázaný ve formě koenzymů oxidoredukčních enzymů (flavinové enzymy - flavinmononukleotid (FMN) a flavinadeninukleotid (FAD)) zprostředkujících oxidoredukční děje, a podílí se i na detoxikačních procesech organismu. [38, 63]

Vázaný riboflavin se ve větším množství nachází v droždí a v obilných klíčcích, v luštěninách, ze živočišných surovin jsou to játra, ledviny, maso, vejce, mléko a mléčné výrobky. [46, 63]

### **Vitamin B<sub>6</sub> - pyridoxin**

Vitamín B<sub>6</sub> zahrnuje trio vzájemně příbuzných složek pyridoxin, pyridoxal, pyridoxamin. Všechny jsou nutné ke štěpení a uvolňování energie z proteinů. Je také důležitý pro správnou funkci nervového a imunitního systému. [11, 38]

Vitamín B<sub>6</sub> je obsažen v celé řadě potravin, ve vnitřnostech, drůbeži, rybách a vejcích. K důležitým rostlinným zdrojům patří brambory, neloupaná rýže, ořechy, sójové boby, celozrnné obilniny a celozrnný chléb. [11, 38]

### **Niacin (kyselina nikotinová a její amid)**

Niacin je potřebný k uvolňování energie ze sacharidů. Účastní se také řízení hladiny krevního cukru, udržování zdravé kůže, správné funkce nervového systému a zažívacího traktu. Tělo je schopno vyrobit si asi polovinu potřebného množství niacinu chemickou přeměnou tryptofanu. [49]

Nejbohatší zdroj jsou vnitřnosti, maso a masné výrobky, vejce a zejména žloutek. Obiloviny mají značný obsah niacinu, např. pšenice. Mletí a loupání však má na obsah vitamínu velký vliv, neboť niacin je z velké části lokalizován v klíčku a v otrubách. Bohatým zdrojem niacinu je pražená káva - alkaloid trigonellin, který při pražení degraduje na nikotinovou kyselinu. [38, 63, 64]

### **Kyselina pantothenová**

Kyselina pantotenová zasahuje prostřednictvím koenzymu A do významných metabolických cyklů, jako je  $\beta$ -oxidace mastných kyselin a citrátového cyklu. Kyselina pantotenová se v biochemických systémech vyskytuje ještě v nosném proteinu, HS-ACP (acyl carrier protein), který má významnou úlohu při biosyntéze mastných kyselin.[20]

Mezi nejlepší zdroje tohoto vitamínu patří celozrnný chléb, luštěniny, houby, ořechy (zvláště kaštiny), sušené ovoce, především švestky a meruňky. Dobrymi zdroji jsou játra, ledviny, maso, rybí maso, kvasnice, sýry, vaječný žloutek. [11, 18, 38, 63]

### **Biotin**

Biotin je prostetickou skupinou enzymů přenášejících oxid uhličitý - karboxylázy, dekarboxylázy, transkarboxylázy. Katalyzuje například přeměnu pyruvátu na oxalacetát nebo acetylkoenzym A na malonylkoenzym A. [9, 38, 64]

Dobrymi zdroji jsou játra, ledviny, kvasnice, některé luštěniny a zelenina. [9, 38, 64]

### **Folacin (kyselina listová)**

Tento vitamín je kofaktorem enzymů uplatňujících se především v metabolismu aminokyselin, purinových a pyrimidinových nukleotidů. [38]

Dobrymi zdroji kyseliny listové jsou především zelené části rostlin, především listová zelenina a v menší míře ovoce. Ze živočišných zdrojů - játra, mléko a maso. [38, 40]

### **Korinoidy (B<sub>12</sub>)**

Vitamin B<sub>12</sub> je nutný pro růst a dělení buněk a pro tvorbu červených krvinek. Je rovněž nedílnou součástí tvorby DNA, RNA a myelinu (bílá hmota obklopující nervová vlákna). Vitamin B<sub>12</sub> je obsažen v živočišné potravě nebo v obohacených výrobcích. Vyskytuje se zejména v játrech, ledvinách, mase, žloutku, část je syntetizována střevními bakteriemi. [38, 63, 64]

### **Vitamin C**

Vitamín C plní v organismu řadu důležitých funkcí - podporuje resorpci železa, jako součást hydroxylačního enzymu se podílí na tvorbě kolagenu a tím udržuje integritu buněčných membrán, účastní se tvorby karnitinu a tím nepřímo ovlivňuje beta-oxidaci mastných

kyselin, zvyšuje aktivitu některých enzymů a urychluje detoxikaci cizorodých látek, podporuje imunitní procesy a funkci CNS.

Vitamin C je důležitý ve vodě rozpustný antioxidant působící v biologických tkáních, kde deaktivuje reaktivní kyslíkové a dusíkaté radikály a tím efektivně chrání ostatní substráty před oxidativním poškozením. Působí rovněž jako kooxidant při regeneraci  $\alpha$ -tokoferolu. Vitamin C jako antioxidant brání např. přeměně dusitanů a dusičnanů na karcinogenní nitrosaminy, které způsobují vznik nádorů trávicího traktu. [40, 56]

Vitamin C se nachází v čerstvém ovoci (jahody, citrusy, černý rybíz, kiwi, maliny) a zelenině (zelí, rajčata), bramborech. Nachází se v plodech šípku, fortifikovaných a ovocných výrobcích. Z živočišných zdrojů je obsažen např. v játrech. [38, 63, 64]

#### 2.4.2 Vitaminy rozpustné v tucích

##### Vitamin A (*all-trans* retinol)

Vitamin A je nezbytný pro buněčné dělení a pro růst, účastní se udržování sliznic dýchacího, zažívacího a močového traktu, je životně důležitý pro zrak, protože hraje klíčovou roli v přeměně světla v elektrické signály. [11]

Vitamin A se vyskytuje v potravinách živočišného původu. Zvláště bohaté na tento vitamin jsou játra. Mléko a maso - obsah vitamínu je úměrný obsahu tuku. Vyšší obsah vitamínu je v másle. Velmi významným zdrojem jsou jaterní rybí tuky. V rostlinných produktech se nachází především ve formě  $\beta$ -karotenu ve špenátu a zelí. Vysoký obsah  $\beta$ -karotenu je v oranžových odrůdách rajčat. Dobrým zdrojem jsou také meruňky a mango. [38]

##### Vitamin D (cholecalciferol, ergocalciferol)

Vitaminy D vznikají působením UV záření z prekurzorů, které se nazývají provitaminy D. Vitamin D je nezbytný pro vstřebávání vápníku a fosforu, a je proto životně důležitý pro zdravou strukturu kostí a zubů. Působí jako hormon, který řídí vstřebávání vápníku a fosforu v krvi a kostech. Většinou stačí množství, které získáme za pobytu na slunci. [11, 38]

Větší množství vitamínu D obsahují pouze játra, olej z rybích jater, tuk herinků, makrel a sardinek, fortifikované margariny a vaječný žloutek. [40, 63]

### **Vitamin E ( tokoferol)**

Tokoferoly patří mezi významné přirozené antioxidanty, které zabraňují destruktivnímu působení molekulárního kyslíku na dvojné vazby nenasycených mastných kyselin vázaných v tkáňových lipidech. Spolu s  $\beta$ -karotenem a ubichinony chrání strukturu a integritu biomembrán. Uplatňuje se také při ochraně lipoproteinů přítomných v plazmě. Spolu s vitaminem C blokuje nitridační reakci a tedy endogenní vznik nitrosaminů. [20, 38, 63]

Vitamin E je rozšířen zejména v rostlinných olejích, dále ve vejcích, mase, játrech a ovesné mouce. Obzvláště bohatým na vitamin E je olej z obilných klíčků, z něhož se také připravují koncentráty přirozených tokoferolů. Jeho výskyt je také v řepkovém oleji, ale v menším množství. [20, 38, 63]

### **Vitamin K**

Tato skupina sloučenin obsažená v rostlinné potravě (fylochinony) a vytvářená bakteriemi ve střevech (menachinony) nebo vyráběná synteticky (menadion) je životně důležitá pro tvorbu glykoproteidů potřebných k normálnímu srážení krve. [11, 63]

Důležitým zdrojem fylochinonu jsou zelené rostliny (špenát, zelí, květák, brokolice, růžičková kapusta, hlávkový salát a také luštěniny) a řasy, kde vzniká při fotosyntéze. Ze živočišných zdrojů jsou to játra, vejce, maso, mléko a výrobky z něj. [38, 40, 63]

## **2.5 Minerální látky**

Minerální látky definujeme jako prvky obsažené v popelu potraviny. Minerální podíl tvoří u většiny potravin 0,5-6 hmot.%. Lze je klasifikovat podle různých kritérií, např. podle množství, biologického a nutričního významu aj.

Podle fyziologického významu lze minerální látka rozdělit do tří skupin a to na:

- Esenciální prvky (nezbytné). Organismus je musí přijímat v potravě v určitém množství, aby byly zajištěny důležité biologické funkce (Na, K, Mg, Ca, Zn, Fe, I, Se, Cr, Cu, atd.).
- Neesenciální minerální prvky jsou prvky u nichž biologická funkce není dosud známa a nejsou ani výrazně toxické. Zastoupeny jsou obvykle ve stopových množstvích (Li, Sn, Bi aj.). [38]

- Toxické minerální prvky jsou prvky, které ve formě svých sloučenin nebo elementární formě vykazují toxické účinky (Pb, Cd, Hg, As).

### **Vápník Ca**

Vápník je důležitým prvkem pro stavbu kostí a zubů, má vztah i ke svalovému stahu, při jeho nedostatku se snižuje svalová síla; dále má vliv na nervosvalovou dráždivost a srážení krve. Hlavním zdrojem je mléko a mléčné výrobky, vaječný žloutek. Vyskytuje se v cereáliích, luštěninách a zelenině. Vysoký obsah vápníku má mák, přínosem může být i tvrdá pitná voda. [9, 28, 38, 63]

### **Hořčík Mg**

Působí v ochranných procesech jako antistresový, antitoxický, protialergický a protizánětlivý činitel. Ovlivňuje srdeční rytmus a je nutný pro tvorbu ochranných látek. Hraje důležitou úlohu v procesech srážení krve, v činnosti střev, žlučníku a močového měchýře. Důležité zdroje hořčíku jsou celozrnné obiloviny, sušené fíky, ořechy, luštěniny a zelená listová zelenina.[9, 11, 38]

### **Sodík Na**

Je důležitý pro udržení osmotického tlaku tekutin. Přijímá se hlavně ve formě soli (NaCl). Mezi potraviny s vysokým obsahem NaCl patří některé druhy pečiva, uzeniny, tavené sýry, slané pochutiny, instantní polévky a instantní jídla, minerální vody. [9, 38]

### **Draslík K**

Draslík je důležitý pro mezibuněčnou výměnu, funkci enzymů. Spolu se sodíkem se podílí na udržování rovnováhy tekutin a elektrolytů v buňkách a tkáních, reguluje krevní tlak a udržuje zdravý srdeční rytmus. Zvláště dobrým zdrojem draslíku je avokádo, ořechy, luštěniny, celozrnné obiloviny, sušené ovoce, banány, rajčata, brambory. [9, 11, 38]

### **Železo Fe**

Železo je součástí hemoglobinu a myoglobinu, zprostředkovává přenos kyslíku. Je také nezbytnou součástí cytochromů a řady enzymů. Zásobárnou železa je ferritin v játrech. Hlavním, dobře využitelným zdrojem je maso a masné výrobky, dále vnitřnosti, vejce, luštěniny, čaj a kakao. Střední obsah železa mají ryby, drůbež, cereálie, špenát a ořechy. [9, 38, 63]

**Zinek Zn**

Mezi významné funkce zinku patří udržování hladiny vitamínu A v krevní plazmě. Dále je nezbytný pro formování kostí, jako prevence před epilepsií a pro urychlování léčení ran, vředů, zranění a pooperačních ran a jizev. Podporuje imunitní systém organismu. Dobrým zdrojem je maso a masné výrobky, játra, vejce, z rostlinných výrobků zejména cereálie (hlavně oves). [9, 63, 64]

**Jód I**

Je součástí aminokyseliny tyroxinu a trijodthyroninu, hormonů štítné žlázy. Hormony štítné žlázy regulují rychlost buněčných oxidačních procesů, ovlivňující spotřebu kyslíku v jaterní, ledvinové a srdeční tkáni, zvyšují resorpci glukosy a galaktosy, lipolýzu, glykogenolýzu a ovlivňují termoregulaci. [9, 38, 63, 64]

Dobrým zdrojem jsou mořští živočichové a mořské řasy. U nás se příjem jódu doplňuje jodizací jedlé (kuchyňské) soli. [9, 38, 63, 64]

**Selen Se**

Selen je součástí glutationperoxidázy, důležitým antioxidačním enzymem, který může inaktivovat volné radikály a tím bránit vzniku zhoubným nádorům. Působí přitom synergicky s vitamínem E. V naší populaci je příjem selenu velmi nízký – v půdě se prakticky nevyskytuje. Na selen jsou bohaté mořské ryby, měkkýši a korýši (ústřice, krevety), sladkovodní ryby, vnitřnosti (ledviny) jatečných zvířat. Relativně vysoký obsah mají také vejce, přičemž většina selenu je obsažena ve žloutku. Obsah v mléce a mléčných výrobcích a masu je menší a je velmi závislý na výživě zvířat. [9, 38, 64]

**Chrom Cr**

Příznivým způsobem se vyznačuje trojmocná forma chromu. Uplatňuje se jako glukózotoleranční faktor, stimuluje účinek insulínu a zvyšuje glukózovou toleranci. Dobrým zdrojem chromu jsou pivovarnické kvasinky, maso, sýry, pšeničné klíčky a ořechy. [9, 63]

**Měď Cu**

Měď je ve stravě přítomna hlavně ve formě metaloproteinů a jako součást nebo aktivátor enzymů, například katalyzuje tvorbu hemových barviv. Dobrým zdrojem jsou játra a další vnitřnosti, masné výrobky a z rostlinných zdrojů luštěniny. [9, 38, 63]

Konkrétní doporučené denní dávky vitaminů a minerálních látek jsou uvedeny v příloze (Příloha P I). Uvádí je vyhláška č.450/2004 Sb., o označování výživové hodnoty potravin.

[60]

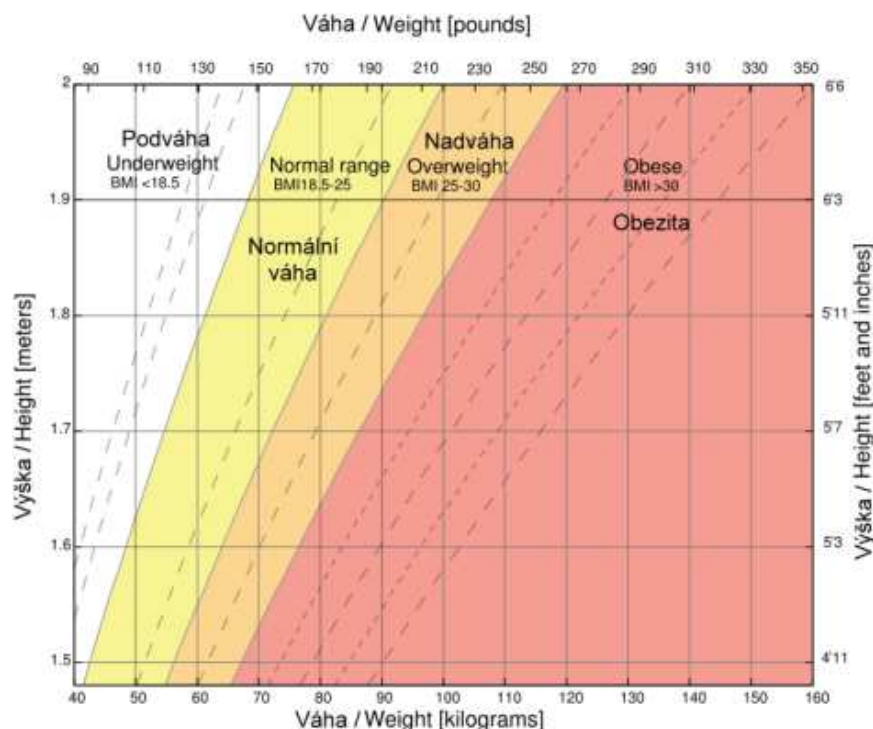


### 3 ONEMOCNĚNÍ ZPŮSOBENÉ NESPRÁVNÝM STRAVOVÁNÍM

V současné době přetrvává v České republice vysoký, v řadě případů předčasný, výskyt neinfekčních onemocnění hromadného výskytu, a to zejména obezity, hypertenze, dny, osteoporózy, diabetu II. typu, aterosklerózy, nádorů (především plic a tlustého střeva) a dalších chorob, které zvyšují nemocnost a zejména pak úmrtnost naší populace proti jiným zemím. Z řady příčin, které vedou k tomuto stavu je nesprávná výživa. [7]

#### 3.1 Nadváha a obezita

Obezita je nejběžnější problém výživy v České republice. Lékaři považují pacienta za obeztního, jestliže je o 30 % těžší, než je normální přijatelná váha pro výšku pacienta závisící na pohlaví a věku (BMI). Obrázek 1 vyjadřuje závislost váhy a výšky lidského těla (BMI). [11, 45]



Obr. 1 Body mass index [45]

Obezita se řadí k civilizačním chorobám. V posledních letech dosahuje znepokojivých rozměrů. Hranici žádoucí hmotnosti překračuje, více jak 50 % dospělé populace. Klasickou

obezitou trpí v ČR více než jedna pětina dospělé populace. Obezita je charakterizována jako zmnožení tukové tkáně organismu. Podíl tuků v organismu normálně tvoří u žen 25-30 %, u mužů 20-25 %. [2, 22]

Na obrázku 2 je graficky znázorněn výskyt obezity mužů a žen v některých evropských zemích. [43]



Obr. 2 Výskyt obezity mužů a žen v některých evropských zemích [43]

Obezita je rizikovým faktorem z hlediska kardiovaskulárních chorob, hypertenze, cukrovky, rakoviny prsu a vzniku žlučových kamenů. Její nadměrný rozvoj přináší poruchy sexuelních funkcí u mužů a riziko rakoviny prsu u žen. Nadváha těla zatěžuje klouby, vede k horší pohyblivosti. [2, 3]

Obvyklou příčinou obezity bývá kombinace přejídání a nedostatku pohybu. Jestliže přijímáme víc kalorií, než spálíme při normální denní aktivitě, přebytečné kalorie se ukládají v podobě tuku. Roli hrají i genetické vlivy. Je-li jeden z rodičů obézní, je pravděpodobnost obezity dítěte 40 %. Jsou-li oba rodiče obézní, pak se pravděpodobnost zvyšuje na 80 %. Hormonální vlivy jsou příčinou jen 1 % obezit. Důležitější jsou vlivy metabolické. Je řada lidí, kteří jsou obézní a přitom nepřijímají o nic víc potravy než jiní lidé stejného pohlaví, věku a výšky. Tito lidé mají úsporný bazální metabolismus a energii potravy lépe využívají. [2, 11]

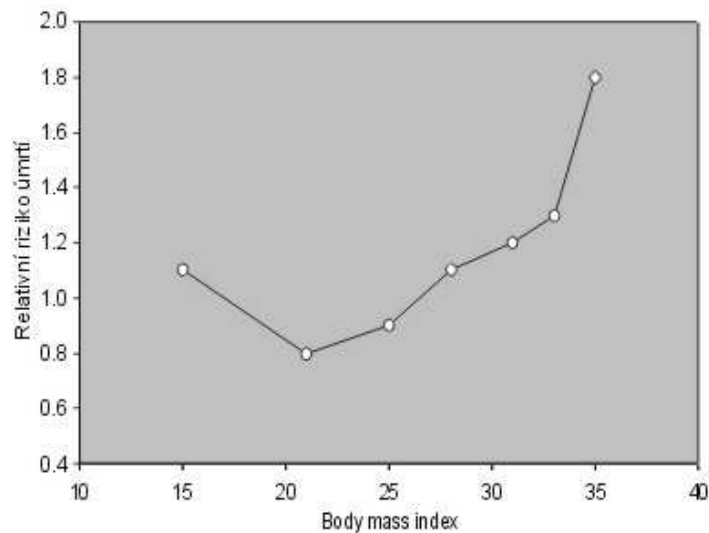
S postupujícím věkem (ne však do pozdního stáří) je tendence přibírat na váze. Je tomu tak proto, že bazální výdej energie se snižuje, snižuje se i pohybová aktivita, ale potravní návyky se nemění. [2, 11]

Lékařské výzkumy ukazují, že poměr tuků k sacharidům v jídelníčku je určující pro regulování hmotnosti. Lidé, kteří konzumují stejné množství kalorií, mnohem snadněji přibývají na váze, jestliže jejich jídelníček obsahuje vyšší množství tuků než sacharidů. Proto se snadněji zbavuje nadváhy při nízkotučné dietě než při dietě, ve které se sníží poměr sacharidů. [11]

Dle doporučení WHO je procentuální trojpoměr hlavních živin na celkovém energetickém příjmu následující: 11-13 % bílkovin : 30 % tuků : 57-59 % sacharidů. [29]

Dietní pokyny při obezitě jsou všeobecně známé. Jedná se hlavně o omezení tučných a sladkých potravin, omezení pití sladkých a alkoholických nápojů, zvýšení příjmu vlákniny. Vláknina obsažená v ovoci a zelenině zvyšuje objem stravy, ale nedodává žádnou energii, snižuje rovněž resorpci tuků. Také je důležité vědět, že pocit hladu ustoupí i po malém příjmu potravy, ale až za několik desítek minut poté, co se vstřebají uvolněné živiny. Je proto vhodné konzumovat více malých porcí. [2]

Obrázek 3 představuje nebezpečí nedodržování dietních pokynů, vyjadřuje celkovou úmrtnost v závislosti na BMI. [42]



Obr. 3 Celková mortalita v závislosti na BMI [42]

## 3.2 Vysoký krevní tlak

Krevní tlak je síla, kterou uplatňuje krev při cirkulaci v tepnách i žilách, je řízena regulačním systémem, ke kterému patří srdce, krevní cévy, nervy, mozek, ledviny a nadledvinky. Normální krevní tlak kolísá někdy od minuty k minutě, ale u některých lidí tlak setrvává na vysokých hodnotách, což je stav, který je medicínsky známý jako hypertenze. [49]

Krevní tlak se měří ve dvou hodnotách: systolický tlak (horní hodnota) je tlak při srdečním stahu (systole), kdy je krev vypuzována ze srdce do tepen, a tlak diastolický (dolní hodnota) je tlak zachycený v okamžiku, kdy se srdce uvolňuje. Důležitá je kontrola krevního tlaku alespoň jedenkrát ročně. Normální krevní tlak je 120 (systolický) na 80 (diastolický), popřípadě nižší. Hypertenze je definována hodnotami v průměru vyššími než 140/90, zjištěnými nejméně při dvou oddělených měřeních. Optimální tlak u diabetiků je považován do 130/80, u farmakologicky léčených hypertoniků je přijatelný do 150/90 mm Hg. [49, 65]

Hypertenzi mohou vyvolat ledvinové nebo hormonální poruchy, zejména špatná funkce žláz produkujících adrenalin. K dočasnému zvýšení krevního tlaku někdy dochází v těhotenství nebo při užívání orální antikoncepce. Většina postižených trpí takzvanou esenciální hypertenzí. Její příčina zatím nebyla přesně určena, ale pravděpodobně tu hraje roli genetická dispozice. [11, 59, 63]

Další příčinou hypertenze je nadměrné solení, které vede k nadbytku sodíku v těle. Vysoký obsah sodíku se považuje za jeden z rizikových faktorů hypertenze. Sodík slouží mimo jiné k udržování osmotického tlaku tělesných tekutin a vodní rovnováhy. Regulaci konsumu soli ztěžuje značné množství soli skryté v různých potravinách, ať již v uzeninách, konzervách, slaném pečivu či dalších slaných pochoutkách. [11, 30, 63]

Nebezpečná může být i obezita, u dospělého jedince se doporučuje BMI v rozmezí 20-25. Důležitou roli hraje také zastoupení tělesného tuku v organismu, kde u mužů se doporučuje obsah tuku do 25% celkové hmotnosti, u mladších mužů do 20% celkové hmotnosti, u žen do 30% a mladších žen do 25% celkové hmotnosti těla. Tělesná hmotnost by měla být udržována v normě, zhubnutí v případě obezity či nadváhy vede ke snížení krevního tlaku. Každý redukovaný kilogram vede k poklesu krevního tlaku o 2,5/1,5 mm Hg. [14, 59, 63]

Nedostatek pohybové aktivity je faktorem, který taktéž vede k tomuto nebezpečnému stavu. U dospělých se doporučuje minimálně 20 minut rychlé chůze denně, optimálně však

nejméně 45 minut alespoň středně těžké intenzity pětkrát v týdnu, děti minimálně 60 minut alespoň středně těžké intenzity pětkrát v týdnu. [14, 59, 63]

Dalšími faktory zvyšující náchylnost k hypertenzi jsou některé životní podmínky, zejména stres, hluk, přívod alkoholu a kouření. [14, 59, 63]

Vedle medikamentózní léčby hypertenze lékaři obvykle doporučují dodržování zdravé výživy s nízkým obsahem tuků, omezit příjem tuků živočišného původu a alkoholických nápojů a to u mužů do 30 g alkoholu na den a u žen 20 g alkoholu na den.

K dalšímu snížení krevního tlaku napomáhá snížení spotřeby soli v potravinách. Mělo by dojít k omezení příjmu soli pod 5 g denně (doporučená dávka pro sodík 40-100 mmol/den je 2,5-6 g soli denně). Až 2/3 z přijímané skutečné denní dávky, kolem 8-12 g soli, jsou do potravy přidávány během procesu výroby (uzeniny, chleba, průmyslově vyráběné polévky, chipsy, solené buráky, konzervy, atd.).

Důležité je přijímat velké také množství ovoce a zeleniny. Ovoce a zelenina (jablka, pomeranče, banány, jahody, špenát, zelí, květák, brokolice, růžičková kapusta, brukev, hlávkový salát, luštěniny) jsou totiž hlavním zdrojem draslíku, který pravděpodobně do určité míry neutralizuje účinky vysokého příjmu soli, vyšší příjem draslíku snižuje krevní tlak. Ovoce a zelenina jsou i důležitým zdrojem hořčíku, který působí jako antistresový, antioxidační faktor, utišuje nervový systém, vrací vnitřní vyrovnanost, ovlivňuje srdeční rytmus. [9, 38, 52, 55, 57, 63]

Ke snížení krevního tlaku přispívá také konzumace tučných ryb. Tyto ryby, mezi něž patří makrely, sardinky a losos, mají vysoký obsah polyenových mastných kyselin řady n-3 i n-6, snižují hladinu LDL a snižuje se celkové množství plazmatického cholesterolu. [9, 52, 55, 57, 63]

Doporučuje se také dostatečný příjem nízkotučných mléčných výrobků, které jsou bohaté na vápník, protože je důležitý pro správnou funkci převodního systému myokardu. Jeho nedostatek vede k tachykardii. Ten je důležitý, pro správnou hormonální činnost, protože jak bylo zmíněno výše, hormonální poruchy mohou být jednou z příčin hypertenze. [9, 52, 55, 57, 63]

### 3.3 Dna

Dna je forma artritidy způsobená neschopností těla metabolizovat kyselinu močovou. Důsledkem této poruchy je hromadění kyseliny močové v kloubech a výsledné bolesti a záněty. Většinou bývá postižen jediný kloub palce u nohy. Zasažena mohou být však i kolena, zápěstí a kotníky. [11]

Přesná příčina dny není spolehlivě známa, dispozice se často dědí z generace na generaci. Přemíra jídla a alkoholu dnu nezpůsobuje, zato může vyvolat bolestivý záchvat. [11]

Lidé trpící dnou by měli omezit potraviny s vysokým obsahem purinů, které zvyšují hladinu kyseliny močové v krvi a způsobují, že se soli kyseliny močové ukládají v kloubech. Vysoký obsah purinů mají vnitřnosti, zvěřina, ančovičky, sardinky, drůbež, plody moře a luštěniny. Lidé trpící touto nemocí by neměli přijímat ve stravě maso nebo alespoň co nejméně. Maso obsahuje nadměrné množství kyseliny močové, která vzniká při rozkladu bílkoviny. Mělo by dojít k omezení pití kávy a čaje, protože kofein v nich obsažený je purinová sloučenina. [2, 11]

Mezi potraviny s nízkým obsahem purinů patří ovoce a ovocné šťávy, ořechy, mléčné výrobky, vejce a zelenina. Bylo zjištěno, že  $\omega$ -3 mastné kyseliny obsažené v makrelách, sardinkách a lososu snižují tvorbu zánětlivých látek v těle. [2,11]

Deficit některých živin může vyvolat záchvaty dny. Nedostatek kyseliny pantotenové (vitaminu B<sub>5</sub>) může zvýšit hladinu kyseliny močové. Výživa s nízkým obsahem vitaminu A může způsobit onemocnění dnou. Nedostatek vitaminu E může způsobit poškození buněčných jader, což má za následek uvolňování močové kyseliny. [2,11]

Nemoc se dá zmírnit snížením a udržováním odpovídající tělesné váhy. Doporučuje se jíst hodně ovoce a listové zeleniny obsahující draslík, který podporuje vylučování kyseliny močové. [2,11]

### 3.4 Osteoporóza

Osteoporóza je zahrnována mezi civilizační choroby. Jde o systémovou poruchu skeletu charakterizovanou malou kostní masou a poškozením stavby kostní tkáně s následně zvýšenou kostní fragilitou a náchylností k frakturám. S prodlužující se délkou života přibývá

postižených s osteoporózou a jejími důsledky ve formě nenámahových zlomenin především v oblasti krčku, zápěstí a zlomenin obratlů. V ČR osteoporóza postihuje asi 700 tisíc lidí. Kostní hmota ubývá již po 40. roce věku, při nedostatku pohlavních hormonů se úbytek kostní hmoty urychluje. [2, 64]

Ve velké míře je náchylnost k osteoporóze dána geneticky. Osteoporózou jsou nejvíce postiženy ženy po přechodu, muži v poloviční míře. Úbytek kostní hmoty je provázen zvýšením koncentrace vápníku v krvi, což vede ke snížení produkce parathormonu. Následkem je snížení tvorby kalcitriolu a pokles zpětné absorpce vápníku v ledvinách. Snížená tvorba kalcitriolu snižuje vstřebávání vápníku v trávicím traktu. Za normálních okolností jsou tyto mechanismy, které brání vzestupu koncentrace Ca v krvi při jeho nadměrném příjmu potravou, při osteoporóze však způsobují problémy. [2, 64]

Úbytek kostní hmoty způsobený stárnutím lze zpomalit dostatečným příjmem vápníku ve výši 1 – 1,5 g (den a vitamínu D ve výši 10 µg/den. Doporučený příjem vápníku lze zajistit mlékem a mléčnými výrobky. Vápník je obsažen také v zelenině, luštěninách a cereáliích. Prevence a léčba osteoporózy u žen po přechodu je založena na estrogenních hormonech, které současně snižují riziko kardiovaskulárních onemocnění. Primární prevencí je stavba silné kostry. Dá se získat celoživotní tělesnou aktivitou a dostatečným příjmem vápníku. [2, 64]

Kromě vápníku jsou pro stavbu kostí důležité některé vitamíny (D, C, B<sub>6</sub>, K) a mikroelementy (Ca, P). [11, 38, 40, 63]

Vitamin D je nezbytný pro vstřebávání vápníku a fosforu, a je proto životně důležitý pro zdravou strukturu kostí a zubů. Většinou stačí množství, které získáme za pobytu na slunci. Větší množství vitamínu D obsahují pouze játra, olej z rybích jater, tuk herinků, makrel a sardinek, fortifikované margariny a vaječný žloutek. [11, 38, 40, 63]

Vitamin C je nezbytný pro tvorbu kolagenu, který je hlavní organickou součástí kostí. Vitamin C se nachází v čerstvém ovoci (jahody, citrusy, černý rybíz, kiwi, maliny) a zelenině (zelí, rajčata), nových bramborech. Nachází se v plodech šípku, fortifikovaných džusech a ovocných výrobcích. Z živočišných zdrojů je obsažen v játrech. [38, 63, 64]

Vitamin B<sub>6</sub> je významný pro síťování molekul kolagenu, což stabilizuje kostní matici. Je obsažen v celé řadě potravin, ve vnitřnostech, drůbeži, rybách a vejcích. K důležitým rost-

linným zdrojům patří brambory, neloupaná rýže, ořechy, sójové boby, celozrnné obilnin a celozrnný chléb. [11, 38]

Vitamin K je kofaktorem při karboxylaci kyseliny glutamové v kostním proteinu osteokalcinu. Důležitým zdrojem vitamínu K jsou zelené rostliny (špenát, zelí, květák, brokolice, růžičková kapusta, brukev, hlávkový salát a také luštěniny) a řasy. Ze živočišných zdrojů jsou to játra, vejce, maso, mléko a výrobky z něj. [38, 40, 63]

### 3.5 Diabetes mellitus - cukrovka

V organismu pacientů s cukrovkou se nevytváří v dostatečném množství inzulin, hormon řídící přeměnu cukrů v těle, nebo není účinně využíván. Tato situace vede ke zvýšení hladiny cukru v krvi. Jsou známy dva typy cukrovky: inzulin dependentní (diabetes I. typu), který se obvykle vyvíjí před třicátým rokem věku a je méně častý, a inzulin non dependentní (diabetes II. typu), který se obvykle objevuje až po čtyřicátém roce a tvoří asi 90 procent tohoto onemocnění. [2, 49]

Diabetes II. typu se vyvíjí z rezistence na inzulin - slinivka může inzulin vylučovat, ale tělesné buňky na něj dostatečně neodpovídají. Glykémie na lačno, která má být v rozmezí 4,0-5,5 mmol/l je při diabetu vyšší než 7 mmol/l. [2, 49]

Diabetes mellitus je vážné onemocnění spojené s rozvratem metabolismu. Nejběžnější příčinou diabetu II. typu je obezita. Tato nerovnováha může časem vést k onemocnění srdce nebo ledvin, k poškození nervů, ztrátě zraku a jiným komplikacím. [2, 49]

Důležité jsou stravovací návyky a výběr vhodných potravin jako prevence cukrovky. V poslední době se potraviny a sacharidy v nich posuzují i podle tzv. glykemického indexu (GI), který srovnává jejich schopnost ovlivnit glykemii (hladinu glukosy v krvi) za definovaných podmínek. Čím vyšší je GI dané potraviny, tím je vyšší její schopnost zvýšit hladinu krevní glukózy. Je možné obecně říct, že potraviny s nižším glykemickým indexem jsou tráveny v zažívacím traktu pomaleji. [18]

Nevhodná struktura konzumovaných sacharidů má za následek negativní zdravotní důsledky. Nebezpečná je nadměrná konzumace jednoduchých cukrů (fruktóza, glukóza, sacharóza, sorbitol). Uvolnění glukózy ze sacharózy obsažené ve slazených nápojích, cukrovinkách, cukrářských výrobcích atd. a její vstřebávání je rychlé. Důsledkem je značné zvýšení hladiny glukózy v krvi, která vyvolává zvýšené uvolnění inzulinu ze slinivky břišní. Každ-



dodenní nadměrná spotřeba sacharózy představuje trvalé zvýšení nároků na slinivku břišní, na tvorbu a výdej inzulínu z této žlázy. To může po čase vést k jejímu vyčerpání a tudíž posléze ke vzniku cukrovky se všemi dalšími nepříznivými zdravotními důsledky. [30]

Na spotřebě celkových sacharidů se dále podílí i bílá mouka, pekárenské výrobky, rýže, brambory, ale také luštěniny, ovoce a zelenina. Mnohem výhodnější je proto konzumovat potravu s komplexními polysacharidy. Vhodná je potrava, která obsahuje škrob spolu s vlákninou. Ta je obsažena především v pečivu z celozrnné mouky a též v zelenině, luštěninách a ovoci. Štěpení škrobů z potravin je v přítomnosti vlákniny zpomaleno, pomalejší je i resorpce glukózy a růst hladiny inzulínu v krvi. Potrava obsahující spolu se sacharidy i vlákninu je z uvedených důvodů doporučována jako prevence cukrovky, ale i osobám, které již cukrovkou onemocněli. [30]

Podle České diabetické společnosti má být příjem sacharidů při diabetu  $250 \pm 75$  g/den ve formě komplexních sacharidů. Sacharosu je vhodné buď zcela vyloučit nebo omezit na 9 – 16 g/den. Příjem bílkovin by měl být v rozmezí 75 – 85 g, tuků 50 – 85 g. Mezi tuky se upřednostňuje konzumace olivového oleje a tuk z ryb. Nevhodná je konzumace živočišných tuků. Současně by příjem nasycených mastných kyselin, stejně jako polyenových mastných kyselin měl být nižší než 10 % celkového energetického příjmu. Příjem cholesterolu max. 300 mg, vlákniny by mělo být přijímáno minimálně 30 g. Denní strava by se měla rozdělit na 6 porcí. Omezit by se měl i příjem alkoholu. [2, 22, 47, 48, 50]

Prevenčí diabetu II. typu je také pravidelný pohyb a cvičení. U těch, kteří týdně při pohybu spálí více než 3500 kcal, je pravděpodobnost vzniku diabetu II. typu poloviční. [49]

### 3.6 Kardiovaskulární onemocnění

Jednou z nejčastějších příčin úmrtí u nás jsou onemocnění srdce a cév. Závažný je zejména fakt, že věková hranice, při které se tato onemocnění objevují se posunuje do stále mladších věkových skupin. Ve většině případů je jejich příčinou ateroskleróza. [9, 33]

Pokud se výrazně zúží až uzavřou věnčité (koronární) tepny, rozvine se koronární (ischemická) srdeční choroba se všemi důsledky, jako jsou arytmie, angina pectoris nebo srdeční infarkt. Při postižení mozkových cév hrozí vznik cerebrovaskulární příhody (mozkové mrtvice), při postižení cév končetin možnost vzniku gangrény apod. [9, 33]

Při nevhodném stravování dochází ke tvorbě tukových usazenin v tepenných stěnách. Jak tyto pláty narůstají, brání průtoku krve, které přináší kyslík a živiny do všech orgánů. Drobné tepny, které postupují a vyživují srdeční sval, jsou zvláště náchylné k této tukové obstrukci. Pokud se některá z nich ucpe, dochází k akutní srdeční příhodě, tedy k infarktu. [49]

Prvotní příčinou aterosklerózy je vysoká hladina celkového cholesterolu v krvi, LDL, triacylglycerolů, homocysteinu, dále snížení krevní hladiny HDL, vysoký krevní tlak, diabetes mellitus, kouření, sedavý způsob života, obezita a řada dalších rizikových faktorů, včetně jejich kombinací, které zvyšují celkové skóre rizika poškození kardiovaskulárního aparátu. K dalším rizikovým faktorům je řazen také oxidační stres vznikající v důsledku nerovnováhy mezi tvorbou reaktivních forem kyslíku a antioxidační kapacitou organismu. Všechny tyto faktory mohou rovněž intenzivně přispívat k tvorbě usazenin a snižovat tak schopnost tepen zužovat a rozšiřovat se podle potřeby. [40, 49]

Doporučuje se jíst hodně ovoce a zeleniny a to více než 400 g denně. Vláknina obsažená v ovoci a zelenině snižuje resorpci tuků a cholesterolu, proto je příjem ovoce a zeleniny důležitou prevencí proti kardiovaskulárním onemocněním. Strava by měla obsahovat také luštěniny, ořechy, semena v množství asi 30 g denně, protože luštěniny, semena a ořechy, jsou bohaté na vlákninu. Tyto potraviny navíc obsahují důležité mikronutrienty (vitamíny, minerály, antioxidanty), monoenové a polyenové mastné kyseliny, které působí jako prevence aterosklerózy. [6, 11, 15, 62]

Velký význam ve výživě, která chrání proti ateroskleróze mají polyenové mastné kyseliny řady n-3 i n-6. Polyenové mastné kyseliny řady n-3 snižují hladinu LDL, což je velmi užitečné. Obsaženy jsou v lněném oleji a rybím tuku. Polyenové mastné kyseliny řady n-6 jsou obsaženy ve vyšší koncentraci v některých olejích označovaných jako dietetické (např. brutnákový nebo pupalkový). Snižují také hladinu LDL. Polyenové mastné kyseliny jak řady n-3, tak řady n-6 se hojně vyskytují také v rybách jako jsou makrely, sardinky a losos. Tyto mastné kyseliny by měly tvořit 3-7% celkové energie. Naopak ve stravě by mělo dojít k omezení příjmu nasycených tuků, protože zvyšují LDL, trans-forem mastných kyselin (vznikají při hydrogenaci nenasycených mastných kyselin, jsou přítomny v mléce, másle, hovězím tuku), protože zvyšují LDL a zároveň snižují HDL. [1, 9, 11]

Není vhodný nadměrný příjem překapávané a turecké kávy a vajec. Důležitou prevencí je dostatek pohybu a nekouřit. [11]

Obezita je jednou z příčin aterosklerozy, a proto je vhodné udržovat tělesnou hmotnost v normě nebo se snažit o váhovou redukci při nadváze a obezitě (BMI u dospělých v rozmezí 20-25). [6, 11, 15, 62]

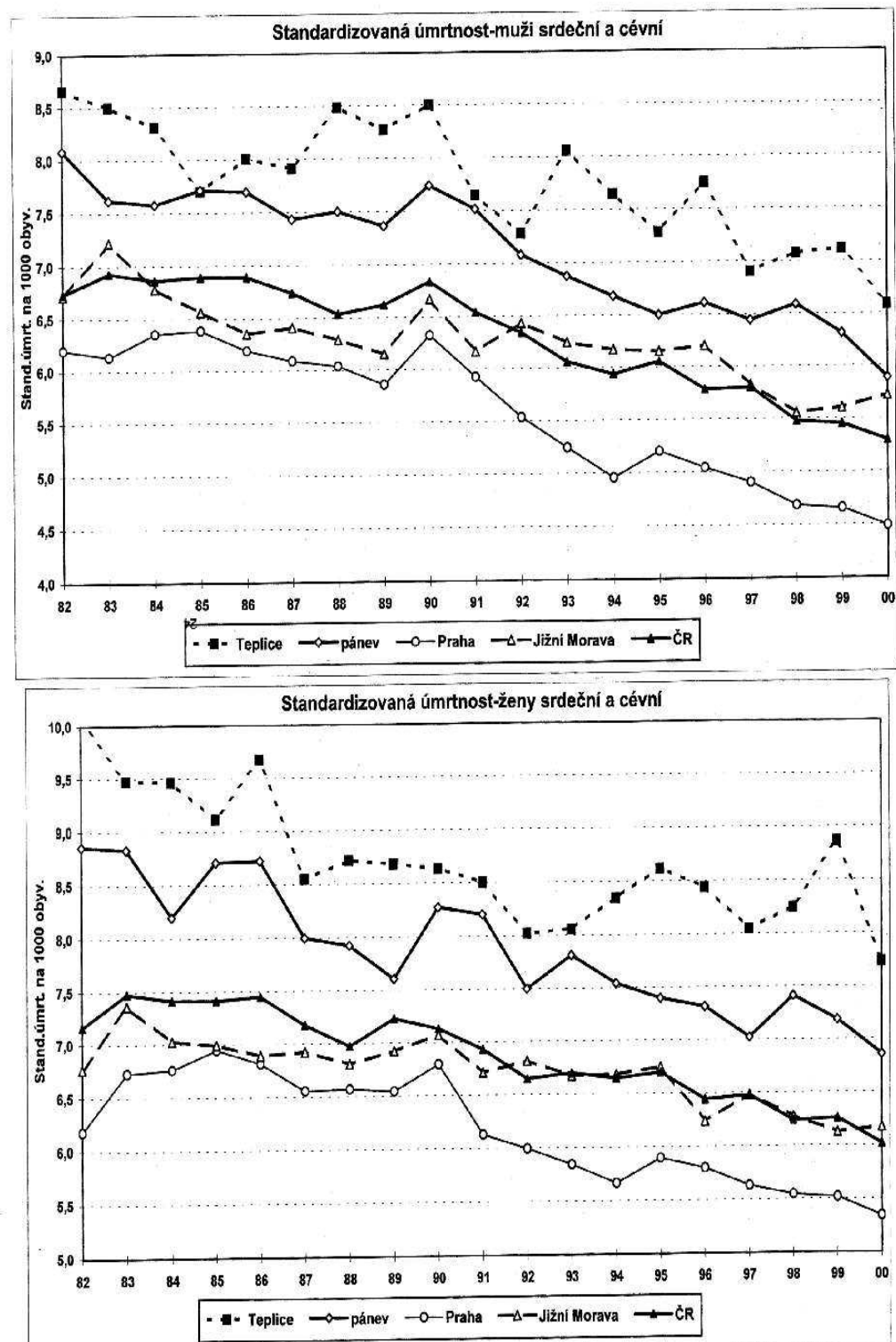
Vitaminy, které mohou zabránit vzniku aterosklerozy jsou např. vitamin E, který brání prvnímu stádiu v tvorbě cévních plátů (oxidace LDL). Vitamin C pomáhá spolu s vitamin E udržovat tepny pružné. Vitamin C dále působí příznivě na snižování sérové hladiny celkového cholesterolu a zvyšuje koncentraci HDL u počínající hypercholesterolemie. Kyselina askorbová má svým antioxidačním působením rovněž významnou roli při likvidaci oxidačního stresu. [41, 56, 58, 63]

Kyselina listová je klíčový doplněk při redukci homocysteinu, vedlejšího produktu aminokyselin, který bývá spojován se zvýšeným rizikem srdečních chorob. Bylo zjištěno, že deficit kyseliny listové vede k hyperhomocysteinemii. Vysoká hladina homocysteinu v plazmě je považována za rizikový faktor vzniku aterosklerózy, zvýšení plazmatické hladiny homocysteinu o každých 5 $\mu$ mol/l je spojeno se 60-80% zvýšeným rizikem koronárních onemocnění. [53]

Beta-karoten a lykopen jsou karotenoidy, o nichž se předpokládá, že chrání proti srdečním nemocem. [53]

Na obr 4. lze vidět standardizovanou úmrtnost mužů a žen na srdeční a cévní choroby v naší zemi v letech 1982 – 2000. Celková a kardiovaskulární úmrtnost ve sledovaném období významně klesá ve všech sledovaných lokalitách. Výživa v tomto, zcela nepochybně, hraje důležitou roli. V tomto období se totiž podstatně zvyšuje příjem ovoce a zeleniny a tím i příjem vitaminů, dalších ochranných látek a vlákniny. Poklesla konzumace nasycených tuků. Tyto změny se projeví v poklesu průměrných hodnot lipidů v séru. [7]

Graf 3 a, b



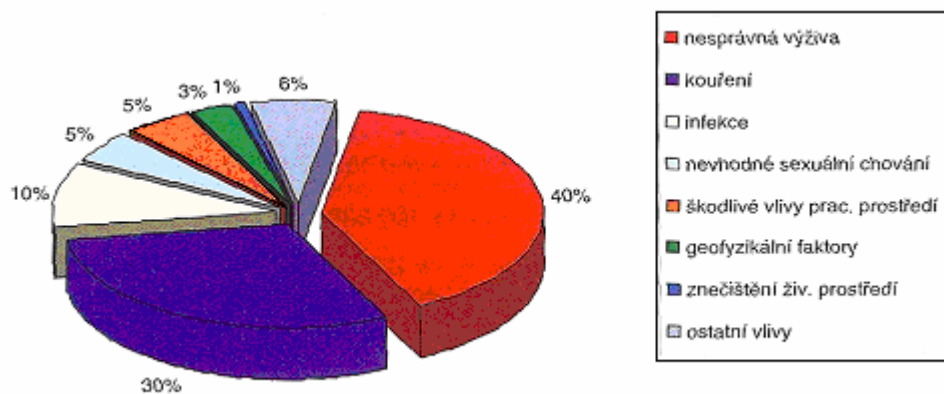
Obr.4 Standardizovaná úmrtnost-muži a ženy na srdeční a cévní choroby [7]

### 3.7 Nádorová onemocnění

Dosud není zcela jasné, proč se zdravé buňky změny na rakovinné, ale je známé, že molekuly volných radikálů mohou poškodit genetický materiál v buňkách a porušením dělení buněk vyvolat zhoubný proces. Obsah volných radikálů vzrůstá působením škodlivin, jako je kouření, nesprávná výživa, nadměrné pití alkoholu a přílišné slunění. [12, 49]

Normální dělení buněk může být také porušeno určitými viry, stresem a dědičnými faktory. Jsou-li v těle procesy rozmnožování nebo dělení buněk narušeny, buňky bují nahodile a poškozují zdravé tkáně. Imunitní systém za normálních okolností tyto změny zjistí a bující buňky zničí, ale z abnormální buňky, která tomuto dohledu unikla, může vzniknout nádor. Nádorové buňky mohou proniknout do oběhu a krví nebo lymfou se rozšířit do dalších částí těla. Pokud se stav neléčí, mohou rakovinné buňky převážit nad normálními, odčerpát z těla životně důležité látky a způsobit život ohrožující onemocnění rakovinu.[12, 49]

Významnými činiteli, které zvyšují riziko vzniku nádorových onemocnění jsou: kouření a nevhodné stravovací zvyklosti včetně požívání nadměrného množství alkoholu. Graf naznačující rizikové faktory vzniku nádorů je na obr. 5. [61]



Obr.5 Rizikové faktory vzniku nádorů [61]

Oblastí, kterou většina z nás může ovlivnit, jsou stravovací návyky. Prevenci proti nádorovým onemocněním poskytuje strava bohatá na zeleninu, ovoce a luštěniny, celozrnné obiloviny, která je důležitá zejména proto, že obsahuje vlákninu. Vláknina podněcuje střevní peristaltiku k větší intenzitě, a tím snižuje náchylnost k zácpě. Snižuje taktéž resorpci tuků a cholesterolu a současně zvyšuje vylučování žlučových kyselin, které jsou degradačními

produkty cholesterolu. Tyto faktory podstatně ovlivňují vznik nádorových onemocnění. [11, 61, 63, 64]

Důležitý je taktéž příjem vitamínů, minerálních látek a antioxidantů. Velmi významným vitamínem je vitamín D, který chrání naši kůži před UV zářením a zamezuje tak tvorbě nádorového onemocnění kůže. [11, 61, 63, 64]

Kyselina listová, která je obsažena v listové zelenině, pravděpodobně ovlivňuje vznik nádorového onemocnění děložního krčku. U žen s tímto onemocněním byly zjištěny nízké hladiny kyseliny listové. Taktéž nedostatek vitamínu C má vliv na vznik rakoviny tohoto typu. Vitamin C blokuje nitrosační reakce, deaktivuje reaktivní formy kyslíku a blokuje peroxidace lipidů, zvyšuje imunitní odolnost organismu, způsobuje detoxikaci xenobiotik, což je vše součástí ochranných procesů před působením karcinogenních mechanismů. Epidemiologicky byl význam kyseliny askorbové prokázán především u karcinomu jícnu, žaludku, dutiny ústní, cervixu. [11, 61, 63, 64]

Vitamin A významně ovlivňuje diferenciaci epitelálních buněk, uplatňuje se v prevenci promoční fáze karcinogenního mechanismu. Inhibice vzniku bronchogenního karcinomu byla prokázána v některých epidemiologických studiích. Nízký příjem beta-karotenu souvisí se zvýšeným rizikem rakoviny hrtanu, plic, žaludku, tlustého střeva a močového měchýře. [11, 61, 63, 64]

Preventivní účinky proti nádorovému onemocnění má vápník. Při jeho nedostatku je zvýšeno riziko karcinomu tlustého střeva, proto je vhodné do stravy zařadit nízkotučné mléčné výrobky a tvrdé sýry, které jsou na vápník bohaté. [11, 61, 63, 64]

Selen je důležitým antioxidantem, který velmi často v naší stravě chybí. Selenu se připisují antikarcinogenní účinky. Podávání selenu snižuje riziko nádoru plic, incidenci akutního renálního selhání a celkově zlepšuje klinický stav u sepse. Kombinované podávání selenu, tokoferolu a  $\beta$ -karotenu vedlo v Číně k poklesu úmrtí na nádorové onemocnění o 13%. Vhodná je proto konzumace mořských živočichů, které selen obsahují. [17, 23, 38]

Ve výživě české populace by mělo dojít k omezení příjmu vysoce tučných pokrmů, zejména živočišných tuků. Mělo by dojít ke snížení příjmu červeného masa v potravě. Nevhodná je především kulinární příprava masa smažením, pečením, grilováním a uzením, při kterém dochází ke vzniku toxických látek jako jsou např. polycyklické aromatické uhlovodíky. Pyrolýzou živočišných bílkovinných potravin vznikají pyrolyzáty aminokyselin (heterocyk-

lické aminy) s vysokou mutagenitou a karcinogenitou prokázanou na zvířatech. [11, 61, 63, 64]

Oxidační procesy narušují dvojné vazby nenasycených mastných kyselin za vzniku peroxidů a kyslíkatých radikálů zvyšujících oxidační stres organismu a podporující onkogenní proces. [11, 61, 63, 64]

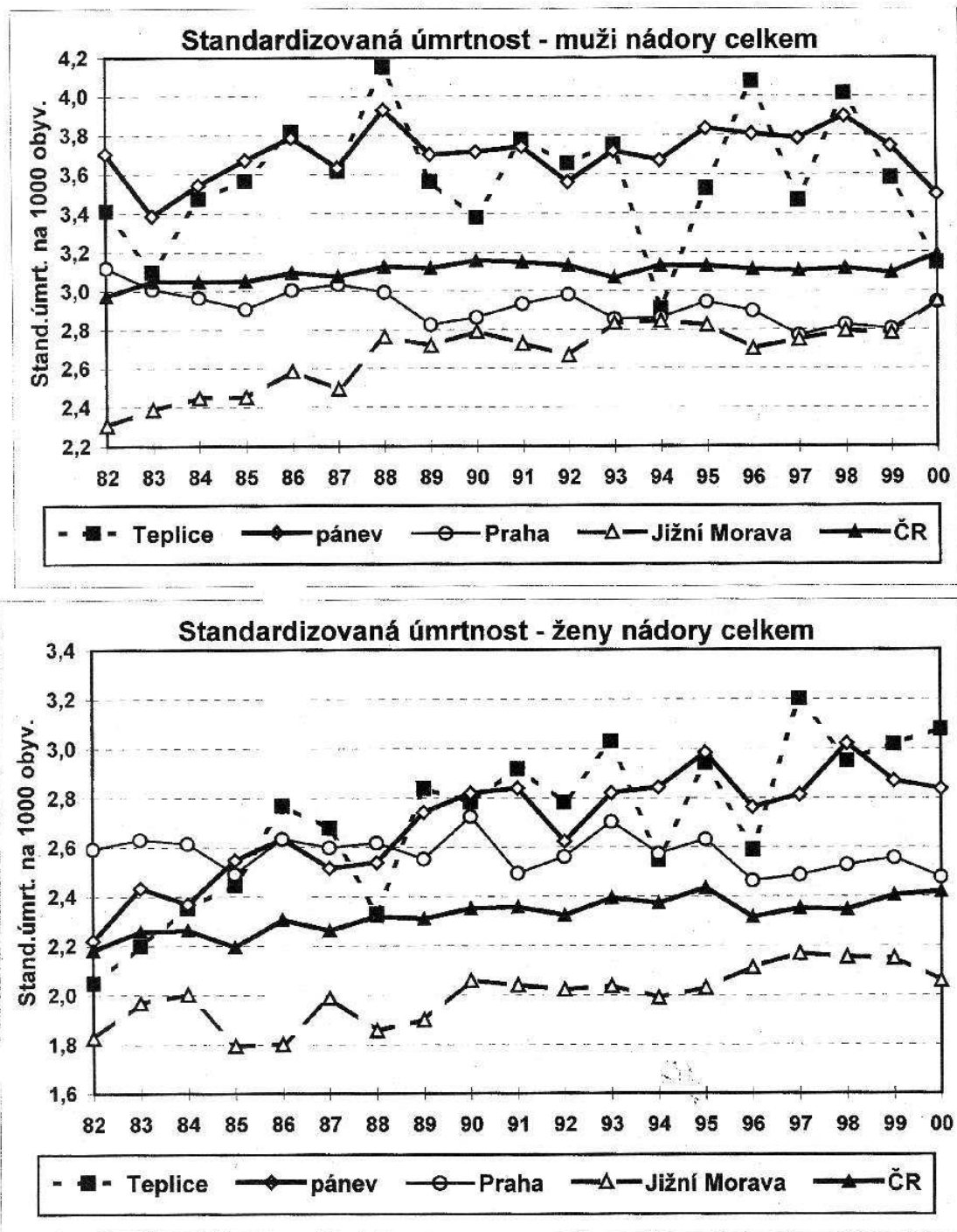
Nadměrný příjem sodíku (vysoký příjem NaCl v naší populaci) taktéž není doporučován. Může souviset s vyšším rizikem karcinomu žaludku. Drážděním žaludeční sliznice zvyšuje totiž proliferaci usnadňující pak působení karcinogenních látek přítomných v potravě a průběh promoční fáze karcinogeneze. Regulaci konsumu soli ztěžuje značné množství soli skryté v různých potravinách, v uzeninách, konzervách, slaném pečivu, chipsech atd. [11, 61, 63, 64]

Alkohol je z onkologického hlediska zvláště nebezpečný zejména pokud je kombinován s kouřením. Je známo, že při vysokém příjmu alkoholu je nutné zvýšit příjem kyseliny listové a také vitamínu C. Vitamin C potřebují ve větším množství pro svůj organismus kuřáci a to až o 50 % více než nekuřáci. Při nízkém příjmu těchto vitamínů jsou kuřáci ohroženi rakovinou mnohem více než nekuřící část populace. [11, 61, 63, 64]

Kromě zdravé výživy je důležité udržení hmotnosti těla v normě a dostatečné množství pohybu. [64]

Na obr. 6 je možno vidět nepříznivý vývoj v úmrtnosti na zhoubné nádory v naší populaci. S ohledem na dlouhou dobu vzniku nádorových onemocnění lze uvažovat, že příznivé změny ve výživě se mohou projevit až s určitým zpožděním.[7]

Graf 6 a, b



Obr.6 Standardizovaná úmrtnost-muži a ženy nádorová onemocnění celkem [7]



### 3.7.1 Antioxidanty

**Antioxidanty** chrání organismus před volnými radikály. Jsou hlavním mechanismem, pomocí kterého tělo ovládá (kontroluje) oxidační procesy volných radikálů, které mohou být zhoubné a škodlivé pro tělesné tkáně. Antioxidanty mají osvědčené přínosy pro zdraví [11, 66]:

- Chrání před oxidací DNA (genetický kód organismu) v buněčném jádru, zabraňují buněčné mutaci, které mohou být počátkem karcinogeneze.
- Zabraňují oxidaci cholesterolových částic v krvi, které mohou způsobit ukládání tukových látek ve stěnách tepen, což může vést postupně k srdečnímu infarktu a mrtvici.
- Zabraňují pravděpodobně vzniku katarakty, imunodeficience, chorobných kloubních změn a předčasného stárnutí.

Ochránit organismus před volnými radikály pomáhají různé složky v potravinách, např. vitamíny a některé minerální látky (vitamin A, E, C,  $\beta$ -karoten, měď, zinek, fenolické kyseliny, flavonoidy, fenolové diterpeny). Jsou to **přírodní antioxidanty**. [11, 66]

K nejvýznamnějším lipofilním antioxidantem uplatňujícím se jako ochrana nenasycených lipidů před poškozením volnými radikály se řadí **vitamin E**. Spolu s  $\beta$ -karotenem a ubichinony chrání strukturu a integritu biomembrán, tzn. buněčné, cytoplasmové membrány (plasmolemy) a hlavně membrán vnitrobuněčných organel. Uplatňuje se také při ochraně lipoproteinů přítomných v plazmě. V krevním řečišti je transportován asociovaný s lipidovou fází lipoproteinových částic LDL. Vitamin E je faktorem zpomalujícím proces stárnutí organismu a uplatňující se v prevenci kardiovaskulárních chorob a vzniku rakoviny. [38]

Dalším významným antioxidantem je **vitamin C**. Velmi důležitými reakcemi souvisejícími s antioxidačními vlastnostmi vitamínů jsou reakce s aktivními formami kyslíku, resp. s volnými radikály, a reakce s oxidovanými formami vitamínu E, které zabraňují oxidaci lipidů. Ochrannou funkci má i pro labilní formy listové kyseliny. Inhibuje také tvorbu nitrosaminů a působí tak jako modulátor metagenese a karcinogeneze. [38]

Kromě těchto vitamínů patří mezi antioxidanty  **$\beta$ -karoten**, což je provitamin **vitamínu A**. Vykazuje antikarcinogenní účinky, neboť je součástí kontrolních mechanismů likvidujících

volné radikály.  $\beta$ -karoten inhibuje oxidaci lipidů iniciovanou singletovým kyslíkem. Účinný ze zejména v kombinaci s tokoferoly, které jej chrání před oxidací. [38]

Důležité jako antioxidanty jsou i minerální látky, mezi které patří **selen**. Selen jako součást glutathionperoxidasy umocňuje biologické účinky vitamínu E. Glutathionperoxidasa katalyzuje redukci peroxidu vodíku a hydroperoxidu mastných kyselin glutathionem. Tyto reakce zajišťují odstraňování hydroperoxidů lipidů z poškozených biologických membrán. Glutathionperoxidasa tedy zajišťuje ochranu proti poškození biologických struktur. [17, 23, 37, 38]

**Měď** je součástí aktivních center řady enzymů, např. superoxiddismutasy, která je důležitá pro ochranu subcelulárních struktur před poškozením oxidačními reakcemi, resp. volnými radikály. [38]

**Zinek** má antioxidační účinky a v lidském organismu se uplatňuje i v imunitní odpovědi. V biomolekulách se kompetuje se specifickými vazebnými místy pro přechodné kovy. Bylo zjištěno, že snižuje postischemické poškození srdce. [67]

**Fenolické kyseliny** jsou přítomné v řadě potravin. Podle současných poznatků tvoří přibližně jednu třetinu polyfenolů v potravě. V naší stravě jsou fenolické kyseliny zastoupeny především hydroxyskořicovými kyselinami, převážně ve formě esterů. Nejčastěji je to kyselina kávová a její estery, dále pak kyselina ferulová. V potravinách se vyskytují v kávě, skořici, tymiánu, hřebíčku, jsou složkou alkoholických nápojů např. whisky. [51] V pokusech in vitro nebo na zvířatech byly prokázány i některé další biologické účinky polyfenolů. Polyfenoly z červeného vína, hroznů a hroznových slupek vyvolávaly vasorelaxační účinky (pomáhají k lepší cirkulaci krve v cévách). Bylo zjištěno, že deriváty kyseliny kávové vykazují schopnost blokovat nitrobuněčné signály vyvolávané oxidovanými LDL částicemi a blokovaly tak jejich cytotoxický účinek. [51]

**Flavonoidy** jsou rozsáhlou skupinou rostlinných fenolů, které mají antioxidační účinek. Pro antioxidační účinek flavonoidů je důležitý počet hydroxylových skupin v molekule a jejich poloha. Velmi účinné antioxidanty mají 2 hydroxyskupiny v *o*-poloze na jednom kruhu a 2 hydroxyskupiny v *p*-poloze na dalším kruhu. Některé z flavonoidů působí jako inhibitory topoisomerasy (topoisomerasy jsou enzymy, které se účastní replikace – zdvojení genetického kódu, ke kterému dochází při dělení buněk. Enzym je cílovou molekulou při protirakovinové léčbě, protože při jeho blokování si rakovinové buňky nemohou vytvořit

nové vlákna DNA a nemohou se tedy množit) a induktory apoptosy (apoptosa - organismus je schopen u svých buněk vyvolat asistovanou smrt. Vyskytují se u všech mnohobuněčných organismů, které tímto způsobem likvidují nechtěné buňky. Apoptosa bývá spouštěna také ve chvíli aktivace ontogeneze). V této souvislosti je studován jejich antikarcinogenní účinek. [37]

Mezi neaktivnější přírodní antioxidanty se řadí **fenolové diterpeny** - karnosová kyselina, karnosol, rozmarýnová kyselina, které se nacházejí v rozmarýnu. Dalšími aktivními produkty jsou rosmanol, epirosmanol a 7-methylepirosmanol, které se nacházejí také v šalvěji. [37]

## 4 VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÍ

Ve většině průmyslově vyspělých zemích jsou již po desetiletí vydávána výživová doporučení pro obyvatelstvo, která jsou průběžně inovována. V České republice vydalo první výživová doporučení pod názvem „Směry výživy obyvatelstva ČSR“ předsednictvo Společnosti pro racionální výživu (v současné době Společnost pro výživu) v roce 1986 a 1989. V roce 1994 byla Radou výživy Ministerstva zdravotnictví České republiky vypracována doporučení o výživě zdravého obyvatelstva „Jezte zdravě, žijte zdravě“. Společnost pro výživu předkládá inovovaná výživová doporučení pro obyvatelstvo České republiky. Jedná se o dokument určený pro pracovníky, kteří se zabývají prevencí neinfekčních onemocnění hromadného výskytu výživou a propagací správných stravovacích návyků. Následně budou tato výživová doporučení zpracována do formy vhodné pro nejširší veřejnost.

V nutričních parametrech by mělo být, v souladu s výživovými cíli pro Evropu, které stanovil Regionální úřad pro Evropu WHO, dosaženo následujících změn [7, 30]:

- upravení příjmu celkové energetické dávky u jednotlivých populačních skupin v souvislosti s pohybovým režimem tak, aby bylo dosaženo rovnováhy mezi jejím příjmem a výdejem pro udržení optimální tělesné hmotnosti v rozmezí BMI 20-25,
- snížení příjmu tuku u dospělé populace tak, aby celkový podíl tuku v energetickém příjmu nepřekročil 30 % optimální energetické hodnoty (tzn. u lehce pracujících dospělých cca 70 g na den), u vyššího energetického výdeje 35 %,
- dosažení podílu nasycených, monoenoových a polyenoových mastných kyselin 1:1,4:0,6 v celkové dávce tuku, poměru mastných kyselin řady n-6:n-3 maximálně 5:1 a příjmu trans nenasycených mastných kyselin do 2 % celkového energetického příjmu,
- snížení příjmu cholesterolu na max. 300 mg za den,
- snížení spotřeby jednoduchých cukrů na maximálně 10 % celkové energetické dávky při zvýšení podílu polysacharidů,
- snížení spotřeby kuchyňské soli (NaCl) na 5–7 g za den a preferenci používání soli obohacené jodem,

- zvýšení příjmu kyseliny askorbové (vitaminu C) na 100 mg denně,
- zvýšení příjmu vlákniny na 30 g za den,
- zvýšení příjmu dalších ochranných látek jak minerálních, tak vitaminové povahy a dalších přírodních nutrientů, které by zajistily odpovídající antioxidační aktivitu a další ochranné procesy v organismu (zejména Zn, Se, Ca, J, Cr, karotenů, vitaminu E, ochranných látek obsažených v zelenině, apod.).

K dosažení těchto cílů by mělo dojít ve spotřebě potravin k následujícím změnám [7, 30]:

- snížení příjmu živočišných tuků a zvýšení podílu rostlinných olejů v celkové dávce tuku, z nich pak zejména oleje olivového a řepkového, pokud možno bez tepelné úpravy pro zajištění optimálního složení mastných kyselin přijímaného tuku
- zvýšení spotřeby zeleniny a ovoce včetně ořechů (vzhledem k vysokému obsahu tuku musí být příjem ořechů v souladu s příjmem ostatních zdrojů tuků, aby nedošlo k překročení celkového příjmu tuku) se zřetelem k přívodu ochranných látek, významných v prevenci nádorových i kardiovaskulárních, ale též ve vztahu ke snižování příjmu energie a zvýšení obsahu vlákniny ve stravě. Denní příjem zeleniny a ovoce by měl dosahovat až 600 g, včetně zeleniny tepelně upravené, přičemž poměr zeleniny a ovoce by měl být cca 2:1
- zvýšení spotřeby luštěnin jako bohatého zdroje kvalitních rostlinných bílkovin s nízkým obsahem tuku, nízkým glykemickým indexem a vysokým obsahem ochranných látek
- zvýšení spotřeby výrobků z obilovin s vyšším podílem složek celého zrna z důvodů snížení příjmu energie a zvýšení příjmu ochranných látek.
- výrazné zvýšení spotřeby ryb a rybích výrobků, zejména mořských, se zřetelem k významnému postavení této potravinové komodity v intervenčních nutričních opatřeních v prevenci kardiovaskulárních chorob a chorob z nedostatku jodu.
- snížení spotřeby živočišných potravin s vysokým podílem tuku (např. vepřový bok, plnotučné mléko a mléčné výrobky s vysokým obsahem tuku, uzeniny, lahůdkářské výrobky, některé cukrářské výrobky, trvanlivé a jemné pečivo apod.)
- snížení spotřeby vajec na cca 200 kusů ročně, tj. nejvýše 4 kusy týdně

- zajištění správného pitného režimu, zejména u dětí a starších osob, tzn. Denní příjem minimálně 1,5 až 2 litrů vhodných druhů nápojů (při zvýšené fyzické námaze nebo zvýšené teplotě okolí přiměřeně více), přednostně neslazených cukrem, nejlépe s přirozenou ovocnou složkou
- alkoholické nápoje je nutno konzumovat umírněně, aby denní příjem alkoholu nepřekročil u mužů 30 g (přibližně 300 ml vína nebo 0,8 l piva nebo 70 ml lihoviny), u žen 20 g (přibližně 200 ml vína nebo 0,5 l piva nebo 50 ml lihoviny)

V kulinářské technologii je nutné se zaměřit se na [7, 30]:

- racionální přípravu stravy, zejména na snížení ztrát vitamínů a jiných ochranných látek. Preferovat vaření a dušení a zamezit tak zvýšenému příjmu toxických produktů vznikajících při smažení, pečení a grilování, zejména u potravin s vyšším podílem živočišných bílkovin (maso, ryby) a zvýšenému příjmu tuku ze smažených či fritovaných pokrmů
- preferenci technologií s nižším množstvím přidaného tuku a volit vhodný druh tuku podle druhu technologického postupu
- zachování dostatečného podílu syrové stravy, zejména zeleniny a ovoce
- zvýšení potřeby zeleninových salátů, zejména s přidavkem olivového nebo řepkového oleje a na rozšíření sortimentu zeleninových a luštěninových pokrmů
- doplňování stravy vhodnými doplňky nebo obohacovanými potravinami (např. používat sůl s jodem) při zjištění výrazného nedostatku některých nutričních faktorů

V oblasti výroby potravin je třeba [7, 30]:

- snížit obsah trans - mastných kyselin v jedlých tucích i ve výrobcích, kde se jedlé tuky používají
- snížit obsah cukrů v některých nápojích a potravinách např. v džemech, kompotech, ale i v některých druzích pečiva, cukrárenských výrobcích a zmrzlíně
- rozšířit sortiment výrobků z obilovin s vyšším podílem složek celého zrna
- udržet, eventuálně rozšířit, nabídku mléčných výrobků s nízkým obsahem mléčného tuku, zejména zakysaných mléčných výrobků
- rozšířit nabídku zeleninových salátů, zejména čerstvých

- rozšířit výrobky s nižším obsahem soli
- k výrobě potravin používat sůl s jodem
- zajistit odpovídající označování potravin se všemi informacemi, které jsou rozhodující pro spotřebitele k usměrňování jeho výživy.

Základním požadavkem je dosažení všech parametrů zdravotní nezávadnosti potravin a pokrmů při zachování principů bezpečnosti potravin.[7]

Je tedy nutno dodržovat správný stravovací režim:

jíst pravidelně tři hlavní denní jídla s maximálním energetickým obsahem pro snídani 20 %, oběd 35 % a večeři 30 % a dopolední a odpolední svačinu s maximálně 5-10 energetickými % a pauzou přibližně 3 hodiny mezi jednotlivými denními jídly.

Při tvorbě jídelníčku je třeba věnovat pozornost jak výběru potravin, tak jejich úpravě. Strava by měla být dostatečně pestrá a přiměřená věku, fyzickému zatížení a zdravotnímu stavu. [7, 30]

## ZÁVĚR

Bakalářská práce je zaměřena na studium vlivu stravování v souvislosti se vznikem civilizačních chorob, tedy na studium příčin onemocnění vznikajících vlivem nevhodného stravování, možností jejich předcházení, případně zmírnění jejich následků.

Jsou popsány základní složky potravy jako bílkoviny, lipidy a sacharidy, které jsou nezbytné pro zachování života, pro růst, vývoj a obnovu organismu. Je popsána i funkce esenciálních výživových faktorů (vitamíny a minerální látky) a biologicky aktivních látek v organismu.

V současné době přetrvává v České republice vysoký výskyt neinfekčních onemocnění hromadného výskytu (obezita, ateroskleróza, hypertenze, osteoporóza, dna, diabetes II. typu, nádory (především plic a tlustého střeva), a dalších chorob, které zvyšují nemocnost a zejména pak úmrtnost. Z řady příčin, které vedou k tomuto stavu, je významnou právě nesprávná výživa.

V českých podmínkách jde v oblasti stravy o zachování několika základních pravidel, stručně shrnuté v následující části.

Ve stravě by měly být v mnohem vyšším zastoupení než doposud přítomny potraviny rostlinného původu (zelenina, ovoce, luštěniny, celozrnné obiloviny, ořechy). Jde o zvýšení fytoprotektivních látek a vlákniny. Složky vlákniny mají významnou funkci v průběhu trávicích procesů a ovlivňují metabolismus živin. Přítomnost vlákniny (především pektinů) zmírňuje vzestup glykémie po jídle a příznivě ovlivňuje působení insulinu, což má význam u diabetu. Sytivý účinek vlákniny umožňuje snížit energetický přívod formou tuků. Vláknina dále snižuje resorpci exogenního cholesterolu i tvorbu endogenního cholesterolu a zvyšuje odbourávání cholesterolu na žlučové kyseliny. Tyto její vlastnosti pozitivně potlačují výskyt a rozvoj kardiovaskulárních chorob a slouží jako prevence nádorového onemocnění. Vláknina je důležitá v prevenci dalších onemocnění, jako je apendicitida, střevní divertikulóza, Crohnova choroba, chronická zácpa a obezita. Doporučuje se až 400-500 g zeleniny a ovoce denně.

Rovněž by měl být zvýšen příjem polyenových mastných kyselin řady n-3 a n-6. Vyšší koncentrace esenciálních kyselin řady n-3 jsou v některých rostlinných olejích, např. řep-



kovém nebo sójovém, dále v mořských rybách (makrela, losos) a rybím tuku. Doporučuje se alespoň dvakrát týdně zařazovat mořské ryby do jídelníčku i vzhledem k tomu, že rybí tuky snižují hladinu LDL. V olivovém a slunečnicovém oleji jsou obsaženy zase esenciální kyseliny řady n-6.

Strava by měla být energeticky vyvážená - energetický příjem by neměl u zdravého dospělého jedince převyšovat energetický výdej. Důležité je snížení spotřeby jednoduchých cukrů (max. 10 % celkové energetické dávky) a naopak zvýšení podílu polysacharidů. Doporučuje se také omezit příjem živočišných tuků (máslo, sádlo ap.) Ve stravě by mělo dojít ke zvýšení podílu rostlinných olejů v celkové dávce tuku, z nich pak zejména oleje olivového a řepkového, pokud možno bez tepelné úpravy pro zajištění optimálního složení mastných kyselin přijímaného tuku.

Strava by měla být pestrá, co se týče potravinových zdrojů. Omezuje se tak riziko kumulace škodlivých látek z jednoho převažujícího zdroje a naopak se získává široké spektrum vitamínů, minerálních látek a antioxidantů.

V oblasti výroby potravin je třeba snížit obsah trans nenasycených mastných kyselin v jedlých tucích i ve výrobcích, kde se jedlé tuky používají. Bylo by vhodné snížit obsah cukrů v některých nápojích a potravinách např. v džemech, kompotech, ale i v některých druhích pečiva, cukrárenských výrobcích a zmrzlině. V pekárenské výrobě by se měl rozšířit sortiment výrobků z obilovin s vyšším podílem složek celého zrna

Mělo by dojít k udržení, eventuálně rozšíření, nabídky zejména zakysaných mléčných výrobků obsahující probiotické mikroorganismy.

Nabídka zeleninových salátů, zejména čerstvých by měla být pestřejší. Výroba by se měla rozšířit o produkty s nižším obsahem soli a při výrobě slaných výrobků by se měla používat sůl s jodem.

Důležité je zajistit odpovídající označování potravin se všemi informacemi, které jsou rozhodující pro spotřebitele k usměrňování jeho výživy.

Žádná potrava není vyloženě škodlivá, pokud se neužívá nestřídmě. Ke zdravé výživě neoddělitelně patří pravidelná fyzická aktivita a spokojená mysl.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] VELIŠEK, Jan. *Chemie potravin* 1. vyd., Tábor: OSSIS, 1999. 352 s. ISBN 80-902391-3-7
- [2] MAROUNEK, M., BŘEZINA, P., ŠIMŮNEK, J. *Fyziologie a hygiena výživy*. 2. vyd., Vyškov: VVŠ PV, 2003. 148 s. ISBN 80-7231-106-9
- [3] MASTNÁ, Brigita. *Nadváha, obezita, výživa*. 1. vyd., Praha: Triton, 2000. 200 s. ISBN 80-7254-143-9
- [4] *Jíme, abychom žili...* [online]. [cit. 2007-09-21] Dostupný z WWW:  
<<http://www.danone.cz/osveta/kap 1/11.htm>>
- [5] DAVÍDEK, Jiří, JANÍČEK, Gustav, POKORNÝ, Jan. *Chemie potravin*. 1. vyd. Praha: SNTL. 1983. 630 s.
- [6] *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*. Report of WHO Study Group. WHO Technical Report series 797, WHO, Geneva, 1990.
- [7] *Společnost pro výživu*. [online]. [cit. 2007-07-26] Dostupný z WWW:  
<<http://www.spolvyziva.cz/26.7.2007>>  
<[http://www.spolvyziva.cz/zprava\\_o\\_vyzive/zprava\\_5\\_graf\\_3.jpg](http://www.spolvyziva.cz/zprava_o_vyzive/zprava_5_graf_3.jpg)>  
<[http://www.spolvyziva.cz/zprava\\_o\\_vyzive/zprava\\_5\\_graf\\_6.jpg](http://www.spolvyziva.cz/zprava_o_vyzive/zprava_5_graf_6.jpg)>  
<[http://www.spolvyziva.cz/zprava\\_o\\_vyzive/zprava\\_3.php](http://www.spolvyziva.cz/zprava_o_vyzive/zprava_3.php)>
- [8] VODÁŽKA, Z., *Biochemie 2*. 1. vyd. Praha: Academia. 2002. 123 s. ISBN 80-200-0441-6
- [9] PÁNEK, J., POKORNÝ, J., DOSTÁLOVÁ, J., KOHOUT, P. *Základy výživy*. 1. vyd. Praha: Svoboda Servis. 2002. 205 s. ISBN 80-86320-23-5
- [10] KARLSON, P., *Základy biochemie*. 3. vyd. Praha: Academia. 1981. 432 s.
- [11] DVOŘÁKOVÁ, Alena, PERGLAROVÁ, Eva, KANTA, Jiří, KŘEŠŤANOVÁ, Dominika. *Jídlo jako jed, jídlo jako lék*. 1. vyd. Praha: Reader's Digest Výběr, 1998. 400 s. ISBN 80-247-1057-9

- [12] HUSÁK, Tomáš. *Jak si zachránit život a zdraví*. 1. vyd. Praha: Erika. 1994. 145 s. ISBN 80-85612-76-3
- [13] PERRY, I.J, Healthy diet and lifestyle clustering and glukosa intolerance. *Proc. Nutr. Soc.* 2002 Novi 61 (4), p. 543-51.
- [14] LUDWIG, DS., Diet and development of the insulin resistance syndrome. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2003 i 12 Suppl: S4
- [15] WOOD, D., BACKED, GD., FAERGEMAN, O., GRAHAM, I., MANCIA, G., PYSRALA, K., et al: Prevention of coronary heart disease in clinical practice. Recommendations of the second Point Task Force of European and other Societies on Coronary Prevention. *European Heart Journal* 1998, 19, p. 1434 – 1503.
- [16] ŠIMONIČ, R., KRUŽLIAK, P. *Výživa, odborná učebnice pro kuchaře a číšníky*. 1. vyd. Praha: IQ 147, 1984, 132 s. ISBN 80-7032-710-3
- [17] SAINT-GEORGES, MD., et al. Correction du deficit en selenium chez des insuffisants renaux hemodialyses. *Press Med.*, 1989. 18. p. 1195 – 1198.
- [18] BUŇKA, F., NOVÁK, V., KADIDLOVÁ, H. *Ekonomika výživy a výživová politika I*. 1. vyd. Zlín: UTB, 2006, 159 s. ISBN 80-7318-429-X
- [19] HOZA, Ignác, KRAMÁŘOVÁ, Daniela. *Potravinářská biochemie I*. 1. vyd. Zlín: UTB, 2005. 168 s. ISBN 80-7318-295-5
- [20] ŠÍCHO, V., VODRÁŽKA, Z., KRÁLOVÁ, B. *Potravinářská biochemie*. 2. vyd. Praha: SNTL. 1981. 360 s.
- [21] TRUSWELL, A.S. *Dietary Fat: some aspects of nutrition and health and produkt development*. ILSI Europe Concise Monograph Series, 1995, 37 s. ISBN 0-944398-74-X
- [22] SVAČINA, Š., BRETŠNAJDROVÁ, A. *Obezita a diabetes*. Praha: Maxdorf, 2000. 307 s. ISBN 80-85800-43-8
- [23] GARTNER, R., et al. Selenium administration in sepsis patients. *Med. Klin.*, 92, 1997, p. 12-14.
- [24] *Živiny*. [online].[cit.2008-04-29]. Dostupný z WWW:  
<http://slovník-zdravi.abecedazdravi.cz/ziviny>

- [25] HOZA, Ignác, KRAMÁŘOVÁ, Daniela, BUDÍNSKÝ, Pavel. *Potravinářská biochemie I. pro studenty kombinované formy studia*. 1. vyd. Zlín: UTB, 2006. 159 s. ISBN 80-7318-495-8
- [26] *Lipidy*. [online]. [cit. 2008-04-15] Dostupný z WWW:  
<[http://www2.zf.jcu.cz/public/departments/koz/vyz/pred\\_03b.pdf](http://www2.zf.jcu.cz/public/departments/koz/vyz/pred_03b.pdf)>
- [27] LUHANOVÁ, Z., VLACHOVÁ, L. *Zdravá výživa dětí a mládeže v teorii a praxi*. 1. vyd. Praha: Avicuum, 1974, 360 s.
- [28] BRÁZDOVÁ, Z. *Výživa člověka*. 1. vyd. Vyškov: VVŠ PV, 1995. 146 s.
- [29] NOVÁK, V., BUŇKA, F. *Základy ekonomiky výživy*. 1. vyd. Zlín: UTB, 2005. 119 s. ISBN 80-7318-262-9
- [30] NOVÁK, V., BUŇKA, F. *Základy ekonomiky výživy pro kombinované studium*. 1. vyd. Zlín: UTB, 2006. 121 s. ISBN 80-7318-398-6
- [31] WELSBY, B. *Cholesterol vrah*. 1. vyd. Olomouc: Votobia. 1994. 107 s. ISBN 80-85619-34-2
- [32] *Cholesterol*. [online]. [cit. 2008-04-11] Dostupný z WWW:  
<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Cholesterol>>
- [33] POLUTINOVÁ, M. *Potraviny pro zdraví a dobrou kondici*. 1. vyd. Bratislava: Perfekt, 1998, 157 s. ISBN 80-8046-083-3
- [34] HEJDA, S. *Kapitoly o výživě*. 1. vyd. Praha: Avicuum 1985, 239 s.
- [35] KUNOVÁ, V. *Zdravá výživa*. 1. vyd. Praha: Grada 2004, 136 s. ISBN 80-247-0736-5
- [36] HEJDA, S. *Vláknina pro zdravé i nemocné*. 1. vyd. Praha: Společnost pro výživu, 1994. 36 s.
- [37] VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin 3*. 1. vyd. Tábor: OSSIS, 1999. 368 s. ISBN 80-902391-5-3.
- [38] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin 2*. 1. vyd. Tábor: OSSIS, 1999, 328 s. ISBN 80-902391-4-5
- [39] POKORNÝ, J., PÁNEK, J. *Základy výživy a výživová politika*. 1. vyd. Praha: VŠCHT, 1996. 158 s.

- [40] HLUBÍK, Pavel, OPLTOVÁ, Libuše. *Vitaminy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004. 232 s. ISBN 80-247-0373-4
- [41] *Vědecký výbor pro potraviny*. [online].[cit. 2008-04-18] Dostupný z WWW:  
<[http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokument/stanoviska/stan\\_2004\\_11\\_deklas\\_TFA\\_info\\_rev.pdf](http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokument/stanoviska/stan_2004_11_deklas_TFA_info_rev.pdf)>
- [42] *Celková mortality v závislosti na hodnotě BMI*. [online].[cit. 2008-03-21] Dostupný z WWW:  
<[http://www.zdravcentra.cz/eps/rde/xchg/zc/xl/3141\\_7007.html](http://www.zdravcentra.cz/eps/rde/xchg/zc/xl/3141_7007.html)>
- [43] *Výskyt obezity mužů a žen v některých evropských zemích*. Zdroj: International Obesity Task Force 2002. [online].[cit. 2008-03-21] Dostupný z WWW:  
<[http://www.linda-linie.cz/cps/rde/xchg/lindalinie/xsl/co-je-nadvaha\\_a...](http://www.linda-linie.cz/cps/rde/xchg/lindalinie/xsl/co-je-nadvaha_a...)>
- [44] BENDER, D. Optimum nutrition: tiamin, biotin and santotenate. Proc. Nutr. Soc. 1999, vol. 58, p 427-433
- [45] *Graf BIM*. [online].[cit. 2008-04-07]. Dostupný z WWW:  
<[http://bmi.2o2.cz/Graf\\_BMI\\_Body\\_Mass\\_Index.php](http://bmi.2o2.cz/Graf_BMI_Body_Mass_Index.php)>
- [46] WOLF, A. *Hygienu výživy*. Praha:Avicenum, 1985. 384 s.
- [47] National Research Council (U.S.) *Subcommittee on the Edition of the RDAs, Food and Nutrition Board Commission on Life Science*. 10 th edition. Whashington, DC: National Academy Press, 1989.
- [48] FRANZ, MJ., HORTON, ES., BANTLE, JP., et al: Nutrition principles for the management of diabetes and related complications. *Diabetes Care* 1994, 17, p. 490-518.
- [49] KANTOVÁ, Jarmila, KANTA, Jiří *Léčivá moc vitamínů, bylin a minerálních látek*. 1. vyd. Praha: Reader's Digest Výběr, 2001. 416 s. ISBN 80-86196-24-0
- [50] ANDĚL, M. *Diabetická dieta v léčbě diabetu mellitus 2. typu*, in: PERUŠIČOVÁ, J. et al: *Diabetes mellitus 2. typu, praktickárukověť*. Galén, 1996.
- [51] *Polyfenoly*. [online].[cit. 2008-04-29] Dostupný z WWW:  
<<http://www.med.muni.cz/biochem/seminare/pirantiox.rtf>>

- [52] GELEIJNSE, JM., et al: Reduction in blood pressure with a low sodium, high potassium, high magnesium salt in older subjects with mild to moderate hypertension. *Br Med J* 1994, 309, p. 436-440.
- [53] BOUSHEY, CJ., BERESFORD, SA., DMENN, GS., MOTULSKY, AG. A quantitative assessment of plasma homocysteine as a risk factor for vascular disease. *JAMA*, 1995, vol. 274., p. 1049 – 1057
- [54] SU, LJ., ARAB, L. Nutrition status of folate and colon cancer risk: evidence from NHANES I epidemiologic follow-up study. *Ann. Epidemiol.* 2001, vol. 11, p. 65 – 72
- [55] MIDGLEY, JP., MATTHEW, AG., GREENWOOD, CMT, LOGAN, AG.,: Effect of reduced dietary sodium on blood pressure. A meta-analysis of randomized controlled trials. *JAMA* 1996, 275, p. 1590-1597.
- [56] CARR, AC., FREI, B. Towards a new recommended dietary allowance for vitamin C based on antioxidant and health effects in humans. *Amer. J. Clin. Nutr.* , 1999, vol. 69, p. 1086-1107
- [57] WHELTON, PK., et al. For the TONE Collaborative Research Group: Sodium reduction and weight loss in the treatment of hypertension in older persons. A randomized controlled trial of non pharmacologic intervention in the elderly (TONE). *JAMA* 1998, 279, p. 839-846A.
- [58] CARR, AC, BEN-ZHAN, Z., FREI, B. Potential antiatherogenic mechanisms of ascorbate (vit. C) and  $\alpha$ -tocopherol (vit. E). *Circulation Res.*, 2000, vol. 87, p. 349
- [59] APPEL, LJ., et al. For DASH Collaborative Research Group: A clinical trial of the effect of dietary patterns on blood pressure. *N England J Med* 1997, 336, p. 1117-1124.
- [60] *Vyhláška č. 450/2004 Sb.* [online].[cit. 2008-03-15] Dostupný z WWW:  
<http://sbirka.juristic.cz/?hledat=450>
- [61] FORETOVÁ, Lenka. *Prevence nádorových onemocnění pro ženy po čtyřicítce*. 1. vyd. Brno: Masarykův onkologický ústav v Brně, 2000. 47 s. ISBN 80-238-6227-8

- [62] LINCH, JW., KAPLAN, GA., COHEN, RD., et al: Do cardiovascular risk factors explain the relation Between socis-economie status, risk of all cause mortality, cardiovascular mortality, and acute myocardial infaretion? *Am. J. Epidemiol* 1996, 144, 934 – 942.
- [63] BENCKO, Vladimír a kolektiv. *Hygiena. Učební text k seminářům a praktickým cvičením*. 2. vyd. Praha: Univerzita Karlova , Nakladatelství Karolinum, 2002. 205 s. ISBN 80-7184-551-5
- [64] MULLEROVÁ, Dana, *Zdravá výživa a prevence civilizačních nemocí ve schématech*. 1. vyd. Praha: TRITON s.r.o, 2003. 99 s. ISBN 80-7254-421-7
- [65] HORKÝ, K., WIDIMSKÝ, J., CIFKOVÁ, R.,: *Diagnostické a léčebné postupy u arteriální hypertenze*. *Cor Vasa* (karsko), 1998, 40, K6-K12.
- [66] Antioxidanty obrázky a odpovědi. [online].[cit. 2008-03-14] Dostupný z WWW:  
<http://vyzivovapsuakocek.cz/clanky-o-vyzive/kocka/antioxidanty/>
- [67] POWELL, SR. *Zinc as a cardioprotective antioxidant*. In BASKIN, SI., SALEM, H. (Eds.) *Antioxidants, and free redicals*. Basingstoke: Tailor and Francis, 1997. p. 143 – 166.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

BMI	Body mass index
DNA	deoxyribonukleová kyselina
EPA	eikosapentaenová kyselina
FAD	flavinadenindinukleotid
FMN	flavinmononukleotid
GI	glykemický index
HDL	lipoproteiny o vysoké hustotě
HS-ACP	acyl carrier protein
IDL	lipoproteiny o střední hustotě
kcal	kalorie
kg	kilogram
kJ	kilodžaul
LDL	lipoproteiny o nízké hustotě
mm Hg	milimetry rtuťového sloupce
mmol	milimol
NaCl	chlorid sodný
např.	například
RNA	ribonukleová kyselina
VLDL	lipoproteiny s velmi nízkou hustotou
WHO	World Health Organization, Světová zdravotnická organizace



**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1 Body mass index (BMI).....	34
Obr. 2 Výskyt obezity mužů a žen v některých evropských zemích.....	35
Obr. 3 Celková mortalita v závislosti na BMI.....	36
Obr. 4 Standardizovaná úmrtnost muži a ženy na srdeční cévní choroby.....	45
Obr. 5 Rizikové faktory vzniku nádoru.....	46
Obr. 6 Standardizovaná úmrtnost – muži a ženy nádorová onemocnění celkem.....	49

## SEZNAM PŘÍLOH

PI Vitamíny a minerální látky a jejich doporučené denní dávky.

## **P I: VITAMINY A MINERÁLNÍ LÁTKY A JEJICH DOPORUČENÉ DENNÍ DÁVKY**

Vitamin A	μg	800
Vitamin B6	mg	2
Vitamin B12	μg	1
Vitamin C	mg	60
Vitamin D	μg	5
Vitamin E	mg	10
Biotin	μg	150
Fosfor	mg	800
Hořčík	mg	300
Jód	μg	150
Kyselina listová	μg	200
Kyselina pantothenová	mg	6
Niacin	mg	18
Riboflavin	mg	1,6
Thiamin	mg	1,4
Vápník	mg	800
Zinek	mg	15
Železo	mg	14