

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD
Ústav ošetrovatelství

Michaela Čermáková

Hypercholesterolémie, její rizika a dietoterapie

Přehledová bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Hana Pokorná

Olomouc 2013

Anotace

Název práce v ČJ: Hypercholesterolemie, její rizika a dietoterapie

Název práce v AJ: Hypercholesterolaemia, its risks and diet therapy

Datum zadání práce: 9.1.2013

Datum odevzdání práce: 30.4.2013

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta zdravotnických věd
Ústav ošetrovatelství

Autor práce: Čermáková Michaela

Vedoucí práce: Mgr. Hana Pokorná

Oponent práce:

Abstrakt v ČJ:

Přehledová bakalářská práce se zabývá onemocněním hypercholesterolemie. Je zde vysvětlen a definován pojem cholesterol a hypercholesterolemie. V práci jsou uvedeny hraniční referenční hodnoty pro diagnostiku tohoto onemocnění, druhy cholesterolu jako jsou LDL (low density lipoprotein), HDL (high density lipoprotein), VLDL (very low density lipoprotein) a IDL (intermediate density lipoprotein). Práce popisuje rizika, která souvisí s touto diagnózou a výživová doporučení u vysokého cholesterolu. Jsou zde popsány účinky různých druhů potravin na snižování a naopak zvyšování hladin celkového cholesterolu. Práce se věnuje otázce o vysvětlení pojmu hypercholesterolemie, o existujících zdravotních rizicích souvisejících s tímto onemocněním a dietoterapií.

Abstrakt v AJ:

Overview thesis deals with the disease hypercholesterolemia. There is explained and defined the term cholesterol and hypercholesterolemia. This work presents the border reference values for diagnosis of the disease, which are the types of cholesterol LDL (low density lipoprotein), HDL (high density lipoprotein), VLDL (very low density lipoprotein) and IDL (intermediate density lipoprotein). The work describes the risks connected with this diagnosis and dietary recommendations for high cholesterol. They also described the effects of different kinds of food reductions and increases in blood cholesterol. The work is devoted to describing about explanation of the term hypercholesterolemia, the existing health risks for this disease and nutrition-related hypercholesterolemia.

Klíčová slova v ČJ:

Cholesterol, hypercholesterolemie, dieta, výživa, kardiovaskulární onemocnění, ateroskleróza, lipidy, hodnoty, rizika

Klíčová slova v AJ:

Cholesterol, hypercholesterolemia, diet, nutrition, cardiovascular disease, atherosclerosis, risks

Rozsah stran: 40 s.

Prohlašuji, že jsem přehledovou bakalářskou práci vypracovala samostatně pouze s použitím uvedených bibliografických citací a elektronických zdrojů.

V Olomouci dne 30.dubna 2013

podpis

Poděkování patří Mgr. Haně Pokorné, za profesionální, ochotný a trpělivý přístup a odbornou pomoc při vypracování přehledové bakalářské práce.

Děkuji také MUDr. Vandě Dolénkové za cenné rady a odborné informace o daném onemocnění.

OBSAH

ÚVOD.....	7
1. PŘEHLED PUBLIKOVANÝCH POZNATKŮ.....	12
1.1 HYPERCHOLESTEROLÉMIE A CHOLESTEROL.....	12
1.2 ZDRAVOTNÍ RIZIKA HYPERCHOLESTEROLÉMIE.....	18
1.3 CHOLESTEROL VE VÝŽIVĚ.....	20
1.3.1 POTRAVINY.....	22
1.3.2 NÁPOJE.....	29
ZÁVĚR.....	31
BIBLIOGRAFICKÉ CITACE.....	34

ÚVOD

Cílem přehledové bakalářské práce bylo sumarizovat poznatky o hypercholesterolemii a odpovědět na otázku: „Co představuje pojem hypercholesterolemie, jaká existují zdravotní rizika u tohoto onemocnění a jak souvisí výživa s hypercholesterolemií?“

Při vypracovávání přehledové bakalářské práce byly stanoveny tyto cíle:

1. Cíl
Sumarizovat dohledané poznatky o onemocnění hypercholesterolemie.
2. Cíl
Předložit dohledané informace o zdravotních rizicích souvisejících s hypercholesterolemií.
3. Cíl
Sumarizovat publikované poznatky o tom jak výživa souvisí s hypercholesterolemií a její léčbou.

Pro uvedení do problematiky a snadnější pochopení tohoto onemocnění byla použita následující vstupní literatura:

1. Weihua L, Jing L. 2011. Dietary treatment for familial hypercholesterolaemia. *Nursing Times*. 2011, 107, č. 49/50.
2. STARNOVSKÁ, Tamara. 2006. *Diety při zvýšené hladině cholesterolu II*. 2.vydání. Vydavatelství MAC. ISBN 978-80-86783-19-2.
3. HAVLOVÁ, Vladimíra, JIRKOVSKÁ, Alexandra. 2007. *Recepty se sříženým obsahem cholesterolu*. Vyšehrad, 2007. ISBN 80-7021-883-5.
4. READER'S, Digest. 2010. *Jak vyzrát na cholesterol*. Readers Digest výběr. ISBN 978-80-7406-094-6.

5. Diety při zvýšené hladině cholesterolu (hypercholesterolémie), 1997. Praha: Sdružení MAC, 1997. ISBN 80-86015-12-2.

6. ČEŠKA, Richard. 2012. Cholesterol a ateroskleróza, léčba dyslipidemií. Tritin, 2012. ISBN 9788073875992.

RELEVANTNÍ TEXTY BYLY VYHLEDÁVÁNY NÁSLEDOVNĚ:

PROSTŘEDNICTVÝM DATABÁZÍ:

- databáze BMČ (Bibliographia Medica Čechoslovaca), volně dostupná zdravotnická bibliografická databáze
- databáze MEDLINE, světová lékařská databáze

PROSTŘEDNICTVÝM ANGLICKÝCH PERIODIK:

- Nutrition Journal (Mezinárodní odborný a vědecký časopis zabývající se vlivem výživy na zdraví). Jedná se o časopis s impakt faktorem 2,48. Články jsou dostupné na: <http://www.nutritionj.com/about>
- European Journal of Clinical Nutrition (Mezinárodní recenzovaný časopis publikující nejnovější výsledky výzkumu a články o klinické výživě). Tento časopis má impakt faktor 2,462. Články jsou dostupné na: <http://www.nature.com/ejcn/index.html>
- Nutrition, Metabolism, and cardiovascular diseases (Zahraniční vědecký časopis o výživě, metabolismu a kardiovaskulárních chorobách). Jedná o časopis s impakt faktorem 3,731. Články jsou dostupné na: <http://www.journals.elsevier.com/nutrition-metabolism-and-cardiovascular-diseases/>

V KNIHÁCH S ODBORNOU TÉMATIKOU – Uvedeny v bibliografických citacích na konci práce.

PROSTŘEDNICTVÍM INTERNETOVÉHO VYHLEDÁVAČE:

- Google scholar (Internetový vyhledávač pro odbornou literaturu).

Dostupný na: <http://scholar.google.cz/intl/cs/scholar/about.html>

POPIS REŠERŠNÍ STRATEGIE

Při vyhledávání článků, textů a studií byla použita tato klíčová slova:

Cholesterol, hypercholesterolemie, dieta, výživa, ateroskleróza, cholesterol, diet, hypercholesterolemia, cardiovascular disease, risks.

Kritéria pro vyhledávání relevantních zdrojů pro přehledovou bakalářskou práci: Články v českém a anglickém jazyce, které se zabývají danou problematikou a jsou uvedena v recenzovaných periodikách, či v periodikách s impakt faktorem, nebo články odborné pojednávající o daném tématu.

První fáze vyhledávání: Vyhledávání zdrojů bylo provedeno v databázi Národní lékařské knihovny České republiky - Bibliographia Medica Českoslova. Dostupné na: <http://www.medvik.cz/bmc/searchcl.do>. Pro vyhledávání zdrojů relevantních informací byla použita tato klíčová slova: Cholesterol, hypercholesterolemie, dieta, výživa, ateroskleroza. Spojovacím slovem při křížení klíčových slov bylo AND.

Pro slovní spojení „cholesterol and hypercholesterolemie“ bylo vyhledáno 37 zdrojů, z toho 12 abstraktů, 10 knih a 15 článků. Z toho bylo vybráno 6 knih a 3 články. Tímto vyhledáváním bylo nalezeno 9 relevantních zdrojů.

Pro spojení slov „ cholesterol and ateroskleróza“ bylo vyhledáno 78 zdrojů, z toho 34 abstraktů, 38 knih a 6 článků. Z toho byly 4 články a 20 knih nalezeno v předchozím vyhledávání. Jako relevantní zdroje byl vybrán 1 článek a 12 knih. Tedy 13 relevantních zdrojů.

Pro slovní spojení „hypercholesterolemie and výživa“ bylo nalezeno 26 zdrojů, z toho bylo 8 abstraktů, 8 knih a 10 článků. Z těchto zdrojů byly 2 knihy

a 8 článků nalezeno v předchozím hledání. Jako relevantní byly vybrány 3 knihy a 1 článek. Tímto vyhledáváním se dohledaly 4 relevantní zdroje.

Při slovním spojení „cholesterol and dieta” bylo vyhledáno 65 zdrojů. Bylo to 21 abstraktů, 24 knih a 20 článků. V předchozím hledání bylo z těchto zdrojů shodných 6 knih a 8 článků. Bylo vybráno 10 knih a 3 články, tedy 13 relevantních zdrojů.

Touto první fází vyhledávání v databázi BMČ bylo dohledáno 39 relevantních zdrojů a to 31 knih a 8 článků.

Druhá fáze vyhledávání: Probíhala ve světové zdravotnické databázi MEDLINE. Zde byly použity pro vyhledávání tato klíčová slova: cholesterol, diet, hypercholesterolemia, cardiovascular disease. Pro vyhledávání byla použita tato slova v kombinaci s booleovským operátorem AND.

Při křížení slov „cholesterol AND cardiovascular disease” bylo vyhledáno 56 zdrojů. Z toho byly 4 články použity jako relevantní.

Při křížení slov „hypercholesterolemia AND diet” bylo nalezeno 48 zdrojů. Z toho bylo 12 vyhledáno předchozím hledáním. Vybrán byl 1 článek jako relevantní zdroj.

Při spojení pojmů „hypercholesterolemia AND cardiovascular disease” bylo nalezeno 81 zdrojů. Z toho bylo 42 zdrojů nalezeno v předchozím hledání. Jako relevantní zdroje byly vybrány 2 články.

Druhou fází vyhledávání bylo nalezeno 7 relevantních článků.

Třetí fáze vyhledávání: Vyhledávání probíhala v mezinárodních odborných časopisech.

V časopise Nutrition Journal, byly po použití klíčových slov „cholesterol and diet“ nalezeny 2 relevantní články.

V periodiku European Journal of Clinical Nutrition, byly po použití slov „hypercholesterolemia and risk” nalezeny 3 relevantní články.

V časopise Nutrition, Metabolism, and cardiovascular diseases, byly při slovním spojení „hypercholesterolemia and diet“ vyhledány 4 relevantní články.

Třetí fází rešeršní strategie bylo vyhledáno 9 relevantních článků.

Čtvrtá fáze vyhledávání: Pomocí internetového vyhledávače pro odbornou literaturu Google scholar, dostupný na:

<http://scholar.google.cz/intl/cs/scholar/about.html>

Při zadání klíčových slov „cholesterol, hypercholesterolemie a dieta“ byly vyhledány 4 relevantní odkazy.

Výsledek rešeršní strategie: Provedením všech čtyř fází rešeršní strategie bylo nalezeno 31 knih, 8 článků v českém jazyce, 16 článků v anglickém jazyce a 4 internetové odkazy. Vyřazeny byly zejména zdroje, které se nevěnovaly tématu práce a nebyly zaměřeny na specifika cílů. Celkem bylo dohledáno 64 relevantních zdrojů pro přehledovou bakalářskou práci.

1. PŘEHLED PUBLIKOVANÝCH POZNATKŮ

1.1. HYPERCHOLESTEROLÉMIE A CHOLESTEROL

Hypercholesterolémie je jednou z poruch, která způsobuje zvyšování hladin celkového cholesterolu (Weihua, Jing, 2011, s. 107). Pojem hypercholesterolémie představuje vysokou hladinu lipidů triglyceridů a cholesterolu v krvi. Právě tyto vysoké hodnoty lipidů vytvářejí cholesterolové usazeniny ve stěnách cév a jsou hlavním rizikovým faktorem při rozvoji aterosklerózy (Hromadová, 2004, s. 190). Hypercholesterolémie vzniká zvětšením počtu cirkulujících LDL (low density lipoprotein) částic a snížením vychytávání těchto částic buňkami. Lidé trpící tímto onemocněním mají deficity v syntéze LDL cholesterolu nebo v poruše transportu lipidových částic na povrch buňky (Masopust, 1998, s. 65). Hypercholesterolémie se řadí do skupin metabolických onemocnění, které souhrnně označujeme hyperlipoproteinémií, které charakterizují zvýšené koncentrace lipidů a lipoproteinů v organismu. Tato onemocnění mají dvojí příčinu vzniku. Jsou to buď primární, tedy vrozené a geneticky dané poruchy lipidového charakteru, nebo se jedná o sekundární vlivy, kdy jsou příčinou hlavně zevní faktory a životní styl. Mezi tyto sekundární vlivy zahrnujeme stravu, fyzickou aktivitu, alkohol a kouření. Převážnou většinu těchto onemocnění řadíme pod sekundární skupinu (Češka, 2012, s. 113). Hypercholesterolémie patří mezi nejčastější druhy poruch lipoproteinového metabolismu. Často jde o vliv genetiky a již v dětství se může rozvíjet nestabilita mezi LDL a HDL (high density lipoprotein) cholesterolem (Hořejší, 1979, s. 19). Cholesterol je měřen v milimolech na litr se značkou *mmol/l*. Právě laboratorní krevní testy na zjištění celkové hladiny cholesterolu jsou základním vyšetřením při stanovení rizik u srdečně-cévních onemocnění (Šimon, 2001, s. 124). Primárním cílem v léčbě hypercholesterolémie je snížení počtu LDL částic na ideální hranici, která se dle různých autorů liší.

Vrablík tvrdí, že je u pacientů s velmi vysokým rizikem je vhodné snížit druh LDL cholesterolu až na 1,8 mmol/l, nebo se pokusit o snížení alespoň o 50 % výchozí hodnoty. U klientů s nižším, ale možným rizikem by se měla hodnota pohybovat pod 2,5 mmol/l a u osob se středním rizikem vzniku kardiovaskulárních příhod by hodnota měla být pod 3,0 mmol/l (Vrablík, 2011, s.122). Miller uvádí, že ideální hodnota celkového cholesterolu v krvi je pod 5,2 mmol/l, hodnoty hraniční jsou mezi 5,2 mmol/l až 6,2 mmol/l, vysoké riziko je potom u hodnot vyšších než 6,2 mmol/l. Dále zmiňuje, že hodnoty LDL cholesterolu jsou normální při hodnotách pod 2,5 mmol/l, rizikovější jsou mezi 2,5 mmol/l až 3,4 mmol/l a vysoká hladina je od 3,4 mmol/l. U HDL cholesterolu jsou tyto hodnoty bez rizika mezi 1,25 mmol/l do 2,59 mmol/l a hodnoty pod touto hranicí představují zvýšené riziko pro vznik onemocnění srdce a cév (Miller, 2004, s. 91). Dle Musila je ideální hladina celkového cholesterolu 3,6 mmol/l až 6,5 mmol/l. Uvádí, že hodnoty jsou závislé na věku. Průměrně je hodnota celkového cholesterolu u lidí mezi 15. až 17. rokem života 4,5 mmol/l. Dále rozlišuje hodnoty dle pohlaví. Průměrná hladina cholesterolu u mužů je 6,0 mmol/l a u žen 6,3 mmol/l (Musil, 1994, s. 35). Podle Schneiderky by se hodnota cholesterolu měla pohybovat pod hranicí 5 mmol/l. A hladina přesahující 6,6 mmol/l je již vysoce riziková (Schneiderka, 2000, s. 45).

Novák popisuje hodnoty cholesterolů následovně. Žádoucí celkový cholesterol je 5,18 mmol/l, cholesterol hraniční je 5,15 mmol/l až 6,19 mmol/l a zcela špatný je výsledek, kdy hodnota překračuje 6,22 mmol/l. U HDL cholesterolu je optimální hodnota rovna nebo větší 1,42 mmol/l, horší je hodnota 0,91 mmol/l až 1,40 mmol/l a rizikovou je potom hodnota pod 0,91 mmol/l. Dle Nováka je příznivá hladina LDL cholesterolu pod 3,37 mmol/l, méně vhodné je rozmezí od 3,37 mmol/l po 4,12 mmol/l a vysoké riziko je u hodnot nad 4,14 mmol/l (Novák, 2002, s. 32). Také Horan definuje hraniční hodnotu cholesterolu. Podle něj by se měl celkový cholesterol pohybovat do 5,0 mmol/l, případně za maximální normální hodnoty lze považovat 5,5 mmol/l až 6,5 mmol/l a rizikovou hodnotu uvádí až nad 6,5 mmol/l (Horan, 1996, s. 14).

Některé zdroje uvádějí, že vhodnější je posuzovat riziko podle poměru celkového cholesterolu a dobrého cholesterolu HDL cholesterolu. Hranice by neměla překročit vyjádření 5:1, přičemž optimální je poměr 3:1 (Miller, 2004, s. 39). Poměr mezi těmito dvěma skupinami by měl odpovídat vyjádření 1:3, kdy číslo 1 charakterizuje nasycené mastné kyseliny a číslo 3 odpovídá nenasyceným kyselinám (Stratil, 1993, s. 13). Zjistilo se, že při snížení celkového cholesterolu o jedno procento se sníží riziko vzniku kardiovaskulárních onemocnění přibližně o tři procenta. Při snížení HDL cholesterolu o 0,1 mmol/l se zvyšuje riziko srdečně-cévních chorob o deset procent (Widimský, 1981, s. 165). Čím je hladina cholesterolu v krvi vyšší, tím je i větší riziko vzniku kardiovaskulárních onemocnění (Šimon, 2001, s.124).

Cholesterol je jedním z nejvíce rozšířených živočišných sterolů. Chemickým vyjádřením jde o 3-hydroxy-5,6-cholesten. Cholesterol se nachází také v bakteriích a v červených řasách. Vyskytuje se v živočišných tucích, ovšem ne v tucích rostlinných (Ganong, 1997, s. 181). Cholesterol zařazujeme mezi steroidy, které patří mezi základní složky živočišné buňky. Především volný cholesterol je primární součástí těchto buněk. Cholesterol je exogenní i endogenní látkou. Znamená to, že ho přijímáme na jednu stranu z potravy a na druhou stranu syntézou uvnitř těla (Soška, 2001, s. 19). Cholesterol spolu s triglyceridy patří obecně řečeno mezi lipidy. Ty jsou transformovány v krevní plazmě na lipoproteinové částice neboli lipoproteiny. Volný cholesterol se vyskytuje právě na povrchu těchto částic (Schneiderka, 2000, s. 15). Lipoproteiny vytvářejí 6 skupin, kde jsou jednotlivé částice zařazeny dle velikosti a obsahu lipidů. Jsou to skupiny VLDL (very low density lipoprotein), které se syntetizují v játrech, obsahují hlavně triglyceridy a fosfolipidy. Dalšími jsou IDL (intermediate density lipoprotein) částice, které vznikají ze zmenšeného jádra VLDL. Jsou bohaté na estery cholesterolu. Třetí skupinou jsou LDL produkty, které jsou hlavním nositelem cholesterolu v organismu. Je to jedna

z nejvýznamnějších skupin pro diagnostiku a léčbu hypercholesterolemie. Stejně tak i HDL částice plní důležitou funkci u tohoto onemocnění. Vznikají v játrech a tenkém střevě a obsahují především fosfolipidy. Odebírají volný cholesterol z buněk, které jsou v perifériích do jater, který je zde metabolizován a vyloučen z těla žlučí (Schneiderka, 2000, s. 15).

Triglyceridy jsou vázány na bílkoviny a touto vazbou vznikají lipoproteiny. Tyto částice rozdělujeme na lipoproteiny LDL (s nízkou hustotou) a lipoproteiny HDL (s vysokou hustotou). LDL částice, jinak nazývané jako zlý či špatný cholesterol, je jednou z hlavních příčin vzniku aterosklerózy, jelikož se díky němu vytváří cholesterolové pláty v cévách, které zužují jejich průsvit. HDL částice nazýváme naopak dobrý cholesterol, jelikož v podstatě odbourávají v játrech LDL cholesterol a odstraňují přebytečný cholesterol v periferních buňkách. Je proto důležité udržovat hladiny obou cholesterolů minimálně v rovnováze. Nejvhodnější je ovšem hodnotu LDL cholesterolu snižovat a HDL cholesterolu zvyšovat (Šimon, 2001, s. 125). Co se týká triglyceridů, samy o sobě nemají vliv na vznik aterosklerózy; jelikož jde o určitou zásobní formu energie. Obsah samotného cholesterolu uvnitř triglyceridů nejsme schopni přesně definovat. Zvýšené množství těchto látek v krvi znamená i zvýšené množství částic, které nesou cholesterol (Schneiderka, 2000, s. 45). Lipidy dělíme na jednoduché a složené. Jednoduché tuky nazýváme estery mastných kyselin a také glycerolu a řadíme sem tuky a vosky. Lipidy složené patří mezi deriváty vyšších mastných kyselin a glycerolu. Jsou to hlavně fosfolipidy, glykolipidy, lipoproteiny. Poslední skupinou jsou odvozené lipidy, což jsou např. steroidy (Dostál, 2003, s. 143).

Mastné kyseliny rozdělujeme na dva druhy, a to na nasycené (saturované) a nenasycené (nesaturované) kyseliny. První skupina kyselin zvyšuje hladiny cholesterolu a působí tak nepříznivě na zdravotní stav. Naopak druhá skupina je velmi potřebná pro správnou energetickou funkci metabolismu (Stratil, 1993, s. 13). Nasycené mastné kyseliny jsou obsaženy v nevhodných potravinách. Jde převážně o potraviny živočišného původu, jako je máslo, sádlo, kyselina palmitová a stearová (Stratil, 1993, s. 14). Novák dále uvádí, že hladiny

cholesterolu závisejí na pohlaví a věku, můžeme proto sledovat, že s přibývajícím věkem se zvyšují hodnoty cholesterolu a že hodnoty lipidů v těle muže a ženy jsou rozdílné (Novák, 2002, s. 287). Při redukci koncentrace špatného LDL cholesterolu o 1 % dochází ke snížení rizika kardiovaskulárních příhod asi o 2 %. U HDL cholesterolu je to naopak, při jeho zvýšení o 1 % se riziko výrazně zmenšuje a to až o 2–3 % výskytu srdečně cévních onemocnění (Hromadová, 2004, s. 128).

Asi polovina cholesterolu je složkou endogenní a je tvořena syntézou, zbytek je exogenní, tedy z potravy, kterou přijímáme (Murray et al., 2001, s. 32). Syntéza probíhá až z 15 % právě ve střevech, důležitá jsou bezpochyby také játra, ve kterých probíhá syntéza asi v 10 % (Murray et al., 2001, s. 35). Nejsnadněji probíhá syntéza cholesterolu ve střevech, pokud jsou v nich přítomny mastné kyseliny, žluč a pankreatické šťávy. Za jeden den je vyloučen ven z těla asi 1 g cholesterolu, vylučován je játry a žlučovými kyselinami (Karlson, 1981, s. 72).

V souvislosti s pohlavím mají vyšší riziko vysokého cholesterolu muži. Ženy chrání jejich pohlavní hormony, které zvyšují hodnoty dobrého HDL cholesterolu. Tento fakt platí do doby menopauzy (Sovová, 2005, s. 126). Také obezita jde u většiny případů ruku v ruce s vysokou hladinou cholesterolu. Obézní lidé mají hodně často hodnoty cholesterolu a triglyceridů zvýšené (Hass, 1990, s. 21). I psychologický profil člověka je jedním ze složek ovlivňujících vznik hypercholesterolemie. Dle výzkumů bylo prokázáno, že náchylní jsou konkrétně jedinci, kteří prožívají chronický stres, se sklonem k agresivnímu chování a s permanentní snahou dosáhnout co nejvyšších výkonů. Tito lidé mají zvýšený sklon ke vzniku hypercholesterolemie (Křivohlavý, 1994, s. 65). Zásadní význam v léčbě tohoto onemocnění a dalších onemocnění lipidového metabolismu má vyloučení kouření. Jedinec, který nekouří, má nepřehlédnutelně nižší riziko vzniku ischemické choroby srdeční a jiných kardiovaskulárních onemocnění. Významným nepříznivým zevním vlivem je kouření tabákových výrobků. Oxid uhelnatý, který je v cigaretovém kouři obsažen, má velmi špatný vliv na endotel

cévy. Vysoké riziko ovšem spočívá v redukcí koncentrace HDL cholesterolu. Léčba hypercholesterolemie je tedy bezvýznamná, jestliže pacient nepřestane kouřit (Hromadová, 2004, s. 54).

Řada výzkumů potvrzuje kladný vliv sportovních aktivit nejen na pokles cholesterolu, ale také na kardiovaskulární systém a celkové zdraví pacienta. Existuje studie, kdy při pravidelné sportovní aktivitě poklesla u 15 % pacientů výše dávky hypolipidemik skoro o polovinu. Při této studii došlo také k výraznému snížení celkového cholesterolu v krvi a poklesu triglyceridů a naopak k žádoucímu zvýšení HDL cholesterolu (Poláčková, Pochmonová, 2012, s. 25). Messa uvádí, že nejpřínosnější pro tento záměr je pohybová aktivita v 60–75 % maximální tepové frekvence, kdy její hodnotu zjistíme výpočtem 220 minus věk jedince (Messa, 2006, s. 75).

Pravidelná aerobní fyzická aktivita má pozitivní účinky na snížení triacylglycerolů, celkového a LDL cholesterolu a zvýšení koncentrace HDL cholesterolu. Mechanismus účinku fyzické aktivity na hladinu tuků spočívá především v urychlení katabolismu lipoproteinových částic. Vzestupu HDL částic a pokles LDL cholesterolu, celkového cholesterolu a triacylglycerolu lze dosáhnout během dvou měsíců cvičení 3x týdně po dobu alespoň 30 minut. Fyzická aktivita musí být zvolena tak, aby odpovídala zdravotnímu stavu, tělesné hmotnosti pacienta a měla by také vyhovovat jeho zájmům. U osob starších 35 let, které nejsou zvyklé na fyzickou aktivitu, u hypertoniků a především u nemocných s ICHS je nutné lékařské vyšetření před zahájením pravidelného cvičení pro nastavení vhodné velikosti zátěže. Vhodné pohybové aktivity jsou např. rychlá chůze, cyklistika, plavání nebo běh na lyžích. Při zvyšování hmotnosti dochází ke zvýšení krevních tuků, především cholesterolu. Redukce hmotnosti o 1 kg vede k průměrnému snížení celkového cholesterolu a LDL cholesterolu asi o 1 %. V prvních fázích redukce váhy dochází ale také k nechtěnému poklesu dobrého HDL cholesterolu. Toto se však po stabilizaci hmotnosti upraví a hladina se dále zvyšuje asi o 2–3 % s každým kilogramem snížené hmotnosti (Češka, 1994, s. a103). Horan píše, že jestliže je v krevním řečišti více LDL cholesterolu, může

být jeho zvýšené množství vestavěno do stěn tepen a že tato skutečnost je velmi riziková zejména pro vznik aterosklerotických dějů (Horan, 1996, s. 114). Hladinu celkového cholesterolu v krvi snižují také hormony. Hormonálně působící látky štítné žlázy zvyšují vnímání receptorů pro LDL cholesterol. Hormony estrogenu zvyšují hodnoty HDL cholesterolu a redukují LDL cholesterol (Murray, 2001, s. 62).

1.2 ZDRAVOTNÍ RIZIKA HYPERCHOLESTEROLÉMIE

Hypercholesterolemie je velkým problémem současné doby. Představuje vysoké riziko při vzniku aterosklerózy a následné ischemické choroby srdeční, která má za následky anginu pectoris a infarkt myokardu. A právě tyto choroby jsou jedny z nejčastějších příčin úmrtí lidí civilizovaného světa. Ohrožení vysokými hladinami lipidů existuje i v souvislosti se vznikem cévní mozkové příhody, neboli mozkové mrtvice (Horan, 1996, s. 144). Mezinárodní studie *Monitoring of trends and determinants in Cardiovascular diseases*, která byla uskutečněna v zemích Ameriky, Evropy, Asie a Austrálie, zhodnotila situaci výskytu hypercholesterolemie v ČR za velmi závažnou. Zjistilo se totiž, že právě vysoká hladina celkového cholesterolu v krvi je jedním ze dvou hlavních rizikových faktorů u vzniku srdečních a cévních onemocnění v České republice (Koenig at all, 1992, s. 15). Vysoký cholesterol je nebezpečný zejména z důvodu vzniku aterosklerózy, což je děj, při kterém jsou postiženy stěny především koronárních cév. Lipidy (především cholesterol) a další látky jako například vápník, se ukládají pod endotel cév a tím vzniká aterosklerotický plát. Tento plát zužuje průsvit cévy a brání tak normálnímu průtoku krve uvnitř cév (Češka, 2002, s. 95). Cholesterolový plát postupem času roste a zužuje tak průsvit cévy, což vede k nedostatečnému toku krve do postižených míst. Veliké nebezpečí spočívá v tom, že na cholesterolový plát se mohou uchytit trombocyty a následným spuštěním koagulačních mechanismů se vytvoří krevní sraženina a ta může cévu ucpat úplně (Sovová, 2005, s. 124). Tato souvislost byla popsána i ve výzkumu s názvem

Studie sedmi zemí, kde bylo dokázáno, že vyšší koncentrace cholesterolu v krvi je největším rizikovým faktorem u kardiovaskulárních onemocnění a prokázalo se, že ve státech s průměrnou hladinou cholesterolu je poměrně vysoká úmrtnost na tato onemocnění. Z toho tedy plyne, že snížení hodnot cholesterolu má velký vliv na mortalitu u kardiovaskulárních nemocí (Sovová, 2005, s. 124).

Hypercholesterolemie se ve velké míře projevuje rychlým rozvojem aterosklerózy a rychlejším nástupem kardiovaskulárních projevů. U určité skupiny lidí se tyto příznaky objevují již počátkem čtyřicátého roku života a jsou demonstrovány vznikem infarktu myokardu. Rizikovější je skupina pacientů, u kterých se objeví symptomy mnohem dříve, a to například již v dětství, kdy u malého procenta z nich může dojít dokonce až k úmrtí na infarkt myokardu do 20 let věku (Masopust, 1998, s. 15). Schneiderka uvádí, že ateroskleróza je onemocnění, které působí na cévy velkého a středního průměru, a to hlavně na věnčité tepny. Následky aterosklerózy patří mezi nejčastější příčiny smrti v rozvinutých zemích (Schneiderka, 2000, s. 45).

Působení vysokého cholesterolu na vznik kardiovaskulárních onemocnění dokazuje i primárně preventivní intervenční studie *European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice*, kterou ve své knize popsal Češka. Hlavním cílem této studie bylo sledovat vliv dietní terapie u hypercholesterolemie na vznik koronárních onemocnění. Výsledky této studie ukazují, že pokud je hladina cholesterolu dlouhodobě snížena o 1% z původní hodnoty, dojde k redukci výskytu koronárních onemocnění o 2 % (Češka, 2002, s. 175). Whitney a Rolfes tvrdí, že byly objasněny nejnebezpečnější rizikové faktory ve vzniku kardiovaskulárních onemocnění, a právě zvýšená a vysoká hladina cholesterolu mezi ně patří (Whitney, Rolfes, 2002, s. 287). Významnými rizikovými faktory vedle genetiky jsou hlavně vlivy životního stylu a vnějšího prostředí, které jsou předmětem mnohých epidemiologických studií (Schneiderka, 2000, s. 37).

1.3 CHOLESTEROL VE VÝŽIVĚ

V léčbě hypercholesterolemie je stěžejní změna stravovacích návyků, zvýšení sportovních a fyzických aktivit a prevence obezity. Proto je důležité se zaměřit především na nefarmakologickou léčbu tohoto onemocnění (Hromadová, 2004, s. 99). Weihula a Jing uvádějí, že zahájení dietních opatření pro pacienty s diagnózou hypercholesterolemie je skutečně zásadní v léčbě tohoto onemocnění. Především zdravotní sestry jsou jedním z hlavních článků v informování pacientů o těchto dietních opatřeních (Weihula, Jing, 2011, s. 17). Nesprávný vzorec výživy a vysoká hladina cholesterolu patří dnes již k civilizačním chorobám. Pro řadu pacientů s hypercholesterolemií může být proto dodržování diety obtížnější. Tato dieta spočívá především v omezení nadměrných příjmů energie, snížení celkového příjmu tuků s převahou těch živočišných, tedy nasycených tuků (Češka, 2012, s.274). Tuto otázku řešila i studie z databáze Cochrane Library (Reader's digest, 2010, s. 15). Zmíněná studie popisuje účinnost diety na úpravu hladin cholesterolu v porovnání s nedodržením žádné diety, nebo jiných dietních opatření. Pacienti, kteří dodržovali dietní režim poctivě, dosáhli mnohem rychlejší stabilizace hladin celkového cholesterolu, LDL cholesterolu i HDL cholesterolu. Naopak lidé, kteří dietní opatření nedodržovali, se k této stabilizaci ve většině případů ani zdaleka nepřiblížili (Weihula, Jing, 2011, s. 27).

Dle Kopečné je u odlišných poruch lipidového metabolismu žádoucí dodržovat rozdílná dietní opatření. Autorka ale také uvádí, že existují základní principy v dietních doporučeních, které jsou platné obecně (Kopečná, 2002, s. 101). Obecné pokyny *Fóra zdravé výživy* uvedly určitá výživová doporučení. V nich se klade důraz především na udržování stabilní tělesné hmotnosti, konzumaci pestré stravy, příjem většího množství zeleniny, vyhledávání potravin s nižším glykemickým indexem a také na vhodné mléčné výrobky. Pokud upravíme tyto body na míru každému pacientovi s hypercholesterolemií, dosáhneme žádoucího výsledku (Fořt, 1999, s. 46). V těchto doporučeních ovšem najdeme bod, ve kterém se píše, že by se mělo ustupovat od potravin s nízkým obsahem tuku, což

je v případě daného onemocnění nežádoucí rada. Nejdůležitějšími dietními opatřeními jsou: snížení příjmu kalorií, je-li potřeba redukce hmotnosti u pacienta s nadváhou; snížení množství tuků v potravě, kdy se upřednostňují nenasycené mastné kyseliny; a samozřejmě je nutné snížit příjem živočišných tuků (Kopečná, 2002, s. 103). V zahraniční studii Weihuly a Jinga se popisuje dieta při vysokém cholesterolu jako celkové snížení příjmu tuků, nasycených mastných kyselin a cholesterolu ve stravě. Popisuje ale také to, že je žádoucí i změna v konzumaci karbohydrátů, jelikož ty jsou jednou z náhrad při nedostatku energie u diety s nižším obsahem tuku (Weihua, Jing, 2011, s. 26). Podle jedné z posledních studií *European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice*, která probíhala v Evropě v roce 2012, byly stanoveny mezinárodní procentuální hodnoty pro omezení příjmu tuků u hypercholesterolemie. Redukce celkového příjmu tuků by se mělo pohybovat mezi 25 % až 35 % z celkové stravy. Z toho by měly živočišné tuky tvořit jen 7a%. V příjmu cholesterolu je od roku 2000 změna: z 200 mg za den je to 300 mg za den (Perk at all, 2012, 124). Zdravému člověku bez zdravotních potíží či dietních omezení se doporučuje nepřekračovat denní příjem přes 300 mg cholesterolu. U lidí s vyšší hladinou cholesterolu nebo s příznaky aterosklerotického onemocnění by hranice denního příjmu cholesterolu neměla přesáhnout hodnotu 200 mg (Clark, 2000, s. 233). Přesto je však určitý příjem tuků nutný i u dodržování diety. Tady přicházejí na řadu nenasycené mastné kyseliny, které si bohužel člověk neumí sám syntetizovat, je tedy potřeba je přijímat potravou. Mezi tyto nenasycené mastné kyseliny je vhodné konzumovat zejména n-3 kyselinu, která má pozitivní vliv na srdečně-cévní onemocnění (Baranyk, 2004, s. 67). Pánek dále píše, že tuky pomáhají také udržovat tělesnou teplotu a chránit vnitřní orgány před mechanickým poškozením. Navíc, zlepšují chuť jídla a vytvářejí pocit nasycení (Pánek, 2002, s. 174).

Lipidy včetně cholesterolu jsou významnou a důležitou složkou potravy. Je to jeden z hlavních zdrojů energie a fungují jako rozpouštědla vitamínů A, D, E a K, ale také vápníku. Tuky jsou také důležité pro tvorbu hormonálně

aktivních látek, které jsou nezbytnou složkou organismu. V neposlední řadě jsou látky lipidového charakteru významné pro dobrý estetický vzhled člověka, pomáhají udržovat pružnější pokožku a lesk vlasů (Stratil, 1993, s. 33). V souvislosti s diagnózou hypercholesterolemie mají velký význam funkční potraviny, které modifikují lipoproteinové koncentrace (Capatano at all, 2011, s. 44). Většina z nich je uvedena v textu práce, a to v kapitole 1.3.1.

1.3.1 POTRAVINY

Již v roce 1930 se zjistilo, že vláknina působí na cholesterol. Při prvním zkoumání bylo dokázáno, že jestliže se užívá v přiměřeném množství, snižuje hladinu krevního cholesterolu (Caballero, 2005, s. 320). Co se týká obsahu vlákniny v potravě, je zde důležité její příjem zvýšit asi na 30 g za den. Potřebnými potravinami v dietě jsou ovoce a zelenina, jelikož jsou nejen skvělým zdrojem vlákniny, ale mají také podobné účinky jako antioxidanty. Flight a Clinton uvádějí, že konkrétními zdroji vlákniny jsou jablka, jahody, broskve, pomeranče, mrkev, zelí, rajčata, hrášek, fazole a žitný chléb. Fazole ovlivňují hladinu tuků v organismu, jelikož mají vyšší obsah vlákniny, která redukuje hladinu cholesterolu. Bylo dokázáno, že při denním příjmu 115 g fazolí klesá hladina lipidů, a to především cholesterolu o 19 % (Flight, Clinton, 2006, s. 1143). Nemalé množství vlákniny je také v bramborách (Velíšek, 2002, s. 147). Dále je také velmi důležité omezit příjem kuchyňské soli a to na 6 g za den (Kopečná, 2002, s. 81). Příznivý účinek mají také n-3 nenasycené kyseliny, které příznivě regulují vznik cholesterolu v játrech. Proto je velmi vhodný rybí tuk, který obsahuje až 30 % těchto látek. Nenasycené n-3 mastné kyseliny redukuje hladinu cholesterolu v krvi a snižují úmrtnost na kardiovaskulární onemocnění až o 50 %. Podle průzkumů se tyto mastné kyseliny vstřebávají snadněji z ryb a hůř z kapslí obsahujících rybí olej. Touto problematikou se zabývá i švédská studie *Swedish Obese Subjects Study Sustenance in the treatment of Dyslipidemias*, která proběhla v roce 2007. V této studii se respondentům v první skupině dávala jedna

kapsle s rybím olejem za den a druhá skupina jedla 100 g ryb každý den. Výsledkem studie bylo zjištění, že u těch dobrovolníků, kteří jedli ryby, dvakrát více vzrostla hladina n-3 nenasyceným mastných kyselin než u druhé skupiny požívající rybí olej (Arcimovičová, 2003, s. 115). Podobné schopnosti mají i látky obsažené v již zmíněném rybím tuku. Jsou to především kyselina eikosapentaenová a kyselina dekosahexaenová, které patří mezi esenciální omega-3 mastné kyseliny. Obě látky zvyšují hladinu dobrého cholesterolu a zjednodušují tak přesun cholesterolu z periferií do jater, kde současně zabraňují tvorbě nových tuků a snižují hladinu LDL cholesterolu. Zdroje bohaté na tyto kyseliny jsou hlavně sardinky, makrely a losos. Pravidelný příjem rybího masa je proto významnou složkou v prevenci kardiovaskulárních onemocnění (Clark, 2000, s. 125). Jedná se především o lososa, sardinky, tuňáka, sledě a další mořské plody jako jsou krabi, ústřice a langusty. Je dokázáno, že u Eskymáků dochází k nízkému výskytu kardiovaskulárních chorob i přesto, že se živí hlavně rybami, které jsou bohaté na cholesterol. Ryby ale obsahují zdravé tuky, a to hlavně již zmíněné n-3 nenasycené mastné kyseliny (Frej, 2004, s. 146). Poměr mezi rostlinnými a rybími tuky je asi 2:3. Ryby je proto potřeba zařazovat do jídelníčku častěji, než je většina populace zvyklá (Kopečná, 2002, s. 131).

Pitřha uvádí, že podstatnou schopnost redukovat hladinu cholesterolu mají stanoly. Jsou to hlavní součásti rostlinných membrán, ve kterých se stabilizují fosfolipidové dvojvrstvy (Pitřha, 2001, s. 16). Stanoly jsou složkami některých olejnatých semen, druhů ovoce, zeleniny, ořechů a luštěnin. Je tedy žádoucí zahrnout do jídelníčku právě tyto potraviny (Šimůnek, 2005, s.32).

Antioxidanty a především vitamin C mají určité vlastnosti, které by mohly ovlivňovat aterogenezi a tedy vznik aterosklerotických plátů ve stěně cév. Tyto látky zvyšují také HDL cholesterol a naopak snižují cholesterol LDL. Vitamin C dále ovlivňuje adhezi leukocytů na endotel cévní stěny. Vitamin C nalezneme v citrusových plodech a v menším množství v šípkách, zelené paprice, černém rybízu a jahodách (Horan, 1996, s. 133). Konkrétně v citrusech je vysoký obsah pektinů, a tyto látky pozitivně ovlivňují hladinu

cholesterolu v těle a dále snižují riziko rozvoje aterosklerózy. Obsahují také velké množství složek, které mají antioxidační vlastnosti, jakými jsou například karotenoidy a flavonoidy, které působí proti chorobám srdce a cévního řečiště (Arcimovičová, 2003, s. 125). Obecně citrusy jsou velmi vhodnými potravinami u vysokého cholesterolu. Především pak citroník limový, označovaný jako obyčejný citrón, dále citroník rajský, který známe jako grapefruit a také pomerančovník čínský, jehož plody jsou nám známé pomeranče. (Arcimovičová, 2003, s. 128). Význam citrusů v nízkocholesterolové dietě prokazuje také studie z Jeruzalémské fakulty farmaceutické chemie o vlivu citroníku šedoku na cholesterol, která zkoumá účinky nové odrůdy citroníku šedok u jedinců s hypercholesterolemií. Do studie bylo vybráno šedesát šest dobrovolníků s diagnózou hypercholesterolemie ve věkovém rozmezí 47 až 68 let. Tito lidé byli náhodně rozděleni do dvou experimentálních oddílů. Jedné skupině byly podávány dva oloupané citrusy za den po dobu třiceti dní. Na konci měsíce byly všem dobrovolníkům provedeny odběry krve (na začátku studie byly odběry prováděny také u všech účastníků) a výsledky ukázaly pozitivní vliv tohoto citrusu na hladinu lipidů v plazmě (Gorinstein, 2004, s. 346).

Vejsce jsou vnímána u většiny lidí jako zakázaná potravina z důvodu vysokého obsahu cholesterolu. Jejich příjem by měl být proto omezen (Arcimovičová, 2003, s. 128). Tímto tématem a vlivem vajec na hladinu cholesterolu se zabývala konference *International Egg Commission*, kde byly prezentovány nejnovější informace o vejcích, a o vlivu této potraviny na hladinu cholesterolu v těle. Horan uvádí, že celkový cholesterol narůstá s konzumací vajec, ale podíl mezi nežádoucím cholesterolem (LDL-C) a žádoucím cholesterolem (HDL-C) zůstal beze změny. Bylo také zjištěno, že jedinci, kteří neprijímali vejce v potravě, vykazovali vysoké procento případů kardiovaskulárních onemocnění a lidé s vysokou spotřebou vajec tato onemocnění nevykazovali (Horan, 1996, s. 123). Extrakty zeleniny s názvem artyčok zelený jsou inhibitory biosyntézy cholesterolu a ochraňují LDL cholesterol před oxidací. Artyčokový džus redukuje množství

intracelulárních adhezních molekul, které tím hladinu cholesterolu v krvi příznivě snižují (Lupattelli, 2004, s. 218).

Cibule kuchyňská snižuje cholesterol v krvi a zároveň působí antiagregačně. Syrová cibule přispívá ke zvyšování hladiny HDL cholesterolu (Arcimovičová, 2003, s. 125). Vedle cibule také česnek kuchyňský příznivě ovlivňuje snižování cholesterolu (Arcimovičová, 2003, s. 129). Mahmoodi tvrdí, že právě česnek je potravina, která by se měla zařazovat do jídelníčku každý den, jelikož je účinným bojovníkem proti vysokému cholesterolu a má své postavení v prevenci kardiovaskulárních chorob. Autorka však uvádí i to, že u citlivých jedinců může vyvolávat pocity nevolnosti (Mahmoodi, 2006, s. 208). Taktéž houby jsou výbornou potravinou pro tuto dietu. Obsahují lentinan a purinalkaloid eritadenin, které příznivě ovlivňují hladinu cholesterolu v lidském těle, a tak je chrání před kardiovaskulárními chorobami. Zvláště hlíva ústříčná má tyto účinky, jelikož obsahuje β -glukagony. V souvislosti s touto houbou se prováděl pokus na zvířatech, která konzumovala hlívu ústříčnou a u nichž byl zaznamenán pokles hladiny cholesterolu (Jablonský, Erban, 2005, s. 45).

V epidemiologických studiích se můžeme dočíst o spojitosti mezi požíváním jablek a snižováním vyšších hodnot krevních tuků (Boyer, Liu, 2004, s. 15). O vlivu jablek na snižování hladin cholesterolu v krvi, pojednává výzkum ve Francii. Po dobu jednoho měsíce skupina 30 žen každý den konzumovala 3 jablka. Hladina LDL cholesterolu se u nich snížila o 10 % a HDL cholesterol naopak stoupl (Arcimovičová, 2003, s. 122). V souvislosti s jablky bylo zjištěno také to, že při zvýšené konzumaci tohoto ovoce vzrůstá vylučování cholesterolu stolicí, což vede ke snížení absorpce cholesterolu v organismu (Boyer, 2004, s. 25).

I klikva má podobné účinky. Národní konference Americko-chemické společnosti roku 2003 zveřejnila informace, že pití tří skleniček šťávy z klikvy za den výrazně zvyšuje hodnoty HDL cholesterolu i hladinu sérových antioxidantů, tímto je vhodná pro prevenci onemocnění srdce. K těmto výsledkům se došlo na základě studie u lidí (Kunová, 2004, s.86). Len setý obsahuje alfa-linolenové mastné kyseliny, které taktéž ovlivňují hodnoty cholesterolu v těle. Mezi velmi vhodné

složky diety patří tedy především lněný chléb, který je výbornou potravinou pro lidi s vyššími hladinami krevního cholesterolu (Arcimovičová, 2003, s. 128). Navíc, v rostlinném oleji z lněného semínka najdeme podobné kyseliny, které jsou obsaženy v rybách (Clark, 2000, s. 174). Existují studie, které prokazují, že i oves snižuje hladiny LDL cholesterolu v krvi (Kalač, 2003, s. 120). Rajčata také působí na snižování hladiny celkového cholesterolu v těle. Mimo jiné obsahují antioxidant lykopen, který ovlivňuje oxidaci LDL cholesterolu. Nejlépe se absorbují jako džus, omáčka, protlak nebo kečup. Bylo dokázáno, že přijímání 40 mg lykopenu za den, což odpovídá asi 2 sklenicím džusu z rajčat či protlaku, brání oxidaci LDL cholesterolu (Haas, 1990, s. 82).

Na snížení LDL cholesterolu má vliv také rýže, především olej z rýžových otrub. Obsahuje totiž olejovou, linolovou a palmitovou kyselinu, které mají schopnosti redukovat celkový cholesterol v organismu (Arcimovičová, 2003, s. 126). Například kyselina olejová zabraňuje oxidaci LDL cholesterolu a dokonce i zvyšuje hodnoty dobrého HDL cholesterolu. Největší množství je obsaženo v olivovém oleji a to až v 80 %, dále potom v řepkovém oleji, kde je obsažena z 50 % (Pánek, 2002, s. 77). Také sója je skvělou potravinou ke snižování cholesterolu. Nejen, že obsahuje látky, které k tomuto přispívají, ale obsahuje také okolo 34 % bílkovin (Brook, 1986, s. 31). Experimentální studie prokazují, že jedinci, kteří místo poloviny živočišných bílkovin konzumovali bílkoviny sójové, dosáhli za několik týdnů snížení hladiny celkového cholesterolu v krvi o 8–16 % (Torres, 2006, s. 175). V sóji je důležitou látkou kyselina linoleová, která je jednou ze složek sojového oleje. Podobně jako v sojovém oleji, nalezneme kyselinu linoleovou také ve slunečnicovém oleji, i ona snižuje cholesterol (Clark, 2000, s. 82). Sojové potraviny proto velmi kladně ovlivňují výši cholesterolu v krvi a podílí se na prevenci aterosklerózy (Clark, 2000, s. 81).

Vlašské ořechy jsou skvělým zdrojem nenasycených mastných kyselin, pozitivních pro dietu u obsahu vysokého cholesterolu v těle. Jsou také dalším ze zdrojů vlákniny a antioxidantů. V Barcelonské studii, které se účastnilo 21 mužských a ženských dobrovolníků ve věkovém rozmezí od 25 do 75 let, se

prokázal pozitivní účinek vlašských ořechů na cholesterol. Těmto jedincům, kteří měli vyšší hladiny celkového cholesterolu, se podávalo po dobu čtyř týdnů 40–65 g vlašských ořechů. Výsledky ukázaly, že přijímání vlašských ořechů v potravě přispívá k redukci celkového a LDL cholesterolu (*Konzumace vlašských ořechů zlepšuje endoteliální funkce*, 2006, online). Ořechy, ačkoli obsahují větší množství tuků, jsou vhodné, jelikož jde o tuky rostlinného původu. Ve velkém množství mohou být sice škodlivé, přesto je jejich přiměřený příjem potřebný pro správnou funkci organismu (Kunová, 2004, s. 16). Mezi další vhodné potraviny, které dokáží značně přispívat k redukci cholesterolu, patří brambory, jahody, černý rybíz, červená řepa, fíky, avokádo, kapusta, mrkev, papriky, rýže, špenát a zeli (Arcimovičová, 2003, s. 125). V mandlích se nacházejí mono a polynenasycené mastné kyseliny, právě tyto látky jsou požadované za zdravé tuky. Jsou i dobrým zdrojem vlákniny, která snižuje cholesterol. Na Kalifornské univerzitě Loma Linda byl zkoumán vliv stravy s obsahem mandlí na redukci lipidů v organismu. Studie v průběhu jednoho roku sledovala dohromady 81 mužů a žen ve věkovém rozmezí od 25 do 70 let. Tito lidé prvních šest měsíců přijímali svou normální běžnou stravu a dalších šest měsíců přidávali do jídelníčku asi 52 g mandlí za den. Mimo jiné změny ve zdravotním stavu dobrovolníků byla dokázána souvislost s příjmem mandlí a snížením cholesterolu. Za dobu zmíněného půl roku u těchto respondentů poklesl obsah cholesterolu o 17 % (Kopáčová, 2007, s. 1).

U diety při vysoké hladině cholesterolu se pochopitelně zakazují potraviny, které jsou bohaté na tento druh tuků. Bohaté na cholesterol jsou hlavně potraviny živočišného původu. Ty obsahují velké množství nasycených mastných kyselin, které zvyšují hodnoty LDL cholesterolu. Tato strava nepříznivě zvedá hladinu celkového cholesterolu, a koncentraci LDL cholesterolu, ale paradoxně zvyšuje i HDL cholesterol. Proto může být obecné doporučení populaci snížit příjem nasycených tuků pro všechny osoby unáhlené a diskutabilní (German, 2004, s. 54). Jedná se proto o nevhodné potraviny, kterými jsou především vepřové maso, uzené maso, kůže drůbeže, vnitřnosti, plnotučné mléčné produkty a vaječný žloutek. Vnitřnosti a játra jsou nejbohatšími potravinami na obsah cholesterolu.

Za zcela nevhodné se považují paštiky z těchto potravin. Dále zde patří uzeniny, kdy záleží na tom, zda byly u výroby použity vnitřnosti či nikoli. Je to také vaječný žloutek a máslo (Kunová 2004, s. 16). U mléčných výrobků se orientujeme dle množství tuků. Jogurty, sýry a ostatní mléčné výrobky by měly mít do 30 % tuku v sušině. (Krumpochová, 2007, s. 71). Čím více tuků obsahují, tím více se v nich nachází cholesterolu. Tento poměr neplatí u masa, jelikož každé maso je určitým zdrojem cholesterolu (Kunová 2004, s. 16). Vhodné potraviny jsou naopak bílá masa, libová masa, popřípadě jen drůbež. Také úprava jídla je velmi důležitý faktor. Upřednostňujeme vaření, dušení, pečení bez přidání tuku a zcela úplně se vyhýbáme smažení a fritování na tuku (Krumpochová, 2007, s. 72). Je velmi žádoucí uvědomit si, že ne veškerý cholesterol přijímaný potravou se transformuje na cholesterol vyskytující se v krvi. Jsou jedinci, kteří přijímají větší množství tuků v potravě a hladinu tuků mají nízkou a paradoxně existují lidé, kteří mají hladinu cholesterolu vysokou, přestože jej přijímají v potravě omezeně (Horan, 1996, s. 84). Češka uvádí, že tuky by neměly přesahovat denní příjem přes 30 %, a při nízko-cholesterolové dietě by měl být přísun cholesterolu maximálně do 300 mg za den (Češka, 2012, s. 113). Ve výživě bychom se měli zaměřit především na omezení tuků, a to z běžných 40–45 % na 25–30 %. U pacientů s vysokými hodnotami cholesterolu je potom žádoucí snížit příjem až na 15–20 % (Kunová, 2004, s. 16). U zvýšených a vysokých hladin cholesterolu je nutné upravit životní styl, a to zejména v oblasti výživy a pohybové aktivity. Obecně to znamená vyhýbat se potravinám s vysokým obsahem cholesterolu a naopak přijímat potraviny, které příznivě tuto složku snižují. A samozřejmě také zapojit pohybovou aktivitu do zcela běžných aktivit (Musil, 1994, s. 35).

1.3.2 NÁPOJE

Také nápoje mohou ovlivnit hladiny cholesterolu. Mezi tyto nápoje řadíme kávu. Obsahuje vedle kofeinu také další látky, které mají příznivé účinky na léčbu hypercholesterolemie. Pít kávu se přímo nezakazuje, je ale potřeba přijímané množství omezit (Sovová, 2005, s. 98). Velmi se doporučuje snížit příjem alkoholu, který by měl být u mužů maximálně 20 g za den a u žen nejvíce 10 g za den (Kopečná, 2002, s. 103). Populace vnímá, že alkohol nepatří přímo mezi složky zdravé stravy a je spíš rizikovým faktorem při vzniku kardiovaskulárního onemocnění. Je ale dokázáno, že pití přiměřeného množství alkoholu, především vína, vede ke zvyšování hodnot HDL cholesterolu, a tedy příznivě ovlivňuje výši celkového cholesterolu. Pozitivní účinky jsou dokázány především u červeného vína. Bílé víno má ale také určitý vliv na cholesterol. Bylo zjištěno, že při pití bílého vína o množství 0,5 g alkoholu na 1 kg tělesné hmotnosti po dobu jednoho měsíce dochází k poklesu hodnoty LDL cholesterolu (Šamánek, 2003, s. 68). Souvislost pití vína a snížení hladiny cholesterolu dokazuje česká studie, která proběhla ve Znojmě a figurovalo v ní 50 mužů ve věku 40 let. Studie trvala jeden měsíc a v závěru se ukázalo, že bílé víno z Moravy zvýšilo hladinu HDL cholesterolu a naopak snížilo hladinu LDL-cholesterolu. U červeného vína se tento fakt nepotvrdil (Šamánek, 2003, s. 68). Je vhodné podotknout, že příznivé je pouze pravidelné pití malého množství alkoholu. Naopak jednorázové přijímání alkoholu ve velkém množství má velmi nepříznivý vliv na celkový zdravotní stav. Celkový efekt vína ovlivňuje také druh jídla, ke kterému víno pijeme. Doporučuje se, že preventivní pravidelný příjem vína by měl začít u mužů kolem 30. roku života a u žen v období menopauzy. Je velmi důležité, aby se přijímané množství nezvyšovalo (Šamánek, 2003, s. 69). Stratil také uvádí, že z alkoholických nápojů je pro dietu u hypercholesterolemie nejvhodnější víno, a to zejména červené hybridní víno. Nejlepší výsledky jsou zaznamenány u lidí, kteří pravidelně v malých dávkách červené víno popíjeli (Stratil, 1993, s. 13). Vliv alkoholu na cholesterol popisuje i Soška, podle něj alkoholické nápoje zvyšují HDL-

cholesterol, kdy samozřejmě záleží na druhu popíjeného alkoholu. Alkohol má tedy v přiměřeném množství preventivní účinky při ukládání cholesterolu v endotelu cév. Soška také uvádí, že tento fakt platí při příjmu jedné skleničky vína za den, neuvádí ovšem jakého, zda červeného či bílého (Soška, 2001, s. 81). Mezi další vhodné druhy tekutin patří neslazené ovocné, slabé bylinkové, zelené a také černé čaje, vodou naředěné ovocné džusy, samotná voda, neslazené ovocné šťávy a minerální vody bez sladidel (Sovová, 2005, s. 40). Již zmíněný zelený čaj je velmi vhodná tekutina. Je nejen zdravým a účinným antioxidantem, je i pomocníkem při snižování hladiny cholesterolu v krvi. Je ovšem nutné pít tento nápoj pravidelně. Doporučují se čtyři až pět šálek zeleného čaje za den, abychom dosáhli cílené redukce cholesterolu v těle (Mitscher, 1998, s. 21). Naopak je třeba snížit příjem slazených limonád a nápojů (kola apod.), jelikož obsahují velké množství cukrů a jejich pravidelné pití může negativně ovlivnit zdravotní stav (Sovová, 2005, s. 42).

Nejvhodnějšími nápoji jsou pramenité vody s minerály, bylinné čaje a nápoje dochucované šťávou z čerstvých citrónů. Vhodné jsou také ovocné šťávy a džusy, kde je ale třeba dát si pozor na vysoký podíl cukru, jelikož u hypercholesterolemie je důležité hlídat si energetické příjmy potravin, protože bojujeme ve většině případů také proti obezitě. Ani stolní minerální vody neboli klasické minerálky nejsou špatnou volbou, je ale dobré je střídat a nepopíjet je dlouhodobě (Stratil, 1993, s. 73).

ZÁVĚR

Většina autorů se shodla na tom, že pojem hypercholesterolémie, tedy jinak řečeno vysoký cholesterol, představuje zvýšení hladin celkového cholesterolu, krevních tuků a lipidů v krevním řečišti (Weihua, Jing, 2011, s. 107; Hromadová, 2004, s. 190; Češka, 2012, s. 113). Cholesterol se řadí mezi nejrozšířenější rostlinné steroly a je přítomen jako součást řady buněk (Ganong, 1997, s. 181; Soška, 2001, s. 19; Schneiderka, 2000, s. 15). Hodnota celkového cholesterolu závisí především na poměru hodnot LDL cholesterolu a HDL cholesterolu (Masopust, 1998, s. 65; Hořejší, 1979, s. 19; Vrablík, 2011, s.122; Miller, 2004, s. 91; Musil, 1994, s. 35; Novák, 2002, s. 32; Horan, 1996, s. 14). Schneiderka popisuje vliv dalších dvou skupin cholesterolů a to IDL cholesterolu a VLDL cholesterolu (Schneiderka, 2000, s. 15). Pro diagnostiku onemocnění hypercholesterolémie je důležité zhodnotit primárně hladinu celkového cholesterolu (Miller, 2004, s. 91; Musil, 1994, s. 35; Novák, 2002, s. 32; Horan, 1996, s. 14). Dle Millera a Musila je optimální hladina celkového cholesterolu 6 mmol/l (Miller, 2004, s. 91; Musil, 1994, s. 35). Novák a Horan ale pozažují ideální hodnotu celkového cholesterolu za nižší a to 5 mmol/l (Novák, 2002, s. 32; Horan, 1996, s. 14). Za vysokou hladinu jsou potom považovány hodnoty nad 6,2 mmol/l (Miller, 2004, s. 91; Novák, 2002, s. 32). Horan a Musil ale uvádějí, že rizikové jsou až hodnoty od 6,5 mmol/l (Horan, 1996, s. 14; Musil, 1994, s. 35). Odborníci se shodují na tom, že hypercholesterolémie se rozvíjí na základě dvou stěžejních příčin a to genetických predispozicí a vlivů vnějšího prostředí (Češka, 1994, s. 113; Murray et al., 2001, s. 32; Hass, 1990, s. 21). Mezi nejvýznamnější vlivy prostředí a tedy sekundární příčiny vzniku hypercholesterolémie patří stravovací návyky, pohybová aktivita a kouření, proto je podstatné právě tyto složky životního stylu upravit (Hromadová, 2004, s. 54; Hass, 1990, s. 21; Stratil, 1993, s. 14; Poláčková, Pochmonová, 2012, s. 25; Messa, 2006, s. 75; Češka, 1994, s. 103). Křivohlavý dodává, že také psychologický profil člověka může ovlivňovat vznik hypercholesterolémie (Křivohlavý, 1994, s. 65).

Hlavní rizika související s hypercholesterolémií jsou především onemocnění srdce a cév. Řada autorů odborných publikací tvrdí, že rizika vysokého cholesterolu představují vznik aterosklerózy a následně rozvoj kardiovaskulárních onemocnění (Koenig at all, 1992, s.15; Češka, 2002, s. 95; Sovová, 2005, s. 124; Masopust, 1998, s. 15; Schneiderka, 2000, s. 45; Whitney, Rolfes, 2002, s. 287; Horan, 1996, s. 144). Vysoké hladiny cholesterolu vedou ke tvorbě aterosklerotických plátů na cévním endotelu a omezují tak průtok krve uvnitř cév (Češka, 2002, s. 95; Sovová, 2005, s. 124).

Při léčbě hypercholesterolémie je důležitou složkou úprava celkového životního stylu, se zaměřením především na stravovací návyky (Hromadová, 2004, s. 99; Weihula, Jing, 2011, s. 17; Češka, 2012, s.274; Kopečná, 2002, s. 101). Podstatná je redukce celkového příjmu tuků, která by měla být 300g za den (Perk at all, 2012, 124; Clark, 2000, s. 233). Je ale důležité tuky z potravy úplně nevynechávat, jsou důležitou složkou pro správnou funkci organismu (Baranyk, 2004, s. 67; Pánek, 2002, s. 174; Stratil, 1993, s. 33). V obecných výživových doporučeních, které publikuje Fořt, ovšem najdeme bod, ve kterém se naopak píše, že bychom měli ustupovat od potravin s nízkým obsahem tuku (Fořt, 1999, s. 46). Caballero uvádí, že velmi vhodnou složkou potravy je vláknina, která se nachází hlavně v ovoci a zelenině (Caballero, 2005, s. 320). S ním souhlasí také Velíšek, Flight a Clinton, kteří popisují, že skvělými zdroji vlákniny je hlavně ovoce a zelenina (Velíšek, 2002, s. 147; Flight, Clinton, 2006, s. 1143). Příznivý účinek mají také n-3 nenasycené kyseliny, které příznivě regulují vznik cholesterolu v játrech. Proto je velmi vhodný rybí tuk a rybí maso jelikož obsahují až 30 % těchto látek. Vhodné jsou hlavně ryby jako je losos, sardinky, tuňák, sledě a další mořské plody jako jsou krabi, ústřice a langusty (Arcimovičová, 2003, s. 115; Clark, 2000, s. 125; Frej, 2004, s. 146; Kopečná, 2002, s. 131). Autoři uvádějí, že i luštěniny, především fazole jsou vhodnou potravinou u diety pro snížení hodnot cholesterolu, jelikož obsahují stanoly, které redukuje celkový

cholesterol v těle (Šimůnek, 2005, s.32; Flight, Clinton, 2006, s. 1143). Arcimovičová a Gorinstein se shodují v příznivých vlivech citrusových plodů, které z důvodu vysokého obsahu pektinů rovněž snižují hodnoty cholesterolu (Arcimovičová, 2003, s. 128; Gorinstein, 2004, s. 346). Mnoho autorů uvádí další potraviny, které mají příznivé účinky na redukci celkového cholesterolu. Jsou to například cibule kuchyňská, česnek kuchyňský, artyčok zelený, houby, jablka, klikva, len, mandle, vlašské ořechy, rajčata, brambory, jahody, černý rybíz, červená řepa, fíky, avokádo, kapusta, mrkev, papriky, rýže, špenát, oves, zelí, olivový a řepkový olej (Arcimovičová, 2003, s. 125; Kunová, 2004, s. 16; Pánek, 2002, s. 77; Haas, 1990, s. 82; Kopáčová, 2007, s. 1; Kalač, 2003, s. 120; Kunová, 2004, s.86; Boyer, 2004, s. 25; Jablonský, Erban, 2005, s. 45; Mahmoodi, 2006, s. 208; Lupattelli, 2004, s. 218; Horan, 1996, s. 123). Zvláště vhodnou potravinou je sója a sójové potraviny, jelikož obsahují kyselinu linoleovou, která má schopnosti snižovat hladinu celkového cholesterolu v těle (Brook, 1986, s. 31; Torres, 2006, s. 175; Clark, 2000, s. 82). Naopak se doporučuje zcela vyloučit potraviny bohaté na cholesterol, jsou to hlavně vnitřnosti, máslo, sádlo, tučná masa, vaječný žloutek a tučné mléčné výrobky (Krumpochová, 2007, s. 72; Kunová 2004, s. 16; German, 2004, s. 54). Vejce by měla být také požívána v menším množství, jelikož zvyšují LDL cholesterol (Arcimovičová, 2003, s. 128). I Horan uvádí, že vejce zvyšují LDL cholesterol, ale dodává i fakt, že jejich konzumací se zvyšuje také HDL cholesterol, jehož zvýšení je žádoucí (Horan, 1996, s. 123). Dle Kopečné je nutné omezit také příjem alkoholu, který by neměl být více než 20 g za den u mužů, a 10 g za den u žen (Kopečná, 2002, s. 103). Řada autorů ale uvádí fakt, že alkohol má na redukci cholesterolu naopak příznivé účinky, jedná se především o vína (Šamánek, 2003, s. 68; Stratil, 1993, s. 13; Soška, 2001, s. 81). Hypercholesterolemie je ovlivnitelná nefarmakologickou cestou, která spočívá v dietoterapii. Při dobré spolupráci s pacientem, který výživová doporučení dodržuje, je reálná šance na budoucí terapii bez podpory farmakologickou složkou.

Bibliografické citace

1. ARCIMOVIČOVÁ, J. *Potraviny a byliny ke snížení cholesterolu*. 1. vydání. START, 2003. 159 s. ISBN 80-86231-24-0.
2. BARANYK, P., FÁBRY, A., ŠKEŘÍK, J. Přímý konzum řepkového oleje je perspektivní. *Výživa a potraviny*, 2004, roč. 59, č. 5, s. 137-138. ISSN 1211-8464.
3. BOYER, J., LIU, R. H. Apple phytochemicals and their health benefits. *Nutrition Journal*, 2004, vol. 12, no. 3, p. 5. ISSN 1475-2891.
4. BROOK, J. G., LINN, S., AVIRAM, M. Dietary soya lecithin decreases plasma triglyceride levels and inhibits collagen and ADP-induced platelet aggregation. *Biochemical Medicine and Metabolic Biology*, 1986, vol. 35, no. 1, p. 31–39. ISSN 0885-4505.
5. CABALLERO, A., ALLEN, L., PREVENTICE, A. Dietary Fiber. *Encyclopedia of Human Nutrition*, 2nd edition, Oxford: Elsevier 2005, vol. 1, p. 580. ISSN 0950-4125.
6. CLARK, N. *Sportovní výživa*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2000. 272 s. ISBN 80-247-9047-5.
7. ČEŠKA, R. *Diagnostika a léčba hyperlipoproteinémií*. 1. vydání. Triton, 2002. 102 s. ISBN 80-7254-328-8.
8. ČEŠKA, R. *Cholesterol a ateroskleróza – léčba hyperlipidémií*. 1. vyd. Praha: ALBERTA s.r.o., 1994. 113 s. ISBN 80-85792-04-4.

9. ČEŠKA, R. *Cholesterol a ateroskleróza, léčba dyslipidemií*. 4. Rozšířené vyd. Praha: TRITON, 2012, 406 s. ISBN 978-80-7387-599-2.
10. DOSTÁL, J. et al. *Biochemie pro bakaláře*. 1. vyd. Brno: Vydavatelství Masarykovy univerzity, 2003. 173 s. ISBN 80-210-3232-4.
11. FLIGHT, I., CLINTON, P. Cereal grains and legumes in the prevention of coronary heart disease and stroke: a review of the literature. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2006, vol. 60, no. 10, p. 1145. ISSN 0954-3007.
12. FOŘT, P. *Zdravá výživa nejen pro ženy*. 1. vyd. Praha: Pragma, 1999. 394 s. ISBN 80-7205-722-7.
13. FREJ, D. *Zdravé tuky omega*. Praha: Eva Babická, 2004. 168 s. ISBN 80-903234-1-3.
14. GANONG, W. F. *Přehled lékařské fyziologie*. 1. vydání. Jinočany: H&H, 1997. 890 s. ISBN 80-7262-311-7.
15. GERMAN, J. B., DILLARD, C. J. Saturated fats: what dietary intake *American Society for Clinical Nutrition*. 2004. 720 pp. ISSN 1938-3207.
16. GORINSTEIN, S. et al. Preventive effects of diets supplemented with sweetie fruits in hypercholesterolemic patients suffering from coronary artery disease, *Preventive Medicine*, 2004, vol. 38, no. 6, p. 841-847. ISSN 0007-1242.
17. HAAS, Elson M. *Staying Healthy with Nutrition*. Celestial Arts: Berkeley, CA. 1990. 460 s. ISBN 0-89087-481-6.

18. HORAN, P. *Znáš svůj cholesterol?* Česlice: Pavla Momčilová, 1996. 144 s. ISBN 85-85936-06-2.
19. HOŘEJŠÍ, J. et al. *Základy klinické biochemie ve vnitřním lékařství*. 3.vyd. Praha: Avicenum, 1979. 178 s.
20. HROMADOVÁ, D. *Kardiovaskulární onemocnění*. Brno: NEPTUN, 2004. 190 s. ISBN 80-902896-8-1.
21. JABLONSKÝ, I., ERBAN, V. Houby k pochutnání, ale i pro zdraví. *Výživa a potraviny*, 2005, roč. 60, č. 2, s. 45–47. ISSN 1211-8465.
22. JAROLÍMKOVÁ, S. *Jak na zdraví – nejen byliny léčí*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství EB, 2002. ISBN 80-238-9088-3.
23. KALACĚ, P. *Funkční potraviny – kroky ke zdraví*. České Budějovice: DONA, 2003, 130 s. ISBN 80-7322-029-6.
24. KARLSON, P. *Základy biochemie*. Praha: Academia, 1981. 501 s.
25. *Konzumace vlašských ořechů zlepšuje endoteliální funkce* [online]. Celostní medicína: informační server o zdraví z pohledu celostní, přírodní, alternativní medicíny. [cit. 13. března 2013]. Dostupné z: www.celostnimediceina.cz/konzumace-vlasskych-orechu-zlepsuje-endotelialni-funkce.htm
26. KOPÁČOVÁ, O. 2003. *Mandle snižují cholesterol* [online]. Agronavigátor. [cit. 31. března 2013]. Dostupné z: www.agronavigator.cz/default.asp?ids=418&ch=13&typ=1&val=16066

27. KOPEČNÁ L., BAUEROVÁ, H., HOMOLOVÁ, D. *Hyperlipoproteinémie u dětí – diagnostika a terapie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 2002, 100 s. ISBN 80-7013-369-4.
28. KRUMPOCHOVÁ, J. *Vražedný cholesterol?* Bakalářská práce. Brno: Masarykova univerzita – Lékařská fakulta, 2007. 71 s.
29. KŘIVOHLAVÝ, J. *Jak zvládat stres*. 1. vyd. Praha: Grada – Avicenum, 1994. 190 s. ISBN 80-247-0179-0.
30. KUNOVÁ, V. *Zdravá výživa*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2004. 136 s. ISBN 80-247-0736-5.
31. LUPATTELLI, G. et al. Artichoke juice improves endothelial function in hyperlipemia. *Life Sciences*, 2004, vol. 76, no. 7, p. 841–847. ISSN 0302-9743.
32. MAHMOODI, M. et al. Study of the effects of raw garlic consumption on the level of lipids and other blood biochemical factors in hyperlipidemic individuals. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2006, vol. 19, no. 4, p. 295–298. ISSN 1754-3193.
33. MASOPUST, J. *Klinická biochemie*. Praha: Karolinum, UK, 1998. 832 s. ISBN 80-7184-649-3.
34. MESSA, J. L. Aerobic physical fitness in relation to blood lipids and fasting glycaemia in adolescents: influence of weight status. *Nutrition, Metabolism, and cardiovascular diseases*. 2006, vol. 16, no. 4, p. 285–293. ISSN 0939-4753.

35. MILLER, B. *Sports and fitness nutrition*. USA: Wadsworth/Thomson Learning, 2004. 509 p. ISBN 0-534-57564-1.
36. MITSCHER, A. L. *The Green Tea Book: China's fountain of youth*. New York, NY: Avery Publishing Group, 1998. 192 pp. ISBN 0-89529-807-4.
37. MURRAY, R. K. et al. *Harperova biochemie*. Jinočany: H+H, 2001. 872 s. ISBN 978-007-1765-763.
38. MUSIL, J. *Molekulové základy klinické biochemie*. Praha: Grada Avicenum, 1994. 377 s. ISBN 80-7169-056-2.
39. NOVÁK, F. *Úvod do klinické biochemie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2002. 342 s. ISBN 80-246-0366-7.
40. PÁNEK, J. a kol. *Základy výživy*. 1.vyd. Praha: Svoboda servis, 2002. 207 s. ISBN 80-86320-23-5.
41. PIŤHA, J. Možnosti dietního ovlivnění LDL cholesterolu. *Causa Subita*, 2001, roč. 4, č. 6, s. 331-334, ISSN 1212-0197.
42. POLÁČKOVÁ, Pavla, POCHMONOVÁ, Jaroslava. 2012. *Vývoj ukazatelů tělesné zdatnosti, metabolických a hemodynamických funkcí a kvality života u pacientů s ICHS a vstupními hodnotami funkční kapacity pod 6 METs po absolvování 12týdenním kombinovaném rehabilitačním programu*. Brno: Lékařská fakulta MU, Katedra fyzioterapie a RHB. Dostupné na: <https://theses.cz/id/gjqlqfh/?furl=%2Fid%2Fgjqlqfh%2F;so=nx;lang=en>

43. READER, Digest. 2010. *Jak vyžrát na cholesterol*. Readers Digest Výběr. 256 s. ISBN 978-80-7406-094-6.
44. SCHNEIDERKA, P. et al. *Kapitoly z klinické biochemie*. Praha: Karolinum, UK, 2000. 314 s. ISBN 80-246-0140-0.
45. SOŠKA, V. *Poruchy metabolismu lipidů*. Praha: Grada Publishing, 2001. 180 s. ISBN 80-247-0234-7.
46. SOVOVÁ, E., LUKL, J. *100+1 otázek a odpovědí pro kardiaky*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. 120 s. ISBN 80-247-1166-4.
47. STRATIL, P. *ABC zdravé výživy*. 1. díl. Brno: Stratil, 1993. 348 s. ISBN 80-900029-8-6.
48. ŠAMÁNEK M., URBANOVÁ, Z. *Pít či nepít? Pití vína a srdeční infarkt*. Praha: Radix, 2003. 68s. ISBN 80-86031-46-2.
49. ŠIMON, J. *Epidemiologie a prevence ischemické choroby srdeční*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2001. 264 s. ISBN 80-247-0085-9.
50. ŠIMŮNEK, Z. Rostlinné steroly a stanoly se osvědčily pro snížení hladiny cholesterolu. *Food today, European food information council newsletter*. 2005, vol. 50, p.12, ISSN 2044-3226.
51. TORRES, N., TORRE-VYALLIAZO, I., TOVAR, A. R. Regulation of lipid metabolism by soy protein and its implication in diseases mediated by lipid disorders. *Journal of Nutricional Biochemistry*. 2006, vol. 17, no. 6, p. 365–373. ISSN 0955-2863.

52. VELÍŠEK, J. *Chemie potravin I.* 2. vydání. Tábor: Osis, 2002. 344 s. ISBN 80-86659-03-8.
53. WAGNER P. *Zvýšený cholesterol – skryté nebezpečí.* 1. vyd. Praha: Triton, 1998. 16 s. ISBN 80-7254-012-2.
54. WEIHUA, L., JING, L. 2011. Dietary treatment for familial hypercholesterolaemia. *Nursing Times.* 2011. 107 pp. ISSN 0954-7762.
55. WHITNEY, E. N., ROLFES, S. R. *Understanding nutrition.* 9th edition. USA: Wadsworth/Thomson learning, 2002. 697 p. ISBN 0-534-59004-7.
56. WIDIMSKÝ, J. *Léčba dyslipidemií a ICHS.* 1. vydání. Praha: Triton, 1998. 190 s. ISBN 80-86225-91-7.
57. WIDIMSKÝ, J., VÍŠEK, V. *Preventivní kardiologie.* 1. vyd. Praha: Avicenum, 1981. 396 s.