

MASARYKOVA UNIVERZITA

Fakulta sportovních studií

Endemická struma

Seminář

Vypracovala:

Mgr. Michaela Hejmalová

BRNO

2011

Obsah

1	Endemická struma	3
1.1	Štítná žláza	3
1.2	Jód	6
1.3	Endemická struma	8
2	Výstup	11
3	Přílohy	12
4	Bibliografie	13
4.1	Seznam použité literatury	13
4.2	Seznam doporučené literatury	16

1 Endemická struma

1.1 Štítná žláza

1.1.1 Anatomie a fyziologie

Štítná žláza (lat. *glandula thyroidea*) je endokrinní žláza, jejíž dva laloky (pravý a levý) jsou spojené úzkým můstkem žlázové tkáně (isthmem). Leží po stranách štítné chrupavky hrtanu. Nezvětšená štítná žláza není hmatná. Svým tvarem připomíná motýla. Štítná žláza u dospělého člověka váží za normálních okolností 20 až 25 gramů (u strumy může vážit i více jak 35 gramů).

Mikroskopická stavba štítné žlázy je charakteristická uspořádáním žlázových buněk do uzavřených kulovitých buněčných váčků (folikulů) vyplněných bílkovinným roztokem (koloidem), který obsahuje dva základní hormony:

- **thyroxin (T₄)**,
- **trijódthyronin (T₃)**^{3,10,11,14,16,33}.

Buňky tvořící žlázové folikuly vylučují z krve jód a nezbytné aminokyseliny. Jejich další činností dochází ke spojování aminokyselin v bílkovinu, na kterou se váže jód, a vznikají oba účinné hormony^{11,33}.

Pro udržení funkce štítné žlázy a pro regulaci množství produkovaných hormonů je nezbytný **tyrotropin (TTH)** vylučovaný předním lalokem hypofýzy. TTH zvyšuje množství krve, která protéká štítnou žlázou, a tak jednak usnadňuje výdej T₃ a T₄ a jednak přináší do žlázy i více látek nezbytných k tvorbě hormonů^{3,10,11,14,16,33}.

Štítná žláza je jedinou endokrinní žlázou, kdy tvorba hormonů je přímo závislá na přísunu jódu získávaného výhradně z potravy a na aminokyselině tyrozinu. Nedostatek jódu v potravě vede k poruchám funkce štítné žlázy – tvoří se neúčinné hormony s nízkým obsahem jódu. Závislost štítné žlázy na jódu je pravděpodobně vývojová náhoda. Jód není totiž (alespoň teoreticky) nezbytný pro účinnost hormonů štítné žlázy. Život vznikl (pravděpodobně), kde je vysoký obsah jódu. Velký přísun jódu a jeho snadná dostupnost navodily vznik mechanismů pro jeho vylučování a zabudování do molekul obou hormonů. Přejítím živočichů z vody na souš se získávání jódu sice značně ztížilo, ale mechanismus použití jódu u hormonů štítné se udržel v celé živočišné říši^{3,10,11,14,16,33}.

V blízkosti folikulů štítné žlázy jsou uloženy zvláštní buňky, tzv. parafolikulární, které produkují jiný hormon – **kalcitonin**. Jsou určité pochybnosti o jeho významu v lidském organismu,

protože nejsou známa onemocnění vyvolána nadměrnou nebo nedostatečnou tvorbou tohoto hormonu. Je však prokázáno, že snižuje hladiny vápníku v krvi. Zřejmě jemně doplňuje funkci hormonů příštítných tělísek. Produkce kalcitoninu stoupá při vzestupu kalcémie. U dospělého člověka má tedy kalcitonin malý význam. Naopak u dětí se významně podílí na růstu kostí a jejich remodelaci:

- snižuje hladinu vápníku v krvi (zvýšené vylučování ledvinami),
- zvyšuje ukládání vápníku do kostí^{3,10,11,14,16,33}.

Funkce hormonů štítné žlázy

Rozdělení funkcí tyroxinu a trijódtyroninu (tyroninu) je pouze schematické. Jednotlivé účinky hormonů na sebe úzce navazují a v mnoha směrech jsou závislé na jejich vyprodukovaném množství. Následující účinky se týkají fyziologických množství ve zdravém organismu. Při patologických změnách (např. hyperfunkce) se funkce hormonů značně mění^{3,10,11,14,16,33}.

Hormony štítné žlázy mají tedy za fyziologických podmínek účinky:

- **metabolické** – zvyšují látkovou výměnu,
- **termoregulační** – zvyšují tvorbu tepla v organismu (zvláště je-li organismus v chladném prostředí),
- **růstový význam** – souvisí s metabolickými funkcemi hormonů, kdy zvyšují tvorbu bílkovin,
- **vývojové účinky** – projevují se zejména při dozrávání CNS v dětském věku, kdy při snížené hladině hormonů v krvi dochází k postupnému narušování funkcí mozku končící těžkou poruchou (mentální retardací)^{3,10,11,14,16,33}.

1.1.2 Poruchy štítné žlázy

Morfologické poruchy štítné žlázy

- **struma** – jakékoliv zvětšení štítné žlázy. Fyziologický objem je u žen do 18 ml, u mužů do 22 ml a je měřen sonograficky. Zvětšení může být stejnoměrné (**difúzní struma**) nebo vyvolané přítomností uzlů (**nodózní struma**). Z hlediska funkce rozeznáváme strumu hypofunkční, hyperfunkční a eufunkční. Struma může být viditelná pouhým okem, jestliže je však zanořena i za hrudní kost (zvláště u seniorů), pak viditelná není. Struma může způsobovat tlak v krku, polykací nebo dechové obtíže, změny hlasu (chrapot)^{3,8,11,14,24,30,33}.

- **uzel** – shluk změněné tkáně štítné žlázy. Často se zjistí náhodně jako bulka nahmataná na krku nebo při sonografickém vyšetření. Může být jediný, nebo jich může být více. Někdy je dokonce celá štítná žláza prostoupena uzly.
- **cysta** – dutina ve štítné žláze vyplněná čirou tekutinou nebo krví. Nejčastěji vzniká po virové infekci^{3,8,11,14,24,30,33}.

Funkční poruchy štítné žlázy (změny činnosti štítné žlázy)

- **hypotyreóza** – snížená činnost štítné žlázy, která vede k nedostatku hormonů,
- **hypertyreóza (tyreotoxikóza)** – zvýšená činnost štítné žlázy, která vede k nadbytku hormonů^{3,8,11,14,24,30,33}.

Hypofunkce štítné žlázy (hypotyreóza) může být způsobena:

- nedostatkem jódu ve stravě (endemická struma),
- strumigeny,
- autoimunitní thyreoiditou^{3,8,11,14,18,24,30,32,33}.

Z hlediska časového můžeme rozdělit hypofunkci štítné žlázy na:

- **kongenitální** – dysgeneze štítné žlázy během nitroděložního vývoje. Provádí se screening po porodu (3. - 7. den).
- **těhotenská** – dostatek hormonů štítné žlázy je důležitý pro správný vývoj plodu během nitroděložního vývoje, kritických je prvních 10 – 12 týdnů nitroděložního vývoje, kdy je plod plně závislý na dodávce hormonů z oběhu matky, později již tvoří hormony i jeho vlastní štítná žláza. Dostatečný přísun jódu a hormonů štítné žlázy nutný během celého těhotenství a kojení.
- **získaná** – po 2. až 3. roce nehrozí poškození CNS^{3,8,11,14,24,30,33}.

Záněty štítné žlázy

- **akutní** – je způsoben infekcí (viry, bakterie) a projevuje se bolestí při polykání a zduřením štítné žlázy. Je poměrně vzácný.
- **subakutní** – je pravděpodobně způsobem viry, často po předešlé infekci dýchacích cest. Štítná žláza je zduřená a citlivá. Může trvale poškodit funkci štítné žlázy, ale obvykle se

vyhojí bez následků. Často dochází k opakování tohoto zánětu po další infekci dýchacích cest.

- **chronický** – má charakter autoimunitního zánětu, vzniká tedy v důsledku poruch imunity, která vede k tvorbě protilátek proti štítné žláze. Často je rodinný výskyt. Štítná žláza může být zvětšená, normálně velká nebo naopak i zmenšená. Na počátku je výkonnost štítné žlázy ještě normální (někdy může být i zvýšená), ale v průběhu let se činnost obvykle snižuje (hypotyreóza)^{8,24,30}.

Nádory štítné žlázy

Vyskytují se ve všech věkových skupinách, ale jsou spíše vzácné. Při sonografickém vyšetření mají vzhled uzlů a často se projevují zduřením uzlin na krku. Projevuje se vždy zvětšením – strumou.

- **benigni** – jsou funkčně němé, tzv. „studený uzel“ (nevyčytávají jód),
- **toxický adenom** – uzel ve štítné žláze, který vykazuje autonomní aktivitu, tzv. „horký uzel“ a projevuje se tyreotoxikózou,
- **maligní** – jedná se o strumu, která rychle roste, tzv. „maligní struma“^{8,24,30}.

1.2 Jód

Jod (též *jód*; z řeckého *iódés*, „fialový“) je prvek ze skupiny halogenů, tvoří tmavě fialové destičkovité krystalky. Byl objeven v roce 1811 francouzským chemikem Barnardem Courtoisem. Jedná se o významný stopový prvek, jehož přítomnost v potravě je nezbytná pro správný vývoj organismu^{16,36}.

1.2.1 Funkce

Základní a nezastupitelnou funkcí jodu je jeho účast na tvorbě hormonů štítné žlázy, tj. tyroxinu (tetrajodtyroninu - T₄) a trijodtyroninu (T₃). Působení jodu v organismu je proto shodné s oblastí působení tyreoidálních hormonů.

Tělo obsahuje asi 20 – 30 mg jodu, z toho se 60 % nachází ve štítné žláze^{3,11,33}.

1.2.2 Doporučená denní dávka (DDD)

Doporučená denní dávka pro dospělé se pohybuje mezi **150 a 200 µg** (liší se podle země a věku)^{17,28,32,35,36}.

K hodnocení stavu zásob jodu v organismu se používá stanovení **jodurie**, kdy se hodnotí koncentrace jodu v ranní moči (viz tabulka č. 1). V běžné praxi se však posuzuje zásobení organismu jodem nepřímou, a to sledováním hormonů - T₄ (FT₄), volného T₃ (FT₃) a TSH (tyreostimulačního hormonu)^{18,22,32,40,41}.

Tabulka 1: Hodnocení jodurie¹⁸

Hodnoty jodurie	Klasifikace
↑ 100 µg/l	dostatečné zásobení jodem (odpovídá dennímu přísunu jodu cca 150 µg)
50-100 µg/l	jodový deficit lehkého stupně
50-20 µg/l	deficit středního stupně
↓ 20 µg/l	těžký nedostatek jodu (vyžadují rychlé řešení situace)

1.2.3 Zdroj

V našich podmínkách jsou hlavním zdrojem potravy pocházející z moře – ryby, měkkýši, chaluhy a další mořští živočichové, ačkoliv sama mořská voda má velmi nízkou koncentraci jódu. Méně se pak jako zdroj jódu uplatňují vejce a mléko. V úvahu ještě přichází zelenina, ale obsah jódu závisí na oblasti. Důležitým zdrojem je kuchyňská sůl, která se obohacuje jodičnanem sodným – 25 mg.kg⁻¹. Dříve se obohacovalo jodidem draselným, ale ten nebyl dostatečně stabilní^{4,5,6,7,13,17,18,20,21,23,25,27,29,34}.

1.2.4 Nedostatek

Deficience jódu se projevuje jako **struma** (zvětšení štítné žlázy). Struma se však může vyskytovat nejen jako důsledek nedostatku jódu, ale i jako reakce na přítomnost nadměrného množství **strumigenů** v potravě. Porucha funkce štítné žlázy zde nebývá^{18,19,20,31,32,36,39}.

Strumigeny

Strumigenní látky (goitrogeny) patří mezi antinutriční látky. Kromě sóji jsou strumigenní látky obsaženy také v růžičkové kapustě, tuřinu, kvěťáku, prosu, zelí aj. Potraviny s obsahem strumigenních látek by neměly konzumovat ve velkém množství osoby, které mají problémy se štítnou žlázou a užívají hormon štítné žlázy. Tepelnou úpravou se strumigenní potenciál snižuje.

Strumigeny se rozdělují do čtyř skupin:

- **strumigeny I. řádu** – znemožňují zachytávání jódu ve štítné žláze (např. dusičnany),

- **strumigeny II. řádu** – jsou obsažené v rostlinné stravě, které obsahují síru a nedovolují převést jód ve štítné žláze na aktivní formu (např. košťálová zelenina jako je kapusta, květák, brokolice, zelí),
- **strumigeny III. řádu** – blokují tvorbu tyroxinu a zabraňují uvolňování tyroxinu navázaného na krevní bílkoviny (např. sulfonamidy),
- **strumigeny IV. řádu** – kompetitivně vytěsňují tyroxin a inhibují sekreci TSH (např. analoga tyroninu s fluorem nebo chlorem nahrazující jód)^{20,32,39}.

Poruchy z nedostatku jódu (IDD)

Abnormality, kterým lze zabránit dostatečným přívodem jodu, označuje WHO jako „**poruchy z nedostatku jódu**“ (iodine deficiency disorders – IDD). Tento termín zdůrazňuje, že tato problematika je daleko širší než pouhá **struma** a **kretenismus** jako klasické příznaky deficitu jódu. Spektrum těchto poruch se liší jednak podle závažnosti a jednak v závislosti na věku. Patří mezi ně mírnější poruchy mentálních funkcí, opoždění psychomotorického vývoje, snížení plodnosti, zvýšení mrtvorozenosti a perinatální úmrtnosti^{8,12,18,39,44}.

Ve světě patří poruchy z nedostatku jódu mezi nejrozšířenější malnutrice^{1,2,22,32,40,44}.

1.2.5 Nadbytek

Při dávkách 10x překračující DDD (150 – 200 µg) může dojít k podobným projevům jako při jeho nedostatku. Předpokládá se souvislost mezi nadměrným množstvím jodu a aktivací autoimunitního procesu^{8,15,24,30,31,32,38}.

1.2.6 Jódová politika v České republice

V roce 1950 byla zahájena celoplošná jodidace kuchyňské soli přidáním jodidu draselného (KI). V 90. letech byl KI nahrazen chemicky stabilnějším jodičnanem draselným (KIO₃) v dávce 33 až 58 mg na kilogram soli, což odpovídá 20 až 34 mg jodu na kg soli. (10 g soli = 300 µg jodu)^{22,25,27,32,37,41}.

1.3 Endemická struma

Nedostatek jódu ve stravě je závažným celosvětovým problémem. Nejvýraznějším projevem tohoto nedostatku je **endemická struma**^{18,24,30,32,44}.

Poruchy z nedostatku jódu jsou typickým příkladem neinfekční choroby hromadného výskytu, u níž jsou známy jak hlavní příčiny, tak i poměrně velmi jednoduchá preventivní opatření. Přesto nebyla doposud vymýcena ani v hospodářsky vyspělé Evropě^{1,2,18,28,40,41,42,43}.

1.3.1 Definice

Termín **struma** znamená zvětšení štítné žlázy, pojem **endemická** vystihuje skutečnost, že je postiženo více než 10 % obyvatelstva dané oblasti.

Jedná se o **specifickou deficienci**, tzn. patologický stav, vzniklý v důsledku nedostatku mikronutrientu, v tomto případě jódu¹⁸.

1.3.2 Výskyt

Jódový deficit se nejzávažněji projevuje u obyvatel některých zemí Jižní Ameriky, Asie a Střední Afriky. Nelze jej však přehlížet ani v České republice. Vyskytuje se mnohem častěji u žen než u mužů^{12,22,44}.

1.3.3 Příčina

Nedostatek jódu je hlavní příčinou strumy, není však příčinou jedinou. Uplatňují se i strumigenní látky^{8,24,30,32}.

1.3.4 Příznaky

Nedostatek jódu je závažným činitelem, který ohrožuje duševní i tělesné zdraví člověka. Při poruše tvorby hormonů štítné žlázy dochází k **hypotyreóze**.

- únava,
- spavost,
- zimomřivost (citlivost na chlad),
- bledá, suchá kůže,
- suché vlasy,
- zácpa,
- potraty, vážné poruchy vývoje plodu
- oligofrenie různého stupně až kretenismus,
- zpožděný somatický vývoj u dětí,
- poruchy sluchu^{3,8,24,30}.

1.3.5 Diagnostika

Pro hodnocení velikosti strumy při epidemiologických šetření byla WHO doporučena tato kritéria:

- 0 nezvětšená štítná žláza
- 1 žláza je hmatná, ale není patrná při normální poloze hlavy
- 2 štítná žláza je viditelná již při normální poloze hlavy
- 3 velká žláza, kterou je vidět až na vzdálenost 10 metrů¹⁸.

1.3.6 Prevence

1. Konzumovat potraviny pocházející z moře. Uvádí se, že 400 až 600 gramů mořských ryb týdně poskytne potřebné množství jódu.
2. Zlepšení jodidace jedlé soli. V současné době se místo jodidu používá stabilnější jodičnan draselný v průměrné dávce 20 – 35 mg jódu na kg jedlé soli. Důležitým krokem by bylo používání jodované soli v potravinářském průmyslu (masném, pekárenském, mlékárenském apod.)
3. Obohacování dalších potravin jódem. Jód se přidává např. do některých nápojů.
4. Zajištění dostatečného přívodu jódu těhotným a kojícím ženám.
5. Obohacování výrobků kojenecké výživy jódem. Pro kojence se vyrábějí mléčné výrobky obohacené jódem např. Sunar baby, Sunar plus.
6. Zařazení jódu do potravního řetězce, např. přidávání jódu do krmných směsí^{7,18,26,28,31,40,41}.

2 Výstup

1. Mezi hormony štítné žlázy nepatří:

- a) kalcitonin
- b) thyroxin
- c) parathormon.

2. „Endemická struma“ znamená, že touto poruchou trpí:

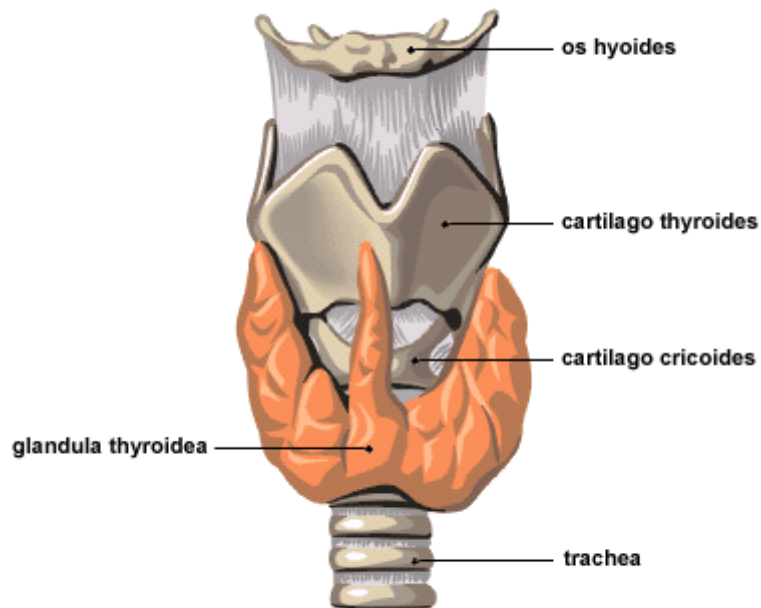
- a) více než 5 % obyvatelstva
- b) více než 10 % obyvatelstva
- c) více než 20 % obyvatelstva.

3. Jód se řadí mezi:

- a) biogenní prvky
- b) hlavní minerály (makroprvky)
- c) stopové prvky.

3 Přílohy

Příloha 1: Anatomie štítné žlázy⁴⁵



Příloha 2: Choroby z nedostatku jódu⁴⁶



4 Bibliografie

4.1 Seznam použité literatury

1. ADÁMKOVÁ, Věra: *Civilizační choroby – žijeme spolu*. Praha: TRITON, 2010. ISBN 978-80-7387-413-1.
2. AUTORSKÝ KOLEKTIV: *Civilizace a nemoci*. Praha: FUTURA, 2009. ISBN 978-80-86844-53-4.
3. BAREVNÝ, Pavel; NOVÁKOVÁ, Marie, et al.: *Stručný přehled lékařské fyziologie*. Brno: Masarykova univerzita Lékařská fakulta, 1999. ISBN 80-210-2110-1.
4. BEŇO, Igor: *Náuka o výživě*. Martin: Osveta, spol. s r. o., 2008. s. ISBN 978-80-8063-294-6.
5. BLATTNÁ, Jarmila et. al.: *Výživa na začátku 21. století aneb o výživě aktuálně a se zárukou*. Praha: Výživaservis, 2005. ISBN 80-239-6202-7.
6. BRÁZDOVÁ, Zuzana: *Výživa člověka*. Vyškov: Vysoká vojenská škola pozemního vojska, 1995.
7. BURDYCHOVÁ, Radka: *Preventivní výživa*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2009. ISBN: 978-80-7375-280-4.
8. CÍRMAN, Vladimír, et al. *Patologie a klinika nemocí*. Praha: Avicenum, 1980.
9. ČERMÁK, B., et al.: *Výživa člověka*. České Budějovice: Zemědělská fakulta, 2002.
10. DRÁBKOVÁ, J.: *Teoretické podklady - anatomie, fyziologie a patofyziologie: Pomocný učební text*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 1995.
11. DYLEVSKÝ, I., TROJAN, S.: *Somatologie (2)*. Praha: Avicenum, 1990, ISBN 80-201-0039-3.
12. EDELSTEIN, Sari; SHARLIN, Judith: *Life Cycle Nutrition: An Evidence-Based Approach*. Jones&Bartlett Learning, 2009. ISBN 9780763738105.
13. FREJ, D.: *Dietní sestry: diety ve zdraví a nemoci*. Vydání 1. Praha: TRITON, 2006. ISBN 80-7254-537-X.
14. HOLIBKOVÁ, A., LAICHMAN, S.: *Přehled anatomie člověka*. Olomouc: Lékařská fakulta Univerzita Palckého, 1999, ISBN 80-7067-665-5.

15. KAŇKOVÁ, Kateřina: *Poruchy metabolismu a výživy*. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2005. ISBN 80-210-3670-2.
16. KAPLAN, Petr, et al.: *Chemie a biochemie: Pro bakaláře*. Brno: Masarykova univerzita Lékařská fakulta, 1999. ISBN 80-210-2190-X.
17. KELLER, Ulrich; MEIER, Rémy; BERTOLI, Sibylle: *Klinická výživa*. Praha: Scientia medica, spol. s.r.o., 1993. ISBN 80-85526-08-5.
18. KLEINWÄCHTEROVÁ, Hana; BRÁZDOVÁ, Zuzana: *Výživový stav člověka a způsoby jeho zjišťování*. Brno: Idvpz, 2001. ISBN 80-7013-336-8.
19. KOMPRDA, Tomáš: *Výživou ke zdraví*. Velké Bílovice: TeMi CZ, s.r.o., 2009. ISBN 978-80-87156-41-4.
20. KOMPRDA, Tomáš: *Základy výživy člověka*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN: 80-7157-655-7 (brož.). Sign: 3-1117.501
21. KUDEROVÁ, Libuše. *Nauka o výživě pro střední hotelové školy a veřejnost*. Praha: Fortuna, 2005. ISBN 80-7168-926-2.
22. KUDLOVÁ, Eva et. al.: *Hygienu výživy a nutriční epidemiologie*. Praha: Karolinum, 2009. ISBN 978-80-246-1735-0.
23. KUNOVÁ, Václava: *Zdravá výživa*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2004. ISBN 80-247-0736-5.
24. MALINOVSKÁ, Vladimíra. *Patologie a klinika nemocí*. Praha: Avicenum, 1990. ISBN 80-201-0104-7.
25. MARÁDOVÁ, E.: *Výživa a hygiena ve stravovacích službách*. Praha: Vysoká škola hotelová v Praze, 2007.
26. MARTINÍK, K.: *Výživa: Kapitoly o metabolismu - obecná část*. První vydání. Hradec Králové: Gaudeamus, 2005, ISBN 80-7041-354-9.
27. MARTINÍK, Karel: *Nauka o výživě*. Praha: Fortuna, 2005. ISBN 80-7168-926-2.
28. MÜLLEROVÁ, Dana: *Zdravá výživa a prevence civilizačních nemocí ve schématech*. Praha: TRITON, 2003. ISBN 80-7254-421-7.
29. OŠANCOVÁ, Kateřina: *Ozdravení výživy*. Praha: SZÚ, 1996.
30. PACOVSKÝ, Vladimír. *Vnitřní lékařství*. Banská Bystrica: Osveta, 1993. ISBN 80-217-0558-2.
31. PÁNEK, Jan, et al.: *Základy výživy*. Praha: Svoboda Servis, 2002. ISBN 80-86320-23-5.

32. PROVAZNÍK, Kamil, et al.: *Manuál prevence v lékařské praxi: II. Výživa*. Praha: Fortuna, 1995. ISBN 80-7168-227-6.
33. ROKYTA, R., MAREŠOVÁ, D., TURKOVÁ, Z.: *Somatologie I. a II.* Praha: VIP Books s. r. o., 2007, ISBN 978-80-87134-02-3.
34. RUMÍŠKOVÁ, M.: *Základy výživy*. Brno: Straka, 2002.
35. SPOLEČNOST PRO VÝŽIVU: *Referenční hodnoty pro příjem živin*. Praha: Výživaservis s.r.o., 2008. ISBN 978-80-254-6987-3.
36. STRATIL, Pavel: *abc zdravé výživy. 1. díl*. Brno: autor, 1993. ISBN 80-900029-8-6.
37. STRATIL, Pavel: *abc zdravé výživy. 2. díl*. Brno: autor, 1993. ISBN 80-900029-8-6.
38. SVAČINA, Štěpán et. al.: *Poruchy metabolismu a výživy*. Praha: Galen, 2010. ISBN 978-80-7262-676-2.
39. SVAČINA, Štěpán, et al.: *Klinická dietologie*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2008. ISBN 978-80-247-2256-6.
40. SZÚ: *Manuál prevence v lékařské praxi. I. Prevence poruch a nemocí*. Praha: SZÚ, 1994. ISBN 80-7168-097-4.
41. SZÚ: *Manuál prevence v lékařské praxi. VII. Doporučené preventivní postupy v primární péči*. Praha: SZÚ, 1999. ISBN 80-7071-135-3.
42. ŠIMONČIČ, Róbert; KRUŽLIAK, Peter: *Výživa*. Praha: Merkur, 1995. ISBN 80-7032-710-3.
43. VONDRUŠKA, Vladimír; BARTÁK, Karel: *Výživou ke zdraví*. Hradec Králové: Ústav tělovýchovného lékařství FN a LFUK, 2001. ISBN 80-238-7552-3.
44. WHITNEY, Eleonor, Noss; ROLFES, Sharon, Rady. *Understanding nutrition 9. vyd.* Belmont:Wadsworth/Thimson leasing, 2002. ISBN 0-534-59004-7.

4.1.1 Internetové zdroje

45. <http://otazkyzmediciny.sweb.cz/HTML/Interna/I06B.htm>
46. <http://endokrinologie-obezitologie.cz/cs/clanky/tema1/snizena-cinnost-stitne-zlazy-hypothyreoz/>

4.2 Seznam doporučené literatury

BRÁZDOVÁ, Zuzana. *Výživová doporučení pro Českou republiku na počátku 21. století*. In *Tématická monografie GAČR*. Praha: MZ ČR GAČR, 1995.

BRÁZDOVÁ, Zuzana; Halina MATĚJOVÁ. *Potravinová pyramida - Manuál pro učitele*. Brno: MZ ČR, 1996.

BRÁZDOVÁ, Zuzana; MOTTLOVÁ, Alena. *Velikosti porcí*. 1. vyd. Brno:, 2004. ISBN 80-901427-9-6.

FIALA, Jindřich; Zuzana BRÁZDOVÁ; Václav KOZINA. *Nová metoda hodnocení výživových zvyklostí*. *Hygiena*, Praha: ČLS JEP, 44, 1, od s. 14-23, 10 s. ISSN 1210-7840. 1999.

KLEINWÄCHTEROVÁ, Hana; BRÁZDOVÁ, Zuzana: *Výživový stav člověka a způsoby jeho zjišťování*. Brno: Idvpz, 2001. ISBN 80-7013-336-8.

MÜLLEROVÁ, Dana: *Zdravá výživa a prevence civilizačních nemocí ve schématech*. Praha: TRITON, 2003. ISBN 80-7254-421-7.

SZÚ: *Manuál prevence v lékařské praxi. II. Výživa*. Praha: SZÚ, 1995. ISBN 80-7168-227-6.

WHITNEY, Eleanor Noss. *Understanding nutrition :themes & variations*. 12th Ed. Belmont, CA: Cengage/Wadsworth, 2009. p. cm. ISBN 0538734655.