

**Univerzita Karlova**

**1. lékařská fakulta**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Nutriční specialista



**Bc. Veronika Nová**

Vztah tělesného složení k endokrinní orbitopatii

Relationship of body composition to endocrine orbitopathy

Diplomová práce

Vedoucí práce: MUDr. Václav Hána

Praha, 2018

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze, 25. 04. 2018

Veronika Nová

Podpis

**Identifikační záznam:**

NOVÁ, Veronika. Vztah tělesného složení k endokrinní orbitopatii. [*Relationship of body composition to endocrine orbitopathy*]. Praha, 2018. 65 s., 4 příl. Diplomová práce (Mgr.). Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta. III. interní klinika 1. LF UK. Vedoucí práce Hána, Václav.

**Poděkování:**

Chtěla bych především poděkovat MUDr. Václavu Hánovi za cenné rady a čas, který věnoval k prospěchu mé práce. Dále děkuji doc. Janu Jiskrovi, který mi umožnil přítomnost na jednotlivých vyšetřeních a zajistil komunikaci s pacienty. V neposlední řadě děkuji Kateřině Severínové za ochotu a spolupráci při mých pravidelných návštěvách v ordinaci.

## **Abstrakt**

V teoretické části čtenáře stručně zasvěcuje do současného stavu dané problematiky, popisují štítnou žlázu, její funkci, důležitost v organismu a také možný vliv výživy na tento orgán. Další kapitoly pojednávají o endokrinní orbitopatii. Endokrinní orbitopatie je chronické oční onemocnění, které se vyskytuje převážně u pacientů s Graves – Basedowovou chorobou. Zaměřuji se nejen na epidemiologii a příčiny vzniku této choroby, ale také na hodnocení závažnosti a léčbu endokrinní orbitopatie.

Praktická část byla zaměřena na výzkum s cíli zmapovat tělesné složení a životní styl u pacientů s endokrinní orbitopatií a posoudit možný vliv složení těla na endokrinní orbitopatii. Zároveň byly stanoveny 4 hypotézy. První hypotéza předpokládala, že vyšší % tělesného tuku a vyšší BMI může ovlivňovat průběh endokrinní orbitopatie. Druhá, že pacienti s endokrinní orbitopatií závislí na nikotinu převažují nad jedinci, kteří tuto návykovou látku neužívají. Ve třetí hypotéze jsem se domnívala, že pacienti ve zkoumaném vzorku budou mít další přidruženou civilizační chorobu. A poslední, tedy čtvrtá hypotéza porovnávala vliv konzumace ryb na hladinu selenu v krvi.

Ke sběru dat jsem použila dotazníky zaměřené na životní styl, další přidružená onemocnění a rodinnou anamnézu respondentů. Ke zmapování tělesného složení byla použita váha TANITA, fungující na základě bioelektrické impedance, která mi objasnila následující data: váhu, BMI, svalovou hmotu, procentuální zastoupení tuku a vody v těle. U svalové hmoty a tělesného tuku bylo také možné odhadnout rozložení komponentů v organismu. Dále byly zjišťovány krevní biochemické parametry funkce štítné žlázy.

Šetření probíhalo ve Všeobecné fakultní nemocnici na 3. interní klinice necelých 6 měsíců na přelomu roku 2017 / 2018. Osloveno bylo 12 pacientů trpících endokrinní orbitopatií v různě těžké fázi onemocnění. Pro pacienty nebyla určena žádná věková hranice. Pro kontrolní skupinu byli zvoleni pacienti přicházející do ordinace z důvodů obdobných potíží, avšak bez diagnózy endokrinní orbitopatie. Tuto skupinu tvořilo celkem 10 jedinců.

Výsledky šetření nám dokazují, že určitý vztah mezi tělesným složením a endokrinní orbitopatií je možný, avšak pro potvrzení těchto výsledků by bylo zapotřebí početnějšího výzkumného vzorku.

## **Klíčová slova**

štítná žláza, endokrinní orbitopatie, tělesné složení, výživa

## **Abstract**

In the theoretical part I briefly introduce the reader to the current state of given topic and describe the function of thyroid gland, how much important it is for our organism and also the possible influence of nutrition on this organ. The next chapters discuss endocrine orbitopathy. Endocrine orbitopathy is a chronic ocular disease, which is frequent in patients with Graves – Basedow disease. I focus not only on the epidemiology and causes of the disease, but also on assessing the severity and treatment of endocrine orbitopathy.

The practical part focuses on eating habits and lifestyle of patients with endocrine orbitopathy and assesses the possible effect of body composition on endocrine orbitopathy. At the same time, 4 hypotheses were established. The first hypothesis assumed that higher % body fat and higher BMI may influence the course of endocrine orbitopathy. The second, that nicotine-dependent patients with endocrine orbitopathy predominate over individuals who do not use this addictive substance. In the third hypothesis, I assumed that patients with endocrine orbitopathy would have another associated civilization diseases. And the last, the fourth hypothesis compared the effect of fish consumption on the level of selenium in the blood.

To collect data, I used questionnaires inquiring lifestyles, other associated diseases and the family history of respondents. The TANITA scale, based on bioelectric impedance, has been used to map the body composition to explain the following data: weight, BMI, muscle mass, percentage of fat and body water. For muscle mass and body fat it was possible to read out the distribution of components in the body. Furthermore, biochemical parameters from the last blood sampling were investigated.

The survey was conducted in General University Hospital, 3rd Internal Clinic for nearly six months at the turn of the year 2017 and 2018. 12 patients with different stage of endocrine orbitopathy were contacted. There was no age limit for patients. For the control group, patients were selected due to similar problems, but without diagnosis of endocrine orbitopathy. This group consisted of 10 individuals.

Results of the survey show us, that a certain relationship between body composition and endocrine orbitopathy is possible, but a larger research sample would be needed to confirm these results.

## **Keywords**

thyroid gland, endocrine orbitopathy, body composition, nutrition

## Obsah

1	ÚVOD.....	9
2	ŠTÍTNÁ ŽLÁZA .....	10
2.1	Anatomie štítné žlázy .....	10
2.2	Funkce a regulace štítné žlázy.....	11
2.3	Výživa a štítná žláza.....	12
2.3.1	Obecná výživová doporučení pro občana ČR.....	13
3	ANATOMIE ZRAKOVÉHO ÚSTROJÍ .....	14
3.1	Oční koule .....	14
3.1.1	Zevní vazivová vrstva (tunica fibrosa) .....	14
3.1.2	Prostřední vrstva (tunica vasculosa) .....	15
3.1.3	Vnitřní vrstva (tunica interna).....	16
3.1.4	Obsah oční koule .....	16
3.2	Očnicové svaly .....	17
4	ENDOKRINNÍ ORBITOPATIE .....	18
4.1	Epidemiologie endokrinní orbitopatie.....	18
4.2	Příznaky endokrinní orbitopatie.....	18
4.3	Hodnocení a léčba endokrinní orbitopatie .....	21
4.3.1	Fáze průběhu onemocnění .....	21
4.3.2	Hodnocení aktivity – Clinical activity score (CAS).....	21
4.3.3	Hodnocení závažnosti .....	22
4.3.4	Léčba endokrinní orbitopatie .....	22
4.4	Klinické vyšetření očnic.....	24
4.4.1	Počítačová tomografie (CT).....	24
4.4.2	Magnetická rezonance (MR) .....	24
4.4.3	Ultrazvukové vyšetření (UZ).....	24
4.4.4	Měření polohy bulbu.....	24
5	SLOŽENÍ TĚLA.....	26
5.1	Modely tělesného složení .....	26
5.1.1	Pětiúrovňový model.....	26
5.2	Tukoprostá hmota.....	27
5.3	Tělesný tuk .....	27
5.3.1	Množství tělesného tuku .....	28
5.3.2	Distribuce tělesného tuku.....	29

5.4	Celková tělesná voda.....	29
5.5	Kostní hmota .....	30
6	SLOŽENÍ TĚLA A OVLIVŇUJÍCÍ FAKTORY.....	30
7	METODY ODHADU TĚLESNÉHO SLOŽENÍ .....	31
7.1	Bioelektrická impedance .....	31
7.2	Antropometrické metody .....	32
7.3	BMI – body mass index .....	33
8	CÍLE PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	35
8.1	Cíle práce .....	35
8.2	Hypotézy .....	35
9	METODIKA .....	36
9.1	Použitá metodika.....	36
9.2	Výzkumný soubor .....	36
9.3	Kontrolní skupina.....	37
10	VÝSLEDKY .....	38
10.1	Vyhodnocení.....	38
11	DISKUZE .....	53
11.1	Hodnocení hypotéz .....	57
12	ZÁVĚR .....	58
13	ZDROJE.....	59
14	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	63
15	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	64
16	SEZNAM TABULEK .....	64
17	SEZNAM GRAFŮ .....	65
18	PŘÍLOHY .....	66

# 1 ÚVOD

Téma mojí diplomové práce jsem zvolila zejména proto, že se jedná o onemocnění, které není příliš běžné a často diskutované, tudíž jsem se o něj chtěla zajímat intenzivněji. Předpokládám, že zpracování mi přinese dostatek poznatků o této chorobě a závěrečná práce bude čtenářům prospěšná.

Štítná žláza je endokrinní orgán, který je pro život velice významný. Její důležitost spočívá zejména v produkci hormonů trijodthyroninu (T3), tetrajodthyroninu (T4) a kalcitoninu. Při nesprávné regulaci může dojít k dysfunkci štítné žlázy, která se projevuje řadou příznaků. V souvislosti se zvýšenou funkcí štítné žlázy při Graves Basedowově chorobě může docházet k rozvoji „Gravesovy“ endokrinní orbitopatie. Činnost štítné žlázy je řízena z adenohipofýzy, avšak správnou funkčnost ovlivňuje mnoho faktorů. Mezi významné patří výživa, tedy koncentrace jodu v organismu, vlivy vnějšího prostředí a další.

Tělesné složení jedince může ovlivnit většinu onemocnění. Zejména se jedná o civilizační choroby jako je obezita, diabetes mellitus 2. typu, hypertenze, dyslipidemie a jiná onemocnění, na která mohou navazovat další komplikace. Recentní publikace upozorňují na vztah tělesného složení také k endokrinní orbitopatii.

Endokrinní orbitopatie je chronické onemocnění očí, které je úzce spjato s funkcí štítné žlázy. Já se v této diplomové práci zabývám tělesným složením a snažím se posoudit možný vliv složení těla na endokrinní orbitopatii. Také se zajímám o životní styl pacientů s tímto onemocněním, např. kouření, pohybovou aktivitu. Lidský organismus se skládá z několika komponent – celková tělesná voda, tuková a tukuprostá hmota, avšak při sledování se středem pozornosti většiny lidí stává procento tělesného tuku, následované množstvím svalové hmoty. A právě zdravý životní styl dopomáhá ke správnému tělesnému složení jedince, které může vést k následnému zkvalitnění života.

## 2 ŠTÍTNÁ ŽLÁZA

### 2.1 Anatomie štítné žlázy

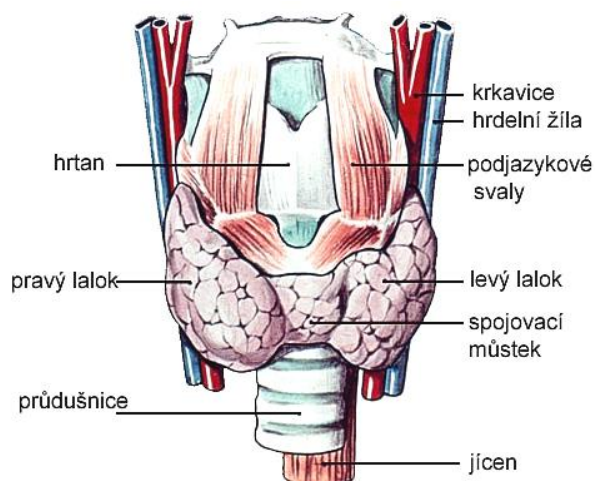
Štítná žláza patří mezi důležité orgány lidského těla. Žláza je endokrinní orgán, tedy vylučující hormony do krevního oběhu. Je umístěna před hrtanem, na přední straně krku, v oblasti posledního cervikálního (C5) a prvního hrudního obratle (Th1). (Čihák, Grim, 2002) Má motýlovitý tvar a je tvořena dvěma laloky, spojenými příčným můstkem, zvaný isthmus. Laloky štítné žlázy jsou 5 – 8 cm dlouhé, 2 – 4 cm široké a 1,5 – 2 cm silné a mají tvar trojboké pyramidy. Na jejich zadních stranách se nacházejí příštítná tělíska. Laloky jsou lokalizovány podél průdušnice, hrtanu a dozadu dosahují až k jícnu. Isthmus je umístěn v oblasti druhé až čtvrté tracheální chrupavky. Délka a šířka isthmusu je téměř totožná, tedy 1,5 cm, tloušťka nabývá velikosti asi 0,5 cm. (Grim, Druga, Páč, Pospíšilová & Smetana, 2005)

Povrch štítné žlázy je kryt tenkým vazivovým pouzdrmem, které je tvořeno listem zevním a listem vnitřním. Mezi listy se nachází prostor s hustou cévní pletením, kvůli kterému orgán získává fialovočervené až hnědočervené zbarvení.

Celková velikost štítné žlázy je závislá na mnoha faktorech, především na věku jedince, ale také na rase, zásobení organismu selenem a jodem a tělesném povrchu. (Zlatohlávek, 2017) Průměrná hmotnost orgánu kolísá mezi 20 – 40 g. V dětském věku je štítná žláza menší než u dospělého jedince, ovšem s vývojem organismu roste. (Čihák et al., 2002)

Vnitřní struktura štítné žlázy se skládá z lalůček – lobuly, které jsou rozděleny na menší folikuly. Mezi nimi probíhají bohaté krevní i mízní sítě a vazivová septa. Folikuly jsou velké 20 – 200  $\mu\text{m}$  a mají tvar kulovitých váčků. Buňky, z kterých se skládají, jsou různorodé v závislosti na funkčnosti štítné žlázy. Za normálního stavu jsou folikuly tvořeny kubickými buňkami, v případě hyperfunkce se objevují buňky cylindrické, naopak při hypofunkci jsou buňky ploché. Stěnu folikul tvoří epitel, který obklopuje viskózní vnitřek, tzv. koloid. Koloid je sekretem žlázových buněk a jeho konzistence závisí na funkčním stavu orgánu. Nejdůležitější součástí této tekutiny je tyreoglobulin – glykoprotein, zastávající důležitou roli v tvorbě i transportu vlastních hormonů štítné žlázy. Dostatečné množství jodu je ke vzniku hormonů nezbytné. Jod je přijímán z krve ve formě jodidu, za pomoci jodidové pumpy. Poté probíhá oxidace na jod, v koloidu je zachycován na thyrosinové zbytky, ze kterých vznikají hormony diiodthyronin (T2), triiodthyronin (T3), tetraiodthyronin (T4). (Marsca, 2017; Grim et al., 2005)

Ve štítné žláze také nacházíme buňky parafolikulární, takzvané C-buňky. Tyto buňky jsou uloženy mezi folikuly. Běžně se vyskytují jednotlivě nebo ve skupinkách 2 – 3 buněk. Odlišnost parafolikulární buňky od buňky folikulární spočívá jak ve tvaru, tak i ve funkci – produkci důležitého hormonu, kalcitoninu. (Marsca, 2017)



Obrázek 1– Štítná žláza (*glandula thyroidea*)

## 2.2 Funkce a regulace štítné žlázy

Funkce štítné žlázy spočívá v tvorbě hormonů trijodthyroninu (T3), tetrajodthyroninu (T4) a kalcitoninu. Ty mají důležitou roli v regulaci různých tělesných činností jako je růst organismu, látkové přeměny na buněčné úrovni a termoregulace. (Marsca, 2017). Významně ovlivňují metabolismus cukrů, tuků i bílkovin a zasahují do energetické rovnováhy organismu. V období nitroděložního vývoje embrya a plodu i po narození, jsou nepostradatelné pro správný vývoj mozku. (Zlatohlávek, 2017) Kalcitonin bývá označován také jako antagonist parathormonu příštítných tělísek. Jeho úloha tkví v regulaci množství vápníku v krevním oběhu. Snižuje koncentraci vápníku v krvi a ukládá jej do kostní tkáně, zároveň zabraňuje uvolňování vápníku z kostí, čímž zabraňuje vzniku osteoporóze. (Marsca, 2017)

Činnost štítné žlázy je řízena z adenohipofýzy produkcí hormonu TSH (thyreotropní hormon), stimulací TRH (thyreotropin stimulující hormon), který je tvořen v hypotalamu. Ten je vylučován do krevního oběhu, díky němu začíná shromažďování jodu ve žláze a hormony T3 a T4 se vylučují do krevního oběhu. Existuje řada dalších faktorů, které mohou mít vliv na tvorbu hormonů – koncentrace jodu v organismu, vlivy vnějšího prostředí, enzymy (dejodázy), imunitní systém, růstové faktory atd. (Marsca, 2017)

## 2.3 Výživa a štítná žláza

Jod dodávaný potravou je nezbytný pro správnou funkci a tvorbu hormonů štítné žlázy. Tento stopový prvek se řadí mezi halogenní prvky se snadnou rozpustností ve vodě. Denní doporučená dávka jodu u dospělých je stanovena na 150 µg. V některých etapách života je příjem jodu zásadnější – těhotenství, kojení, zde je příjem zvýšen až na 230 µg. (Stránský, Ryšavá, 2014) Důvodem, proč doporučená denní dávka převyšuje skutečnou potřebu, která činí asi 70 – 80 µg, je, že ho organismus nevstřebává beze zbytku. T<sub>3</sub>, který obsahuje tři molekuly jodu, má zřetelně větší biologické účinky než T<sub>4</sub>. Přijatý jod je krví dopravován do štítné žlázy, kde je vychytáván jodovou pumpou a dále je skladován v koloidu. Při nedostatečném příjmu jodu během těhotenství může dojít k porušenému vývoji, kretenismu. (Mourek, Velemínský & Zeman, 2013) Zvýšené nároky na příjem jodu během těhotenství jsou odůvodněny několika faktory. Vyrůstá celkový bazální metabolismus, dále se zvyšuje renální eliminace jodu a zároveň stoupá produkce hormonů štítné žlázy až o 30 – 100 %. Od 12. týdne těhotenství začíná také štítná žláza plodu produkovat vlastní hormony. (Stránský, Ryšavá, 2014)

Při nedostatečném přísunu jodu nejprve dochází k vyčerpání rezerv ve štítné žláze. Zásoby jodu se odhadují na 10 – 20 mg u dospělého jedince a okolo 80 % náleží právě štítné žláze. Po vyčerpání rezerv se snižuje tvorba hormonů štítné žlázy, postupně dochází k její hypofunkci - hypothyreoze a může vzniknout struma. Při dlouhodobějším deficitu se začnou tvořit tzv. horké a studené uzly. U horkých uzlů často dochází k nekontrolovatelné produkci hormonů – hyperfunkci štítné žlázy. Studené uzly bývají inaktivní, ale asi u 5 % případů představují karcinom.

K rizikovým skupinám pro deficitní příjem jodu patří osoby s alternativním způsobem stravování, především vegani. Ohroženi jsou také kuřáci, protože thyocyanát, který je součástí cigaretového kouře, brzdí transport jodu do štítné žlázy a tak zvyšuje potřebu jodu nepřímo. (Stránský, Ryšavá, 2014)

Prevence následků z nedostatečného příjmu jodu je jeden z hlavních cílů World Health Organization (WHO). Mezi základní opatření patří preferovat sůl obohacenou jodem namísto běžné soli. U tohoto kroku se navíc nemusíme obávat předávkování, protože nadměrně solená strava je nepoživatelná. Méně časté je obohacování vody jodem, či přidávání do pekárenských výrobků. (Zamrazil, Čerovská, 2014) Dále je třeba dodržovat vhodné stravovací návyky. Pro předcházení deficitu jodu je doporučeno konzumovat mořské ryby 1 – 2 x týdně, dobrým zdrojem jodu jsou také mléčné výrobky. (Stránský, Ryšavá, 2014)

Hladiny jodu v jednotlivých potravinách značně kolísají. Avšak mezi zdroje bohaté na jod řadíme zejména mořské ryby a ostatní mořské produkty. Např. 100 g sledě pokryje přibližně 1 / 3 doporučené denní dávky a stejné množství tresky téměř celou denní potřebu. (Stránský, Ryšavá, 2014) Vydátným zdrojem jsou také mořské řasy, tzv. kelp, z tohoto zdroje zajišťují svoji potřebu především vegetariáni a vegani.

Jod je obsažen v některých minerálních vodách, např. Vincentka, dále v mléce a mléčných výrobcích, vejcích. (Zamrazil, Čerovská, 2014)

### 2.3.1 Obecná výživová doporučení pro občana ČR

- upravit příjem celkové energie pro udržení optimální tělesné hmotnosti BMI v rozmezí 18 – 25 u dospělé populace a u dětí v rozmezí 10 – 90 percentilem referenčních hodnot BMI nebo poměru výška/hmotnost dítěte
- omezit příjem veškerých tuků na max. 30 % celkového energetického příjmu
  - přijímat nasycené mastné kyseliny max. 10 % celkového energetického příjmu
  - mononasyčené mastné kyseliny přijímat z 10 – 15 % celkového energetického příjmu
  - polynasyčené mastné kyseliny přijímat z 7 – 10 % celkového energetického příjmu
  - vhodný poměr omega-6 : omega-3, tedy 5:1
  - trans-nenasycené mastné kyseliny přijímat max. do 1 % z celkového energetického příjmu
- snížit příjem cholesterolu na max. 300 g / den, optimálně 200 g – 250 g / den
- snížit příjem kuchyňské soli (NaCl) na 5 – 6 g/den, preferovat sůl obohacenou jodem
- snížit příjem jednoduchých cukrů na max. 10 % z celkového energetického příjmu
- zvýšit příjem vlákniny na minimálně 30 g / den
- příjem kyseliny askorbové (vitaminu C) zvýšit na alespoň 100 mg / den
- zvýšit příjem dalších ochranných látek k zajištění ochranných procesů a antioxidační aktivity v organismu (Společnost pro výživu, 2012)

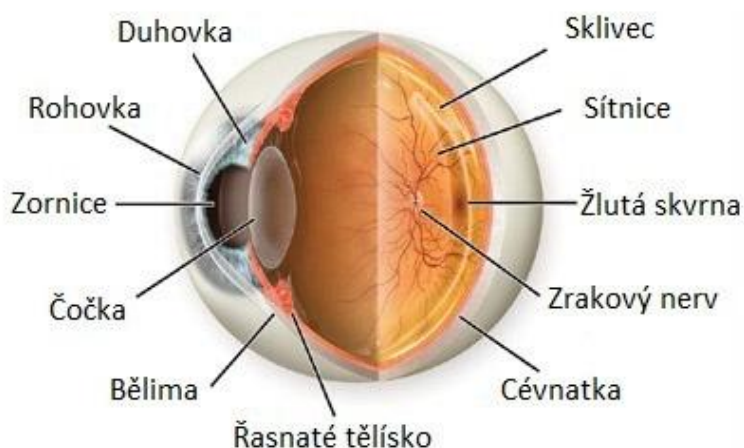
### 3 ANATOMIE ZRAKOVÉHO ÚSTROJÍ

Zrakové ústrojí tvoří oční bulby, které jsou spolu s dalšími očními orgány uloženy v očnici, dále pak zraková dráha a mozková zraková centra. Periferní část zrakového ústrojí je tvořena párem očí, jde o velmi složitý orgán, který umožňuje vnímání barev a světla, usnadňuje orientaci v prostoru a další. (Synek, Skorkovská, 2014)

#### 3.1 Oční koule

Bulbus oculi, neboli oční bulbus je kulovitého tvaru s průměrem přibližně 23 mm x 24 - 26 mm. Tvoří ho dva segmenty koule s různým poloměrem křivosti. Dělí se na dva oddíly, menší, přední oddíl (rohovka) a větší, zadní část (bělima), která je uložena v hloubi očnice, není tedy běžně viditelná. Na oční kouli rozlišujeme přední a zadní pól, z kterého vystupuje zrakový nerv (nervus opticus). Oční koule je tvořena stěnou oční koule a jejím obsahem. (Kuchynka, 2007)

Stěna oční koule se skládá z vazivové (bělima, rohovka), prostřední (cévnatka, řasnaté těleso, duhovka) a vnitřní (sítnice) vrstvy. (Synek, Skorkovská, 2014)



Obrázek 2 – Průřez očním bulbem

##### 3.1.1 Zevní vazivová vrstva (*tunica fibrosa*)

Tato vrstva tvoří pevný a tuhý obal oční koule, zároveň zajišťuje stabilitu jejího tvaru a upínají se zde šlachy okohybných svalů. Jak již bylo výše zmíněno, je tvořena bělimou a rohovkou.

**Bělima** (sclera) je tuhá a pevná vazivová blána tvořena zejména lamelózně uspořádanými svazky elastických a kolagenních fibril. Tvoří 5 / 6 oční koule. Její funkce spočívá v opoře připojujících se šlach okohybných svalů a také je ochranným obalem pro hlubší oddíly koule oční. Bílá barva bělimy je dána téměř úplnou bezcévnatostí. Zhruba ze 70 % je tvořena vodou, fibroblasty a kolagenními vlákny.

U malých dětí může být obsah vody větší a převažují vlákna elastická, odstín bílé se tedy lehce mění s věkem. Mezikolagenní prostor je vyplněn proteoglykany. (Kuchynka, 2007)

**Rohovka** (cornea) je průhledná tkáň, tvarem připomínající hodinové sklíčko, která překlenuje a uzavírá kruhový otvor v předním okraji skléry. Zaujímá 1 / 6 oční koule. Zevní plocha je pokryta vrstvou dlaždicového epitelu, ve kterém končí velké množství volných nervových zakončení, což dělá z rohovky jednu z nejcitlivějších tkání lidského těla. Za běžných okolností je rohovka bezcévná, tedy naprosto čirá s lesklým povrchem. Rohovka se skládá z pěti vrstev (od vnějšího k vnitřnímu povrchu do přední komory) v tomto pořadí: přední rohovkový epitel, Bowmanova membrána, stroma, Descemetova membrána a rohovkový endotel. Uspořádání vrstev zajišťuje její průhlednost (propustnost pro světelné paprsky). Představuje tak vstupní oddíl tzv. optického prostředí oka a je jeho nejvýznamnější součástí z hlediska indexu lomivosti světla. U zdravého oka je celková optická mohutnost asi + 60 dioptrií, rohovce připadá + 40 dioptrií. (Synek, Skorkovská, 2014)

### 3.1.2 Prostřední vrstva (*tunica vasculosa*)

Prostřední vrstva, jinak nazývána také žilnatka (uvea), je poměrně tenká a leží pod povrchovou vrstvou. Svým obsahem krevních cév přispívá k zásobování oční koule. Tato vrstva je tvořena třemi částmi: cévnatkou, řasnatým tělískem a duhovkou.

**Cévnatka** (choroidea) je jemná černohnědá blána představující nejrozsáhlejší část střední vrstvy oční koule. Zaujímá její zadní 2 / 3. Na část cévnatky naléhá sítnice. Tato část pohlcuje světelné paprsky, zabraňuje tak jejich odrazům a přesvětlení oka. Přední okraj cévnatky plynule přechází do řasnatého tělesa. (Synek, Skorkovská, 2014)

**Řasnaté těleso** (corpus ciliare) je prstencovitý útvar, na řezu trojúhelníkovitého tvaru, přiložen na vnitřní stranu skléry. Zadní okraj tělesa se ztenčuje a přechází do cévnatky, naopak směrem dopředu nabývá a spojuje se s duhovkou. Řasnaté tělísko má svojí funkci nejen v produkci komorové vody, ale díky své svalovině také v procesu akomodace. Prostřednictvím zavěšeného aparátu čočky se ciliární sval podílí na změně a zakřivení nitrooční čočky, což je princip akomodace. Tímto způsobem se upravuje optická mohutnost. (Kuchynka, 2007)

**Duhovka** (iris) nejvíce vysunutou část střední vrstvy tvoří právě duhovka. Duhovka tvoří prstenec s centrálně uloženým otvorem - zornicí. Přední plocha duhovky se obrací proti rohovce a je podle pigmentu individuálně zbarvená, podmiňuje tedy barvu očí. Zadní plocha duhovky je obrácena proti čočce, představuje tedy přední stěnu zadní komory oční. V zadní části duhovky nacházíme hladké svalové buňky - svěrače a rozvěrače. Hlavní funkce svěrače spočívá ve vyvolání miózy (tedy zúžení zornice), rozvěrač má funkci opačnou - mydriázu, zornice rozšiřuje. Duhovka má tedy úlohu světelné clony, regulovat množství světla vstupujícího do oka. (Synek, Skorkovská, 2014)

### 3.1.3 Vnitřní vrstva (*tunica interna*)

**Sítnice** (retina) tvoří vnitřní vrstvu oka. Jedná se o jemnou blánu vystýlající vnitřní plochu bulbu. Na prostřední vrstvu oční stěny naléhá svojí zevní částí, naopak na vnitřní plochu přiléhá sklivec. Sítnici lze rozdělit na přední a zadní oddíl lišící se svými funkcemi. Zadní oddíl tvoří optická část sítnice, která je funkčně nejvýznamnější vrstvou stěny oční koule. Při oftalmoskopickém vyšetření rozlišuje na očním pozadí několik útvarů. Laterálně, naproti zadnímu pólu oka nacházíme žlutou skvrnu o průměru asi 3 mm. Uprostřed skvrny je prohlubeň nazývaná fovea centralis, která díky promítání centrálního paprsku, představuje místo nejostřejšího vidění. V sítnici se nachází světločivné elementy – tyčinky a čípky, nervové a podpůrné buňky s vlákny. Čípky mají největší hustotu v oblasti žluté skvrny. Asi 4 mm od žluté skvrny odstupuje z oční koule zrakový nerv, který neobsahuje žádné světločivé elementy, představuje tedy fyziologickou slepou skvrnu. Tyčinky a čípky jsou smyslové buňky vnitřní vrstvy sítnice a tvoří tak smyslový epitel oka. Tyčinky, představující většinu smyslových buněk sítnice (asi 130 miliónů), registrují množství dopadajícího světla. Asi 7 miliónů čípků pak slouží k vnímání barev. (Synek, Skorkovská, 2014)

### 3.1.4 Obsah oční koule

Obsah očního bulbu představují čiré a průhledné struktury, které mají za úkol propouštět světelné paprsky a lomem zajistit dopad na sítnici. Obsah oční koule tvoří čočka, sklivec, oční komory a komorový mok.

**Čočka** (lens cristallina) je průhledná tkáň bikonvexního tvaru o průměru asi 10 mm. Lomivost čočky dosahuje asi jen polovinu refrakční hodnoty rohovky a její mohutnost se pohybuje kolem + 20 dioptrií. Čočka je obklopena komorovou vodou a sklivcem, ty mají podobný index lomu. Na čočku se připojují vlákna závěsného aparátu, která souvisí s ciliárním svalem. Podle jeho činnosti se mění napětí závěsných vláken, což umožňuje čočce měnit svoji optickou mohutnost. Tento proces akomodace umožňuje vidění do blízka i do dálky. (Kuchynka, 2007)

**Sklivec** (corpus vintreum) je z 99 % tvořen vodou. Představuje polotekutou čirou hmotu, která vyplňuje část bulbu za čočkou. Na přední ploše sklivec vytváří mělkou jamku, ve které je umístěna čočka. (Synek, Skorkovská, 2014)

**Oční komory** (camerae bulbi) jsou štěrbinovité prostory mezi přední plochou čočky, závěsným aparátem a řasnatým tělesem a zadní plochou rohovky. Dělíme je na přední oční komoru a zadní oční komoru, obě jsou vyplněny **komorovým mokem** (humor aquosus). (Synek, Skorkovská, 2014)

## 3.2 Očnicové svaly

**Očnicové svaly** (musculi bulbi) lze dělit do dvou skupin. Za prvé to jsou příčně pruhované svaly, tedy okohybné svaly, pohybující oční kouli, k nimž je přiřazen i zdvihač horního víčka a dále to jsou hladké svaly očnice. (Kuchynka, 2007)

**Okohybné svaly** začínají společnou kruhovitou šlachou, připevněnou ke stěně očnice. Štíhlé stuhovité svaly se z tohoto společného začátku rozbíhají na různé strany oční koule a upínají se na ni krátkými šlachami. Okohybné svaly dělíme na svaly přímé (musculi recti) a svaly šikmé (musculi obliqui). Dále se do této skupiny řadí již výše zmiňovaný zdvihač horního víčka (musculus levator palpebrae superioris).

Skupinu přímých okohybných svalů tvoří čtyři různé svaly. Sval horní, vnitřní, dolní a zevní. Jejich funkce spočívá v otáčení koule. Konkrétně zevní a vnitřní přímé svaly mohou otáčet oční kouli v horizontále na svoji stranu, zatímco horní a dolní sval stáčí oko nahoru a dolů a také lehce mediálně. Šikmé okohybné svaly jsou dvojího druhu. Musculus obliquus superior, který při pohledu vpřed rotuje oko dovnitř a druhotně provádí stočení oka dolů a zevně. Druhým svalem je musculus obliquus inferior, jehož funkce spočívá v rotaci oka zevně, při pohledu vpřed a druhotně oko zvedá a stáčí také zevně. Zdvihač horního víčka tahem za horní tarzální ploténku zdvihá horní víčko. Pohyb i poloha oční koule je zabezpečována souhrou veškerých okohybných svalů, které pohybují oční kouli tak, aby cíl našeho pohledu dopadl na žlutou skvrnu v obou očích. Aktivita centrálního nervového systému zajišťuje tuto složitou součinnost pohybu obou očí. (Synek, Skorkovská, 2014)

**Hladké svaly očnice** jsou musculi orbitales a musculi tarsales. Tyto svaly, podílející se na regulaci šířky oční štěrbin, jsou inervovány vlákny sympatiku. (Synek, Skorkovská, 2014)

## 4 ENDOKRINNÍ ORBITOPATIE

Endokrinní orbitopatie (dále jen EO), též známá pod pojmem endokrinní oftalmopatie, je chronické oční onemocnění s prokázanou vazbou na tyreoidální autoimunitu. Obvykle se s ní lze setkat u pacientů s Graves – Basedowovou chorobou. Výskyt je ale znám i u pacientů s autoimunitní tyreoiditidou, kde nerozhoduje, zda se jedná o hyperfunkci, hypofunkci či eufunkci štítné žlázy, avšak u primárně eufunkčních strum je výskyt relativně vzácný. (Prabhakar, Bahn & Smith, 2003) Velmi zřídka může být EO diagnostikována i u pacientů bez evidentního onemocnění štítné žlázy, které se projeví až s odstupem času. (Karhanová, 2014).

### 4.1 Epidemiologie endokrinní orbitopatie

Určování prevalence je složité a závisí na senzitivitě použité metody. EO nacházíme asi u 40 % pacientů trpících Graves – Basedowovou chorobou. Ovšem při vyloučení pacientů, kteří mají pouze víčkové příznaky, klesne prevalence na 25 %. Při použití počítačové tomografie (CT) a dalších citlivých zobrazovacích metod (např. magnetické rezonance), lze nalézt drobné abnormality u většiny pacientů, avšak těžkou formou EO trpí přibližně 3 – 5 % nemocných. (Bartalena, Pinchera & Marcocci, 2000; Wiersinga, Bartalena, 2002). EO se nejčastěji manifestuje u Graves – Basedowovy choroby, diagnostika u eutyreózy či hypotyreózy je vzácná a činí asi 10 % případů. (Naik, Naik & Golberg, 2010)

Zatímco incidence u mužů je odhadována na 3 / 100 000 za rok, u žen je tento počet vyšší, tedy 16 / 100 000 na rok. (Prummel, Bakker & Wiersinga, 2003) Některé studie uvádějí průměrný věk pacientů 49 let, avšak je zde závislost na pohlaví pacienta. U žen se nejčastěji choroba projeví ve věku 40 – 44 let a poté 60 – 64 let, u mužů je to o něco později, tedy 45 – 49 let a 65 – 69 let. Vyšší věk je považován za rizikový faktor pro těžší průběh choroby. (Hrdá, Novák & Šterzl, 2009)

### 4.2 Příznaky endokrinní orbitopatie

Klinický obraz je velmi pestrý od drobných subjektivních potíží až k závažným stavům, těžkým deformitám. V převážné většině proběhne onemocnění jen v lehké formě EO, která nevyžaduje specifickou léčbu. Těžší formy jsou však závažným onemocněním, které mohou ohrozit oční a zrakové funkce pacienta. Také trvalé změny vzhledu, ke kterým během onemocnění dochází i přes adekvátní léčbu, výrazně snižují kvalitu života nemocného. (Karhanová, 2014).

EO postihuje orbitu komplexně – orbitální pojivovou a tukovou tkáň, zevní okohybné svaly, orbitální septum i slznou žlázu. V průběhu onemocnění postupně dochází k vytlačování bulbu vpřed - exoftalmu, důvodem je zvětšování objemu orbitálních struktur. Dále se zvyšuje nitroorbitální tlak z důvodu zhoršeného venózního návratu, dochází k otoku víček, zarudnutí, až chemóze (otoku) spojivek. To může vést

k postižení pohyblivosti orbity a vzniku diplopie. Při extrémním exoftalmu nastává zhoršení vizu pacienta a lagoftalmus (nedovírání víček). Prvotní příznaky EO mohou být nepatrné a různorodé, proto bývají často přehlíženy. Nejčastěji pacienti přicházejí se subjektivními pocity „suchého oka,“ či naopak nadměrného slzení, edémy horních nebo dolních víček, či zarudnutí v oblasti očí. Dvojité vidění patří mezi první příznaky jen vzácně. (Karhanová, 2014).

V tabulce 1 nacházíme přehled nejběžnějších příznaků EO.

Tabulka 1 – Příznaky EO.

PŘÍZNAKY ENDOKRINNÍ ORBITOPATIE
Víčkové příznaky ( <i>Dalrymple, Graefe, Kocher, Gifford, Stellwag, Boston, Rosebach, Enroth, Jellinek</i> )
Spojivkové a rohovkové příznaky
Okohybné poruchy
Exoftalmus
Neuropatie optiku
Elevace nitroočního tlaku a EO
Vzácné nálezy ( <i>ptóza, divergentní strabismus</i> )

(Bartley, Gorman, 1995; Karhanová, 2014)

Víčkové příznaky jsou vůbec nejčastějším prvotním příznakem EO. Až u 90 % pacientů se projeví jednostranná či oboustranná retrakce víček. (Bartley, Gorman, 1995) Pokud pozorujeme proužek skléry mezi horním víčkem a limbem, jedná se o tzv. Dalrymplův příznak. Jestliže chybí souhyb víčka s bulbem, tedy víčko při pohledu dolů za bulbem zaostává, mluvíme o Graefeho příznaku. Kocherovo znamení představuje zvýraznění retrakce horního víčka při fixaci na nějaký bod. Při obtížnosti až nemožnosti everze horního víčka mluvíme o Giffordově jevu. Stellwag představuje méně časté mrkání. Další víčkové příznaky nejsou tak obvyklé. Pokud je terapie nasazena včas, tedy před vznikem fibrotických změn víčka a okohybných svalů, mohou být víčkové příznaky reverzibilní. (Marsca, 2017; Karhanová, 2014)

Jedním z prvních příznaků EO mohou být také edémy víček, které jsou způsobeny zánětlivým prosáknutím a zvětšením objemu tukové tkáně. Zpočátku se objevují typicky z rána, bývají polotuhé až tuhé, u těžších forem pytlíkovité. Při nasazení terapie a celkovém zklidnění onemocnění dochází zpravidla k ústupu edémů.

U 30 – 50 % pacientů se vyskytují okohybné poruchy. Ty pro pacienty představují velmi závažný problém s následným snížením kvality života. Motilita bulbu je zpočátku omezena v důsledku zánětlivého edému ve svalu. Klinicky nacházíme poruchy pohyblivosti nejčastěji v maximálních pohledových směrech. Dále je typická

intermitentní diplopie (při maximálních pohledových směrech, při únavě nebo po probuzení). V této fázi dochází převážně k relaxační schopnosti svalu. Diplopie je tedy způsobena insuficiencí odpovídajícího antagonisty. Při nasazení dostatečně silné terapie lze v takovém případě doufat v reverzibilitu. V následující fázi již dochází k fibrotickým změnám ve svalu. V poslední, terminální fázi, mohou být svaly změněny natolik, že ztrácejí svoji aktivní i pasivní hybnost, což může vést k deviaci oka – stočení bulbu dolů či do konvergence. (Karhanová, 2014).

Exoftalmus u EO bývá symetrický, asymetrický či unilaterální, bilaterální. Dále existují dvě formy: exoftalmická a myopatická, které se u naprosté většiny pacientů vyskytují kombinovaně. K exoftalmu dochází díky zvětšení objemu orbitálního tuku i oko-hybných svalů. Rychle vzniklý exoftalmus může doprovázet lagoftalmus, což pacienta ohrožuje rohovkovými komplikacemi. (Karásek, 2012) Při dlouho trvajícím předklonu či neopatrném promnutí oka se mohou víčka dostat nad ekvátor oka, dochází k subluxaci. K redukci exoftalmu většinou dochází po nasazení terapie. Při asymetrii a přetrvávání exoftalmu lze jako možnost zvážit dekompresi očníce. (Marsca, 2017)

Velmi citlivým příznakem se stává také překrvení (injekce) spojivek. U EO je injekce spojivek typická nad úpony zevních oko-hybných svalů. Pokud je v orbitě dostatečný přetlak, můžeme pozorovat otok spojivky a překrvení karunkuly. Vyšetření se provádí na štěrbinové lampě i přesto, že lze otok pozorovat makroskopicky. Při výrazném zarudnutí spojivky v horní části bulbu je velmi pravděpodobný zánět rohovky při limbu a spojivky (horní limbální keratokonjunktivitida), který se u onemocnění EO vyskytuje poměrně často. Mezi další frekventovaný nález u pacientů s EO patří tzv. „suché oko,“ jehož vznik má multifaktoriální původ (užívání medikace, dysfunkce štítné žlázy a další). (Karhanová, 2014)

3 – 5 % pacientů s EO postihuje optická neuropatie. Tato porucha je velmi závažná a vyžaduje okamžitou léčbu. Při pozdní diagnóze může stav dojít až k oslepnutí pacienta. (Wiersinga, Bartalena, 2002) Důvod optické neuropatie je multifaktoriální. Zejména v důsledku zmnožení tuků dochází k nárůstu objemu tkáně v orbitě a rozšíření oko-hybných svalů. Následně se zvyšuje intraorbitální tlak a dochází ke zhoršení venózního odtoku z očníce. Často je přidružený nitrooční tlak. V terminální fázi může docházet ke kompresi optického nervu a cervnímu zásobení tohoto nervu. Pacient s vysokým rizikem optické neuropatie má zpravidla několik příznaků: malý stupeň exoftalmu, rozšířené oko-hybné svaly, často také poruchu motility bulbů a další známky aktivního onemocnění (chemózu, zarudnutí spojivek). Na začátku neuropatie mohou být příznaky nenápadné, časté je zamlžené vidění i při opakovaném mrkání, ztráta vnímání sytosti barev. Léčba spočívá v imunosupresivní terapii spojenou s dekompresí očníce. (Karhanová, 2014)

Elevaci nitroočního tlaku zapříčiňuje více důvodů. Edém, zbytnění oko-hybných svalů, zvětšení objemu pojivové a tukové tkáně, má za následek zvýšení venózního tlaku a snížení venózního odtoku z orbity. U pacientů se zřídka lze setkat také s atypickými nálezy např. ptóza. (Karhanová, 2014)

### 4.3 Hodnocení a léčba endokrinní orbitopatie

U onemocnění EO hodnotíme jak závažnost, tak aktivitu onemocnění. Zatímco aktivita onemocnění hodnotí stupeň zánětlivého procesu, závažnost onemocnění hodnotí stupeň kosmetické či funkční změny. (Dickinson, Perros, 2001) Včasné rozlišení jednotlivých fází je stěžejní pro správné stanovení léčebného postupu.

#### 4.3.1 Fáze průběhu onemocnění

Pro typický průběh onemocnění EO jsou charakteristické určité fáze. V první fázi dochází ke zhoršování klinických projevů onemocnění. Obvykle se objevují známky probíhajícího zánětlivého procesu. Další fáze je tzv. plateau fáze. V této fázi dochází ke stabilizaci a nepozorujeme další zhoršování stavu. Ve třetí, poslední fázi, postupně aktivita onemocnění vyhasíná, to má za následek, že kosmetické i funkční abnormality získané při onemocnění, jsou již trvalé. Pro značnou variabilitu jednotlivých fází je však těžké odhadnout dobu trvání. (Bartalena, 2011)

#### 4.3.2 Hodnocení aktivity – Clinical activity score (CAS)

Clinical activity score (CAS) je systémové hodnocení aktivity onemocnění EO, které v roce 1989 navrhl Mourits et al. Jedná se o 10 bodový skórovací systém, který byl po čase zjednodušen o 3 otázky. V současnosti se tedy klade 7 otázek, z čehož první dvě zodpoví sám pacient, dalších 5 posléze lékař. V tabulce č. 2 uvádím skórovací systém CAS.

Tabulka 2 – Clinical activity score.

CLINICAL ACTIVITY SCORE	
1	Bolest nebo pocit tlaku na oční bulvu nebo za ní
2	Bolesti při pohybech oka (nahoru, dolů, do stran)
3	Erytém víček
4	Zarudnutí spojivek pokrývající alespoň jeden kvadrant
5	Chemóza
6	Edém víček
7	Zánětlivé prosáknutí karunkula

(Karhanová, 2014)

Za každou kladnou odpověď či nález je přiřazen 1 bod. Maximální možný dosažený počet je tedy 7 bodů. EO se považuje za prokázanou při dosažení 3 a více bodů. CAS systém je vhodný zejména pro jeho přehlednost, avšak je zde i několik stinných stránek. Například každá otázka je hodnocena stejným počtem bodů, ačkoli závažnost jednotlivých faktorů nelze srovnávat. Dále není vhodný při monitorování

změn, neboť se skóre nezmění při zlepšení, ale až při úplném vymizení. (Karhanová, 2014)

#### 4.3.3 Hodnocení závažnosti

V současné době se závažnost onemocnění EO dělí do tří kategorií – lehká, středně těžká, těžká. Příznaky pro lehkou fázi jsou následující: retrakce víček < 2 mm, lehké postižení měkkých tkání, exoftalmus < 3 mm (pro většinu evropské populace platí 23 – 24 mm) a v neposlední řadě nepřítomnost diplopie. Středně těžká fáze se vyznačuje, je-li přítomen alespoň jeden z následujících příznaků: retrakce víček > 2 mm, střední nebo těžké postižení měkkých tkání, exoftalmus > 3 mm, diplopie konstantní či nekonstantní (mimo primární postavení bulbu). O velmi těžké fázi mluvíme při neuropatii optiku či postižení rohovky. (Hrdá et al., 2009)

#### 4.3.4 Léčba endokrinní orbitopatie

Léčba EO musí být komplexní, vyžaduje spolupráci endokrinologa a oftalmologa. (Karásek, 2012) Základem úspěšné léčby je včasné stanovení diagnózy a správné určení jak stupně aktivity, tak stupně závažnosti onemocnění EO. (Bartalena, Baldesci & Dickinson, 2008)

Pro jednodušší orientaci v základním postupu léčby uvádím tabulku 3.

Tabulka 3 – Základní postupy při léčbě EO.

ZÁKLADNÍ POSTUPY PŘI LÉČBĚ ENDOKRINNÍ ORBITOPATIE			
Zanechání kouření ↓ Nastolení a udržení eufunkce ŠŽ ↓ Specifická lokální léčba ↓			
Lehká forma EO	Středně těžká forma EO		Těžká forma EO
	↓ Aktivní	↓ Neaktivní	
↓ Dispenzarizace	↓ Kortikoidy i.v. Radioterapie orbit	↓ Korekční chirurgické výkony	↓ Kortikoidy i.v. Dekomprese orbit

(Karásek, 2012)

### Režimová opatření

První důležitým krokem léčby jsou režimová opatření. U nemocných s EO je zásadní zanechání kouření, vhodné je i vyhýbání se zakouřeným prostorům. (Karásek, 2012)

### Lokální terapie

Lokální terapií se zabývá převážně oftalmolog, který nejčastěji doporučuje lubrikancia v různých formách (gel, kapky, mast). V některých případech může být indikována antiglaucomatózní terapie, zejména při nitroočním tlaku. (Karásek, 2012)

### Léčba tyreopatie

Jedním z prvních léčebných cílů je dosažení a udržení eufunkce štítné žlázy. Při léčbě Graves – Basedowově tyreotoxikóze lékem první volby bývají tyreostatika. Převážné části pacientů pak bývá indikována totální tyreoidektomie, po které následuje eliminace eventuelních zbytků štítné žlázy radiojódem a substituce jedince tyreoidálními hormony. Při podání radiojódu může však zejména u kuřáků dojít ke zhoršení EO, proto je vhodnějším řešením aplikaci radiojódu zajistit podáním kortikoidů. (Karásek, 2012)

### Imunosupresivní a imunomodulační léčba EO

V léčbě EO jsou prvním lékem volby kortikosteroidy. Léčba se liší dle způsobu podání, který je možný jak perorálně, tak intravenózně. Zatímco perorální léčba kortikosteroidy vyžaduje dlouhou dobu užívání a vysoké dávky (0,5 – 1 mg / kg prednisonu), intravenózní podávání má intenzivní, rychlý efekt, vysokou účinnost a méně nežádoucích účinků. Pro určení správného dávkování existují tzv. dávkovací schémata. (Karhanová, 2014)

Příklad dávkovacího schématu: 3 pulzy methylprednisolonu v měsíčních intervalech. První a druhý pulz 3 x 1 mg, třetí pulz 3 x 0,5 mg methylprednisolonu nitrožilní infuzí. Období mezi pulzy lze překrývat malou dávkou kortikosteroidů a stejně tak po skončení pulzů lze pokračovat léčbou per os kortikosteroidy až do stabilizace onemocnění. (Karhanová, 2014)

### Dekomprese orbit

Dekomprese orbit se nazývá výkon, který účinně vede ke snížení přetlaku očníce, k redukci subjektivních potíží, žilní dekongesci, k redukci exoftalmu a také ke snížení nitroočního tlaku. Tento výkon je nejběžněji indikován v akutní fázi onemocnění, při extrémním exoftalmu, rozvíjející se neuropatii optiku. Extrémní exoftalmus může mít za následek až sublucaci bulbu. Indikována bývá i tzv. pozdní dekomprese očníce, zejména u pacientů s již vyhaslou aktivitou EO, u kterých je protruze bulbů přetrvávající a výrazně rušivá. (Karhanová, 2014)

## Operační léčba

I přes adekvátní terapii dochází u řady pacientů s EO k trvalým následkům, které značně ovlivňují kvalitu života. Chirurgické řešení těchto stavů zahrnuje dekompresi očnice, operaci strabismu s následnou kosmetickou úpravou víček. Po vykonání dekomprese očnice může dojít k redukci exoftalmu, ale také ke změně postavení víček, proto by měla být provedena v první řadě. (Baldeschi, Walkelkamp & Lindeboom, 2006) Následně lze vykonat operaci restriktivního strabismu, tato operace je však vhodná, pokud je nález stabilní, a to alespoň šest měsíců. Také zde je opět možnost následné změny postavení víček. (Nardi, 2009) Posledním krokem je plastická operace očních víček. (Olivary, 2010)

## 4.4 Klinické vyšetření očnic

### 4.4.1 Počítačová tomografie (CT)

CT neboli počítačová tomografie stále častěji nahrazuje rentgenové vyšetření. Její schopnost spočívá v zachycení vyšetřovaných částí těla v různých rovinách a následné trojrozměrné rekonstrukce. Vyšetření orbity se provádí v řezu axiálním a koronárním. Axiální řez je v rovině transversální, která dělí tělo na horní a dolní polovinu. Koronární řez je ve frontální rovině. Zmapování obou řezů očnice nám objasní její velikost a patologické zapojení orbitálních struktur, především optického nervu. (Kuchynka, 2007)

### 4.4.2 Magnetická rezonance (MR)

Magnetická rezonance je určena především k vyšetření struktur měkkých tkání. Užitím kontrastní látky a různých módů, můžeme získat řadu informací, např. velikost, metabolickou aktivitu, cévní zásobení. Vyhodnocení není jednoduché a vyžaduje zkušenost a praxi. (Kuchynka, 2007)

### 4.4.3 Ultrazvukové vyšetření (UZ)

Ultrazvukové vyšetření se považuje za nejvhodnější metodu pro vyšetření EO. Používají se sondy o frekvenci 5 – 15 MHz, přičemž vyšší frekvence zajistí lepší rozlišení, zatímco nižší zase lepší průnik vln. Při použití v předních 2 / 3 očnice nám ultrazvuk poskytne spolehlivé výsledky. U svalové poruchy v rámci onemocnění EO prokáže zbytnělý sval, a také je možné rozlišit fázi s prosáknutím svalu od fáze fibrotizace. (Kuchynka, 2007)

### 4.4.4 Měření polohy bulbu

K měření polohy bulbu lze využít řadu různých nástrojů. U nás je

nejpoužívanější Hertelův exoftalmometr. Slouží k změření posunu bulbu v sagitální rovině. Měření obou očí probíhá souběžně. Během měření srovnáváme vrcholy rohovek vzhledem k zevním okrajům očnic. Ramena přístroje se přiloží k zevnímu kraji očnic, poté lze přečíst naměřené hodnoty ze zrcadlících se stupnic. Fyziologické hodnoty polohy zevního okraje očnice za vrcholem rohovky se pohybují mezi 10 – 20 mm. Do zápisu se uvádí rozestup ramen přístroje. Dále lze také použít Lueddův exoftalmometr či Roggendorfovu mřížku, která měří dislokaci bulbu ve frontální rovině. (Otradovec, 2003)



*Obrázek 3 – Hertelův exoftalmometr*

## 5 SLOŽENÍ TĚLA

### 5.1 Modely tělesného složení

#### 5.1.1 Pětiúrovňový model

Tento model tělesného složení se skládá z pěti různých úrovní, jejichž složitost má narůstající tendenci. Každá z úrovní má jasně definované části, které dohromady utváří celkovou tělesnou hmotnost organismu. Model umožňuje posouzení organismu jako celku, ale zároveň poskytuje strukturální rámec pro studium složení těla. Jedná se tedy o úroveň atomovou, molekulární, buněčnou, úroveň orgánových tkání a úroveň celého těla. (Marečková, 2010)

#### Anatomický model

Tento model je založen na základních prvcích a atomech v lidském organismu. 98 % tělesné hmotnosti je tvořeno šesti prvky a těmi jsou: uhlík, vodík, dusík, kyslík, fosfor, vápník. Zbývající 2 % připadá na 44 zbývajících prvků. Anatomický model je východiskem pro všechny ostatní modely složení těla. (Marečková, 2010)

#### Molekulární model

Model vychází z poznatku, že lidské tělo tvoří přes 100 000 chemických sloučenin, vycházejících z 11 základních prvků – uhlík, kyslík, vodík, dusík, vápník, fosfor, síra, sodík, draslík, chlór a hořčík. Hlavními komponenty, vycházející ze současného pojetí molekulárního modelu jsou lipidy, bílkoviny, minerály, glykogen, voda. Měření tělesného složení na této modelové úrovni je často využíváno například u bioimpedančních metod či u měření kostní denzity (DEXA). (Marečková, 2010; Větrovská 2017)

#### Buněčný model

Tento model tělesného složení předpokládá spojení jednotlivých molekul v buňky. Na úrovni modelu dělíme lidské tělo do tří základních prostorů, tedy buňky, extracelulární tekutina a extracelulární pevné látky (organické a anorganické látky). Dle buněčného modelu se tedy hmotnost těla rovná součtu buněk tukové tkáně, ostatní buňky (pojivové, epiteliální, svalové a nervové), extracelulární tekutinu a organické a anorganické látky. (Riegerová et al., 2006) Zejména extracelulární tekutina, kterou z 94 % tvoří voda, je často sledována při měření tělesného složení. (Větrovská, 2017)

#### Tkáňově-systémový model

Extracelulární tekutina, buňky a extracelulární pevné látky jsou základní stavební kameny pro tkáně, orgány a orgánové systémy. 75 % tělesné hmotnosti je rozděleno do tří základních tkání – tukové, svalové a kostní. Buňky v jednotlivých tkáních jsou si podobné vzhledem, funkcí i původem. Z hlediska systémů pak lze říci že: muskuloskeletární + nervový + kožní + respirační + oběhový + zažívací +

vyměšovací + reprodukční + endokrinní systém = hmotnost těla.  
(Riegerová et al., 2006; Větrovská 2017)

### Celotělový model

Tento model vychází z antropometrických měření, z jejich výsledků pak lze vyčíst tělesnou hmotnost, výšku, hmotnostně – výškové indexy (např. BMI), šířkové, délkové a obvodové rozměry, kožní řasy, objem a denzitu těla vypovídající o aktivní tělesné hmotě a tukové tkáni. (Marečková, 2010; Větrovská, 2017)

V antropologické a klinické praxi se často využívá také model dvoukomponentový (tuk a tukoprostá hmota), tříkomponentový (tuk, svalstvo a kostní tkáň) a čtyřkomponentový (tuk, extracelulární tekutinu, buňky, minerály). (Riegerová et al., 2006)

## 5.2 Tukoprostá hmota

Tukoprostá hmota je heterogenní komponenta, tvořena z přibližně 60 % svalstvem, 25 % pojivovou a opěrnou tkání a 15 % vnitřními orgány. Převážná část tukoprosté hmoty je ale tvořena vodou a to ze 72 – 74 %. (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006)

Poměr jednotlivých složek je velmi variabilní a ovlivňuje ho několik faktorů, jako je věk, pohlaví a další. Neméně důležitá je také pohybová aktivita, která ovlivňuje svalstvo jak kvalitativně, tak kvantitativně a tím mění poměr tukoprosté hmoty k ostatní složkám organismu. Jedinci výrazně pohybově aktivní, sportovci věnující se především silovým sportům, dosahují výrazně vyšších hodnot tukoprosté hmoty. Množství tukoprosté hmoty se zvyšuje během růstu organismu, v období dospělosti je poměrně stabilní, během stárnutí dochází k postupnému poklesu. U novorozenců tvoří kosterní svalstvo asi 25 % celkové tělesné hmotnosti. K výraznému nárůstu dochází v období dospívání, u chlapců mezi 15. – 17. rokem, u dívek je to již kolem 13. roku života. Sexuální diference pozorujeme nejvíce v období adolescence. V dospělém věku tvoří svalová složka asi 40 % celkové tělesné hmotnosti a je poměrně stabilní. Po 40. roce dochází regresivním změnám se snižováním svalové složky nahrazenou za tukovou tkáň. (Pastucha, 2014; Gába, Přidalová, 2014)

## 5.3 Tělesný tuk

Tělesný tuk patří mezi často sledovaný parametr lidského organismu. Může poukazovat na případné zdravotní komplikace jedince, ale také na tělesnou zdatnost a výkonnost. Tělesný tuk je zároveň nejvariabilnější složkou tělesné hmotnosti, která se neustále mění a vyvíjí. Z důvodu tohoto parametru je to také složka dobře ovlivnitelná

a to několika způsoby. K nejvýznamnějším faktorům řadíme pohybovou aktivitu a výživová opatření. Určitý podíl tělesného tuku v organismu je důležitý a výraznější odchylky vedou ke zdravotním komplikacím. Častěji se setkáváme s nadbytkem tukové hmoty, což vede k obezitě s dalšími přidruženými chorobami, např. vysoký krevní tlak, kardiovaskulární onemocnění, diabetes mellitus 2. typu a další. Tuk je důležitý pro zachování základních fyziologických funkcí, zdravotní komplikace tedy nastávají i v opačném případě, pokud je tuku v organismu velmi nízké množství. (Riegerová et al., 2006; Marečková, 2010)

K nárůstu tělesného tuku dochází převážně na úkor svalové hmoty. Tento stav negativně ovlivňuje tělesnou zdatnost a výkonnost jedince, což je důležité nejen u sportovců, ale i u běžné populace. Nadměrné množství tuku totiž nemusí znamenat jen zdravotní rizika, ale zároveň se může stát hendikepem, který snižuje kvalitu života jedince a zamezuje další pohybové aktivitě, která by jinak působila preventivně. (Riegerová et al., 2006)

### 5.3.1 Množství tělesného tuku

Množství podkožního tuku pozvolna klesá v raném dětství u obou pohlaví. Rozdíl podílu tělesného tuku u dívek a chlapců se poprvé objevuje ve středním dětství, kdy u děvčat je průměrná hodnota většinou vyšší. Dále je výraznější rozdíl v období puberty, který přetrvává až do adolescence. (Riegerová et al., 2006)

Bláha (1986) provedl obsáhlé antropometrické měření československé populace a zjistil, že k nejvyššímu procentuálnímu nárůstu tělesného tuku dochází u žen mezi 6. – 19. rokem života, a to až o 7 %. Mezi 19. – 25. rokem života dochází ke stabilizaci hodnot, které později opět narůstají. U mužů a žen je kolísání hodnot během ontogeneze obdobné, avšak jak absolutní, tak relativní průměrné hodnoty jsou u mužů vždy nižší než u žen.

V tabulce 4 uvádím doporučené procentuální zastoupení tělesného tuku u mužů a žen (upraveno dle Heyward, Wagner, 2004)

Tabulka 4 – Standardy zastoupení tělesného tuku u mužů.

STANDARDY PROCENTUELNÍHO ZASTOUPENÍ TUKU U MUŽŮ					
	Zdravotní min. tuku	Podprůměr	Průměr	Nadprůměr	Obezita
6 – 17 let	< 5	5 – 10	11 – 25	26 – 31	> 31
18 – 34 let	< 8	8	13	22	> 22
35 – 55 let	< 10	10	18	25	> 25
55 a více let	< 10	10	16	23	> 23

(Heyward, Wagner, 2004)

Tabulka 5 – Standardy zastoupení tělesného tuku u žen.

STANDARDY PROCENTUELNÍHO ZASTOUPENÍ TUKU U ŽEN					
	Zdravotní min. tuku	Podprůměr	Průměr	Nadprůměr	Obezita
6 – 17 let	< 12	12 – 15	16 – 30	31 – 36	> 36
18 – 34 let	< 20	20	28	35	> 35
35 – 55 let	< 25	25	32	38	> 38
55 a více let	< 25	25	30	35	> 35

(Heyward, Wagner, 2004)

### 5.3.2 Distribuce tělesného tuku

Významným parametrem není pouze stanovení celkového množství tělesného tuku, ale zároveň jeho distribuce. Odlišnosti distribuce jsou ovlivňovány nejen ontogenetickým vývojem jedince, ale i dalšími faktory, např. pohlavím, rasovým či etnickým zařazením. (Riegerová et al., 2006)

Rozdíly v distribuci tuku se u mužů a žen začínají projevovat již v období středního dětství. Somatické indexy jsou významnými ukazateli v rozložení tělesného tuku, např. index centrality. Dle tohoto indexu můžeme dělit rozložení tukové hmoty na harmonické – nenacházíme velké rozdíly v rozložení mezi trupem a končetinami, optimální, centrifugální - převažuje zde tuk na trupu, zvýšení rizika vzniku abdominální obezity, nebo centripetální - většina tuku je na končetinách. (Riegerová et al., 2006)

## 5.4 Celková tělesná voda

Celková tělesná voda tvoří většinu celkové tělesné hmotnosti. Dostatečné množství je stěžejní pro udržení fyziologických funkcí člověka. Burke (2007) popisuje ovlivnění činnosti srdce, zvýšení tělesné teploty, poruchy homeostázy při nedostatečném objemu celkové tělesné vody, což má za následek snížení výkonnosti jedince a v ojedinělých případech může vést ke smrti.

Celková tělesná voda se dělí na extracelulární (voda mimo buňky) a intracelulární (voda v buňkách). Intracelulární voda tvoří 2 / 3 celkové tělesné vody, tedy okolo 40 % tělesné hmotnosti. Extracelulární voda tvoří zbylou 1 / 3, tedy asi 20 % celkové tělesné hmotnosti. V nejideálnějším případě by měla intracelulární tekutina tvořit asi 65 % celkové tělesné vody, dalších 35 % připadá na vodu extracelulární. (Gába, Přidalová, 2014)

Množství celkové tělesné vody se u mladého muže pohybuje v rozmezí 55 – 65 % celkové tělesné hmotnosti. U žen jsou hodnoty o něco nižší, okolo 53 % celkové tělesné hmotnosti. Tato hodnota je nižší proto, že ženy mají vyšší podíl tělesného tuku

v organismu. Stejně je tomu i u lidí s nadváhou či obezitou, kdy se hodnota celkové tělesné vody pohybuje okolo 45 %. Nejvíce celkové tělesné vody má tělo novorozence, přibližně 77 %. S přibývajícím věkem se množství celkové tělesné vody snižuje. (Gába, Přidalová, 2014; Trojan, 2003)

## 5.5 Kostní hmota

Kostní hmota ukazuje celkovou hmotnost (kg) kostí v těle. Výzkumy prokázaly, že rozvoj kostní tkáně pomáhá k vývinu silnějších a zdravějších kostí, k čemuž napomáhá dostatek pohybové aktivity a vyvážená strava. Kost se nemění v krátkém časovém úseku, je tedy důležité dodržovat zdravý životní styl dlouhodobě. Kostní hmotu však ovlivňují i další faktory, např. věk, pohlaví, genetické predispozice a další. Tabulka č. 6 ukazuje průměrné hodnoty kostní hmoty pro ženy a muže ve věku 20 – 40 let s ohledem na celkovou tělesnou hmotnost. Hodnoty se nevztahují na starší osoby, ženy během menopauzy, či jedince léčené hormonální terapií. (Tanita, 2017)

Tabulka 6 - Očekávaná hmotnost kostní hmoty dle tělesné hmotnosti.

HMOTNOST	ŽENY			MUŽI		
	< 50 kg	50 – 75	> 75 kg	< 65	65 – 95	> 95
Hmotnost kostí (kg)	1,95	2,4	2,95	2,66	3,29	3,65

(Tanita, 2017)

## 6 SLOŽENÍ TĚLA A OVLIVŇUJÍCÍ FAKTORY

Variabilita tělesného složení je závislá na věku, pohlaví, rase a stupni tělesného rozvoje. Jednotlivé komponenty tělesného složení jsou významně ovlivněny prostředím a vnějšími faktory. K dalším faktorům se řadí výživa, fyzická aktivita a celoživotní přístup k pohybu a celkový zdravotní stav.

Kvantita, ale i kvalita stravy je jedním z nejzákladnějších faktorů ovlivňujících tělesné složení, a to zejména z dlouhodobějšího hlediska. Množství a skladba stravy mění nejen tukovou složku, ale zároveň množství tělesné vody či tukoprosté hmoty. Další neméně významný faktor je pohybová aktivita a fyzická práce. Ta mění tělesná komponenta několika způsoby a to zejména ztrátou tukové hmoty a ztrátou relativního množství tuku a naopak přírůstkem tukoprosté hmoty. Kulturní zvyklosti, tradice, finanční zajištění jedince a celkový životní styl může také značně ovlivnit tělesné složení jedince. (Větrovská, 2017)

K významným rozdílům v poměrech tukoprosté hmoty, tělesného tuku a celkové tělesné vody dochází zejména v období dospívání. Zatímco u novorozence

tvoří kosterní svalstvo asi 25 % tělesné hmotnosti, u dospělého jedince je to kolem 40 % hmotnosti těla. Tělesný tuk je také velmi proměnlivý a může se pohybovat v rozmezí 6 – 60 % celkové tělesné hmotnosti. (Heymfield, Lochman, Wang & Going, 2005) Výraznější sexuální diference nastávají v období puberty a jsou dány zejména odlišným somatickým vývojem jedince. (Větrovská, 2017)

## 7 METODY ODHADU TĚLESNÉHO SLOŽENÍ

K metodám, kterými lze odhadnout tělesné složení patří metody založené na chemických a fyzikálních vlastnostech jednotlivých komponent organismu a metody antropometrické. (Riegerová et al., 2006)

### 7.1 Bioelektrická impedance

Bioelektrická impedance je metoda založená na obsahu vody v jednotlivých biologických strukturách organismu a na šíření nízko intenzivního proudu těmito strukturami. Díky specifickému obsahu vody se jednotlivé složky chovají jako izolátory či jako vodiče. Tukoprostá hmota vykazuje nízkou impedanci, je tedy vodičem, protože je dobře hydratována. Tuková hmota díky nízkému obsahu vody je naopak izolátorem, vykazuje vysoké hodnoty impedance, odpor, který je umírněný objemu vody. Hodnotu odporu tkáně nazýváme bioelektrická impedance. Tento způsob měření splňuje veškerá očekávání současné vědy díky svojí spolehlivosti a odhadům tělesného složení, rychlosti. Protože je měření neinvazivní, je vhodné i mimo laboratoř. (Marečková, 2010)

Americká společnost RJL Corporation of the US představila první měřicí přístroj již v roce 1979. Pro svoji rychlost a nízké náklady (oproti jiným tehdejší metodám, např. hydrostatické vážení, DEXA) zaujala řadu odborníků, zabývajících se složením těla, odborníky z oblasti medicíny či výživy. To mělo za následek vznik několika verzí bioelektrické impedance. První přichází na řadu monofrekvenční verze (SF-BIA), která začala být později zpochybňována pro nepřesné výsledky zejména u jedinců obézních, sportovců, dětí. Dalším krokem byla multifrekvenční technologie (MF-BIA), u které se zmiňované problémy nevyskytují. V druhé polovině devadesátých let společnost Biospace a Harvard Medical School uvádějí multifrekvenční bioimpedanční technologii InBody, která nabízí segmentální analýzu tělesného složení, odděleně změřit končetiny, hrudník a tekutiny mimo i uvnitř buňky. (Marečková, 2010)

Monofrekvenční bioelektrická impedance (SF – BIA) spočívá ve využívání pouze jedné frekvence proudu (0 – 50 kHz). Tento proud je však nedostačující na to, aby plně pronikl buněčnou membránou, prochází pouze přes extracelulární tekutiny. Je tedy nevhodná pro komplexní hodnocení tělesných tekutin. Touto metodou získáváme odhad celkového množství tukové hmoty, tukoprosté hmoty a celkové tělesné vody, nelze však zjistit podíl intracelulární tekutiny. Monofrekvenční impedanci je vhodné

používat u zdravé populace se stabilními hodnotami tělesných tekutin, u jedinců s výraznými změnami hydratace či u obézních pacientů mohou být hodnoty nepřesné. Multifrekvenční bioelektrická impedance využívá řadu frekvencí v různých hodnotách (0 – 500 kHz). Vyšší frekvence proudu umožňuje průnik buněčnou membránou, což umožňuje vyhodnocení tukuprosté a buněčné hmoty, celkové tělesné vody, intracelulární a extracelulární tekutiny. (Pateyjohns, Brinkworth, Buckley, Noakes & Clifton, 2006)

U obou metod je základní proměnnou celkové tělesné voda, což má za následek vysokou citlivost bioelektrické impedance na stav hydratace organismu. Na správnosti výsledků se však podílejí i další faktory, například termoregulace a teplota kůže, fyzická zátěž před měřením, nevhodný příjem tekutiny či potravin. Chceme-li dosáhnout co nejpřesnějších výsledků, je vhodné dodržet před měřením následující režimová opatření. Doporučuje se nejíst a nepít alespoň 4 – 5 hodin před testem, vyvarovat se fyzické aktivitě alespoň 12 hodin před měřením, nepožívat alkohol po dobu nejméně 24 hodin před testem, neužívat diuretika alespoň 7 dní před testem, vyprázdnit močový měchýř 30 minut před samotným měřením a organismus znovu zavodnit čistou vodou. Dále je důležité zajistit vhodnou pokojovou teplotu, dbát na umístění elektrod a celkovou polohu těla. (Heymsfield et al., 2005; Riegerová et al., 2006)

V dnešní době je na trhu k dostání řada přístrojů jak pro domácí, tak komerční užití. Přístroje lze rozdělit na bipolární – proud prochází zejména horní polovinou těla, bipedální – proud prochází zejména dolní polovinou těla, tetrapolární – tvořeny čtyřmi elektrodami, na horních a i dolních končetinách, proud tedy prochází celým tělem. (Tanita, 2017)

## 7.2 Antropometrické metody

Antropometrické metody slouží k odhadu tělesného složení pomocí kosterních, obvodových měř, tloušťky kožní řasy. Stanovení tloušťky kožní řasy se uplatňuje především při určování dvou komponent, a to tělesného složení a tukuprosté hmoty.

Metodou využívající měření tloušťky kožní řasy je kaliperace. Při této metodě je používán kaliper, například Harpender, Sometharpenderského typu, Lange a další druhy. Kaliper je kontaktní měřidlo, jehož konstrukční provedení umožňuje vyvíjení konstantního tlaku na každou kožní řasu. Z naměřených hodnot pak získáváme pomocí regresních rovnic odhad, který vypovídá o jednotlivých tělesných komponentách. Přesnost výsledků závisí na několika faktorech, mezi ně patří výběr kaliperu, počet zvolených kožních řas, přesnost a zkušenost vyšetřujícího a především správné vytažení kožní řasy. Pro měření je tedy dobré dodržet následující postup: palcem a ukazovákem levé ruky uchopíme kožní řasu ve vzdálenosti asi 1 cm od místa měření tloušťky a tahem ji oddělíme od svalové vrstvy ležící pod ní. Řasu držíme po celou dobu měření. Kaliper, ovládaný pravou rukou, rozevřeme a jeho plošky přiložíme ke kožní řase asi 1 cm od prstů z důvodu, aby byla měřena kožní řasa stlačená

kaliperem, nikoli prsty. U kaliperů, jejichž ramena jsou k sobě přitahována pomocí pružiny, např. Herpenden, po přiložení jeho plošek ke kožní řase uvolníme páku měřidla a následně začne působit tlak čelistí na kožní řasu. Hodnoty odečítáme poměrně rychle a to jen 1- 2 sekundy od začátku působení tlaku. (Pařízková, 1962)

WHR index používáme v souvislosti s rozložením tělesného tuku v organismu. WHR (waist to hip ratio) srovnává obvod pasu a boků dle vzorce:

$$\text{WHR} = \frac{\text{obvod pasu (cm)}}{\text{obvod boků (cm)}}$$

Podle WHO, obezita začíná na úrovni 0,90 u mužů a 0,85 u žen. Měření obvodu pasu by mělo být provedeno vprostřed mezi vrcholem kosti kyčelní a spodním okrajem posledního hmatatelného žebra. Obvod boků je měřen v místě, kde mají hýždě největší vypoulení paralelně k rovině podlahy. Měřidlo by mělo být pevné, odolné proti protahování.

V některých případech je používán pouze obvod pasu. Normální obvod pasu u žen je nižší než 80 cm, u mužů nižší než 94 cm. Zvýšené riziko u žen je 80 – 88 cm, u mužů 94 –102 cm. Hodnota vyšší než 88 cm u žen a vyšší než 102 cm u mužů představuje riziko vysoké. Tyto míry jsou určeny pro dospělou populaci a nelze je vztahovat na děti. U dětské populace srovnáváme vhodný percentil pro věk a pohlaví. (Stránský, Ryšavá, 2014)

### 7.3 BMI – body mass index

BMI je hmotnostně – výškový index, dle kterého posuzujeme přiměřenost tělesné hmotnosti k výšce jedince a vypočítáme ho podle vzorce:

$$\text{BMI} = \frac{\text{hmotnost (kg)}}{\text{výška}^2 \text{ (m)}}$$

BMI není zcela přesné např. pro sportovce a další specifické skupiny. Nelze ho používat pro děti, kde se používá BMI percentil. (Ahima, 2011)

Tabulka 7 – Zdravotní rizika podle kategorií BMI.

BMI	Kategorie dle WHO	Zdravotní rizika
nižší než 18,5	Podváha	vysoká
18,5 - 24,9	normální hmotnost	minimální
25,0 - 29,9	Nadváha	lehce zvýšená
30,0 - 34,9	obezita 1. Stupně	vysoká
35,0 - 39,9	obezita 2. Stupně	vysoká
40 a více	obezita 3. stupně, morbidní	velmi vysoká

(Ahima, 2011)

BMI není rozhodující pro hodnocení zdravotních rizik, záleží také na rozložení tuku v organismu, což BMI zevšeobecňuje, stejně tak jako věk, pohlaví a další parametry, přesto patří mezi nepoužívanější ukazatele optimální tělesné váhy. (Stránský, Ryšavá, 2014)

## 8 CÍLE PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

### 8.1 Cíle práce

Cíl 1: Zmapovat tělesné složení a životní styl u pacientů s EO.

Cíl 2: Posoudit možný vliv tělesného složení na EO.

### 8.2 Hypotézy

H1: Domnívám se, že pacienti s vyšším procentem tělesného tuku a vyšším BMI indexem mají těžší průběh EO.

H2: Předpokládám, že pacienti s EO závislí na nikotinu převažují nad jedinci, kteří tuto návykovou látku neužívají.

H3: Myslím si, že pacienti s EO budou mít nějaké další civilizační onemocnění.

H4: Domnívám se, že pacienti pravidelně konzumující ryby budou mít vyšší hladinu selenu než jedinci, kteří ryby nekonzumují.

## 9 METODIKA

### 9.1 Použitá metodika

Výzkumné šetření bylo zpracovááno kvantitativní metodou. Ke sběru dat jsem použila dotazníky, zmapovat tělesné složení mi pomohl přístroj TANITA, ve výjimečných případech InBody. Ze séra byly stanoveny hladiny fT3, fT4, selenu. Dotazníky byly zaměřeny na životní styl (stravu, pohybovou aktivitu, kouření a další), přidružená onemocnění (diabetes mellitus, hypertenze, hyperlipidémie) a rodinou anamnézu oslovených pacientů s EO. U většiny odpovědí bylo možné zvolit pouze jedinou odpověď, byly zde i takové otázky, kde byla možnost více odpovědí. U některých bodů byly doplňující otázky, kde se měli pacienti možnost rozepsat. Při použití TANITY byla zjištěna tyto data: váha, BMI, svalová hmota, procentuální zastoupení tuku a vody v těle. U svalové hmoty, která je udána v kilogramech pro celé tělo, bylo dále možné vyčíst rozložení v těle, váha ukazuje hodnotu v kilogramech pro pravou a levou paži, pravou a levou dolní končetinu a trup. Princip byl stejný i u rozložení tuku. Dále byly pomocí přístroje TANITA odhadnuty parametry jako kostní hmota a viscerální tuk.

Výzkum probíhal od začátku října 2017 do poloviny dubna roku 2018. Šetření probíhalo v Praze – ve Všeobecné fakultní nemocnici na 3. interní klinice. Dotazníky byly připraveny v tištěné formě. Výzkum probíhal jako interview, kdy jsem pacienty oslovila osobně a následně zjistila u každého z nich tělesné složení, návratnost dotazníků tedy činila 100 %. Všechny pacienty jsem seznámila se skutečností, že jsou veškerá data anonymní a jejich účast na mém šetření je dobrovolná.

Ke zpracování výsledků jsem použila program Microsoft Office Excel 2007. Šetření jsem vyhodnotila během měsíce dubna. Výzkumu byl udělen souhlas etické komise Všeobecné fakultní nemocnice.

### 9.2 Výzkumný soubor

Výzkumný soubor tvořili pacienti léčeni s EO ve Všeobecné fakultní nemocnici v Praze na 3. interní klinice. Jednalo se převážně o ženy, do výzkumu byl však zařazen i jeden muž. Původní předpoklad zařazení 30 - 40 respondentů se, bohužel vzhledem k nízké frekvenci pacientů v tomto roce na uvedeném pracovišti, nenaplnil. Celkově se tedy do skupiny pacientů zařadilo 12 jedinců. Některá data se podařilo získat pouze u části respondentů. Průměrný věk výzkumného vzorku byl 55 let. Pacienti byli v různém stádiu léčby EO.

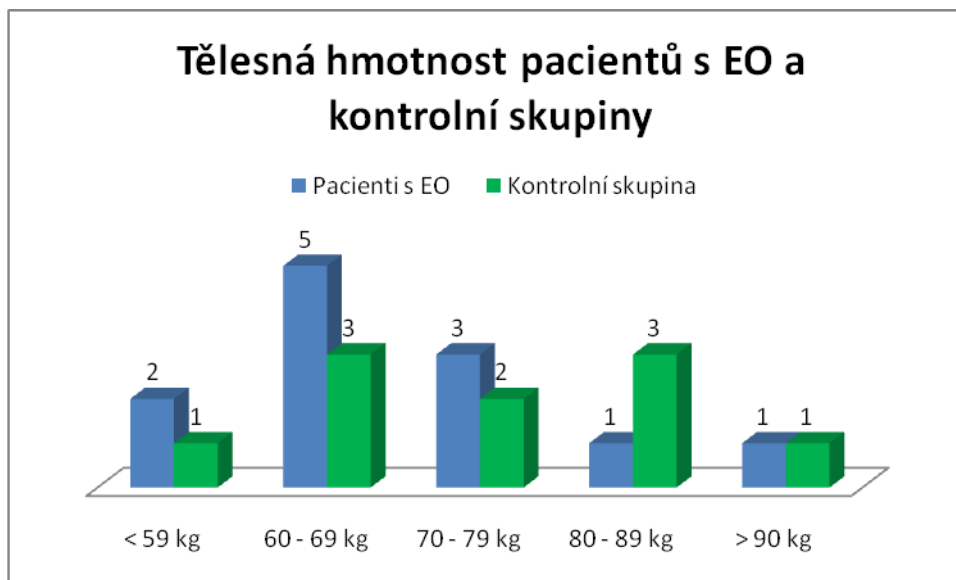
### 9.3 Kontrolní skupina

Kontrolní skupinu tvořili pacienti přicházející do ordinace s podezřením na EO či jiným onemocněním týkající se štítné žlázy. Tuto skupinu tvořilo celkem 10 jedinců. Stejně jako u výzkumného souboru, většinou část skupiny tvořily ženy. Průměrný věk kontrolní skupiny byl o něco nižší, tedy 42,5 roku.

## 10 VÝSLEDKY

### 10.1 Vyhodnocení

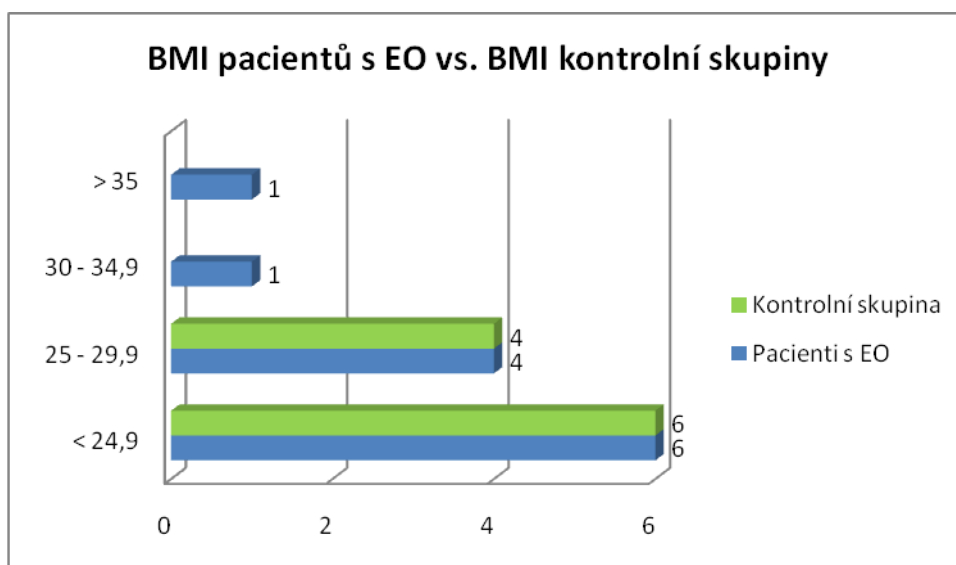
Graf 1 - Porovnání tělesné hmotnosti pacientů s EO a jedinců v kontrolní skupině.



Zdroj: vlastní výzkum

Na grafu 1 vidíme rozřazení pacientů do různých váhových kategorií. Nejvíce respondentů s EO (tedy 5) se zařadilo do váhového rozmezí 60 – 69 kg, další 3 pacienti váží od 70 – 79 kg. Váhová kategorie pod 59 kg čítá 2 jedince, 80 – 89 kg jednoho, stejně jako kategorie nad 90 kg. Co se týče kontrolní skupiny, převažují hned dvě váhové kategorie, tedy 60 – 69 kg (3 respondenti) a 80 – 89 kg, kde jsou také tři jedinci. Skupina 70 – 79 kg čítá 2 jedince, dále je jeden respondent zařazen do kategorie pod 59 kg a jeden také do kategorie nad 90 kg.

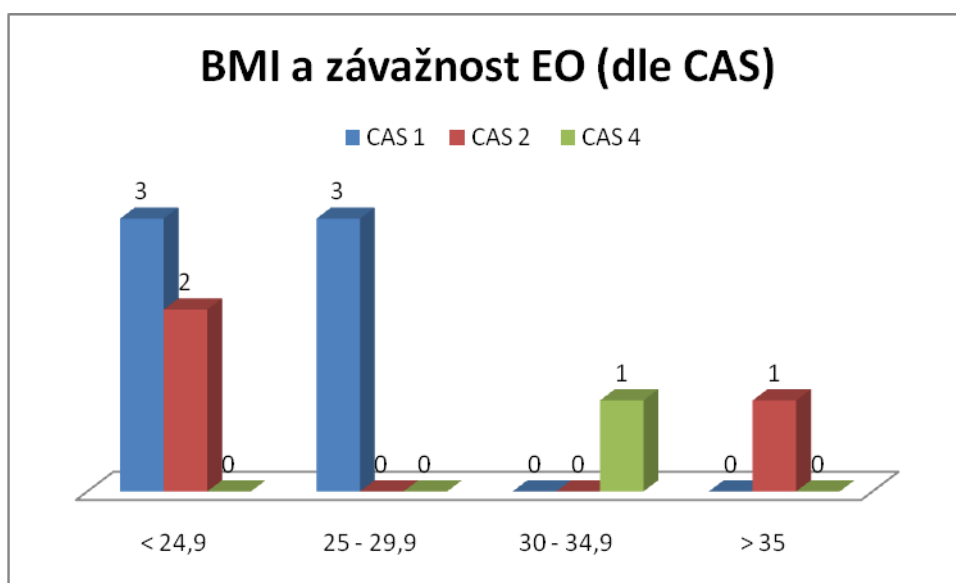
Graf 2 – Porovnání BMI pacientů s EO a jedinců v kontrolní skupině.



Zdroj: vlastní výzkum

Z grafu 2 je patrné, že kategorie BMI do 24,9 čítala nejvyšší počet respondentů a to nejen ve výzkumném vzorku, ale také v kontrolní skupině. Zařadilo se sem 6 pacientů s EO a 6 jedinců z kontrolní skupiny. Druhou nejpočetnější skupinou je kategorie BMI 25 – 29,9, kam se zařadili 4 respondenti ze zkoumaného vzorku a stejný počet jedinců z kontrolní skupiny. Do prvního stupně obezity, tedy BMI 30 – 34,9 spadá jeden pacient s EO, stejně je tomu také u kategorie BMI > 35.

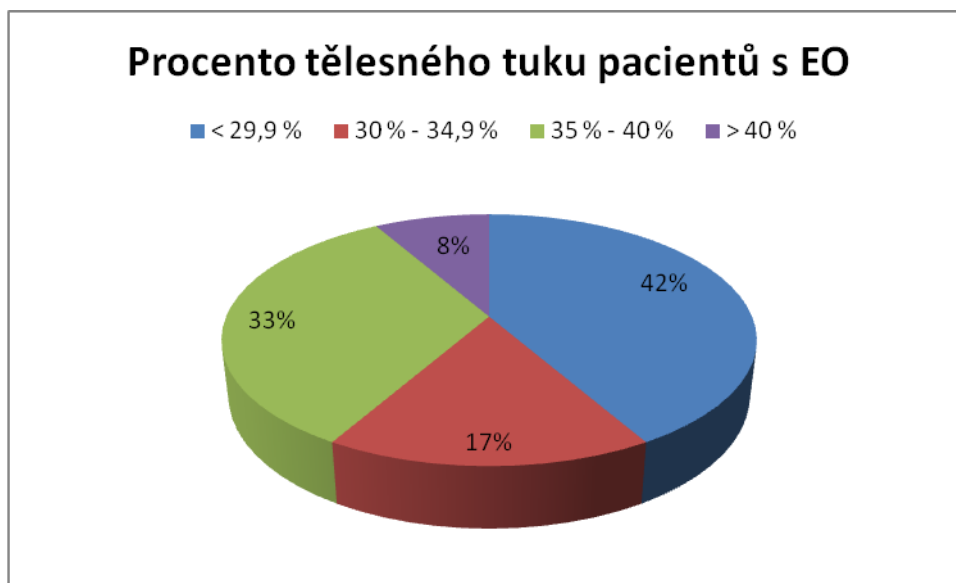
Graf 3 – Hodnocení BMI indexu k závažnosti EO dle CAS.



Zdroj: vlastní zdroj

V kategorii pacientů s BMI indexem pod 24,9 jsou zařazeni 3 jedinci s CAS 1 a zároveň 2 jedinci s CAS 2. Ve skupině respondentů s nadváhou, tedy BMI 25 – 29,9 jsou 3 pacienti. Všichni sem zařazení mají CAS 1. Jedinci, který trpí obezitou 1. stupně (BMI 30 – 34,9) bylo zjištěno CAS 4. Jediný respondent je také v kategorii s BMI nad 35, u kterého bylo zjištěno CAS 2. CAS 3 nebylo zjištěno u žádného pacienta, proto je v grafu 3 zcela vynecháno.

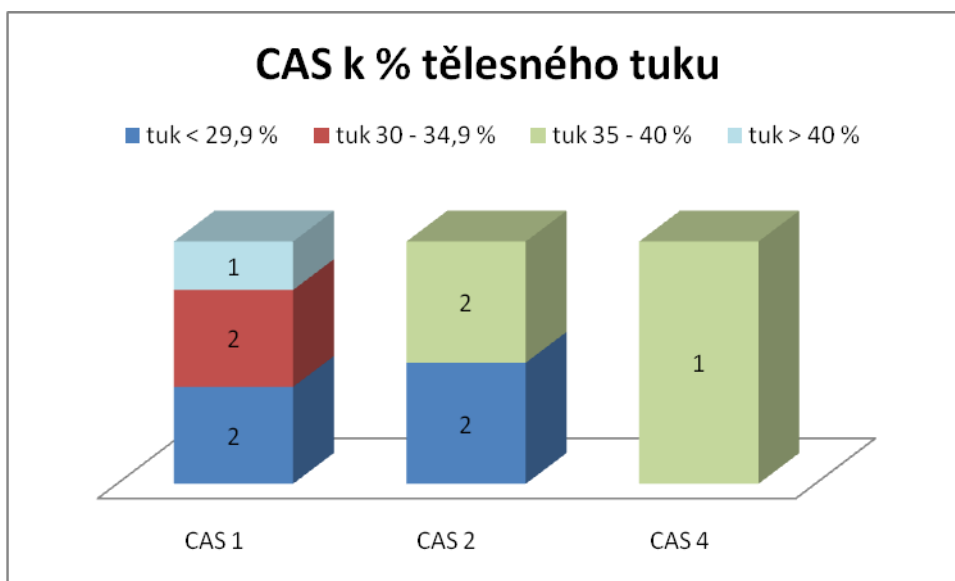
Graf 4 – Procento tělesného tuku u pacientů s EO.



Zdroj: vlastní výzkum

Z grafu 4 je zřetelné, že nejvíce pacientů s EO se řadí do kategorie < 29,9 % tělesného tuku, celkem tedy 5. Druhou nejfrekventovanější skupinou je kategorie 35 % - 40 % tělesného tuku, kam se zařadili 4 respondenti. V kategorii 30 % - 34,9 % jsou dva jedinci a více než 40 % tělesného tuku má pouze jeden respondent.

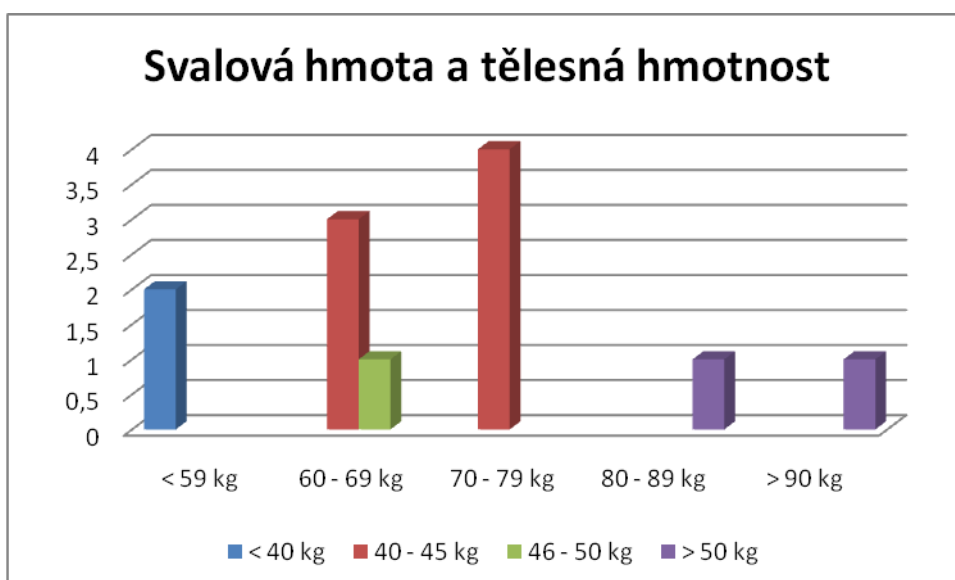
Graf 5 – Hodnocení CAS k % tělesného tuku.



Zdroj: vlastní výzkum

Na grafu 5 je znázorněn vztah % tělesného tuku a závažnosti EO dle CAS. Můžeme vidět, že 2 jedinci trpící CAS 1 mají tělesného tuku do 29,9 %. U dalších dvou respondentů je tuk v hodnotách 30 – 34,9 %. Jediný pacient s CAS 1 má % tělesného tuku více než 40. Ve skupině CAS 2 jsou zařazeni 2 pacienti s tělesným tukem < 29,9 % a 2 pacienti s tělesným tukem v rozmezí od 35 – 40 %. V poslední zmiňované kategorii se také nachází pacient s ohodnocením CAS 4. CAS 3 je z grafu vynechán z důvodu, že sem nebyl zařazen žádný pacient.

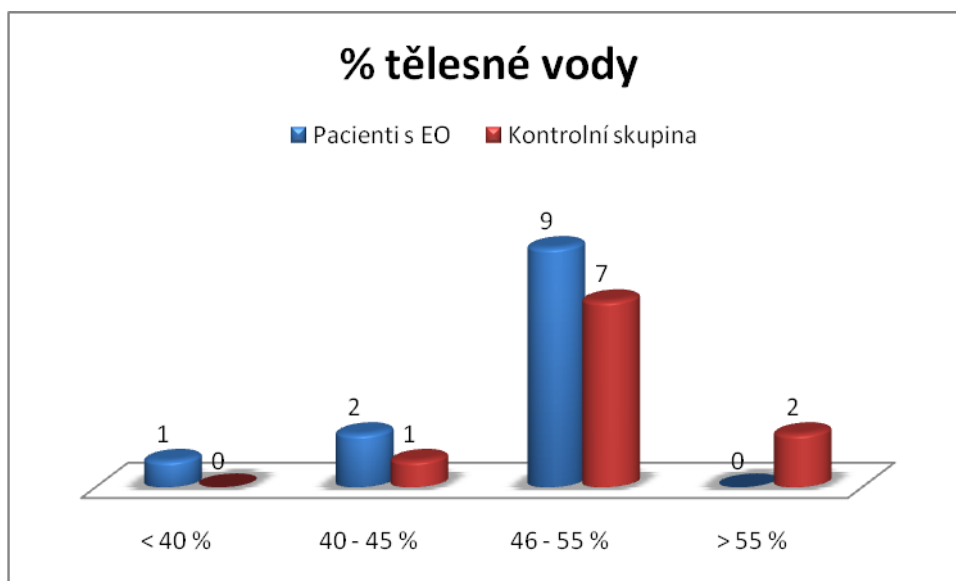
Graf 6 - Svalová hmota (v kg) a tělesná hmotnost pacientů s EO.



Zdroj: vlastní výzkum

V grafu 6 byla porovnávána svalová hmota v kg (spodní řádek) ku tělesné hmotnosti (řádek pod lištou) pacientů s EO. Z grafu lze tedy vyčíst, že respondenti vážící pod 59 kg, měli zároveň méně než 40 kg svaloviny, přesněji tedy 35 kg a 38 kg. Jedinci vážící mezi 60 – 69 kg měli nejčastěji 40 – 45 kg svalové hmoty, avšak v této váhové kategorii se nachází také 1 respondent, jehož svalovina váží 46 – 50 kg. V kategorii pacientů vážících 70 – 79 kg byli 4 jedinci, z nichž všichni nosili 40 – 45 kg svalové hmoty. Nad 50 kg svaloviny měli pouze 2 jedinci vážící 88,6 kg a 108,8 kg.

Graf 7 – Tělesná voda pacientů s EO a kontrolní skupiny.



Zdroj: vlastní výzkum

V grafu 7 můžeme vidět srovnání % tělesné vody u pacientů s EO a kontrolní skupiny. Modře jsou označeni pacienti s EO, kde pouze jediný respondent měl méně než 40 % tělesné vody. Z kontrolní skupiny se do této kategorie nezařadil ani jeden respondent. V kategorii 40 – 45 % tělesné vody jsou celkem 3 jedinci, z nichž 2 jsou pacienti s EO a 1 jedinec z kontrolní skupiny. Zdaleka nepočtenější skupinou se stalo celkem 16 respondentů (9x EO, 7x kontrolní skupina) zařazených do kategorie 46 – 55 % tělesné vody. Více než 55 % tělesné vody mají pouze 2 respondenti, oba z kontrolní skupiny.

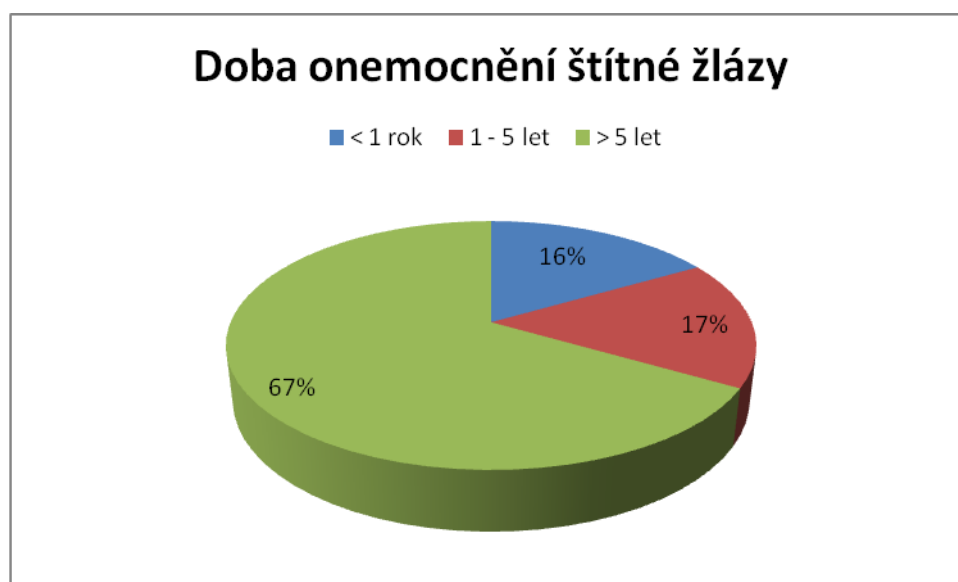
Tabulka 8 – Průměr jednotlivých komponent tělesného složení u pacientů s EO a respondentů zařazených do kontrolní skupiny.

PRŮMĚR JEDNOTLIVÝCH KOMPONENT TĚLESNÉHO SLOŽENÍ		
	Pacienti s EO	Kontrolní skupina
Tělesná hmotnost	71,5 kg	68 kg
% tělesného tuku	32 %	20,3 %
% tělesné vody	47 %	52 %
Svalová hmota	45,8 kg	51,7 kg
Kostní hmota	2,5 kg	2,9 kg
Viscerální tuk	6,3	5
BMI	26	23

Zdroj: vlastní výzkum

V tabulce 8 jsou uvedeny průměry jednotlivých komponent tělesného složení. Průměrná hmotnost pacientů s EO byla 71,5kg, dále bylo naměřeno v průměru 32 % tělesného tuku, 47 % tělesné vody, 45,8 kg svalové hmoty, 2,5 kg kostní hmoty, 6,3 viscerálního tuku. Průměr BMI dosáhl 26. U kontrolní skupiny se hodnoty lišily zejména u % tělesného tuku, kdy respondenti měli tělesný tuk v průměru o 11,7 % nižší. S tím souvisí také vyšší svalová hmota, která převýšila výsledek pacientů s EO o 5,9 kg.

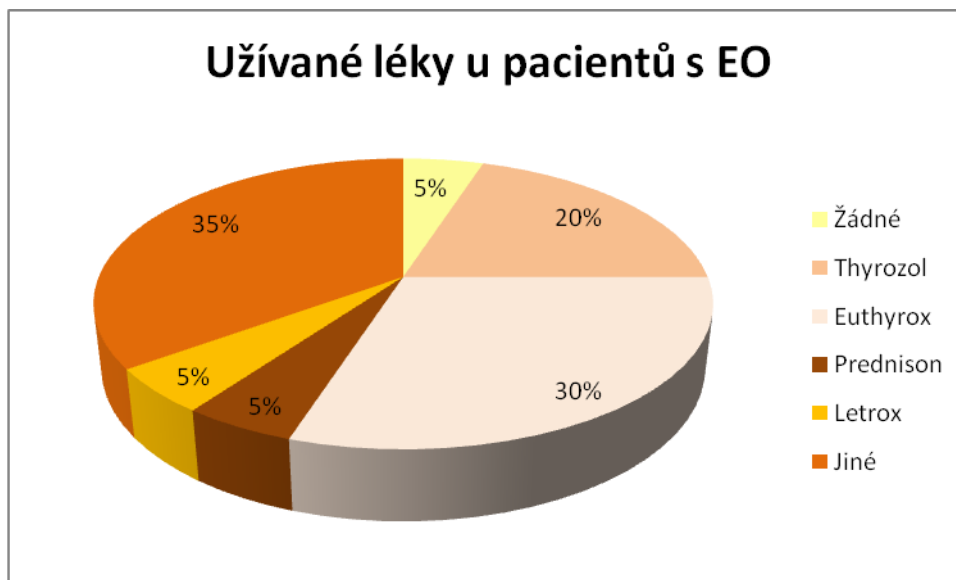
Graf 8 – Doba diagnostiky onemocnění štítné žlázy.



Zdroj: vlastní výzkum

Pacientů s EO jsem se také ptala na otázku: „Jak dlouho máte diagnostikované onemocnění štítné žlázy?“ Odpovědi byly následující. 8 respondentů odpovědělo, že onemocněním trpí více než 5 let. 2 pacienti odpověděli, že diagnózu slyšeli před méně než 1 rokem a stejně tomu tak bylo i ve skupině nemocných 1 – 5 let.

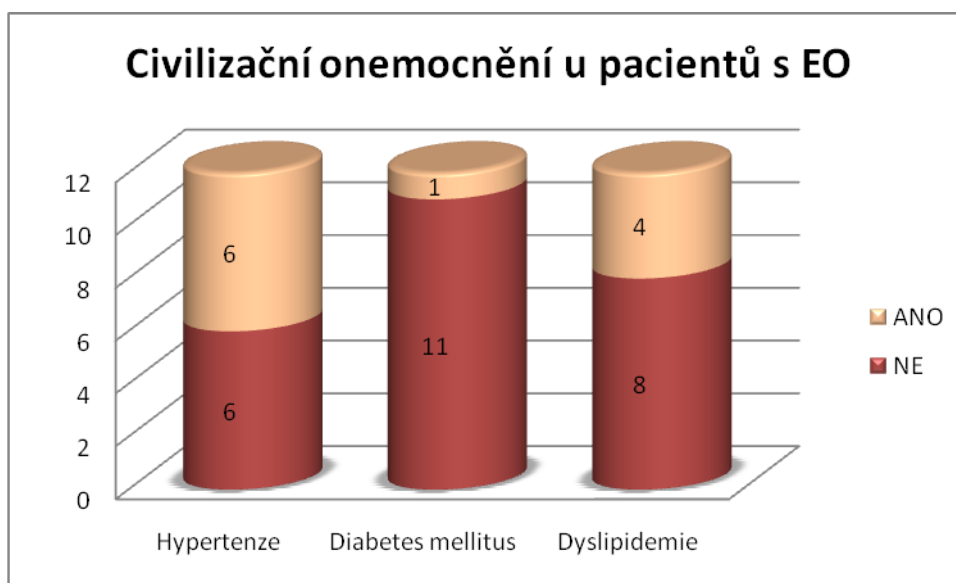
Graf 9 – Užívané léky pacienty s EO.



Zdroj: vlastní výzkum

Na otázku, zda pacient užívá nějakou medikaci, zazněly následující odpovědi. Pouhých 5 % respondentů uvedlo, že neužívá vůbec žádné léky. 5 % pacientů užívá Letrox a 5 % bylo léčeno Prednisonem. 20 % pacientů užívalo lék Thyrozol. Početná skupina je léčena Euthyroxem, tedy 30 %. Velká skupina respondentů užívá také jiné léky, nejčastěji Helicid, Ezetrol, Lescol a další. Většina pacientů užívá kombinaci více léků. 4 respondenti jsou léčeni pouze jediným druhem léku.

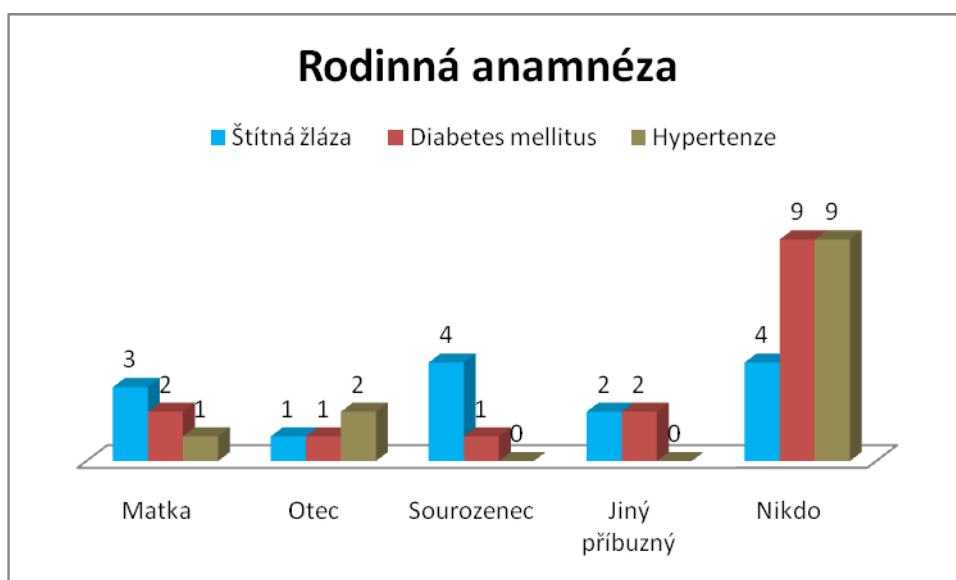
Graf 10 – Výskyt vybraných civilizačních chorob u pacientů s EO.



Zdroj: vlastní výzkum

Na tomto grafu můžeme pozorovat frekvenci výskytu vybraných civilizačních chorob u pacientů, kteří trpí EO. Vysokým krevním tlakem, čili hypertenzí, trpí přesně polovina respondentů, tedy 6. Diabetes mellitus byl prokázán pouze u 1 pacienta. Jednalo se o diabetes mellitus 2. typu. Dyslipidemii potvrdili 4 respondenti z celkových dvanácti.

Graf 11 – Onemocnění v rodině u pacientů s EO.



Zdroj: vlastní výzkum

Co se týče onemocnění v rodině pacientů s EO, výsledky jsou následující. V grafu 11 je modrou barvou značeno onemocnění štítné žlázy. Můžeme vidět, že

celkem 10 rodinných příslušníků mělo nějakou poruchu štítné žlázy. Nejčastěji se jednalo o sourozence (4), poté matka (3). Odpověď „jiný příbuzný“ v tomto případě znamenal strýc a dcera. V jediném případě trpěl dysfunkcí štítné žlázy také otec. Kategorie diabetu mellitu nebyla zdaleka tak pestrá. 9 respondentů odpovědělo, že v rodině toto onemocnění nemají. U 1 pacienta se vyskytoval diabetes mellitus u matky a dědečka, u dalšího u matky, otce i sourozence. 1 respondent uvedl diabetes mellitus také u dědečka. Vysoký krevní tlak byl nejčastěji uveden u otce, tedy 2x, 1 x u matky a dalších 9 respondentů odpovědělo, že se hypertenze v rodině nevyskytuje.

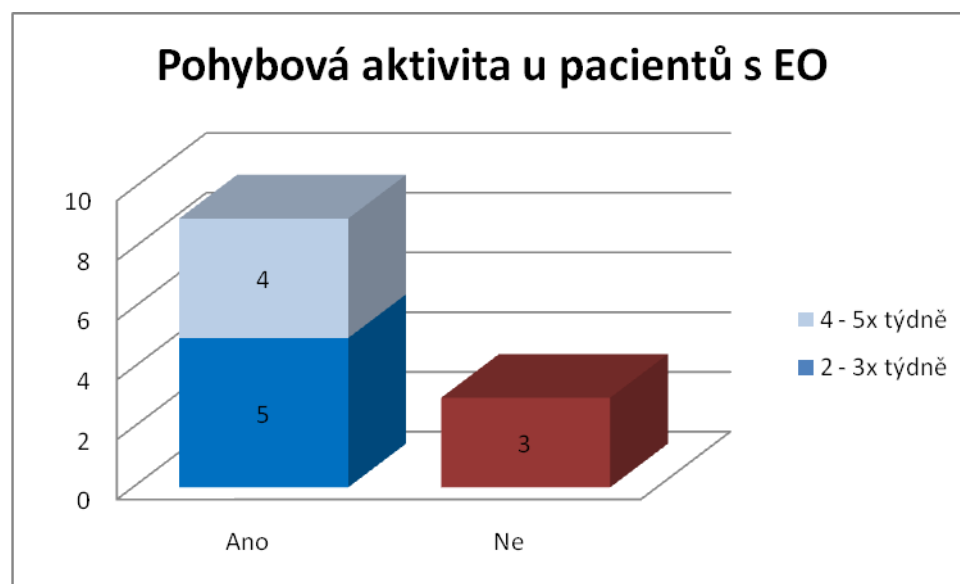
Tabulka 9 – Typ zaměstnání dle fyzické náročnosti.

Typ zaměstnání	Počet respondentů
Sedavé	2
Spíše sedavé	5
Spíše fyzické	4
Fyzicky náročné	1

Zdroj: vlastní výzkum

Otázka týkající se životního stylu, tedy zaměstnání je shrnuta v tabulce 9. Nejčastěji respondenti vykonávali spíše sedavé zaměstnání (5 respondentů). Na druhém místě bylo spíše fyzické zaměstnání (4 respondenti). 2 jedinci byli již v důchodu, uznali tedy své zaměstnání jako sedavé. Jediný pacient odpověděl, že dělá fyzicky náročné zaměstnání.

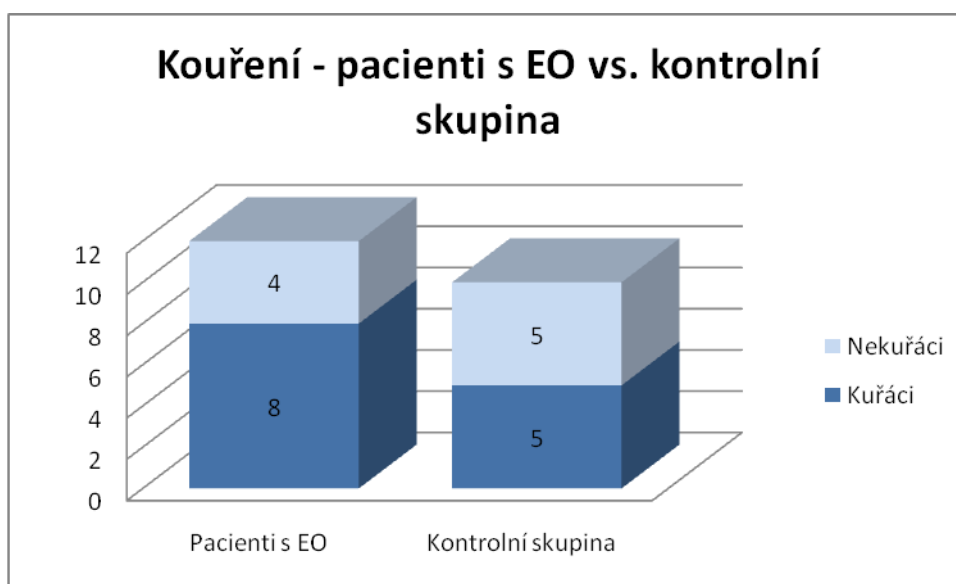
Graf 12 – Pohybová aktivita a její četnost u pacientů s EO.



Zdroj: vlastní výzkum

9 pacientů odpovědělo, že se pravidelně věnují nějaké pohybové aktivitě. Co se týče četnosti, 5 ti členou skupinou byli jedinci aktivní 2 – 3 x týdně. 4 respondenti odpověděli, že jejich týdenní frekvence pohybu je vyšší, jsou aktivní 4 – 5 x do týdne. Zbývajících 3 respondenti, vyřkli negativní odpověď, nevěnují se tedy žádné pohybové aktivitě.

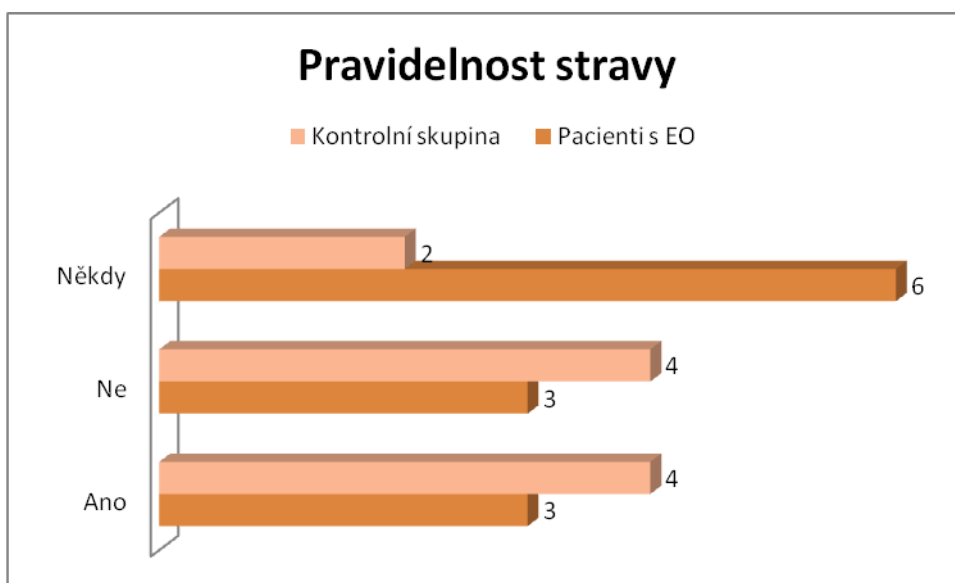
Graf 13 – Porovnání respondentů závislých na nikotinu s nekuřáky.



Zdroj: vlastní výzkum

Graf 13 dokazuje, že většina jedinců ve výzkumném vzorku kouřila. 5 z 12-ti respondentů přiznalo, že jsou současnými kuřáky, 3 jedinci se již závislosti na nikotinu zbavili, avšak jejich kouření v minulosti trvalo více než 10 let. 4 respondenti se řadí mezi nekuřáky, neužívali tedy cigarety nikdy v životě. Kontrolní skupina se rozdělila přesně na dvě poloviny, 5 respondentů stále kouří, zbylých 5 jsou nekuřáci.

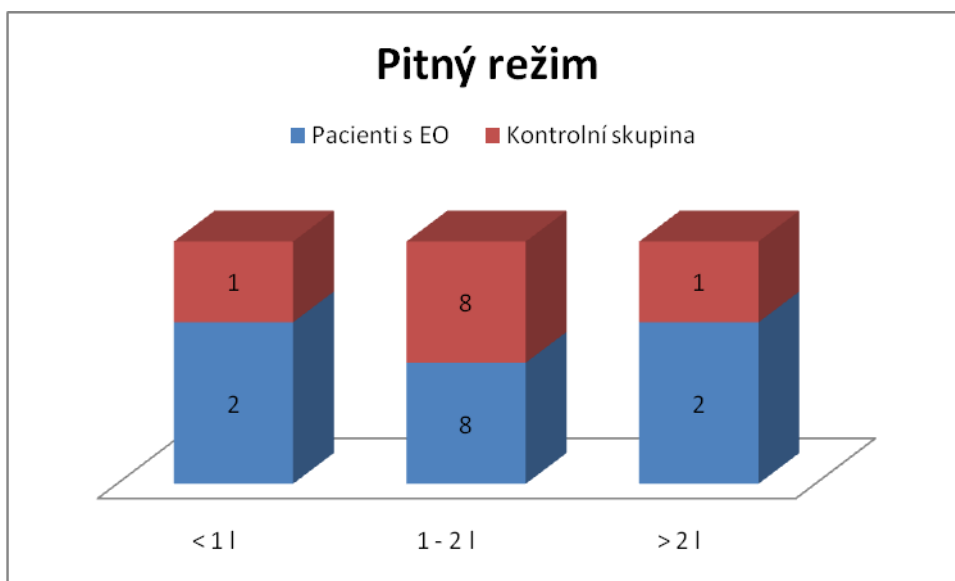
Graf 14 – Pravidelnost stravy u pacientů s EO a jedinců v kontrolní skupině.



Zdroj: vlastní výzkum

Graf 14 ukazuje pravidelnost stravování pacientů s EO a respondentů v kontrolní skupině. Pacienti s EO nejčastěji odpovídali (celkem 6), že jejich strava je pravidelná pouze některé dny, např. pracovní. Další 3 jedinci odpověděli, že se pravidelně nestravují a 3 naopak na pravidelnost stravy dbají. V kontrolní skupině se nejvíce odpovědi lišily u občasně pravidelnosti, kdy takto odpověděli pouze 2 jedinci. Zbytek respondentů se také rozdělil na dvě poloviny. 4 jedinci se stravují pravidelně, naopak další 4 na pravidelné stravování nedbají.

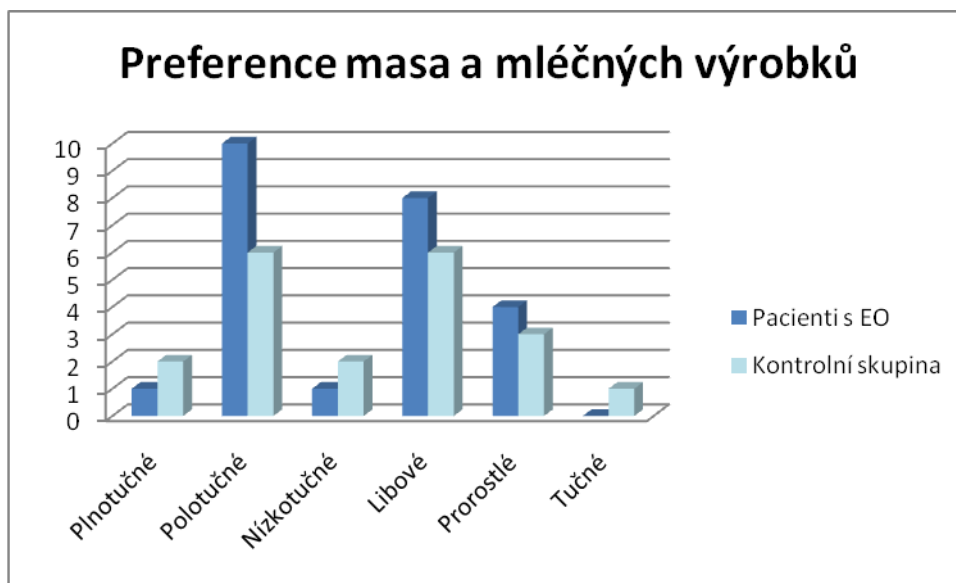
Graf 15 - Dodržování pitného režimu u pacientů s EO a jedinců v kontrolní skupině.



Zdroj: vlastní výzkum

Téměř totožný výsledek u výzkumného vzorku a kontrolní skupiny můžeme pozorovat v grafu 15. Největší skupinu tvoří jedinci, kteří vypijí 1 – 2 litry za den. Zařadilo se jich sem celkem 16, tedy 8 jedinců s EO a 8 respondentů z kontrolní skupiny. Méně než 1 litry tekutin vypije za den pouze 1 respondent z kontrolní skupiny a 2 jedinci s EO. Stejně výsledky jsou také u pitného režimu > 2 litry za den.

Graf 16 – Preference masa a mléčných výrobků u pacientů s EO a ostatních respondentů v kontrolní skupině.

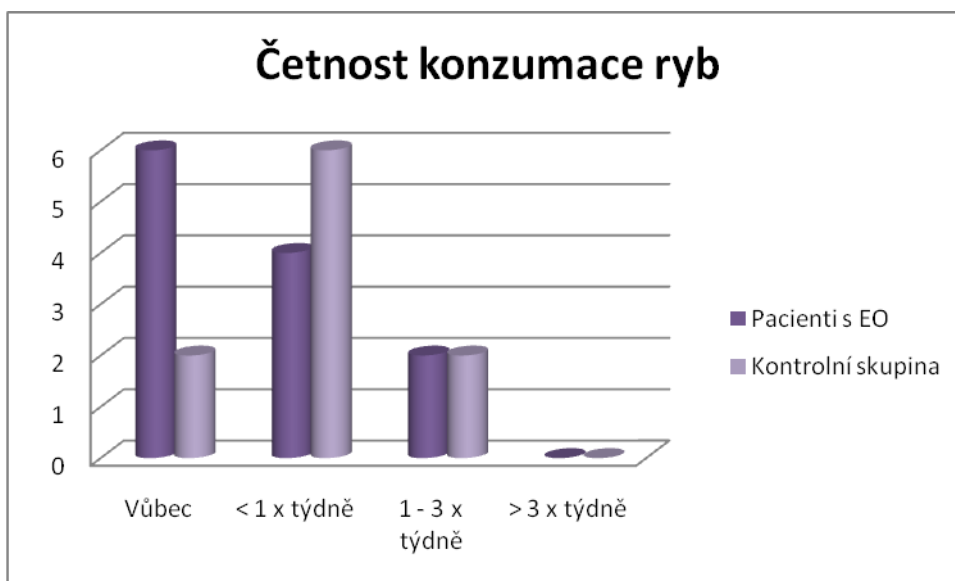


Zdroj: vlastní výzkum

Mléko: Nejvíce lidí volilo polotučné mléko. Do této kategorie se zařadilo 10 respondentů s EO a 6 jedinců z kontrolní skupiny. 1 pacient s EO volil mléko plnotučné a 1 nízkotučné. V kontrolní skupině preferují 2 respondenti mléko plnotučné a stejný počet respondentů mléko nízkotučné.

Maso: Libové maso je nejčastěji preferováno jak u pacientů s EO (8 jedinců), tak u kontrolní skupiny (6 jedinců). Jako druhé je v obou skupinách voleno maso prorostlé. Pouhý 1 respondent zařazen do kontrolní skupiny preferuje tučné maso.

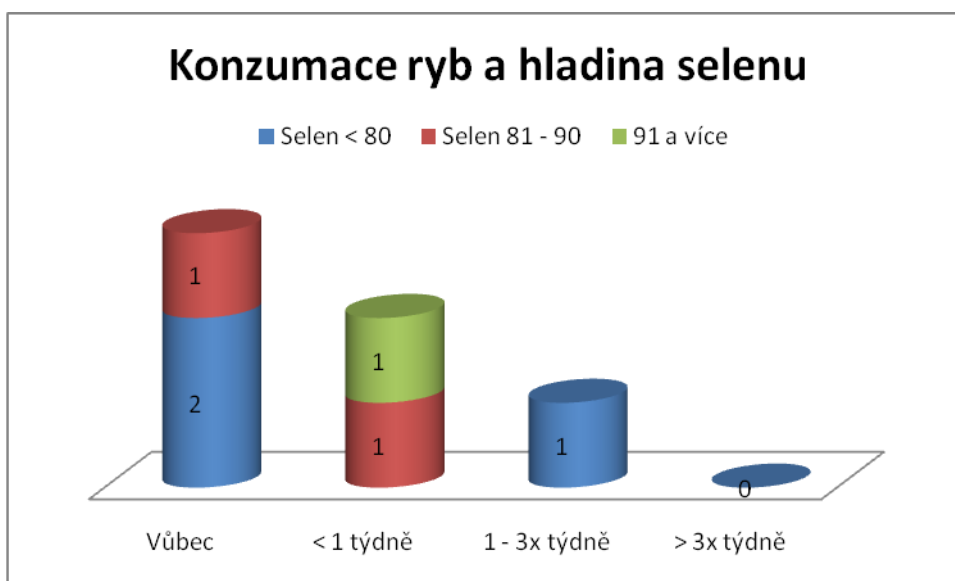
Graf 17 – Četnost konzumace ryb u pacientů s EO a respondentů v kontrolním vzorku.



Zdroj: vlastní výzkum

Výsledky týkající se konzumace ryb dopadly pro obě skupiny dosti odlišně. Zatímco pacienti s EO nejpočetněji odpověděli, tedy 6x, že ryby nekonzumují vůbec, z kontrolní skupiny se do této kategorie zařadili pouze 2 jedinci. Méně než 1 x týdně konzumují ryby 4 pacienti s EO a 6 respondentů z kontrolního vzorku. Do kategorie pravidelného požívání ryb 1 – 3 x týdně se zařadili z každé skupiny 2 jedinci. V mém výzkumném vzorku frekventovaněji než 3 x týdně ryby nikdo nejí.

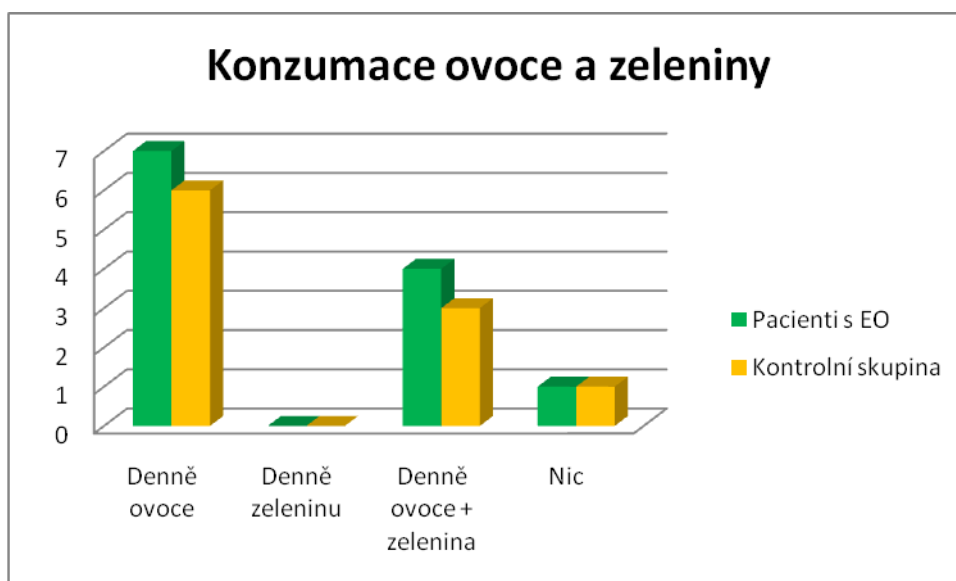
Graf 18 – Vliv konzumace ryb na hladinu selenu v krvi.



Zdroj: vlastní výzkum

Z grafu 18 můžeme pozorovat, jak četnost konzumace ryb ovlivní hladinu selenu v krvi. 2 respondenti, kteří odpověděli, že ryby nekonzumují vůbec, mají hladinu selenu v krvi nižší než  $80 \mu\text{g} / \text{l}$ , 1 pacient ve stejné skupině má hladinu selenu  $81,4 \mu\text{g}/\text{l}$ , je již tedy v kategorii  $81 - 90 \mu\text{g} / \text{l}$  hladiny selenu v krvi. 2 respondenti konzumující ryby méně než 1x týdně, mají hladinu selenu o něco vyšší, tedy  $86$  a  $112 \mu\text{g} / \text{l}$ , avšak jedinec konzumující ryby vcelku pravidelně, tedy 1 – 3x do týdne, má hladinu selenu pouze  $78,3 \mu\text{g} / \text{l}$ . Rybu více než 3 x týdně nekonzumoval žádný respondent.

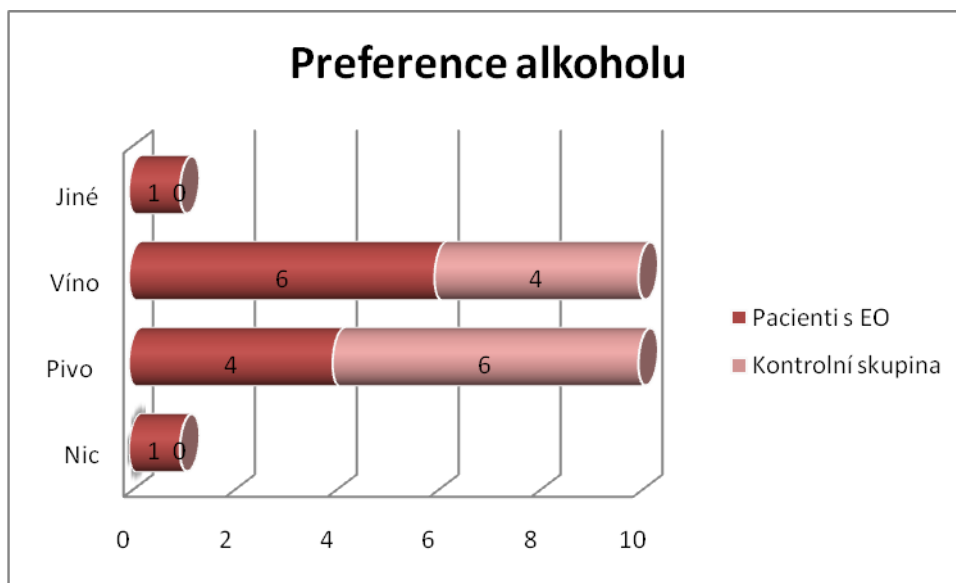
Graf 19 - Pravidelnost konzumace ovoce a zeleniny u pacientů s EO a respondentů v kontrolní skupině.



Zdroj: vlastní výzkum

Z grafu 19 lze vyčíst, že většina lidí ve výzkumném vzorku konzumuje denně ovoce, tedy 7:6 ve prospěch pacientů s EO. Ovšem pouhou zeleninu nekonzumuje denně žádný respondent. 4 respondenti s EO konzumují pravidelně každý den ovoce i zeleninu. Podobně je tomu také u kontrolní skupiny, kde tuto odpověď zvolili 3 jedinci. 1 respondent s EO uvedl, že denně nekonzumuje ani ovoce, ani zeleninu a stejný výsledek nastal i u kontrolní skupiny.

Graf 20 – Preference alkoholických nápojů u pacientů s EO a jedinců v kontrolní skupině.



Zdroj: vlastní výzkum

V neposlední řadě patří k životnímu stylu otázka alkoholu. Respondenti s EO odpovídali následovně: 6 z nich volí nečastěji víno, 4 jedinci sáhnou raději po pivu, 1 jedinec preferuje míchané nápoje, koktejly a zbývající respondent je abstinent. Kontrolní skupina se rozdělila na poloviny, 6 jedinců preferuje pivo, 4 dávají přednost vínu.

## 11 DISKUZE

Šetření bylo provedeno u 12 pacientů trpící EO. Dalších 10 respondentů, kteří navštívili ordinaci kvůli jiným dysfunkcím štítné žlázy, byli zařazeni do kontrolní skupiny. Cílem méj diplomové práce bylo zhodnocením výzkumné části zmapovat tělesné složení a životní styl pacientů s EO a také posoudit možný vliv tělesného složení na EO. K těmto cílům mi pomohly dojít 4 vyřčené hypotézy: „Domnívám se, že pacienti s vyšším procentem tělesného tuku a vyšším BMI indexem mají těžší průběh EO,“ dále „Předpokládám, že pacienti s EO závislí na nikotinu převažují nad jedinci, kteří tuto návykovou látku neužívají,“ třetí hypotéza zněla „Myslím si, že pacienti s EO budou mít nějaké další civilizační onemocnění.“ Čtvrtou hypotézou jsem se snažila objasnit vztah mezi četností konzumace ryb a hladinou selenu v krvi, formulace byla tedy následující: „Domnívám se, že pacienti pravidelně konzumující ryby budou mít vyšší hladinu selenu než jedinci, kteří ryby nekonzumují.“

Celkem bylo rozdáno 22 dotazníků, jelikož jsem s pacienty jednala osobně, návratnost činila 100 %. Zvážení na přístroji TANITA či InBody bylo také 100 % zúčastněných. Krevní testy byly vykonány pouze u pacientů s EO, stopový prvek selen byl zjistitelný pouze u 50 % respondentů. Hodnocení EO dle CAS bylo možné zjistit u 83 % nemocných jedinců. Do výzkumného souboru 12 ti pacientů s EO bylo zařazeno 11 žen a 1 muž. Kontrolní skupina čítala 7 žen a 3 muže.

Průměrný věk respondentů s EO byl 55 let. Jak již bylo zmíněno výše, Hrdá et al. (2009) uvádí, že se EO u žen nejčastěji projevuje mezi 40 – 44 lety a 60 – 64 lety. Tři pacientky zařazené do mého výzkumného souboru se sice zařadily do prvního věkového rozmezí, značnou část skupiny však tvořili jedinci vyššího věku.

V České republice trpí nadváhou či obezitou velká část populace. Vítek (2008) uvádí, že v Evropské unii se problémem vyšší hmotnosti týká nejméně 135 miliónů občanů a dalších 70 miliónů se do této skupiny nejspíše v nejbližší době zařadí také. Hodnota BMI je často užívaný parametr, který také dopomáhá objasnit tělesný stav jedince. V mém šetření jsem porovnávala BMI jedinců s EO a BMI kontrolního vzorku. Z mého pohledu je výsledek uspokojivý. V obou skupinách se totiž nejvíce respondentů zařadilo do kategorie BMI < 24,9, tedy norma. V kontrolní skupině navíc ani jeden respondent nepřesáhl BMI vyšší než 29,9, to se však nedá říct o jedincích s EO, kde 2 pacienti trpí obezitou 1. či 2. stupně. Porovnáním BMI a závažnosti EO dle CAS jsem se následně snažila posoudit, zda může vyšší index ovlivnit tíži EO. Výsledky dokazují, že pacienti s nižším BMI mají nejčastěji hodnocení CAS 1, oproti tomu oba pacienti s BMI > 30 mají CAS 2 a CAS 4. Lze tedy usuzovat, že vysoké BMI může negativně ovlivňovat závažnost onemocnění.

Dále jsem se intenzivněji zajímala o % tělesného tuku respondentů. Jelikož se pacienti rozřadili do 4 skupin s různým % tělesného tuku, znovu byly tyto výsledky porovnány s CAS skóre. Zde se opět jedinci s vyšším % tělesného tuku setkali s hodnocením CAS 2 a CAS 4. Na druhou stranu jediný pacient překračující 40 % tělesného tuku uvedl závažnost onemocnění na úrovni 1. Je zřejmé, že pro vyřčení

nějakého závěru by bylo zapotřebí rozšířit výzkumný vzorek. Výsledky porovnávající množství viscerálního tuku a závažnost onemocnění dopadly velice obdobně.

Ke kvalitnímu zmapování tělesného složení nepochybně patří i zjištění svalové hmoty u vyšetřovaného jedince. Je známo, že v současném století je pohybové aktivity spíše nedostatek, přitom zejména pohyb, jak popisují výše, pozitivně koreluje s množstvím svalové hmoty. Tento údaj nám tedy neobjasňuje pouze tělesné složení, ale zároveň nastiňuje životní styl pacienta. Jak již bylo zmíněno, svalstvo by mělo tvořit přibližně 40 % hmotnosti pacienta. Aby bylo výsledky možné posoudit, srovnávala jsem tedy svalovou hmotu s celkovou tělesnou hmotností. 67 % pacientů mělo více než 60 % svalové hmoty v porovnání k vlastní váze. Zbývajících 33 % se pohybovalo lehce pod hranicí, avšak nikdo z pacientů neměl méně než 55 % svaloviny.

Další nedílnou součástí rozboru složení těla je zajisté také množství tělesné vody. V obou skupinách se nejvíce respondentů zařadilo do kategorie 46 – 55 % celkové tělesné vody. Jelikož se jednalo převážně o ženy většinou vyššího věku, nejsou tyto hodnoty nijak překvapivé.

Součástí prvního stanoveného cíle bylo zmapovat tělesné složení pacientů s EO, celkovou představu o odlišné tělesné kompozici jsem si udělala díky porovnání veškerých výsledků s kontrolní skupinou. U průměrné tělesné hmotnosti neshledáváme výrazné rozdíly, stejně je tomu tak i u celkové tělesné vody. Avšak největší rozdíl je patrný u podílu tělesného tuku, kdy výsledek vyšší téměř o 12 % připadá pacientům s EO. A jelikož těmto pacientům něco přebývá, na druhou stranu hodnoty svalové hmoty dosáhly nižších hodnot než u pacientů v kontrolním vzorku. Ovšem je nutno brát v úvahu, že v kontrolní skupině bylo o dva muže více. Lze tedy očekávat, že se tyto hodnoty budou mírně lišit, neboť např. mezní hodnoty tělesného tuku jsou pro obě pohlaví stanoveny dosti odlišně.

Většině pacientů bylo onemocnění štítné žlázy diagnostikováno před více než 5 ti lety, není tedy nijak překvapivé, že převážná část je léčena léky. Nejčastější medikace pro štítnou žlázu je Euthyrox, ovšem nejfrekventovanější odpověď zazněla „jiné,“ kam se řadil například Ezetrol, Helicid, Vasocardin a další. Tyto medikamenty však většinou léčí přidružená onemocnění.

Ukázalo se, že 58 % pacientů s EO mají nějaké další civilizační onemocnění. Nejčastěji se jedná o vysoký krevní tlak, čili hypertenzi, kterou potvrdilo 50 % zúčastněných. Překvapující pro mě je fakt, že diabetes mellitus se vyskytoval pouze u jednoho pacienta, přestože například Moli et al. (2015) ve své studii tvrdí, že frekventovanější výskyt Gravesovi orbitopatie shledáváme u pacientů s diabetem mellitem 2. typu. 3 respondenti měli více civilizačních chorob najednou. 66 % respondentů mělo diagnózu onemocnění štítné žlázy v rodinné anamnéze.

Dílčím cílem práce bylo také zmapovat životní styl pacientů s EO. Z tohoto důvodu byla položena nejen otázka objasňující typ zaměstnání, ale i další, jako četnost pohybové aktivity, kouření, pravidelnost stravy, preferované výrobky či alkohol.

Fyzicky náročnou práci uvedl pouze jeden respondent. Většina respondentů označilo své povolání jako „spíše sedavé,“ ve výzkumu byli také dva jedinci

důchodového věku, oba zvolili možnost „sedavé.“ O to více mě zajímalo, zda respondenti věnují nějaký čas pohybové aktivitě. Dnes je již obecně známo, že mírná pohybová aktivita alespoň 5 x týdně 30 minut denně je zdraví prospěšná. Výsledky 9:3 dopadly ve prospěch respondentů, kteří se aktivitě věnují. Avšak při pohledu na četnost pohybové aktivity zjistíme, že ze zmiňovaných 9 ti respondentů se 5 jedinců aktivně hýbe pouze 2 – 3 x týdně. Obecné doporučení aktivního pohybu tedy splňují pouze 4 respondenti, věnující svůj čas pohybové aktivitě 4 – 5 x týdně.

Kouření je známý rizikový faktor pro velkou část onemocnění, i přesto však někteří jedinci závislosti na nikotinu podléhají. V mém vzorku pacientů s EO převažovali 8:4 kuřáci. Je sice pravda, že 3 respondenti z 8 závislých na nikotinu se již kouření vzdali, avšak kouřili více než 10 let. Přitom zejména u pacientů s dysfunkcemi štítné žlázy by mělo být podstatou nekouřit. Stránský a Ryšavá (2014) uvádí, že thyocyanát, který je součástí cigaretového kouře, brzdí transport jódu do štítné žlázy, tím pádem nepřímou zvyšuje potřebu jódu. Pacienti jsou pak tedy častěji vystaveni riziku nedostatku jodu. Kontrolní skupina se rozdělila na dvě části dělicí kuřáky a nekuřáky.

Pacienti s EO na pravidelnou stravu příliš nedbají, dokonce méně, než respondenti v kontrolním vzorku. Pouze 3 jedinci s EO uvedli, že se stravují pravidelně, mají tedy snídani, oběd a večeři vždy v podobnou hodinu. V kontrolní skupině takový byli 4 respondenti. Pacienti s EO nejčastěji volili odpověď „někdy,“ celkem 6 jedinců mění svoje stravovací návyky zejména během víkendových dnů.

Pitný režim dodržuje většina respondentů s EO i v kontrolní skupině. 1 – 2 litry denně vypije celkem 16 jedinců. Pouze 3 respondenti přiznali, že často žízeň nemají, vypijí tedy méně než 1 litr během dne. Přesto výsledky obou skupin jsou srovnatelné.

Při nákupu mléčných výrobků většina pacientů s EO, ale také z kontrolní skupiny, sahají po polotučných mléčných výrobcích. U respondentů s onemocněním je výsledek téměř jednoznačný, pouze 2 pacienti volí buď nízkotučné či naopak plnotučné mléčné výrobky. Při rozhovoru jsem se doptávala, co vede jedince k výběru těchto výrobků, načež odpověď zněla „zlatá střední cesta.“ V kontrolním vzorku výsledek tak jednoznačný nebyl, 6 respondentů volilo stejně jako pacienti s EO. 2 jedinci uvedli, že preferují plnotučné mléčné výrobky. V obou případech se jednalo o muže. Je tedy možné, že rozdílné odpovědi jsou zkreslené faktem, že v kontrolním vzorku bylo více mužů. Největší oblibě se těší libové maso. Nejčastěji ho zvolí celkem 14 jedinců.

Selen je stopový prvek nacházející se zejména v mase, vnitřnostech a rybách. Především malé mořské ryby jako sardinky a sardele mohou pokrýt značnou část doporučeného denního přísunu selenu. (Stránský, Ryšavá, 2014). Selen v lidském organismu plní řadu důležitých funkcí. Například je součástí enzymu glutathionperoxidázy, který např. s vitamínem E a A představuje velmi účinný systém proti kyslíkovým radikálům. Také je nezbytný pro metabolismus hormonů štítné žlázy. (Mourek et al., 2014) V literatuře je opakovaně zmiňován příznivý efekt podávání selenu na endokrinní orbitopatii. (Maccocci et al., 2011) To je hlavní důvod, proč je na tento prvek výzkum zaměřen. Ve výzkumu byla porovnávána hladina selenu v krvi

a frekvence konzumace ryb. Zarážející je fakt, že přesně 50 % respondentů s EO nekonzumují ryby vůbec, a to i přesto, že většina z nich odpovídala, že má povědomí o pozitivních přínosech rybího masa a tuku. Například účinek polynenasycených mastných kyselin typu omega – 3, jejichž množství může u některých typů ryb dosahovat až 4 %. (Stránský, Ryšavá, 2014). Výrazně odlišná byla situace u kontrolní skupiny, kde pouze 2 jedinci odpověděli, že ryby vůbec nekonzumují. Celkem 10 jedinců konzumovalo ryby alespoň 1x do týdne a to 4:6 ve prospěch kontrolní skupiny. Je možné, že konzumace ryb může do jisté míry ovlivnit hladinu selenu, v mém šetření bylo však příliš málo respondentů na potvrzení této hypotézy. Nejvíce lidí s hladinou selenu pod 80 µg/l se sice zařadilo do kategorie lidí nekonzumujících ryby vůbec, avšak také respondent konzumující ryby vcelku pravidelně, tedy 1 – 3 x týdně, nepřekročil hranici 80 µg/l.

Ovoce a zelenina má pro organismus výrazný preventivní potenciál. Dodává organismu vlákninu, řadu živin a sekundárních rostlinných látek. Význam ovoce a zeleniny spočívá zejména v obsahu vitamínů, minerálů a stopových prvků. Obě složky mohou působit preventivně proti obezitě, hypertenzi, dyslipidemii, nádorovým onemocněním a dalším chorobám. (Stránský, Ryšavá, 2014) V mém výzkumu jsem se doptávala, zda respondenti jedí denně ovoce a zeleninu, pouze ovoce nebo pouze zeleninu a poslední možná volba byla „ani ovoce, ani zeleninu.“ Výsledky v obou skupinách dopadly téměř totožně, avšak zatím co bych předpokládala, že respondenti budou denně konzumovat ovoce i zeleninu, převažující skupinu tvořilo 13 jedinců, kteří konzumují každý den pouze ovoce, na zeleninu však zapominají. Přitom Stránský a Ryšavá (2014) uvádí, že jedna ze zásad zdravé výživy je denní konzumace alespoň 500 g zeleniny (syrové a vařené) a ovoce, přičemž zeleniny by mělo být 2 x více než ovoce. Tohoto doporučení se z celého výzkumného vzorku drželo pouze 7 lidí, kteří jedí denně ovoce i zeleninu. Udivuje mne, že v obou skupinách se našel jeden respondent, který nekonzumuje ani ovoce, ani zeleninu. Po otázce „proč?“ mi oba jedinci sdělili, že jim to „prostě nechutná.“

Poslední otázka mého dotazníkového šetření týkající se stravy patřila alkoholu. Tento výsledek není nijak překvapivý. V kontrolní skupině se největší oblibě těší pivo, u pacientů s EO je to víno. Jediný respondent patřící k pacientům s EO uvedl, že je abstinent, dále se v této skupině nacházel i pacient, který zvolil možnost „jiné,“ upřesnil tuto odpověď, že nejraději volí míchané koktejly. Fakt je, že v otázce alkoholu je důležité zejména množství, je totiž známa řada negativních, ale i pozitivních účinků na organismus, např.: snižuje celkový cholesterol, má slabý antioxidantní účinek a další. (Stránský, Ryšavá, 2014) Tato otázka v mém výzkumu však nezazněla, neboť jsem přesvědčena, že při osobním jednání většina dotazovaných pravou míru stejně nepřizná ani přesto, že jejich identita zůstává v anonymitě.

Z veškerých shromážděných dat tedy usuzuji, že pacienti s EO příliš nedbají na svůj životní styl, avšak nijak výrazně se tento styl neliší od kontrolního vzorku. Naopak tělesné složení pacientů s EO se od kontrolní skupiny liší v řadě komponent (vyšší BMI, vyšší % tělesného tuku, nižší podíl svalové hmoty a další). Jedním z cílů

práce bylo posoudit možný vliv tělesného složení na EO. Srovnáním různých dat z mého výzkumu se domnívám, že vyšší BMI a vyšší % tělesného či viscerálního tuku může ztížit EO dle hodnocení CAS. Avšak pro veškerá rozhodnutí by bylo zapotřebí početnějšího výzkumného vzorku.

### 11.1 Hodnocení hypotéz

H1: *„Domnívám se, že pacienti s vyšším procentem tělesného tuku a vyšším BMI indexem mají těžší průběh EO.“*

Z výzkumu vyplývá, že by tato hypotéza mohla být platná, avšak bylo by zapotřebí získat početnější výzkumný vzorek. Z mé studie vyplývá, že v kategorii BMI nad 30, žádný jedinec netrpěl CAS 1. V těchto kategoriích se nachází pouze CAS 2 a CAS 4. Stejně tak jediný pacient trpící CAS 4, měl vyšší % tělesného tuku.

H2: *„Předpokládám, že pacienti s EO závislí na nikotinu převažují nad jedinci, kteří tuto návykovou látku neužívají.“*

Tato hypotéza byla potvrzena. Ve zkoumaném vzorku byli pouze čtyři jedinci, kteří nikdy v životě nekouřili. Dalších 5 jedinců přiznalo, že jsou závislí na nikotinu a cigarety kouří denně. 3 respondenti sice přiznali, že se již kouření vzdali, ovšem jejich závislost trvala více než 10 let.

H3: *„Myslím si, že pacienti s EO budou mít nějaké další civilizační onemocnění.“*

Tato hypotéza byla potvrzena. Většina pacientů (celkem 7), trpí nějakým dalším onemocněním. Z výzkumu vyplývá, že nejčastěji se jedná o hypertenzi (6 respondentů), poté dyslipidemii (4 respondenti). Pouze 1 pacient měl diagnostikovaný diabetes mellitus 2. typu. Někteří jedinci mají více civilizačních chorob najednou.

H4: *„Domnívám se, že pacienti pravidelně konzumující ryby budou mít vyšší hladinu selenu než jedinci, kteří ryby nekonzumují.“*

Tato hypotéza nebyla potvrzena. Respondenti, kteří ryby nekonzumují nikdy, mají sice nižší hladinu selenu, avšak jedinec, který uvedl, že konzumuje ryby zpravidla 1 – 3 x týdně, má téměř srovnatelnou hladinu selenu jako respondenti nekonzumující ryby.

## 12 ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo zmapovat tělesné složení a životní styl pacientů s EO a posoudit možný vliv tělesného složení na EO. Pro snadnější dosažení cílů byly stanoveny a zodpovězeny 4 hypotézy.

V teoretické části práce se věnuji anatomii štítné žlázy, její funkci a regulaci, dále čtenáře zasvěcuji do problematiky EO, popisuji její hodnocení a možnosti léčby. Zaměřuji se také na tělesné složení a jednotlivá komponenta lidského organismu. V praktické části hodnotím dané hypotézy pomocí grafů a tabulek a snažím se zmapovat tělesné složení respondentů a možný vliv na EO.

Výsledky šetření nám dokazují, že tělesné složení pacientů s EO se od kontrolní skupiny u mnoha komponent v průměru výrazně neliší - tělesná voda, celková hmotnost. Byly naměřeny ale i výraznější odlišnosti, například u % tělesného tuku, kde průměrná hodnota naměřených dat u pacientů s EO dosahovala téměř o 12 % vyšších hodnot. Dále je zřejmé, že nelze vyloučit možný vliv % tělesného tuku a BMI na závažnost EO. V kategorii BMI nad 30 nebyl totiž žádný pacient s hodnocením CAS 1, byly zde pouze těžší formy EO. Podobně tomu bylo i u % tělesného tuku. Hodnocení v kategorii CAS 4 měl pouze pacient, jehož tělesný tuk dosahoval 35 – 40 %.

Co se týče životního stylu, zaměřila jsem se na výživu, kouření, pohybovou aktivitu, přidružená onemocnění a další. Z výzkumu lze pozorovat, že pacienti s EO na svůj životní styl příliš nedbají. Většina pacientů se sice věnuje nějaké pohybové aktivitě, ale četnost této aktivity není příliš pravidelná. Podobný výsledek vidíme i u otázky stravování, pacienti si na pravidelnost opět moc nepotrpí, navíc ve většině případů v jídelníčku chybí přísun ryb a denní konzumace zeleniny. Nedílnou součástí životního stylu je jistě i otázka kouření. I v tomto směru jsem zjistila spíše negativní výsledky. Větší část pacientů trpících EO jsou jedinci závislí na nikotinu nebo jedinci, kteří sice již nekouří, ale značnou část života kouřili. Fakt, že více než polovina respondentů má nějaké další přidružené onemocnění, nejčastěji hypertenzi, není tedy nijak překvapující.

Dle mého názoru by nejenom pacienti s EO měli více dbát na své zdraví, životní styl a udržovat svoji tělesnou hmotnost a jednotlivá komponenta v normách.

## 13 ZDROJE

- Ahima, R. S. (2011). *Metabolic basis of obesity*. New York: Springer.
- Baldeschi, L., Wakelkamp, I. M. M. J., Lindeboom, R. et al. (2006). Early versus late orbital decompression in Graves' orbitopathy : a retrospective study in 125 patients. *Ophthalmology* 2006; 113: 874-878.
- Bartalena, L. (2011). The dilemma of how to manage Graves' hyperthyroidism in patients with associated orbitopathy. *J Clin Endocrinol Metab* 2011; 96(3): 592–599.
- Bartalena, L., Baldeschi, L., Dickinson, A. J. et al. (2008). Consensus statement of the European Group on Graves' orbitopathy (EUGOGO) on management of Graves' orbitopathy. *Thyroid* 2008; 18: 333-346.
- Bartalena, L., Pinchera, A., & Marcocci, C. (2000). Management of Graves' ophthalmopathy: reality and perspectives. *Endocr Rev* 2000; 21: 168-199.
- Bartley, G. B., Gorman, C. A. (1995). Diagnostic criteria for Graves' ophthalmopathy . *Am J Ophthalmol* 1995, 119, 792-795
- Bláha, P. et al. (1986). *Antropometrie české populace od 6 do 55 let. Čs. spartakiády 1985*. Praha: Ústav sportovní medicíny.
- Burke, L. (2007). *Practical sport nutrition*. Champaign, IL; Human Kinetics.
- Čihák, R., Grim, M. (2002). *Anatomie 2*. (2nd ed.). Praha: Grada Publishing.
- Dickinson, J., Perros, P. (2001). Controversies in the clinical evaluation of active thyroid-associated orbitopathy: use of a detailed protocol with comparative photographs for objective assessment. *Clin Endocrinology* 2001;55:283-303.
- Gába, A., Přidalová, M. (2014). Age-related changes in body composition in a sample of Czech women aged 18-89 years: a cross-sectional study. *European Journal Of Nutrition*, 53(1), 167–176.
- Grim, M., Druga, R., Páč, L., Pospíšilová, B., & Smetana, K. (2005). *Základy anatomie 3. Trávicí, dýchací, močopohlavní a endokrinní systém*. Praha: Galén.
- Heymsfield, S. B., Lochman, T., Wang, Z., & Going, S. (2005). *Human body composition*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Heyward, V. H., Wagner, D. R. (2004). Applied body composition assessment. (2nd ed.). Champaign, III: Human Kinetics.

Hrdá, P., Novák, Z., & Šterzl, I. (2009). Endokrinní orbitopatie. Praha: Maxdorf.

Karásek, D. (2012). Léčba endokrinní oftalmopatie. In: Trendy soudobé oftalmologie 8. Praha, Galen, s. 35-49.

Karhanová, M. (2014). Endokrinní orbitopatie. (Dissertation thesis, Palacky University in Olomouc, Olomouc, Czech Republic). Retrieved from <https://theses.cz/id/q01i62/>

Kuchynka, P. et al. (2007). Oční lékařství. Praha: Grada Publishing.

Marcocci, C. et al. (2011). Selenium and the Course of Mild Graves' Orbitopathy. N Engl J Med 2011; 364: 1920 – 1931.

Marečková, A. (2010). Stanovení tělesného složení na základě metody bioelektrické impedance u seniorské populace. (Diploma thesis, Palacky University in Olomouc, Olomouc, Czech Republic). Retrieved from <https://theses.cz/id/zxftp3>

Marsca, A. (2017). Onemocnění štítné žlázy a oční komplikace. (Bachelor thesis, Masaryk University, Brno, Czech Republic). Retrieved from [http://is.muni.cz/th/435857/lf\\_b/](http://is.muni.cz/th/435857/lf_b/)

Moli, L. R. et al. (2015) Type 2 diabetic patients with Graves' disease have more frequent and severe Graves' orbitopathy. Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2015 May; 25(5): 452–457.

Mourek, J., Velemínský, M., Zeman, M., (2013). Fyziologie, biochemie a metabolismus pro nutriční terapii. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

Naik, V. M., Naik, M. N., Goldberg, R. A. et al. (2010). Immunopathogenesis of thyroid eye disease: emerging paradigms. Surv Ophthalmol 2010; 55(3): 215–226.

Nardi, M. (2009). Squint surgery in TED – hints and fints, or why Graves' patients are difficult patients. Orbit 2009; 28(4): 245-250.

Olivari, N. (2010). Endocrine ophthalmopathy: Surgical treatment. HNO 2010; 58: 8-10, 12-14.

Otradovec, J. (2003). Klinická neurooftalmologie. Praha: Grada Publishing.

Pateyjohns, I. R., Brinkworth, G. D., Buckley, J. D., Noakes, M., & Clifton, P. M. (2006). Comparison of three bioelectrical impedance methods with DXA in overweight and obese men.

Retrieved from <http://www.nature.com/oby/journal/v14/n11/full/oby2006241a.html>

Pastucha, D. et al. (2014). Tělovýchovné lékařství: vybrané kapitoly. Praha: Grada Publishing.

Pařízková, J. (1962). Rozvoj aktivní hmoty a tuku u dětí a mládeže. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství.

Prabhakar, B. S., Bahn, R. S., & Smith, T. J. (2003). Current perspective on the pathogenesis of Graves' disease and ophthalmopathy. *Endocr Rev* 2003; 24:802–35.

Prummel, M. F., Bakker, A., Wiersinga, W. M. et al. (2003). Multi-Center study on the characteristics and treatment strategies of patients with Graves' orbitopathy: the first European Group on Graves' Orbitopathy experience. *Eur J Endocrinol* 2003; 148: 491-495.

Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie). Olomouc: Hanex.

Společnost pro výživu. (2012, April 16). Výživová doporučení pro obyvatelstvo České republiky. In Společnost pro výživu. Retrieved April 26, 2017 from <http://www.vyzivapol.cz/vyzivova-doporuceni-pro-obyvatelstvo-ceske-republiky/>

Stránský, M., Ryšavá, L. (2014). Fyziologie a patofyziologie výživy. (2nd ed.). České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

Synek, S., Skorkovská, Š. (2014). Fyziologie oka a vidění. (2nd ed.). Praha: Grada Publishing.

Tanita. (2017). Live a healthy life. Retrieved April 12, 2018 from <https://media.tanita.com/data/Brochures/LivingaHealthyLifeBrochure2017small.pdf?rev=BF33>

Trojan, S. et al. (2003). Lékařská fyziologie (4th ed.). Praha: Grada Publishing.

Větrovská, R. (2017). Fyziologické aspekty měření tělesného složení. (Dissertation thesis, Charles University in Prague, Praha, Czech Republic). Retrieved from <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/153524/>

Vítek, L. (2008). Jak ovlivnit nadváhu a obezitu. (1st ed.). Praha: Grada Publishing.

Wiersinga, W. M., Bartalena, L. (2002). Epidemiology and prevention of Graves' ophthalmopathy. *Thyroid* 2002; 12;855-860.

Zamrazil, V., Čerovská, J. (2014). Jod a štítná žláza, optimální příjem jodu a poruchy z jeho nedostatku. Praha: Mladá fronta a. s.

Zlatohlávek, L. et al. (2017). Interna pro bakalářské a magisterské obory. Praha: Current Media.

## 14 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BMI	body mass index
CAS	clinical activity score
CT	počítačová tomografie
DEXA	duální rentgenová absorpciometrie
EO	endokrinní orbitopatie
fT3	volný trijodthyronin
fT4	volný tetrajodthyronin
MR	magnetická rezonance
T2	dijodthyronini
T3	trijodthyronin
T4	tetrajodthyronin
TRH	tyreotropin stimulující hormon
TSH	thyreotropní hormon
WHO	world health organisation
WHR	waist to hip ratio

## 15 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1– Štítná žláza (glandula thyroidea) .....	11
Obrázek 2 – Průřez očním bulbem.....	14
Obrázek 3 – Hertelův exoftalmometr.....	25

## 16 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Příznaky EO. ....	19
Tabulka 2 – Clinical activity score. ....	21
Tabulka 3 – Základní postupy při léčbě EO. ....	22
Tabulka 4 – Standardy zastoupení tělesného tuku u mužů. ....	28
Tabulka 5 – Standardy zastoupení tělesného tuku u žen. ....	29
Tabulka 6 – Očekávaná hmotnost kostní hmoty dle tělesné hmotnosti. ....	30
Tabulka 7 – Zdravotní rizika podle kategorií BMI. ....	34
Tabulka 8 – Průměr jednotlivých komponent tělesného složení u pacientů s EO a respondentů zařazených do kontrolní skupiny. ....	43
Tabulka 9 – Typ zaměstnání dle fyzické náročnosti.....	46

## 17 SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 – Porovnání tělesné hmotnosti pacientů s EO a jedinců v kontrolní skupině.....	38
Graf 2 – Porovnání BMI pacientů s EO a jedinců v kontrolní skupině. ....	39
Graf 3 – Hodnocení BMI indexu k závažnosti EO dle CAS. ....	39
Graf 4 – Procento tělesného tuku u pacientů s EO. ....	40
Graf 5 – Hodnocení CAS k % tělesného tuku. ....	41
Graf 6 – Svalová hmota (v kg) a tělesná hmotnost pacientů s EO. ....	41
Graf 7 – Tělesná voda pacientů s EO a kontrolní skupiny. ....	42
Graf 8 – Doba diagnostiky onemocnění štítné žlázy. ....	43
Graf 9 – Užívané léky pacienty s EO.....	44
Graf 10 – Výskyt vybraných civilizačních chorob u pacientů s EO.....	45
Graf 11 – Onemocnění v rodině u pacientů s EO. ....	45
Graf 12 – Pohybová aktivita a její četnost u pacientů s EO.....	46
Graf 13 – Porovnání respondentů závislých na nikotinu s nekuřáky.....	47
Graf 14 – Pravidelnost stravy u pacientů s EO a jedinců v kontrolní skupině. ....	48
Graf 15 – Dodržování pitného režimu u pacientů s EO a jedinců v kontrolní skupině. ....	48
Graf 16 – Preference masa a mléčných výrobků u pacientů s EO a ostatních respondentů v kontrolní skupině. ....	49
Graf 17 – Četnost konzumace ryb u pacientů s EO a respondentů v kontrolním vzorku. ....	50
Graf 18 – Vliv konzumace ryb na hladinu selenu v krvi. ....	50
Graf 19 - Pravidelnost konzumace ovoce a zeleniny u pacientů s EO a respondentů v kontrolní skupině.....	51
Graf 20 – Preference alkoholických nápojů u pacientů s EO a jedinců v kontrolní skupině. ....	52

## 18 PŘÍLOHY

### DOTAZNÍK

Dobrý den,

jmenuji se Veronika Nová a jsem studentkou 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy. Nyní píšuji diplomovou práci na téma: Vztah tělesné hmotnosti k endokrinní orbitopatii. Ráda bych Vás poprosila, abyste přispěli k mému výzkumu, vyplněním tohoto dotazníku. Dotazník je zaměřen na Váš životní styl a Vaše účast je dobrovolná. Výsledky použiji ve své práci zcela anonymně. Vámi vybranou odpověď označte, popř. vypište do volné řádky. Děkuji za ochotu.

1) Doplňte:

- a) Vaše výška (cm): .....
- b) Vaše aktuální váha (kg): .....

2) Jak dlouho máte diagnostikované onemocnění štítné žlázy?

- a) < 1
- b) 1 - 5 let
- c) > 5

3) Užíváte nějaké léky? Pokud ano, uveďte jaké.

.....

4) Byla Vám zjištěna hypertenze (vysoký krevní tlak)?

- a) ano – kdy? .....
- b) ne

5) Byla Vám zjištěna zvýšená hladina tuků v krvi?

- a) ano – kdy? .....
- b) ne

6) Jakých hodnot dosahoval Váš cholesterol při posledním měření?

- a) méně než 5 mmol / l
- b) 5 mmol / l až 6,2 mmol / l
- c) více než 6,2 mmol / l
- d) nevím

7) Byl Vám zjištěn diabetes mellitus (cukrovka)?

- a) ano, 1. typu
- b) ano, 2. typu
- c) ne

- 8) Jak jste léčen/a na diabetes mellitus?(možno více odpovědí)
- a) dietou
  - b) léky
  - c) insulinem
  - d) nejsem léčen
- 9) Můžete říci, že dodržujete pravidelnou stravu? (5 porcí denně)
- a) ano
  - b) ne
  - c) někdy
- 10) Kolik v průměru vypijete tekutin denně?
- a) vypiji 2 a více litrů
  - b) vypiji 1 – 2 litry denně
  - c) vypiji méně než 1 litr denně
- 11) Jakého charakteru je vaše zaměstnání?
- a) sedavé
  - b) spíše sedavé (práce převážně v sedě – řidiči, studenti,...)
  - c) spíše fyzické (práce převážně ve stoje)
  - d) fyzicky náročné zaměstnání
- 12) Věnujete se pravidelně nějaké fyzické aktivitě?
- a) ano
  - b) ne
- 13) Kolikrát týdně se věnujete této aktivitě (trvání alespoň 30minut)?
- a) méně než 2x týdně
  - b) 2-3x
  - c) 4-5x
  - d) víc než 5x týdně
- 14) Kouříte?
- a) ano
  - b) nikdy jsem nekouřil
  - c) kouřil jsem a už nekouřím

d) elektronická cigareta

15) Pokud kouříte: Kolik cigaret denně?

- a) méně než 5 cigaret denně
- b) 5 - 10 cigaret denně
- c) 11 - 20 cigaret denně
- d) více než 20 cigaret denně

16) Kdy jste začal/a kouřit?

.....

17) Jakým mléčným výrobkům dáváte zpravidla přednost?

- a) nízkotučným
- b) polotučným
- c) plnotučným

18) Jaké maso převážně upřednostňujete?

- a) libové maso
- b) mírně prorostlé
- c) tučné

19) Jak často zařazujete do jídelníčku ryby?

- a) vůbec
- b) < 1 týdně
- c) 1 - 3x týdně
- d) > 3 týdně

20) Zařazujete do jídelníčku denně ovoce a zeleninu?

- a) ano, jím denně ovoce i zeleninu
- b) ne, jím denně pouze ovoce
- c) ne, jím denně pouze zeleninu
- d) ne, nejím denně ovoce ani zeleninu

21) Jaký alkohol preferujete?

- a) pivo
- b) víno
- c) destiláty

d) jiné.....

22) Má někdo z Vašich příbuzných diagnostikované onemocnění štítné žlázy?(možno více odpovědí)

- a) otec
- b) matka
- c) sourozenec
- d) nikdo z nich
- e) jiný příbuzný.....

23) Diagnostikovali někomu z Vašich příbuzných diabetes mellitus (cukrovku) 1. nebo 2.typu? (možno více odpovědí)

- a) otci
- b) matce
- c) sourozenci
- d) nikomu z nich
- e) jiný příbuzný .....

24) Diagnostikovali někomu z Vašich příbuzných hypertenzi? (možno více odpovědí)

- a) otci
- b) matce
- c) sourozenci
- d) nikomu z nich
- e) jiný příbuzný .....

Děkuji za vyplnění dotazníku.

## TABULKA NA ÚDAJE O TĚLESNÉM SLOŽENÍ

Datum:

Jméno:

<b>CELKOVÁ HMOTNOST</b>		kg
<b>BMI</b>		index
 <b>TUK</b>		%
Celkově: P paže: P noha: Trup: L paže: L noha:		
 <b>VODA</b>		%
 <b>SVALOVÁ HMOTA</b>		kg
Celkově: P paže: P noha: Trup: L paže: L noha:		
 <b>FYZICKÁ KONDICE</b>		
 <b>KOSTNÍ HMOTA</b>		kg
 <b>BMR</b> <small>Calories intake</small>		kcal
 <b>METABOLICKÝ VĚK</b>		index
 <b>VISCERÁLNÍ TUK</b>		index

## Protokol o úplnosti náležitostí magisterské práce

<b>Titul, jméno, příjmení</b>	Bc. Veronika Nová
<b>Název práce</b>	Vztah tělesného složení k endokrinní orbitopatii
<b>Typ práce</b>	Diplomová práce
<b>Vedoucí práce</b>	MUDr. Václav Hána

Prohlašuji, že jsem odevzdal (a) vysokoškolskou kvalifikační práci v souladu s:

**Opatřením rektora č. 6/2010** (dostupné z <http://www.cuni.cz/UK-3470.html>)

**Opatřením rektora č. 8/2011** (dostupné z <http://www.cuni.cz/UK-3735.html>)

**Opatřením děkana č. 10/2010** (dostupné z [http://www.lf1.cuni.cz/file/21321/opad10\\_10.pdf](http://www.lf1.cuni.cz/file/21321/opad10_10.pdf))

Zároveň prohlašuji, že jsem do Studijního informačního systému vložil (a) plný **text vysokoškolské kvalifikační práce** včetně všech povinných souborů podle typu práce:

- abstrakt ČJ

- abstrakt AJ

Při vkládání textu práce a všech souborů jsem postupoval (a) podle návodu dostupného z [http://www.lf1.cuni.cz/file/25838/navod\\_vkladani\\_prace.pdf](http://www.lf1.cuni.cz/file/25838/navod_vkladani_prace.pdf)

Nahrané soubory jsem následně zkontroloval (a).

Odpovídám za správnost a úplnost elektronické verze práce a všech dalších vložených elektronických souborů.

1 exemplář práce svázaný v pevné plátěné vazbě obsahuje všechny povinné náležitosti:

Příloha č. 1 – Titulní strana, Prohlášení diplomanta, Identifikační záznam, abstrakt v ČJ a AJ - [http://www.lf1.cuni.cz/file/21323/opad10\\_10\\_pril1.pdf](http://www.lf1.cuni.cz/file/21323/opad10_10_pril1.pdf)

Příloha č. 6 – Prohlášení zájemce o nahlédnutí - [http://www.lf1.cuni.cz/file/21329/opad10\\_10\\_pril6.pdf](http://www.lf1.cuni.cz/file/21329/opad10_10_pril6.pdf)

Datum: 29. 4. 2018

Podpis studenta

Kontrolu úplnosti náležitostí provedla osoba pověřená garantem:

## EVIDENCE VÝPŮJČEK

Prohlášení:

Beru na vědomí, že odevzdáním této závěrečné práce poskytuji svolení ke zveřejnění a k půjčování této závěrečné práce za předpokladu, že každý, kdo tuto práci použije pro svou přednáškovou nebo publikační aktivitu, se zavazuje, že bude tento zdroj informací řádně citovat.

V Praze, 29. 4. 2018

Podpis autora závěrečné práce

Jako uživatel potvrzuji svým podpisem, že budu tuto práci řádně citovat v seznamu použité literatury.

<b>Jméno</b>	<b>Ústav / pracoviště</b>	<b>Datum</b>	<b>Podpis</b>