



## **Bakalářská práce**

# **Využití zobrazovacích metod při vyšetření štítné žlázy**

*Studijní program:*

B0914P360007 Biomedicínská technika

*Autor práce:*

**Radka Kavánová**

*Vedoucí práce:*

doc. Ing. Daniel Jirák, Ph.D.

Fakulta zdravotnických studií

Liberec 2023



## Zadání bakalářské práce

# Využití zobrazovacích metod při vyšetření štítné žlázy

<i>Jméno a příjmení:</i>	<b>Radka Kavánová</b>
<i>Osobní číslo:</i>	D20000135
<i>Studijní program:</i>	B0914P360007 Biomedicínská technika
<i>Zadávací katedra:</i>	Fakulta zdravotnických studií
<i>Akademický rok:</i>	2022/2023

### Zásady pro vypracování:

#### Cíle práce:

Tato bakalářská práce si klade za cíl zjistit, které zobrazovací metody se v tyreologii využívají a zpracovat přehled o konkrétním využití jednotlivých metod pro určitá onemocnění. Další cíl je seznámit čtenáře s průběhem diagnostiky některých onemocnění štítné žlázy za využití zobrazovacích metod.

#### Teoretická východiska (včetně výstupu z kvalifikační práce):

Bakalářská práce se zaměřuje na zobrazovací metody, mezi které patří ultrasonografie, scintigrafie, CT a magnetická rezonance, jenž se využívají při diagnostice onemocnění štítné žlázy. V práci se čtenář seznámí s anatomí, fyziologií a patologií štítné žlázy, a také s technickými parametry a principem, na kterém jednotlivé přístroje fungují.

#### Výzkumné předpoklady / výzkumné otázky:

Jelikož je štítná žláza endokrinní orgán, využívají se při diagnostice jednotlivých onemocnění zobrazovací metody. Výzkumná část bakalářské práce je formou kazuistik a obsahuje popis využití jednotlivých zobrazovacích metod při diagnostice určitých onemocnění štítné žlázy. Kazuistiky jsou doplněny o obrazovou dokumentaci z jednotlivých přístrojů z praxe.

#### Metoda:

Kvalitativní metoda zkoumání

**Technika práce, vyhodnocení dat:** Kazuistiky

#### Místo a čas realizace výzkumu:

Výzkum probíhá v letech 2020 až 2022 v endokrinologické ordinaci MUDr. Věry Kavánové a v Krajské nemocnici Liberec.

#### Vzorek:

Výzkumný vzorek jsou lidé navštěvující endokrinologickou ordinaci MUDr. Věry Kavánové.



*Rozsah grafických prací:*

*Rozsah pracovní zprávy:*

*Forma zpracování práce:*

*Jazyk práce:*

tištěná/elektronická

Čeština

### **Seznam odborné literatury:**

BENEŠ, J., D. JIRÁK a F. VÍTEK. 2015. *Základy lékařské fyziky*. 4. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2645-1.

BENEŠ, J., J. KYMPLOVÁ a F. VÍTEK. 2015. *Základy fyziky pro lékařské a zdravotnické obory: pro studium i praxi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4712-5.

CIKÁNOVÁ, Zuzana. 2020. *Využití zobrazovacích metod u onemocnění štítné žlázy*. Plzeň. Bakalářská práce.

Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta zdravotnických studií. Dostupné také z:

<https://theses.cz/id/7k9o1v/>

HALENKA, Milan a Zdeněk FRYŠÁK. 2017. *Atlas ultrasonografie štítné žlázy*. 2. vyd. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345535-4.

MALÍKOVÁ, Hana. 2019. *Základy radiologie a zobrazovacích metod*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-4036-5.

NAVRÁTIL, Leoš, ed. 2019. *Fyzikální léčebné metody pro praxi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0478-9.

NIEHAUS, Jens. 2020. *Sonografie: praktická příručka*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-2468-8.

ROSINA, J., J. VRÁNOVÁ a H. KOLÁŘOVÁ. 2021. *Biofyzika: pro zdravotnické a biomedicínské obory*. 2. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-2526-5.

*Vedoucí práce:*

doc. Ing. Daniel Jirák, Ph.D.

Fakulta zdravotnických studií

*Datum zadání práce:*

25. října 2022

*Předpokládaný termín odevzdání:* 5. května 2023

L.S.

prof. MUDr. Karel Cvachovec, CSc.,

MBA

děkan

## Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.



## **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce doc. Ing. Danielu Jirákovi Ph.D. za odborné vedení práce, jeho čas a cenné rady, které mi věnoval. Dále bych chtěla poděkovat MUDr. Věře Kavánové za poskytnutou ochotu, informace a čas. Další poděkování patří Krajské nemocnici Liberec za poskytnutí snímků.

## **Anotace**

### **Využití zobrazovacích metod při vyšetření štítné žlázy**

Bakalářská práce se zaměřuje na zobrazovací metody, jenž se využívají v endokrinologii. Práce pojednává o diagnostice onemocnění štítné žlázy za pomoci výpočetní tomografie, scintigrafie, sonografie a magnetické rezonance. V praktické části uvedu příklady z praxe a vytvořím schémata diferenciální diagnostiky jednotlivých onemocnění štítné žlázy.

### **Klíčová slova**

endokrinologie, štítná žláza, hypothyreóza, hyperthyreóza, eufunkční struma, nádor, zobrazovací metody, sonografie, scintigrafie, magnetická rezonance, výpočetní tomografie



## **Annotation**

### **Imaging methods during the examination of thyroid**

The bachelor thesis focuses on imaging methods that are used to diagnose the most common thyroid diseases. The thesis discusses the diagnosis of thyroid diseases with the help of computed tomography, scintigraphy, sonography, and magnetic resonance. In the practical part, I will present examples from the field of endocrinology and create schemes for the differential diagnosis of individual thyroid gland diseases.

### **Keywords**

endocrinology, thyroid gland, hypothyroidism, hyperthyroidism, goiter, cancer, imaging methods, sonography, scintigraphy, magnetic resonance, computed tomography

## Obsah

Poděkování .....	5
Anotace .....	6
Annotation .....	7
Obsah .....	8
Seznam použitých zkratek .....	11
Úvod .....	12
1. Teoretická část .....	13
1.2 Štítná žláza .....	13
1.2.1 Tepenné zásobení .....	13
1.2.2 Žilní zásobení .....	13
1.2.3 Mízní zásobení .....	14
1.2.4 Nervové zásobení .....	14
1.2.5 Hormony .....	14
1.2.6 Onemocnění .....	15
1.3 Zobrazovací metody využívané v Endokrinologii .....	22
1.3.1 Ultrasonografie .....	22
1.3.2 Scintigrafie .....	26
1.3.3 Magnetická rezonance .....	28
1.3.4 Výpočetní tomografie .....	30
2 Výzkumná část .....	32
Cíle a výzkumné předpoklady .....	32
Metodika .....	32
2.2 Diferenciální diagnostika základních onemocnění štítné žlázy .....	33
2.2.1 Anamnéza .....	33
2.2.2 Laboratorní vyšetření .....	33
2.2.3 Vyšetření ultrasonografií .....	34
2.2.4 Diferenciální diagnostika eufunkční strumy .....	34
2.2.5 Diferenciální diagnostika hypothyreózy .....	35



2.2.6	Diferenciální diagnostika hypertyreózy .....	36
2.2.7	Diferenciální diagnostika nádorů štítné žlázy .....	37
	Kvalitativní výzkum .....	38
2.3	Kazuistika 1 .....	38
2.3.1	Osobní anamnéza.....	38
2.3.2	Rodinná anamnéza.....	38
2.3.3	Gynekologická anamnéza .....	38
2.3.4	Nynější onemocnění .....	39
2.3.5	Diagnostický závěr .....	42
2.3.6	Souhrn.....	43
2.4	Kazuistika 2 .....	44
2.4.1	Osobní anamnéza.....	44
2.4.2	Rodinná anamnéza.....	44
2.4.3	Gynekologická anamnéza .....	44
2.4.4	Nynější onemocnění .....	44
2.4.5	Diagnostický závěr .....	48
2.4.6	Souhrn.....	49
2.5	Kazuistika 3 .....	50
2.5.1	Osobní anamnéza.....	50
2.5.2	Rodinná anamnéza.....	50
2.5.3	Nynější onemocnění .....	50
2.5.4	Diagnostický závěr .....	52
2.5.5	Souhrn.....	55
2.6	Kazuistika 4 .....	56
2.6.1	Osobní anamnéza.....	56
2.6.2	Rodinná anamnéza.....	56
2.6.3	Gynekologická anamnéza .....	56

2.6.4	Nynější onemocnění .....	56
2.6.5	Diagnostický závěr .....	59
2.6.6	Souhrn .....	60
	Diskuze .....	61
	Závěr .....	66
	Seznam použité literatury .....	67
	Seznam příloh .....	69

## Seznam použitých zkratk

a. = arterie

AA = alergická anamnéza

antiTGL = protilátky proti tyreoglobulinu

antiTPO = protilátky proti tyroidální peroxidáze

CNS = centrální nervová soustava

CT = computed tomography (výpočetní tomografie)

ČR = Česká republika

FN = fakultní nemocnice

FNAB = fine needle aspiration biopsy (aspirační biopsie tenkou jehlou)

HTE = hemithyreoidektomie

KL = kontrastní látka

KNL = Krajská nemocnice Liberec

MR = magnetická rezonance

Na/K ATPáza = sodno-draselná pumpa

NLR = nervus laryngeus recurrens

RTG = rentgenové záření

ŠŽ = štítná žláza

T1 = podélná relaxace

T2 = příčná relaxace

T<sub>3</sub> = trijodtyronin

T<sub>4</sub> = tyroxin

T<sub>3</sub>V, fT<sub>3</sub> = trijodtyronin volný

T<sub>4</sub>V, fT<sub>4</sub> = tyroxin volný

tbl = tablety

TRAK = protilátky proti TSH receptorům

TRH = tyreotropin stimulující hormon

TSH, TSHS = thyreoidea stimulující hormon

TTE = totální thyreoidektomie

v., vv. = žíla

WHO = World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)

## Úvod

Štítná žláza neboli glandula thyroidea je orgán s vnitřní sekrecí, jenž je lokalizovaný na přední straně krku. Štítnice se podílí na regulaci metabolismu produkce hormonů trijodtyroninu, tyroxinu a kalcitoninu. Hormony štítné žlázy ovlivňují látkovou přeměnu, metabolismus sacharidů či lipidů, zvyšují činnost centrální nervové soustavy a již od prenatálního vývoje působí na rozvoj celého organismu. Nedostatek, či nadbytek hormonů ŠŽ může ovlivnit metabolismus, pocity či váhu. Onemocnění štítné žlázy může způsobit i nedostatek jódu v organismu, nádor, nebo ozáření. Správná funkce štítné žlázy je velice důležitá pro správné fungování celého organismu, avšak velké množství lidí ani neví, že onemocněním štítné žlázy trpí. Nemoc postihuje až osmkrát častěji ženy, než muže a může být zapříčiněna geneticky. Jelikož nesprávná funkce štítné žlázy velice ovlivňuje život člověka, je velmi důležitá včasná a správná diagnostika jednotlivých onemocnění ŠŽ. Dále je také velmi důležité dostat tato onemocnění do povědomí lidí, aby si nespojovali příznaky onemocnění ŠŽ s hektickým životním stylem a nepřehlíželi je. Téma své bakalářské práce jsem si vybrala, jelikož jsou zobrazovací metody nedílnou součástí diferenciální diagnostiky v endokrinologii a problematika diagnostiky onemocnění ŠŽ mi je blízká.

Bakalářská práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část je dále rozdělena na medicínskou a technickou část. Teoretická část je dále rozdělena na medicínskou a technickou část. Medicínská část obsahuje základní informace o štítné žláze, její nejčastější onemocnění a průběh klinického vyšetření. Technická část obsahuje seznámení s jednotlivými zobrazovacími metodami, jenž se v endokrinologii využívají, a to se sonografií, scintigrafií, magnetickou rezonancí a CT. U každého ze zmíněných přístrojů jsem popsala základní informace o něm, princip, na kterém funguje, jestli má nějaký vliv na lidské tělo a jeho výhody či nevýhody. V praktické polovině jsem tyto dvě části spojila. Pomocí schémat jsem popsala průběh diferenciální diagnostiky u jednotlivých onemocnění štítné žlázy. Dále jsem popsala několik zajímavých příkladů z praxe formou kazuistik. Na pacientech MUDr. Věry Kavánové jsem popsala, jak diagnostika těchto onemocnění probíhá, a které přístroje se využívají k diagnostice určitých onemocnění. V kazuistikách jsem uvedla osobní anamnézu, rodinou anamnézu, diferenciální diagnostiku nynějšího onemocnění a následné řešení diagnostikovaného onemocnění ŠŽ. Pacienty do kazuistik jsme vybrali tak, abychom představili využití veškerých zobrazovacích metod, jenž se v endokrinologii používají.

V závěru práce shrnuji informace o využití jednotlivých metod v endokrinologii, které jsem zjistila díky praktické části bakalářské práce a potvrdila jsem splnění stanovených cílů.

# 1. Teoretická část

## 1.2 Štítná žláza

Štítná žláza neboli glandula thyreoidea je dvojlaločný orgán, jenž je bohatě prokrvený a uložený po stranách štítné chrupavky hrtanu. ŠŽ patří mezi žlázy s vnitřní sekrecí a má červenohnědou až červenofialovou barvu. Hmotnost ŠŽ se pohybuje v rozmezí 10-25 g (Čihák, 2002).

Povrch ŠŽ je hladký a obalený vazivovým pouzdem, ze kterého na povrchu odstupují vazivová septa. Septa rozdělují štítnou žlázu na lalůčky, a ty dále na kulovité folikuly. Uvnitř folikulů je viskózní tekutina koloid, která obsahuje glykoprotein thyreoglobulin, jehož součástí jsou hormony tyroxin a trijodtyronin. Rozštěpením thyreoglobulinu se do krve uvolní tyroxin a trijodtyronin (Čihák, 2002).

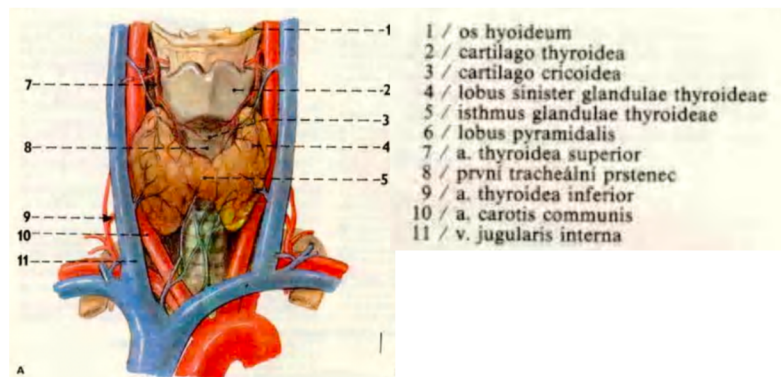
### 1.2.1 Tepenné zásobení

Horní a přední část laloku žlázy zásobuje a. thyroidea superior z a. carotis externa. Dolní a zadní stranu laloku žlázy zásobuje a. thyroidea inferior z truncus thyrocervicalis. Isthmus žlázy zásobuje a. thyroidea ima z oblouku aorty (Čihák, 2002).

### 1.2.2 Žilní zásobení

Žíly se ze žlázy sbírají do pleteně mezi dvěma listy vazivového pouzdra odkud odtékají jako vv. thyroidea superiores do v. jugularis interna a dále jako vv. thyroidea inferiores až do v. brachiocephalica sinistra (Čihák, 2002).

Obrázek 1: tepenné a žilní zásobení štítné žlázy



Zdroj: Čihák, Radomír. 2002. Anatomie 2. Praha: Grada. ISBN 80-247-0143-X.



### **1.2.3 Mízní zásobení**

Z nitra ŠŽ se mízní cévy sbírají do pleteně pod pouzdem ŠŽ a z ní podél krevních cév probíhají do nodi lymphatici cervicales profundi. Mízní cévy z isthmu a z dolních stran obou laloků ŠŽ se sbírají do uzlin před hrtanem a do mízních cév podél trachey (Čihák, 2002).

### **1.2.4 Nervové zásobení**

Sympatická nervová vlákna pro štítnou žlázu vedou z krčního sympatiku a parasympatická nervová vlákna z nervus vagus (Čihák, 2002).

### **1.2.5 Hormony**

Štítná žláza produkuje hormony bílkovinné povahy, jejichž základem je molekula tyrozinu. Jsou to hormony tetrajodtyronin (T4), neboli tyroxin a trijodtyronin (T3). Tyto hormony se podílejí na podpoře vývoje, růstu a diferenciaci organismu. Dále podporují proteosyntézu, vývoj mozku a stimulují metabolismus či termoregulaci (Mourek, 2012).

Řízení sekrece hormonů ŠŽ probíhá mechanismem složité zpětné vazby, díky nadřazeným hormonům. Hypotalamus uvolňuje TRH, jenž pozitivně ovlivňuje adenohypofýzu, která uvolňuje TSHS, jenž má vliv na tvorbu a vlastní sekreci hormonů štítné žlázy. Při nedostatku jódu v organismu je negativně ovlivněna tvorba hormonů, díky čemuž může být narušen vývoj organismu (Mourek, 2012).

Parafolikulární buňky ŠŽ produkují hormon kalcitonin, který se významně podílí na metabolismu kalcia a také na jeho stabilní koncentraci v krevní plazmě. Kalcitonin způsobuje zvýšení ukládání kalcia v kostech. Tento hormon má největší význam u dětí v období růstu (Mourek, 2012).

## **1.2.6 Onemocnění**

Onemocnění štítné žlázy neboli tyreopatie mají v nynější době vzrůstající tendenci a jejich výskyt je častější u žen. Mezi onemocněním ŠŽ s největším výskytem patří eufunkční struma, hypothyreóza, hypertyreóza či různé druhy nádorů (Vokurka, 2021).

### **1.2.6.1 Eufunkční struma**

Eufunkční struma je onemocnění, které se vyznačuje zvětšením štítné žlázy s normální hormonální produkcí, bez přítomnosti tumoru a bez známek zánětu. Parametry objemu štítné žlázy se zjišťují sonograficky a dle WHO jsou normální hodnoty 18 ml pro dospělé ženy a 22 ml pro dospělé muže (Hána, 2019).

Vyšší výskyt eufunkční strumy souvisí s nedostatečným příjmem jódu. Dnes již toto onemocnění není tak časté jako bylo v dřívější době, jelikož se provádí profylaxe jódem. Profylaxe byla provedena přidáváním jódu do kuchyňské soli, mléčných výrobků či do pečiva (Vokurka, 2021).

#### **1.2.6.1.1 Příčiny**

Příčinou eufunkční strumy může být relativní či absolutní nedostatek jódu, nádor, zánět, strumigeny, rezistence k tyreoidálním hormonům, vrozené defekty enzymů syntézy hormonů štítné žlázy, ukládání amyloidu, cysty a pseudocysty. Ke vzniku strumy přispívá příjem strumigenů v potravě či kouření (Češka, 2010).

#### **1.2.6.1.2 Klinický obraz**

Klinický obraz eufunkční strumy se vyznačuje nodulárním nebo difuzním zvětšením štítné žlázy. Konzistence zvětšení může být elastická, či tuhá a její povrch může být hladký, nebo při výskytu uzlů nerovný. Eufunkční struma může dosahovat malých, ale i velkých rozměrů a tím může způsobit útlak okolních struktur. Pacient může pociťovat tlak v oblasti krku (zejména při pohybech hlavou vzhůru a dolů). Při kompresi ostatních struktur může eufunkční struma způsobit dušnost, kašel, stridor, poruchy polykání či chrapot (Češka, 2010) (Hána, 2019).

### 1.2.6.1.3 Diagnostika

Eufunkční struma se diagnostikuje pomocí zobrazovacích metod a laboratorního vyšetření.

Zobrazovací metody

- Sonografie: zjištění velikosti, perfuze žlázy, její strukturu a vztah k okolním strukturám
- CT: zjištění vztahu k okolním strukturám (při podezření na kompresi trachey a retrosternální zasahování)
- Scintigrafie: hodnocení aktivity parenchymu v jednotlivých oblastech

Laboratorní vyšetření

- Hormony štítné žlázy: fT3, fT4, TSHS
  - Hladina těchto hormonů musí být v normě
- Protilátky proti tyreoidálním antigenům (u zánětů): pozitivita antiTPO, antiTGL
- Kalcitonin: při podezření na medulární karcinom štítné žlázy (Hána, 2019)

### 1.2.6.1.4 Terapie

Terapie eufunkční strumy se liší podle její etiologie. Difuzní struma se léčí suplementací jodidem (nedoporučuje se u starších pacientů kvůli komplikaci jodidem indukované hypertyreózy). Eufunkční difuzní struma se léčí levothyroxinem, jehož dávka se nastavuje tak aby suprimovala TSH do dolního pásma normy. U benigní eufunkční strumy, která není velká není terapie indikována a pacienti jsou pouze dispenzarizováni. Při větší velikosti strumy, jejím růstu, nebo podezření na nádor je indikováno chirurgické řešení. Další možností je léčba radiojódem  $^{131}\text{I}$ , která způsobí zmenšení strumy (Hána, 2019).

### **1.2.6.2 Hypotyreóza**

Hypotyreóza je syndrom, při kterém jsou nedostatečně produkovány hormony štítné žlázy. Tato nemoc postihuje častěji ženy. Hypotyreóza se dělí na periferní (primární), centrální hypofyzární etiologie (sekundární) a centrální hypothalamické etiologie (terciální). Hypotyreóza se může dělit také na vrozenou, která je vzácná a získanou (Hána, 2019).

#### **1.2.6.2.1 Příčiny**

Nejčastější příčiny hypotyreózy v ČR jsou chronická autoimunitní tyreoiditida a chirurgická nebo radioizotopová léčba onemocnění štítné žlázy. K hypotyreóze může vést i podávání tyreostatik, betakarotenu, lithia nebo nadměrný přísun jodu v různých preparátech. Hypotyreóza může vzniknout i při těžkém deficitu jódu (Hána, 2019).

#### **1.2.6.2.2 Klinický obraz**

Hypotyreóza se projevuje snížením bazálního metabolismu, spotřeby kyslíku a inhibicí Na/K-ATPázy. Pacient může pociťovat zpomalené psychomotorické tempo, spavost, zimomřivost a může mít chraptivý hlas. Kůže pacienta bývá suchá, žlutá a zhrubělá. Vlasy i obočí jsou prořídle a v obličejí či na dolních končetinách prosakuje podkoží. Pacientovi často stoupne hmotnost (Vokurka, 2021).

#### **1.2.6.2.3 Diagnostika**

Hypotyreóza se diagnostikuje pomocí laboratorního vyšetření. Při periferní hypotyreóze je zvýšené TSH a snížené fT4. U hypotyreózy centrální etiologie jsou snížené hodnoty fT3 a fT4, ale TSH je snížené nebo v normě. Vyšetření fT3 není tolik přínosné, jelikož zůstává dlouho v normě. Hypotyreóza hypofyzární a hypothalamická se diagnostikuje pomocí MR. Při periferní hypotyreóze je zvýšený prolaktin (Hána, 2019).



### 1.2.6.2.3.1 Novorozenecký screening kongenitální hypotyreózy

V ČR se kongenitální hypotyreóza zachycuje již v suché kapce u všech novorozenců, jelikož vede až k ireverzibilnímu poškození mozku, pokud není léčena. Plošný novorozenecký screening byl v ČR zahájen v roce 1985 a provádí se novorozenci 5.-7. den po porodu. Vysoká koncentrace TSH v suché kapce novorozence značí kongenitální hypotyreózu. Pokud se u novorozence vyskytne pozitivní nález je onemocnění následně potvrzeno podrobným vyšetřením matky i dítěte (Vokurka, 2021).

### 1.2.6.2.4 Terapie

Hypotyreózu substituujeme levotyroxinem (Hána, 2019).

### 1.2.6.2.5 Hypotyreóza a těhotenství

Hypotyreóza se u žen ve fertilním věku projevuje poruchami menstruačního cyklu, jak v délce cyklu, tak i v intenzitě krvácení. Při poruchách fertility a menstruačního cyklu je vždy nutné vzít v úvahu poruchu štítné žlázy. Nezjištění hypotyreózy u těhotné ženy může vést k narušení vývoje plodu. Plod není schopný si v prvních třech měsících vývoje vytvořit hormony štítné žlázy, a je tedy odkázán na přísun těchto hormonů od matky. V 1. trimestru gravidity je doporučeno vyšetření funkce štítné žlázy všem těhotným ženám (Vokurka, 2021).

Obrázek 2: interpretace laboratorních výsledků

	$\uparrow fT_4$	$NfT_4$	$\downarrow fT_4$
$\uparrow TSH$	centrální <b>hypertyreóza</b>	subklinická (primární) hypotyreóza	primární manifestní hypotyreóza
$N TSH$	centrální <b>hypertyreóza</b>	<b>EUTYREÓZA</b>	centrální hypotyreóza
$\downarrow TSH$	primární manifestní <b>hypertyreóza</b>	subklinická (primární) <b>hypertyreóza</b>	centrální hypotyreóza

N TSH – normální TSH,  $NfT_4$  – normální  $fT_4$

Zdroj: HLOCH, Ondřej. 2018. *Užitečné tabulky pro praxi nejen v interních oborech*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0311-9.

### **1.2.6.3 Hypertyreóza**

Hypertyreóza neboli tyreotoxikóza je autoimunitním onemocněním štítné žlázy (Vokurka, 2021).

#### **1.2.6.3.1 Příčiny**

Hypertyreóza je způsobena tvorbou autoprotilátky namířené proti receptorům pro TSH na povrchu tyreocytů (TRAK), nebo proti strukturám uvnitř buněk ŠŽ (antiTPO, antiTGL). Při vazbě protilátek dochází k aktivaci receptorů. Autoprotilátky imitují fyziologické působení TSH a díky tomu stimulují proliferaci štítné žlázy a tvorbu jejích hormonů. Mezi nejčastější projevy patří autoimunitní tyreoiditida, Graves-Basedowova choroba, či toxický adenom štítné žlázy. Graves-Basedowova choroba je autoimunitní onemocnění, při kterém dochází k produkci stimulujících protilátek proti TSH receptoru TSAb. Toxický adenom štítné žlázy vzniká v důsledku autonomní nadprodukce tyreoidálních hormonů uzly ŠŽ, což je způsobeno ztrátou regulačního vlivu TSH. Tyreotoxikóza může být vyvolána i po podání amiodaronu, cytokininu, nebo při podání většího množství jódu (např. jódová kontrastní látka) (Vokurka, 2021) (Zlatohlávek, 2017).

#### **1.2.6.3.2 Klinický obraz**

Hypertyreóza se projevuje zrychlením metabolických pochodů, díky čemuž dochází k hubnutí. Kůže pacienta je teplá, jemná a dochází ke zvýšenému pocení. Při hypertyreóze je přítomno zvýšení motility střeva, které vede k častějšímu vyprazdňování a průjmům. V těžších případech může dojít až k anorexii, nauze či zvracení. U pacientek jsou přítomny poruchy menstruačního cyklu, mezi které patří oligoamenorea a hypomenorea. Při hypertyreóze dochází ke zvýšené srdeční frekvenci, nejčastěji k sinusové tachykardii, ale může docházet i k výskytu arytmií. Pacient může pociťovat klidový třes, nervozitu, neklid či nespavost. Často dochází ke snadné unavitelnosti pacienta a svalové slabosti (Češka, 2010).

### 1.2.6.3.3 Diagnostika

Hypertyreóza se diagnostikuje pomocí laboratorního vyšetření. Při periferní hypertyreóze je snížené TSH a naopak zvýšené je T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> a T<sub>4</sub>V. U hypertyreózy centrální etiologie jsou zvýšené hodnoty TSH, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> a T<sub>4</sub>V (Hána, 2019).

### 1.2.6.3.4 Terapie

Hypertyreózu upravujeme tyreostatiky (thyrozol, propycil), jenž blokují biosyntézu hormonů ŠŽ. Definitivní léčba probíhá chirurgicky, nebo radioaktivním jódem <sup>131</sup>I. Léčbu radiojódem preferujeme u dospělých polymorbidních pacientů, u kterých je vysoké riziko chirurgického výkonu (Češka, 2010) (Hána, 2019).

Obrázek 3: klinická symptomatika základních poruch štítné žlázy

	<b>TYREOTOXIKÓZA</b>	<b>HYPOTYREÓZA</b>
výskyt	0,3–0,5 % populace; ♀ 6 : 1 ♂	5–10 % populace; ♀ 6 : 1 ♂
etiopatogeneze	autoimunitní (TRAK), adenom	autoimunitní, léčebné zákroky
<b>KLINICKÝ OBRAZ</b>		
změna hmotnosti	pokles	obvykle vzestup
tolerance tepla	termofobie	zimomřivost
psychické změny	nervozita, nespavost	únava, spavost
oběhové obtíže	palpitace, arytmie (ES, FiS)	bradykardie
změny GIT	pocity hladu, průjmy	nadýmání, zácpa
pohybový systém	adynamie	ztuhlost, bolesti svalů i kloubů
<b>POMOCNÁ VYŠETŘENÍ</b>		
EKG	tachykardie, arytmie	nízká voltáž, ploché vlny T
lipidy	pokles cholesterolu	vzestup cholesterolu
glukózová tolerance	porušená/DM	plochá oGTT
<b>LABORATORNÍ PARAMETRY</b>		
TSH	snížený	zvýšený (nad 10 mIU/l)
fT <sub>4</sub>	zvýšený (nad 25 pmol/l)	snížený
T <sub>3</sub> , T <sub>4</sub>	zvýšené	snížené i normální
reflex Achillovy šlachy	zkrácený	prodloužený

Zdroj: HLOCH, Ondřej. 2018. *Užitečné tabulky pro praxi nejen v interních oborech*. Praha: Grada.

ISBN 978-80-271-0311-9.

#### **1.2.6.4 Nádory štítné žlázy**

Mezi nejčastější nádory štítné žlázy patří nádory epitelové, jenž vznikají z folikulárních buněk štítné žlázy. Nádory štítné žlázy se rozdělují na benigní, maligní a folikulární nádory s nejistým maligním potenciálem (Kopečková, 2019).

##### **1.2.6.4.1 Benigní nádory**

Mezi benigní nádory patří folikulární adenom a hyalinizující trabekulární nádor. Folikulární adenom je solitární uzel ve štítné žláze tvořený folikulárními buňkami bez známek invaze, jenž je od okolí oddělen různě silným vazivovým pouzdrém. Hyalinizující trabekulární nádor je solitární, různé velikosti a opouzdřený či ohraničený. (Kopečková, 2019).

##### **1.2.6.4.2 Folikulární nádory s nejistým maligním potenciálem**

Folikulární nádory s nejistým maligním potenciálem jsou dobře ohraničené nebo opouzdřené léze štítné žlázy s nejistým invazivním růstem nádorových buněk do cév. Mezi folikulární nádory s nejistým maligním potenciálem štítné žlázy patří folikulární nádor s nejistým maligním potenciálem a dobře diferencovaný nádor s nejistým maligním potenciálem (Kopečková, 2019).

##### **1.2.6.4.3 Maligní nádory**

Mezi maligní nádory štítné žlázy patří papilární karcinom, folikulární karcinom, medulární karcinom a anaplastický karcinom. Papilární karcinom štítné žlázy je maligní, solitární, tužší, bělavý uzel z folikulárních buněk štítné žlázy, jenž se vyskytuje v istmu a lalocích štítné žlázy. Folikulární karcinom štítné žlázy je maligní nádor opouzdřený silným vazivovým pouzdrém, který vychází z folikulárních buněk štítné žlázy. Medulární karcinom štítné žlázy je maligní nádor, jenž vychází z C-buněk a vyznačuje se nebolestivým zvětšením štítné žlázy. Anaplastický karcinom štítné žlázy je maligní, tuhý, rychle rostoucí nádor infiltrující okolní tkáň, který je z nediferencovaných folikulárních buněk (Kopečková, 2019).



### **1.3 Zobrazovací metody využívané v Endokrinologii**

Mezi zobrazovací metody, jenž se využívají v endokrinologii patří ultrasonografie, scintigrafie, magnetická rezonance a výpočetní tomografie. Primární volbou při vyšetření štítné žlázy je ultrasonografie a ostatní zobrazovací metody se využívají pouze k upřesnění diagnózy (Límanová, 2015).

#### **1.3.1 Ultrasonografie**

Ultrasonografie je neinvazivní radiologická diagnostická metoda založená na sledování odrazu ultrazvukových vln. Umožňuje zobrazení měkkých tkání v reálném čase. Tato metoda se uplatňuje v mnoha klinických oborech, jelikož je snadno aplikovatelná a relativně levná ve srovnání s ostatními zobrazovacími metodami. Při hodnotách, jenž se využívají v medicíně, nebyli do současné doby prokázány žádné škodlivé účinky ultrazvuku. Při hodnocení výsledného obrazu je nutná velmi dobrá znalost zkoumané problematiky (Beneš, a další, 2015).

##### **1.3.1.1 Princip**

Ultrasonografie využívá ultrazvuk, což je mechanické vlnění s frekvencí větší než 20 kHz. Princip ultrasonografie je založený na odrazu ultrazvukového vlnění z různých tkání. Určité tkáně mají různou akustickou impedanci a na rozhraní dvou tkání o odlišné akustické impedanci vznikne tkáňové rozhraní. Na tomto rozhraní se část ultrazvukové vlny odrazí a zbytek projde dál k dalšímu tkáňovému rozhraní, aby nastala stejná situace a další část se odrazila a zbytek prošel. Čím větší je rozdíl mezi echogenitou sousedních tkání, tím větší je odraz ultrazvukové vlny. Jelikož je mezi sondou a povrchem těla vzduchová vrstva, která má odlišnou akustickou impedanci než tělo, docházelo by k velkým odrazům ultrazvukových vln. Kvůli tomuto faktu se musí před vyšetřením nanést na povrch těla v místě vyšetření gel. Tím se zajistí impedanční přizpůsobení a bezztrátový průnik ultrazvuku do tkání. Ze stejného důvodu se ultrasonografie nevyužívá u tkání s vysokým obsahem vzduchu nebo struktur krytých kostí. Frekvence, které se využívají pro diagnostiku v medicíně jsou nejčastěji v rozmezí 2-20 MHz a intenzita ultrazvuku se pohybuje do  $10 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ . S rostoucí frekvencí ultrazvukových vln roste jeho absorpce a klesá jeho pronikavost (Rosina, a další, 2021).

### 1.3.1.2 Ultrasonograf

Ultrasonograf se skládá z dvou hlavních komponent, a to z ultrazvukové sondy a počítače. Ultrazvuková sonda obsahuje piezoelektrický krystal, jenž vyrábí a následně vysílá ultrazvukové vlnění, a poté přijímá odražené ultrazvukové vlnění od vyšetřované tkáně. Zatím co sbírání signálů trvá 99 % doby cyklu, vysílání signálu pouze 1 %. Následně ultrazvuková sonda transformuje ultrazvukové vlnění na elektrický signál a převádí ho do počítače. Počítač elektrický signál zpracovává a předkládá nám ho v obrazovém provedení na obrazovce (Rosina, a další, 2021).

#### 1.3.1.2.1 Ultrazvukové sondy

Ultrazvuková sonda je senzor, jenž funguje na principu vysílače a přijímače. Sonda se skládá z elektroakustických měničů, jenž fungují na principu piezoelektrického jevu. Ultrazvukové sondy se rozdělují podle frekvencí, se kterými pracují a podle konstrukce. Používají se sondy lineární, konvexní či sektorové (Beneš, a další, 2015).

Lineární sonda pracuje s vyššími frekvencemi v rozmezí 5-10 MHz. Jednotlivé elektroakustické měniče jsou umístěny v jedné řadě, díky čemuž má ultrazvukový obraz obdélníkový tvar. Díky vyšším frekvencím má sonda lepší prostorové rozlišení, ale má menší dosah. Tato sonda se využívá k zobrazení povrchových struktur (Niehaus, 2020).

Konvexní sonda pracuje s nižšími frekvencemi v rozmezí 2,5-5 MHz. Při nižších frekvencích má sonda horší prostorové rozlišení, ale delší dosah. U konvexní sondy jsou elektroakustické měniče také v jedné řadě, ale na vypouklém podkladě, kvůli tomu je ultrazvukový obraz vějířovitého tvaru. Tato sonda se využívá k zobrazení hlouběji uložených struktur (Niehaus, 2020).

Sektorová sonda zobrazuje celý řez vyšetřovanou oblastí z malé vstupní plochy, díky čemuž má ultrazvukový obraz vějířovitý tvar. Tato sonda se využívá v kardiologii (Beneš, a další, 2015).

Obrázek 4 Ultrazvukové sondy: sektorová (A), konvexní (B), lineární (C)



Zdroj: BENEŠ, Jiří, D. JIRÁK a F. VÍTEK. 2022. *Základy lékařské fyziky*. 5. vyd.

Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2645-1

### 1.3.1.3 Typy ultrazvukového zobrazení

Ultrazvukový obraz představuje mapu odrazů od struktur ve zvolené rovině. Rozdíl v akustické impedanci sousedících tkání určuje poměr vlnění, které je odražené (Beneš, 2022).

#### A-mód

A-mód je nejjednodušší typ ultrazvukového jednorozměrného zobrazení. Výsledný obraz je v podobě křivky, která popisuje intenzitu odrazu ultrazvukového vlnění v závislosti na hloubce tkáně. Využívá se v kardiologii (Malíková, 2019).

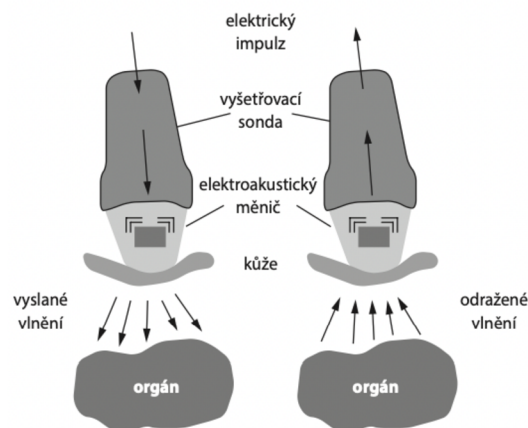
#### B-mód

B-mód nám poskytne dvojrozměrný řez vyšetřované oblasti v podobě bodů o různých stupních šedi. Stupeň šedi odpovídá určité intenzitě odrazu ultrazvukové vlny. Poloha bodu odpovídá místu odrazu ultrazvukových vln ve tkáni. Stupeň šedi obrazového bodu určuje echogenitu. Anechogenní jsou struktury bez vnitřních ech, které jsou na obrazovce zobrazeny bez jasu či černou barvou. Mezi tyto struktury patří tekutiny. Hypoechogenní jsou struktury s nižší echogenitou, které jsou na obrazovce zobrazeny tmavě šedou barvou. Mezi tyto struktury patří tuhé orgány či léze. Izoechoenní jsou struktury se stejnou echogenitou. Hyperechoenní jsou struktury silně odrazivé s vyšší echogenitou, které jsou na obrazovce zobrazeny světlejšími stupni šedi. Mezi tyto struktury patří kosti (Malíková, 2019).

#### M-mód

M-mód je jednorozměrné ultrazvukové zobrazení, kde obraz je rozložen v čase. Využívá se v kardiologii (Malíková, 2019).

Obrázek 5 Schéma vzniku obrazu, A, B a M



Zdroj: BENEŠ, Jiří, D. JIRÁK a F. VÍTEK. 2022. *Základy lékařské fyziky*. 5. vyd.

Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2645-1

## Dopplerovské zobrazení

Využití Dopplerova jevu nám poskytne zobrazení vhodné k hodnocení toku krve v cévách. Dopplerovské zobrazení se dá rozdělit na spektrální zobrazení a barevné zobrazení. Výsledkem spektrálního rozdělení je křivka rychlosti toku krve v závislosti na čase, což umožňuje změření průtoku krve v dané cévě. Barevné zobrazení nám přibližně ukáže směr a rychlost toku krve (Malíková, 2019).

### 1.3.1.4 Ultrasonografie štítné žlázy

Jelikož je štítná žláza parenchymatózní orgán je vhodná pro ultrasonografické vyšetření. Štítnice je uložena těsně pod kůží, je pro ultrazvuk také dobře přístupná. K jejímu vyšetření se využívá lineární a konvexní ultrazvuková sonda. Téměř při každé návštěvě na endokrinologii se používá ultrazvukové vyšetření k zobrazení struktury štítné žlázy. Při normálním vyšetření se využívá ultrazvuková sonda o frekvenci 7,5 MHz. Pokud je část štítné žlázy překrytá sternem používáme konvexní sondu, jinak lineární (Niehaus, 2020).

Vyšetření se provádí v leže na zádech s podloženým krkem, aby byla hlava v dorzální poloze. Při vyšetření se pro každý lalok zvlášť měří délka, šířka a tloušťka. Dále se popisují ložiskové nálezy: uzly, cysty, a také struktura tkáně štítné žlázy (Niehaus, 2020).

### 1.3.2 Scintigrafie

Scintigrafie je diagnostická zobrazovací metoda, která zobrazuje prostorové rozložení radiofarmaka. Metoda funguje na principu snímání prostorového rozložení aplikovaného radiofarmaka scintilační kamerou. Výsledným obrazem je dvojrozměrná projekce výskytu radionuklidu. Jelikož je záření vyzařováno z různých hloubkových vrstev tkání a orgánů, dochází tím k superpozici a sumování informace o rozložení radiofarmaka do společného obrazu (Beneš, a další, 2015).

Pokud nás zajímá děj, jenž se mění v závislosti na čase provádíme dynamickou scintigrafii. Při dynamické scintigrafii se provádí série snímků vyšetřované oblasti postupně v různých časových intervalech. Pokud chceme pouze obrazy vyšetřované oblasti bez ohledu na čas, provádíme scintigrafii statickou. Další druh scintigrafie se nazývá planární, tato metoda nám poskytne obraz projekce distribuce radiofarmaka ve dvojrozměrné rovině (Rosina, a další, 2021).

#### 1.3.2.1 Scintilační kamera

Scintilační kamera neboli gamakamera je zařízení, jenž detekuje distribuci fotonů záření  $\gamma$ . Záblesky fotonů záření  $\gamma$  se přemění ve scintilátoru na viditelné světlo, které se na katodě převede na elektrické impulzy. Pomocí elektrických impulzů se na displeji vytváří scintigrafický obraz distribuce radiofarmaka ve snímaném poli (Rosina, a další, 2021).

#### 1.3.2.2 Scintigrafie štítné žlázy

Scintigrafie štítné žlázy nám slouží k zjištění funkční aktivity parenchymu štítnice i případných ložiskových změn (Rosina, a další, 2021).

##### 1.3.2.2.1 Indikace

- diagnostika autonomních adenomů ve štítné žláze a hyperfunkčních nodózních strum před následnou léčbou
- průkaz funkční anatomie uzlů štítnice či ektopie štítnice
- detekce meta karcinomu štítné žlázy (Rosina, a další, 2021)

#### 1.3.2.2.2 Radiofarmaka

Radiofarmaka jsou farmaceutické přípravky obsahující radioaktivní zářič, jež se využívají pro diagnostické či terapeutické účely. Radiofarmaka se selektivně akumulují ve vyšetřovaném orgánu dle různých mechanismů, mezi které patří fagocytóza, mikroembolizace, změna metabolické aktivity či reakce antigenu a protilátky (Ferda, 2015).

- Radiojod  $^{131}\text{I}$ 
  - lepší dostupnost
  - vyšší radiační zátěž
  - využití:
    - diagnóza zhoubných nádorů
    - léčba autonomních adenomů ve štítnici, hyperfunkčních nodózních strum a karcinomů štítné žlázy
    - k dokončení tyreoablace
  - nejčastěji používané radiofarmakum (Malán, 2013)
- $^{99\text{m}}\text{TcO}_4$  (technecistan sodný)
  - nízká radiační zátěž
  - nevýhoda: akumulace v dalších orgánech (Malán, 2013)



### **1.3.3 Magnetická rezonance**

Magnetická rezonance je zobrazovací metoda, jenž je založena na distribuci a chování magnetických momentů určitých izotopů v magnetickém poli. Tato tomografická metoda poskytuje informace o biochemických procesech. Při vyšetření MR není pacient vystaven ionizujícímu záření a oproti CT má větší citlivost při zobrazování měkkých tkání či možnost zobrazení v libovolné rovině (Beneš, 2022).

#### **1.3.3.1 Princip**

Magnetická rezonance využívá fyzikálního jevu, při kterém se jádra atomů s lichým počtem protonů chovají jako slabý magnet, díky čemuž jsou schopny při umístění do elektromagnetického pole přijímat i emitovat energii ve formě elektromagnetického vlnění. Vodík, který má v jádře pouze jeden proton, je hojně zastoupen v lidském těle, a tak jej při magnetické rezonanci využíváme. Při magnetické rezonanci nejprve dodáme energii protonům vodíku a následně sledujeme, jak dlouho bude trvat, než protony v různých tkáních tuto energii ztrácejí. Energie je protonům dodávána ve formě radiofrekvenčních pulsů. Přijímací cívky na povrchu těla zachycují signály, jenž jsou vysílané z protonů během jejich relaxace. Aby celý proces mohl probíhat musí být tělo pacienta umístěno v silném magnetickém poli. Při silnějším magnetickém poli v magnetické rezonanci je vyšší signál a díky tomu lepší zobrazení dané oblasti (Malíková, 2019).

#### **1.3.3.2 Zobrazení**

Existují tři základní typy zobrazení MR: protondenzitní obraz, T1 a T2 vážené obrazy. Protondenzitní obraz se využívá při zobrazování vodíkových jader ve vyšetřované oblasti. Při vyšším výskytu vodíkových jader je signál vyšší a odstín této oblasti je ve světlejší škále. T1 vážený obraz se využívá při rozlišování tkání podle jejich T1 relaxace. Při rychlejší T1 relaxaci je vyšší signál. T2 vážený obraz se využívá při rozlišování tkání podle jejich T2 relaxace. Při rychlejší T2 relaxaci je nižší signál. Na MR můžeme využívat i různé další speciální sekvence jako sekvence s potlačením signálu tuku či sekvence s potlačením signálu vody (Malíková, 2019).

### **1.3.3.3 Indikace**

Magnetická rezonance se využívá v diagnostice degenerativních onemocnění CNS, vrozených vad, cévních příhod, a především u nádorů mozku a míchy. Dále se MR využívá při neinvazivní diagnostice nemocí pohybového ústrojí, kostní dřeně či mediastina nebo u kardiovaskulárních onemocnění. MR dokáže odlišit pohybující se vodíkové můstky od stacionárních, což nám umožňuje zobrazení proudící krve (Rosina, 2021).

### **1.3.3.4 Kontraindikace**

Mezi absolutní kontraindikace při vyšetření magnetickou rezonancí patří: implantované MR nekompatibilní kardiostimulátory, implantované MR nekompatibilní defibrilátory, cizí kovové těleso v oblasti hlavy a elektrické implantáty nekompatibilní s MR. Mezi relativní kontraindikace při vyšetření MR patří přítomnost feromagnetických materiálů v těle či klaustrofobie. Vyšetření MR se nedoporučuje v těhotenství (Heřman, 2014).

### **1.3.3.5 Kontrastní látky pro magnetickou rezonanci**

Kontrastní látky mění relaxační časy tkání a díky tomu i intenzitu jejich signálu. Kontrastní látky pro MR mají paramagnetické a superparamagnetické vlastnosti, které zkracují relaxační časy T1 a T2. Nejčastěji se při vyšetření MR využívá kontrastní látka gadolinium, díky které se zkrátí relaxační čas T1. Gadolinium je v lidském těle vyloučeno ledvinami. Biologické tkáně, do kterých gadolinium proniká, se jeví v relaxačním čase T1 jako hypersignální (Seidl, 2012).

### **1.3.3.6 Magnetická rezonance štítné žlázy**

Magnetická rezonance se využívá při vyšetření štítné žlázy pro posouzení okolních struktur ŠŽ. MR vyšetření zvolíme především u objemných strum s retrosternální propagací (Hána, 2019).

### **1.3.4 Výpočetní tomografie**

Výpočetní tomografie neboli CT je neinvazivní radiologická diagnostická metoda, která umožňuje zobrazení vnitřních struktur pomocí rentgenového záření. CT je rychlé, specifické vyšetření s poměrně vysokou senzitivitou. Nevýhody CT vyšetření jsou vyšší cena, vysoké dávkové zatížení a menší přesnost u zobrazení měkkých tkání (Beneš, a další, 2022) (Heřman, 2014).

#### **1.3.4.1 Princip**

Při CT vyšetření rentgenka a detektory vykonávají synchronní pohyb okolo vyšetřovaného objektu tak, že rentgenka je vždy na opačné straně než detektory. CT snímá obrazy v axiální nebo příčné rovině těla. V průběhu jedné rotace přístroje o 360° provede přístroj přibližně stovky projekčních měření absorpce daného objektu z různých úhlů. Většina CT přístrojů již obsahuje detektory uložené ve více řadách, díky čemuž jsou schopny zhotovení většího počtu řezů v průběhu jedné rotace (Ferda, 2015) (Chau, 2023).

#### **1.3.4.2 Zobrazení**

Snímky vyšetřovaných vrstev jsou zobrazeny ve stupních šedi podle jejich absorpce RTG záření. Nejméně absorbující části těla jsou zobrazeny černě a nejvíce absorbující struktury jsou bílé. Každý pixel vrstvy má z naměřených dat vypočtenou číselnou hodnotu absorpce, jež se udává v Hounsfieldových jednotkách. Pro porovnání absorpce záření jednotlivých struktur se využívá denzita. Celkový rozsah denzit, jež může absorpční koeficient nabývat je -1024 až 3072. Kvůli odlišení určitých orgánů a lézí s podobnou denzitou se využívá omezení rozsahu zobrazovaných denzit pouze na určitou oblast. Pro každou oblast těla je předdefinované nastavení krajních hodnot denzit (Malíková, 2019).

#### **1.3.4.3 Indikace**

Výpočetní tomografie se využívá především v akutní medicíně. CT se indikuje u akutních cévních mozkových příhod z důvodu vyloučení krvácení, u polytraumat kvůli své komplexnosti a rychlosti při zobrazení všech orgánů těla. Při neurgentních stavech se využívá CT jako vyšetření druhé volby v případech, kdy primární zobrazení nedokázalo stanovit diagnózu (Malíková, 2019).

#### **1.3.4.4 Kontraindikace**

Výpočetní tomografie bez použití kontrastu nemá žádnou absolutní kontraindikaci, ale relativní kontraindikací je těhotenství. U CT s nitrožilním použitím kontrastní látky je absolutní kontraindikací těžká alergie na kontrastní látku obsahující jód. Relativní kontraindikací je porucha ledvin, jiné závažné alergie v anamnéze a zvýšená funkce štítné žlázy (Malíková, 2019).

#### **1.3.4.5 Kontrastní látky**

Pro zlepšení kontrastu jednotlivých struktur při CT využíváme jodové kontrastní látky. Kromě zvýšení kontrastu jednotlivých tkání je aplikace důležitá také kvůli posouzení vaskularizace patologických ložisek (Malíková, 2019).

#### **1.3.4.6 CT štítné žlázy**

CT vyšetření se využívá při zobrazení objemných strum s retrosternální propagací a při hodnocení možného postižení lymfatických uzlin. (Češka, 2010).

## **2 Výzkumná část**

### **Cíle a výzkumné předpoklady**

Tato bakalářská práce si klade za cíl zjistit, které zobrazovací metody se v tyreologii využívají a zpracovat přehled o konkrétním využití jednotlivých metod pro určitá onemocnění.

Další cíl je seznámit čtenáře s případy diferenciální diagnostiky onemocnění štítné žlázy z praxe.

### **Metodika**

Jako metodiku práce jsme zvolili s MUDr. Věrou Kavánovou kvalitativní výzkum tvořený čtyřmi kazuistikami doplněný o diferenciální diagnostiku při jednotlivých onemocněních štítné žlázy.

V kvalitativní části jsme se zaměřili na pacienty, jenž se dostavili na endokrinologii MUDr. Věry Kavánové s podezřením na onemocnění štítné žlázy a dle diferenciální diagnostiky bylo zjišťováno a následně léčeno jejich onemocnění. Kazuistiky se zaměřují na čtyři pacienty s odlišnými onemocněními, abychom poukázali na využití každé z diagnostických zobrazovacích metod.

Diferenciální diagnostika jednotlivých onemocnění byla provedena formou schémat a doplněna o text vysvětlující kroky při diferenciální diagnostice.

Informace o pacientech a snímky této kvalifikační práce byly čerpány u MUDr. Věry Kavánové. Bylo nám umožněno nahlédnutí do záznamů shromážděných na endokrinologickém oddělení, radiodiagnostickém oddělení a oddělení nukleární medicíny KNL. Uvedené snímky jsme použili anonymně a pod souhlasem uvedené nemocnice. Tento souhlas s poskytnutím snímků je přiložen jako příloha číslo 1.

## 2.2 Diferenciální diagnostika základních onemocnění štítné žlázy

Diferenciální diagnostika u většiny základních onemocnění štítné žlázy probíhá nejprve zjištěním anamnézy, poté laboratorním vyšetřením a následně ultrasonografií. Dále probíhá diferenciální diagnostika dle podezření na určité onemocnění.

### 2.2.1 Anamnéza

Anamnézou se rozumí soubor informací, které jsou důležité k bližší analýze zdravotního stavu pacienta. Při podezření na onemocnění štítné žlázy je pacient nejprve tázán na svou osobní anamnézu, která zahrnuje: prodělaná onemocnění, trvale užívané léky, alergie, prodělané operace a abus. Dále je pacient tázán na svou rodinnou a gynekologickou anamnézu. Poté se zjišťují pacientovi základní údaje: hmotnost, výška, krevní tlak, tepová frekvence, viditelnost či hmatatelnost štítnice a přítomnost krčních uzlin. Pacient je také tázán na subjektivní příznaky, jenž pociťuje: chrapot, sucho v krku, tlak na krku, palpitace, únavu, pocity horka, dysfagii či dušnost (Sucharda, 2015).

### 2.2.2 Laboratorní vyšetření

Pro zjištění správné funkce štítné žlázy se při laboratorním vyšetření využívá žilní krev. Hodnoty mimo normální meze poukazují na poruchu funkce štítné žlázy (Hána, 2019).

Normální bazální hodnoty hormonů

- fT<sub>3</sub>: 3,4 - 6,3 pmol/l
- fT<sub>4</sub>: 10 - 18,7 pmol/l
- T<sub>3</sub>: 0,9 - 3,0 nmol/l
- T<sub>4</sub>: 60 - 150 nmol/l
- TSH
  - Děti do 12 let: 0,64 - 6,27 mU/I
  - Od 12 let: 0,5 – 4,9 mU/I (v 1. trimestru těhotenství: 0,06 – 3,67 mU/I)
- Anti TPO: < 60 kU/l (V 1. trimestru těhotenství: 0 - 143 kU/l)
- Anti TGL: 0-143 kU/l
- TRAK: < 1,75 IU/l (Hána, 2019)



### 2.2.3 Vyšetření ultrasonografií (atlas ultrasonografie)

Normální ultrasonografický nález štítné žlázy

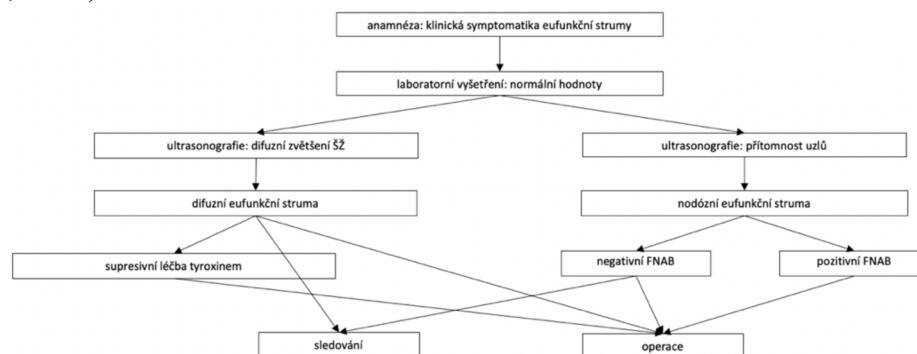
Objem laloku štítné žlázy se vypočítá: délka (cm) x hloubka (cm) x šířka (cm) x 0,479. Rozměry laloku: délka 30-50 mm, šířka 15-20 mm, hloubka 15-20 mm. Objem štítné žlázy je součet objemů obou laloků. Objem ŠŽ dle WHO: ženy <18 ml, muži <22 ml. Laloky jsou symetrické po obou stranách trachey a jejich struktura je homogenní. Istmus <5 mm. ŠŽ bez uzlů. Stupeň vaskularizace 0 nebo 1. (Halenka, 2017)

### 2.2.4 Diferenciální diagnostika eufunkční strumy

Diferenciální diagnostika eufunkční strumy začíná stanovením anamnézy, při které se zaměřujeme na pocity rezistence na dolní části krku pacienta, bolesti při polykání, chrapot či změnu hlasu. Klinická symptomatika eufunkční strumy má pozvolný nástup. Pokud se pacientovi laboratorní výsledky pohybují v rozmezí normálních hodnot, a má klinickou symptomatiku eufunkční strumy, provedeme ultrasonografií štítnice.

Pokud ultrasonografie prokáže difuzní zvětšení ŠŽ, jedná se o difuzní eufunkční strumu. V případě, že pacient pociťuje tlakové obtíže na krku nasazuje se malá dávka levotyroxinu do ústupu klinických obtíží. Pokud je pacient asymptomatický je pouze sledován při pravidelných kontrolách. Když supresní léčba nefunguje volí se chirurgické odstranění.

Pokud ultrasonografie prokáže přítomnost uzlů, jedná se o nodózní eufunkční strumu a provádí se FNAB. Při pozitivním FNAB se provádí po souhlasu pacienta chirurgický zákrok. Když FNAB vyjde negativní a pacient nepociťuje mechanické obtíže v krku dochází pouze na pravidelné kontroly. Pokud vyjde FNAB negativní, ale pacient pociťuje mechanické obtíže v krku, je po domluvě indikován chirurgický zákrok (Steffen, 2010).



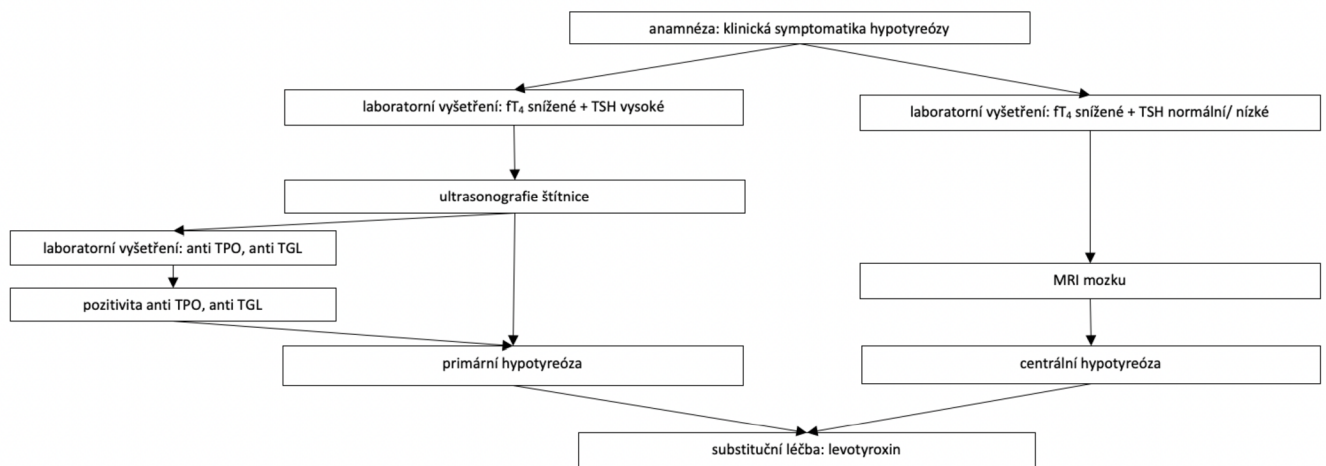
Obrázek 6 diferenciální diagnostika onemocnění eufunkční strumy (Zdroj: vlastní)

## 2.2.5 Diferenciální diagnostika hypotyreózy

Diferenciální diagnostika hypotyreózy začíná stanovením anamnézy, při které se zaměřujeme na pacientovi pocity zimomřivosti, únavy, ztuhlosti či bolestivosti svalů i kloubů. Dále se zaměřujeme na aktuální vzestup hmotnosti, nadýmání, zácpu nebo příznaky bradykardie. Dalším krokem je laboratorní vyšetření.

Pokud laboratorní vyšetření prokáže snížené  $fT_4$ , zvýšené TSHS, a při ultrasonografii jsou zjištěny hypoechogenní ložiska, je pacientovi diagnostikována primární hypotyreóza a nasazen levotyroxin. Při nálezů hypoechogenních ložisek a hraničních hodnotách TSHS se pacient posílá na odběr protilátek proti ŠŽ. Při pozitivních hodnotách protilátek je vhodné začít substituční léčbu levotyroxinem. Pokud při ultrasonografii není zjištěn normální nález na štítnici a pacient má hraniční hodnoty TSHS, posílá se na odběr protilátek proti ŠŽ. Při pozitivních hodnotách protilátek je vhodné začít substituční léčbu levotyroxinem.

Pokud laboratorní vyšetření prokáže snížené  $fT_4$  a normální nebo nízké hodnoty TSHS je pacient poslán na MRI mozku, kvůli diagnostice patologického nálezu v oblasti hypofýzy či hypotalamu. Patologický nález může být nádor, vrozená vada či vývojová odchylka. Tyto patologické nálezy mohou způsobovat centrální hypotyreózu, jenž se substituují levotyroxinem (Hloch, 2018).



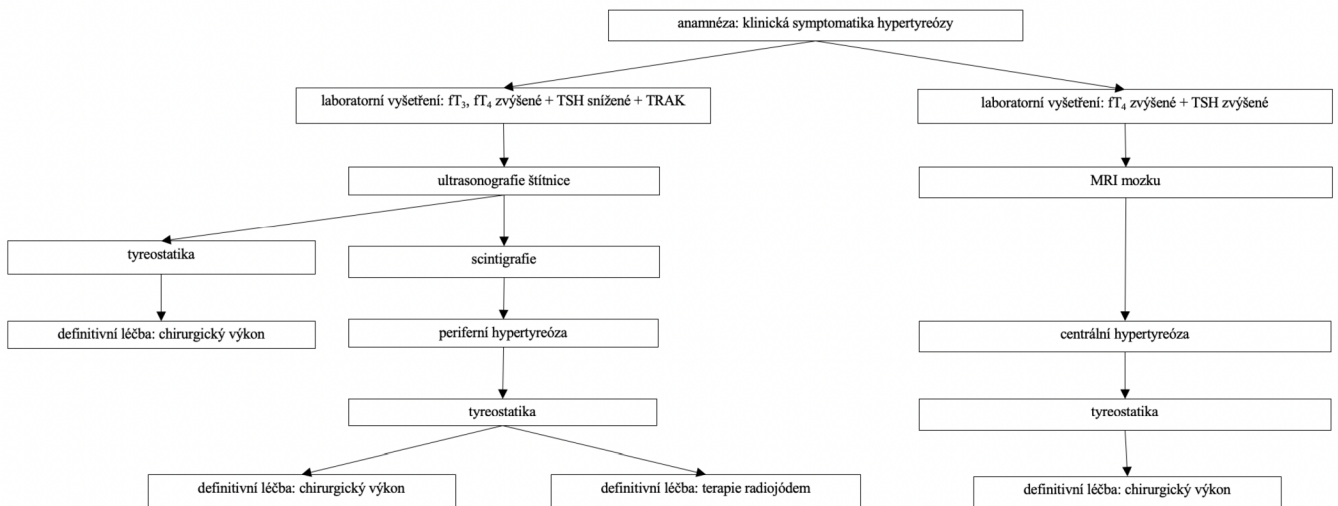
Obrázek 7 diferenciální diagnostika onemocnění hypotyreóza (Zdroj: vlastní)

## 2.2.6 Diferenciální diagnostika hypertyreózy

Diferenciální diagnostika hypertyreózy začíná stanovením anamnézy, při které se zaměřujeme na pacientovi pocity termofobie, nervozity, palpítace, hladu či adynamie. Dále se zaměřujeme na aktuální snížení hmotnosti, nespavost, arytmie nebo průjmy. Pokud má pacient klinickou symptomatiku hypertyreózy je dalším krokem laboratorní vyšetření.

Pokud laboratorní vyšetření prokáže zvýšené  $fT_3$ ,  $fT_4$ , snížené TSHS a pozitivní TRAK, jedná se o tyreotoxikózu na bazi Graves Basedovovy choroby. V tomto případě se nasazují tyreostatika a provádí se ultrasonografie. Pokud je při ultrasonografii zjištěn nález nodózní hyperfunkční strumy, posílá se pacient na scintigrafii kvůli zjištění autonomní nadprodukce. Pokud je scintigrafií potvrzena autonomní nadprodukce, diagnostikujeme periferní hypertyreózu a nasazujeme tyreostatika. Definitivní léčba probíhá, buď formou chirurgického výkonu, nebo terapií radiojódem. Pacient má možnost volby mezi těmito řešeními.

Pokud laboratorní vyšetření prokáže zvýšené  $fT_4$  a TSHS, provádí se MRI mozku. MRI mozku se provádí kvůli zjištění adenomu s nadprodukcí TSHS, což vede k rozvoji hypertyreózy. Při zjištění centrální hypertyreózy nasazujeme tyreostatika. Definitivní léčbou je chirurgický výkon (Hloch 2018).



Obrázek 8 diferenciální diagnostika onemocnění hypertyreóza (Zdroj: vlastní)

### 2.2.7 Diferenciální diagnostika nádorů štítné žlázy

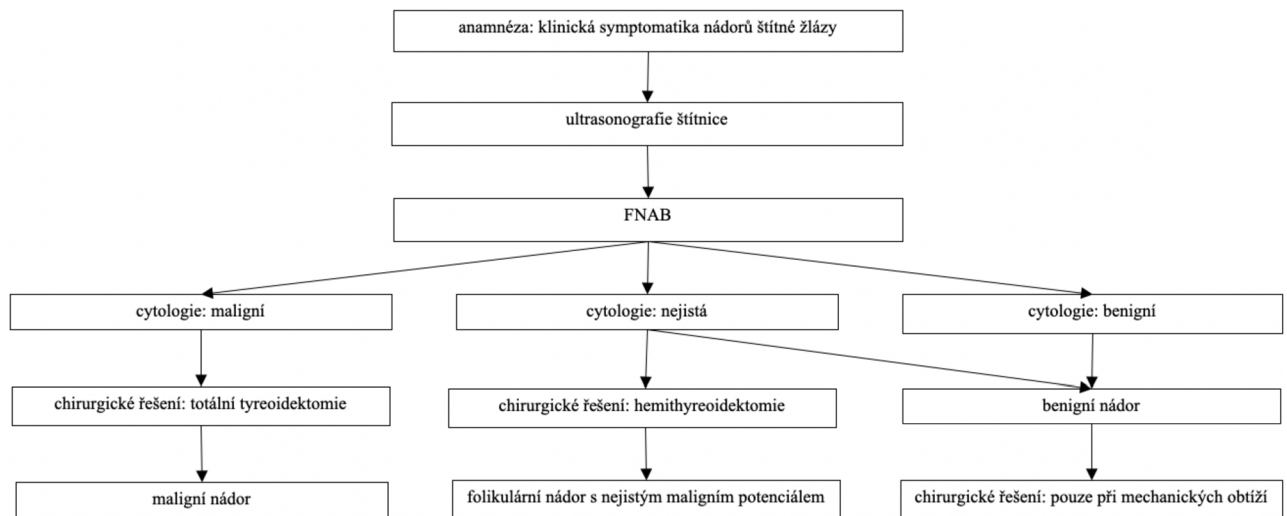
Diferenciální diagnostika nádorů štítné žlázy začíná stanovením anamnézy, při které se zaměřujeme na pacientovi pocity rezistence na krku, bolesti při polykání, chrapot či změny hlasu. U všech obtíží je důležité zaměřit se na délku jejich trvání. Dalším krokem je ultrasonografie štítnice, při které se zaměřujeme na nalezení uzlů. Pokud zjistíme přítomnost uzlů provádíme FNAB.

Pokud vyjde cytologie z FNAB suspektní z malignity, provádí se totální tyreoidektomie k definitivnímu histologickému potvrzení diagnózy.

Pokud vyjde cytologie z FNAB nejistá, diagnostikujeme podezření na nádor s nejistým maligním potenciálem a provádí se hemithyreoidektomie.

Pokud vyjde cytologie z FNAB benigní, diagnostikujeme benigní nádor. Chirurgicky se řeší pouze nádory, které působí pacientovi mechanické obtíže.

Při chirurgickém řešení nádorů, jenž jsou uloženy retrosternálně, provádíme jako předoperační vyšetření CT krku a mediastína (Hloch, 2018).



Obrázek 9 diferenciální diagnostika nádorů ŠŽ (Zdroj: vlastní)

## **Kvalitativní výzkum**

Kvalitativní výzkum jsme vytvořili pomocí čtyř kazuistik. Vybrali jsme pacienty MUDr. Věry Kavánové a detailně popsali průběh diferenciální diagnostiky jejich onemocnění. Pacienti byli vybráni tak, abychom popsali využití všech diagnostických zobrazovacích metod, jenž se v endokrinologii využívají. Kazuistiky jsou doplněny o obrazovou dokumentaci využitých zobrazovacích metod.

### **2.3 Kazuistika 1**

žena, 86 let

#### **2.3.1 Osobní anamnéza**

- Onemocnění: arteriální hypertenze, hypercholesteremie, hemangiom jater, vřed duodena
- Trvale užívané léky: Vasocardin 50mg tbl, Tezefort 40mg/5mg tbl, Stacyl 100mg tbl
- AA: negativní
- Operace: excize nodulárního maligního melanomu nad levým obočím 11/21, excize neinvazivního dřízdicobuněčného karcinomu levého bérce 9/21, operace katarakty bilaterálně 10/14
- Abusus: nekuřák

#### **2.3.2 Rodinná anamnéza**

- Bezvýznamná

#### **2.3.3 Gynekologická anamnéza**

Pacientce byla provedena laparoskopická hysterektomie a odstranění vaječníků, vejcovodů a apendixu. Dále žena podstoupila chirurgické vynětí mízních uzlin kvůli karcinomu děložního hrdla.

### 2.3.4 Nynější onemocnění

1.12.2021

Návštěva všeobecného praktického lékaře

Pacientka byla vyšetřovaná pro maligní melanom nad levým obočím, jako vedlejší nález při sonografii krku byly nalezeny hypervaskularizované uzly ve štítnici. Z laboratorního vyšetření byla zjištěna mírná subklinická hyperthyreóza, proto byla pacientka odeslána k endokrinologickému vyšetření.

Laboratorní nález

- T4V: 16,5 nmol/l
- TSHS: 0,116 mIU/l
- Anti TPO, TRAK: negativní

24.1.2022

První vyšetření na endokrinologii

Žena jako subjektivní příznaky udává pocit chrapotu a sucha v krku, ale tlak na krku, dysfagii či dušnost nepocítuje. Pacientka uvádí občasné palpitace, pocity horka. Váha ženy se nijak nezměnila a uvádí, že nepocítuje ani únavu.

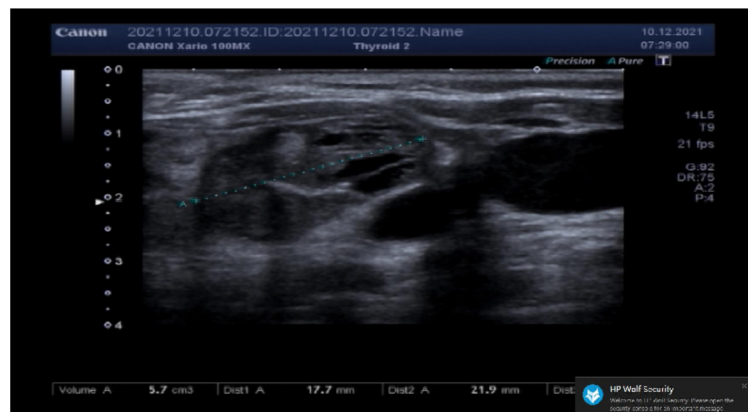
Základní údaje

- Hmotnost: 65 kg
- Výška: 168 cm
- Krevní tlak: 150/69
- Tepová frekvence: 72, pravidelná
- Štítnice: na krku není viditelná ani hmatná
- Krční uzliny: nepřítomny



Sonografický nález:

Pravý lalok je velikosti 38x17x16 mm (5,9 ml) a uvnitř se nachází 2 kulovité spongiformní uzly o průměru 13 mm. Isthmus není rozšířen. Levý lalok je velikosti 43x23x20 mm (10,4 ml) a centrum tohoto laloku je vyplněno objemným hypoechogenním uzlem s centrální kalcifikací s četnými cystickými prostory velikosti 28x22x18 mm (5,7 ml). Laterálně od levého laloku se vyskytuje další kulovitý spongiformní uzel průměru 13 mm. Štítnice je homogenní, isoechogenní, celkově dobře ohraničená. Uzlinový syndrom na krku vyšetření neprokazuje.



Obrázek 10 USG štítné žlázy (Zdroj: MUDr. Věra Kavánová)

Diagnostická punkce:

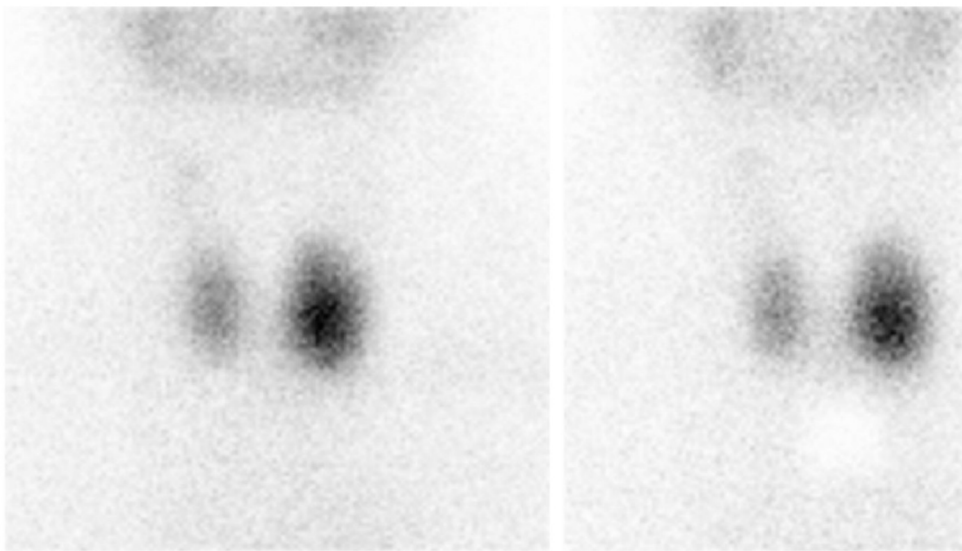
Provedena byla diagnostická punkce uzlu levého laloku štítnice pod sonografickou kontrolou. Cytologický nález svědčí pro benigní lézi štítné žlázy, pravděpodobně folikulární uzel s regresivními změnami. Podle systému hodnocení thyreoidálních cytopatologií Bethesda 2017 je nález kategorie 2 – benigní.

Pacientka byla poslána na scintigrafické vyšetření.

18.1.2022

Scintigrafické vyšetření:

Žena podstoupila scintigrafické vyšetření, díky kterému bylo zjištěno normální uložení štítnice. Vyšetření dále ukázalo asymetrickou nodózní strumu s kompenzovaným toxickým autonomním adenomem, který byl lokalizován ve střední a dolní části štítnice. Byla zjištěna sekundárně snížená funkce parenchymu v pravém laloku a v horní části levého laloku. Celková diagnóza: drobná asymetrická nodózní krční struma s objemným kompenzovaným toxickým adenomem štítné žlázy vlevo. Scintigrafií byla také zjištěna sekundárně snížená funkce parenchymu pravého laloku a v horní polovině laloku levého.



Obrázek 11 scintigrafie štítné žlázy (Zdroj: Krajská nemocnice Liberec, a.s.)

### 2.3.5 Diagnostický závěr

Pacientce se doporučuje terapie radiojódem.

1.3.2022

Terapie radiojódem

Žena podstoupila diagnostickou scintigrafii, při které bylo použito radiofarmakum  $^{131}\text{I}$ . Díky scintigrafii byla zjištěna akumulace 11 % radiojódu ve štítné žláze za 24 hodin. Normální akumulace se pohybuje v rozmezí 20–45 %. Následně byla podána terapeutická dávka

555 MBq 15 mCi radiojódu  $^{131}\text{I}$ . Podání a další průběh byl bez komplikací.

20.6.2022

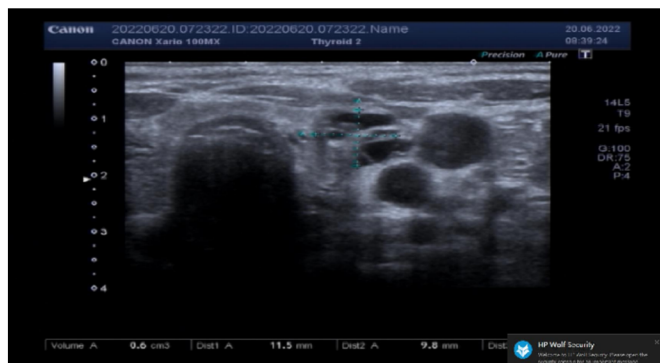
Vyšetření po terapii radiojódem

Laboratorní nález

- T4V: 16,2 nmol/l
- TSHS: 1,540 mIU/l

Sonografický nález

Pravý lalok je velikosti 38x14x20 mm (5,5 ml) a uvnitř se nachází 2 kulovité spongiformní uzly o průměru 12 mm. Levý lalok je velikosti 39x16x17 mm (4,2 ml) a centrum tohoto laloku je vyplněno objemným hypoechogenním, isoechogenním uzlem s centrální kalcifikací s četnými cystickými prostory dnes s významnou regresí velikosti na 12x10x11 mm (0,6 ml). Laterálně od levého laloku se vyskytuje další kulovitý spongiformní uzel průměru 13 mm. Štítnice je homogenní, isoechogenní, celkově dobře ohraničená. Uzlinový syndrom na krku vyšetření neprokazuje.



Obrázek 12 USG štítné žlázy (Zdroj: MUDr. Věra Kavánová)

### 2.3.6 Souhrn

Žena byla doporučena praktickým lékařem k endokrinologovi z důvodu subklinické hyperthyreózy. Pacientce bylo na první endokrinologické kontrole provedeno ultrasonografické vyšetření, diagnostická punkce pod sonografickou kontrolou a bylo doporučeno scintigrafické vyšetření štítnice. Ultrasonografické vyšetření nám pomohlo k zjištění rozměrů štítné žlázy a ke zjištění přítomnosti uzlů. Benignita uzlu levého laloku štítnice byla zjištěna díky diagnostické punkci. Ke zjištění funkčního stavu ŠŽ nám pomohlo scintigrafické vyšetření. Díky těmto vyšetřením byla diagnostikovaná drobná asymetrická nodózní krční struma s objemným kompenzovaným toxickým adenomem štítnice vlevo a sekundární snížená funkce parenchymu v pravém laloku a v horní polovině laloku levého. Pacientce byla doporučena terapie radiojódem. Při vyšetření po návratu pacientky z terapie radiojódem  $^{131}\text{I}$  jsme díky sonografii zjistili výrazné zmenšení uzlu v levém laloku štítné žlázy.

## 2.4 Kazuistika 2

žena, 59 let

### 2.4.1 Osobní anamnéza

- Onemocnění: hyperlipidemie, hypertenze
- Trvale užívané léky: Detralex tbl., Lipertance tbl.
- AA: PNC
- Operace: plastika prsou
- Abusus: 15 cigaret za den

### 2.4.2 Rodinná anamnéza

- Matka: thyreopathie

### 2.4.3 Gynekologická anamnéza

- Bezvýznamná

### 2.4.4 Nynější onemocnění

Laboratorní nález 11/2020

- TSHS: 1,88 mIU/l

6.11.2020

První vyšetření na endokrinologii

Pacientka přichází na endokrinologii na doporučení praktického lékaře kvůli nálezů objemné septované cysty v pravém laloku štítnice. Žena již 14 dní pocítuje bouli vpravo na krku, ale netlačí ji. Pacientka nepocítuje dysfagii, dušnost, únavu a v posledním roce cíleně zhubla 34 kg.

## Základní údaje

- Hmotnost: 95 kg
- Výška: 167 cm
- Krevní tlak: 122/85
- Tepová frekvence: 78, pravidelný puls
- Štítnice: na krku vpravo objemná elastická rezistence o průměru 4 cm
- Krční uzliny: nepřítomny

## Sonografický nálezn:

Pravý lalok je velikosti 55x30,5x26 mm (32,2 ml) a uvnitř laterálně se nachází septovaná objemná cysta o velikost 32x32x37 mm (20 ml). Isthmus není rozšířen. Levý lalok je velikosti 39x15x20 mm (6,2 ml) a uvnitř mediálně se nacházejí 2 kulovité hypoechogenní uzlíky, mediálně o průměru 7 mm. Laterálně se vyskytuje klasický koloidní uzel o velikosti 9x9x9 mm. Štítnice je homogenní, isoechogenní, celkově dobře ohraničená. Uzlinový syndrom na krku vyšetření neprokazuje.



Obrázek 13 USG štítné žlázy (Zdroj: MUDr. Věra Kavánová)

## Diagnostická punkce:

Byla provedena diagnostická a evakuační punkce uzlu pravého laloku štítnice pod sonografickou kontrolou. Cytologický nálezn svědčí pro benigní lézi štítné žlázy, pravděpodobně koloidní nebo hyperplastický uzel. Podle systému hodnocení thyreoidálních cytopatologií Bethesda 2017 je nálezn kategorie 2 – benigní.

Nálezn byl uzavřen jako Hashimotova thyreoiditida s nodózně přestavěnou štítnicí a objemnou septovanou cystou v pravém laloku. Pacientce byl doporučený Euthyrox a kontrola za 2 měsíce, nebo dříve při obtížích na krku.

Pacientka chodila pravidelně na kontroly, ale objemná cysta se stále doplňovala i přes opakované evakuační FNAB.

21.11.2021

Při kontrole byla zvýšena dávka Euthyroxu a vzhledem k rychlému opakovanému doplňování cysty po dohodě s pacientkou byla indikována lobektomie pravého laloku štítnice a pacientka odeslána k objednání operačního řešení na ORL KNL.

13.12.2021

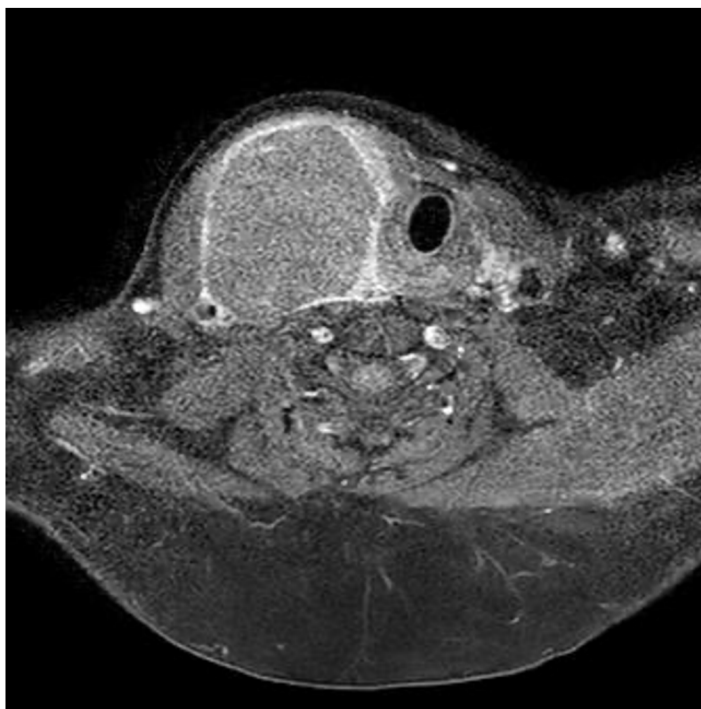
Nález z magnetické rezonance

Pacientka kvůli naplánované operaci podstoupila magnetickou rezonanci krku s aplikací KL. Vyšetření prokázalo objemný cystoid v lokalizaci pravého laloku štítné žlázy, jenž je redukováný ventrálně odtlačený. Expanze je o velikosti 8x6x5 cm a je hladce konturovaná. T. č. je bez intenzit, které by odpovídaly zakrvácení. Kaudální část je výrazně ovlivněna artefakty. Zbýlý redukováný parenchym je komprimováný a odtlačený ventrálně stejně jako svalová vlákna m. scm. Uzliny submandibulární bilaterální jsou velikosti do 16 mm a jedna vpravo při m. scm je obdobné velikosti.



Obrázek 14 magnetická rezonance štítné žlázy (Zdroj: Krajská nemocnice Liberec, a.s.)





Obrázek 15 magnetická rezonance štítné žlázy (Zdroj: Krajská nemocnice Liberec, a.s.)



Obrázek 16 magnetická rezonance štítné žlázy (Zdroj: Krajská nemocnice Liberec, a.s.)

V rámci předoperačního vyšetření zjištěna hyperkalcemie Ca 2,68.

## 2.4.5 Diagnostický závěr

Pacientce byl zjištěný objemný adenom s regresivními změnami a byla jí doporučena Lobektomie pravého laloku štítné žlázy. Pacientce byl nasazen Euthyrox 75.  
21.12.2021

Provedena HTE bez pooperačních komplikací.

5.4.2022

Kontrola po HTE

Laboratorní nález:

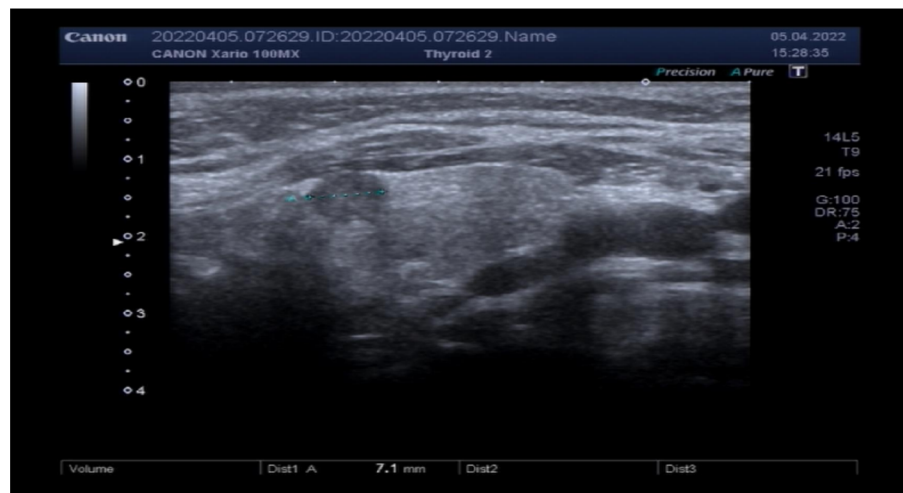
- TSHS: 1,77 mIU/l
- Ca: 2,23...2,14
- P: 0,85

Histologie

Adenom přístítného tělíska s regresivními změnami, maligní nádorové struktury nezastiženy.

Sonografický nález:

Stav po lobektomii vpravo. Lůžko pravého laloku je volné. Isthmus není rozšířen. Levý lalok je velikosti 38,5x17x13 mm (4,5 ml) a uvnitř mediálně se nachází kulovitý klasický koloidní uzel o velikosti 7x6x7 mm. Štítnice je homogenní, isoechogenní, celkově dobře ohraničená. Uzlinový syndrom na krku vyšetření neprokazuje.



Obrázek 17 USG štítné žlázy (Zdroj: MUDr. Věra Kavanová)

#### 2.4.6 Souhrn

Žena byla doporučena praktickým lékařem k endokrinologovi, kvůli nálezu objemné septované cysty v pravém laloku štítnice. Při prvním sonografickém vyšetření se zjistili rozměry laloků ŠŽ, její objem, byli nalezeny 2 kulovité hypoechogenní uzlíky a laterálně od nich koloidní uzel. Dále jsme díky ultrasonografii zjistili strukturu ŠŽ a její ohraničenost. Pacientce byla provedena diagnostická punkce uzlu pravého laloku štítnice pod sonografickou kontrolou, jenž svědčila pro benigní lézi ŠŽ a pro pravděpodobně koloidní či hyperplastický uzel. Přes podezření na Hashimotovu tyreoiditidu s cystickou přestavbou vpravo se diagnóza histologicky nepotvrdila. Pacientka chodila pravidelně na kontroly, ale objemná cysta se stále doplňovala i přes opakované evakuační FNAB. Kvůli opětovnému doplňování cysty byla pacientce doporučena lobektomie pravého laloku ŠŽ. V rámci předoperačního vyšetření byla pacientce provedena magnetická rezonance krku k posouzení expanze ŠŽ a jejímu vztahu k okolním strukturám. Díky histologii z lobektomie bylo zjištěno, že pacientka měla vzácný cystický adenom příštítného tělíska s regresivními změnami. Z tohoto důvodu bylo zjištěno, že cytologie při FNAB byla zavádějící a zřejmě se jednalo pouze o průnik tkání štítné žlázy. Po lobektomie jsme při sonografickém vyšetření zjistili, že lůžko pravého laloku je volné a uvnitř levého laloku se nachází klasický koloidní uzel. Pacientka bude nyní brát Euthyrox 75 a za šest měsíců je objednána na kontrolu.

## 2.5 Kazuistika 3

muž, 56 let

### 2.5.1 Osobní anamnéza

- Onemocnění: hypertenze (na terapii), diabetes (na dietě)
- Trvale užívané léky: Nimesil tbl, Triplixam tbl
- AA: negativní
- Operace: odstranění liposarkomu pravé hýždě (12/2020)
- Abusus: 15 cigaret/ den

### 2.5.2 Rodinná anamnéza

- Bezvýznamná

### 2.5.3 Nynější onemocnění

25.6.2021

Při onkologickému screeningu bylo provedeno CT vyšetření hrudníku a břicha. Díky CT byla nalezena objemná uzlovitá štítná žláza. Z tohoto důvodu byl pacient odeslán na endokrinologii k MUDr. Věře Kavánové.



Obrázek 18 CT štítné žlázy (Zdroj: Krajská nemocnice Liberec, a.s.)

15.7.2021

První vyšetření na endokrinologii

Muž nepociťuje obtíže na krku, dysfagii či dušnost, ale cítí se již delší dobu unaveně a nedaří se mu zhubnout.

Základní údaje

- Hmotnost: 165 kg
- Výška: 190 cm
- Krevní tlak: 144/99
- Tepová frekvence: 96, pravidelný puls
- Štítnice: není viditelná ani hmatná
- Krční uzliny: nepřítomny

Laboratorní nález

- T4V: 16,7 pmol/l
- TSHS: 1,25 mU/l
- Anti TPO, TRAK: negativní

Sonografický nález

Pravý lalok je velikosti 54,5x41x39 mm (45,4 ml). Isthmus není rozšířen. Levý lalok je velikosti 68x38x43 mm (58,5 ml). Štítnice je objemná, nehomogenní, velkouzlová přestavba bilaterální, uzly isoechogenní až do průměru 2,5 cm. Dolní polovina štítnice je uložena retrosternálně. Uzlinový syndrom na krku vyšetření neprokazuje. Snímek ze sonografie není přiložen, jelikož je štítnice uložena retrosternálně, tudíž nebylo možné ji celou zaznamenat ultrasonografií.

#### 2.5.4 Diagnostický závěr

Nález byl diagnostikován jako objemná částečně retrosternálně uložená nodózní struma a pacientovi bylo doporučeno operativní řešení v rozsahu totální tyreoidektomie bilaterálně.

26.11.2022

Totální tyreoidektomie bilaterálně byla provedena v Motole bez komplikací.

20.1.2022

Pacient je po totální tyreoidektomii bez pooperačních komplikací a nyní je substituován Euthyroxem 150ug denně. Na krku má pacient klidnou jizvu, jeho fonace je dobrá a Chvostek je negativní.

#### Základní údaje

- Hmotnost: 160 kg
- Výška: 190 cm
- Krevní tlak: 170/110
- Tepová frekvence: 86, pravidelný puls
- Štítnice: není viditelná ani hmatná
- Krční uzliny: nepřítomny

#### Laboratorní nález

- TSHS: 13,400 mU/l

#### Histologie

Dle výsledků z definitivní histologie byl zjištěn multifokální papilární karcinom obou laloků štítné žlázy bez známek extrakapsulární propagace.

Dle výsledků z definitivní histologie byla diagnostikována retrosternálně uložená nodózní struma na basi chronické Hashimotovi thyreoiditidy s multifokálním papilárním karcinomem obou laloků štítnice a pacientovi bylo doporučeno zvýšení dávky Euthyroxu na 200ug denně a dokončení tyreoablace radiojódem.

15.3.2022

Poslední kontrola před terapií radiojódem

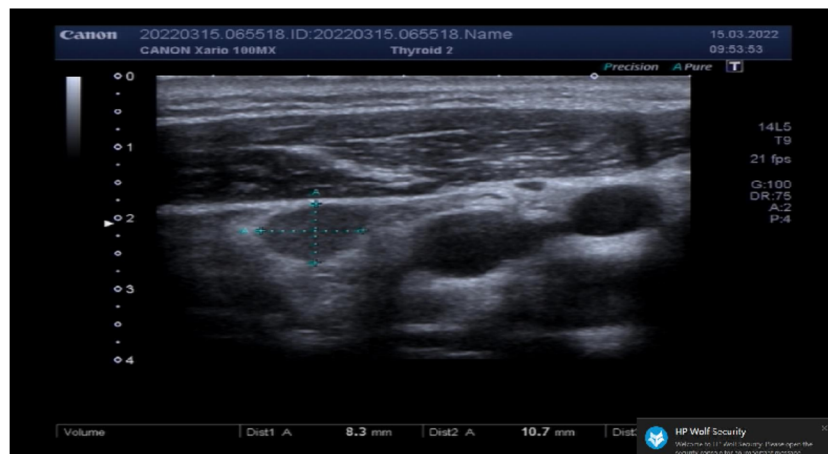
Laboratorní nález

- TSH 7,116 mU/I

Substituční dávka Euthyroxu opět zvýšena na 200ug 1-0-0 šestkrát týdně a 1,5-0-0 jedenkrát týdně.

Sonografický nález:

Lůžka obou laloků jsou volná. Reziduální tkáň štítnice se neprokázala. Laterálně od cévního svazku vpravo je oválná hypoechogenní uzlina o velikosti 10x8x9 mm. Uzlinový syndrom na krku vyšetření neprokazuje.



Obrázek 19 USG štítné žlázy (Zdroj: MUDr. Věra Kavánová)

26.5.2022

Terapie radiojódem

Tyreoblace radiojódem byla provedena dávkou 4400 MBq  $I^{131}$  ve Fakultní nemocnici Ostrava bez jakýchkoli komplikací. Po jednodenní hospitalizaci byl pacient propuštěn do domácí ošetření.



22.2.2023

#### Kontrola po terapii radiojódem

Pacient přišel na vyšetření po tyreoablaci radiojódem. Pacient již není unavený a obtíže na krku nyní také nepocítuje, ale hůře se mu polyká. Na krku má klidnou jizvu. Na ultrasonografii se neprokázala reziduální tkáň štítnice v lůžku pravého laloku a v lůžku levého laloku je ponechaný hypoechogenní drobný zbytek levého laloku štítnice.

#### Laboratorní nález

- T4V: 11,12 pmol/l
- TSHS: 4,65 mU/l

Dle laboratorních výsledků byl pacientovi zvýšen Euthyrox 200 1-0-0 čtyřikrát týdně a 2-0-0 třikrát týdně. Pacient má naplánovanou další kontrolu za šest měsíců a bude dále sledován na oddělení nukleární medicíny FN Motol.

### 2.5.5 Souhrn

Muž přichází na endokrinologii kvůli nálezů z CT vyšetření hrudníku a břicha, při kterém byla zjištěna objemná uzlovitá ŠŽ. Při prvním sonografickém vyšetření se zjistili rozměry laloků ŠŽ, její objem a struktura. Dále byli zjištěny isoechogenní uzly až do průměru 2,5 cm a uložení dolní poloviny štítnice retrosternálně. Nález byl diagnostikován jako objemná částečně retrosternálně uložená nodózní struma. Pacientovi byla doporučena totální tyreoidektomie bilaterálně. TTE byla provedena bez komplikací. Díky výsledkům z histologie byl zjištěn multifokální papilární karcinom obou laloků štítné žlázy bez známek extrakapsulární propagace. Při kontrole po TTE bylo provedeno ultrasonografické vyšetření, při kterém bylo zjištěno, že obě lůžka laloků jsou volná a reziduální tkáň štítnice se neprokázala. Dále byla nalezena laterálně od cévního svazku vpravo oválná hypoechogenní uzlina. Jako definitivní léčba byla doporučena terapie radiojódem. Tyreoablace radiojódem byla provedena dávkou 4400 MBq I<sup>131</sup> a nyní bude i nadále pokračováno v substituční léčbě Euthyroxem a pacient bude sledován na spádové endokrinologii a oddělení nukleární medicíny FN Motol.

## **2.6 Kazuistika 4**

žena, 51 let

### **2.6.1 Osobní anamnéza**

- Onemocnění: sideropenická anemie
- Trvale užívané léky: Sorbifer
- AA: žádné
- Operace: odstranění pupeční kýly
- Abusus: exkuřačka od 1/2022 (předtím 20 cigaret/den), alkohol příležitostně

### **2.6.2 Rodinná anamnéza**

- Bezvýznamná

### **2.6.3 Gynekologická anamnéza**

- Bezvýznamná

### **2.6.4 Nynější onemocnění**

6.9.2022

První vyšetření na endokrinologii

Žena přichází na endokrinologii na doporučení praktického lékaře pro subklinickou hyperfunkci štítnice diagnostikovanou v rámci preventivní prohlídky. Pacientka má pocit strumy na krku, hůře se jí polyká, mívá palpitace.

Základní údaje

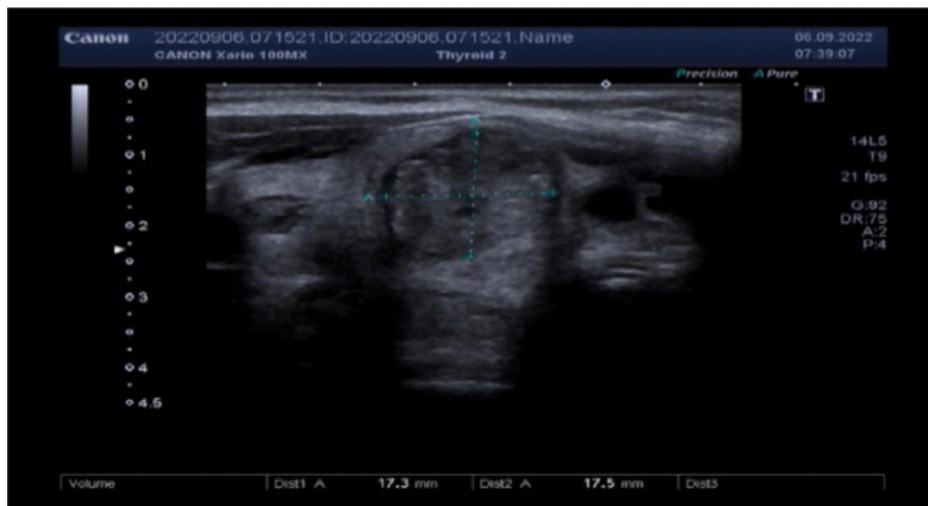
- Hmotnost: 96 kg
- Výška: 170 cm
- Krevní tlak: 132/92
- Tepová frekvence: 75, pravidelný puls
- Štítnice: není viditelná ani hmatná
- Krční uzliny: nepřítomny

### Laboratorní nález

- T4V: 18,8 pmol/l
- TSHS: 0,012 mU/l

### Sonografický nález

Pravý lalok je velikosti 46x32x33 mm (25,1 ml). V centru pravého laloku se nachází solidní, nehomogenní, mírně hypoechogenní uzel s četnými kalcifikacemi o velikosti 20x17x18 mm (3,1 ml). V isthmu je objemná septovaná cysta o velikosti 24x17x23 mm (5,0ml). Levý lalok je velikosti 58x21x30 mm (19,3 ml). V levém laloku se také nachází septovaná cysta o velikosti 21x14x21 mm (3,3 mm). Štítnice je nehomogenní, bilaterálně jsou uloženy další cysty a drobné uzly v průměru do 9 mm. Celkově je štítnice dobře hraničená. Uzlinový syndrom na krku vyšetření neprokuje.



Obrázek 20 USG štítné žlázy (Zdroj: MUDr. Věra Kavánová)

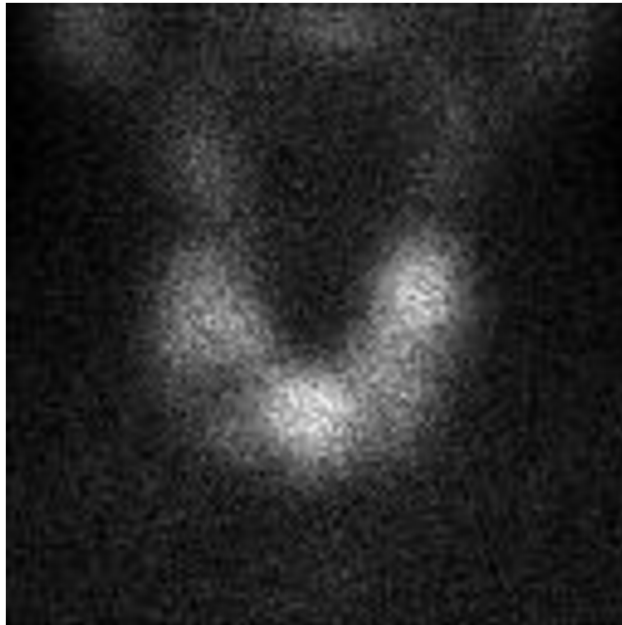
### Cytologie

Provedena byla diagnostická punkce uzlu pravého laloku štítnice pod sonografickou kontrolou. Cytologický nález svědčí pro benigní folikulární uzel s regresivními změnami. Podle systému hodnocení thyreoidálních cytopatologií Bethesda 2017 je nález kategorie 2 – benigní.

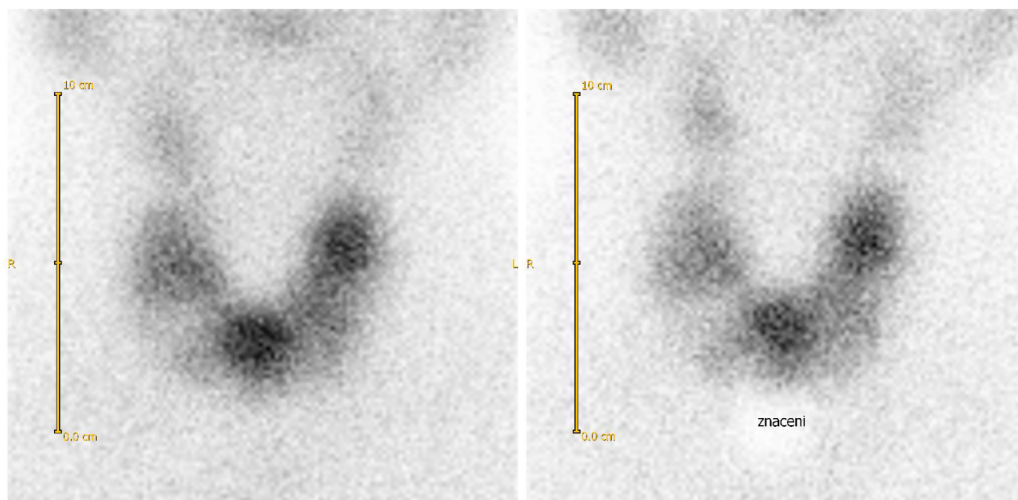
4.10.2022

### Scintigrafický nález

Pacientka podstoupila scintigrafické vyšetření, díky kterému bylo zjištěno normální uložení štítnice. Vyšetření dále ukázalo malou strumu se studenou nodifikací v pravém laloku a nejednoznačný nález v oblasti isthmu a horní části levého laloku.



Obrázek 21 scintigrafie štítné žlázy (Zdroj: Krajská nemocnice Liberec, a.s.)



Obrázek 22 scintigrafie štítné žlázy (Zdroj: Krajská nemocnice Liberec, a.s.)

Nález byl diagnostikován jako středně velká hyperfunkční nodózní krční struma na basi chronické Hashimotovy thyreoiditidy se subklinickou hyperfunkcí. Dle cytologie byl v pravém laloku nalezen benigní folikulární uzel s regresivními změnami.

## 2.6.5 Diagnostický závěr

10.10.2022

Pacientka přišla na kontrolu po scintigrafii štítné žlázy.

Laboratorní nález

- TSHS: 0,009 mU/l
- T4V: 20,7 pmol/l
- Anti TPO, antiTGL, TRAK: negativní

Díky scintigrafii byla pacientce diagnostikována středně velká hyperfunkční nodozně-cystická krční struma na basi Hashimotovy thyreoiditidy. Pacientce byla doporučena totální tyreoidektomie bilaterálně.

6.1.2023

Pacientce byla provedena TTE. V pooperačním průběhu byla diagnostikována pravá nehybná hlasivka při paréze NLR vpravo.

18.1.2023

Pacientka je po TTE a na krku má klidnou jizvu s ještě navalitymi okraji, Chvostek je + - a přetrvává chrapot. Na sonografii bylo zjištěno ponechání zbytků tkáně obou laloků v jejich lůžkách.

Základní údaje

- Hmotnost: 100 kg
- Výška: 170 cm
- Krevní tlak: 108/82
- Tepová frekvence: 82, pravidelný puls
- Štítnice: není viditelná ani hmatná
- Krční uzliny: nepřítomny

Histologie

Dle výsledku definitivní histologie byl zjištěn v pravém lůžku papilární mikrokarcinom o největším průměru 2 mm, jenž byl celý odstraněn.

Pacientce byl doporučen Letrox 100ug a na další kontrolu je objednána za tři měsíce.

### 2.6.6 Souhrn

Žena přichází na endokrinologii z důvodu subklinické hyperfunkce štítnice diagnostikované praktickým lékařem. Při prvním sonografickém vyšetření se zjistili rozměry laloků ŠŽ, její objem a struktura. V centru pravého laloku byl nalezen mírně hypoechogenní uzel s četnými kalcifikacemi. V isthmu a v levém laloku štítnice byla nalezena septovaná cysta. Bilaterálně ve ŠŽ byli nalezeny další cysty a uzlíky. TSHS bylo pod dolní hranicí normy. Pacientce byla provedena diagnostická punkce uzlu pravého laloku ŠŽ pod sonografickou kontrolou, jež svědčila pro benigní folikulární uzel s regresivními změnami. Nález byl diagnostikován jako středně velká hyperfunkční nodózní krční struma na basi chronické Hashimotovy thyreoiditidy. Pacientka byla poslána na scintigrafické vyšetření ŠŽ ke zjištění funkční aktivity parenchymu štítnice. Díky scintigrafickému vyšetření byla zjištěna malá struma se studenou nodifikací v pravém laloku a nejednoznačný nález v oblasti isthmu a horní části levého laloku, proto byla pacientka doporučena k totální tyreoidektomii. Po TTE byla pacientce diagnostikována pravá nehybná hlasivka kvůli paréze NLR vpravo. Po TTE byla pacientka na sonografickém vyšetření, které objevilo zbytky tkáně v lůžcích obou laloků a nehomogenitu, hypoechogenitu štítnice bez ložiskových změn. Dle histologie z TTE byl zjištěn papilární mikrokarcinom v pravém lůžku, který byl odstraněn v celém rozsahu, a proto nebyla indikována tyreoablace radiojódem. Pacientce byl nasazen Letrox 100 a nyní bude sledována a na další kontrolu je objednána za tři měsíce.



## Diskuze

Teoretickou část jsme rozdělili do dvou oddílů. V prvním oddíle jsme se zmínili o anatomii, fyziologii a patologii štítné žlázy. Věnovali jsme se nejčastějším onemocněním štítné žlázy, mezi které patří eufunkční struma, hypothyreóza, hypertyreóza a nádory štítné žlázy. U každého z onemocnění jsme popsali jeho příčiny, klinický obraz, diagnostiku a terapii. V druhém oddíle jsme se zabývali zobrazovacími metodami, které se využívají při vyšetření štítné žlázy. Věnovali jsme se zejména ultrasonografii, scintigrafii, výpočetní tomografii a magnetické rezonanci. U každé ze zobrazovacích diagnostických metod jsme se zabývali jejím principem, informacemi o přístroji a jejím využitím v endokrinologii.

Ve výzkumné části jsme se zabývali využitím diagnostických zobrazovacích metod při vyšetření štítné žlázy. Nejprve jsme vytvořili schéma diferenciální diagnostiky ke každému z nejčastějších onemocnění štítné žlázy. Následně jsme vytvořili čtyři kazuistiky abychom poukázali na využití veškerých zobrazovacích diagnostických metod, jež se v endokrinologii využívají.

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit, které zobrazovací metody se v tyreologii využívají a zpracovat přehled o konkrétním využití jednotlivých metod pro určitá onemocnění. Dalším cílem bylo seznámit čtenáře s průběhem diferenciální diagnostiky jednotlivých onemocnění štítné žlázy za využití zobrazovacích metod.

Ve výzkumné části jsme popsali proces diferenciální diagnostiky jednotlivých onemocnění. Při diferenciální diagnostice onemocnění štítné žlázy se nejprve začíná anamnézou, ve které se zjišťují pocity pacienta, prodělaná onemocnění, rodinná a gynekologická anamnéza či základní údaje o pacientovi. Dále se pokračuje laboratorním vyšetřením, při kterém se zkoumají hodnoty  $fT_3$ ,  $fT_4$ ,  $T_3$ ,  $T_4$ , TSH, AntiTPO, AntiTGL a TRAK. Většinou je dalším krokem ultrasonografie štítnice. Dále se pokračuje, podle toho, na jaké onemocnění máme podezření.

Pokud má pacient pocity rezistence na dolní části krku, bolesti při polykání, chrapot a jeho laboratorní vyšetření se pohybují v normálních hodnotách, máme podezření na onemocnění eufunkční struma. Při podezření na toto onemocnění se dále provádí ultrasonografie. Při zjištění difuzního zvětšení štítné žlázy se diagnostikuje difuzní eufunkční struma a podle obtíží pacienta se pacient sleduje a nasazuje se mu tyroxin či podstupuje operaci. Pokud se na ultrasonografii zjistí přítomnost uzlů, diagnostikuje se nodózní eufunkční struma a provádí se FNAB. Při negativním FNAB se

pacient sleduje, nebo pokud má mechanické obtíže na krku podstupuje operaci. Při pozitivním FNAB pacient podstupuje operaci.

Jestliže má pacient pocity zimomřivosti, únavy, vzestupu váhy, nadýmání, zácpy, ztuhlosti či bolestivosti svalů a kloubů, provádí se laboratorní vyšetření. Dále se postupuje podle jeho výsledků. Při snížených hodnotách  $fT_4$  máme podezření na hypotyreózu. Pokud je hodnota TSHS vysoká, provádí se ultrasonografie, a pokud jsou při ní nalezeny hypoechogenní ložiska, posílá se pacient na laboratorní vyšetření antiTPO a antiTGL. Jestliže vyjdou protilátky pozitivní, pacientovi je diagnostikována primární hypotyreóza a substituuje se levotyroxinem. Pokud při laboratorním vyšetření vyjdou hodnoty TSHS normální, anebo nízké provádí se MRI mozku, kvůli zjištění patologického nálezu v oblasti hypofýzy či hypotalamu. Jestliže je zde zjištěn patologický nález, je diagnostikována centrální hypotyreóza a substituuje se levotyroxinem.

Pokud má pacient pocity termofobie, nervozity, palpitace, snížení hmotnosti, nespavosti, hladu či adynamie provádí se laboratorní vyšetření a dále se postupuje podle jeho výsledků. Pokud laboratorní vyšetření prokáže zvýšené  $fT_3$ ,  $fT_4$ , snížené TSHS a pozitivní TRAK provádí se ultrasonografie štítnice a nasazuje se terapie tyreostatikem. Pokud se při ultrasonografii ŠŽ zjistí nález nodózní strumy posílá se pacient na scintigrafii. Jestli se při scintigrafii zjistí autonomní nadprodukce, diagnostikuje se periferní hypertyreóza a nasazují se tyreostatika. Definitivní léčba periferní hypertyreózy probíhá chirurgicky či tyreoblaci radiojódem. Jestliže laboratorní vyšetření prokáže zvýšené  $fT_4$  a TSHS, provádí se magnetická rezonance mozku, kvůli zjištění adenomu s nadprodukcí TSHS. Adenom s nadprodukcí TSHS vede k rozvoji hypertyreózy a nasazují se tyreostatika. Jeho definitivní léčba probíhá chirurgicky.

Jestliže má pacient pocity rezistence na krku, bolesti při polykání či chrapot, jenž trvají již delší dobu, provádí se ultrasonografie štítnice. Pokud při ultrasonografii zjistíme přítomnost uzlů provádí se FNAB. Při maligních výsledcích z FNAB diagnostikujeme maligní nádor a provádí se TTE. Při nejistých výsledcích z FNAB diagnostikujeme folikulární nádor s nejistým maligním potenciálem a provádí se HTE. Při benigních výsledcích z FNAB diagnostikujeme benigní nádor, který se chirurgicky řeší pouze pokud způsobuje mechanické obtíže. Při chirurgickém řešení nádorů, které jsou uloženy retrosternálně se provádí jako předoperační vyšetření CT krku a mediastina.

Díky diferenciální diagnostice jsme došli ke zjištění, že metodou první volby v endokrinologii je ultrasonografie. Díky ultrasonografii můžeme zjistit strukturu či velikost ŠŽ a dále zjistit různé ložiskové nálezy. Výhodou ultrasonografie je její snadná aplikovatelnost a relativně levnost ve srovnání s ostatními zobrazovacími metodami. Další diagnostické zobrazovací metody se v endokrinologii využívají pouze k upřesnění diagnózy. Scintigrafie se využívá ke zjištění metabolické aktivity tkáně ŠŽ a aktivity případných ložiskových změn. Výhodou scintigrafie je snadnost vyšetření, naopak nevýhodou je vystavení pacienta radioaktivním látkám. Magnetická rezonance se využívá pro posouzení okolních struktur štítné žlázy, tudíž se volí především u objemných strum s retrosternální propagací. Výhodou magnetické rezonance je oproti CT větší citlivost při zobrazování měkkých tkání či možnost zobrazení v libovolné rovině. Další výhodou je nepřítomnost ionizujícího záření. Nevýhodou magnetické rezonance jsou různé kontraindikace, pořizovací či provozní náklady a délka vyšetření. Výpočetní tomografie se využívá při zobrazení objemných strum s retrosternální propagací a při hodnocení možného postižení lymfatických uzlin. Výhodou CT je umožnění zobrazení rozlišení málo kontrastní měkké tkáně, rychlost vyšetření či dostupnost.

Dále jsme ve výzkumné části vybrali 4 pacienty MUDr. Věry Kavánové, tak abychom představili využití veškerých diagnostických zobrazovacích metod, které se používají při vyšetření štítné žlázy

V první kazuistice se zmiňujeme o pacientce, které bylo díky ultrasonografickému vyšetření, diagnostické punkci pod sonografickou kontrolou a scintigrafickému vyšetření štítnice diagnostikována drobná asymetrická nodózní krční struma s objemným kompenzovaným toxickým adenomem štítnice vlevo a sekundární snížená funkce parenchymu v pravém laloku a v horní polovině levého laloku štítnice. Ultrasonografické vyšetření nám pomohlo k zjištění rozměrů štítné žlázy a ke zjištění přítomnosti uzlů. Díky diagnostické punkci byla zjištěna benignita uzlu levého laloku štítnice. Scintigrafické vyšetření nám pomohlo zjistit funkční stav štítné žlázy. Pacientce byla doporučena terapie radiojódem. Při vyšetření po návratu pacientky z terapie radiojódem  $^{131}\text{I}$  jsme díky sonografii zjistili výrazné zmenšení uzlu v levém laloku štítné žlázy.

V druhé kazuistice se zmiňujeme o pacientce, které bylo díky ultrasonografickému vyšetření, diagnostické punkci pod sonografickou kontrolou, magnetické rezonanci a histologii diagnostikován vzácný cystický adenom příštítného tělíska s regresivními změnami. Ultrasonografické vyšetření nám pomohlo ke zjištění rozměrů laloků ŠŽ, jejího objemu a nalezení 2 kulovitých hypoechogenní uzlíků a laterálně od nich dalšího koloidního uzlu. Dále jsme díky ultrasonografii zjistili strukturu ŠŽ a její ohraničenost. Díky diagnostické punkci uzlu pravého laloku štítnice pod sonografickou kontrolou byla zjištěna benigní léze ŠŽ a pravděpodobný koloidní či hyperplastický uzel. Kvůli opětovnému doplňování cisty byla pacientce doporučena lobektomie pravého laloku ŠŽ. V rámci předoperačního vyšetření byla pacientce provedena magnetická rezonance krku k posouzení expanze ŠŽ a jejímu vztahu k okolním strukturám. Díky histologii z lobektomie bylo zjištěno, že pacientka měla vzácný cystický adenom příštítného tělíska s regresivními změnami. Po lobektomii jsme díky sonografickému vyšetření zjistili, že lůžko pravého laloku je volné a uvnitř levého laloku se nachází klasický koloidní uzel.

Ve třetí kazuistice se zmiňujeme o pacientovi, kterému byl díky CT, ultrasonografickému vyšetření a histologii diagnostikován multifokální papilární karcinom obou laloků štítné žlázy bez známek extrakapsulární propagace. Díky CT vyšetření byla nalezena objemná uzlovitá ŠŽ. Při ultrasonografickém vyšetření byly zjištěny rozměry laloků ŠŽ, jejich struktura, isoechogenní uzly a propagace dolní části štítnice retrosternálně. Díky ultrasonografii byla pacientovi diagnostikována objemná částečně retrosternálně uložená nodózní struma. Pacient následně podstoupil TTE a díky histologii z tohoto výkonu byl zjištěn multifokální papilární karcinom obou laloků štítné žlázy bez známek extrakapsulární propagace. Po TTE bylo při ultrasonografickém vyšetření zjištěno, že obě lůžka laloků jsou volná a reziduální tkáň štítnice se neprokázala. Definitivní léčba byla následně provedena formou tyreoablace radiojódem dávkou 4400 MBq I<sup>131</sup>.

Ve čtvrté kazuistice se zmiňujeme o pacientce, které byl díky ultrasonografii, scintigrafii a histologii diagnostikován papilární karcinom v pravém lůžku, který byl odstraněn v celém rozsahu. Díky ultrasonografickému vyšetření jsme zjistili rozměry laloků ŠŽ, její objem a strukturu. V centru pravého laloku byl nalezen mírně hypoechogenní uzel s četnými kalcifikacemi. V isthmu a v levém laloku štítnice byla nalezena septovaná cysta. Bilaterálně ve ŠŽ byli nalezeny další cysty a uzlíky. Díky diagnostické punkci pravého laloku ŠŽ pod sonografickou kontrolou byla zjištěna benignita a byla diagnostikována hyperfunkční nodózní krční struma na basi chronické Hashimotovy thyreoiditidy. V rámci scintigrafického vyšetření ŠŽ byla zjištěna funkční aktivita parenchymu štítnice a diagnostikována hyperfunkční nodozně-cystická krční struma na basi Hashimotovy thyreoiditidy. Pacientka podstoupila totální tyreoidektomii bilaterálně bez komplikací. Po TTE byla pacientka na sonografickém vyšetření, které objevilo zbytky tkáně v lůžcích obou laloků, nehomogenitu, hypoechogenitu štítnice bez ložiskových změn. Dle histologie z TTE byl zjištěn papilární karcinom v pravém lůžku.

Díky kazuistikám jsme zjistili, že se v endokrinologii primárně využívá jako diagnostická zobrazovací metoda ultrasonografie a ostatní metody jako scintigrafie, magnetická rezonance a výpočetní tomografie se využívají pouze k upřesnění diagnózy. Tímto jsem splnila cíl a zjistila které zobrazovací metody se v endokrinologii využívají. V rámci diferenciální diagnostiky jsem formou schémat zpracovala přehled o konkrétním využití jednotlivých metod pro určitá onemocnění.

Další cíl byl seznámit čtenáře s případy diferenciální diagnostiky onemocnění štítné žlázy z praxe a doplnit je o snímky z jednotlivých diagnostických zobrazovacích metod. Tento cíl jsem splnila formou 4 kazuistik, ve kterých jsem popsala jednotlivé využití těchto metod. Kazuistiky jsem doplnila o snímky z jednotlivých zobrazovacích metod.

## Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo přiblížit čtenářům, jak téma zobrazovacích metod, tak téma tyreopatií. Nejprve jsem se zabývala štítnou žlázou, zejména základními informacemi o ní, její strukturou a jejím nervovým, tepenným, žilním či mízním zásobením. Dále jsem popsala funkci ŠŽ v organismu, a to především její podílení na regulaci produkce hormonů trijodtyroninu, tyroxinu a kalcitoninu. Tyto hormony jsou velmi podstatné pro správnou funkci těla, a to především pro rozvoj našeho těla, již od prenatálního vývoje. Dále jsou tyto hormony důležité pro náš metabolismus sacharidů či lipidů, ale také pro správnou činnost naší centrální nervové soustavy. Nesprávná funkce štítné žlázy může velmi ovlivnit kvalitu našeho života. Člověk může pociťovat únavu, změny váhy, otoky těla, nadměrné pocení, návaly a ženy nepravidelnost menstruačního cyklu. Onemocnění štítné žlázy je většinou zapříčiněno dysfunkcí imunitního systému a většina autoimunitních onemocnění postihují častěji ženy. Kvůli vysokému příjmu radioaktivního jódu se onemocnění ŠŽ vyskytuje častěji v oblastech zasažených radioaktivním spádem. Sklon k některým onemocněním štítné žlázy je dědičný, z tohoto důvodu jsou onemocnění ŠŽ velmi časté a jejich výskyt neustále stoupá. U onemocnění štítné žlázy je velmi důležitá včasná a správná diagnostika jednotlivých onemocnění. Avšak příznaky jednotlivých onemocnění ŠŽ si často většina lidí spojuje s hektickým způsobem života a kvůli tomu velké procento lidí ani neví, že onemocněním štítné žlázy trpí. Nejčastěji se na indikaci onemocnění ŠŽ přijde náhodou, a to při laboratorních vyšetřeních nebo při diagnostických zobrazovacích metodách, jako vedlejší nález. Oba tyto případy jsem uvedla v kazuistikách. Pokud se pacienti dostanou s podezřením na onemocnění ŠŽ na endokrinologii, je zobrazovací metodou první volby ultrasonografie. Mezi metody druhé volby při diferenciální diagnostice patří scintigrafie, CT a magnetická rezonance. U všech zobrazovacích metod, jenž se využívají v endokrinologii jsem popsala jejich princip, indikace, kontraindikace a kdy se využívají u diagnostiky tyreopatií.

V praktické části jsem se zaměřila na samotný proces diferenciální diagnostiky onemocnění ŠŽ, jenž jsem zdokumentovala formou schémat. Dále jsme vybrali s MUDr. Věrou Kavánovou pacienty, jenž navštěvují její endokrinologickou ambulanci. Pacienti byli vybráni na základě podstoupení zobrazovacích vyšetření, které dopomohly k diagnostice jednotlivých onemocnění. Díky kazuistikám jsem představila všechny diagnostické zobrazovací metody, jenž se v endokrinologii využívají a popsala jsem průběh diferenciální diagnostiky u jednotlivých případů onemocnění ŠŽ z praxe.

## Seznam použité literatury

ČIHÁK, Radomír. 2002. *Anatomie 2*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0143- X.

ČEŠKA, Richard. 2020. *Interna*. 3. vyd. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-629-6.

BENEŠ, Jiří, D. JIRÁK a F. VÍTEK. 2015. *Základy lékařské fyziky*. 4. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2645-1.

BENEŠ, Jiří, D. JIRÁK a F. VÍTEK. 2022. *Základy lékařské fyziky*. 5. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-5398-3.

FERDA, Jiří. 2015. *Základy zobrazovacích metod*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-164-3.

HÁNA, Václav. 2019. *Endokrinologie pro praxi*. 2. vyd. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-625-2.

HALENKA, Milan a Zdeněk FRYŠÁK. 2017. *Atlas ultrasonografie štítné žlázy*. 2. vyd. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-535-4.

HEŘMAN, Miroslav. 2014. *Základy radiologie*. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 978-80-244-2901-4.

HLOCH, Ondřej. 2018. *Užitečné tabulky pro praxi nejen v interních oborech*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0311-9.

CHAU, Shayne and Christopher HAYRE. 2023. *Computed tomography: A Primer for Radiographers*. Boca Raton: CRC Press. ISBN 978-03-67675-49-3.

KOPEČKOVÁ, Kateřina. 2019. *Nádory štítné žlázy*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-5155-2.

LÍMANOVÁ, Zdeňka et al. 2015. *Diagnostika a léčba tyreopatií*. Praha: Centrum doporučených postupů pro praktické lékaře. ISBN 978-80-86998-77-0.

MALÁN, Alexander. 2013. *Vybrané kapitoly z nukleární medicíny*. Rokycany: KC Solid.

MALÍKOVÁ, Hana. 2019. *Základy radiologie a zobrazovacích metod*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-4036-5.

MOUREK, Jindřich. 2012. *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 2. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3918-2.

NIEHAUS, Jens. 2020. *Sonografie: praktická příručka*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-2468-8

ROSINA, Jozef, J. VRÁNOVÁ a H. KOLÁŘOVÁ. 2021. *Biofyzika: pro zdravotnické a biomedicínské obory*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, ISBN 978-80-271-2526-5.

SEIDL, Zdeněk. 2012. *Radiologie pro studium i praxi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4108-6.

STEFFEN, Hans-Michael. 2010. *Diferenciální diagnostika ve vnitřním lékařství*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2780-6.

SUCHARDA, Petr a Lukáš ZLATOHLÁVEK. 2015. *Základy klinické medicíny*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-3091-5.

VOKURKA, Martin. 2018. *Patofyziologie pro nelékařské směry*. 4. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-3563-7.

ZLATOHLÁVEK, Lukáš. 2017. *Interna pro bakalářské a magisterské obory*. Praha: Medicus. ISBN 978-80-88129-23-3.



## **Seznam příloh**

Příloha 1 Žádost o nahlížení, pořízení výpisu, kopií zdravotnické dokumentace

# Příloha 1



## Žádost o nahlížení, pořízení výpisu, kopií zdravotnické dokumentace dle zákona č. 372/2011 Sb. o zdravotních službách

### VYPLŇUJE PACIENT/ŽADATEL:

#### **PACIENT**

Příjmení a jméno, titul: ..... Identifikační číslo: .....

Kontakt (telefon, e-mail, adresa):  
.....  
.....

#### **ŽADATEL OSOBA URČENÁ PACIENTEM NEBO ZÁKONNÝ ZÁSTUPCE PACIENTA**

##### OSOBA BLÍZKÁ ZEMŘELÉMU PACIENTOVI

(tato část se vyplňuje, pokud žádá jiná osoba než pacient sám)

Příjmení a jméno, titul: ..... Datum narození: .....

Vztah k pacientovi: ..... Číslo občanského průkazu/pasu: .....

Kontakt (telefon, e-mail, adresa):  
.....  
.....

Účel nahlížení: .....

#### **Dle zákona č. 372/2011 Sb. o zdravotních službách žádám (dále jen zákon):**

- nahlížení do zdravotnické dokumentace dle ustanovení § 65 odst. 1 zákona
- pořízení výpisu ze zdravotnické dokumentace dle ustanovení § 65 odst. 1 zákona
- pořízení kopie ze zdravotnické dokumentace dle ustanovení § 65 zákona odst. 1 zákona

z hospitalizace – oddělení, období (uveďte alespoň měsíc a rok) a uveďte konkrétní dokumenty :  
.....  
.....  
.....

z ambulantního ošetření – oddělení, období (uveďte alespoň měsíc a rok) a uveďte konkrétní dokumenty :  
.....  
.....  
.....

**Prohlašuji**, že se zavazuji uhradit náklady dle platného ceníku zveřejněného na webu KNL, a.s.

Datum: .....

Podpis žadatele: .....

**Pokud je žádost zaslána poštou, podpis na žádosti musí být úředně ověřen.**

**VYPLŇUJE ZAMĚSTNANEC KNL, a.s.**

- ověření totožnosti oprávněné osoby pokud žadatelem je pacient
- ověření totožnosti oprávněné osoby a souhlasu pacienta s nahlížením do zdravotnické dokumentace nebo pořízením  
opisu nebo výpisu ze zdravotnické dokumentace v případě, že žádá osoba odlišná od pacienta

ověřil/a: **Příjmení a jméno, pracovní zařazení:** .....

**Způsob ověření:**  Číslo OP  Poučení a souhlas pacienta s hospitalizací  Plná moc

jiný způsob ověření .....

**Datum:** ..... **Podpis:** .....

**PŘÍTOMEN NAHLÍŽENÍ DO ZDRAVOTNICKÉ DOKUMENTACE:**

Příjmení, jméno, pracovní zařazení: .....

nahlížení proběhlo od ..... do .....

**Datum:** ..... **Podpis:** .....

(originál žádosti založit do chorobopisu)

<b>Náklady za pořízení:</b> (výpis, kopie zdravotnické dokumentace, obrazové dokumentace na CD/DVD, .....)	<b>Počet:</b>	<b>Cena:</b> (dle platného ceníku zveřejněného na webu KNL, a.s.)

**Celková částka činí :**

**Prohlášení oprávněné osoby - pacienta/žadatele - svým podpisem stvrzuji, že**

- mi bylo umožněno do zdravotnické dokumentace nahlédnout v mnou požadovaném rozsahu
- jsem převzal v plném rozsahu mnou požadované kopie zdravotnické dokumentace nebo výpisy ze  
zdravotnické dokumentace
- 

Datum předání kopií nebo výpisů ze zdravotnické dokumentace nebo datum nahlížení: .....

Podpis za poskytovatele: .....  
příjmení, jméno, podpis

Podpis oprávněné osoby: .....  
(pacient nebo žadatel) příjmení, jméno, podpis