

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika zobrazovacích metod

Jaroslav Hrbek

**Úloha radiologického asistenta při radiojodové
diagnostice a léčbě nádorů štítné žlázy**

Bakalářská práce

Praha 2009

Autor práce: **Jaroslav Hrbek**
Vedoucí práce: **Doc. MUDr. Petr Vlček, CSc.**
Oponent práce: **MUDr. Kateřina Táborská**
Datum obhajoby: **2009**
Hodnocení:

Bibliografický záznam

HRBEK, Jaroslav. *Úloha radiologického asistenta při radiojodové diagnostice a léčbě nádorů štítné žlázy*. Praha: Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika zobrazovacích metod, 2009. 59 s. Vedoucí diplomové práce Doc. MUDr. Petr Vlček, CSc.

Anotace

Diplomová práce „Úloha radiologického asistenta při radiojodové diagnostice a léčbě nádorů štítné žlázy“ pojednává o problematice nádorového onemocnění štítné žlázy v České republice. Je stručným přehledem jednotlivých typů nádorů, které štítnou žlázu postihují, jejich klasifikace, diagnostiky a terapie, s důrazem na využití moderních vyšetřovacích metod a terapeutických postupů zahrnujících mimo jiné aplikaci radiojodu. Práce rovněž zahrnuje kazuistiky čtyř pacientů s podobnou diagnózou, u nichž mi srovnání vývoje jejich onemocnění připadalo zajímavé. V neposlední řadě práce obsahuje řadu příloh, jejichž součástí jsou mimo jiné tabulky s důležitými pokyny pro pacienty před a po aplikaci radiojodu a fotografie z pracoviště, kde se samotná aplikace radiojodu provádí.

Klíčová slova

Štítná žláza, hypotyreóza, hypertyreóza, ICD-O klasifikace, TNM klasifikace, karcinom, papilární karcinom, folikulární karcinom, medulární karcinom, anaplastický karcinom, sarkom, lymfom, nukleární medicína, radiofarmakum, radiojod, gamakamera, sonograf, SPECT, PET, CT, scintigrafie, MRI, TSH, TTE, ¹³¹I tyreoablace, zevní aktinoterapie, hormonální terapie.

Annotation

The bachelors thesis on *the task of a radiological assistant during radioiodine diagnostics and treatment of thyroid gland carcinomas* deals with the issue of thyroid gland carcinomas in the Czech Republic. It contains a brief overview of the types of carcinomas that affect the thyroid gland, their classification, diagnostics and therapy, concentrating on utilisation of modern examination methods and therapeutic practices, including among others application of radioiodine. The thesis also contains cases of four patients with similar diagnoses, the comparison of the development of whose respective illnesses I found interesting. Last but not least, the thesis includes a number of annexes comprising among others tables with important instructions for patients before and after application of radioiodine, and photographs from the site where the radioiodine application takes place.

Keywords

Thyroid gland, hypothyroidism, hyperthyroidism, ICD-O classification, TNM classification, carcinoma, papillary carcinoma, follicular carcinoma, medullary carcinoma, anaplastic carcinoma, sarcoma, lymphoma, nuclear medicine, radiopharmakon, radioiodine, gamma-camera, sonograph, SPECT, PET, CT, scintygraphy, MRI, TSH, TTE, external actinotherapy, hormonal therapy.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracoval samostatně a použil jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato diplomová práce byla umístěna v Ústřední knihovně UK a používána ke studijním účelům.

V Praze, dne 31. března 2009

.....

Jaroslav Hrbek

Poděkování

Tato práce vznikla za pomoci mnoha lidí. Zvláště děkuji panu Doc. MUDr. Petru Vlčkovi, CSc. za odborné vedení práce v oblasti nukleární medicíny a endokrinologie a paní MUDr. Kateřině Tábořské za odbornou pomoc a poskytnutí studijních materiálů.

Poděkování rovněž náleží všem pacientům, kteří mi svou spoluúčastí umožnili sestavení kazuistik a tím částečně i vytvoření této práce.

V Praze, 31. března 2009

Jaroslav Hrbek

Obsah

KLÍČOVÁ SLOVA	3
KEYWORDS	4
ÚVOD	9
1 CÍL	10
2 HISTORIE	10
3 ŠTÍTNÁ ŽLÁZA	11
3.1 <i>Anatomie štítné žlázy</i>	11
3.2 <i>Fyziologie a patofyziologie štítné žlázy</i>	12
3.3 <i>Patofyziologie štítné žlázy</i>	12
3.3.1 <i>Hypotyreóza (snížená funkce štítné žlázy)</i>	13
3.3.2 <i>Hypertyreóza (zvýšená funkce štítné žlázy)</i>	13
4 NÁDOROVÁ ONEMOCNĚNÍ ŠTÍTNÉ ŽLÁZY	13
4.1 <i>Incidence, prevalence</i>	13
4.2 <i>Etiologie</i>	13
4.3 <i>Klasifikace zhoubných nádorů</i>	14
4.3.1 <i>ICD – O klasifikace</i>	14
4.3.2 <i>TNM klasifikace</i>	14
4.4 <i>Klasifikace maligních nádorů štítné žlázy</i>	16
4.4.1 <i>Papilární karcinom</i>	16
4.4.2 <i>Folikulární karcinom</i>	16
4.4.3 <i>Medulární karcinom</i>	17
4.4.4 <i>Anaplastický karcinom</i>	17
4.4.5 <i>Sarkomy a lymfomy</i>	17
4.5 <i>Klinický obraz nádorů štítné žlázy</i>	17
5 NUKLEÁRNÍ MEDICÍNA	18
5.1 <i>Princip</i>	18
5.2 <i>Radiofarmaka</i>	19
5.3 <i>Radionuklidové zobrazovací systémy</i>	21
5.3.1 <i>Planární gamakamera</i>	21
5.3.2 <i>Emisní počítačová tomografie</i>	22
6 KLINIKA NUKLEÁRNÍ MEDICÍNY A ENDOKRINOLOGIE UK 2. LF A FN MOTOL ..	24
6.1 <i>Diagnostické metody využívané při vyšetření pacienta s nádorem štítné žlázy</i>	25
6.2 <i>Porovnání diagnostických metod (charakteristika, výhody, nevýhody)</i>	29
6.3 <i>Úloha radiologického asistenta</i>	30
7 TERAPIE NÁDORŮ	32
7.1 <i>Terapie nádorových onemocnění štítné žlázy</i>	33
7.1.1 <i>Chirurgický zákrok</i>	33
7.1.2 <i>¹³¹I tyreoablace</i>	34
7.1.3 <i>Hormonální supresní léčba</i>	36
7.1.4 <i>Zevní aktinoterapie</i>	36
7.1.5 <i>Chemoterapie</i>	36

7.2	<i>Komplikace terapie nádorů štítné žlázy</i>	37
7.2.1	<i>Akutní komplikace</i>	37
7.2.2	<i>Chronické komplikace</i>	38
8	KAZUISTIKY	39
8.1	<i>Kazuistika č. 1</i>	39
8.2	<i>Kazuistika č. 2</i>	42
8.3	<i>Kazuistika č. 3</i>	46
8.4	<i>Kazuistika č. 4</i>	48
9	PROGNOSTICKÉ UKAZATELE MAJÍCÍ VLIV NA PŘEŽITÍ U PACIENTŮ SE ZHOUBNÝM NÁDOREM ŠTÍTNÉ ŽLÁZY	53
10	ZÁVĚR	54
11	SEZNAM POUŽITÉ ODBORNÉ LITERATURY	56
12	INTERNETOVÉ ZDROJE	56
	SEZNAM ZKRATEK	57
	SEZNAM PŘÍLOH	59

Úvod

Nádorová onemocnění jsou po onemocněních kardiovaskulární soustavy druhou nejčastější příčinou úmrtí v České republice.

Světového prvenství dosahuje česká populace ve výskytu zhoubného nádoru tlustého střeva. U žen se dále často vyskytují maligní nádory prsu, u mužů pak karcinomy plic a prostaty.

Tématem mé práce jsou nádorová onemocnění štítné žlázy a především jejich diagnostika a terapie. Oproti výše uvedeným nejsou tak časté, avšak tato problematika připadá mi nejen velice zajímavá, ale přímo se dotýká mě i mé rodiny.

1 Cíl

Cílem mého dosavadního studia bylo seznámit se s nejrůznějšími vyšetřovacími metodami sloužícími k odhalení celé řady chorob a úlohou radiologického asistenta jak při samotné diagnostice, tak při případné radioterapii.

Součástí úspěšného absolvování bakalářské státní zkoušky je sepsání bakalářské práce, která je její nezbytnou podmínkou. Její smysl vidím v možnosti seznámit své okolí nejen s diagnózou nádorového onemocnění štítné žlázy, ale i s náplní práce radiologického asistenta při jejím vyšetření. Dále bych rád připravil přehled dostupných diagnostických metod v rámci této problematiky a možných terapeutických řešení.

2 Historie

Rostliny stejně jako živočichové mohou onemocnět rakovinou. Jedná se o nemoc, která je způsobena nekontrolovaným růstem buněk. Řecké slovo karcinoma (karcinos - rak) poprvé použil Hippokrates a další řečtí lékaři k popisu nádorů nebo zduřenin s „prsty“ nebo pruhy z nich vybíhajícími. Podobně vypadá neléčený nádor prsu, v té době nejčastěji rozpoznaná rakovina.

Staří Řekové věřili, že rakovina vzniká následkem nerovnováhy čtyř tělesných tekutin. John z Arderne popsal ve 14. století karcinom rekta. Jeden z prvních patologů Antonio Benivieni (1443 - 1502) pak popsal rakovinu žaludku a švédský patolog Felix Plater (1536 - 1613) jednou při pitvě dokonce objevil velký nádor v mozku rytíře, který se před svou smrtí choval nápadně podivínsky.

Muellerův žák Rudolf Virchow označil buňky za základní jednotku nádorů a vyslovil teorii, že jejich nekontrolovaný růst je příčinou nádorového bujení.

Staří Řekové i Galén věřili, že jakákoliv léčba rakoviny má pouze paliativní význam. Toto přesvědčení přetrvalo téměř až do 20. století.

Wilhelm Waldeyer-Hartz (1836 - 1921) upozorňoval na to, že nemoc by mohla být léčitelná, pokud by byla zjištěna v časném stádiu. Tato myšlenka nabyla na významu, když se k chirurgii jako další možné léčebné metody přidaly i radioterapie a chemoterapie.

V případě nádorového onemocnění štítné žlázy sahají záznamy o patologických nálezech na krku v místě štítné žlázy do doby několika tisíciletí před Kristem. Jedním z nejčastějších způsobů léčby těchto chorob bylo již za časů čínských, indických a staroegyptských lékařů její odstranění. Stanovení počátku tzv. thyreoidální chirurgie je značně obtížné, avšak její vývoj s řadou objevů v této oblasti přinesl pokrok, který i v naší republice každoročně zachrání mnoho lidí.

Mezi nejvýznamnější světové představitele chirurgie štítné žlázy bezesporu řadíme Emila Theodora Kochra (1841 - 1917). Tento významný lékař je autorem operačního postupu, jež nazýváme příčný kolární řez. Tato technika je používána dodnes a po svém zakladateli nese jméno. Jeho zásluhou se také začala jodidovat sůl především ve Švýcarsku.

Významnými osobnostmi české chirurgie štítné žlázy byli především prof. Emerich Polák (1901 - 1980) a jeho žák prof. Vladimír Nahodil, který působil ve Fakultní nemocnici v Motole. Pokračovatelem prof. Nahodila je pak prof. Josef Dvořák, který se stále věnuje publikační činnosti. (8, s. 56)

3 Štítná žláza

Štítná žláza (glandula thyroidea) je párovým orgánem, který řadíme mezi tzv. žlázy s vnitřní sekrecí. Tyto žlázy uvolňují své působky přímo do krve, kde jsou vázány na bílkoviny a odtud předávány do tkání. (10, s. 56; Příloha č. 1, s. 59)

3.1 Anatomie štítné žlázy

Štítná žláza je tvořena laloky, lobus dexter a lobus sinister, uprostřed spojenými příčným můstkem zvaným isthmus glandulae thyroideae.

Laloky štítné žlázy leží podél průdušnice a hrtanu a dozadu dosahují až k jícnu. Zezadu jsou do obou laloků zanořena příštítná tělíska. Isthmus leží ve výši druhé až čtvrté tracheální chrupavky. Prakticky důležitý je kontakt mediálního okraje obou laloků s nervus laryngeus recurrens. Velikost a hmotnost žlázy jsou variabilní, hmotnost zdravé štítnice se pohybuje kolem 25 - 40 gramů. Na povrchu je štítná žláza kryta tenkým vazivovým pouzdem, capsula fibrosa, jež má zevní a vnitřní list. Mezi oběma listy se pak nachází cévní pletěň. Parenchym štítné žlázy je tvořen lalůčky, lobuli, které

se dále dělí na váčky, foliculli. Váčky jsou tvořeny jednou řadou buněk, jež do nitra váčku produkují tekutinu, koloid obsahující thyroglobulin.

Glandula thyroidea je cévně zásobena okysličenou krví z a. thyroidea superior, větve z a. carotis externa, a z a. thyroidea inferior, tedy z větve a. subclavia. Žilní krev odtéká cestou vv. thyroideae superiores a mediae do v. jugularis interna, a cestou vv. thyroideae inferiores, které vytvářejí plexus thyroideus impar, do v. brachiocephalica sinistra. Míza je odváděna zejména do nodi lymphatici cervicales profundi. Nervy přicházejí z krčního sympatiku z nervus vagus. (1, 2, 3, s. 56;)

3.2 Fyziologie a patofyziologie štítné žlázy

Štítná žláza je největší endokrinní žlázou v těle. Jejím úkolem je sekrece thyroxinu (tetrajodtyronin, T_4) a trijodtyroninu (T_3), jejichž sekrece je řízena jednak nabídkou jodu a jednak řídicími hormony z hypotalamu a hypofýzy (tyreotropní hormon - TRH a tyreoidu stimulující hormon - TSH).

Parafolikulární C-buňky štítné žlázy dále produkují kalcitonin, který je důležitý pro homeostázu vápníku. Hormony štítné žlázy mají účinky metabolické, termoregulační, růstové a vývojové. Bez hormonů štítné žlázy není možný normální vývoj rostoucího organismu, jejich nedostatek v potravě by u plodu a dětí do 6 měsíců mohl způsobit např. kretenismus. Zabezpečení normální funkce štítné žlázy vyžaduje denní příjem 150 μg jodu ve formě jeho aniontů. Jod se vylučuje z těla především ledvinami. Stanovení denního výdeje jodu v moči je dobrým ukazatelem jeho metabolismu. (2, 7, s. 56)

3.3 Patofyziologie štítné žlázy

Poruchy sekrece hormonů štítné žlázy se většinou projeví vznikem tzv. volete. Struma může vzniknout při:

- hypofunkci (velká, měkká, chladná);
- hyperfunkci (malá, tvrdá a horká vlivem zvýšeného prokrvení).

3.3.1 Hypotyreóza (snížená funkce štítné žlázy)

Pokud denní dávky jodu poklesnou pod 50 mg, nedochází k syntéze hormonů na potřebné úrovni, vyvíjí se struma a hypotyreóza.

Nedostatek hormonů štítné žlázy v dospělosti je většinou způsoben autoimunitními záněty (Hashimotova tyreoiditis). Projevuje se slabostí a spavostí, nesnášenlivostí chladu, sníženým metabolismem, otylostí, zácpou, bradykardií, zpomalenými reflexy i myšlením, suchou kůží a myxedémem. (7, s. 56)

3.3.2 Hypertyreóza (zvýšená funkce štítné žlázy)

Např. Graves-Basedowova choroba se projevuje nesnášenlivostí tepla, pocením, úbytkem hmotnosti, průjmami, nervozitou, jemným třesem, svalovou slabostí, tachykardií a exoftalmem. Vedoucími symptomy je tzv. Basedowova trias:

- struma;
- tachykardie;
- exoftalmus. (7, s. 56)

4 **Nádorová onemocnění štítné žlázy**

Nádory štítné žlázy řadíme mezi vzácné choroby. Zároveň však představuje karcinom štítné žlázy nejrozsáhlejší skupinu onkologických onemocnění v endokrinologii, kde tvoří přibližně 92 % všech diagnostikovaných tumorů. (9, s. 56)

4.1 ***Incidence, prevalence***

Ze statistického hlediska nepřesahují karcinomy štítné žlázy příliš časté tumory. Mezi všemi karcinomy tvoří zhoubné nádory štítné žlázy pouze skupinu o rozsahu přibližně 0,5 – 1 %. Jejich incidence je zhruba 3 na 100 000 obyvatel, s obměnami ve vztahu k pohlaví a geografickým podmínkám. Mortalita na 100 000 obyvatel kolísá přibližně mezi 1 – 2. Mezi země s největší incidencí zhoubných novotvarů štítné žlázy patří především Havajské ostrovy, Japonsko a Ukrajina (Černobyl). (9, s. 56)

4.2 ***Etiologie***

Příčiny vzniku jakéhokoli nádorového onemocnění jsou předmětem dlouholetého sporu lékařů, vědců a dalších zdravotnických i nezdravotnických profesí.

Pro řadu nádorových onemocnění byly stanoveny tzv. rizikové faktory, které jsou výsledkem mnoha výzkumů. Mezi rizikové faktory maligních novotvarů štítné žlázy řadíme:

- předchozí radiační zátěž (terapeutické ozáření např. u pacientů s Hodgkinovou chorobou, nehody, válečné nasazení),
- pozitivní rodinná anamnéza (lidé s Gardnerovým syndromem či familiární adenomatózní polypózou střev mají 100x vyšší riziko rozvoje papilárního karcinomu štítné žlázy než běžná populace),
- předchozí strumektomie bez substituční léčby (TSH),
- jiná onemocnění štítné žlázy,
- jodový deficit,
- hormonální a reprodukční faktory. (9, s. 56)

4.3 Klasifikace zhoubných nádorů

Při obecné klasifikaci maligních nádorových onemocnění užíváme následujících specifických pojmů:

- grading – stanovení stupně ztráty podobnosti nádorové tkáně v porovnání s tkání původní,
- staging – stanovení klinické pokročilosti nádoru,
- typing – stanovení histologického typu nádoru. (5, 9, 10, s. 56)

4.3.1 ICD – O klasifikace

ICD – O klasifikace je klasifikací využívající především typingu a gradingu. Dle této klasifikace se tzv. pravé nádory dělí a dle histologického typu označují číselným kódem v rozsahu M-8000 – M-9999. Za takto stanovený kód se píše zlomek a dvojčíslí. První číslice charakterizuje biologické vlastnosti, druhé číslo pak stupeň diferenciaci. (5, 10, s. 56)

4.3.2 TNM klasifikace

TNM klasifikace je metodou stanovení klinické pokročilosti nádorového onemocnění. Ve své podstatě je prováděna dvakrát.

- Klinická (předléčebná) TNM je označována jako cTNM a využívá ke stanovení jednotlivých stupňů onemocnění především klinického vyšetření spolu s celou řadou zobrazovacích metod. Často rozhoduje o typu primární terapie a její účinnosti.
- Patologická (pooperační histologická) TNM využívá vzorků tkáně získaného při operaci a od jejího výsledku se odvíjí další léčebný postup. Označujeme ji jako pTNM a je nejpřesnější metodou pro odhad prognózy onemocnění.

TNM klasifikace využívá tří složek, které jí pomáhají rozlišit anatomický rozsah onemocnění.

- T (tumor) – určuje rozsah primárního nádoru (Tx, Tis, T₁₋₄);
- N (nodus) – určuje přítomnost či nepřítomnost metastáz v regionálních uzlinách (Nx, N₀₋₂);
- M (metastáza) – určuje přítomnost nebo nepřítomnost vzdálených metastáz (Mx, M₀₋₁).

Tumor

- Tx - označuje stav, kdy není možné posoudit příslušnou kategorii TNM,
- Tis - karcinom in situ,
- T₁ - nádor menší než 1 cm,
- T₂ - nádor o velikosti 1 – 4 cm,
- T₃ - nádor větší než 4 cm, ohraničený na štítnou žlázu,
- T₄ - nádor o libovolné velikosti, který se šíří mimo pouzdro štítné žlázy.

Nodus

- Nx - označuje stav, kdy není možné posoudit příslušnou kategorii TNM,
- N₀ - označuje nádorové onemocnění bez postižení lymfatických uzlin,
- N₁₋₂ - označuje nádorového onemocnění s postižením lymfatických uzlin.

Metastázy

- Mx - označuje stav, kdy není možné posoudit příslušnou kategorii TNM,
- M₀ - označuje nádorové onemocnění bez přítomnosti vzdálených metastáz,
- M₁₋₂ - označuje nádorové onemocnění s přítomností vzdálených metastáz.

(5, 9 s. 56)

4.4 Klasifikace maligních nádorů štítné žlázy

Nádory štítné žlázy představují nestejnorodou skupinu tumorů s širokým spektrem biologické aktivity a charakteristikou.

Benigní a maligní nádory štítné žlázy vycházejí z folikulárního epitelu a manifestují se buď jako solidní nebo mnohočetné uzly v parenchymu žlázy. Benigní uzlíky jsou poměrně častým nálezem. Z patologického hlediska se jedná o folikulární adenomy, opouzdřené nebo neopouzdřené.

Maligně se zvrhává zvláště solitární uzel, a to ve 29 % případů. Vzhledem k závažnosti tohoto faktu je nezbytné, aby se povaha každého solitárního uzlu vždy důkladně vyšetřila. Méně často se nacházejí maligní uzly uvnitř strumy. Tyto uzly bývají metabolicky neaktivní („studené“), při scintigrafii se v nich neukládá žádný nuklid. Jednotlivé histologické formy karcinomů štítné žlázy a jejich četnost jsou uvedeny v tabulce (Příloha č. 2, s. 59).

4.4.1 Papilární karcinom

Papilární karcinom je maligním epitelovým nádorem s papilárními a folikulárními strukturami. Tyto struktury obsahují tělíčka a jádra chudá na chromatin, která jsou v cytologických nátěrech popisována jako tzv. ptačí oka. Tento typ karcinomu představuje přibližně 81 % všech zhoubných novotvarů štítné žlázy. Nejčastěji postihuje ženy od 40 do 60 let. Čím je tento nádor větší, tím větší je pravděpodobnost lokální invazivity, častějších recidiv a vyšší mortality. Přes výše uvedené je agresivita tohoto tumoru nízká, postihuje lymfatické uzliny a dobře akumuluje radiojod. (9, s. 56)

4.4.2 Folikulární karcinom

Folikulární karcinom je vysoce agresivní maligní epitelový nádor, který postihuje nejčastěji ženy mezi 50. a 60. rokem. Tento typ nádoru je obtížně odlišný od benigního adenomu, dobře akumuluje radiojod a má velký sklon k tvorbě vzdálených metastáz, především do plic a skeletu. (9, s. 56)

4.4.3 Medulární karcinom

Medulární karcinom vychází z parafolikulárních buněk, tzv. buněk C. Nádor tvořící buňky obsahují granula pozitivní na kalcitonin. Této skutečnosti se využívá při diagnostice a dispenzarizaci nemocných jakožto nádorového markeru. Tento typ nádoru se vyskytuje sporadicky, familiárně nebo v rámci syndromu MEN (mnohočetná endokrinní neoplazie). Léčba spočívá v úplném odstranění štítné žlázy včetně primární lymfatické drenáže z centrálního oddílu krku i laterálních krčních uzlin. (9, s. 56)

4.4.4 Anaplastický karcinom

Anaplastický karcinom patří k nádorům s nejagresivnějším lokálním růstem, který devastuje tkáň štítné žlázy, jejího blízkého okolí a zakládá především krevní cestou rozsáhlé metastázy. Postihuje především ženy a muže mezi 60. a 70. rokem života s dlouhodobou anamnézou strumy. Chirurgická léčba již často není možná, nádor špatně akumuluje radiojod, a proto je léčebným opatřením zejména urgentní zevní aktinoterapie. (9, s. 56)

4.4.5 Sarkomy a lymfomy

Tyto formy nádorů se vyskytují poměrně vzácně, především u žen vyššího věku. Jedná se o rychle rostoucí tumory, které mají relativně příznivou prognózu a u nichž je v léčbě metodou volby radioterapie v kombinaci s radikálním chirurgickým zákrokem.

4.5 *Klinický obraz nádorů štítné žlázy*

Klinické projevy většiny nádorových onemocnění zůstávají dlouhou dobu skryté. Nejenom tato skutečnost, ale i fakt, že lidé obecně nedostatečně dbají o své zdraví, je příčinou často pozdního záchytu onemocnění.

Celkové příznaky nádorových onemocnění bývají často necharakteristické. Mezi nejčastějšími jsou uváděny:

- úbytek hmotnosti,
- nechutenství,
- celkové chátrání organismu,
- únava,
- teploty.

Lokální projevy nádorů štítné žlázy mohou být rovněž rozmanité. Pacient se nejčastěji potýká s následujícími potížemi, které jej dovedou až k lékaři:

- zvětšení uzlin na krku,
- tuhá bulka, která většinou nebolí, ale často roste,
- struma, která s sebou může přinášet hypofunkci či hyperfunkci štítné žlázy a příznaky s nimi spojené,
- nepříjemné pocity při tlaku na krk (rolák, šála),
- stenóza průdušnice,
- chrapot,
- polykací obtíže, atd. (5, 6, 9, s. 56)

5 Nukleární medicína

Nukleární medicínou nazýváme relativně nový zato však velice rychle se rozvíjející lékařský obor, který využívá pro diagnostiku a terapii celé řady chorob např. srdce, ledvin nebo štítné žlázy, aplikace radioaktivních látek do těla nemocného. (4, s. 56)

5.1 Princip

Radioaktivní látka, tzv. radiofarmakum nebo též radioindikátor, není nic jiného než chemická látka vhodně vybraná pro vyšetření příslušného orgánu, na kterou je navázaný radionuklid. Nejčastěji používanými radioizotopy jsou:

- ⁹⁹technecium,
- ¹²³jod,
- ¹³¹jod,
- ²⁰¹thalium.

Výše uvedené radiofarmakum většinou po intravenózní aplikaci vstupuje do metabolismu, je v organismu distribuováno a vyloučeno dle zákonů farmakokinetiky ověřených pro daný typ radioindikátoru. Potřebnou zobrazovací technikou je přístroj, zvaný gama kamera, který zaznamená radiaci vyzařovanou indikátorem zavedeným do těla a vytváří obraz. (4, s. 56)

Distribuci radioindikátoru lze sledovat:

- komplexně, kdy mapujeme a měříme přítomnost a pohyb radiofarmaka v organismu, včetně lokálních detailů a případných anomálií;
- tzv. kolimanovou sondou, kdy pouze měříme intenzitu vycházejícího γ záření z určitého místa, např. ze štítné žlázy pro stanovení její akumulace.

Distribuce radioindikátoru tedy odráží konkrétní fyziologický či patologický stav nebo funkci příslušných orgánů a tkání. (4, s. 56)

5.2 *Radiofarmaka*

Radiofarmakum je radioaktivní sloučeninou, která je používána k diagnostickým (více než 95%) a terapeutickým účelům. Radiofarmaka obvykle nemají žádný farmakologický účinek, protože jsou užívána pouze ve stopovém množství. Nevykazují žádný vztah mezi farmakologickou dávkou a účinkem. Tímto se liší od běžných léků. Musí splňovat následující podmínky:

- sterilita,
- nehořlavost,
- musí splnit podmínky pro bezpečné podání léčiv.

Radiofarmakem označujeme radioaktivní prvek nebo značenou sloučeninu. Radiofarmakum se sestává ze dvou částí:

- radionuklid,
- farmakum.

Při návrhu vzniku nového radiofarmaka musí být nejprve vybráno vhodné farmakum na základě svých farmokokinetických vlastností. Dané radiofarmakum se musí buď přednostně hromadit v daném orgánu nebo se musí účastnit příslušné fyziologické funkce. V další fázi vývoje je na vybrané farmakum navázán vhodný radionuklid.

Po podání radiofarmaka, jakožto diagnostického indikátoru pacientovi, je uvolňované radioaktivní záření registrováno detektorem umístěným vně pacientova těla. Tímto způsobem hodnotíme funkčně morfologickou strukturu nebo fyziologickou

funkci daného orgánu či systému. Radiofarmakum aplikované za diagnostickým účelem musí splňovat následující kritéria:

- bezpečnost,
- minimální toxicita,
- snadná detekce radioaktivního záření,
- minimální množství absorbované dávky.

Radiofarmakum je z těla vylučováno:

- močí,
- potem,
- stolicí,
- dalšími mechanismy.

Ideální radiofarmakum musí mít alespoň některé z následujících vlastností:

- snadno dostupné,
- krátký efektivní poločas,
- v případě diagnostického použití by nemělo vykazovat žádné korpuskulární záření,
- v případě terapeutického použití by mělo vykazovat korpuskulární záření,
- poměr jeho akumulace v příslušném orgánu a akumulace v okolí by měl být vysoký.

Radiofarmaka se akumulují v různých orgánech a tkáních prostřednictvím několika mechanismů:

- metabolická aktivita tkání,
- pasivní difúze a fagocytóza,
- blokáda kapilár,
- buněčná sekvestrace,
- vazba na receptory,
- reakce antigenu s protilátkou.

Podle způsobu podání mohou být radiofarmaka aplikována v různých lékových formách:

- parenterální (koloidy, suspenze),
- perorální (koloidní roztoky, kapsle),
- inhalační (radioaktivní plyny – např. ^{81m}Kr , radioaktivní aerosoly),
- externí (výjimečně).

V nukleární medicíně patří k nejpoužívanějším radionuklidům ^{99m}Tc a izotopy jodu. ^{99m}Tc označené sloučeniny představují zhruba 70 % všech radiofarmak, zatímco ^{123}I a ^{131}I značená radiofarmaka se používají přibližně v 5 %.

Často používaným způsobem značení sloučenin v lékařství a biologii je jeho jodace.

- ^{123}I je vhodný pro diagnostické metody in vivo. Jedná se o čistý gama zářič s energií fotonů 160 keV a poměrně krátkým fyzikálním poločasem 13 hodin.
- ^{125}I je nejpoužívanějším radionuklidem ve vyšetřovacích metodách in vitro.
- ^{131}I patří k nejvíce užívaným izotopům jodu v klinické praxi, zejména pro radioterapii. Jedná se o smíšený gama a beta zářič s energií fotonů gama 360 keV a fyzikálním poločasem 8 dní. (4, s. 56)

5.3 Radionuklidové zobrazovací systémy

Radionuklidové zobrazování je založeno na schopnosti přístroje detekovat zevně umístěným detektorem elektromagnetické záření – záření gama nebo rentgenové vycházející z radionuklidu podaného pacientovi a akumulovaného v příslušném orgánu. Záření absorbované detektorem je využito pro tvorbu digitálního obrazu v počítači, který je následně interpretován lékařem. Zobrazovací zařízení se nazývá scintalační kamera nebo také gama kamera, která podobně jako nezobrazovací systémy využívá pro detekci ionizující záření NaI (Tl) scintalační krystal včetně příslušné elektroniky.

5.3.1 Planární gamakamera

Asi nejznámějším typem scintalační kamery je kamera Angerova typu, jež sestrojil americký fyzik H. O. Angerer v roce 1960. V současné době jsou na trhu

kamery s mnoha různými technickými vylepšeními, základní princip však zůstává totožný. Kamera se skládá z následujících součástí:

- o kolimátor,
- o scintalační krystal,
- o fotonásobiče,
- o předzesilovač,
- o zesilovač,
- o analyzátor impulzů,
- o záznamové či zobrazovací zařízení.

Práce kamery je řízena vestavěným počítačem a pro obsluhu je většinou velmi příjemná. Detekční hlava (kolimátor, fotonásobiče, krystal a zesilovače) je umístěna ve stojanu zvaném gantry, který umožňuje pohyb detekční hlavy podle potřeby vyšetření. Detektor kamery má obvykle kruhový (50 cm v průměru) nebo obdélníkový velkoplošný scintalační NaI (Tl) krystal silný kolem 1 cm. Před krystal je umístěn kolimátor, který vymezuje jeho zorné pole, takže gama záření z jiných míst prostoru nemůže do krystalu dopadnout. Celý detektor je umístěn v oloveném obalu.

5.3.2 Emisní počítačová tomografie

U planárních obrazů je díky superpozici dat pomínut třetí rozměr prostorových objektů. Proto byla vyvinuta tomografická zařízení. Dnes se používá výhradně transverzální tomografie. Při tomto způsobu záznamu je získaná projekce zobrazovaného objektu z mnoha úhlů při rotaci detektoru podél dlouhé osy pacienta. Počítač následně vytvoří obrazy řezů kolmých k rovině detektoru, transverzální řezy a obrazy řezů v dalších vzájemně kolmých rovinách (frontální neboli koronární a sagitální). Protože při zobrazování v nukleární medicíně je zdroj záření v těle pacienta a fotony jsou z něho emitovány, hovoříme o emisní počítačové tomografii.

Podle toho, jaký při tomografickém záznamu dat použijeme radionuklid, rozlišujeme dva druhy emisní tomografie:

- SPECT (jednofotonová emisní tomografie) pro zdroj záření gama,
- PET (pozitronová emisní tomografie) pro zdroj pozitronového záření.

5.3.2.1 SPECT

SPECT je v dnešní době nejužívanější způsob tomografického zobrazování v nukleární medicíně. Tomografické gamakamery mají principiálně stejný detektor jako planární kamery, avšak konstrukce gantry umožňuje pohyb detektoru kolem těla pacienta. Minimální úhel rotace je 180 stupňů v malých úhlových krocích. Dráha detektoru kolem pacienta může být kruhová nebo eliptická. Moderní kamery jsou vybavovány zařízením, které automaticky udržuje optimální vzdálenost detektoru od těla pacienta. Toto zařízení se nazývá „body contouring“. Sbíraná data jsou uchována v paměti počítače pro další zpracování a rekonstrukci obrazů ve třech základních vzájemně kolmých rovinách - transverzální, frontální a sagitální. Tomografické kamery mohou mít jeden, dva nebo tři detektory. SPECT obraz je druh statického obrazu, musíme tedy dbát na dostatečnou informační hustotu obrazu. Proto je obvyklá doba záznamu jednoho vyšetření 20 – 30 minut. Musíme předvolit úhel rotace, úhlový posun při pohybu detektoru a dobu trvání záznamu jednoho obrazu v závislosti na registrované četnosti. Pro rekonstrukci obrazů ze zaznamenaných dat existuje několik matematických algoritmů. V současné době je nejčastěji užíván algoritmus zvaný filtrovaná zpětná projekce. Filtry jsou matematické funkce, které zlepšují kvalitu obrazu zesílením obrazové informace a potlačením šumu. V současné době je v rámci softwarového vybavení dodávána řada různých filtrů včetně možnosti jejich modifikace. Jiným možným algoritmem obrazové rekonstrukce je iterativní metoda.

(Příloha č. 12, s. 59)

5.3.2.2 PET

PET je založena na principu koincidenční detekce dvou anihilačních fotonů vzniklých ve tkáni při interakci pozitronů s elektronem. Tyto dva fotony, které vznikají ve stejný okamžik mají stejnou energii 511 keV. Jsou emitovány v prostorovém úhlu 180 stupňů a jsou detekovány dvěma protilehlými detektory spojenými koincidenčním obvodem. Nasbíraná data jsou pak použita pro tvorbu obrazu.

V současných PET systémech je velké množství detektorů (stovky až tisíce) uspořádaných do prstenců. Počet prstenců je až 16 a jsou uspořádány v řadách. Každý detektor je spojen s protilehlým ve stejném prstenci koincidenčním obvodem. Zorné

pole je vymezené šířkou prstenců detektorů. Toto zařízení nepotřebuje žádný kolimátor. Data jsou střídána v paměti počítače způsobem frame mode. Rekonstrukce obrazu je prováděna stejným způsobem jako u metody SPECT.

V současné době existují dvě alternativy detekce anihilačních gamafotonů, pozitronových radionuklidů, které umožňují jejich využití, zejména ^{18}F -FDG, v klinické praxi i bez pozitronového tomografického zařízení. Jednou z nich je možnost použít tzv. „těžké kolimátory“, které jsou konstruovány pro energii 511 keV. Záznam dat v tomto případě probíhá jednofotonovým způsobem (tedy bez koincidence) stejně jako při použití ostatních zdrojů záření gama. Druhou alternativou, která se v současné době silně rozvíjí je koincidenční detekce anihilačních fotonů speciálně upravenou dvoudetektorovou gamakamerou. (4, s. 56)

6 Klinika nukleární medicíny a endokrinologie UK 2. LF a FN Motol (KNME)

Klinika byla založena jako součást výzkumného endokrinologického ústavu doc. MUDr. Karlem Šilinkem, DrSc. v roce 1959. Dvacetimístná kapacita lůžkového oddělení sloužila až do roku 1960 výhradně k diagnostickým účelům, posléze i pro terapii otevřenými zářiči.

Od roku 1965 umožnila spolupráce s vynikajícím chirurgem profesorem Niederlem operovat nemocné s nádorem štítné žlázy po předchozí aplikaci radiojodu. Primář MUDr. Jan Němec, Csc., který v té době kliniku vedl, věnoval pozornost především problematice léčby nemocných s diferencovaným folikulárním a papilárním karcinomem štítné žlázy.

Po rozsáhlé rekonstrukci v roce 1980 dosáhla kapacita lůžkového oddělení 29 míst. Dodnes zde probíhá diagnostika, terapie a dispenzarizace pacientů s karcinomem štítné žlázy.

V březnu roku 1998 získala klinika nové modernější přístroje a byl tak umožněn další rozvoj nukleární diagnostiky na tomto pracovišti.

Doc. MUDr. Petr Vlček, CSc. stojí v čele kliniky od roku 1999. V současné době klinika zaměstnává přibližně 60 pracovníků, kteří v endokrinologických ambulancích vyšetří každoročně přibližně 13 000 pacientů. Ambulance nukleární medicíny navštíví přibližně 6 000 pacientů za rok, na lůžkovém oddělení je následně

hospitalizováno přibližně 1 000 z nich (95% s diagnózou karcinomu štítné žlázy). Na klinice je dlouhodobě sledováno přibližně 9 000 nemocných, kteří jsou součástí registru čítajícího více jak 45 000 nemocných.

Pod záštitou Doc. MUDr. Petra Vlčka, Csc. bylo v roce 2001 při KNME zřízeno Centrum pro tyreoidální onkologii a tyreoidální orbitopatii. Toto centrum poskytuje odbornou pomoc všem pacientům s nádorem štítné žlázy z celé České republiky.

Od roku 2008 je KNM schváleným centrem pro léčbu onkologických onemocnění pomocí ^{131}I -MIBG a lidského rekombinantního tyreostimulačního hormonu (Thyrogen) a pro léčbu tyreoidální orbitopatie analogy somatostatinu (Somatuline).

Klinika je vybavena celou řadou moderních přístrojů, např.:

- gamakamery
 - o SOPHA DSXi s obdélníkovým zorným polem, jednohlavá,
 - o SOPHA DSX A/104, jednohlavá,
 - o SOPHA DST – XL, dvouhlavá,
 - o SYMBIA, SPECT/CT kamera;
- sonografy
 - o Toshiba UZRI 341 A,
 - o Toshiba SSA-550A.

Pro práci s otevřeným zářičem je nezbytný tzv. manipulační box a stíněná separátně klimatizovaná digestoř. Dále jsou zde pacientům k dispozici dva tzv. terapeutické pokoje s napojením na monitorovací audiovizuální okruh. (B, s. 56)

6.1 Diagnostické metody využívané při vyšetření pacienta s nádorem štítné žlázy

Pro získání potřebných údajů nutných k zahájení terapie nebo kontroly její účinnosti u pacientů s maligním nádorem štítné žlázy využíváme celé řady vyšetřovacích postupů.

- Anamnéza, neboli rozpominání či předchorobí, probíhá formou rozhovoru pacienta s lékařem a měla by nám pomoci analyzovat jeho současné zdravotní obtíže. Lékař po vyslechnutí nemocného klade nemocnému cílené otázky, týkající se zejména genetické zátěže ve smyslu familiárního výskytu chorob, u

nichž bývá častější postižení tyreoidy např. autoimunitním procesem (diabetes mellitus 1. typu, perniciózní anémie, atd.).

- o Osobní anamnéza. V této části rozhovoru se ptáme nemocného na jeho obtíže (struma, úbytek hmotnosti, výskyt autoimunitních chorob).
 - o Rodinná anamnéza. V této často rozhovoru se zaměřujeme na případný výskyt onemocnění štítné žlázy v pacientově okolí, zejména u pokrevních příbuzných (ne u manžela / manželky).
 - o Gynekologická anamnéza. Ženy s tyreotoxikózou se často potýkají s metroragií, ženy s hypothyreózou naopak s anovulačními cykly a sterilitou.
 - o Farmakologická anamnéza. Nezbytnou součástí rozhovoru je dotaz na užívání léků, které mohou případně iniciovat tyreotoxikózu nebo hypothyreózu.
 - o Alergologická anamnéza nám o pacientovi prozradí případné alergie např. na léky či dezinfekce, které mohou být důležitým údajem pro další péči o nemocného.
 - o Pracovní a sociální anamnéza je brána často jako doplňující součást rozhovoru, avšak v některých případech jsou tyto informace klíčové.
- Fyzikální vyšetření, jehož součástí jsou 4 základní postupy – tzv. 4P, je jednou ze zásadních vyšetřovacích metod, ačkoli je prováděno bez pomůcek nebo pouze s minimálním vybavením.
 - o Pohled (aspekce) – přítomnost strumy, exoftalmu, kvalita nehtů a vlasů;
 - o poslech (auskultace) – přítomnost chrapotu, paréza hlasivek;
 - o poklep (perkuse),
 - o pohmat (palpace).

V případě vyšetření štítné žlázy je nejdůležitějším z fyzikálních vyšetření pohled a pohmat, které slouží pro posuzování strukturálních změn. Struma se označuje štítná žláza, která je viditelná nebo hmatná.

U pacienta často hmatáme zvětšené uzliny a uzel ve štítné žláze, který dosahuje různé velikosti:

- o uzel do velikosti 1 cm označujeme většinou jako benigní lézi,
- o u uzlu v rozmezí velikosti 1 - 4 cm zvažujeme možnost malignity,
- o uzel větší než 4 cm označujeme jako suspektní nález.
- o Rovněž si všímáme případné fixace uzlu.

Vyšetřování reflexů je součástí klinického vyšetření nejen v neurologii. Doba trvání reflexu Achilovy šlachy (RAŠ) se vyšetřuje při podezření právě na poruchy štítné žlázy - při hyperfunkci se doba zkracuje, při hypofunkci se doba naopak prodlužuje.

- Laboratorní vyšetření jsou jednou z pomocných metod při diagnostice chorob štítné žlázy, kterých je využíváno především k odlišení funkčních změn.
 - o Stanovení plazmatické hladiny TSH s fyziologickou hladinou 0,2 – 5,0 $\mu\text{U/l}$ (je-li hladina TSH zvýšena, jedná se o hypofunkci štítné žlázy, naopak u hypertyreózy dochází k poklesu).
 - o Stanovení S-TSH je doplněno měřením volné frakce tyroxinu (FT_4) a trijodtyroninu (FT_3).
 - o Stanovení hladiny imunoreaktivního kalcitoninu (iCT) v séru slouží k diagnostice medulárního karcinomu štítné žlázy.
 - o Stanovení hladiny tyreoglobulinu má význam při monitorování lokálních či vzdálených recidiv diferencovaného karcinomu štítné žlázy. Jeho koncentrace po totální ablacii tyreoidální tkáně chirurgickým výkonem a následné léčbě radiojodem je nízká až neměřitelná. Je proto využíván jako nádorový marker u těchto pacientů. V případě nádoru štítné žlázy in situ je jeho význam jako nádorového markeru malý, pouze extrémně zvýšené hladiny mohou vzbudit podezření z nádorové diseminace.
 - o Pro posouzení některých tyreopatií má zásadní význam vyšetření titru protilátek proti tyreoglobulinu (anti-Tg) a proti tyreoidální peroxidáze (anti-TPO). Zvýšená hladina těchto protilátek svědčí pro autoimunitní původ onemocnění štítné žlázy.

- Tenkojehlová aspirační biopsie a cytologické vyšetření je indikováno:
 - o u uzlové strumy k určení její biologické povahy, je-li solitární uzel větší než 1 cm;
 - o u rychle rostoucí strumy či u sonograficky prokázané progresi růstu uzlu;
 - o u diagnosticky nejasných chronických lymfocytárních tyreoiditid;
 - o v nejasných případech subakutní tyreoiditidy.

Výsledky FNAB z rukou zkušeného cytologa dosahují 90 – 95 % přesnosti.

Negativní nález při tomto vyšetření samozřejmě nevylučuje přítomnost karcinomu.

Toto vyšetření je technicky jednoduché, většinou se provádí ambulantně za sonografické kontroly, je bezpečné a snadno opakovatelné a nevyžaduje anestézii.

- Sonografie spolu s FNAB patří mezi nejdůležitější vyšetření. Sonografie je neinvazivní a dostupnou zobrazovací metodou, jejíž výsledky mohou pacienta indikovat k podrobnějšímu cytologickému a histologickému vyšetření. Hypoechogenní uzly jsou suspektní, ale karcinom se může vyskytnout v uzlech hyperechogenních nebo cystické strumě, a to až ve 30 %. Dle WHO je za strumu považována každá štítná žláza o objemu větším než 22 ml u mužů a 18 ml u žen. Sonografie má i své limity, a to zejména v posouzení retrosternálních partií štítné žlázy. V tomto případě využíváme možnosti standardních zobrazovacích metod – RTG horní hrudní apertury či CT horního mediastina.
- Scintigrafie štítné žlázy je metodou, která na rozdíl od ostatních zobrazovacích metod umožní získat informaci nejen o morfologii vyšetřovaného orgánu, ale i rozložení funkční aktivity v jejím parenchymu. Dokáže tedy prokázat i hormonální aktivitu v uzlech. Tato metoda se užívá k diagnostice rostoucí strumy, k detekci tzv. „horkých“ nebo „studených“ uzlů“, popř. metastáz nádorových onemocnění.
- CT vyšetření využíváme především v případě nutnosti diagnostikovat retrosternální strumu. Při podezření na malignitu štítné žlázy dáme přednost

vyšetření bez kontrastní látky, neboť podání jodu znemožní případnou další terapii radiojodem nejméně na dobu 6 měsíců.

- MRI je velmi zřídka využívanou metodou. Umožňuje diagnostikovat případnou retrosternální strumu nebo přispívá k objasnění příčiny uzlinového syndromu podobně jako PET.

- Celotělová scintigrafie

- Radionuklidová diagnostika

Radionuklidová diagnostika slouží ke stanovení aktivity ^{131}I podávaného při léčbě pacientů s diferencovanými karcinomy štítné žlázy. K tomuto výkonu jsou indikováni nemocní, u nichž je třeba provést:

- radioablaci štítné žlázy
- léčit uzlinové či vzdálené metastázy,
- léčit primární tumor.

Naopak kontraindikována je u těhotných či kojících žen, u nespolupracujících nemocných nebo pacientů trpících inkontinencí. (viz. ^{131}I tyreoblace, str. 34)

K radionuklidové diagnostice i pozdější terapii diferencovaných nádorů štítné žlázy je nezbytné kvalitní přístrojové vybavení, které mimo jiné zahrnuje:

- digestoř (v případě pracoviště KNME digestoř firmy LACOMED) pro přípravu terapeutického roztoku. Digestoř je vybavena olověným stíněním, odtahem přes jodové filtry a odtokem pro kapalný odpad. Dále pak mechanickými manipulátory, počítačem řízeným automatem na sběr a ředění roztoků Na^{131}I a jeho dávkování. (Příloha č. 7, s. 59)
- Bqmetr 4 (měřič aktivity vestavěný přímo pod digestoři). (Příloha č. 7, s. 59)
- Scintalační kamera Sopha DSXi, která je tvořena mimo jiné jedním detektorem a jodovým kolimátorem. (4, 6, 9, s. 56; Příloha č. 10, s. 59)

6.2 Porovnání diagnostických metod (charakteristika, výhody, nevýhody)

(Příloha č. 3, s. 59)

6.3 Úloha radiologického asistenta

Úloha radiologického asistenta spočívá v případě každého terapeutického či diagnostického zákroku v několika úkonech.

- a) Kontrola kvality nastavení přístrojů a možnosti jejich použití u pacientů při léčbě či diagnostice (týdenní a měsíční kontroly, dle doporučení výrobce a dále dle nařízení a standardů vydaných a schválených vedením KNME).
- b) Dodržování zásad radiační ochrany (dozimetry, olovené vesty, atd.).
- c) Edukace pacienta přicházejícího v našem případě na terapeutický zákrok za pomoci aplikace radiojodu. Pacient podepisuje informovaný souhlas týkající se pobytu na oddělení, dodržování zásad osobní hygieny, užívání WC, zákazu návštěv a dále pak postup při samotné aplikaci radiojodu. (Příloha č. 4-6, s. 59)
- d) Příprava tzv. malého pití a zahájení akumulčního testu. (Příloha č. 7-8, s. 59)
- e) Dohled na pacienta při aplikaci diagnostického pití per os. (Příloha č. 9, s. 59)
- f) Stanovení retence radiojodu ve štítné žláze hodinu po aplikaci malého pití za pomoci gamakamery. Hlava kamery MB9100 je ve svislé poloze, bez kolimátoru, 3x po 10 s. Měření probíhá u pacienta, který zaujímá polohu ve stoje, ve vzdálenosti 2 m od čela krystalu u zdi na připravených značkách, 1x po 10 s. Měření je porovnáno se standardem, tj. penicilinka s roztokem ^{131}I o aktivitě 30-40MBq umístěna ve výšce 1,5 metru na polystyrenové podložce ve vzdálenosti 2 metry od čela kamery.
- g) Stanovení akumulace radiojodu ve štítné žláze 24 hodin po aplikaci malého pití za pomoci scintalační kamery Sophix DSXi vybavená kolimátorem HEAP. K vyhodnocení je používána stanice Vision SPX v.č.704344-55298, vision software 6.0.0 a program CBTU. (Příloha č. 10-11, s. 59) Samotný postup je následující:
 - akvizice za 24 hodin po perorálním podání radiofarmaka;
 - pacient je vyšetřován vleže na zádech, hlavu má symetricky v záklonu s podložením krku;
 - dle standardu je hlava pacienta umístěna v horním pravém kvadrantu zorného pole;

- okénko analyzátoru je nastaveno na fotopeak 364 keV, widow 20 %, matice 128x128, zoom 1,0, přední projekce se standardním umístěním v horním pravém kvadrantu zorného pole á 10 minut, přední a zadní projekce (krk, hrudník – AP; označit jugulum, hrudník PA), statický snímek á 10 minut;
- vyhodnocení akumulace probíhá pomocí software ke kameře Sopha DSXi na pracovní stanici Vision v programu CBTU (Camera Based Thyroid Uptake) a to následně popsáním postupem:
 1. vybereme na pracovní ploše ikonu CBTU a otevřít,
 2. v seznamu pacientů vybrat daného pacienta, načíst snímek, který se bude hodnotit – obraz je patrný v horním levém kvadrantu; levým tlačítkem myši klikneme na DATA SELECT DONE;
 3. pro lepší vizualizaci snímku klikneme na Inv stripe a Inv overlay v pravém dolním rohu obrazovky;
 4. zadání dat – aplikace (Initial visit)
 - Date: datum aplikace radiojodu ve formátu dd-mont-yyyy, kde mont;
 - Dose assay (μCi) aplikovaná aktivita v μCi (PCI, 1 $\mu\text{Ci} \cong 0,037 \text{ MBq}$, 1 MBq $\cong 27 \mu\text{Ci}$, místo desetinné čárky použít tečku);
 - Time of Assay: čas aplikace ve formátu hh:mm;
 5. zadání dat – snímání (sekond visit);
 - Date: datum aplikace ^{131}I ;
 - Std Assay (μCi): aktivita standardu v μCi (1 $\mu\text{Ci} \cong 0,037 \text{ MBq}$, 1 MBq $\cong 27 \mu\text{Ci}$);
 - Time of Assay: čas měření standardu;
 6. vybrat radionuklid ^{131}I
 7. zakreslíme ROI - na pravé straně obrazovky vybereme v poli „ROI“ typ „circle“

(POZOR! Vždy po zakreslení daného ROI pro potvrzení stisknout pravé tlačítko myši), posunováním značky na liště „x-axis (pixels)“ měníme velikost ROI - v tomto pořadí: Standard, Room Bkgd (pozadí místnosti), Thyroid (ROI léze), Patient Bkgd (měkkotkáňové pozadí pacienta, oblast pravého ramene, pokud zde není ložisko)

8. hodnocení kvality výsledku vyšetření (technické provedení, kvalita jakosti měřícího zařízení).
- h) Stanovení retence radiojodu ve štítné žláze 48 hodin po aplikaci malého pití. Toto se provádí gama kamerou MB9100. Hlava kamery je ve svislé poloze, bez kolimátoru, 3x po 10 s. Měření probíhá u stojícího pacienta. Ten stojí ve vzdálenosti 2 metry od čela krystalu u zdi na připravených značkách, 1x 10s. Měření je následně opět porovnáváno se stanoveným výše uvedeným standardem.
 - i) Perorální aplikace terapeutického pití ^{131}I , po kterém je pacient umístěn do pokoje se speciálním režimem po dobu rozpadu radiojodu.
 - j) 4- 6 dnů po terapeutickém pití provádíme u nemocného celotělovou scintigrafii za pomoci radiojodu ^{131}I , popř. $^{99\text{m}}\text{TcMIBI}$.
 - k) Dimise pacienta. Pacienta lze propustit z hospitalizace při dávkovém příkonu $\leq 12 \mu\text{Sv} / \text{hodinu}$ v odstupu 1 metr (odpovídá zbytkové aktivitě $250 \text{ MBq } ^{131}\text{I}$). Při propuštění pacienta rovněž edukujeme jakým způsobem minimalizovat radiační zátěž členů rodiny a ostatní veřejnosti. Převzetí poučení stvrzuje pacient podpisem na kopii poučení, která je nedílnou součástí chorobopisu. (4, s. 56)

7 Terapie nádorů

Léčba všech nádorových onemocnění je „běh na dlouhou trať“. Je to složitý postup sestavený z řady náročných vyšetření, zákroků a léčebných procedur, které by měl řídit zkušený onkolog. (5, 9, s. 56)

Terapii nádorových onemocnění můžeme rozdělit na tři základní skupiny:

1. potencionálně kurativní chemoterapie i u pokročilých nádorových onemocnění. Tato léčba je možná pouze u omezeného spektra chemosensitivních nádorových onemocnění (některé dětské tumory, část hematologických malignit, nádory varlat);
2. potencionálně kurativní chemoterapie v kombinaci s jinými léčebnými metodami – adjuvantní nebo neoadjuvantní terapie:

- a) adjuvantní – léčba suspektního nádorového postižení následující po základní terapii (obvykle chirurgické); efekt lze prokázat pouze statisticky;
 - b) neoadjuvantní – léčba nádorového postižení u tumorů, kde je cílem buď zmenšení primárního tumoru s cílem usnadnit operaci nebo ovlivnit suspektní mikrometastázy již před lokální léčbou;
 - c) konkomitantní chemoradioterapie – léčba kombinující ozáření se současnou aplikací cytostatik s cílem zvýšit účinek ozáření a případně ovlivnit suspektní mikrometastázy;
3. paliativní s cílem prodloužení života nebo zlepšení kvality života. (5, 9, s. 56)

7.1 Terapie nádorových onemocnění štítné žlázy

V případě nádorového onemocnění štítné žlázy pacient podstupuje komplexní léčbu s následujícími kroky.

7.1.1 Chirurgický zákrok

Radikální chirurgické řešení je v případě diferencovaného karcinomu štítné žlázy nezbytné. Většina níže uvedených výkonů však musí být doplněna destrukcí tyreoidální tkáně za pomoci radiojodu.

- TTE – totální tyreoidektomie (odstranění veškeré tkáně štítné žlázy),
- LT – totální lobektomie
(odstranění jednoho laloku štítné žlázy spolu s můstkem),
- nTTE – téměř totální tyreoidektomie (odstraňuje se téměř celá štítná žláza, ponechává se pouze „tyreoidální zbytek“),
- nTL – téměř totální lobektomie (odstranění laloku štítné žlázy s ponechání tyreoidálního zbytku o hmotnosti přibližně 2 g),
- STE – subtotální tyreoidektomie (odstranění laloku štítné žlázy s ponechání tyreoidálního zbytku o hmotnosti přibližně 3 – 5 g),
- LS – subtotální lobektomie (jednostranně provedená subtotální tyreoidektomie).
(1, 5, 9, s. 56)

7.1.2 ¹³¹I tyreoablace

Radioablace snižuje míru recidiv a mortalitu. Dále usnadňuje časnou detekci recidivy založenou na měření sérové hladiny Tg, případně na celotělovém scanu s ¹³¹I. Vysoká aktivita ¹³¹I umožňuje provádět vysoce senzitivní celotělovou scintigrafií a může odhalit před tím nezjištěná ložiska.

Před samotnou radioablací je každý pacient náležitě poučen a seznámen s průběhem a významem výkonu. Pacient podepisuje informovaný souhlas a je náležitě připraven na případné nežádoucí účinky terapie.

Samotná příprava spočívá ve:

- a) vysazení jodu z pacientova jídelníčku (potrava – dieta s nízkým obsahem jodu, tj. pacient nejí mořské ryby, medikamenty, ...);
- b) personál u nemocného nepoužívá dezinfekční prostředky s obsahem jodu (Jodisol);
- c) pacient vysadí veškerou tyroideální medikaci (Tyroxin neužívá min. 4 týdny, Trijodtyronin alespoň 10 dnů, Propylthiouracil a Methimazol alespoň 3 dny);
- d) pacient nepodstoupí RTG vyšetření s kontrasty po dobu minimálně 3 měsíců;
- e) stimulace TSH:
 - endogenní: vynechání hormonů štítné žlázy (T4) na 4-5 týdnů. TSH >30 mU/l,
 - exogenní: i.m. aplikace rhTSH (Tyrogen) bez předchozího přerušení T4 - odpadá hluboká hypothyreóza;
- f) pacient lační 6 hodin před terapií a 1 hodinu po terapii.

¹³¹I tyreoablace zahrnuje následující kroky:

- diagnostická scintigrafie a akumulace/24 hodin,
- stanovení požadované aktivity dle velikosti (UZ) a akumulace za 24 hod.,
- aplikace terapeutické aktivity obvykle 5,5 GBq p.o.

Diagnostická scintigrafie a akumulace / 24 hodin

Tzv. akumulační test („malé“ pití) slouží mimo jiné k ověření dozimetrických podmínek před stanovením aplikované aktivity ^{131}I . Pacient vypije roztok obsahující ^{131}I (NaI) o aktivitě 74 MBq, přičemž pacientka nesmí být gravidní a nesmí kojit. Pacient zaujímá polohu vleže na zádech s hlavou v záklonu a podložením krku. Za pomoci jednohlavé kamery DSXi, která je vybavena kolimátorem HEAP je po 24 hodinách provedena scintigrafie. Scintigrafie obvykle prokáže rezidua do 5 %. V případě, že se prokáží rezidua tkáně po chirurgickém výkonu více než 10 %, je tento stav indikován k reoperaci.

Stanovení požadované aktivity dle velikosti (UZ) a akumulace za 24 hodin

Stanovení aplikované aktivity ^{131}I provádí lékař za pomoci tzv. Marinelliho rovnice a doporučených hodnot absorbovaných dávek v cílové tkáni.

Terapeutická aktivita aplikovaného ^{131}I (NaI) se obvykle rovná 5,5 GBq. Terapeutická aktivita („velké“ pití) při tyreoblaci se ale může rovnat až 3,7 GBq, při detekci metastáz pak až 7,2 GBq. Posterapeutický scan je následně prováděn v rozmezí 4 až 6 dnů a na základě jeho výsledků je stanoven další postup.

NaI podává lačnému pacientovi perorálně nukleární sestra, která se o pacienta rovněž stará po samotné aplikaci. Dbá na dostatečný přívod tekutin u nemocného, snaží se u něj stimulovat tvorbu slin (citrónová šťáva, bonbóny, žvýkačky), při obstipaci podává laxativa a v neposlední řadě se podílí na řešení případných nežádoucích účinků.

Mezi vedlejší účinky léčby ^{131}I patří mimo jiné:

- leukopenie a trombocytopenie,
- myelodysplastický syndrom, leukosa,
- postradiační plicní fibrosa.

Pacienta lze propustit do domácího ošetření při dávkovém příkonu $\leq 12 \mu\text{Sv/h}$ v odstupu 1 m, což odpovídá zbytkové aktivitě 250 MBq ^{131}I . (4, 9, s. 56)

7.1.3 Hormonální supresní léčba

TSH stimuluje růst nádorové tkáně. Podáváním hormonů štítné žlázy se snažíme docílit dosažení hodnoty TSH 0,1 mIU / l / dle NCCN pod dolní limit normy, minimálně po dobu 10 let, spíše celoživotně. (4, 9, s. 56)

7.1.4 Zevní aktinoterapie

Zevní aktinoterapie následuje po TTE, popřípadě po terapii ^{131}I při

- invazivním papilárním karcinomu T₄ nebo N₁,
- folikulárním či anaplastickým typu karcinomu.

Tento typ léčby rovněž využíváme jako paliativní terapie u pacientů s inoperabilním karcinomem nebo kostními metastázami. (4, 9, s. 56)

7.1.5 Chemoterapie

Aplikace chemoterapie není v případě nádorových onemocnění štítné žlázy často využívanou metodou. Je možné ji nabídnout pacientům s dediferencovaným karcinomem, popř. pacientům s neakumulujícím diferencovaným karcinomem, u nichž má však tento způsob léčby jen minimální efekt.

Pacient je doživotně sledován dle protokolů pro časně a dlouhodobé sledování a to za pomoci následujících vyšetřovacích metod:

- diagnostická celotělová scintigrafie (WBS),
- hladina tyreoglobulinu (Tg),
- hladiny protilátek anti-Tg (AbTg),
- ultrazvuk krku.

U pacientů s medulárním karcinomem po léčbě sledujeme:

- hladiny CEA,
- hladiny kalcitoninu,
- provádíme scintigrafie skeletu. (4, 9, s. 56)

7.2 *Komplikace terapie nádorů štítné žlázy*

7.2.1 Akutní komplikace

Akutní komplikace vznikají během léčby nebo do doby 3 měsíců po ní, většinou jsou reverzibilní a lze je rozdělit na:

- celkové
 - o postradioterapeutický syndrom (obdobné symptomy jako choroba z ozáření - bolesti hlavy, horečka, letargie, nauzea, zvracení, průjemy);
 - o při aplikaci cytostatik jsou nejzávažnějšími vedlejšími projevy hematologické, infekční a gastrointestinální komplikací;
- lokální.
Komplikace chirurgické terapie mohou být následující:
 - hypoparatyreoza s tetanií,
 - poškození nervus recurrens,
 - krvácení,
 - laryngeální edém,
 - respirační nedostatečnost,
 - poruchy hojení ran.

Komplikace při terapii pomocí radiojodu by se daly shrnout následovně:

- leukopenie, trombocytopenie,
- leukóza,
- myelodysplastický syndrom,
- postradiační plicní fibróza,
- radiační dermatitida, mukozitida,
- radiační tyreoditidy,
- xerostomie,
- riziko sekundární malignity močového měchýře a žaludku při léčbě radiojodem s aktivitou vyšší než 3,7 GBq.

Obecnými preventivními opatřeními po ukončení radioterapie je doporučení aplikace vitamínu E, betakarotenů a selenu, které snižují riziko vzniku pozdních následků radioterapie. (1, 9, s. 56)

7.2.2 Chronické komplikace

Chronické změny po léčbě nádorů se rozvíjejí v průběhu měsíců 3-18 měsíců (*late effect*) nebo mnoha let (*very late effect*) po léčbě. Pozdní změny jsou pravděpodobně způsobeny poškozením kmenových buněk orgánů a tkání. Tyto buňky jsou poškozovány nejen přímo ionizujícím zářením, ale i nepřímo, v důsledku pozdního poškození jejich vyživujících krevních kapilár (mikroangiopatie). Míra vzniku chronických změn po léčbě zářením také významně závisí i na individuální toleranci ozařovaného jedince vůči ionizujícímu záření. Při aplikaci radiojodu je výskyt pozdních komplikací minimální. (1, 9, s. 56)

8 Kazuistiky

8.1 Kazuistika č. 1

1. Iniciály nemocného: - J. Z.
2. Věk nemocného: - 61
3. Pohlaví: - muž
4. Povolání: - vedoucí pracovník, přednáší na vysoké škole
5. Datum přijetí: - 2. 3. 2009, Klinika nukleární medicíny, FN Motol
6. Základní diagnóza: - diferencovaný papilární karcinom štítné žlázy
(T₃, N₀, M₀)
7. Přidružená onemocnění: - DM II. typu na PAD (polyneuropatie),
- arteriální hypertenze, ICHS
- erysipel,
- dyslipidemie a hyperurikemie.
8. Osobní anamnéza: - stav po vředu na DK z diabetických příčin (ATB clona)
- počáteční renální insuficience po proběhlém zánětu ledvin a DM
Operace - 2001 appendektomie,
- 2005 TIA s dyatrií,
- ICHS – FS permanentní, antiagregační léčba, implantace okludéru (k uzavěru ouška levé síně) v nemocnici Na Homolce
- 2009 strumektomie
9. Alergická anamnéza - Prestarium
10. Stručně o onemocnění:

Pacient byl na kontrole upozorněn na poruchu štítné žlázy EO. Sám si nebyl vědom žádných potíží, občas pozoroval chrapot. Od roku 2005 do roku 2007 sledován u lékaře v Roudnici. Zde byla prvně zjištěna asymetrická struma s velkým progredujícím uzlem v levém laloku.

V září 2008 byl u pacienta v levém tyreoidálním uzlu nalezen diferencovaný papilární karcinom štítné žlázy (T₃ N₀ M₀) uspořádaný se složkou solidní až insulární, o velikosti přibližně 7 cm.

11. Prodělaná vyšetření:

- Fyzikální vyšetření

Hlava včetně dutin pokleповě nebolestivá, neurologický nálezn v normě. Bulby bez protruze, ve středním postavení, volně pohyblivé, oční štěrby symetrické, víčka s otoky, zornice izokorické, skléry bílé, spojivky růžové. Jazyk ve střední čáře, prosáklý, s impresemi chrupu, sliznice vlhké, hrdlo klidné, chrup sanován. Hlas není jasný, málo zvučný – hlasová únava. Uši nos bez výtoku.

Krk s klidnou infiltrovanou jizvou po strumektomii, palpační nálezn je negativní, uzliny nehmatné. Karotidy tepou symetricky, náplň krčních žil není zvýšená.

Hrudník symetrický, poklep plný, jasný, dýchání sklípkové, bez vedlejších fenoménů s normální dechovou frekvencí. Srdeční akce je klidná, pravidelná, ozvy 2, jasně ohraničené. Srdeční stín není rozšířen, úder hrotu mediálně od medioklavikulární čáry. Prsní žlázy bez patologického nálezu.

Břicho pod úrovní hrudníku, palpačně měkké, nebolestivé, bez patologické rezistence, poklep je diferencovaně bubínkový, poslechnově peristaltika klidná. Játra k oblouku, slezina nehmatná, iapottenen neg. HK bez tremoru a akropachie.

DK bez otoků, bez pretibialního myxedému, varixy klidné, urcus cruris zhojen, hybnost dobrá.

- Laboratorní vyšetření

10/2008 provedena FNAB- cytologicky hyperfunkční struma.

- Zobrazovací metody

Dle sonografického vyšetření diagnostikována asymetrická struma s progredujícím uzlem v LL o velikosti 7 cm, objemu 200 ml.

Dle CT vyšetření 9/2008 zasahovala struma mediastinálně, s dislokací trachey.

12. Terapie:

- Operační
TTE provedena 20. ledna 2009 (pracoviště ORL FN Motol – prof. Betka DrSc.)
- Farmakologická
Hormonální suprese 24 hodin po podání radiojodu
Chronická medikace (Kalnormin 1-0-0, Simgal 0-0-1, Siofor 1-0-1, Milurit 1-0-0, Agen ½ – 0-0, Verospiron ½ -0-0, Lokren ½ – 0-0, Anopyrin 1-0-0)
- Radioterapie (radiojod, množství, dávka, akumulace)
 ^{131}I v množství 5,5 GBq

13. Prognóza:

Pacient bude nadále dispenzarizován na pracovišti KNME FN Motol a nedojde-li u něj k přesunu akumulace, pak by za rok pokračoval v jodové diagnostice.

14. Závěr

Nemocný přichází v dostatečné hypotyreóze (TSH 54, anti TGL, TGL 10, celkové CA 1,94 KO v normě), na EKG hypotyreózní změny. Sono krku prokazuje drobný zbytek žlázy vpravo, o velikosti 1,5 mm. Scintigrafie při akumulaci 4,11 % zobrazuje ložiskovou akumulaci v oblasti zbytku štítné žlázy více vpravo a dále pak ložisko v horním mediastinu, u kterého nelze jednoznačně říci, zda se jedná o metastázu nebo zbytek retrosternální strumy. RTG hrudníku neprokázalo žádné patologické změny. Pacientovi aplikováno 5,5 GBq ^{131}I , suprese za 24 hodin. Za týden bude následovat Th scintigrafie. (Příloha č. 13-14, s. 59)

15. Komentář:

Poločas rozpadu jodu je 8 dní, po tuto dobu musí pacient být hospitalizován na lůžkovém oddělení nukleární medicíny, neboť je pro své okolí radioaktivní. Běžná doba pacientova pobytu v nemocnici nepřesáhne 10 dnů.

8.2 Kazuistika č. 2

1. Iniciály nemocného: - Z. N.
2. Věk nemocného: - 22
3. Pohlaví: - žena
4. Povolání: - studentka gymnasia
5. Datum přijetí: - 23. 2. 2009 na KNME ve FN Motol
6. Základní diagnóza: - papilární málo diferencovaný karcinom štítné žlázy (T₂, N₁, M₀/T₁, N₁, M₀), zjištěný ve dvou ložiscích levého laloku, o velikosti 20 a 15 mm, přičemž v lymfatické uzlině byla zjištěna metastatická struktura téhož typu.
7. Přidružená onemocnění: - diabetes mellitus neudává,
- hypertenze neudává,
- ICHS neudává.
8. Osobní anamnéza: - úrazy - fraktura levého zápěstí,
Operace - 1993 - operace levé ledviny pro hydronefrózu,
- 1997 - operace pupeční kýly,
- 2002 - TTE, s exstirpací lymf. uzliny vlevo provedené na ORL klinice FN Hradec Králové s přechodnou pooperační paresou levé hlasivky.
Stav po - podání tyreoelimační dávky ¹³¹I (leden 2003 - 5,5 GBq).
- podání terapeutické dávky ¹³¹I 5,6 GBq na v. s. meta uzlinu vlevo na krku v jugulu.
- podání terapeutické dávky ¹³¹I 5,5 GBq (březen 2008)
9. Alergická anamnéza: - včelí bodnutí.
10. Stručně o onemocnění:

V antropometrické poradně, kde byla sledována pro menší vzrůst, byla u nemocné zjištěna nižší funkce štítné žlázy, proto byla odeslána na endokrinologii. Po provedení FNAB vyjádřeno podezření na medulární karcinom štítné žlázy. U pacientky

byl indikován chirurgický zákrok. Histologický nález však následně prokázal papilární málo diferencovaný karcinom štítné žlázy.

11. Prodělaná vyšetření:

o Fyzikální vyšetření

RAŠ 380 ms., EKG sinusový rytmus, nespecifické změny v repolarizační fázi a nižší voltáž jsou kompatibilní s hypotyreózou (nelze spolehlivě odlišit od difúzních ischemických změn).

Pacientka lucidní, spolupracující, orientace místem i časem správná, výživa přiměřená, hydratace normální - kožní turgor dobrý, kůže je fyziologické jakosti i koloritu, podkoží volné, TT nezvýšena, pulz pravidelný. Neudává žádné bolesti, které vyžadují léčebný zásah.

Hlava včetně vedlejších dutin poklepově nebolestivá, orientační neurologický nález v normě. Bulby bez protruze, ve středním postavení, volně pohyblivé, oční štěrbinu symetrické, víčka bez otoků, zornice izokorické, skléry bílé, spojivky růžové. Jazyk ve střední čáře, prosáklý, s impresemi chrupu, sliznice vlhké. Hrdlo klidné, chrup sanován. Hlas není jasný, málo zvučný. Uši a nos bez výtoku.

Krk s klidnou jizvou po strumektomii, palpační nález je negativní, uzliny nehmatné. Karotidy tepou symetricky, náplň krčních žil není zvýšena.

Hrudník symetrický, poklep je plný, jasný, dýchání poslechově sklípkové, bez vedlejších fenoménů s normální dechovou frekvencí. Srdeční akce je klidná, pravidelná, ozvy 2, jasné ohraničené. Srdeční stín není rozšířen, úder hrotu mediálně od medioklavikulární čáry.

Prsní žlázy bez patologického nálezu.

Břicho pod úrovní hrudníku, palpačně měkké, nebolestivé, bez patologické rezistence, poklep je diferencovaně bubínkový, poslechově peristaltika klidná. Játra k oblouku, slezina nehmatná, Tapottement neg.

HK bez tremoru a akropachie. DK bez otoků, bez pretibiálního myxedému, varixy nepozorovány, hybnost dobrá. Páteř je poklepově nebolestivá, volně se rozvíjí.

o Laboratorní vyšetření (krev, biopsie)

KO 24.02.2009-07:53: WBC: $5.7 \times 10^9/l$ RBC: $4.43 \times 10^{12}/l$ HGB: 13.1 g/dl HCT: 0.391 -- MCV: 88.2 fl MCH: 29.6 pg MCHC: 33.5 g/dl RDW: 13.1 % PLT: $266 \times 10^9/l$ MPV: 8.7 fl PCT: 0.230 -- PDW: 16.4 % DIF: \ -- Lymfo: 0.335 -- Mono: 0.050 -- Neutro: 0.596 -- Eo: 0.015 -- Bazo: 0.004 -- LY#: 1.910 -- MO#: 0.285 -- GR#: 3.505 --

BIO 24.02.2009-07:58: Na: 138 mmol/l K: 4.5 mmol/l Cl: 103 mmol/l Ca-Celk: 2.23 mmol/l P: 1.20 mmol/l P-GLUK: 4.2 mmol/l ALP: 0.51 ukat/l AST: 0.87 ukat/l UREA: 5.8 mmol/l KREA: 87 umol/l eGFR(MDRD): 1.19 ml/s eGFR(Schw): zrušeno ml/s CHOL: 5.7 mmol/l CB: 69.8 g/l TSH: TU mIU/l > 150.000 mIU/l a-Tg: negativní kU/l Thyrgl: 4.63 ug/l Separace S: 1x

o Zobrazovací metody

RTG hrudníku: plicní parenchym bez čerstvých ložiskových změn, stín srdeční není rozšířen.

Celotělová scintigrafie ^{99m}Tc -MIBI:

Diagnostická p.o. aplikace Na- ^{131}I o aktivitě 73,9 MBq dne: 24.2.2009

AKUMULACE za 24h 0,20%, EXKRECE za 24h %, 48h %, diagnostická scintigrafie: bez průkazu patologické ložiskové akumulace.

Postterapeutická scintigrafie Na- ^{131}I : nález shodný s dg.scintografií

SONO krku: Uzliny 1: 9 x 8 x 5 mm, 0.18 ml

Uzliny 2: 7 x 5 x 3 mm, 0.05 ml

Kontrolní sono krku po scintigrafickém zobrazení 2 ložisek vlevo na krku.

V oblasti lůžek žlázy obraz tyreoidální eliminace, zbytky žlázy nenalezeny.

Drobné granulomy v lůžkách Dopplerem bez stopy průtoku.

Vlevo je asi 3 cm nad klavikulou vně VJI pod kývačem středně

hypoechoenní a nehomogenní, ostře ohraničená drobná uzlina s průtokem

5 cm/s. Další drobná je 2 cm kranálněji v podobné lokalizaci, blíže při

cévním karot. svazku. Mezi oběma je nehomogenní vazivo, možná

reziduum po další uzlině.

Symetricky jsou nad úrovní laryngu 2 uzliny před karotidou při předním okraji kývače, avaskulární, zánětlivé, bez akumulace ^{131}I . Jiné uzliny nikde na krku ani v přehledné části horního mediastina nejsou patrné.

12. Terapie:

- o Operační
2002 - TTE, s exstirpací lymfatické uzliny vlevo provedené na ORL klinice FN Hradec Králové s přechodnou pooperační paresou levé hlasivky.
- o Farmakologická
Letrox $\frac{1}{2}$ – 0-0, Yadine 1-0-0
- o Radioterapie (radiojod, množství, dávka, akumulace)
- o Podání terapeutické dávky ^{131}I 4,4 GBq (26/2 2009)

13. Prognóza:

Pacientka pokračuje v zavedené terapii, suprese TSH pod normální hodnoty, což je terapeutický záměr. Kontrolní hospitalizaci budeme plánovat dle dynamiky onemocnění.

14. Závěr

Pacientka byla přijata v dostatečné hypotyreóze. Vzhledem k základní diagnóze i nálezu při izotopovém vyšetření jí byl dne 26.2. 2009 podán nativně per os bez bližší dozimetrie diagnosticko-terapeutická tyreoelimační dávka o aktivitě 4 440 MBq ^{131}I . Postterapeutický průběh se obešel bez komplikací, bolesti nemá.

(Příloha č. 15-16, s. 59)

15. Komentář

Vzhledem k uzlinovému syndromu vlevo na krku byla pacientka objednána na ORL kliniku FN Motol k selektivnímu bloku II-IV I. sin. Na 6. května 2009.

8.3 *Kazuistika č. 3*

1. Iniciály nemocného: - Z. K.
2. Věk nemocného: - 73 let
3. Pohlaví: - žena
4. Povolání: - důchodce
5. Datum přijetí: - podzim 2006
6. Základní diagnóza: - folikulární karcinom levého laloku štítné žlázy (T₃) o velikosti 10 cm (zjištěn v roce 2004)
7. Přidružená onemocnění: - ICHS chronická, arteriální hypertenze,
- diabetes mellitus II. typu na PAD a dietě,
- chronická bronchitida a varixy.
8. Osobní anamnéza: - v dětství operace šlach
- 1976 HYE s oboustrannou adnexektomií pro myomy
- červen 2004 TTE (chirurgie, Bakešova nemocnice, Brno)
- únor 2006 reoperace štítné žlázy (potvrzena recidiva)
9. Alergická anamnéza - neudává
10. Stručně o onemocnění:

Pacientka sledována na endokrinologii v místě svého bydliště pro uzlovou strumu od roku 2001. Pro růstovou progresi provedena tyreoidektomie v červnu 2004 s histologicky prokázaným folikulárním karcinomem štítné žlázy. V říjnu 2004 přijata k tyreoeeliminaci, provedena podáním 3,7 GBq ¹³¹I NaI, bez přesunu akumulace na posterapeutickém skenu. Při kontrolní hospitalizaci v říjnu 2005 při objektivním vyšetření palpačně zjištěna tuhá rezistence na krku o průměru 4 cm.

11. Prodělaná vyšetření

- o Fyzikální vyšetření

Bez významných patologických změn.

- o Laboratorní vyšetření

FW 19/36, leukocyty $8,6 \times 10^9 / l$, Ca 2,47mmol/l, P 1,09mmol/l, ALP 1,03 μ kat/l, TGL 771 μ g/l, TSH 105,8 mIU/l. Po podání 4,4 GBq ¹³¹I na

posterapeutickém scanu bez ložiskové akumulace ^{131}I . Proto doplněno vyšetření pomocí $^{99\text{m}}\text{Tc}$ MIBI.

o Zobrazovací metody

Sonograficky vlevo prelaryngeálně je v hloubce hypoechogenní uzel 25x17x9mm (1,9ml) s průtokem max. 10 cm/s, který při předchozím vyšetření přítomen nebyl. TGL 0,5µg/l.

Při kontrolní hospitalizaci v září 2006 sonograficky v místě operované recidivy opět anechogenní ložisko 15x13x9mm (0.9 ml), Dopplerem průtoky až 11 cm/s.

12. Terapie:

o Operační

V červnu 2004 TTE na chirurgické klinice v Brně.

V únoru 2006 bylo u nemocné nutné provést reoperaci štítné žlázy, díky které byla histologicky potvrzena recidiva primárního onemocnění.

o Farmakologická

Letrox

o Radioterapie (radiojod, množství, dávka, akumulace)

Podáno 4,4 GBq, bez nálezu akumulace ^{131}I na posterapeutickém skenu.

13. Prognóza

Pacientka pokračuje v zavedené terapii, případnou změnu léčby konzultuje s endokrinologem, suprese TSH pod normální hodnoty je terapeutickým záměrem. Ke kontrolní hospitalizaci nastoupí za rok v jodovém programu. Ambulantní kontroly na spádové endokrinologii.

14. Závěr

U nemocné bylo diagnostikováno ložisko s abnormální akumulací MIBI destruující levý radius s měkkotkáňovou složkou, další ložisko s abnormální akumulací MIBI se nachází vlevo na krku. Pacientka zemřela v říjnu 2007.

15. Komentář

Při dediferenci karcinomu štítné žlázy dochází ke ztrátě schopnosti akumulovat jód. U pacientů s negativním skenem po podání ^{131}I a vysokou hladinou TGL je vhodné doplnit scintigrafii $^{99\text{m}}\text{Tc}$ MIBI nebo ^{18}F FDG PET. (Příloha č. 17 - 19, s. 59)

8.4 *Kazuistika č. 4*

1. Iniciály nemocného: - M. M.
2. Věk nemocného: - 65
3. Pohlaví: - žena
4. Povolání: - důchodce
5. Datum přijetí: - 19. 2. 2009 KNME FN Motol
(třetí pobyt v odstupu 7 měsíců)
6. Základní diagnóza: - papilární karcinom štítné žlázy z oxyfilních buněk
(T_{3b}, N_{1b}, M_{1pp} / T_{3m}, N_{1b}, M_{1pp})
7. Přidružená onemocnění: - DM II. typu na dietě a PAD,
- hypertenze,
- myomy, cystokéla.
8. Osobní anamnéza: - stav po snesení fibroepitelového polypu endometria
- 9/07 v Kyjově TTE komplikována parézou NLR vlevo
9. Alergická anamnéza: - Acylpyrin
10. Stručně o onemocnění:

Vzhledem ke genetické zátěži ze strany matky byla pacientka od mládí sledována v endokrinologické poradně pro strumu. Tato se během roku 2007 začala nekontrolovaně zvětšovat. Pacientka byla proto doporučena k operaci.

11. Prodělaná vyšetření:

- Fyzikální vyšetření

RAŠ nevybavný, EKG.

Pac. lucidní, spolupracující, orientace místem i časem správná, výživa přim., hydratace norm., kožní turgor dobrý, kůže je fyziologické jakosti i koloritu, podkoží volné, TT fyziologická, pulz pravidelný. Bolest vyžadující léčebný zásah popírá.

Hlava včetně vedlejších dutin pokleповě nebolestivá, orientační neurologický nález v normě. Bulby bez protruze, ve středním postavení, volně pohyblivé, oční štěrbinu symetrické, víčka bez otoků, zornice izokorické, sklery bílé, spojivky

růžové. Jazyk ve střední čáře, není prosáklý, bez impresí chrupu, sliznice vlhké. Hrdlo klidné, chrup sanován. Hlas jasný, zvučný. Uši a nos bez výtoku.

Krk s klidnou jizvou po strumektomii, palpační nález je negativní, uzliny nehmatné. Karotidy tepou symetricky, náplň krčních žil není zvýšena.

Hrudník symetrický, poklep je plný, jasný, dýchání poslechově sklípkové, bez vedlejších fenoménů s normální dechovou frekvencí. Srdeční akce je klidná, pravidelná, ozvy 2, jasné ohraničené. Srdeční stín není rozšířen, úder hrotu mediálně od medioclaviculární čáry.

Prsní žlázy bez patologického nálezu.

Břicho pod úrovní hrudníku, palpačně měkké, nebolestivé, bez patologické rezistence, poklep je diferencovaně bubínkový, poslechově peristaltika klidná. Játra k oblouku, slezina nehmatná, Tapottement neg.

HK bez tremoru a akropachie. DK bez otoků, bez pretibiálního myxedému, varixy 0, hybnost dobrá. Páteř je pokleповě nebolestivá, volně se rozvíjí.

- Laboratorní vyšetření (krev, biopsie)

V močovém nálezu krev a leukocyty, vzorek byl odeslán ke kultivaci

KO 17.02.2009-07:46: Imm. NE 1 WBC: $7.4 \times 10^9/l$ RBC: $5.09 \times 10^{12}/l$
HGB: 14.7 g/dl HCT: 0.429 -- MCV: 84.1 fl MCH: 28.9 pg MCHC: 34.3 g/dl
RDW: 14.3 % PLT: $298 \times 10^9/l$ MPV: 7.0 fl PCT: 0.209 -- PDW: 16.7 %
DIF: \ -- Lymfo: 0.258 -- Mono: 0.042 -- Neutro: 0.672 -- Eo: 0.024 -- Bazo:
0.004 -- LY#: 1.909 -- MO#: 0.311 -- GR#: 5.180 --

BIO 17.02.2009-08:01: Na: 140 mmol/l K: 5.9 mmol/l Cl: 103 mmol/l Ca-
Celk: 2.26 mmol/l P: 1.29 mmol/l P-GLUK: 6.6 mmol/l ALP: 0.91 ukat/l
AST: 0.38 ukat/l UREA: 5.8 mmol/l KREA: 91 umol/l eGFR(MDRD): 0.90
ml/s CHOL: 7.7 mmol/l CB: 72.2 g/l TSH: 59.893 mIU/l FT4: 2.95 pmol/l
FT3: 1.13 pmol/l a-Tg: negativní kU/l Thyrgl: 610.40 ug/l

BIO 17.02.2009-08:36: SPEC.HMOTN: 1.017 kg/l pH: 5.0 LEUKOCYTY:
Negative NITRITY: - BILKOVINA: - GLUKOSA: Normal
KETOLATKY: - UROBILINOG: Normal BILIRUBIN: - KREV (ERY): -
Erytrocyty: 7 částic/ul Leukocyty: 2 částic/ul Hyal.valce: 0 částic/ul

Dlazdic.ep: 2 částic/ul Bakterie: přítomné částic/ul Kys.moc.: přítomny částic/ul

BIO 24.02.2009-07:50: P-GLUK: 4.9 mmol/l

KO 24.02.2009-07:58 - kontrola po léčbě 131 I: WBC: $5.3 \times 10^9/l$ RBC: $5.04 \times 10^{12}/l$ HGB: 14.8 g/dl HCT: 0.433 -- MCV: 85.8 fl MCH: 29.4 pg MCHC: 34.2 g/dl RDW: 15.6 % PLT: $232 \times 10^9/l$ MPV: 7.4 fl PCT: 0.170 -- PDW: 16.5 % DIF: \ -- Lymfo: 0.260 -- Mono: 0.054 -- Neutro: 0.655 -- Eo: 0.025 -- Bazo: 0.006 -- LY#: 1.378 -- MO#: 0.286 -- GR#: 3.636 –

- Zobrazovací metody

Únor 2008 Dle CT krku a horního mediastina jsou v mediastinu a plicích přítomny metastázy. RTG hrudníku prokázal drobná ložiska do 3 mm.

Rok 2009

EKG: sinusový rytmus, nespecifické změny v repolarizační fázi a nižší voltáž jsou kompatibilní s hypothyreózou (nelze spolehlivě odlišit od difúzních ischemických změn).

Diagnostická p.o. aplikace Na- ^{131}I o aktivitě 75,7 MBq dne: 17.2.2009

AKUMULACE za 24h 0,05%, EXKRECE za 24h 73%, 48h 18%, diagnostická scintigrafie: stopa pod jugulem vlevo a vpravo v nadklíčku.

Postterapeutická scintigrafie Na- ^{131}I : ložiska shodná s dg. scintografií, bez přesunu akumulace.

26.02.2009-07:51: ^{131}I poteraeutický SPECT/low dose CT

8.den po p.o.podání 5,5 GBq ^{131}I NaI proveden SPECT/low dose CT k posouzení přítomnosti plicních metastáz.

Na fúzovaných tomografických řezech jsou patrná dvě vydatně akumulující ložiska: 1. za a nad pravou klavikulou, 2. v horním mediastinu retrosternálně, na low dose CT řezech patrná měkkotkáňová ložiska, která těsně sousedí s kostí. V pravé klavikule ani ve sternu zatím známky destrukce nejsou patrné.

Dále jsou patrná ^{131}I akumulující ložiska v obou plicních křídlech - vlevo v dolním (cca 5mm) i horním laloku (cca 8 mm), vpravo v dolním laloku (cca 13 mm).

SONO krku: 16.02.2009

Obraz tyreoidální eliminace, zbytky žlázy nebyly nalezeny. Drobné granulomy v lůžkách Dopplerem bez stopy průtoku.

Suspektní uzliny nikde na krku ani v přehledné části horního mediastina nebyly patrné. Pacientka toho času bez známek lokální recidivy základního onemocnění.

12. Terapie:

- Operační (datum, druh a rozsah výkonu, nemocnice, případné komplikace)
9/07 v Kyjově TTE komplikována parézou NLR vlevo
5/08 na doporučení KNME na I. chirurgické klinice FN Motol provedena operace ve smyslu exstirpace tumoru na krku, přičemž histologicky byla prokázána onkocytární varianta FTC.
- Farmakologická
Stadamet 0-1-1/2, Lorista 1-0-0, Glymexan 1-0-0, Tenormin ½ – 0-0,
Godasal 0-1-0, Letrox 1-0-0
- Radioterapie (radiojod, množství, dávka, akumulace)
V prosinci 2007 provedena diagnostická scintigrafie s nálezem středně velkých zbytků akumulujících 2,74 %. Nemocné jsme podali v lednu 2008 5,5 GBq, suprese nasazena.
Druhý pobyt u nás po 6 měsících od terapie, kdy jsme podali 5,5 GBq, akumulovalo ložisko v horním mediastinu, avšak mohutné hmatné ložisko na krku bez akumulace.
Dnes po dvou aplikacích Thyrogenu terapie 5,5 GBq ¹³¹I, di 18/7/2008. Další dle th GMG, ale vzhledem k nálezu a histolog. typu předpokládáme další terapii za 6 - 9 měsíců.

13. Prognóza:

Pacientka trpí metastatickým postižením plic, měkkých tkání jugula a mediastina. Výhledově podstoupí další aplikaci ¹³¹I a bude dodržovat podmínky programu Terapeutický Thyrogen. Prozatímní zdravotní stav nemocné je uspokojivý, do

budoucná se však předpokládá možný výskyt kostních metastáz a to na základě dosavadních CT a pomocných vyšetření.

14. Závěr

Pacientka byla přijata v dostatečné hypotyreóze, vzhledem k základní diagnóze i nálezu při izotopovém vyšetření jí byla dne 19.2. 2009 podána nativně per os bez bližší dozimetrie terapeutická dávka o aktivitě 5550 MBq ^{131}I . Scintigraficky byla potvrzena metastatická ložiska v obou plicích s CT korelátem a dominantní ložiska, která se promítají do měkkých tkání vpravo v jugulu a horním mediastinu. CT korelát však nenalézáme ani ve skeletu, ani v uzlinách. Vzhledem k histologickému typu tumoru usuzujeme na kostní metastázu, zatím bez lytických projevů na CT, s reakcí v přilehlých měkkých tkáních. (Příloha č. 20-22, s. 59)

15. Komentář:

Pacientka pokračuje v zavedené terapii, suprese TSH pod normální hodnoty je terapeutickým záměrem. Kontrolní hospitalizace byla naplánována vzhledem k dodatečnému nálezu na SPECT/CT již srpen 2009 a to přímo k aplikaci 7.4 GBq po stimulaci v rámci programu Terapeutický Thyrogen, přičemž hormony štítné žlázy nebude pacientka vysazovat.

9 Prognostické ukazatele mající vliv na přežití u pacientů se zhoubným nádorem štítné žlázy

Zatímco u jiných nádorových onemocnění je pětiletá hranice přežití brána jako důkaz úspěšné léčby, u nádorů štítné žlázy jsou známy případy pozdních recidiv, a to v odstupu 30 i více let od diagnózy samotného nádoru.

Prognostických faktorů ovlivňujících přežití nemocných známe celou řadu, mezi ty nejdůležitější řadíme následující:

1. ze strany nemocného:
 - věk, pohlaví;
2. ze strany nádoru:
 - histologie – papilární, folikulární karcinom,
 - stádium onemocnění (velikost tumoru podle klasifikace TNM),
 - prorůstání nádoru skrz pouzdro tumoru,
 - lokální uzlinové krční metastázy – jednostranné, oboustranné, na opačné straně než primární tumor, vzdálené metastázy, aneuploidita, tyreoglobulin;
3. ze strany samotné léčby
 - radikalita chirurgického výkonu, léčba radiojodem,
 - dynamika hladin tyreoglobulinu v dlouhodobém sledování.

Obecně se uvádí, že lepší prognózu mají pacienti s papilárním karcinomem štítné žlázy než ti s karcinomem folikulárním. Prognóza papilárního karcinomu je zvláště příznivá u mladých jedinců, výjimku tvoří děti s postradiačními karcinomy z oblasti Černobylu. Tyto nádory jsou popisovány jako značně agresivní a často byly diagnostikovány až s uzlinovým syndromem.

Prognóza folikulárního nádoru je méně příznivá, zvláště pro pacienty vyšších věkových skupin. Prognóza anaplastického karcinomu bývá oproti výše uvedeným špatná.

Pokud u nemocného dochází k metastazování nádoru, je pro pacienta prognosticky příznivější zpráva o metastáze plicní než ta o metastáze kostní či mozkové.

10 Závěr

Světová zdravotnická organizace definuje zdraví jako: „Stav kompletní fyzické, mentální a sociální pohody“. Vzhledem k této definici a náročnosti uvedených kritérií je velmi obtížné považovat někoho za úplně zdravého.

Lidské tělo fascinuje člověka již od nepaměti a jistě ještě dlouhou dobu fascinovat bude. Odehrávají se v něm tisíce dějů, které do sebe zapadají jako puzzle.

Každodenně jsme vystavováni nejrůznějším nežádoucím vlivům. Tyto mohou komplikovat správné fungování našeho organismu, zapříčinit narušení imunitního systému i jeho totální selhání a vznik nádorového onemocnění.

Mezi nejčastější příčiny úmrtí patří u nás, stejně jako v západní Evropě a USA především nádorová onemocnění a onemocnění srdce. Rakovina je onemocnění, při kterém dochází k nekontrolovanému růstu určité skupiny buněk. Obecně lze říci, že u každého typu buněk, který se v lidském organismu nachází, může dojít k rakovinnému bujení.

Vývoj nádorového onemocnění záleží na mnoha faktorech. Především je to typ buněk, ze kterých nádor vzešel, dále pak např. věk nemocného, přítomnost metastáz a v neposlední řadě doba od propuknutí choroby do zahájení terapie. Růst nádorové hmoty je v některých případech tak agresivní, že v poměrně krátké době nemocného úplně zahubí.

Každý den probíhá v těle obnova milionů buněk. Buňky, které jsou poškozené, imunitní systém označí a určí k zániku. Pokud imunitní systém selže a k likvidaci byt' jen jedné takové buňky nedojde, začíná boj čas, boj o život.

Každý člověk se rodí s určitou genetickou výbavou, s určitými genetickými dispozicemi, s tzv. neovlivnitelnými faktory, které v budoucnu mohou, ale také nemusejí mít vliv na vznik závažného onemocnění. Je třeba ale lidem také připomínat tzv. ovlivnitelné faktory, a sice to, jak se o sebe starat, tj. nekouřit, nepožívat nadměrné množství alkoholu, neužívat drogy nebo nezanedbávat preventivní prohlídky u lékaře.

Když člověk onemocní, stává se z něj pacient. Každému pacientovi, onkologicky nebo jinak nemocnému, by měla být poskytnuta komplexní péče. Péče, jež zahrnuje

nezbytnou spoluprací mnoha lidí. Lidí s různým stupněm vzdělání, zaměření a odborné kvalifikace. Pacient, který je vážně nemocný, má strach, podstupuje náročná vyšetření i léčbu, mnohdy trpí bolestí, je odkázán spoluprací lékařů, sester, radiologických asistentů a odborníků z řad mnohých dalších profesí.

Jako budoucí absolvent oboru Radiologický asistent budu díky získaným informacím na lékařské fakultě schopen provádět diagnostické, terapeutické a diapeutické výkony. Doufám, že mé vzdělání a praxí získané zkušenosti budou přínosem pro pacienty, jímž bych jako člen týmu chtěl pomáhat v jejich boji nejen s rakovinou.

11 Seznam použité odborné literatury

1. DVOŘÁK J.: Chirurgická anatomie – operační technika. Nakladatelství Serifa, 2000, Praha, II. rozšířené přepracované vydání, s. 16-33, ISBN 80-902859-0-2.
2. DYLEVSKÝ I.: Anatomie a fyziologie člověka, učebnice pro zdravotnické školy, Zdravotní nakladatelství, nakladatelství Epava, 1998, Olomouc, s. 354-358, ISBN 80-901667-0-9.
3. GRIM M., DRUGA R. a kolektiv: Základy anatomie – trávicí, dýchací, močopohlavní a endokrinní systém. Nakladatelství Galén a Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2005, Praha, s. 158-161, ISBN 80-246-0989-4.
4. KUPKA K., KUBINYI J., ŠÁMAL M.: Nukleární medicína. Nakladatelství P3K, 2007, Příbram, ISBN 978-80-903584-9-2.
5. LÍMANOVÁ Z., NĚMEC J., ZAMRAZIL V.: Nemoci štítné žlázy – diagnostika a terapie. Nakladatelství Galén, 1995, Praha, ISBN 80-85824-25-6.
6. NĚMEC J. a kolektiv: Diagnostika chorob štítné žlázy. Nakladatelství Avicenum, 1988, Praha, ISBN 08-007-88.
7. ROKYTA, R. Fyziologie: pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech. 1. vyd. Praha : ISV nakladatelství, 2000. ISBN 80-85866-45-5.
8. SUTCLIFFOVÁ J., DUINOVÁ N. Historie medicíny Od pravěku do roku 2020. Nakladatelství Slovart, Praha, 1997, ISBN 80-85871-04-1.
9. VLČEK P., NEUMANN J.: Karcinom štítné žlázy, Pooperační sledování nemocných. Nakladatelství MAXDORF, 2002, Praha, ISBN 80-85912-50-3.
10. VOKURKA, M., HUGO, J. Praktický slovník medicíny. 6. vyd. Moravská tiskárna Olomouc: MAXDORF, 2000. ISBN 80-85912-38-4.

12 Internetové zdroje

- A <http://astronuklfyzika.cz>
- B <http://www.fnmotol.cz/>
- C <http://www.solen.cz>

Seznam zkratek

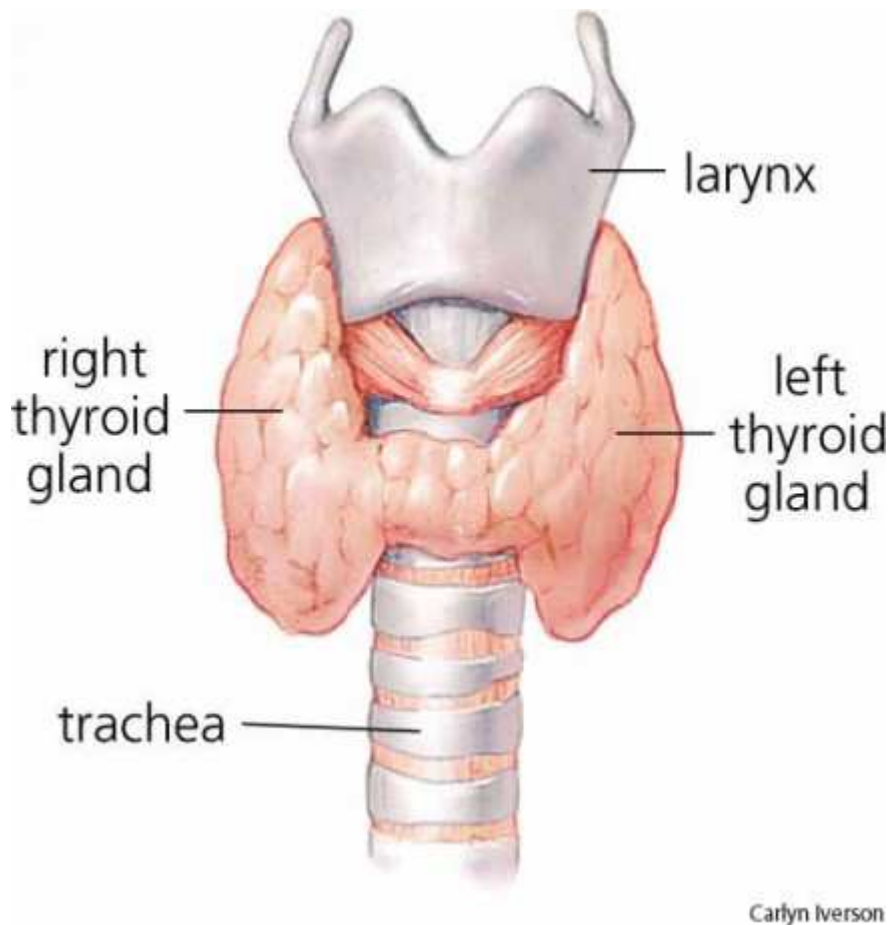
2LF	- 2. lékařská fakulta
4P	- pohled, poslech, poklep, pohmat
a.	- artérie
anti-TG	- protilátky proti tyreoglobulinu
anti-TPO	- protilátky proti tyreoidální peroxidáze
CEA	- karcinoembryonální antigen
cm	- centimetr
cTNM	- klinická (předléčebná) TNM
CT	- výpočetní tomografie
^{18}F -FDG- ^{18}F	- fluoro-2-deoxy-D-glukóza
FNAB	- cílená aspirační biopsie (fine needle aspiration biopsy)
FN Motol	- Fakultní nemocnice Motol
FT ₃	- volný tyroxin
FT ₄	- volný trijódtyronin
g	- gram
Gbq	- gigabecquerel
^{131}I	- radijod
^{123}I	- radijod
^{125}I	- radijod
ICD-O	- International Classification of Diseases
ICT	- imunoreaktivní lacitonin
kev	- kiloelkronvolt
KNME	- Klinika nukleární medicíny
$^{88\text{m}}\text{Kr}$	- krypton
LT	- lobectomy totalis
LS	- lobectomy subtotalis
M	- metastáza
MEN	- mnohočetná endokrinní neoplazie

MIBG	- metaiodobenzylguanidin
MIBI	- methoxyisobutylisonitil
MRI	- magnetická rezonance
N	- nodus
NaI(Tl)	- scintalační krystaly jodidu sodného s příměsí thalia
NTL	- near total lobectomy(téměř totální lobektomie)
nTTE	- near total threoidectomy(téměř totální tyreoidektomie)
nTTE	- near total threoidectomy(téměř totální tyreoidektomie)
PET	- pozitronová emisní tomografie
pTNM	- patologická (pooperační histologická) TNM
RAŠ	- reflex Achillovy šlachy
rhTSH	- rekombinantní lidský tyreotropin
RTG	- rentgenové vyšetření
SPECT	- jednofotonová emisní tomografie
STE	- strumectomy subtotalis
S-TSH	- sérový tyreotropin
T	- tumor
T ₃	- trijodtyronin
T ₄	- tetrajodtyronin
^{99m} Tc	- technecium
Tg	- tyreoglobulin
²⁰¹ Tl	- thalium
TNM	- tumor, nodus, metastáza
TRH	- tyreotropní hormon
TSH	- tyreodidem stimulující hormonální
TTE	- totální tyreoidektomie(thyreoidectomy totalis)
UZ	- ultrazvuk
v.	- vena
WBS	- celotělová scintigrafie
WHO	- světová zdravotnická organizace

Seznam příloh

- Příloha č. 1 Anatomie štítné žlázy (Obr. 1)
- Příloha č. 2 Procentuální zastoupení jednotlivých typů nádorů štítné žlázy (Tab. 1)
- Příloha č. 3 Porovnání diagnostických metod (Tab. 2)
- Příloha č. 4 Edukační záznam pro pacienty léčené pomocí ^{131}I
- Příloha č. 5 Edukační záznam pro pacienty s předchozí aplikací thyrogenu
- Příloha č. 6 Pokyny pro pacienty (leták)
- Příloha č. 7 Digestoř firmy LACOMED (Obr. 2 – 4)
- Příloha č. 8 Box, kde se dává lahvička s radijodem do olověného obalu (Obr. 5)
- Příloha č. 9 Místnost, kde si pacient vyzvedne pití připravené v digestoři (Obr. 6)
- Příloha č. 10 Jednohlavá kamera DSXi vybavená kolimátorem HEAP (Obr. 7 - 8)
- Příloha č. 11 Ovládací konzole (Obr. 9)
- Příloha č. 12 Spect / CT SYMBIA (Obr. 10 - 12)
- Příloha č. 13 Diagnostický scan u pacienta z kazuistiky č. 1 (Obr. 13)
- Příloha č. 14 Postterapeutický scan u pacienta z kazuistiky č. 1 (Obr. 14)
- Příloha č. 15 Diagnostický scan u pacienta z kazuistiky č. 2 (Obr. 15)
- Příloha č. 16 Postterapeutický scan u pacienta z kazuistiky č. 2 (Obr. 16)
- Příloha č. 17 Scintigrafie $^{99\text{m}}\text{Tc}$ M, B, u pacienta z kazuistiky č. 2 (Obr. 17)
- Příloha č. 18 Low dose CT u pacienta z kazuistiky č. 2 (Obr. 18)
- Příloha č. 19 Celotělový scan u pacienta z kazuistiky č. 3 (Obr. 19)
- Příloha č. 20 Postterapeutický scan u pacienta z kazuistiky č. 4 (Obr. 20)
- Příloha č. 21 SPEC/CT u pacienta z kazuistiky č. 4 – metastázy v plicích (Obr. 21)
- Příloha č. 22 SPEC/CT u pacienta z kazuistiky č. 4 – metastázy v mediastinu (Obr. 22)

Příloha č. 1 Anatomie štítné žlázy



Obr. 1 – Anatomie štítné žlázy

Příloha č. 2 Procentuální zastoupení jednotlivých typů nádorů štítné žlázy

<u>Formy karcinomu štítné žlázy</u>	<u>Četnost formy karcinomu štítné žlázy</u>
Papilární karcinom	75 %
Folikulární karcinom	16 %
Medulární karcinom	5 %
Nediferencované (anaplastické) karcinomy	1 %
Různé (lymfom, sarkom, teratom, atp.)	1 %

Tab. 1 - Procentuální zastoupení jednotlivých typů nádorů štítné žlázy

VLČEK P., NEUMANN J.: Karcinom štítné žlázy, Pooperační sledování nemocných.
Nakladatelství MAXDORF, 2002, Praha, ISBN 80-85912-50-3.

Příloha č. 3 Porovnání diagnostických metod

<u>Diagnostická metoda</u>	<u>Výhody</u>	<u>Nevýhody</u>
Anamnéza	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dostupná metoda ▪ Nevyžaduje žádné pomůcky ▪ Cena 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nutnost spolupráce nemocného
Fyzikální vyšetření	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dostupná metoda ▪ Nevyžaduje žádné pomůcky ▪ Nízká cena 	
Laboratorní vyšetření – markery	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dostupná metoda ▪ Pomocná metoda diagnostiky ▪ Monitorování funkce, případných recidiv 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cena ▪ Příprava
Biopsie, cytologie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Přesnost, diagnostika ▪ Minimální příprava 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Invazivita ▪ Zkušenosti cytologa ▪ Negativní nález neznamená nepřítomnost karcinomu ▪ Cena
Sonografie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dostupná metoda ▪ Neinvazivní metoda ▪ Relativně nízká cena ▪ Téměř bez přípravy ▪ Hodnotné vyšetření pro diagnostiku 	
Scintigrafie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Přehled o morfologii, rozložení a funkci orgánu ▪ Diagnostika uzlů ▪ Diagnostika metastáz 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cena ▪ Radiační zátěž ▪ Invazivita ▪ Nutnost přípravy
RTG, CT, PET	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnostika retrostrenální strumy ▪ Diagnostika metastáz 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cena ▪ Radiační zátěž ▪ Nutnost přípravy ▪ Žádný kontrast!
MRI	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnostika retrostrenální strumy ▪ Diagnostika příčiny uzlinového syndromu ▪ Méně využívaná metoda 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cena ▪ Méně dostupná metoda

Tab. 2 - Porovnání diagnostických metod

Příloha č. 4 Edukační záznam pro pacienty léčené pomocí ¹³¹I

FN MOTOL

EDUKAČNÍ ZÁZNAM
FN MOTOL, V ÚVALU 84
PRAHA 5

Identifikační štítek

Datum/čas:	
Edukována osoba:	
Téma edukace	Základní pokyny pro pacienty léčené pomocí radiojodu na KNME
	<p>Pro účinnou léčbu onemocnění štítné žlázy je vám na naší Klinice nukleární medicíny a endokrinologie (dále jen KNME) podáván radioaktivní jod. Vhodně zvolené množství této látky (aktivity) je Vám během hospitalizace aplikováno zpravidla dvakrát. Nejprve tzv. <i>malé pití</i> (pro diagnostické účely) – podává se ráno na lačno, poté aktivita terapeutická tzv. <i>velké pití</i> – podává se dopoledne a proto tento den dostanete jen malou snídani.</p> <p>Po vypití radiojodového roztoku se stávají radioaktivními veškeré Vaše exkrementy, krev, pot a zpočátku i dech a stáváte se tak zdrojem ionizujícího záření. Veškerý zdravotnický personál je vystaven vlivu vámi vyslaného záření. Dlouhodobé působení tohoto záření může mít na jejich organismus škodlivé účinky. Ti, kteří Vám v průběhu hospitalizace poskytují odbornou péči, nejsou chráněni ničím jiným, než dodržováním zásad radiační hygieny, podle nichž je pro vás sestaven léčebný režim a pro personál pracovní postup. Přijetě předpisy jsou v souladu s „atomovým zákonem“ a jeho prováděcími předpisy a jsou konzultovány se Státním úřadem pro jadernou bezpečnost. Prosíme Vás proto, abyste v tomto smyslu chápal(a) specifické podmínky našeho pracoviště, které má charakter uzavřeného oddělení a abyste v zájmu klidného průběhu léčby níže uvedené zásady plně respektoval(a).</p> <p>Před každou aplikací jsou pacienti sestrami poučeni o všech náležitostech. Pro podání diagnostické i terapeutické aktivity (veličina charakterizující míru radioaktivity léčebného roztoku radiojodu) platí tyto společné zásady:</p> <p>Večer před léčebnou aplikací (tzv. <i>velké pití</i>) se řádně osprchujete a umyjte si vlasy.</p> <p>V den léčebné aplikace na terapeutické 2. lůžkové stanici (podlaží -2B) obdržíte výměnou za vlastní pyžamo bílé prádlo a to na tak dlouho, dokud neobdržíte od pověřeného personálu jiný pokyn. Doba, po kterou nosíte bílé prádlo je individuální a řídí se aktivitou ve vašem těle, kterou během Vaší léčby proměňuje.</p> <p>Po aplikaci se zdržujte pouze na vlastním pokoji. Pokud budete vyzváni sestrou, abyste se dostavili na měření na příslušnou vyšetřovnu, není dovoleno při chůzi po chodbě se zbytečně zastavovat s ostatními pacienty a s pracovníky oddělení. Uvědomte si, prosíme, že jedinou ochranou personálu před nežádoucími účinky záření, které po léčebné aplikaci radiojodu vyzařujete, je dostatečná vzdálenost mezi Vámi a personálem a co nejkratší vzájemný kontakt omezený na skutečně nezbytně nutnou dobu. Se sestrou komunikujte výhradně pomocí dorozumivacího zařízení umístěného na Vašem nočním stolku.</p> <p>Nošení soukromého prádla je možné pouze na diagnostické 1. lůžkové stanici kliniky (podlaží -1B). Na této stanici jsou povoleny návštěvy pouze ve vyhrazeném prostoru u vchodu od 14 do 17 hodin po dobu 15 minut, maximálně 2 dospělé osoby na jednoho pacienta. Zakázán je přístup nezletilým a těhotným.</p> <p>Na 2. stanici (podlaží -2B) jsou návštěvy zakázány. Je nepřipustné komunikovat s návštěvami u oken. Případné vzkazy a např. věci osobní potřeby, potravinové a jiné dárky předá sestra. Až do okamžiku, kdy Vám sestra vydá opět Vaše pyžamo, platí zákaz používání veřejného telefonu.</p> <p>Pokud máte vedoucím kliniky povolen mobilní telefon, musí být před aplikací vzduchotěsně uzavřen (zataven) v igelitovém sáčku. Tento sáček se likviduje až při odchodu z kliniky jako kontaminovaný odpad.</p> <p>Pobyt na denní místnosti pacientů na 1. stanici je dán vyvěšeným časovým rozvrhem.</p>

	<p>Prosíme Vás, abyste v době úklidu (převlékání postelí ap.) se na 1. stanici (diagnostická část) přešla (přešel) na výzvu personálu do denní místnosti pacientů, na 2. stanici (terapeutická část) do prostor sociálního zařízení (tj. sprcha a WC) a řiďte se pokyny personálu. Na pokoji zůstává pouze nemocný, který má od lékaře nařízen klid na lůžku.</p> <p>Jste-li posláni na vyšetření mimo naší kliniku, vymoďte se, prosíme, těsně před odchodem a pokud možno znovu až po návratu na naší kliniku. Mimo kliniku se smíte zdržovat pouze po dobu nezbytnou pro vyšetření.</p> <p>Pokud znečistíte Vaši moč WC, sprchu nebo jiný prostor, případně vlastní oděv či obuv, hlase to neprodleně sestře. Nesnažte se situaci zatajovat nebo sama (sám) likvidovat, zabráníte tak šíření kontaminace po celé klinice.</p> <p>Prosíme Vás též o okamžité nahlášení poruchy splachovadla nebo netěsnosti jakýchkoliv kohoutků, protože tím zabráníte předčasnému naplnění vymřacích jímek, což by vedlo k nucenému uzavření provozu lůžkové části na delší dobu.</p> <p>Menstruační vložky vždy zabalte do papíru a vkládejte výhradně do košů v koupelnách určených pro spalitelný odpad. Prázdné skleněné lahve a PET lahve vkládejte do příslušně označených košů.</p> <p>Vzduch, který vydechujete, rovněž obsahuje radiojód a je z pokojů odsáván přes filtry. Je však vhodné též často vyvětrat pokoj okny. Rozhodně však nepoužívejte okna ke komunikaci s návštěvami, které byste tímto ohrozili na zdraví.</p> <p><i>Sprchování je po velkém pití</i> možné až po třech dnech, v případě nezbytnosti může být lékařem povolena výjimka a krátké osprchování je možné v tzv. havarijní sprše umístěné a aplikačním boxu (jedině tato je napojena na vymřací jímký).</p> <p><i>Sprchování po malém pití není omezeno.</i></p> <p><i>Veškeré zdravotní potíže</i> (např. zhoršené polykání, potřebu výměny ledu, zažívací potíže, žahudeční nevolnost) <i>hlase ihned sestře</i>. Při zažívacích potížích omezte laskavě jídlo a dále se řiďte pokyny sestry a lékaře.</p> <p>Korespondenci k odeslání předávejte sestře, obálky a známky neolizujte. Veškerá korespondence je proměřována a v případě zjištění radioaktivní kontaminace (zamoření) Vám bude vrácena.</p> <p>Při ukončení hospitalizace budete informováni propouštějícím lékařem o radiační hygieně po Vašem návratu domů a obdržíte tyto pokyny písemně. Před Vaším odchodem je nutno dozimetricky proměřit Vaše osobní věci (knihy, osobní počítače, polštářky atd.), které jste během hospitalizace na naší klinice používali. V případě zjištěné kontaminace musí být tento předmět dekontaminován, eventuálně na určitou dobu ponechán na klinice.</p>
Poznámky:	
Použitá metoda:	<input type="checkbox"/> ústní <input type="checkbox"/> písemná <input type="checkbox"/> praktický nácvik <input type="checkbox"/> audio, video
Reakce edukované osoby:	<input type="checkbox"/> porozuměl(a) <input type="checkbox"/> prokazuje dovednost <input type="checkbox"/> odmítá edukaci <input type="checkbox"/> nepochopil(a) <input type="checkbox"/> nezájem o edukaci
Podpis edukujícího:	
Podpis edukované osoby:	

Příloha č. 5 Edukační záznam pro pacienty s předchozí aplikací thyrogenu



FN MOTOL

EDUKAČNÍ ZÁZNAM
 FN MOTOL, V ÚVALU 84
 PRAHA 5

Identifikační štítek

Datum/čas:	Diagnostika
Edukovaná osoba:	
Téma edukace	<p>Základní pokyny pro pacienty léčené pomocí radiojodu na KNME s předchozí aplikací THYROGENU.</p> <p>Pro účinnou léčbu onemocnění štítné žlázy je vám na naší Klinice nukleární medicíny a endokrinologie (dále jen KNME) podáván radioaktivní jod. Vzhledem k vaší diagnóze a zdravotnímu stavu byl zvolen postup bez vysazení hormonální substituce a s farmakologicky vyvolanou hypotyreózou.</p> <p>Z těchto důvodů přicházíte k hospitalizaci v pondělí. Po přijetí lékařem a sestrou bude provedeno SONO a další ordinace dle lékaře.</p> <p>V pondělí vám bude odebrána krev na hladinu hormonů š.ž. a ostatní laboratorní vyšetření a bude vám aplikována první injekce Thyrogenu do svalu.</p> <p>Ve úterý ráno vám bude podána druhá injekce Thyrogenu.</p> <p>Ve středu v dopoledních hodinách vám bude podána diagnostická aktivita radiojodu.</p> <p>V pátek podstoupíte ráno nalačno 2. odběr krve na hladinu hormonů a TGL, následně bude dopoledne provedena celotělová scintigrafie. V polední medikaci dostanete hormony š.ž. Propuštění je plánováno na pondělí ráno po snídani.</p> <p>Po vypití radiojodového roztoku se stávají radioaktivními veškeré Vaše exkrementy - krev, pot a zpočátku i dech a stáváte se tak zdrojem ionizujícího záření. Veškerý zdravotnický personál je vystaven vlivu vámi vysílaného záření. Dlouhodobé působení tohoto záření může mít na jejich organismus škodlivé účinky. Ti, kteří Vám v průběhu hospitalizace poskytují odbornou péči, nejsou chráněni ničím jiným, než dodržováním zásad radiační hygieny, podle nichž je pro vás sestaven léčebný režim a pro personál pracovní postup. Přijeté předpisy jsou v souladu s „atomovým zákonem“ a jeho prováděcími předpisy a jsou konzultovány se Státním úřadem pro jadernou bezpečnost. Prosíme vás proto, abyste v tomto smyslu chápal(a) specifické podmínky našeho pracoviště, které má charakter uzavřeného oddělení a abyste v zájmu klidného průběhu léčby níže uvedené zásady plně respektoval(a).</p> <p>Před aplikací jsou pacienti sestrami poučeni o všech náležitostech. Pro podání diagnostické aktivity (veličina charakterizující míru radioaktivity léčebného roztoku radiojodu) platí tyto společné zásady:</p> <p>Uvědomte si, prosíme, že jedinou ochranou personálu před nežádoucími účinky záření, které po léčebné aplikaci radiojodu vyzařujete, je dostatečná vzdálenost mezi vámi a personálem a co nejkratší vzájemný kontakt omezený na skutečně nezbytně nutnou dobu.</p> <p>Nošení soukromého prádla je možné pouze na diagnostické 1. lůžkové stanici kliniky (podlaží -1B). Na této stanici jsou povoleny návštěvy pouze ve vyhrazeném prostoru u vchodu od 14 do 17 hodin po dobu 15 minut, maximálně 2 dospělé osoby na jednoho pacienta. Zakázán je přístup nezletilým a těhotným osobám.</p> <p>Pobyt na denní místnosti pacientů na 1. stanici je dán vyvěšeným časovým rozvrhem.</p> <p>Prosíme Vás, abyste v době úklidu (převlékání postelí ap.) se na 1. stanici (diagnostická část) přešla (přešel) na vyzvu personálu do denní místnosti pacientů. Na pokoji zůstává pouze nemocný, který má od lékaře nařízen klid na lůžku.</p> <p>Jste-li posláni na vyšetření mimo naší kliniku, vymočte se, prosíme, těsně před odchodem a pokud možno znovu až po návratu na naší kliniku. Mimo kliniku se smíte zdržovat pouze po dobu nezbytnou pro vyšetření.</p> <p>Pokud znečistíte WC, sprchu nebo jiný prostor, případně vlastní oděv či obuv, hlase to</p>

	<p>neprodleně sestře. Nesnažte se situaci zatajovat nebo sama (sám) likvidovat, zabráníte tak šíření kontaminace po celé klinice.</p> <p>Prosíme vás též o okamžité nahlášení poruchy splachovadla nebo netěsnosti jakýchkoliv kohoutků, protože tím zabráníte předčasnému naplnění vymíracích jímek, což by vedlo k nucenému uzavření provozu lůžkové části na delší dobu.</p> <p>Menstruační vložky vždy zabalte do papíru a vkládejte výhradně do košů v koupelnách určených pro spalitelný odpad. Prázdné skleněné lahve a PET lahve vkládejte do příslušně označených košů.</p> <p>Vzduch, který vydechujete, rovněž obsahuje radiojód a je z pokojů odsáván přes filtry. Je však vhodné též často vyvětrat pokoj okny. Rozhodně však nepoužívejte okna ke komunikaci s návštěvami, které byste tímto ohrozili na zdraví.</p> <p>Sprchování po malém pití není omezeno.</p> <p>Veškeré zdravotní potíže (např. zhoršené polykání, potřebu výměny ledu, zažívací potíže, žaludeční nevolnost) hlavte ihned sestře. Při zažívacích potížích omezte laskavé jídlo a dále se řiďte pokyny sestry a lékaře.</p> <p>Korespondenci k odeslání předávejte sestře, obálky a známky neolizujte. Veškerá korespondence je proměřována a v případě zjištění radioaktivní kontaminace (zamofení) vám bude vrácena.</p> <p>Při ukončení hospitalizace (pondělí) budete informováni propouštějícím lékařem o radiační hygieně po návratu domů a obdržíte tyto pokyny písemně. Před odchodem je nutno dozimetricky proměřit vaše osobní věci (knihy, osobní počítače, polštářky atd.), které jste během hospitalizace na naší klinice používali. V případě zjištěné kontaminace musí být tento předmět dekontaminován, eventuálně na určitou dobu ponechán na klinice.</p>
Poznámky:	
Použitá metoda:	<input type="checkbox"/> ústní <input type="checkbox"/> písemná <input type="checkbox"/> praktický nácvik <input type="checkbox"/> audio. video
Reakce edukované osoby:	<input type="checkbox"/> porozuměl(a) <input type="checkbox"/> prokazuje dovednost <input type="checkbox"/> odmítá edukaci <input type="checkbox"/> nepochopil(a) <input type="checkbox"/> nezájem o edukaci
Podpis edukujícího:	
Podpis edukované osoby:	

Příloha č. 6 Pokyny pro pacienty (leták)



POKYNY PRO PACIENTY



**Klinika nukleární medicíny a endokrinologie
Fakultní nemocnice Motol
V Úvalu 84
150 06 Praha 5
tel.: 224 434 626**

**Přednosta: doc. MUDr. Petr Vlček, CSc.
Vedoucí lékař: MUDr. Kateřina Táborská
Vrchní sestra: Jana Richterová**

A co těhotenství?

Přichází-li v úvahu, že jste těhotná, informujte nás laskavě ještě před injekcí. Je třeba předem prodiskutovat další postup. Pokud se stalo, že jste se o těhotenství dozvěděla až po vyšetření, obraťte se neprodleně na lékaře našeho oddělení, kteří Vám pomohou objasnit situaci a doporučí další postup. Provedené vyšetření není důvodem pro odklad těhotenství.

Je třeba přerušit kojení?

Některé radioaktivní látky se vylučují do mateřského mléka. Lékař našeho oddělení Vám sdělí, zda je třeba, popř. na jak dlouho, přerušit kojení.

Lze vyšetřovat děti?

Ano. Dětem podáváme menší množství radioaktivní látky podle jejich hmotnosti.

Mohu si přivést doprovod?

Samozřejmě ano, nikoliv však děti a těhotné.

Potřebuji další informace ...

Rádi Vám je sdělíme, neočekávejte však, že Vám sdělíme na základě jediného specializovaného vyšetření Vaši diagnózu a potřebnou léčbu. To přísluší jen Vašemu ošetřujícímu lékaři, který má k dispozici výsledky dalších vyšetření a může posoudit vaši nemoc komplexně.



Co je scintigrafie, SPECT?

Jsou to vyšetření, při kterých se obvykle nitrožilně podá malé množství radioaktivní látky k zobrazení některého orgánu Vašeho těla. Získané obrazy pomohou k přesnější diagnostice Vaší nemoci nebo k volbě správné léčby. Provádíme okolo 40 druhů vyšetření s různým postupem. SPECT je zkratka pro jednofotonovou emisní tomografii. Tato tomografická vyšetření umožňují prostorová zobrazení funkčních vlastností jednotlivých tkání a orgánů pomocí počítačů.

Co je SPECT/CT?

Jedná se o vyšetření SPECT - jak bylo popsáno v předchozím odstavci - kombinované se současně prováděným CT vyšetřením. Při CT vyšetření je Vaše tělo vystaveno rentgenovým paprskům, které detailně vykreslí tvary a strukturu Vašich orgánů. Kombinované SPECT/CT vyšetření dovoluje přesně lokalizovat scintigraficky zobrazené změny.

Komu se vyšetření provádí?

Vyšetření se provádí pacientům pouze na doporučení lékaře s řádně vyplněnou průvodkou.

Jaký je postup při příchodu na oddělení?

Při každém příchodu na oddělení je nutné se ohlásit v recepci, předložit průvodku k vyšetření a průkaz pojištění. Zde obdržíte písemné Poučení pro pacienta vyšetřeno na KNME pomocí radioizotopu, jehož přečtení si raději podpísem. S vlastním postupem vyšetření budete seznámeni vyšetřujícím personálem. Se všemi otázkami se obračtejte na pracovníky našeho oddělení ještě před injekcí radiofarmaka. **Po injekci kontaktujte personál již jen v nejnnutnějším případě.**

Jaký je postup vyšetření?

Radioaktivní látka je obvykle injikována do žíly horní končetiny, méně často do žíly na hřbetu nohy nebo do kůže. Před některými vyšetřeními je zapotřebí radioaktivní látku vypít nebo sníst. Snímání obrazů trvá podle druhu vyšetření několik minut až 1,5 hodiny; někdy se provádí ihned, jindy v časovém odstupu po injekci. V některých případech se snímání dokonce provádí několikrát v časových odstupech (i druhý a třetí den). Během snímání budete nehybně ležet na lůžku a kolem Vás se budou v těsné blízkosti pohybovat scintigrafické detektory. Trpěliví klaustrofobii, oznamte nám to prosím předem. Před vyšetřením je nutné odložit veškeré kovové předměty.

Jak dlouho mám čekat?

Závisí na druhu vyšetření. U některých vyšetření je třeba po injekci čekat na snímání obrazů několik minut či hodin, méně často 24, event. 36 hodin. U většiny

vyšetření lze během čekání oddělení opustit, je však třeba se vrátit na stanovenou dobu. Pacienti, kteří po injekci neodejdou, setrvávají v čekárně pro pacienty. **V žádném případě nelze čekat na chodbě.** Každý den provádíme několik druhů vyšetření na různých přístrojích, které trvají různou dobu. Je tedy možné, že pacienti, kteří přišli po Vás, jsou odbaveni dříve. U pacientů, jejichž zdraví je vážně ohroženo a existuje nebezpečí z prodlení, je vyšetření upřednostněno.

Jaká je příprava na vyšetření?

Většinou žádná. Můžete jíst i pít, užívat léky. Je vhodné zvýšit příjem tekutin. Některá vyšetření mají speciální přípravy (při vyšetření zažívacího traktu a srdce je třeba přijít nalačno, u některých vyšetření se podávají tablety k ochraně štítné žlázy, u dalších vyšetření se doporučuje některé léky vysadit). S těmito speciálními přípravami Vás seznámí odesílající lékař.

Co je třeba dělat po vyšetření?

Radioaktivita se u většiny vyšetření rozpadne do druhého dne, část se v některých případech vymočí. Proto je lépe do večera více pít. Je vhodné do druhého dne udržovat větší vzdálenost od dětí a těhotných. Injektivovaná látka nebude mít na Vás žádný vliv, můžete po ní řídit automobil. Bez obav se můžete vrátit do Vaší práce. Pokud však pracujete v jaderných zařízeních, plánujete cestu letadlem nebo do zahraničí, mohou Vás zachytit velmi citlivé detektory, např. na letišti i několik dní po vyšetření. V tomto případě Vám vystavíme v recepti potvrzení o absolvovaném vyšetření s podáním radioaktivní látky.

Co se stane s výsledkem vyšetření?

Lékaři našeho oddělení vytvoří na základě Vašich snímků protokol a odešlou ho lékaři, který Vaše vyšetření doporučil.

Je vyšetření bolestivé?

Není, jedná se o drobný vpich při injekci, menší než při odběru krve. Někomu může činit obtíže nehybně ležet na tvrdém úzkém lůžku.

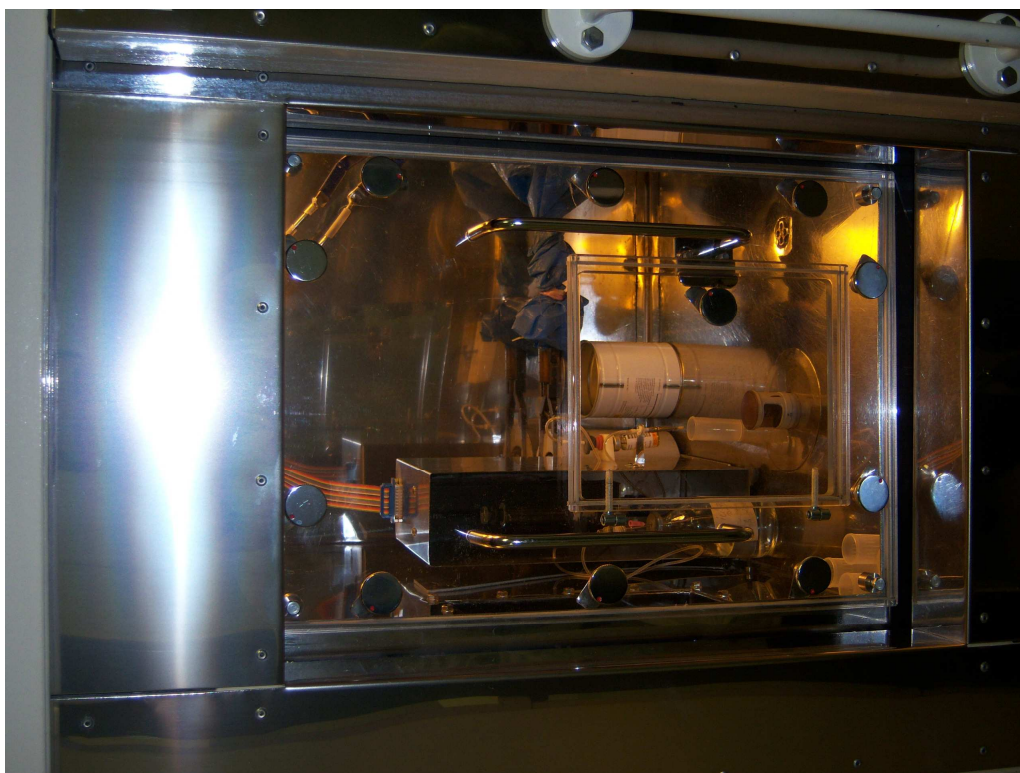
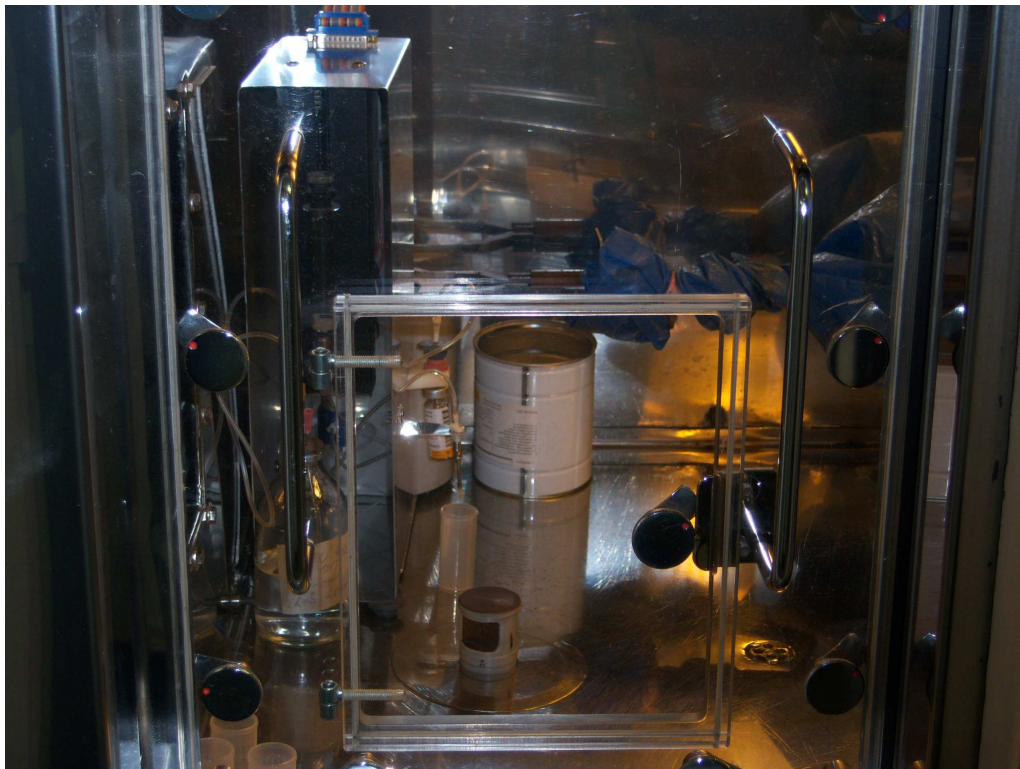
Jsou nějaké komplikace?

Komplikace spojené s podáním radioaktivní látky prakticky nepřicházejí v úvahu. U polyvalentních alergiků je třeba dbát větší opatrnosti, jednotlivé případy je nutné řešit individuálně.

Je radiace spojená s vyšetřením nebezpečná?

Ne víc než jídla autem. Dávka ionizujícího záření, kterou obdržíte, je malá a je podobná jako u rentgenového vyšetření. Látky, které podáváme, jsou neoxické, jsou připravované za přísně sterilních podmínek a všechny splňují náročná kritéria Státního ústavu pro kontrolu léčiv.

Příloha č. 7 Digestoř firmy LACOMED (Obr. 2 – 4)



Obr. 2 a 3 - Digestoř firmy LACOMED

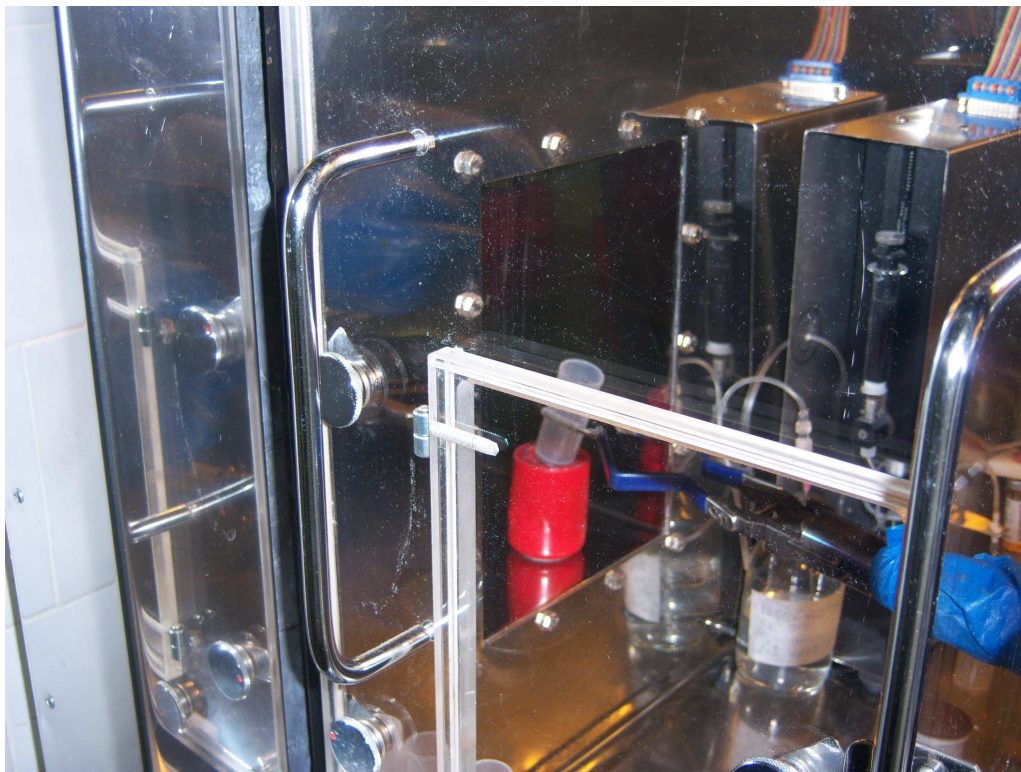


Obr. 4 - Digestoř firmy LACOMED

Na zakázku vyrobená digestoř pro přípravu terapeutického roztoku. Je vybavena olověným stíněním, odtahem přes jodové filtry a odtokem na kapalný odpad napojeným na vymírací jímky, mechanickými manipulátory, počítačem řízeným automatem na sběr a ředění roztoku Na^{131}I a jeho dávkování.

Bqmetr 4 – měřič aktivity je vestavěný přímo pod digestoři

Příloha č. 8 Box, kde se dává lahvička s radijodem do olověného obalu



Obr. 5 – Box, kde se vkládá lahvička s radijodem do olověného obalu. Ten se následně podá pacientovi do vedlejší místnosti, kde ho nemocný vypije.

Příloha č. 9 Místnost, kde si pacient vyzvedne pití připravené v digestoři



Obr. 6 - Místnost, kde si pacient vyzvedne pití připravené v digestoři

Příloha č. 10 Jednohlavá kamera DSXi vybavená kolimátorem HEAP



Obr. 7 a 8 - Jednohlavá kamera DSXi vybavená kolimátorem HEAP

Příloha č. 11 Ovládací konsole



Obr. 9 – Ovládací konsole

Příloha č. 12 Spect / CT SYMBIA



Obr. 10 a 11 - Spect / CT SYMBIA



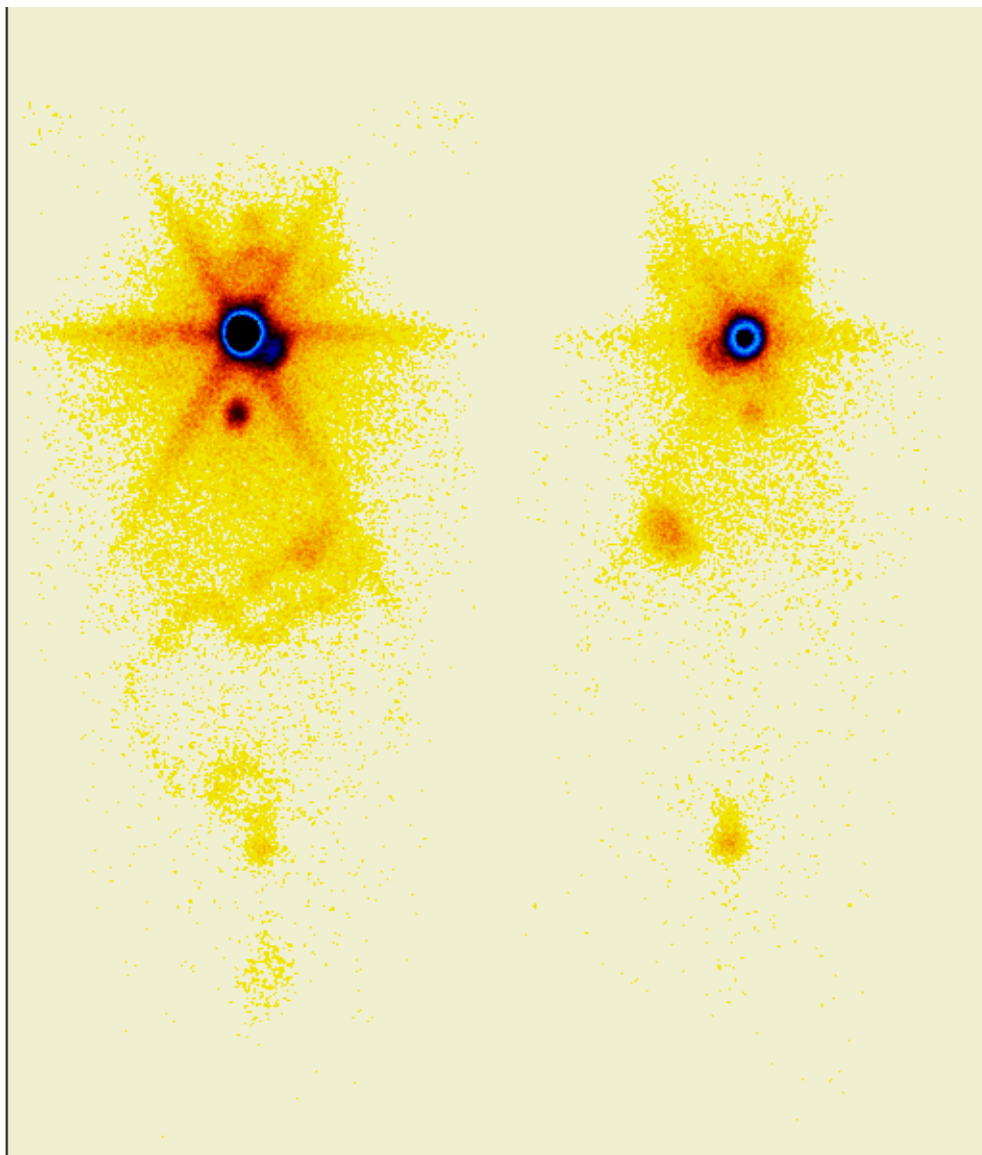
Obr. 12 - Spect / CT SYMBIA

Příloha č. 13 Diagnostický scan u pacienta z kazuistiky č. 1



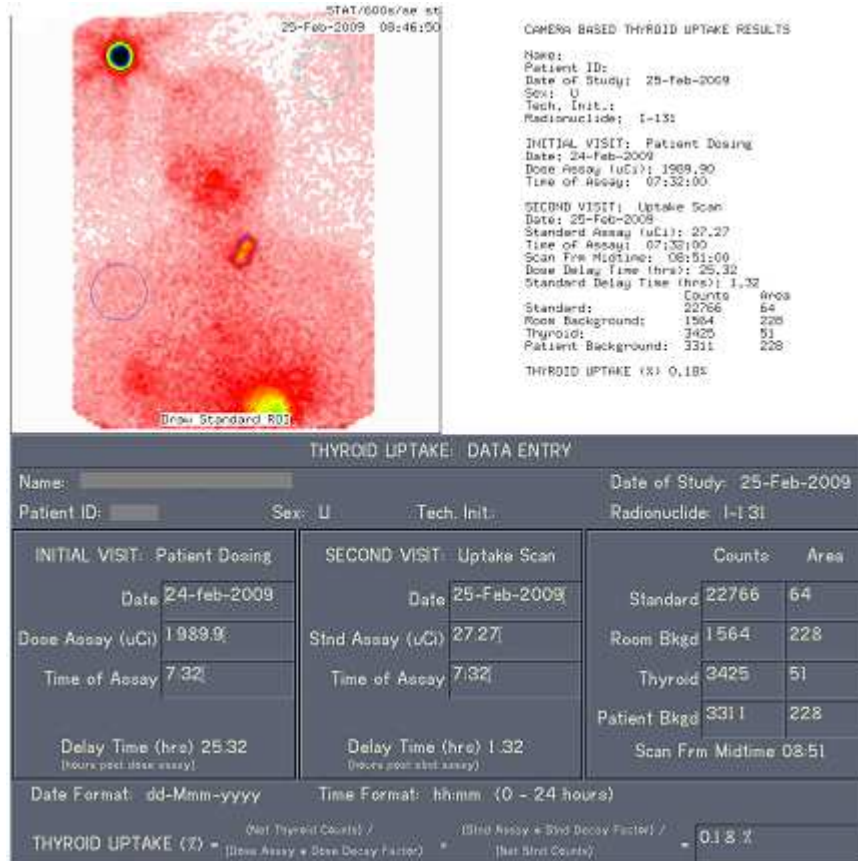
Obr. 13 - Diagnostický scan u pacienta z kazuistiky č. 1

Příloha č. 14 Postterapeutický scan u pacienta z kazuistiky č. 1



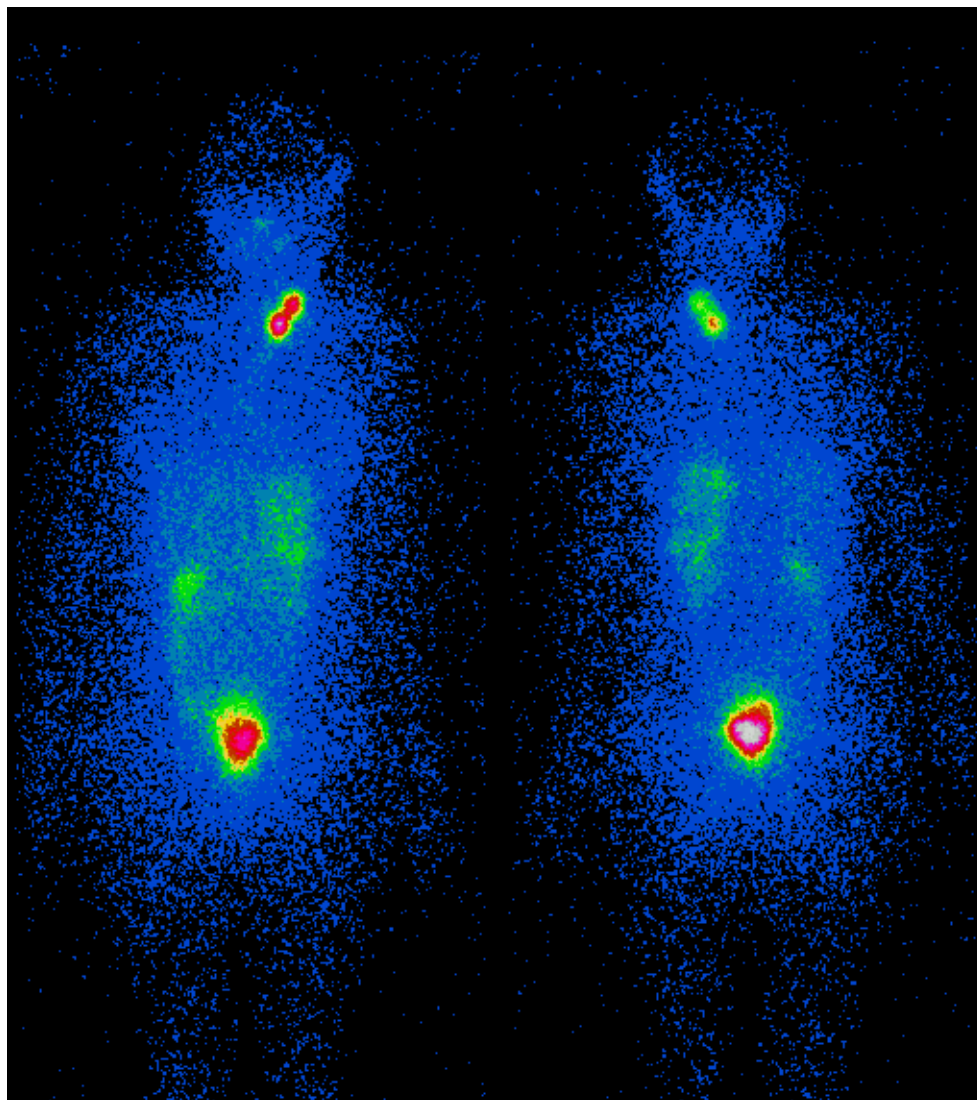
Obr. 14 - Postterapeutický scan u pacienta z kazuistiky č. 1

Příloha č. 15 Diagnostický scan u pacienta z kazuistiky č. 2



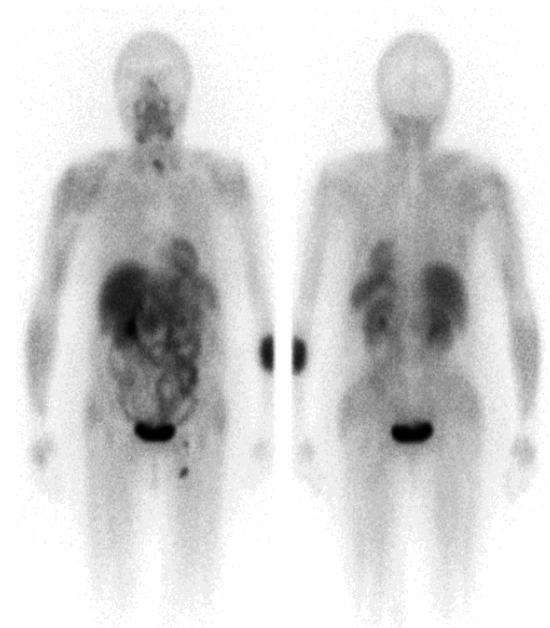
Obr. 15 - Diagnostický scan u pacienta z kazuistiky č. 2

Příloha č. 16 Postterapeutický scan u pacienta z kazuistiky č. 2



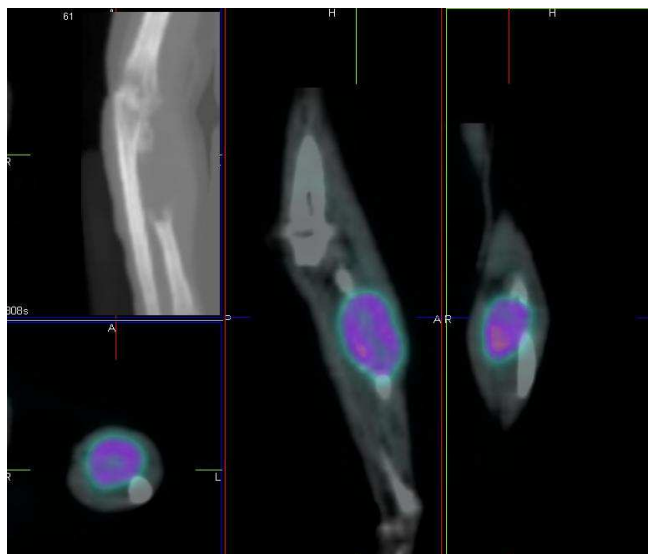
Obr. 16 - Postterapeutický scan u pacienta z kazuistiky č. 2

Příloha č. 17 Scintigrafie ^{99m}Tc MIBI, u pacienta z kazuistiky č. 3



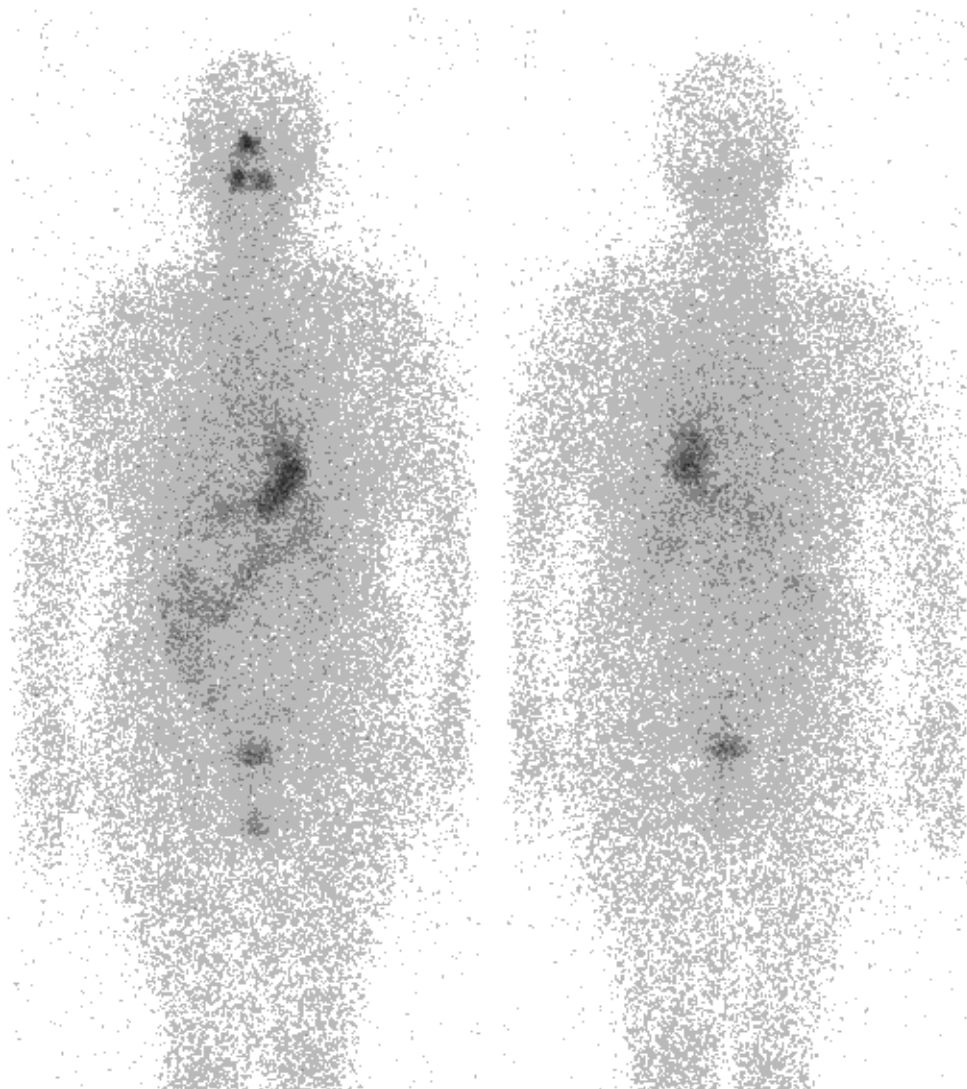
Obr. 17 - Scintigrafie ^{99m}Tc MIBI u pacienta z kazuistiky č. 3

Příloha č. 18 Low dose CT u pacienta z kazuistiky č. 3



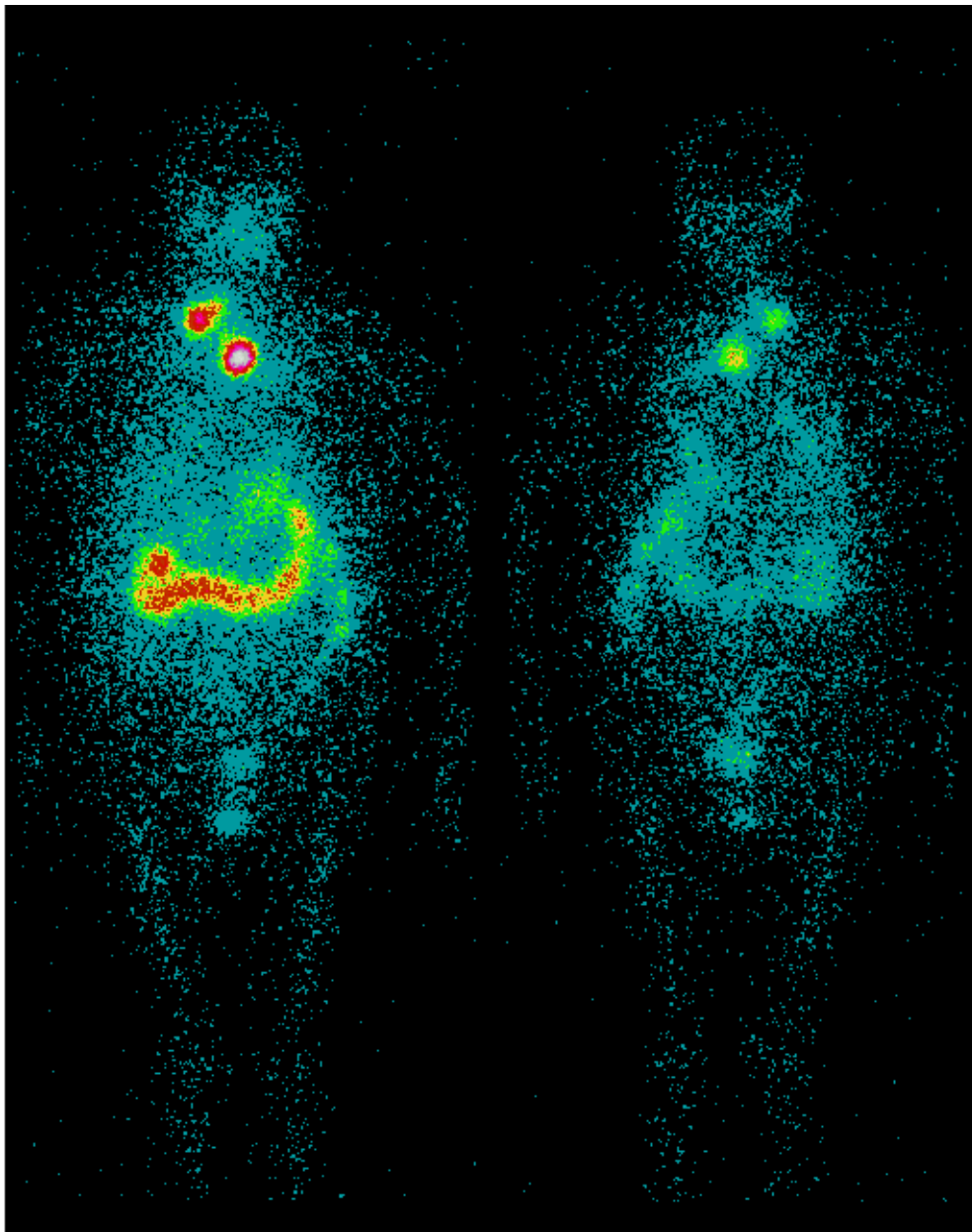
Obr. 18 - Low dose CT u pacienta z kazuistiky č. 3

Příloha č. 19 Celotělový scan u pacienta z kazuistiky č. 3



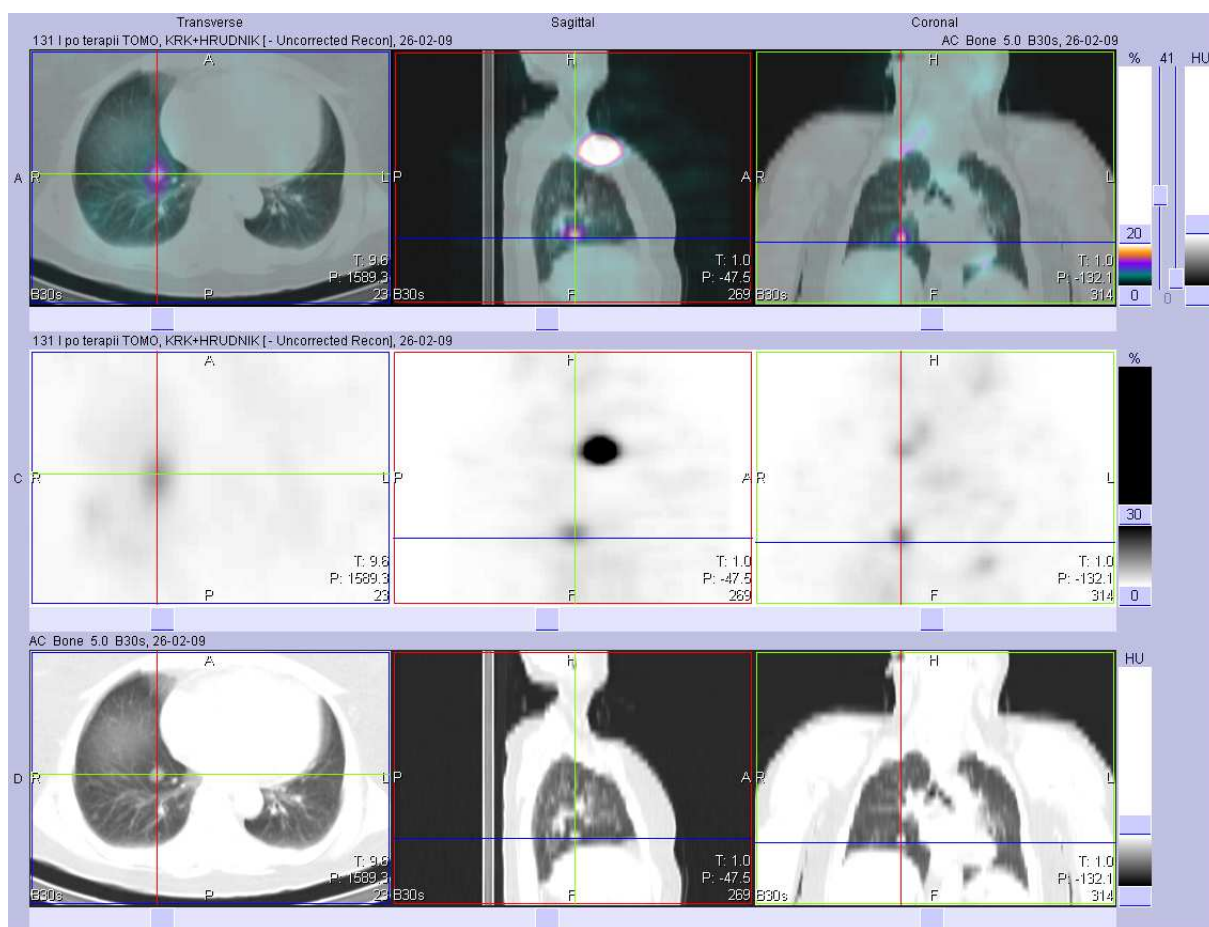
Obr. 19 - Celotělový scan u pacienta z kazuistiky č. 3

Příloha č. 20 Postterapeutický scan u pacienta z kazuistiky č. 4



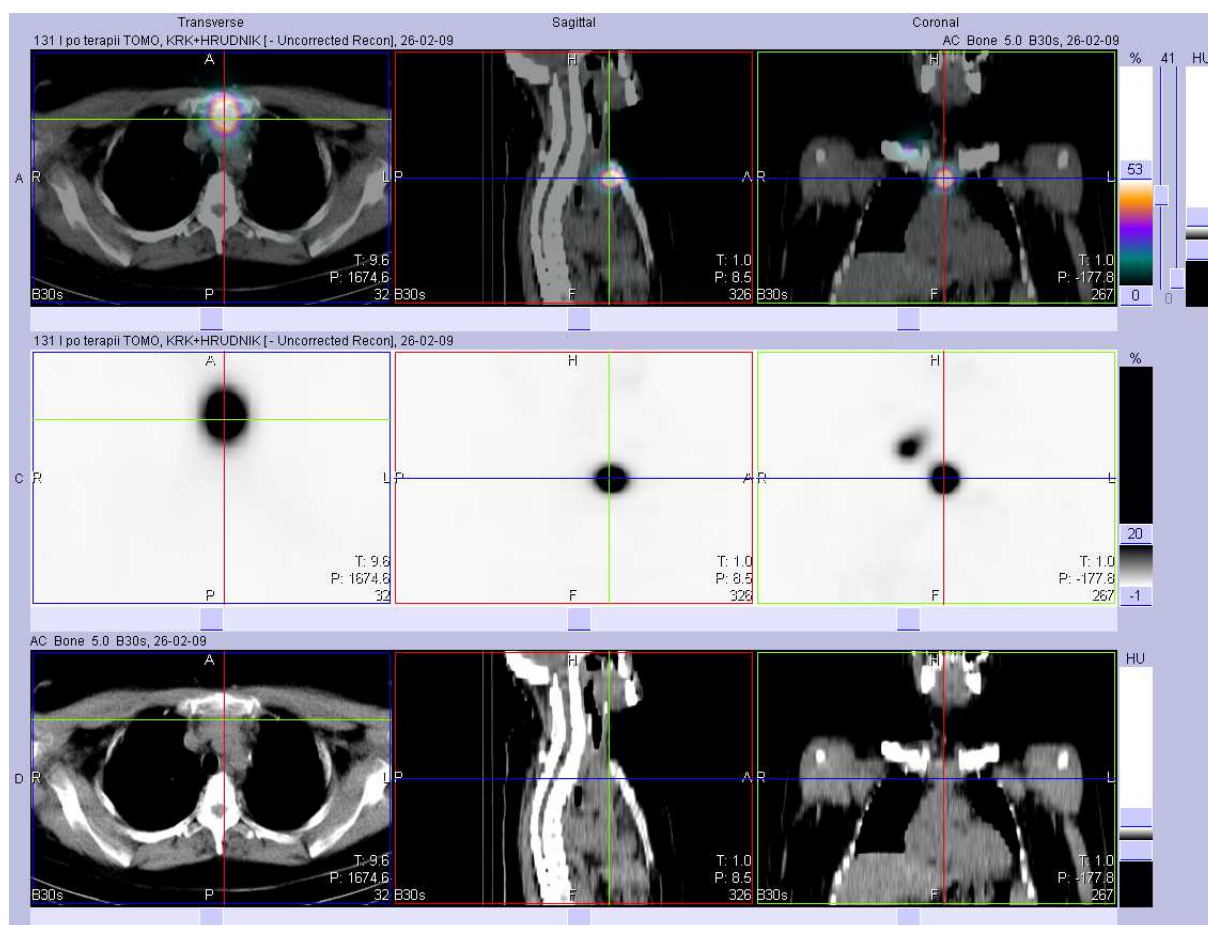
Obr. 20 - Postterapeutický scan u pacienta z kazuistiky č. 4

Příloha č. 21 SPEC/CT u pacienta z kazuistiky č. 4 – metastázy v plicích



Obr. 21 - SPEC/CT u pacienta z kazuistiky č. 4 – metastázy v plicích

Příloha č. 22 SPEC/CT u pacienta z kazuistiky č. 4 – metastázy v mediastinu



Obr. 22 - SPEC/CT u pacienta z kazuistiky č. 4 – metastázy v mediastinu