

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav radiologických metod

Juliana Tichá

Terapie diferencovaných karcinomů štítné žlázy

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Iva Metelková, Ph.D.

Olomouc 2013

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název práce v ČJ: Terapie diferencovaných karcinomů štítné žlázy

Název práce v AJ: The therapy of differentiated thyroid carcinoma

Datum zadání: 2012-09-20

Datum odevzdání: 2013-04-05

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav radiologických metod

Autor práce: Tichá Juliana

Vedoucí práce: MUDr. Iva Metelková, Ph.D.

Oponent práce: MUDr. Miroslava Budíková, Ph.D.

Abstrakt v ČJ:

Přehledová bakalářská práce předkládá publikované poznatky o diferencovaném karcinomu štítné žlázy. Poznatky byly dohledány v českých i zahraničních relevantních odborných člancích a studiích. Předkládají informace o diferencovaném karcinomu štítné žlázy, který patří mezi velmi častá onkologická onemocnění v endokrinologii. Při zajištění včasné a adekvátní léčby, dochází k významnému ovlivnění kvality života na mnoho let, i když jeho incidence a mortalita kontinuálně vzrůstá. Zároveň s těmito poznatky byly dohledány informace o jeho léčbě se zaměřením na léčbu pomocí radiojodu a poznatky o vedlejších účincích ^{131}I na slinné žlázy pacientů a pohlavní orgány mužů i žen.

Abstrakt v AJ:

The overview thesis presents published knowledge about the differentiated carcinoma of thyroid. The knowledge was traced in the Czech and foreign relevant specialized articles and studies, which provide some information about it. The differentiated carcinoma of thyroid is one of the most frequent oncological diseases in

endocrinology. Despite the continuously increasing incidence and mortality of the differentiated carcinoma of thyroid the quality of life may be influenced positively if we can provide timely and adequate treatment. We found the information about the treatment of the differentiated carcinoma of thyroid, which was intended on the treatment by radioiodine and some information about the side effect of ^{131}I on the salivary gland and the sexual organs of men and women at the same time.

Klíčová slova v ČJ:

Diferencovaný karcinom štítné žlázy, folikulární karcinom, hypotyreóza, papilární karcinom, radioablace, radiojod, scintigrafie, terapie ^{131}I , tyreoidektomie, tyreoglobulin, vedlejší účinky radiojodu.

Klíčová slova v AJ:

Differentiated thyroid carcinoma, follicular carcinoma, hypothyroidism, radioiodine ablation, papillary carcinoma, radioiodine, scintigraphy, therapy of ^{131}I , thyroidectomy, thyroglobulin, side effects of radioiodine.

Rozsah práce:

40 str., 6 příl.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 5. dubna 2013

podpis

Děkuji MUDr. Ivě Metelkové, Ph.D., za odborné vedení bakalářské práce.

OBSAH

ÚVOD.....	7
1 KARCINOM ŠTÍTNÉ ŽLÁZY	10
1.1 Rizikové faktory	10
1.2 Klasifikace nádorů.....	12
2 TERAPIE DIFERENCOVANÉHO KARCINOMU ŠTÍTNÉ ŽLÁZY	15
2.1 Chirurgická léčba.....	16
2.2 Pooperační terapie pomocí ¹³¹ I.....	18
2.3 Dispenzarizace pacientů	27
3 VEDLEJŠÍ ÚČINKY LÉČBY RADIOJODEM.....	28
3.1 Vliv na slinné žlázy	29
3.2 Vliv na pohlavní orgány	30
ZÁVĚR	31
SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZŮ.....	34
SEZNAM ZKRATEK	39
SEZNAM TABULEK, PŘÍLOH.....	40
PŘÍLOHY	41

ÚVOD

Karcinom štítné žlázy sice nepatří mezi příliš častá onemocnění (Vlček 2011, s. 324; Vlček, 2011, s. 329), z celkového počtu všech karcinomů zaujímají nádory štítné žlázy pouze asi 1% (Das, Biswal, Bhavaraju, 2006, s. 45; Vlček, 2004, s. 36; Vlček, 2011, s. 324; Vlček, 2011, s. 329; Vaňuga et al., 2007, s. 149; Jindřichová, Vlček, Bendlová, 2004, s. 664; Limanová, 2003, s. 308), ale v endokrinologii patří mezi 5 nejčastějších onkologických onemocnění ve věku 15-45 let (Vlček, 2004, s. 36; Vlček, 2011, s. 32; Nováková et al., 2009, s. 80; Limanová, 2003, s. 308). Výskyt je 5x častější u žen než u mužů a to ve věku kolem 30-40 let (Vlček, 2004, s. 36; Vlček, 2011, s. 324; Vlček, 2011, s. 329; Nováková et al., 2009, s. 80).

Statistiky uvádějí, že ve světě za rok 2008 je hlášeno 213 179 nových onemocnění karcinomu štítné žlázy (Geryk et al., 2011, s. 340). V roce 2003 se výskyt v České republice pohyboval kolem 36-60 případů na 1 milion obyvatel. Od poloviny 20. stol. výskyt karcinomů štítné žlázy kontinuálně vzrůstá (Limanová, 2003, s. 308). V České republice za rok 2008 se jednalo o 934 nových onemocnění (Geryk et al., 2011, s. 341). Odhaduje se, že v roce 2030 by incidence ve světě mohla stoupnout až na více jak 310 000 nových případů (Geryk et al., 2011, s. 342). Na základě tohoto předpokladu je možno si položit otázku „Jaké byly publikovány poznatky o diferencovaném karcinomu štítné žlázy?“

Od tohoto zkoumaného problému se odvíjí cíle této přehledové bakalářské práce. Cíl práce byl specifikován v dílčích cílech:

Cíl 1: Předložit poznatky o karcinomu štítné žlázy.

Cíl 2: Předložit poznatky o metodách léčby diferencovaného karcinomu štítné žlázy.

Cíl 3: Předložit poznatky o vedlejších účincích léčby radiojodem.

Jako vstupní literatura byly nastudovány následující publikace:

1. DVORÁK, Josef. Rakovina štítné žlázy: zaměření na postavení chirurgie v komplexu protinádorových opatření. 1. vyd. Praha: Libri, 1997. 303 s. ISBN 80-85983-36-2.

2. KORANDA, Pavel, HUŠÁK, Václav a MYSLIVECEK, Miroslav. Nukleární medicína v endokrinologii a terapie otevřenými zářiči. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2002. 36 s. ISBN 80-244-0415-X.
3. HRONOVSKÁ, Lenka. Nádory štítné žlázy: obecné informace pro pacienty. Praha: Liga proti rakovině Praha, [2011]. 12 s. ISBN 978-80-260-2004-2.
4. LÍMANOVÁ, Zdenka. Nemoci štítné žlázy: Diagnostika a terapie. 1. vyd. Praha: Galén, 1995. 197 s. Folia practica; Sv. 2. ISBN 80-85824-25-6.
5. VLČEK, Petr a NEUMANN, Jan. Karcinom štítné žlázy: pooperační sledování nemocných. Praha: Maxdorf, 2002. 218 s., 16 s. barev. obr. příl. ISBN 80-85912-50-3.
6. Nemoci štítné žlázy. Praha: Laguna, 1995. 123 s. Rady nemocným. ISBN 80-85952 01-7.

Popiš rešeršní činnosti

Pro vyhledávání odborných článků byla použita klíčová slova diferencovaný karcinom štítné žlázy, folikulární karcinom, hypotyreóza, papilární karcinom, radioablace, radiojod, scintigrafie, terapie ¹³¹I, tyreidektomie, tyreoglobulin, vedlejší účinky radiojodu. Při jejich vyhledávání byly použity vyhledávací databáze MEDVIK, EBSCO, PubMed, Springer Link, Clinical Nuclear Medicine a The Journal of Nuclear Medicine.

Hlavním kritériem pro výběr relevantních odborných článků byl vyhledávací jazyk zvolen nejdříve jazyk český a slovenský. Vyhledávací období bylo zvoleno v rozmezí od roku 2000 - 2011. Celkem bylo nalezeno 24 článků. Po prostudování jejich abstraktů bylo vybráno 21 článků, které byly použity v mé bakalářské práci. V českém jazyce se jednalo o 19 článků a ve slovenském jazyce o 2 články. Vyřazené 3 články nebyly relevantní z důvodu nedostatečného množství informací o zkoumaném problému a zvoleným cílům.

Pro nedostatečný počet článků v českém a slovenském jazyce jsem zvolila další jazyk pro vyhledávání, jazyk anglický. Zvolené vyhledávací období bylo v rozmezí od

roku 2000 - 2010. Celkem bylo nalezeno 33 článků a po detailnějším prostudování bylo shledáno 10 článků jako relevantní pro moji bakalářskou práci. Zbývajících 23 článků muselo být vyřazeno pro nedostatek informací.

Z výše vyhledaných relevantních zdrojů byla moje bakalářská práce seskupena do tří hlavních kapitol. První kapitola popisuje nárůst nejčastějších rizikových faktorů, které mají určitý vliv na vznik karcinomu štítné žlázy. Dále rozeznává dobře diferencované nádory, málo diferencované až anaplasticky změněné, a také pojednává o zvláštní skupině nádorů medulárních.

Druhá kapitola pojednává o terapii diferencovaného karcinomu štítné žlázy. Zaměřená je na chirurgickou léčbu, ale podrobně tato kapitola popisuje pooperační terapii pomocí ^{131}I . V neposlední řadě se věnuje dispenzarizaci pacientů po léčbě radiojodem.

Poslední třetí kapitola je zaměřena na vedlejší účinky radioaktivního jodu při léčbě diferencovaných karcinomů štítné žlázy. Zde se dozvídáme hlavně o vlivu ^{131}I na slinné žlázy a na pohlavní orgány u mužů i žen.

1 KARCINOM ŠTÍTNÉ ŽLÁZY

Výskyt nádorů štítné žlázy se v poslední době výrazně zvýšil (Nekulová, Šimíčková, Valík, 2009, s. 122; Genden, Brett, 2009, s. 7). Karcinom štítné žlázy v České republice je na 14. místě ze 184 sledovaných zemí (Geryk et al., 2011, s. 341).

Příčina zvýšeného výskytu tyreoidálních malignit může být dána diagnostickými možnostmi (jsou diagnostikovány mikrokarcinomy díky kvalitním sonografickým přístrojům a možnosti provedení cytologické punkce). Určitou roli hraje i nárůst rizikových faktorů (Vlček, 2011, s. 324; Genden, Brett, 2009, s. 7-8). Mezi nejčastější rizikové faktory patří předchozí radiační zátěž, pozitivní rodinná anamnéza, nedostatek jodu v potravě, vliv ionizujícího záření např. po havárii v Černobyli, hormonální vlivy atp. (Vlček, 2004, s. 36; Vlček, 2011, s. 324; Genden, Brett, 2009, s. 7-8).

1.1 Rizikové faktory

Předchozí radiační zátěž

Tento faktor patří mezi vysoce rizikový. Jedná se o předchozí ozáření pro nádor v oblasti hlavy a krku, patří sem také ozáření pro Hodgkinovu nemoc (Genden, Brett, 2009, s. 7-8)

Rodinná anamnéza

Genden a Brett (2009, s. 8) uvádějí, že riziko karcinomu štítné žlázy je 6x vyšší u pacientek s pozitivní příbuzenskou anamnézou než u běžné populace. Naproti tomu

Limanová (2003, s. 309) uvádí, že genetická predispozice má na vznik karcinomu štítné žlázy pouze malý vliv kolem 0,5-5%.

Nedostatek jodu v potravě

V oblastech s vysokým nedostatkem jodu, jde až o trojnásobné riziko vzniku karcinomu štítné žlázy, oproti oblastem s menším nedostatkem jodu (Das, Biswal, Bhavaraju, 2006, s. 45; Holm, 2006, s. 1037). Endemická struma je predispozičním faktorem pro vznik karcinomu štítné žlázy, karcinom byl prokázán v pitevním nálezu až v 1% a bez endemie u 0,1% (Limanová, 2003, s. 308).

V České republice od 50. let minulého století byla zavedena jodizace kuchyňské soli, která měla za následek zlepšení stavu štítné žlázy v naší populaci (Dvořáčková et al., 2007, s. 44; Zamrazil, Čerovská, 2000, s. 412; Límanová, 2009, s. 83).

Vliv ionizujícího záření

V souvislosti se štítnou žlázou je tímto nejčastěji myšlena kontaminace životního prostředí radionuklidy vlivem nukleárních zbraní či katastrof v jaderných elektrárnách. Konkrétními příklady jsou výbuch v Nagasaki v roce 1945, v 50. letech testování atomové bomby v Nevadě a výbuch atomové elektrárny v Černobylu. Po všech těchto událostech se objevil zvýšený výskyt karcinomů štítné žlázy především v dětském věku (Limanová, 2003, s. 309).

Konkrétně v mnoha oblastech Běloruska, Ruské federace a Ukrajiny došlo k podstatně většímu výskytu karcinomu štítné žlázy u populace mladší 20 let. Ve vyšším věku je riziko mnohem menší nebo téměř neexistuje. Zvýšená incidence i zvýšené riziko karcinomu štítné žlázy je stále i po více jak patnácti letech po Černobylské nehodě, zvláště u těch kteří byli dětmi a mladistvými v době nehody (Holm, 2006, s. 1037-1040).

Hormonální vlivy

Zvýšená hladina TSH (hypotyreóza) se také řadí mezi rizikové faktory. Po operacích (resekcích štítné žlázy) vzniká riziko vzniku karcinomu štítné žlázy ve zbytcích tkáně. Bez substituční, event. bez supresní léčby se karcinom vyskytuje v 1,5% až 2,5% (Limanová, 2003, s. 309; Vlček, 2011, s. 330).

1.2 Klasifikace nádorů

Rozeznáváme dobře diferencované nádory (papilární či folikulární karcinom), které mají schopnost vychytávat radioaktivní jod, a dále formy málo diferencované až anaplasticky změněné, které ztrácejí schopnost vychytávat radioaktivní jod. Zvláštní skupinu pak tvoří nádory medulární (Vlček, 2011, s. 324; Jindřichová, Vlček, Bendlová, 2004, s. 664).

Papilární karcinom

Diferencovaný papilární karcinom štítné žlázy je nejčastějším nádorem štítné žlázy. Představuje téměř 70-80% všech tumorů štítné žlázy (Nováková et al., 2009, s. 80; Vlček, 2011, s. 329; Limanová, 2003, s. 310). „Papilární karcinom je maligní epitelový nádor s folikulární diferenciací, papilárními a folikulárními strukturami, často s nálezem psamomatózních tělísek a matnicových jader, které jsou chudá na chromatin“ (Vlček, 2011, s. 329). Ve folikulárních buňkách je syntetizován tyreoglobulin, čehož lze v pozdějším období využít ke sledování pacientů (Limanová, 2003, s. 310).

Nádorem jsou postižené 5x častěji ženy ve 4. - 6. dekádě, ale také i děti a dospívající (Vlček, 2011, s. 329; Limanová, 2003, s. 310). Radiojod se lépe akumuluje u mladších jedinců. Prognóza onemocnění u starších lidí může být horší z důvodu snížené akumulární schopnosti tyreoidální tkáně. Biologická agresivita diferencovaného papilárního karcinomu je poměrně nízká (Vlček, 2011, s. 329).

Papilární karcinom štítné žlázy, jestliže metastazuje, metastazuje především lymfatickou cestou do regionálních krčních uzlin (Das, Biswal, Bhavaraju, 2006, s. 46; Vlček, 2011, s. 330).

Folikulární karcinom

Ve srovnání s papilárním karcinomem patří mezi agresivnější formu karcinomu (Jindřichová, Vlček, Bendlová, 2004, s. 666; Limanová, 2003, s. 311). Nejčastější výskyt je u starších osob a převážně starších žen v 5. - 6. dekádě, u mladších osob je výskyt pouze výjimečný (Vlček, 2011, s. 329; Limanová, 2003, s. 311). Podle Vlčka (2011, s. 329) „Folikulární karcinom (10-15%) představuje maligní epitelový nádor s folikulární buněčnou diferenciací bez diagnostických struktur typických pro papilární karcinom.“ Ve srovnání s papilárním karcinomem má diferencovaný folikulární karcinom větší sklon k výskytu vzdálených metastáz a to především hematogenní cestou do plic, kostí a CNS (Vlček, 2011, s. 329; Das, Biswal, Bhavaraju, 2006, s. 46; Limanová, 2003, s. 311). Výhodou je, že metastázy dobře akumulují radiojod (Vlček, 2011, s. 329; Das, Biswal, Bhavaraju, 2006, s. 46).

I u tohoto karcinomu platí, že se častěji vyskytuje v oblastech s jodovým deficitem (Jindřichová, Vlček, Bendlová, 2004, s. 666). Po zavedení jodizace kuchyňské soli, se výskyt folikulárních karcinomů výrazně snížil (Limanová, 2003, s. 311).

Medulární karcinom

Vychází z buněk parafolikulárního původu tzv. C-buněk (Jindřichová, Vlček, Bendlová, 2004, s. 664; Limanová, 2003, s. 313). Pro parafolikulární buňky je základním markerem kalcitonin. Představuje 6-10% ze všech karcinomů štítné žlázy a častější výskyt je u osob starších 40 let (Limanová, 2003, s. 313). Tyto karcinomy neakumulují radiojod, a proto základní léčebnou metodou je chirurgická léčba s následnou aktinoterapií event. chemoterapií.

S medulárním karcinomem štítné žlázy se můžeme setkat ve formě sporadické (70-80%) nebo v dědičné formě (25%) buď familiární, nebo může být sdružen s jinými nádory neuroendokrinního systému v rámci např. dědičného syndromu MEN IIA nebo MEN IIB (mnohočetná endokrinní neoplazie typu 2).

Prognóza je ve srovnání s diferencovaným karcinomem štítné žlázy horší, hlavně kvůli vyššímu výskytu metastáz do regionálních lymfatických uzlin na krku, výskytu vzdálených metastáz šířících se hematogenní cestou a vyššímu věku (Vlček, 2011, s. 329; Vlček, 2011, s. 324; Nekulová, Šimičková, Valík, 2009, s. 122; Vlček, 2004, s. 36-37; Jindřichová, Vlček, Bendlová, 2004, s. 666; Limanová, 2003, s. 313).

U pacientů je poté celoživotně sledován kalcitonin (Vlček, 2004, s. 37) (kalcitonin je produkován C buňkami štítné žlázy, je přirozeným antagonistou parathormonu a podílí se na regulaci metabolismu vápníku (Lukeš, Koranda, 2001, s. 122)) a hladina TSH, která by měla být v pásmu eutyreózy (Vlček, 2004, s. 37). Sledování kalcitoninu je využíváno pouze při diagnostice medulárního karcinomu (Lukeš, Koranda, 2001, s. 122).

Anaplastický karcinom

Vyskytuje se nejčastěji ve vysokém věku mezi 60-70 lety. Prognóza je velmi nepříznivá, protože patří k nejagresivnějším nádorům, které špatně akumulují radiojod, prorůstají do okolí a včasné vytváření vzdálené hematogenní i lymfatické metastázy. Základním léčebným postupem je ozáření nádoru, který je již téměř vždy neoperovatelný. Většina nemocných zemře do 1 roku od vyslovení diagnózy (Jindřichová, Vlček, Bendlová, 2004, s. 666; Vlček, 2011, s. 329).

2 TERAPIE DIFERENCOVANÉHO KARCINOMU ŠTÍTNÉ ŽLÁZY

Diferencovaný karcinom štítné žlázy má dobrou prognózu, 85% pacientů přežívá i více než 40 let, pokud je zajištěna adekvátní léčba, která může výrazně ovlivnit kvalitu života i na mnoho let (Das, Biswal, Bhavaraju, 2006, s. 45; Nováková et al., 2009, s. 80). Z průzkumu, který byl proveden v Severní Americe, vyplývá, že terapie radiojodem snižuje úmrtnost a výskyt recidiv (Verburg et al., 2009, s. 343).

Jedná se o multidisciplinární diagnostický a terapeutický přístup, který zahrnuje spolupráci endokrinologa, zkušeného chirurga proškoleného speciálně v operativě karcinomu štítné žlázy, patologa, specialistu z nukleární medicíny a ve výjimečných případech i onkologa (Vlček, 2011, s. 329).

Nejjednodušším a neinvazivním způsobem vyšetření štítné žlázy je sonografie (Das, Biswal, Bhavaraju, 2006, s. 46; Vlček, 2011, s. 329; Dvořáčková et al., 2007, s. 44; Limanová, 2003, s. 308, 312; Vlček, 2004, s. 36). U dětí a mladistvých slouží k vyšetření objemu štítné žlázy a pro stanovení jodového deficitu, taktéž dokáže včas zachytit nemocné s různými patologickými odchylkami štítné žlázy (Dvořáčková et al., 2007, s. 47). Dále slouží k posouzení nejen vlastního parenchymu štítné žlázy, ale také spádových mízních uzlin (Das, Biswal, Bhavaraju, 2006, s. 46; Vlček, 2011, s. 329). Využívá se vysokofrekvenční ultrasonografie o frekvenci 10-13 MHz. Nabízí nejcitlivější a cenově výhodný způsob detekce karcinomu štítné žlázy už od 2 mm, který je jasně identifikován a hodnocen. Pro malignitu je charakteristická hypoechogenita, neostře ohraničené okraje a známky infiltrace. (Das, Biswal, Bhavaraju, 2006, s. 46; Genden, Brett, 2009, s. 8). Po nalezení podezřelého uzlíku se ultrasonografie doplní o cílenou aspirační biopsii uzliny tenkou jehlou (FNAB) s následným cytologickým vyšetřením pro určení biologické povahy uzlu (Vlček, 2004, s. 36; Vlček, 2011, s. 329; Genden, Brett, 2009, s. 8; Lukáš et al., 2010, s. 380). Podle studií je FNAB vysoce citlivá metoda pro určení malignity. Poskytuje výborné diagnostické informace, které vedou ke snížení počtu thyreoidektomií (Brett, 2009, s. 8). Senzitivita a specifita této metody je větší než 85% (Lukáš et al., 2010, s. 380).

Mezi další zobrazovací metody, které se využívají při sledování pacientů s diferencovaným karcinomem štítné žlázy, patří výpočetní tomografie (CT), magnetická rezonance (MR), nebo pozitronová emisní tomografie (PET, resp. PET/CT). Oproti ultrasonografii nepřinášejí více diagnostických informací, ale slouží u pacientů při podezření z lokálního šíření anebo slouží při podezření na vzdálené metastázy (Vlček, 2011, s. 330).

2.1 Chirurgická léčba

V případě podezření na karcinom štítné žlázy se u všech operabilních pacientů přistupuje k chirurgické léčbě (Vlček, 2011, s. 329; Limanová, 2003, s. 312). Po mnoho let je základním léčebným postupem u diferencovaného karcinomu štítné žlázy kombinace chirurgické léčby s následnou ablací zbytků tkání štítné žlázy pomocí radiojodu a hormonální supresní léčbou, která je celosvětově uznávaná (Doležal et al., 2002, s. 98; Verburg et al., 2009, s. 343; Nováková et al., 2009, s. 80; Šantora, Němec, Kubinyi, 2001, s. 217; Limanová, 2003, s. 314).

Totální tyreoidektomie je základním chirurgickým výkonem s minimální úmrtností, která snižuje riziko recidivy. Na chirurgické léčbě se podílejí pouze zkušení chirurgové, kteří jsou navíc proškoleni speciálně v operativě karcinomu štítné žlázy. Musí se jednat o chirurgy, kteří operují ročně minimálně 100 nebo i více pacientů s primárním karcinomem štítné žlázy, ale samozřejmě provádí i případné reoperace (Vlček, 2011, s. 329-330).

U dětí a dospívajících se léčba nijak neliší. Jedinou podmínkou je, že operovat musí pouze zkušený chirurg.

Po totální tyreoidektomii se pacientům nasazuje substituční léčba hormonů štítné žlázy. Tyreoidální hormony slouží k úpravě hypotyreózy, která postupně vzniká po operaci (Vlček, 2011, s. 330).

Chirurgické komplikace

- **Paréza vratného laryngeálního nervu**

Vlček (2011, s. 330) uvádí, že komplikace při totální tyreoidektomii jsou vzácné, nejčastější je trvalá paréza vratného laryngeálního nervu, která vede k paréze hlasivky na téže straně. Vyskytuje se v méně jak v 1% (Vlček, 2011, s. 330).

- **Pooperační hypoparatyreóza**

Jedná o nedostatečnou funkci příštítných tělísek, která mohou být při operaci nechtěně odstraněna. Následně tato snížená funkce či afunkce vede ke snížené hladině vápníku, na jejíž regulaci se parathormon produkovaný příštítnými tělísky podílí. Nezbytnou léčbou je pak doživotní substituce vápníku a užívání vitamínu D2, D3 nebo kalcitriolu (Vidura, 2007, s. 18-23).

Kategorie rizik v době iniciální léčby

Pomocí stratifikace rizik lze pacienty podle operačního protokolu a dle histologického nálezu při počínající léčbě rozdělit do tří základních skupin (Vlček, 2011, s. 330-331; Pacini et al, 2005, s. 652-653).

První skupinou jsou pacienti s velmi nízkým rizikem (unifokální karcinom s velikostí ≤ 1 cm, T1N0M0 a nešíří se mimo pouzdro štítné žlázy).

Unifokální karcinomy mají dobrou prognózu, protože se nešíří mimo pouzdro štítné žlázy a nemetastazují do lymfatických uzlin. Po samotné totální tyreoidektomii je riziko recidivy menší než 2%. V tomto případě není nutná terapie radiojodem (Vlček, 2011, s. 330-331; Pacini et al., 2005, s. 652-653).

Další skupinu tvoří pacienti s nízkým rizikem (T1b > 1 cm N0M0, nebo T2N0M0 nebo T1 multifokální) (Vlček, 2011, s. 330-331; Pacini et al., 2005, s. 652-653).

Vlček (2011, s. 330-331) a Pacini et al. (2005, s. 652-653) se shodují, že terapie radiojodem může přispět ke snížení recidivy a úmrtnosti, ale že tato pozorování nejsou s konečnou platností ověřena. Terapie radiojodem by měla být indikována každému

pacientovi individuálně, protože přetrvává nejistota a prospěch z léčby a z podání radiojodu (Vlček, 2011, s. 330-331; Pacini et al., 2005, s. 652-653). Je možné využít vysoké i nízké dávky aktivity (3,7 GBq nebo 1,1 GBq). Může se jednat o pacienty po neúplné tyreoidektomii nebo kde nebyla provedena disekce lymfatických uzlin nebo u pacientů mladších 18 let (Vlček, 2011, s. 330-331).

Poslední skupinu tvoří pacienti s vysokým rizikem (T3 a T4 nebo jakékoli T, N1 nebo M1).

Mluvíme o pacientech se vzdálenými metastázami nebo po neúplné resekci tumoru, kdy podání radiojodu je v těchto případech přísně indikováno k radioablaci pooperačních zbytků štítné žlázy (Vlček, 2011, s. 330-331; Pacini et al., 2005, s. 652-653). Jak se ve svém článku Pacini et al. (2005, 652-653) zmiňují, v mnoha studiích došli k závěru, že léčba pomocí ^{131}I u těchto pacientů, vede ke zlepšení v přežití bez známek onemocnění a byla prokázána menší úmrtnost. Aplikují se pouze vysoké dávky radiojodu ($\geq 3,7 \text{ GBq } ^{131}\text{I}$) (Vlček, 2011, s. 330-331).

2.2 Pooperační terapie pomocí ^{131}I

Více než 60 let terapie pomocí radioaktivního jodu ^{131}I , u pacientů s diferencovaným karcinom štítné žlázy, patří k základní léčebné metodě v nukleární medicíně, resp. v terapii otevřenými zářiči, která vede ke snížení výskytu recidivy a úmrtnosti (Sciuto et al., 2009, s. 1730; Grewal et al., 2009, s. 1605; Flux et al., 2010, s. 273-275; Doležal, 2002, s. 98; Vlček, 2004, s. 37; Limanová, 2003, s. 312).

V roce 1940 byl radiojod poprvé uveden jako onkologické terapeutikum. V současné době ^{131}I je k dispozici v mnoha lékařských centrech (Das, Biswal, Bhavaraju, 2006, s. 47). Jedná se o smíšený beta a gama zářič s poločasem rozpadu 8,02 dne, který je vyráběn v jaderných reaktorech. Beta záření s energií záření 606 keV nám slouží k terapii, jejím cílem je destruovat jakoukoliv akumulující tkáň v oblasti krku včetně event. vzdálených metastáz. Gama záření o energii 364 keV nám umožní scintigrafické zobrazení akumulace ^{131}I ve zbytkové tkáni štítné žlázy a v eventuálních metastázách (Doležal et al., 2002, s. 99; Das, Biswal, Bhavaraju, 2006, s. 47; Vlček,

2011, s. 330; Robbins, Schlumberger, 2005, s. 28S-29S; Šantora, Němec, Kubinyi, 2001, s. 217).

Před vlastní léčbou radioaktivním jodem musí být dodrženy určité podmínky. Radiojod lze podávat pouze ve specializovaných a tomu určených centrech. Důležitou roli hraje i dostatečně dlouhá příprava před vlastní léčbou radiojodem (Robbins, Schlumberger, 2005, s. 33S). Vysoké hodnoty exogenního jodu (např. ve stravě, kontrastní látce při CT vyšetření) mohou způsobit, že dojde k blokování vychytávání radioaktivního jodu (Robbins, Schlumberger, 2005, s. 33S; Šantora, Němec, Kubinyi, 2001, s. 217).

V České republice Vlček (2011, s. 331) uvádí, že je pacientům doporučena na 3 týdny před terapií radiojodem strava s nízkým obsahem jodu, a pokud pacient absolvoval CT vyšetření s intravenózní aplikací kontrastní látky s obsahem jodu, doporučuje se terapie radiojodem odložit o 2 až 3 měsíce. Konkrétně se jedná o vynechání mořských ryb, mořských plodů a řas, Vincentky, Hanácké kyselky, omezení soli, apod. Dále neužívat žádné léky či doplňky stravy s obsahem jodu a nepoužívat jodovou tinkturu ani jiné desinfekce obsahující jod (Vlček, Pokyny pro pacienty objednané k přijetí na lůžkové oddělení, KNME UK 2. LF A FN MOTOL).

Ve světě Robbins a Schlumberger (2009, s. 33S) doporučují stravu s nízkým obsahem jodu přibližně na 1 až 2 týdny vysadit, Sciuto et al. (2009, s. 1730) uvádí, že stačí 10 dnů.

Stimulace tyreotropního hormonu

K dostatečně účinné radioablacii štítné žlázy je nutná stimulace TSH. Jeho zvýšená hladina vede ke zvýšené akumulaci radiojodu v dependentních buňkách - tedy ve zbytcích tkáně štítné žlázy, ve zbytku tumoru nebo v metastázách diferencovaného karcinomu. Pokud by přetrvávala suprese TSH vychytávání radiojodu by bylo velmi nízké až nulové. Je tedy doporučováno provádět stimulaci TSH před každou terapií ¹³¹I jak za diagnostickým tak i léčebným účelem. TSH je možno stimulovat dvěma různými způsoby (Vlček, 2011, s. 331).

První možností je vysadit hormony štítné žlázy na 4 až 5 týdnů. Po jejich vysazení, by mělo dojít k překročení hranice >30 mIU/l (Vlček, 2011, s. 331; Sciuto et

al., 2009, s. 1730; Pacini et al., 2005, s. 655; Šantora, Němec, Kubinyi, 2001, s. 218; Vlček, 2004, s. 37). U většiny pacientů se volí právě tato cesta, která navodí přirozenou stimulaci jod dependentních buněk. Negativní stránkou pro pacienta je navození hluboké hypotyreózy - myxedému - se všemi jeho klinickými příznaky (např. zvýšená únava, spavost, zpomalené psychomotorické tempo, retence tekutin v organismu, přírůstek hmotnosti, event. drobný perikardiální výpotek, apod.)

Druhou možností je injekční aplikace rhTSH (rekombinantní humánní tyreotropin). Hypotyreóza je tímto způsobem navozena rychle, bez výraznějších klinických příznaků. Aplikace rhTSH (0,9 mg) se provádí intramuskulárně ve dvou po sobě jdoucích dnech (Vlček, 2004, s. 37; Vlček, 2011, s. 331). Třetí den se aplikuje ^{131}I , pátý den se měří sérová hladina tyreoglobulinu. Podání rhTSH má téměř stejný účinek jako vysazení hormonů štítné žlázy. Výjimečně až vzácně se mohou objevit nežádoucí účinky, které se projeví jako nevolnost, únava, bolest hlavy. S podáním rhTSH zatím nebyla zaznamenána žádná toxicita nebo protilátky proti TSH. Výhodou rhTSH oproti vysazení substituce je, že se vyhneme hypotyreóze, sníží se riziko úmrtnosti a dojde tím i ke snížení pracovní neschopnosti. Jedinou nevýhodou je vysoká cena (Vlček, 2011, s. 331).

V České republice je doporučováno vysadit hormony štítné žlázy přibližně na 4 až 5 týdnů před podáním ^{131}I (Vlček, 2004, s. 37; Vlček, 2011, s. 331; Šantora, Němec, Kubinyi, 2001, s. 218).

Ve světě Bajén et al. (2000, s. 2038-2039) píše, že hormonální léčbu stačí přerušit na dobu 3 týdnů před diagnostickou kontrolou.

Vlastní aplikace léčebné dávky ^{131}I

Vlček (2011, s. 330) se ve svém odborném článku zmiňuje, že radiojod je podáván v odstupe 6 až 8 týdnů po operaci za hospitalizace na lůžkovém oddělení nukleární medicíny - jedná se o radioablaci zbytků tkáně štítné žlázy. Další možností je nasazení substituce bezprostředně po totální tyreoidektomi, pak lze terapii radiojodem provést v rozmezí 2 až 3 měsíců operaci štítné žlázy, samozřejmě po předchozím vysazení hormonů štítné žlázy (Vlček, 2004, s. 37; Vlček, 2011, s. 330).

Před vlastním podáním první terapeutické dávky radijodu se ověřuje zbytková tkáň štítné žlázy scintigrafickým vyšetřením po intravenózní aplikaci ^{99m}Tc . Za 20 minut po aplikaci následuje planární zobrazení - střídání dat probíhá po dobu 800 sekund nebo je omezeno na 300 000 impulzů, používá se kolimátor pinhole.

Perorální aplikace léčebné dávky následuje jen tehdy, pokud dojde ke zjištění akumulace radiojodu ve zbytkové tkáni štítné žlázy. ^{131}I se aplikuje většinou ve formě kapslí nebo kapalného roztoku pro perorální podání. Perorální forma podání je rychle absorbována v horní části střeva. K dispozici je také intravenózní použití ^{131}I , ale pouze u pacientů kteří nejsou schopni polykat. Podle zkušeností jsou kapsle bezpečnější ve srovnání s kapalným roztokem (Robbins, Schlumberger, 2005, s. 29S).

Podaná aktivita ^{131}I se může pohybovat v závislosti na institucionální praxi nebo podle pacientova klinického či prognostického obrazu od 1,1 GBq do 5,5 GBq (Pacini et al., 2005, s. 656). Pacini et al. (2005, s. 656) píše, že podle dozimetrických studií, je prokázáno, že stejného poměru celkové ablace bylo dosaženo i s nižšími dávkami aktivit. Nižší aktivita má i své výhody, mezi které se mohou zařadit nízké náklady, kratší doba hospitalizace a nižší radiační zátěž pro ostatní orgány a tkáně v lidském těle a tím snížený výskyt nežádoucích účinků. Dále studie ukazuje, že pokud pacient podstoupil totální tyreoidektomii, poté terapie pomocí ^{131}I s podanou aktivitou 1,16 GBq má lepší úspěšnost v celkové ablaci zbytků tkáně štítné žlázy ve více jak 80%, než ve srovnání u pacientů s většími zbytky tkáně štítné žlázy, úspěšnost se pohybuje kolem 67% (Pacini et al., 2005, s. 656). V jiné studii Sciuto et al. (2009, s. 1729) terapeutickou dávku odhadují podle diagnostické scintigrafie v rozmezí od 3 700 MBq +/- 10% zbytkové tkáně štítné žlázy do 5 500-9 200 MBq.

V České republice doc. Vlček (2011, s. 331) z Kliniky nukleární medicíny a endokrinologie 2. LF UK a FN Motol Praha uvádí, že léčebnou látku radiojodu podávají o aktivitě 3,7 MBq a za 3 až 5 dnů po podání ^{131}I provádí celotělovou scintigrafii, která ukáže, kde byl radiojod vychytán. Podle ostatních autorů ze zahraničních zdrojů se scintigrafie provádí 2. až 5. den po terapii ^{131}I (Pacini et al., 2005, s. 657) nebo dokonce je provedena za 5 až 7 dní (Sciuto et al., 2009, s. 1730).

Po splnění regulačních kritérií radiační ochrany v souladu s atomovým zákonem, může být pacient propuštěn domů, tj. že při snížení celotělové reziduální aktivity pod 250 MBq (Vlček, 2011, s. 331).

Hormonální terapie

Pacient, který byl na terapii radiojodem připraven vysazením hormonů štítné žlázy, obvykle druhý den po podání terapeutické dávky se zahajuje supresní léčba tyroxinem (Vlček, 2011, s. 331, Sciuto et al., 2009, s. 1730).

Pacienti obvykle v České republice užívají 100-150 µg denně, ve zcela výjimečných případech mohou užívat i větší dávky (Limanová, 2003, s. 312).

Cílem je upravit hypotyreózu do normálních hodnot, proto substituční, event. supresní terapie musí být zahájena co nejdříve po radioterapii, a musí být prováděna po celý život (Das, Biswal, Bhavaraju, 2006, s. 49; Vlček, 2011, s. 331). Pacient musí být o léčbě plně informován, aby se docílilo úspěšného dodržování léčby. Optimální supresní léčba musí být doložena hodnotami TSH (Das, Biswal, Bhavaraju, 2006, s. 49). Podle Vlčka (2011, s. 331) by hodnota TSH u vysoce rizikových pacientů měla být nižší než 0,1 mIU/L a u pacientů s nízkým rizikem recidivy 0,3-0,5 mIU/L. U zahraničních autorů se náhled jen mírně liší. Das, Biswal, Bhavaraju (2006, s. 49) uvádí, že u mladých pacientů by hodnota TSH měla být nižší než 0,01 mIU/L a u starších pacientů nižší než 0,5 mIU/L.

U pacientů, u kterých bylo dosaženo kompletní remise, už není potřeba potlačovat endogenní sekreci TSH, supresní léčba se změní na substituční. Suprese je nutná jen u těch pacientů, kteří mají známky stále přetrvávající choroby, protože růst reziduálních buněk karcinomu štítné žlázy je závislý na TSH. U vysoce rizikových pacientů je vhodné přechod ze supresní léčby na substituční léčbu tyroxinem 2 až 3 roky po remisi (Vlček, 2011, s. 331).

Celotělová scintigrafie s ¹³¹I

Po ablaci zbytků štítné žlázy radioaktivním jodem se v určitém časovém odstupu, většinou za 6 až 9 měsíců, provádí kontrolní přešetření, zdali byla léčba účinná a byla u pacienta nastolena kompletní remise (kompletní léčebná odpověď) (Vlček, 2011, s. 331).

Vlček (2011, s. 331) uvádí, že hospitalizovaným pacientům v České republice je nejdříve aplikována diagnostická dávka radiojodu o aktivitě 74-185 MBq a za 48 až

72 hodin se změří akumulace radiojodu ve zbytkové tkáni štítné žlázy. Na jiných pracovištích v České republice (KNM FN Olomouc) se pro diagnostické účely podává ^{131}I o aktivitě 110-185 MBq. Po aplikaci diagnostické aktivity se vždy provádí celotělová scintigrafie většinou za 48 hodin, lze i za 24 hodin. K podání vyšších dávek se nepřistupuje, protože by mohly znamenat akumulační útlum při terapeutické dávce (Šantora, Němec, Kubinyi, 2001, s. 218). Podle doc. Vlčka (Vlček, Metodický postup pro komplexní péči o pacienty s diferencovaným karcinomem štítné žlázy) je nejideálnější využít gamakamery se dvěma detektory s vysokoenergetickými kolimátory. Skenování se provádí za nízké rychlosti (6-8 cm/min) po dobu minimálně 30 minut. Doporučuje detailnější snímkování jakékoliv podezřelé oblasti se zvýšeným vychytáváním radiojodu (Vlček, Metodický postup pro komplexní péči o pacienty s diferencovaným karcinomem štítné žlázy.).

Studie autorů Bajén et al. (2000, s. 2039-2040) prokázala, že vysoká diagnostická dávka je diagnosticky užitečnější než nízká o aktivitě 37-74 MBq. Vysoká dávka 185-370 MBq, ale také může zapříčinit snížené vychytání terapeutické dávky ^{131}I do zbytků tkáně štítné žlázy. Ze studie Bajéna a kol., se dozvídáme, že při dávkách 185 MBq při diagnostické scintigrafii u pacientů s diferencovaným karcinomem štítné žlázy došlo ke snížení akumulace ve zbytcích tkáně štítné žlázy u 21% pacientů (Bajén et al., 2000, s. 2039-2040). Teoreticky může být řešením problému diagnostická scintigrafie pomocí ^{123}I , který nám poskytuje stejné diagnostické informace jako při použití ^{131}I . ^{123}I je čistý gama zářič, jehož hlavní výhodou je nízká radiační zátěž pro pacienta a nesnižuje vstřebávání terapeutické dávky pomocí ^{131}I . Hlavní nevýhodou je vysoká cena, vyšetření pomocí ^{123}I by při dávkách 185-370 MBq bylo příliš drahé. Mezi další nevýhody patří menší citlivost a menší přesnost než u ^{131}I a poločas rozpadu, který je 13 hodin. V praxi se z výše uvedených důvodů ^{123}I v širší míře neužívá (Bajén et al., 2000, s. 2039-2040).

Klinický staging po iniciální léčbě radioaktivním jodem

Klinický staging u diferencovaného karcinomu štítné žlázy je obvykle založen na výsledcích histologického nálezu a z informací získaných z pooperační celotělové scintigrafie pomocí ^{131}I , pokud je celotělová scintigrafie provedena během 3 měsíců po

tyreoidektomii (Vlček, Metodický postup pro komplexní péči o pacienty s diferencovaným karcinomem štítné žlázy). Proto bylo založeno několik prognostických skorovacích systémů. Nejoblíbenějším a nejčastěji používaným prognostickým skórovacím systémem je TNM klasifikace zhoubných nádorů štítné žlázy (viz tab. 1). TNM klasifikace je založena na rozsahu nádoru a věku (Das, Biswal, Bhavaraju, 2006, s. 46-47; Vlček, 2011, s. 329-330; Genden, Brett, 2009, s. 9-10).

Tab. 1 - TNM klasifikační systém nádorů štítné žlázy (Sobin, Gospodarowicz, Wittekind, 7. vydání 2009, česká verze 2011, s. 56-59).

T – primární nádor	
TX	primární nádor nelze hodnotit
T0	bez známek primárního nádoru
T1	nádor do 2 cm v největším rozměru, omezen na štítnou žlázu
T1a	nádor do 1 cm v největším rozměru, omezen na štítnou žlázu
T1b	nádor větší než 1 cm, ne však více než 2 cm v největším rozměru
T2	nádor větší než 2 cm, ne však více než 4 cm v největším rozměru, omezen na štítnou žlázu
T3	nádor větší než 4 cm v největším rozměru, omezen na štítnou žlázu nebo jakýkoliv nádor s minimálním šířením mimo štítnou žlázu (např. šíření do m. sternothyreoides nebo měkkých tkání kolem štítné žlázy)
T4a	nádor se šíří za pouzdro štítné žlázy a postihuje jakoukoliv z následujících struktur: podkožní měkké tkáně, larynx, tracheu, jícen, n. laryngem recurrens
T4b	nádor postihuje nevertebrální fascii, cévy mediastina nebo obrůstá a. carotis
N – regionální mízní uzliny	
NX	regionální mízní uzliny nelze hodnotit
N0	regionální mízní uzliny bez metastáz
N1	metastázy v regionálních mízních uzlinách
N1a	metastázy uzlin etáže VI (v mízních uzlinách netracheálních a paratracheálních, včetně prelaryngeálních a mízní uzlině delfské)
N1b	metastázy v jiných jednostranných, oboustranných nebo druhostranných krčních (etáž I, II, III, IV nebo V nebo horních mediastinálních mízních uzlinách)

M – vzdálené metastázy	
MX	vzdálené metastázy nelze hodnotit
M0	bez vzdálených metastáz
M1	vzdálené metastázy

Podle Ústavu zdravotnických informací a statistiky České republiky je doporučeno rozdělení do stadií samostatně pro karcinomy papilární a folikulární, dále karcinomy medulární a v neposlední řadě karcinomy anaplastické/nediferencované (viz. tab. 2, tab. 3, tab. 4, tab. 5) (Sobin, Gospodarowicz, Wittekind, 7. vydání 2009, česká verze 2011, s. 56-59).

Tab. 2 - Papilární nebo folikulární - mladší 45 let (Sobin, Gospodarowicz, Wittekind, 7. vydání 2009, česká verze 2011, s. 56-59).

Stadium I	jakékoliv T	jakékoliv N	M0
Stadium II	jakékoliv T	jakékoliv N	M1

Tab. 3 - Papilární nebo folikulární - 45 let a starší (Sobin, Gospodarowicz, Wittekind, 7. vydání 2009, česká verze 2011, s. 56-59).

Stadium I	T1a, T1b	N0	M0
Stadium II	T2	N0	M0
Stadium III	T3	N0	M0
	T1, T2, T3	N1a	M0
Stadium IVA	T1, T2, T3	N1b	M0
	T4a	N0, N1	M0
Stadium IVB	T4b	jakékoliv N	M0
Stadium IVC	jakékoliv T	jakékoliv N	M1

Tab. 4 – Medulární (Sobin, Gospodarowicz, Wittekind, 7. vydání 2009, česká verze 2011, s. 56-59).

Stadium I	T1a, T1b	N0	M0
Stadium II	T2, T3	N0	M0
Stadium III	T1, T2, T3	N1a	M0
Stadium IVA	T1, T2, T3	N1b	M0
	T4a	jakékoliv N	M0
Stadium IVB	T4b	jakékoliv N	M0
Stadium IVC	jakékoliv T	jakékoliv N	M1

Tab. 5 - Anaplastický/nediferencovaný (anaplastické karcinomy jsou stadium IV)
(Sobin, Gospodarowicz, Wittekind, 7. vydání 2009, česká verze 2011, s. 56-59).

Stadium IVA	T4a	jakékoliv N	M0
Stadium IVB	T4b	jakékoliv N	M0
Stadium IVC	jakékoliv T	jakékoliv N	M1

Tab. 6 - Souhrn štítná žláza (Sobin, Gospodarowicz, Wittekind, 7. vydání 2009, česká verze 2011, s. 56-59).

	Karcinom papilární, folikulární a medulární
T1	≤ 2 cm, omezen na štítnou žlázu
T2	> 2 a ≤ 4 cm, omezen na štítnou žlázu
T3	> 4 cm nebo minimální šíření mimo štítnou žlázu
T4a	podkoží, hrtan, trachea, jícen, n. laryngeus recurrens
T4b	prevertebrální fascie, cévy mediastina, a. karotis
	Anaplastický/nediferencovaný karcinom
T4a	nádor omezen na štítnou žlázu
T4b	nádor za pouzdrem štítné žlázy
	Všechny typy
N1a	etáž VI
N1b	jiné regionální

2.3 Dispenzarizace pacientů

Dlouhodobé sledování pacientů probíhá na klinice nukleární medicíny, pohybuje se v rozmezí od 6 měsíců do 12 měsíců, je individuální, povinné a trvá celý život. Následné sledování odléčených pacientů se provádí ambulantně, kontroly zahrnují ultrazvukové vyšetření krku, vyšetření sérového TSH a Tg během léčby Levothyroxinem, v případě podezření se provádí celotělová scintigrafie pomocí ^{131}I (Vlček, 2004, s. 37; Vlček, 2011, s. 332; Das, Biswal, Bhavaraju, 2006, s. 49; Pacini et al., 2005, s. 655; Sciuto et al., 2009, s. 1730; Šantora, Němec, Kubinyi, 2001, s. 218; Limanová, 2003, s. 312-313). Výskyt metastáz se může rozvinout i po několika desítkách let (Limanová, 2003 s. 312-313).

Tyreoglobulin slouží k monitorování efektu léčby. Tg je nádorový marker. Hladina Tg by měla být nedetekovatelná do hodnoty menší jak 0,1 ug/l. Jakákoliv zvýšená hladina je varovným signálem, a proto je Tg velmi důležitý při odhalování případné recidivy (Vlček, 2011, s. 332; Das, Biswal, Bhavaraju, 2006, s. 49; Pacini et al., 2005, s. 655; Sciuto et al., 2009, s. 1730). Zjistitelná hladina Tg může být u pacientů se zbytky tkáně štítné žlázy, buď z reziduí buněk štítné žlázy, anebo z neznámých neoplastických buněk štítné žlázy (Pacini et al., 2005, s. 652-653). Bez výskytu zbytků tkáně karcinomu je hladina nízká, při nízkých hladinách Vlček (2004, s. 37) doporučuje provádět celotělovou scintigrafii, která nám může popřípadě vyloučit recidivu (Vlček, 2004, s. 37). „Tyreoglobulin je za normálních podmínek syntetizován folikuly štítné žlázy“ (Lukeš, Koranda, 2001, s. 122). Měření Tg je nejdůležitější u pacientů po totální tyreoidektomii pro papilární nebo folikulární karcinom štítné žlázy. V případě zvýšené hladiny Tg se vyskytuje tkáň diferencovaného karcinomu štítné žlázy, při výskytu anti-Tg protilátek, může být výsledek naměřený falešně negativní, proto je vhodné mít stanovené tyto protilátky (Lukeš, Koranda, 2001, s. 122). Po léčbě ^{131}I , může být hladina Tg znovu detekovatelná, což podle Pacini et al. (2005, s. 653) lze usoudit pouze nádoru, a proto se nedoporučuje měření sérového Tg provádět velmi brzo po operaci, protože hladina Tg může být detekovatelná i několik týdnů po tyreoidektomii.

3 VEDLEJŠÍ ÚČINKY LÉČBY RADIOJODEM

Záření patří mezi mutagenní faktory. Terapie pomocí ^{131}I je běžně využívaná při léčbě diferencovaného karcinomu štítné žlázy a s tím spojené podávání vysokých dávek může mít za následek vznik nežádoucích účinků (Garsi et al., 2008, s. 845; Verburg et al., 2009, s. 334-345). Nežádoucí účinky jsou obvykle minimální až přechodné, mezi které patří nevolnost, bolest žaludku a obvykle se objeví v prvních několika dnech po léčbě ^{131}I (Robbins, Schlumberger, 2005, s. 34S). Verburg et al. (2009, s. 334-345) uvádí mezi vedlejší účinky přechodné stomatitidy, zánět slinných žláz (sialoadenitidy) a poškození slzných kanálků. Dále může dojít k přechodnému zvýšení hormonů štítné žlázy z důvodu rychlého uvolnění jodovaných bílkovin (Das, Biswal, Bhavaraju, 2006, s. 49).

V poslední době patří mezi dost diskutovaná témata, jestli existuje určitý vztah mezi terapií radiojodem a vznikem sekundárních malignit (Verburg et al., 2009, s. 344-345). Například riziko vzniku leukémie je zvýšeno pouze u kumulativních dávek vyšších jak 18,5 GBq, zvláště jeli spojena s vnější radiační terapií.

Podle evropské studie se uvádí zvýšené riziko solidních nádorů u pacientů léčených pomocí ^{131}I a našli určitý vztah mezi expozicí ^{131}I a výskytu rakoviny kostí a měkkých tkání, tlustého střeva a slinných žláz (Robbins, Schlumberger, 2005, s. 34S-35S).

Grewal et al. (2009, s. 1606) ve svém článku uvádí, že během prvního roku po terapii má 39% pacientů ze studie alespoň 1 nežádoucí účinek. Mezi nejčastější hlášené nežádoucí účinky patří suchost v ústech (17%), otoky slinných žláz (16%), změny v chuti více než 2 měsíce (13%), bolestivost slinných žláz (6%), nadměrné slzení (1%). Pouze 5% pacientů ze sledovaných během 7 let po terapii má stále nějaké nežádoucí účinky. Nejčastěji je přetrvávající suchost v ústech (2%), otok slinných žláz (0,8%), změněná chuť (1%), bolestivost slinných žláz (0,4%) a nadměrné slzení (0,8%) ze všech sledovaných nemocných (Grewal et al., 2009, s. 1606).

3.1 Vliv na slinné žlázy

Beta záření ^{131}I má cytotoxické účinky na slinné žlázy, které zcela výjimečně mohou vést ke xerostomii a k zubním kazům. Slinné žlázy patří mezi radiosenzitivní orgány. V průběhu prvních dnů po terapii radiojodem dochází k přechodným otokům submandibulárních slinných žláz, jen vzácně se mohou rozvinout do závažných slinných problémů. Může také dojít k obtížnému polykání a vzácně se mohou objevit silné bolesti při polykání. Běžně se proto doporučuje pít po aplikaci radiojodu větší množství tekutin, např. s citronovou šťávou, nebo žvýkat žvýkačky - to vše za účelem snížení radiační zátěže slinných žláz. Proto jen zcela výjimečně může být otok natolik závažný, že může způsobit částečnou obstrukci dýchacích cest. Také výjimečně se sialoadenitida může vyvinout do chronické xerostomie. Po týdnech až rocích může event. dojít i k obstrukci kanálků slinných žláz (Das, Biswal, Bhavaraju, 2006, s. 49; Robbins, Schlumberger, 2005, s. 34S).

Vedlejší účinky jsou většinou mírné a přechodné, ale až u 15% pacientů mohou přetrvávat (Grewal et al., 2009, s. 1605-1606; Liu et al., 2010, s. 618). Proto má prevence účinků ^{131}I na slinné žlázy zásadní vliv (Liu et al., 2010, s. 618).

Liu et al. (2010, s. 618) tvrdí, že podávání kyseliny askorbové (vitamin C) má zásadní vliv při prevenci postižených slinných žláz, ale v mnoha člancích je stále předmětem probíhajících diskuzí. Při podávání kyseliny askorbové dochází ke stimulaci, která vede ke zvýšenému průtoku slin a přispívá k rychlejšímu odtoku slin, a tím i k rychlejšímu vyplavování ^{131}I , tedy ke snižování radiační zátěže slinných žláz (Liu et al., 2010, s. 618).

Podle nedávných studií se uvádí výskyt akutních sialodenitid v rozmezí od 24-67% a chronických od 11-43% (Liu et al., 2010, s. 622). Největší vychytávání ^{131}I ve slinných žlázách je za 1 až 2 hodiny po podání ^{131}I , poté dochází k rychlému vyplavení ven, jen malá část ^{131}I zůstává během 24 hodin po podání nadále ve slinných žlázách. Proto stimulaci pomocí vitamínu C je nejvhodnější provádět už v průběhu prvních 24 hodin po podání ^{131}I a popřípadě sledovat po velmi vysoké dávce vedlejší účinky (Liu et al., 2010, s. 621).

3.2 Vliv na pohlavní orgány

Léčba radiojodem má vliv na gonadální funkce a event. sterilitu, většinou se však jedná jen o přechodné období, změny jsou dočasné. U mužů po léčbě ^{131}I dochází k přechodným změnám FSH (folikuly stimulující hormon) a LH (luteinizační hormon) hladin. Obvykle do 18 měsíců dochází k úpravě hladin FSH a LH. Podle studií porucha kvality spermogramu po léčbě přetrvává pouze v prvních šesti měsících (Nováková et al., 2009, s. 80-81). Nováková et al. (2009, s. 81) zmiňují i tuhle skutečnost, že u žen u kterých byl jejich partner léčen pomocí ^{131}I , nebyly zaznamenány žádné spontánní potraty nebo vrozené vývojové vady u jejich potomků.

U žen léčených pomocí ^{131}I byly v prvním roce po léčbě zjištěné zvýšené hladiny FSH a LH a zvýšený počet spontánních potratů. Hlavním projevem zvýšené hladiny FSH a LH byla změna menstruačního cyklu, která převážně postihuje starší ženy. U těchto žen byl pozorován dřívější nástup menopauzy, zatímco v pozdějších letech po léčbě ^{131}I nebyly pozorovány zvýšené počty sterilních žen a ani zvýšené počty spontánních potratů, novorozenecké úmrtnosti, předčasných porodů či vrozených vývojových vad u potomků (Nováková et al., 2009, s. 81-82).

Nováková et al. (2009, s. 82) z Kliniky nukleární medicíny v Motole píše, že svým pacientům doporučují, aby byl minimální odstup při plánování potomka u mužů 6 měsíců po léčbě ^{131}I , u žen alespoň 1 rok.

ZÁVĚR

Cílem této přehledové bakalářské práce bylo předložit poznatky o diferencovaném karcinomu štítné žlázy a metodách jeho léčby. Práce se soustředila především na pooperační terapii pomocí ^{131}I , z části i na vedlejších účinky radiojodu – především na slinné žlázy a pohlavní orgány.

První kapitola přispěla k dosažení cíle předložením dohledaných odborných článků pojednávajících o nejčastějších rizikových faktorech, podílejících se na možném vzniku karcinomu štítné žlázy a na klasifikaci jednotlivých nádorů štítné žlázy. Výčet jednotlivých rizikových faktorů byly vypracovány zejména na základě českých a zahraničních odborných studiích. Jedná se o přehled dohledaných informací o předchozí radiační zátěži, o které se zmiňují Grenden, Brett (2009, s. 8), zásadní roli hraje i rodinná anamnéza, o které informují taktéž Grenden, Brett (2009, s. 8) a píše, že riziko karcinomu štítné žlázy je v ozářené populaci až 6x vyšší než u běžné populace, zatímco česká autorka Limanová (2003, s. 309) tento predispoziční faktor uvádí ve svém odborném článku téměř za zanedbatelný, jeho vliv se pohybuje pouze kolem 0,5–5%. Nedostatek jodu v potravě taktéž hraje významnou roli pro vznik karcinomu štítné žlázy. Může jít až o trojnásobné riziko vzniku karcinomu (Das, Biswal, Bhavaraju, 2006, s. 45; Holm, 2006, s. 1037). Dvořáčková et al. (2007, s. 44) informují o zlepšení stavu štítné žlázy v české populaci, což je výsledkem zavedení jodizace kuchyňské soli od 50. let minulého století. Dalším zmíněným predispozičním faktorem je vliv ionizujícího záření v souvislosti s různými katastrofami v jaderných elektrárnách či kontaminace životního prostředí radionuklidy vlivem nukleárních zbraní (Limanová, 2003, s. 309; Holm, 2006, s. 309; Vlček, 2011, s. 330). Posledním rizikovým faktorem jsou hormonální vlivy, zejména zvýšená hladina TSH (Limanová, 2003, s. 309; Vlček, 2011, s. 330). V druhé části první kapitoly je uváděn výčet jednotlivých nádorů - diferencovaných forem karcinomů štítné žlázy, dále formy málo diferencované až anaplasticky změněné, okrajová zmínka je o zvláštní skupině nádorů medulárních (Vlček, 2011, s. 324; Jindřichová, Vlček, Bendlová, 2004, s. 664).

Druhá kapitola nám překládá přehled publikovaných poznatků o terapii diferencovaného karcinomu štítné žlázy. Informuje nás o kombinaci chirurgické léčby s následnou ablací zbytků tkáně štítné žlázy pomocí radiojodu a hormonální supresní

léčbou, což jsou základní postupy v léčbě diferencovaného karcinomu štítné žlázy (Doležal et al., 2002, s. 98; Verburg et al., 2009, s. 343; Nováková et al., 2009, s. 80; Šantora, Němec, Kubinyi, 2001, s. 217; Limanová, 2003, s. 314). Z uvedených odborných článků a studií vyplývá, že léčba radiojodem vede ke značnému snížení recidivy a úmrtnosti (Sciuto et al., 2009, s. 1730; Grewal et al., 2009, s. 1605; Flux et al., 2010, s. 273-275; Doležal, 2002, s. 98; Vlček, 2004, s. 37; Limanová, 2003, s. 312), pokud jsou dodrženy určité podmínky, vedoucí k úspěšné radioablacii zbytků tkáně štítné žlázy po tyreoidektomii (Robbins, Schlumberger, 2005, s. 33S). Na základě publikovaných poznatků, je zřejmé, že je nezbytné dlouhodobé sledování odléčených pacientů, na kterém se shoduje velká část uvedených autorů. Dispenzarizace pacientů zahrnuje ultrazvukové vyšetření krku, vyšetření sérového TSH a Tg. V případě podezření recidivy se provádí celotělová scintigrafie (Vlček, 2011, s. 332; Das, Biswal, Bhavaraju, 2006, s. 49; Pacini et al., 2005, s. 655; Sciuto et al., 2009, s. 1730; Šantora, Němec, Kubinyi, 2001, s. 218; Limanová, 2003, s. 312-313; Vlček, 2004, s. 37). Konkrétně v České republice byla úmrtnost na karcinom štítné žlázy v roce 2010 0,78 pacienta/100 000 úmrtí (Webový portál - Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice, s. 1).

Poslední kapitola přináší bližší poznatky o vedlejších účincích po podávání vysokých dávek radiojodu při léčbě diferencovaného karcinomu štítné žlázy. Z publikovaných studií poskytují zejména autoři Robbins, Schlumberger (2005, s. 34S) a Das, Biswal, Bhavaraju (2006, s. 49) přehled informací o cytotoxických účincích na slinné žlázy a s tím spojené obtíže. Dalším významným vedlejším účinkem po podávání radioaktivního jodu je negativní vliv na gonadální funkce jak u mužů tak i žen, kde se tímto podrobněji zabývají autoři Nováková et al. (2009, s. 80-82). Většinou se jedná o minimální až přechodné nežádoucí účinky, které s postupem času vymizí (Robbins, Schlumberger, 2005, s. 34S).

Je důležité, aby každý radiologický asistent pracující na nukleární medicíně měl dostatek odborných znalostí a při práci dodržoval přísná radiačně - hygienická opatření. Metoda analýzy založená na přehledu publikovaných článků a studií se na prezentované téma osvědčila k naplnění předloženého zkoumaného problému i dílčích cílů přehledové bakalářské práce. Z dohledaných zdrojů lze usuzovat, že existuje dostatečné množství informací vztahující se k tématu diferencovaného karcinomu

štítné žlázy jak v českých tak v zahraničních zdrojích. V publikovaných českých
článcích a studiích se danému tématu převážně věnuje prof. MUDr. Petr Vlček, CSc.

SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZŮ

BAJÉN, M., T., MANÉ, S., MUNOZ, A., GARCÍA, J., R.. 2000. Effect of a Diagnostic Dose of 185 MBq ^{131}I on Postsurgical Thyroid Remnants. *The Journal of Nuclear Medicine* [online]. 2000, vol. 41, no. 12, pp. 2038-2042. [cit. 2013-03-07]. ISSN: 0161-5505. Dostupné z: <http://jnm.snmjournals.org/content/41/12/2038.full>.

DAS, B., K., BISWAL, B., M., BHAVARAJU, V., M., K. 2006. Rational Management of Differentiated Thyroid Cancer. *The Malaysian Journal of Medical Sciences* [online]. 2006, vol. 13, no. 2, pp. 45–51. [cit. 2013-03-07]. ISSN: 1394-195X. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3349484/>.

DOLEŽAL, Jiří, VÍŽDA, J., HORÁČEK, J., STUDENÍK, P. 2002. Tyreoelimační léčba jodem 131 pro karcinom štítné žlázy u pacientky s transplantovanými játry. 2002. *Diabetologie, metabolismus, endokrinologie, výživa*. 2002, roč. 5 , č. 2, s. 98-100. ISSN 1211-9326.

DVOŘÁKOVÁ, Marcela, BÍLEK, Radovan, ČEŘOVSKÁ, Jarmila, HILL, Martin, NOVÁK, Zdeněk, VAVREJNOVÁ, Věra, VLČEK, Petr, VRBÍKOVÁ, Jana, ZIKMUND, Jaroslav, ZAMRAZIL, Václav. 2007. Štítná žláza od minulosti k současnosti u dětské a dospělé populace v České republice. *Diabetologie, metabolismus, endokrinologie, výživa*. 2007, roč. 10, č. 1, s. 43-48. ISSN 1211-9326.

FLUX, G., D., HAQ M., CHITTENDEN S., J., BUCKLEY, S., HINDORF, C., NEWBOLD, K., HARMER, C., L. 2010. A dose-effect correlation for radioiodine ablation in differentiated thyroid cancer. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging* [online]. 2010, vol. 37, no 2, pp 270-275. [cit. 2013-03-07]. DOI 10.1007/s00259-009-1261-3. Dostupné z: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00259-009-1261-3>.

GENDEN, E., M., BRETT, E. 2009. Contemporary management of thyroid carcinoma. *Cancer Therapy* [online]. 2009, vol 7, no 1, pp. 7-20. [cit. 2013-03-07]. Dostupné z: http://www.cancer-therapy.org/CT/v7/A/HTML/02_Genden_and_Brett_07-20.html.

GERYK, Edvard, HORVÁTH, Teodor, KUBÍČEK, Petr, ŠTAMPACH, Radim. 2011. Očekávané počty karcinomů štítné žlázy ve světě. *Onkologie*. 2011, roč. 5, č. 6, s. 340-342. ISSN: 1802-4475.

GREWAL, R., K., LARSON, S., M., PENTLOW, CH., E., PENTLOW, K., S., GONEN, M., QUALEY, R., Lauren NATBONY, L., TUTTLE, R., M. 2009. Salivary Gland Side Effects Commonly Develop Several Weeks After Initial Radioactive Iodine Ablation. *The Journal of Nuclear Medicine* [online]. 2009, vol. 50, no. 10, pp. 1605-1610. [cit. 2013-03-07]. DOI 10.2967/jnumed.108.061382. Dostupné z: <http://jnm.snmjournals.org/content/50/10/1605.full?sid=6405b975-7e5f-4838-bd6d-f8954e4368c7>.

HOLM, L., E., 2006. Thyroid cancer after exposure to radioactive ¹³¹I. *Acta Oncologica* [online]. 2006, vol. 45, no. 8, pp. 1037-1040. [cit. 2013-03-07]. DOI 10.1080/02841860500516600. Dostupné z: <http://informahealthcare.com/doi/full/10.1080/02841860500516600>.

JINDŘICHOVÁ, Šárka, VLČEK, Petr, BENDLOVÁ, Běla. 2004. Genetické příčiny vzniku karcinomů štítné žlázy. *Časopis lékařů českých*. 2004, roč. 143, č. 10, s. 664-668. ISSN 0008-7335.

KRÁLIK, R., REPÁŇ, M., STRAKA, V., SABOL, M., CHVÁLNY, P., MRAČNA, P. 2007. Dokončenie totálnej tyreidektómie pre diferencovaný karcinóm štítnej žľazy. *Rozhľedy v chirurgii*. 2007, roč. 86, č. 7, s. 366-369. ISSN 0035-9351.

LIU, B., KUANG, A., HUANG, R., ZHAO, Z., ZENG, Y., WANG, J., TIAN, R.. 2010. Influence of Vitamin C on Salivary Absorbed Dose of ¹³¹I in Thyroid Cancer Patients: A Prospective, Randomized, Single-Blind, Controlled Trial. *The Journal of Nuclear Medicine* [online]. 2010, vol. 51, no. 4, pp. 618-623. [cit. 2013-03-07]. DOI

10.2967/jnumed.109.071449.

Dostupné

z:

<http://jnm.snmjournals.org/content/51/4/618.full?sid=7c294866-eff0-4c86-8575-346811cfeb0a>.

LÍMANOVÁ, Zdeňka. 2003. Nádory štítné žlázy - diagnostika a léčba. *Interní medicína pro praxi*. 2003, roč. 5, č. 6, s. 308-314. ISSN 1212-7299

LÍMANOVÁ, Zdeňka. 2009. Šedá eminence v medicíně - štítná žláza. 1. část. *Časopis lékařů českých*. 2009, roč. 148, č. 2, s. 83-85. ISSN 0008-7335.

LUKÁŠ, Jindřich, PASKA, Jan, HINTNAUSOVÁ, Barbora, LUKÁŠ, David, SYRŮČEK, Martin, SÝKOROVÁ, Pavla. 2010. Výskyt mikrokarcinomů štítné žlázy u operovaných pacientů - retrospektivní analýza. *Časopis lékařů českých*. 2010, roč. 149, č. 8, s. 378-380. ISSN 0008-7335.

LUKEŠ, Jiří, KORANDA, Pavel. 2001. Laboratorní diagnostika onemocnění štítné žlázy. *Interní medicína pro praxi*. 2001, roč. 3, č. 3, s. 120-123. ISSN 1212-7299.

NEKULOVÁ, Miroslava, ŠIMÍČKOVÁ, Marta, VALÍK, Dalibor. 2009. Současné možnosti laboratorního vyšetřování pro onkologicky nemocné. 3. Část. *Onkologie*. 2009, roč. 3, č. 2, s. 121-124. ISSN 1802-4475.

NOVÁKOVÁ, Dana, KŘENEK, Martin, VOŠMIKOVÁ, K., VLČEK, Petr. 2009. Terapie karcinomu štítné žlázy pomocí radiojodu ¹³¹I, vliv na gonadální funkce a fertilitu. *Praktická gynekologie*. 2009, č. 2, s. 80-82. ISSN 1211-6645.

PACINI, F., SCHLUMBERGER, M., HARMER, C., BERG, G., G., COHEN, O., DUNTAS, L., JAMAR, F., JARZAB, B., LIMBERT, E., LIND, P., REINERS, C., FRANCO, F., S., SMIT, J., WIERSINGA, W. 2005. Post-surgical use of radioiodine (¹³¹I) in patients with papillary and follicular thyroid cancer and the issue of remnant ablation: a consensus report. *European Journal of Endocrinology* [online]. 2005, vol. 153, pp. 651-659. [cit. 2013-03-07]. DOI 10.1530/eje.1.02014. Dostupné z: <http://www.eje-online.org/content/153/5/651.long>.

ROBBINS, R., J., SCHLUMBERGER, M., J. 2005. The Evolving Role of ¹³¹I for the Treatment of Differentiated Thyroid Carcinoma. *The Journal of Nuclear Medicine* [online]. 2005, vol. 46, no. 1, pp. 28S-37S. [cit. 2013-03-07]. ISSN 0161-5505. Dostupné z: http://jnm.snmjournals.org/content/46/1_suppl/28S.full?sid=e24f2316-bfa2-4c0f-bfa5-ce71e6ff21d6.

SOBIN, L. H., GOSPODAROWICZ, M. K., WITTEKIND Ch. 2011. TNM Klasifikace zhoubných novotvarů. *Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR* [online]. česká verze 2011. 7. vydání 2009, s. 1-246. [cit. 2013-03-07]. ISBN 978-80-904259-6-5. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/publikace/tnm-klasifikace-zhoubnych-novotvaru-7-vydani-original-2011>.

ŠANTORA, Jan, NĚMEC, Jan, KUBINYI, Jozef. 2001. Terapie karcinomu štítné žlázy pomocí radiojodu. *Časopis lékařů českých*. 2001, roč. 140, č. 7, s. 217-219. ISSN 0008-7335.

VAŇUGA, P., PURA, M., PLEŠKO, I., ONDRUŠOVÁ, M. 2007. Incidencia zhoubných nádorů štítné žlázy v Slovenskej republike: viacročné skúsenosti z jedného pracoviska v kontexte celoslovenských údajov. *Časopis lékařů českých*. 2007, roč. 146, č. 2, s. 148-152. ISSN 0008-7335.

VEBURG F., A., DIETLEIN M., LASSMANN M., LUSTER M., REINERS CH. 2008. Why radioiodine remnant ablation is right for most patients with differentiated thyroid carcinoma. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging* [online]. 2008, vol. 36, pp. 343-346. [cit. 2013-03-07]. DOI 10.1007/s00259-008-0997-5. Dostupné z: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00259-008-0997-5/fulltext.html>.

VIDURA, Radan. 2007. Rizikové faktory tranzitorní hypoparathyreózy a stanovení jejich statistické významnosti po operacích štítné. *Otorinolaryngologie a foniatrie*. 2007, roč. 56, č. 1, s. 18-23. ISSN 1210-7867.

VLČEK, Petr. 2004. Nové trendy v diagnostice a léčbě karcinomů štítné žlázy. *Diabetologie, metabolismus, endokrinologie, výživa*. 2004, roč. 7, S2, s. 36-38. ISSN 1211-9326.

VLČEK, Petr. 2011. Karcinomy štítné žlázy - slovo úvodem. *Onkologie*. 2011, roč. 5, č. 6, s. 324. ISSN 1802-4475.

VLČEK, Petr. 2011. Diferencovaný karcinom štítné žlázy - nový pohled na jeho léčbu. *Onkologie*. 2011, roč. 5, č. 6, s. 329-332. ISSN 1802-4475.

VLČEK, Petr. Pokyny pro pacienty objednané k přijetí na lůžkové oddělení. Standardní jodový program. *Klinika nukleární medicíny a endokrinologie UK 2. LF A FN Motol*. [online]. [cit. 2013-03-08]. Dostupné z: <http://www.fnmotol.cz/kliniky-a-oddeleni/cast-pro-dospele/klinika-nuklearni-mediciny-a-endokrinologie-uk-2-l/luzkove-oddeleni/informace-pro-pacienty/>.

VLČEK, Petr. Metodický postup pro komplexní péči o pacienty s diferencovaným karcinomem štítné žlázy. [online]. [cit. 2013-03-08]. Dostupné z: <http://www.docstoc.com/docs/2430362/European-Journal-of-Endocrinology>.

Report diagnózy: C73 - ZN štítné žlázy. *Webový portál - Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice*. [online]. s. 1-9. [cit. 2013-03-25]. Dostupné z: <http://www.svod.cz/report.php?diag=C73&type=pdf>.

ZAMRAZIL, Václav, ČEŘOVSKÁ, Jarmila. Jodový deficit a jeho. 2000. *Interní medicína pro praxi*. 2000, roč. 2, č. 9, s. 410-415. ISSN 1212-7299.

SEZNAM ZKRATEK

Zkratka	Význam
^{131}I	jodid sodný
$^{99\text{m}}\text{Tc}$	technecium
anti-Tg	protilátky proti tyreoglobulinu
CNS	centrální nervový systém
CT	výpočetní tomografie
FN	Fakultní nemocnice
FNAB	fine needle aspiration biopsy/aspirační biopsie tenkou jehlou
FSH	folikuly stimulující hormon
GBq	gigabekerel
keV	kiloelektron volt
KNM	Klinika nukleární medicíny
LH	luteinizační hormon
MEN IIA	mnohočetná endokrinní neoplazie typu 2A, která se kombinuje s primární hyperparatyreózou
MEN IIB	mnohočetná endokrinní neoplazie typu 2B, která se kombinuje s feochromocytomem
MHz	megahertz
mlU/l	mili jednotka/litr
MR	magnetická rezonance
PET/CT	hybridní zobrazovací metoda, která kombinuje pozitronovou emisní tomografii s výpočetní tomografií
rhTSH	rekombinantní lidský tyreotropin
SPECT/CT	jednofotonová emisní výpočetní tomografie/výpočetní tomografie
Tg	tyreoglobulin
TNM	tumor, noduli, metastáza
TSH	tyreotropin

SEZNAM TABULEK, PŘÍLOH

Tabulky:

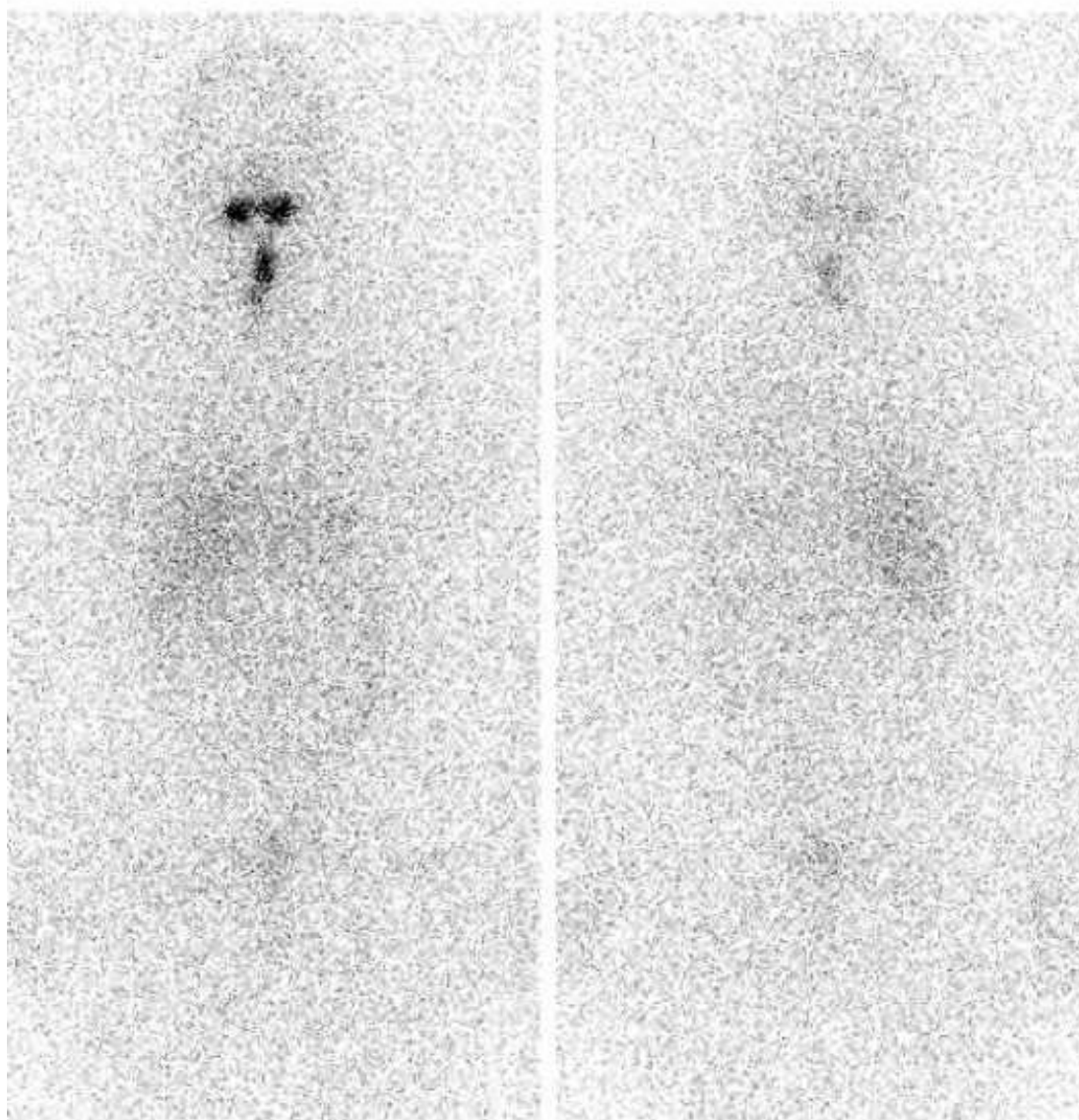
Tab. 1 - TNM klasifikační systém nádorů štítné žlázy	24
Tab. 2 - Papilární nebo folikulární- mladší 45 let.....	25
Tab. 3 - Papilární nebo folikulární – 45 let a starší.....	25
Tab. 4 - Medulární.	26
Tab. 5 - Anaplastický/nediferencovaný.	26
Tab. 6 - Souhrn štítná žláza.	26

Přílohy:

Příloha 1	41
Příloha 2.....	42
Příloha 3.....	43
Příloha 4.....	44
Příloha 5.....	45
Příloha 6.....	46

PŘÍLOHY

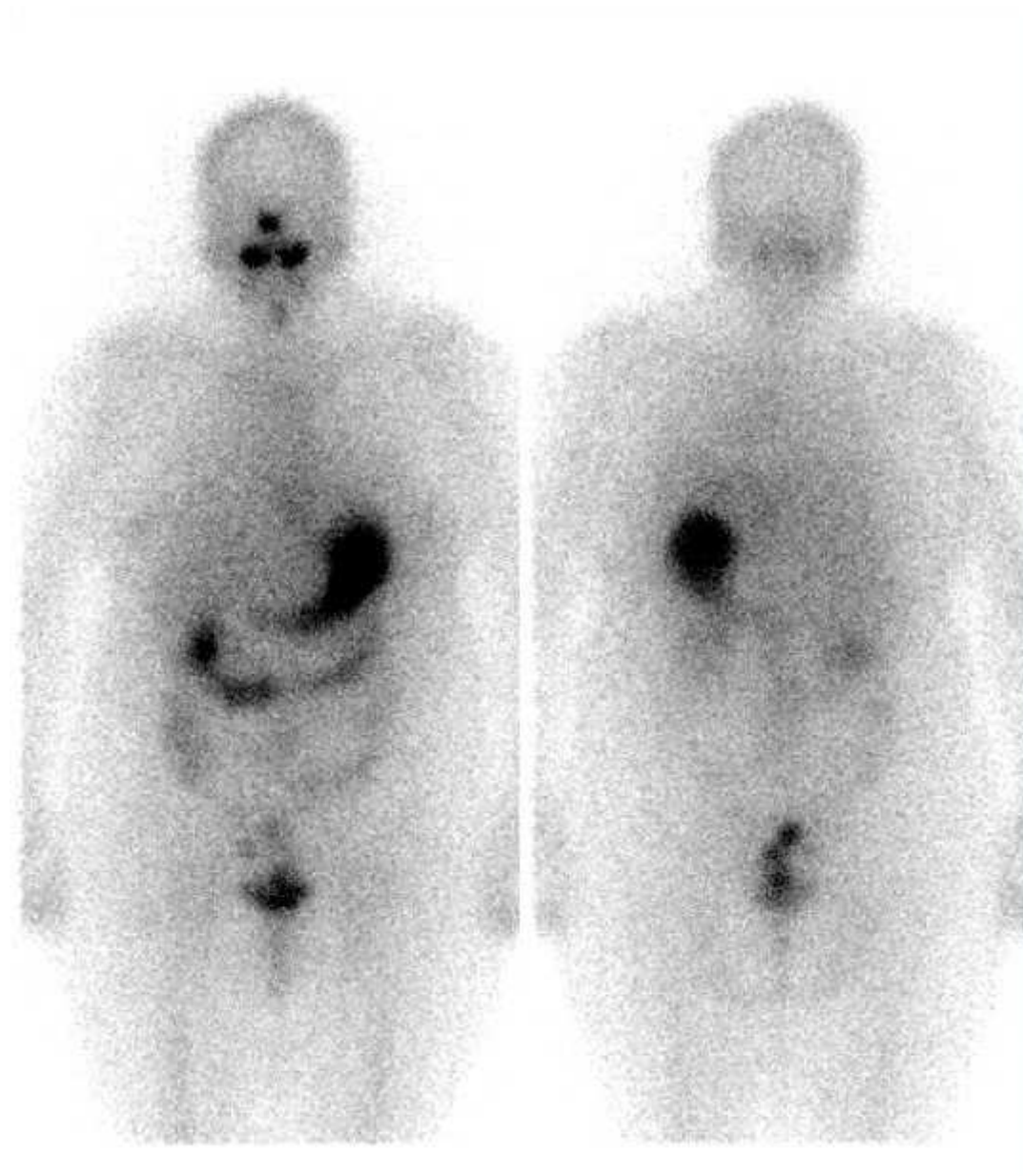
Příloha 1



Pacient č. 1 - celotělová scintigrafie po aplikaci eliminační dávky radiojodu -
zobrazena akumulace ^{131}I ve zbytcích štítné žlázy na krku ve střední čáře a v jugulu
vpravo.

Zdroj: Archiv KNM Fakultní nemocnice Olomouc.

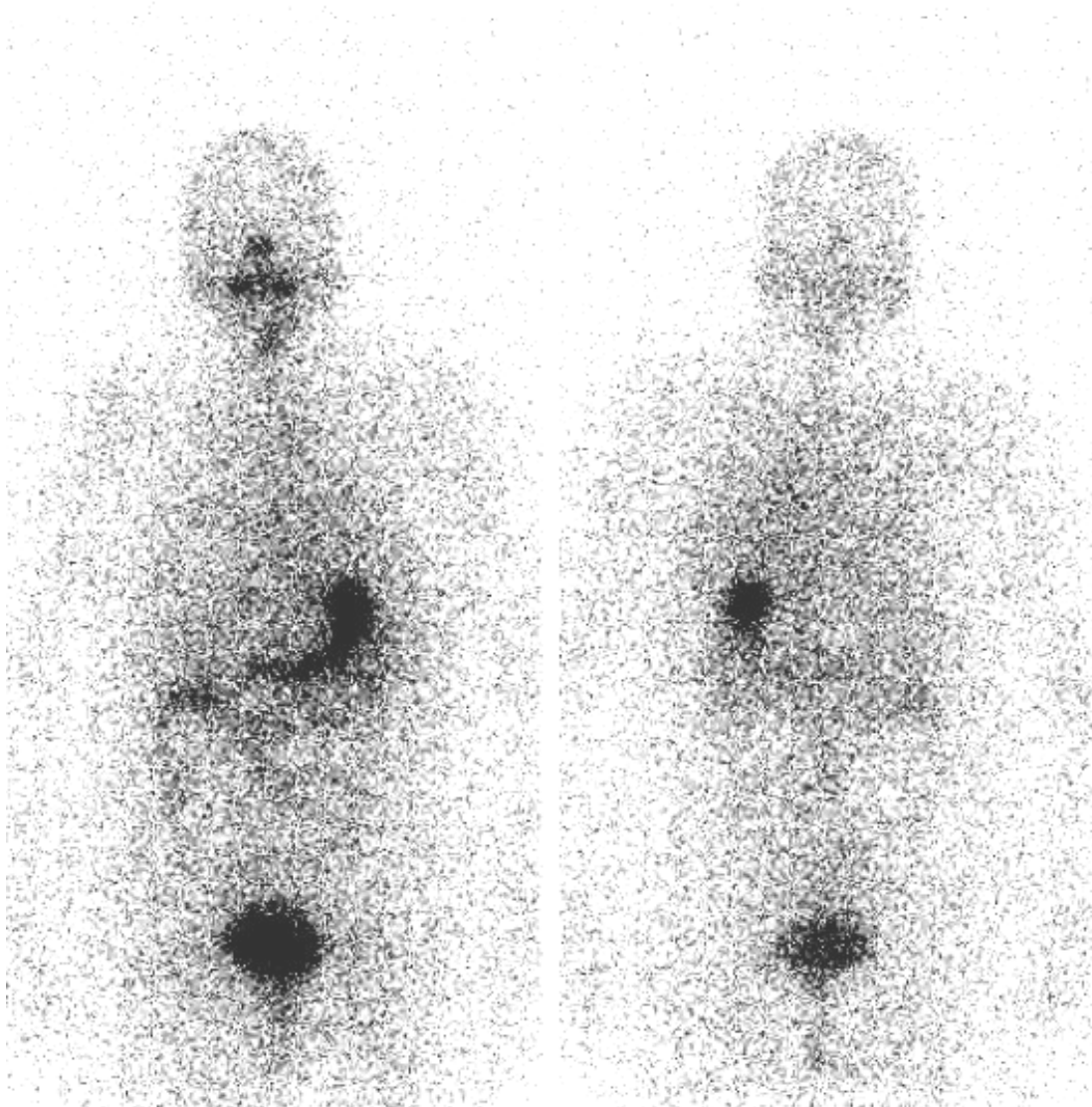
Příloha 2



Pacient č. 1 - celotělová scintigrafie po aplikaci diagnostické dávky radiojodu -
zobrazena relativně menší akumulace na krku ve střední čáře (ve zbytku štítné žlázy),
nutno podat terapeutickou dávku radiojodu.

Zdroj: Archiv KNM Fakultní nemocnice Olomouc.

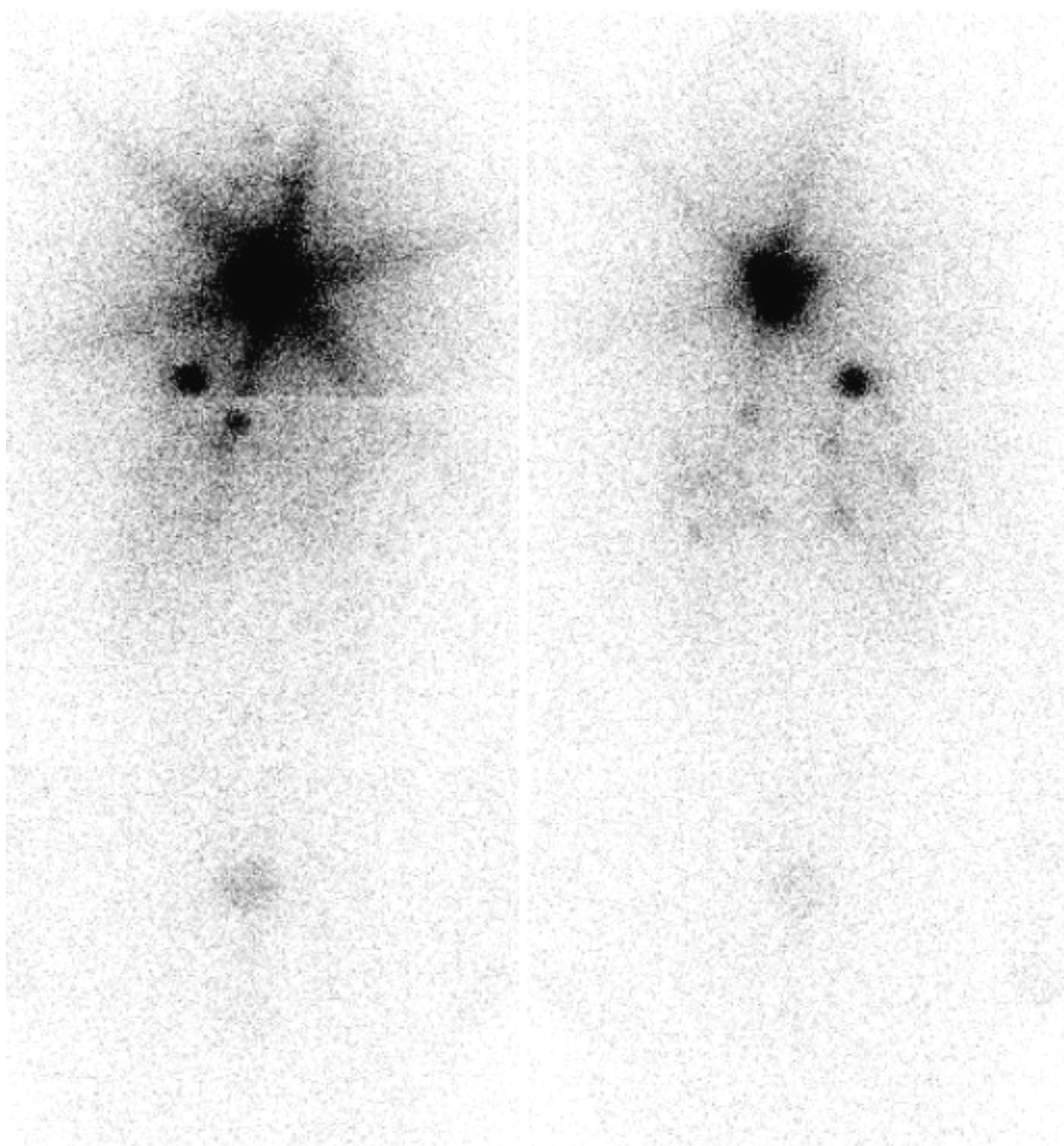
Příloha 3



Pacient č. 1 - celotělová scintigrafie po aplikaci terapeutické dávky radiojodu (tato následovala bezprostředně po diagnostické scintigrafii ^{131}I) - zobrazena akumulace jen ve zbytkovém parenchymu štítné žlázy na krku, bez další patologické ložiskové akumulace radiojodu.

Zdroj: Archiv KNM Fakultní nemocnice Olomouc.

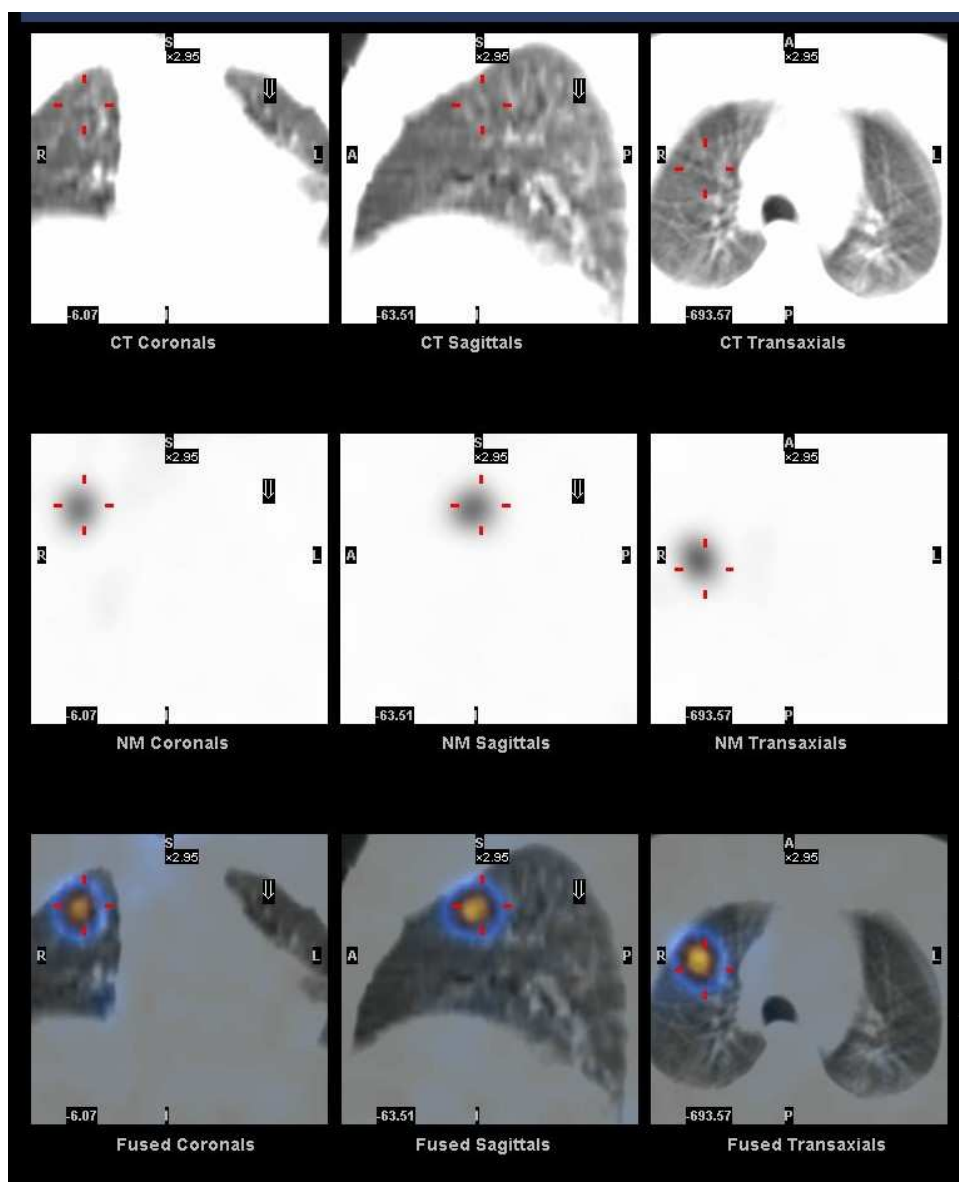
Příloha 4



Pacient č. 2 - na celotělovém poeliminačním skenu je patrná akumulace radiojodu ve zbytcích štítné žlázy na krku a ve vícečetných patologických ložiscích v obou plicních křídlech (jednalo se o nečekaný nález).

Zdroj: Archiv KNM Fakultní nemocnice Olomouc.

Příloha 5



Pacient č. 2 - na základě celotělového vyšetření doplněno SPECT/CT (low dose) plic, na kterém je patrné, že se jedná o ložisko, resp. ložiska v plicním parenchymu (dle plnohodnotného CT plic bylo následně zjištěno, že největší léze je velikosti 5 mm).

Zdroj: Archiv KNM Fakultní nemocnice Olomouc.

Příloha 6



Pacient č. 2 - při dalším přešetření, resp. na dalším celotělovém scintigramu po aplikaci ^{131}I , po 6 - ti měsících nezjištěna patologická kumulace radiojodu.

Zdroj: Archiv KNM Fakultní nemocnice Olomouc.