

# Úspěšná sklerotizace adenomu příštítného tělíška absolutním alkoholem u devadesátiletého seniora

MUDr. Milan Halenka, Ph.D.<sup>1</sup>, doc. MUDr. Zdeněk Fryšák, CSc.<sup>1</sup>, doc. MUDr. David Karásek, Ph.D.<sup>1</sup>, doc. MUDr. Pavel Koranda, Ph.D.<sup>2</sup>, MUDr. Iva Metelková, Ph.D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>III. interní klinika – nefrologická, revmatologická, endokrinologická, FN a LF UP Olomouc

<sup>2</sup>Klinika nukleární medicíny, FN a LF UP v Olomouci

Sklerotizace adenomu příštítného tělíška absolutním alkoholem – Percutaneous Ethanol Injection Therapy (PEIT) – pod ultrasonografickou kontrolou se individuálně používá jako alternativní postup při řešení primární hyperparatyreózy u polymorbidních pacientů vyššího věku, kteří mají zvýšené operační riziko. Popisujeme případ 92letého muže, který před 3 lety podstoupil tyreoidektomii pro papilární karcinom štítné žlázy. Součástí pravidelných kontrol bylo i roční ultrasonografické vyšetření, při kterém byl v lůžku po odstraněné štítné žláze verifikován solitární adenom příštítného tělíška. S ohledem na předchorobí, polymorbiditu i věk nemocného byla k léčbě úspěšně použita metoda PEIT. Zajímavá je rovněž koincidence adenomu a papilárního karcinomu štítné žlázy v čase.

**Klíčová slova:** adenom příštítného tělíška, Percutaneous Ethanol Injection Therapy, papilární karcinom štítné žlázy.

## Successful ultrasound-guided percutaneous ethanol ablation of an parathyroid adenoma of ninety-year-old senior

Percutaneous Ethanol Injection Therapy of parathyroid adenoma under ultrasound guidance is individually used as an alternative procedure in management of primary hyperparathyroidism in polymorbid elderly patients with increased surgical risk. We present a case of a 92-year-old male patient, who underwent thyroidectomy for papillary thyroid carcinoma three years ago. Part of the regular annual follow-up visits was also ultrasonography, which showed a solitary parathyroid adenoma at the site of the removed thyroid gland. Given the underlying condition, polymorbidity and age of the patient, the PEIT method was successfully used in the therapy. The coincidence of adenoma and papillary thyroid carcinoma is also interesting.

**Key words:** parathyroid adenoma, Percutaneous Ethanol Injection Therapy, papillary thyroid carcinoma.

## Úvod

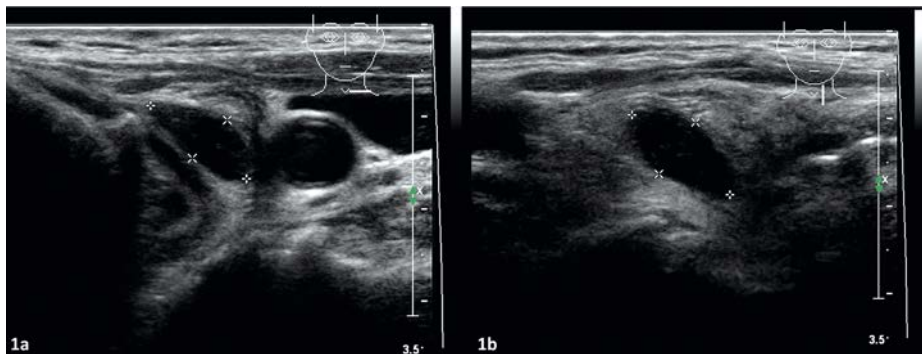
Primární hyperparatyreóza (PHPT) představuje třetí nejčastější endokrinní onemocnění a frekvence jeho záchytu se zvyšuje. Podle údajů z r. 2009 se prevalence celosvětově pohybuje v rozmezí 0,1–0,7 % (1). V současnosti dominují případy asymptomatické PHPT, která je definována laboratorním nálezem mírně zvýšené hladiny kalcia (s-Ca), často hraniční nebo jen mírně zvýšené hladiny parathormonu v séru (s-PTH) a chybějícími klinickými projevy. V USA a dalších vyspě-

lých zemích představuje v posledních 30 letech asymptomatická forma až ¾ všech diagnostikovaných PHPT, poměr postižení žen a mužů je 3 : 1, s maximální četností mezi 50–60 rokem věku (2). V České republice připadá jeden případ na 1 000 hospitalizovaných pacientů, největší frekvence je u žen ve věkové skupině 40–60 let (3).

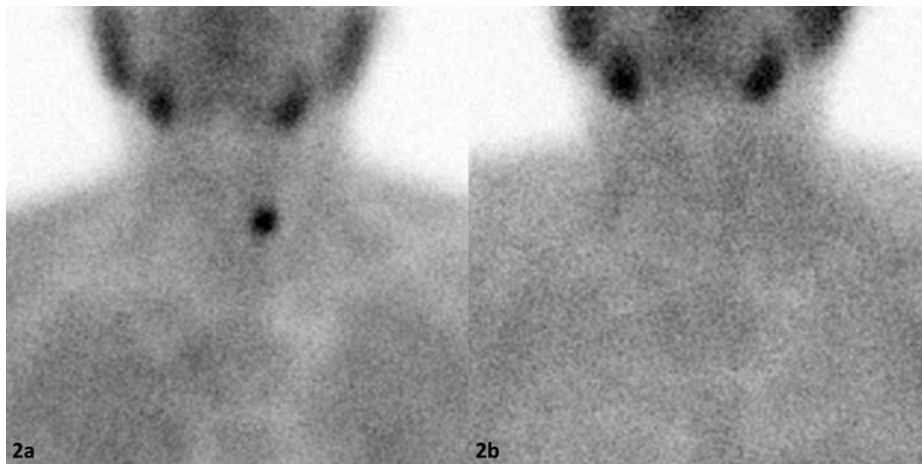
Příčinou PHPT je v 80 % solitární adenom příštítného tělíška (ADPT), v 2–4 % vícečetný adenom, v 15 % hyperplazie všech 4 tělíšek a paratyreoidální karcinom okolo 0,5 % (2).

Základním léčebným postupem je chirurgické řešení – paratyreoidektomie. Ale od konce 80. let 20. století se v některých situacích a na specializovaných pracovištích používá sklerotizace adenomu absolutním alkoholem – Percutaneous Ethanol Injection Therapy (PEIT) jako alternativní, nechirurgická metoda. Absolutní alkohol způsobí v adenomu trombotickou okluzi cévního řečiště a následně nekrózu a fibrotizaci tkáně (4). Jako první použili v r. 1985 PEIT pod ultrasonografickou kontrolou v léčbě ADPT u pacienta se sekundární

**Obr. 1.** US nález před PEIT, stav po tyreoidektomii, v jugulu vlevo nalezen ADPT, objem 0,5 ml: 1a – hypoechogenní adenom, příčně, 1b – podélně



**Obr. 2.** Scintigrafie  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI: 2a – před PEIT, akumulace radiofarmaka v ADPT vlevo, 2b – 12 měsíců po PEIT, bez akumulace radiofarmaka



**Obr. 3.** US nález 12 měsíců po PEIT, ADPT sin, objem 0,1 ml: 3a – svraštělý, fibrotizovaný adenom, příčně, 3b – podélně



HPT italští autoři Solbiati a kol. (5). V německé literatuře je doložena první kazuistika z r. 1987, kdy byla u 81leté pacientky provedena opakovaná PEIT pod US kontrolou do ADPT velikosti 25 × 13 × 11 mm, nejdříve s aplikací do jednoho bodu v adenomu, bez efektu na hladiny s-Ca a s-PTH a poté s aplikací do více míst v adenomu s úspěšným efektem a normalizací laboratorního nálezu (6). V USA pochází první kazuistika z r. 1988, kdy byla na Mayo klinice provedena úspěšná PEIT pod ultrasonografickou kontrolou (7). V obou případech byla metoda nabídnuta jako alternativa operačního výkonu u vysoce rizikových pacientů s PHPT.

Předkládáme kazuistiku úspěšně provedené PEIT u 92letého muže se solitární ADPT. Dle literárních údajů se jedná o dosud nejstaršího publikovaného pacienta. Zajímavostí navíc je koincidence ADPT a papilárního karcinomu štítné žlázy v čase. ADPT byl zachycen v rámci pravidelného ultrasonografického sledování u pacienta 3 roky po totální tyreoidektomii pro papilární karcinom štítné žlázy.

### Kazuistika

92letý pacient byl dlouhodobě léčen pro ischemickou chorobu srdce s paroxysmální fi-

brilací síní, hypertenzi, před 10 lety podstoupil cholecystektomii. Před 3 lety byla provedena totální tyreoidektomie pro papilární tyreoidální karcinom (PTC) v polynodózní strumě, následovala léčba radiojódem 3,94 GBq I131 a pravidelné sledování na klinice nukleární medicíny ve fakultní nemocnici.

Při kontrolním ultrasonografickém (US) vyšetření (Philips iU22, sonda 10 MHz) ve třetím roce po TTE bylo v lůžku po levém laloku štítné žlázy nalezeno malé solidní ložisko homogenní struktury, hypoechogenní, zvýšeně vaskularizované, velikosti 14 × 12 × 7 mm, objem 0,6 ml (obrázek 1). Byla zvažována recidiva PTC nebo ADPT. Celotělová scintigrafie byla bez průkazné patologické akumulace radiojodu a dle aktuální laboratoře byl tyreoglobulin negativní. Po doplnění laboratorního vyšetření byla potvrzena PHPT: hyperkalcemie, s-Ca 2,71 mmol/l (norma: 2,15–2,55 mmol/l), hypofosfatemie, s-P 0,62 mmol/l (norma: 0,81–1,45 mmol/l) a vysoká hladina parathormonu, s-PTH 170 ng/l (norma: 15–65 ng/l). Následně provedená scintigrafie příštítných tělísek s použitím komplexního jednodenního protokolu kombinujícího subtrahční scintigrafii ( $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI a  $^{99m}\text{Tc}$ O4) s dvoufázovou scintigrafií  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI včetně SPECT potvrdila přítomnost ADPT (obrázek 2a). Protože se zatím jednalo o asymptomatickou formu PHPT, bez postižení ledvin, skeletu nebo gastrointestinálního traktu, nebyl důvod k rychlému a radikálnímu řešení. Pro danou situaci, kdy nebyla splněna operační kritéria a zejména vzhledem k věku, by stačila pouhá observace s pravidelným sledováním laboratorních hodnot s-Ca a s-PHT. Ale výhledově stále hrozila možnost progresu PHPT a následně nutnost operace. Pacient byl na svůj věk psychicky i fyzicky velmi vitální. Po stránce onkologické bylo možno označit onemocnění jako chorobu v remisi. Jelikož v endokrinologické ambulanci naší interní kliniky provádíme PEIT pod US kontrolou, bylo po konzultaci endokrinologa a lékaře nukleární medicíny rozhodnuto zvolit tuto metodu jako nejvhodnější postup k vyřešení situace. Umožnilo to vyhnout se další operaci v oblasti, kde již předtím proběhl jeden operační výkon. Pacientovi byla metoda PEIT nabídnuta a on ji akceptoval (rovněž rodina pacienta souhlasila).

Během 2 měsíců byla celkem 3x provedena PEIT dle tohoto schématu: první PEIT 0,3 ml 96% alkoholu, za 14 dní druhá PEIT 0,3 ml 96% alko-

holu a za měsíc třetí PEIT 0,2 ml 96% alkoholu. Po provedení první PEIT byly laboratorní hodnoty s-Ca 2,51 mmol/l, s-PTH 109 ng/l a po druhé PEIT s-Ca 2,29 mmol/l, s-PTH 99 ng/l. Již po druhé PEIT byly laboratorní hodnoty vcelku příznivé, jelikož bylo dosaženo normokalcemie, ale stále byla mírně vyšší hladina s-PTH. Při US vyšetření byl objem ADPT 0,3 ml, v centru známky fibrotizace a stopové vaskularizace na periférii adenomu. Proto byla provedena ještě třetí PEIT.

Měsíc po třetí PEIT byly laboratorní hodnoty s-Ca 2,20 mmol/l, s-PTH 89 ng/l, za půl roku s-Ca 2,26 mmol/l, s-PTH 64 ng/l. Rok po ukončení PEIT byly laboratorní hodnoty stále příznivé, s-Ca 2,22 mmol/l, s-P 0,86 mmol/l a s-PTH 62 ng/l. Při US vyšetření měsíc po ukončení PEIT byl ADPT svažštělý, fibrotizovaný, objem 0,1 ml, bez známek vaskularizace. Stejný US nález byl při dalších kontrolách po 3, 6 a 12 měsících (obrázek 3). Kontrolní scintigrafie příštítných tělísek provedená rok po ukončení PEIT byla negativní (obrázek 2b). Všechny PEIT byly provedeny ambulantně, vlastní výkon snášel pacient velmi dobře. Nedošlo k žádným následným lokálním komplikacím a bylo dosaženo žádoucího cíle.

## Diskuze

Základním terapeutickým postupem léčby PHPT je chirurgické řešení – paratyreoidektomie. Je indikována u všech symptomatických pacientů. U asymptomatických pacientů platí novelizované doporučení NIH z r. 2013, podle kterých jsou k paratyreoidektomii indikováni pacienti splňující následná kritéria: laboratorní nález – zvýšená hladina s-Ca o 0,25 mmol/l nad normu, postižení ledvin – kalcieurie >10 mmol/24h, pokles clearance kreatininu <60 ml/min, nález nefrolitiázy nebo nefrokalcinózy při zobrazovacích vyšetřeních (RTG, US, CT), postižení skeletu – rozvinutá osteoporóza, pokles T-score méně než -2,5 SD v kterékoli lokalizaci, průkaz fraktury vertebrálních obratlů při zobrazovacích vyšetřeních (RTG, CT, MRI) a stále platí věk pod 50 let pro obě pohlaví (8).

V USA je asi 40–50 % pacientů s mírnou asymptomatickou PHPT, kteří tato kritéria nesplňují. Jejich 10leté sledování (bez specifické farmakoterapie) ukázalo, že u 25 % z nich došlo k vývoji choroby a splnili indikační kritéria k paratyreoidektomii, u ostatních zůstaly laboratorní hodnoty a kostní denzita beze změny (2).

Pro indikaci k PEIT platí stejná kritéria jako pro operaci. Bylo publikováno jen několik kazuistik

a klinických souborů, kde jsou podány zkušenosti s touto metodou v léčbě PHPT. Klinické soubory jsou ovšem pro širší statistické závěry počtem malé a svědčí spíše o větší praxi daného pracoviště s použitím této metody a slouží jako základní informace pro jiná pracoviště, která by s touto metodou začala pracovat.

Klinické soubory tvoří řádově desítky pacientů a úspěšnost se pohybuje mezi 33–89 %. Navíc se soubory liší množstvím aplikovaného alkoholu a aplikačním intervalem a dobou sledování. Jako první se léčbě ve větším měřítku věnoval dánský lékař Karstrup, který publikoval několik sestav pacientů. V r. 1989 léčil 20 pacientů s úspěšností 44 % a následně v r. 1993 18 pacientů s úspěšností 56 % a 14 pacientů s úspěšností 79 %, soubory se lišily délkou aplikačního intervalu 1 měsíc vs. 1 týden (9, 4). Největší soubor velmi podrobně publikoval Harman v r. 1998, tvořilo jej 36 pacientů léčených na Mayo klinice v období 1987–1998. Trvalý terapeutický úspěch byl dosažen u 33 % pacientů a přechodné dosažení normokalcemie bylo zaznamenáno u 47 % pacientů. Při rozboru příčin selhání PEIT byly zjištěny následující příčiny: alkohol nebyl aplikován do hyperfunkčního ADPT, ale šlo o uzel štítné žlázy, jednalo se o multiglandulární onemocnění příštítných tělísek (hyperplazie všech čtyř tělísek nebo byl přítomen další ADPT) nebo byl léčen správný ADPT, ale množství aplikovaného alkoholu bylo nedostatečné (10). V r. 1998 publikovali francouzští autoři soubor 27 pacientů s úspěšností 58 % (11). Poslední publikovaný soubor je z r. 2008 z Řecka, kde Stratigis léčil 19 pacientů s vysokou úspěšností 89 % (12).

Tyto nepočetné klinické sestavy nedovolují činit obecnější statistické závěry a doporučení. Jsou především dokladem větší praxe daného pracoviště s použitím této metody a slouží jako základní informace pro jiná pracoviště, která by s metodou chtěla začít pracovat. Podstatná společná informace ze všech těchto sdělení je to, že v žádném souboru nebyla zaznamenána těžká, život ohrožující komplikace. Typickým nežádoucím projevem léčby je mírná lokální bolest v trvání 24–48 hodin po aplikaci alkoholu. Dále může vzniknout drobný hematom. Méně často bývá dysfonie nebo přechodná paréza hlasivky. Pokud dojde k selhání metody a je nakonec nutný chirurgický zákrok – paratyreoidektomie, bývá v histologických preparátech popisována periglandulární fibróza tkáně, kterou způsobil

„leak“ aplikovaného alkoholu. To pochopitelně ztěžuje chirurgovi vlastní operační zákrok (4).

Popis techniky PEIT dle Harmana: Pacient leží na zádech s mírně zakloněnou hlavou. Výkon se provádí za sterilních podmínek. Někteří autoři používají lokální anestezii. Vpich se provádí technikou „volné ruky“ pod ultrasonografickou kontrolou. Špička jehly musí být dobře detekována v adenomu, poté se provádí pomalá aplikace alkoholu. Na obrazovce se objeví hyperechogenní „jet“ šířící se do všech stran adenomu. Při příliš rychlé aplikaci může tento „jet“ zhoršit vizualizaci ADPT. Proto je důležitá pomalá aplikace alkoholu po malých porcích do více míst v adenomu a udržení vizualizace špičky jehly v ještě hypoechogenní části adenomu. Na jednu aplikaci se podává dávka mezi 50–70 % objemu ADPT (10). Treba Stratigis aplikoval dávku odpovídající 85 % objemu ADPT (12).

Neexistuje jednotné časové schéma pro jednotlivé aplikace alkoholu. Interval mezi jednotlivými laboratorními a ultrasonografickými kontrolami a eventuální nutností další aplikace alkoholu se různí. Např. Harman a Cercueil měli aplikační interval 24 hodin, Stratigis 2 týdny, Karstrup 1 týden nebo 1 měsíc (10, 11, 12, 4). Pokud je při kontrole zvýšená hladina s-Ca a s-PTH, provádí se opakovaně další aplikace až do normalizace. Při US se dopplerometricky detekuje místo s největším prokrvením a tam se cílí dávka alkoholu (10). U našeho pacienta jsme provedli první dvě aplikace ve 14denním intervalu a třetí aplikaci s menším množstvím alkoholu po 1 měsíci. Na jednu aplikaci bylo podáno množství alkoholu odpovídající 50 % aktuálního objemu ADPT.

Koincidence všech onemocnění štítné žlázy a PHPT byla popsána, ale není zase až tak častá. V souboru Wagnera z r. 1999 se u 13 000 pacientů s onemocněním štítné žlázy vyskytla PHPT u 0,3 % pacientů nebo v souboru Mority z r. 2008 se u 326 pacientů s onemocněním štítné žlázy PHPT diagnostikovala u 3,1 % pacientů (13, 14). Dle literárního přehledu se v operačních souborech pacientů s PHPT (v řádu stovek pacientů) incidence karcinomu štítné žlázy pohybuje mezi 2,1–17,6 %. Ve dvou největších sestavách byla v souboru Linose z r. 1982 u 2 058 pacientů operovaných pro PHPT incidence karcinomu štítné žlázy 2,5 % a v souboru Milase z r. 2005 byla u 1 195 pacientů incidence 4,6 % (15, 16). Často se jednalo o nálezy

karcinomu, které nebyly známy předoperačně a byly zjištěny až histologicky v současně odstraněné uzlové strumě. Morita v r. 2008 v souboru porovnal výskyt PHPT u pacientů s primárním onemocněním štítné žlázy a výskyt karcinomu štítné žlázy u pacientů primárně indikovaných k paratyreoidektomii. Ve skupině 200 pacientů s PHPT byl předoperačně současně ultrasonografický nález uzlu ve štítné žláze u 102 pacientů (51 %). U 40 byla současně provedena paratyreoidektomie a tyreoidiektomie, histologicky byl nalezen u 12 (6 %) papilární nebo folikulární karcinom průměrné velikosti 5 mm (rozmezí 1–13 mm). Přitom v předoperačně provedené FNAB (44 pacientů) byl pouze u jednoho pacienta cytologicky maligní nález, u 6 nález nejistého významu (14).

Dle údajů Globocan 2012 o incidenci maligních onemocnění představovaly karcinomy štítné žlázy celosvětově 2,1 % všech nových malignit, u mužů asi 0,9 % a u žen 3,4 %. V rámci Evropy se tyto karcinomy podílely 1,7 % na počtu nových malignit, u mužů 0,7 %, u žen 2,8 %. Jsou nejčastějším maligním onemocněním endokrinního systému a zaujímaly celosvětově 16. a v rámci Evropy 18. místo ve výskytu maligních onemocnění (17). V současné době PTC tvoří přes 70 % všech malignit postižujících štítnou žlázu a jeho výskyt od r. 1973 narostl 2,4x (18, 19).

V naší kazuistice se ukázalo, jak je důležitá kombinace obou zobrazovacích metod v pooperačním sledování pacientů po tyreoidiektomii pro PTC. Nelze vystačit pouze s negativním laboratorním nálezem tyreoglobulinu a negativní

kontrolní scintigrafií štítné žlázy. Ultrasonografie může odhalit eventuální další onemocnění v této lokalitě, v našem případě ADPT.

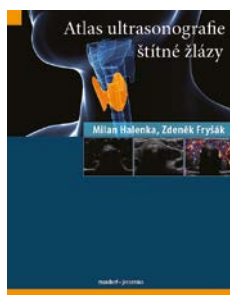
## Závěr

PEIT pod US kontrolou lze s výhodou použít v některých indikovaných případech jako alternativní postup při řešení PHPT u polymorbidních pacientů vyššího věku nebo osob se zvýšeným operačním rizikem. Rovněž se stejný postup využívá při řešení dominantního ADPT u dialyzovaných pacientů se sekundární HPT. Z metody mohou profitovat nemocní, u nichž by každá další operace v inkriminované oblasti přinesla vyšší riziko pooperačních komplikací. Předností PEIT je mimořádná šetrnost velmi cíleného mini invazivního postupu.

## LITERATURA

- Fraser WD. Hyperparathyroidism. Lancet 2009; 374: 145–158.
- Bilezikian JP, Khan AA, Potts JT Jr. Third International Workshop on the Management of Asymptomatic Primary Hyperthyroidism. Guidelines for the management of asymptomatic primary hyperparathyroidism: summary statement from the third international workshop. J Clin Endocrinol Metab 2009; 94: 335–339.
- Broulík P, Adámek S, Libánský P, Tvrdý J. Diagnosis and treatment of primary hyperparathyroidism. Interní Med 2007; 3: 130–132.
- Karstrup S, Hegedüs L, Holm HH. Acute change in parathyroid function in primary hyperparathyroidism following ultrasonically guided ethanol injection into solitary parathyroid adenomas. Acta Endocrinol (Copenh) 1993; 129: 377–380.
- Solbiati L, Giangrande A, De Pra L, Bellotti E, Cantù P, Ravetto C. Percutaneous ethanol injection of parathyroid tumors under US guidance: treatment for secondary hyperparathyroidism. Radiology 1985; 155: 607–610.
- Müller-Gärtner HW, Beil FU, Schneider C, Ringe JD, Greten H. Percutaneous transthyroidal instillation treatment of parathyroid adenoma with ethanol in primary hyperparathyroidism. Dtsch Med Wochenschr 1987; 112: 1459–1461.
- Charboneau JW, Hay ID, van Heerden JA. Persistent primary hyperparathyroidism: successful ultrasound-guided percutaneous ethanol ablation of an occult adenoma. Mayo Clin Proc 1988; 63: 913–917.
- Bilezikian JP, Brandi ML, Eastell R, Silverberg SJ, Udelman R, Marcocci C, Potts JT Jr. Guidelines for the management of asymptomatic primary hyperparathyroidism: summary statement from the Fourth International Workshop. J Clin Endocrinol Metab 2014; 99: 3561–3569.
- Karstrup S, Transbøl I, Holm HH, Glenthøj A, Hegedüs L. Ultrasound-guided chemical parathyroidectomy in patients with primary hyperparathyroidism: a prospective study. Br J Radiol 1989; 62: 1037–1042.
- Harman CR, Grant CS, Hay ID, Hurley DL, van Heerden JA, Thompson GB, Reading CC, Charboneau JW. Indications, technique, and efficacy of alcohol injection of enlarged parathyroid glands in patients with primary hyperparathyroidism. Surgery 1998; 124: 1011–1019.
- Cercueil JP, Jacob D, Verges B, Holtzmann P, Lerais JM, Krause D. Percutaneous ethanol injection into parathyroid adenomas: mid- and long-term results. Eur Radiol 1998; 8: 1565–1569.
- Stratigis S, Stylianou K, Mamalaki E, Perakis K, Vardaki E, Tzenakis N, Katsipi I, Papavasiliou S, Yarmenitis S, Kyriazis J, Daphnis E. Percutaneous ethanol injection therapy: a surgery-sparing treatment for primary hyperparathyroidism. Clin Endocrinol (Oxf) 2008; 69: 542–548.
- Wagner B, Begic-Karup S, Raber W, Schneider B, Waldhäusl W, Vierhapper H. Prevalence of primary hyperparathyroidism in 13387 patients with thyroid diseases, newly diagnosed by screening of serum calcium. Exp Clin Endocrinol Diabetes 1999; 107: 457–461.
- Morita SY, Somervell H, Umbricht CB, Dackiw AP, Zeiger MA. Evaluation for concomitant thyroid nodules and primary hyperparathyroidism in patients undergoing parathyroidectomy or thyroidectomy. Surgery 2008; 144: 862–866.
- Linon DA, van Heerden JA, Edis AJ. Primary hyperparathyroidism and nonmedullary thyroid cancer. Am J Surg 1982; 143: 301–303.
- Milas M, Mensah A, Alghoul M, Berber E, Stephen A, Siperstein A, Weber CJ. The impact of office neck ultrasonography on reducing unnecessary thyroid surgery in patients undergoing parathyroidectomy. Thyroid 2005; 15: 1055–1059.
- Webový portál: GLOBOCAN, IARC. www.globocan.iarc.fr
- Lloyd RV, Buehler D, Khanafshar E. Papillary thyroid carcinoma variants. Head Neck Pathol 2011; 5: 51–56.
- Schneider DF, Chen H, Sippel RS. Impact of lymph node ratio on survival in papillary thyroid cancer. Ann Surg Oncol 2013; 20: 1906–1911.

## KNIŽNÍ NOVINKA



MILAN HALENKA, ZDENĚK FRYŠÁK

### ATLAS ULTRASONOGRAFIE ŠTÍTNÉ ŽLÁZY

Rozsáhlý atlas obsahuje několik set precizně vybraných a popsanych ultrasonografických obrazů štítné žlázy. Originální didaktická koncepce z něj činí mimořádně vhodnou pomůcku jak pro přípravu na atestaci v endokrinologii i v zobrazovacích metodách, tak především pro každodenní praxi.

Maxdorf 2015, 256 str., edice Jessenius, ISBN: 978-80-7345-455-5, cena: 995 Kč, formát: 214 × 272 mm, vázaná

Maxdorf, s. r. o., Na Šejdu 247/6a, 142 00 Praha 4, tel.: 241 011 681–9, fax: 241 710 245, www.maxdorf.cz, e-mail: info@maxdorf.cz