

# ZOBRAZOVACIE METÓDY PRI OTOSKLEÓZE – NAŠE SKÚSENOSTI

## IMAGING OF OTOSCLEROSIS – OUR EXPERIENCES

původní práce

Katarína Sláviková<sup>1</sup>  
Zuzana Lišková<sup>2</sup>  
Miroslav Malík<sup>1</sup>  
Zuzana Kabátová<sup>3</sup>  
Milan Profant<sup>3</sup>

<sup>1</sup>I. rádiologická klinika LF UK a UNB, Bratislava, Slovenská republika

<sup>2</sup>Rádiológia s.r.o, Bratislava, Slovenská republika

<sup>3</sup>I. otorinolaryngologická klinika LFUK a UNB, Bratislava, Slovenská republika

Přijato: 15. 3. 2013.

### Korespondenční adresa:

MUDr. Katarína Sláviková  
I. rádiologická klinika LF UK a UNB  
Antolská 11, 851 07 Bratislava,  
Slovenská republika  
e-mail: fabianovak@gmail.com

Konflikt zájmů: Autor neuvádí žádný konflikt zájmů.

## SÚHRN

Sláviková K, Lišková Z, Malík M, Kabátová Z, Profant M. Zobrazovacie metódy pri otoskleóze – naše skúsenosti

**Cíl:** Otoskleróza je autozomálne dominantné ochorenie s variabilnou penetráciou a expresiou, charakterizované dystrofiou enchondrálnej vrstvy kostného puzdra labyrintu. Ochorenie sa typicky manifestuje prevodovou poruchou sluchu za celistvou blankou bubienka, ale môže sa manifestovať aj percepčnou alebo zmiešanou poruchou sluchu.

**Metódy a výsledky:** Otosklerózu rozdelujeme na dve základné formy, fenestrálnu a retrofenestrálnu (kochleárnu). Diagnóza otosklerózy sa stanoví na základe anamnézy (rodinná anamnéza), spektra audiologických vyšetrení a zobrazovacími metódami. Dominantné postavenie v zobrazení má HRCT spánkových kostí. HRCT pomáha potvrdiť diagnózu otosklerózy, vylúčiť iné príčiny prevodovej poruchy sluchu za celistvou blankou bubienka a určiť rozsah postihnutia labyrintu.

**Záver:** Predmetom skúmania je vzťah rozsahu postihnutia labyrintu a stavu sluchu pri diagnostike a stanovení prognózy otosklerózy.

**Kľúčové slová:** otoskleróza, oválne okienko, platnička strmienka, prevodová porucha sluchu.

## SUMMARY

Sláviková K, Lišková Z, Malík M, Kabátová Z, Profant M. Imaging of otosclerosis – our experiences

**Aim:** Otosclerosis is an autosomal dominant disease with variable penetrance and expression. It is characterized by dystrophy of enchondral layer of otic capsule. Otosclerosis typically presents with conductive hearing loss and intact tympanic membrane. Sensorineural or mixed hearing loss may be present in some cases.

**Methods and results:** Otosclerosis is categorized into two major groups, fenestral and retrofenestral (cochlear). The diagnosis of otosclerosis is based on history, series of audiologic tests and imaging modalities. HRCT is imaging modality of choice. HRCT helps to establish diagnosis of otosclerosis, excludes other cause of conductive hearing loss with intact tympanic membrane and allows grading of otosclerosis.

**Conclusion:** The size and localisation of otosclerotic labyrinth impairment imaged by HRCT in correlation with level of hearing in diagnosis is the aim of this study.

**Key words:** otosclerosis, oval window, stapes footplate, conductive hearing loss.

## ÚVOD

Otoskleróza je autozomálne dominantné ochorenie s variabilnou penetráciou a expresiou, charakterizované dystrofiou enchondrálnej vrstvy kostného puzdra labyrintu. Termín otospongioza použil ako prvý Siebenmann v roku 1912, keď pod mikroskopom popísal spongiformné zmeny vo vnútri kosti (1). Histologicky ide o dizorganizovanú kosť, bohatú na osteocyty a zväčšený priestor kostnej drene obsahujúci spojivé tkanivo a cievy. Kostné puzdro labyrintu sa na určitom úseku najprv resorbuje účinkom osteoklastov, v tomto mieste sa tvorí nové otospongiotické ložisko, ktoré postupom času sklerotizuje. Uvedené zmeny sa môžu diať kdekoľvek v labyrinte a môžu sa vyskytovať súčasne otospongiotické ložiská so sklerotickými.

Ochorenie sa typicky manifestuje prevodovou, percepčnou alebo zmiešanou poruchou sluchu medzi treťou a štvrtou dekadou života. Je dvakrát častejšie u žien ako u mužov. Porucha sluchu pri otoskleróze sa niekedy objaví prvýkrát pri hormonálnych zmenách ženského organizmu, ako je puberta, tehotenstvo alebo klimaktérium. Väčšinou postihuje obe uši a je symetrická. Napriek symetrii ochorenia nie vždy sa u pacientov prejavuje na oboch ušiach súčasne. Otosklerózu možno rozdeliť na dve základné formy: fenestrálnu a retrofenestrálnu (kochleárnu).

### Fenestrálna otoskleróza

Fenestrálna forma je oveľa častejšia, postihuje laterálnu časť labyrintu, pri oválnom a okrúhlom okienku. Predilekčným miestom výskytu je predný okraj oválneho okienka, tzv. fissula ante fenestram. Fissula ante fenestram je drobná štrbina medzi tympanickým periosom a vestibulárnym endoostom, tvorená riedkym väzivom. Vzniká počas embryogenézy prenikaním väziva do tvoriaceho sa kostného puzdra labyrintu. Ide o miesto, kde už na začiatku bola chrupková capsula otica slabšia. Otospongiotické ložisko sa šíri z fissula ante fenestram cez ligamentum anulare a spôsobuje fixáciu platničky strmienka. Výsledkom je prevodová porucha sluchu. Môže dôjsť tiež k fixácii medzi supraštruktúrami strmienka a promontóriom alebo kanálom tvárového nervu. Kompletná obliterácia oválneho okienka sa vyskytuje zriedkavo (2 %), označuje sa obliterujúca otoskleróza (1). Pri obliterujúcej otoskleróze je pred inzerciou protézky nutné najprv frézovaním sprístupniť oválne okienko. Obliterácia okrúhleho okienka je zriedkavá komplikácia pokročilej otosklerózy, vyskytuje sa v 1–2 % (1). Obliterácia okrúhleho okienka býva spojená s nepriaznivým výsledkom chirurgického riešenia otosklerózy. Pri obliterácii okrúhleho okienka môže dôjsť k prerastaniu otospongiotických plakov do bazálneho závitú kochley, na čo treba upozorniť najmä pred kochleárnou implantáciou.

### Retrofenestrálna (kochleárna) otoskleróza

Pri retrofenestrálnej otoskleróze je primárne postihnutá kochlea. Kým fenestrálna otoskleróza sa často vyskytuje samostatne, retrofenestrálna forma sa len zriedkavo vyskytuje bez fenestrálnej. Výsledkom retrofenestrálnej otosklerózy je prevodová, percepčná alebo zmiešaná porucha sluchu. Sú rôzne názory na patogenézu percepčnej poruchy sluchu spôsobenej otosklerózou. Konsenzus je v tom, že dochádza

k hyalinizácii ligamentum spirale cochlae. Ligamentum spirale cochlae predstavuje vonkajšiu stenu kochley, o ktorú sa opiera ductus cochlearis. V tomto mieste zhrubnutý periosot tvorí zaostrenú hranu, na ktorú sa upína lamina basilaris. Hyalinizácia je pravdepodobne spôsobená difúziou cytotoxických enzýmov do endolymfy. Jedna z hypotéz hovorí o priamom prerastaní otospongiotických ložísk do bazálneho závitú kochley, čo môže spôsobiť zmeny elektrolytov a ruptúru bazilárnej membrány.

Diagnózu otosklerózy možno stanoviť na základe anamnézy (rodinná anamnéza), otoskopie a spektra audiologických vyšetrení (audiometria, tympanometria, meranie strmienkového reflexu) a zobrazovacími metódami, kde má dominantné postavenie HRCT spánkových kostí. Pre typickú formu otosklerózy je charakteristická pozitívna rodinná anamnéza, obojstranná prevodová alebo zmiešaná porucha sluchu, negatívny otoskopický nález, absencia strmienkového reflexu a tympanometrická krivka typu A.

Cieľom našej práce je určiť distribúciu otosklerotického postihnutia kostného puzdra labyrintu v prospektívne sledovanej skupine pacientov s klinicky diagnostikovanou otosklerózou indikovanou na stapedotómiu.

## ZOBRAZOVACIE METÓDY A KLASIFIKÁCIA OTOSKLERÓZY

### CT

Metódou voľby pri zobrazení otosklerózy je CT (HRCT) pre jeho vysoké rozlíšenie kostných štruktúr. Veľa štúdií ukázalo spoľahlivosť CT pri zobrazení otosklerózy viac ako 90 % (2). Problémové sú drobné, solitárne, povrchovo uložené ložiská, menšie ako 0,6mm. Tieto ložiská, ktoré sa dokázali pri operácii, ale nezobrazili na CT, označil Lagleyre a kol. ako infradiologickú formu otosklerózy (2). Postupným rozvojom CT prístrojov, lepším priestorovým rozlíšením, užšou kolimáciou a zmenšením pixelu sa zmenila senzitivita zobrazenia otosklerózy. Valvassori a kol. v roku 1993 hovoril, že otosklerotické ložisko musí mať v priemere 1mm alebo viac, aby ho bolo možné zobraziť na CT (2). Shin a kol. v roku 2001 dokázal s kolimáciou 1mm senzitivitu CT 91,3 % (3). Lagleyre v roku 2009 s kolimáciou 0,6–1 mm 95,1 % (2). Volders a kol. porovnával multidetektorové CT s „cone beam“ CT, hodnotili anatómiu spánkovej kosti, prítomnosť otosklerotických ložísk a dehiscenciu predného semicirkulárneho kanálka. Predbežné výsledky ukázali vyššiu senzitivitu a špecifitu „cone beam“ CT s kolimáciou 0,1 mm a 0,23 mm ako multidetektorového CT pri diagnóze otosklerózy a dehiscencie predného semicirkulárneho kanálka (4).

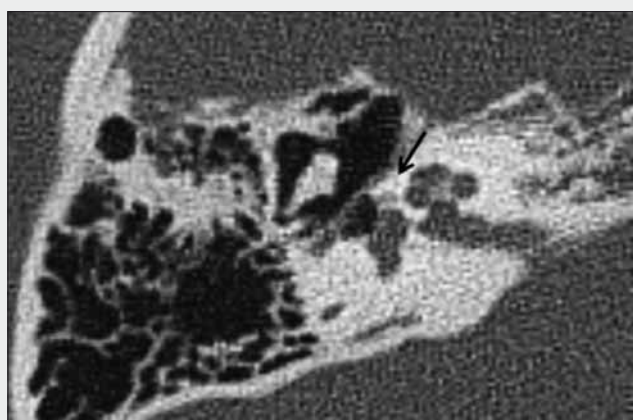
### CT klasifikácia otosklerózy

Existuje niekoľko CT klasifikácii otosklerózy podľa rôznych autorov. Shin a kol. rozdelil otosklerózu na fenestrálnu a perikochleárnu (5, 6). Perikochleárnu ďalej rozdelil so šírením do kochley a bez šírenia do kochley. Rotteveel a kol. rozdelil otosklerózu na báze postihnutia otickej kapsuly (6). Ako typ 1 označil len fenestrálne postihnutie, ako typ 2 kochleárne postihnutie s alebo bez fenestrálneho postihnutia. Podtyp 2a

Tab. 1. CT klasifikácia otosklerózy podľa Veilona

Table 1. Veillon classification of otosclerosis

Ia	– izolované, nepravidelné zhrubnutie platničky strmienka
Ib	– ložisko < 1 mm anteriorne od oválneho okienka (fissula ante fenestram)
II	– ložisko > 1 mm anteriorne od oválneho okienka
III	– ložisko > 1 mm anteriorne od oválneho okienka v kontakte s kochleou
IVa	– rozsiahle hypodenzné ložiská v celej strednej (enchondrálnnej) vrstve otickej kapsuly
IVb	– postihnutie otickej kapsuly vrátane semicikulárných kanálikov



▲ Obr. 1

Obr. 1. Otoskleróza – stupeň Ib, hypodenzné ložisko v oblasti fissula ante fenestram menšie ako 1 mm

Fig. 1. Otosclerosis – stage Ib, hypodense focus in anterior oval window region (fissula ante fenestram) less than 1 mm

je charakterizovaný dvojitém prstencovým efektom (double ring sign), 2b opisal ako zúženie bazálneho závitú kochley a 2c ako kombináciu predchádzajúcich dvoch podtypov. Typ 3 je ťažké postihnutie kochley s nediferencovanou otickou kapsulou. Symons a Fanning rozdelili otosklerózu na typ 1, fenestrálnu so zhrubnutou platničkou strmienka a/ alebo dekalcičkované zúžené alebo rozšírené oválne alebo okrúhle okienko (7, 6). Ako typ 2 označili kochleárnu otosklerózu s alebo bez fenestrálnej. Podtyp 2a s postihnutím bazálneho závitú kochley, podtyp 2b s postihnutím stredného závitú a apexu kochley, podtyp 2c kombinácia predchádzajúcich dvoch. Typ 3 je difúzne splyvajúce postihnutie otickej kap-

suly, na rozdiel od 2c, pri ktorom sú prítomné len diskontinuálne ostrovčeky ložísk.

Na našom pracovisku, využívame klasifikáciu podľa Veilona (tab. 1), ktorý rozdeľuje otosklerózu na štyri stupne (8). Stupeň Ia predstavuje izolované, nepravidelné zhrubnutie platničky strmienka. Stupeň Ib je otospongiotické ložisko lokalizované v oblasti fissula ante fenestram menšie ako 1 mm (obr. 1). Stupeň II, ložisko v oblasti fissula ante fenestram väčšie ako 1 mm (obr. 2). Stupeň III, ložisko v oblasti fissula ante fenestram veľkosti viac ako 1 mm v kontakte s kochleou (obr. 3). Stupeň IVa predstavuje rozsiahle hypodenzné ložiská v celej enchondrálnnej vrstve otickej kapsuly a stupeň IVb postihnutie otickej kapsuly vrátane semicikulárných kanálikov (obr. 4, 5).

Rozpoznať štádium Ia alebo prípadne infraradiologickú formu otosklerózy pomáha hypodenzné ložisko na ventrálnej strane vnútorného zvukovodu (obr. 7). Preto si túto lokalitu treba všimnúť pri hodnotení otosklerózy. Retrospektívna štúdia autorov Craighero a kol. dokázala, že u 287 pacientov s dokázanou otosklerózou bola okrajová hypodenzita prítomná u 36,9 % so špecificitou 93,7 %. U pacientov stupňa Ia bola okrajová hypodenzita prítomná v 37,1 %, v Ib 28,3 %, II 30,1 %, III 44,6 %, IVa 87 % a IVb 100 % (10). Ako už bolo spomínané pri hodnotení otosklerózy, si treba vždy pozrieť aj okrúhle okienko. Osifikácia okrúhleho okienka sa vyskytuje až v pokročilých štádiách, IVa a IVb. Lagleyre a kol. rozdelili postihnutie okrúhleho okienka do štyroch stupňov, A–D (2). Ako A označili normálne, vzdušné okrúhle okienko, B okrajová hypodenzita s normálnou membránou okrúhleho okienka, C obliterácia okrúhleho okienka a D osifikácia bazálneho závitú kochley (obr. 8). Obliterácia okrúhleho okienka sa často spája s nepriaznivým výsledkom chirurgického riešenia otosklerózy (11). Pri obliterácii bazálneho závitú, dochádza k hluchote a pacienti sú často indikovaní na kochleárnu implantáciu. Pred implantáciou je treba chirurga upozorniť na stav bazálneho závitú, aby zvolil správny prístup kochleotómie a vybral správnu dĺžku elektródy.

## Magnetická rezonancia

Magnetická rezonancia nie je indikovaná pri podozrení na otosklerózu. Magnetickú rezonanciu však možno indikovať u pacientov so získanou hluchotou, pred kochleárnou implantáciou, kedy možno vidieť prerastanie otospongiotických plakov do bazálneho závitú kochley. Magnetickú rezonanciu



▲ Obr. 2A

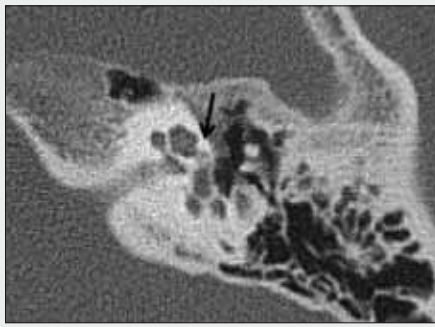


▲ Obr. 2B

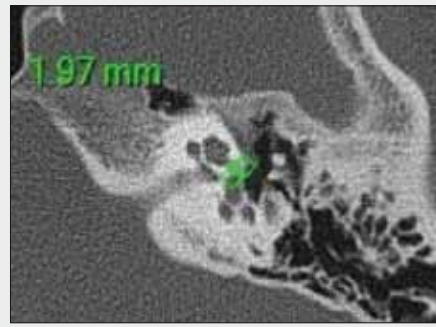
Obr. 2. Otoskleróza – stupeň II, hypodenzné ložisko v oblasti fissula ante fenestram väčšie ako 1 mm

Fig. 2. Otosclerosis – stage II, hypodense focus in anterior oval window region (fissula ante fenestram) more than 1 mm

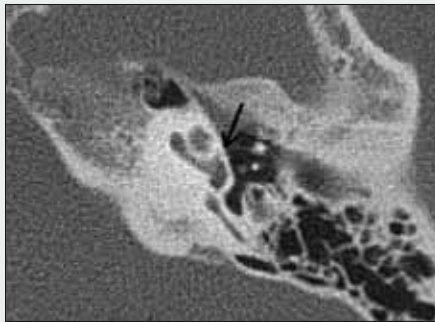




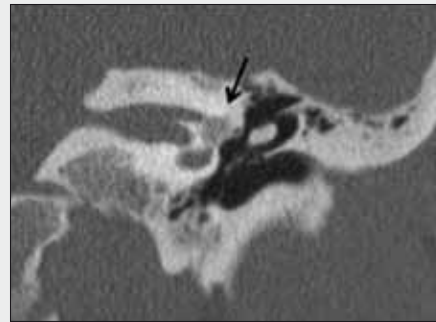
▲ Obr. 3A



▲ Obr. 3B



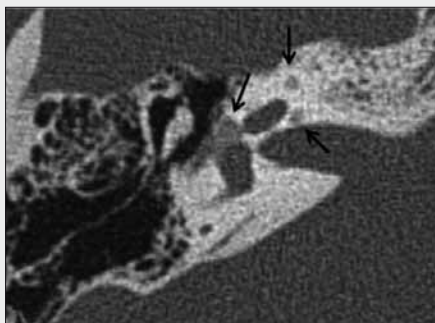
▲ Obr. 3C



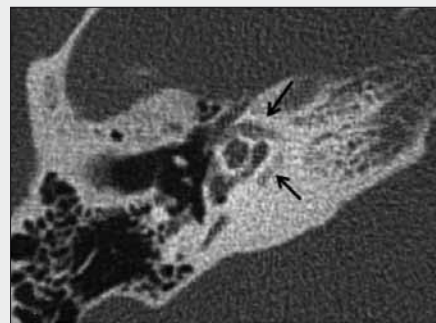
▲ Obr. 3D

**Obr. 3. Otokleróza – stupeň III, hypodenzné ložisko v oblasti fissula ante fenestram väčšie ako 1 mm, v kontakte s kochleou**

**Fig. 3. Otosclerosis – stage III, hypodense focus in anterior oval window region (fissula ante fenestram) more than 1 mm in contact with cochlear endosteum**



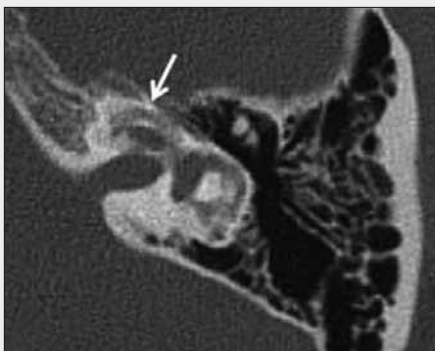
▲ Obr. 4A



▲ Obr. 4B

**Obr. 4. Otokleróza – stupeň IVa, rozsiahle hypodenzné ložiská v celej enchondrálnnej vrstve otickej kapsuly**

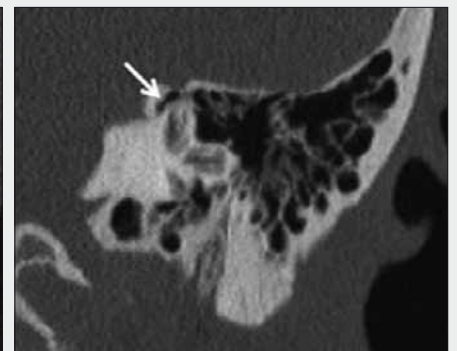
**Fig. 4. Otosclerosis – stage IVa, extensive hypodense foci throughout enchondral layer of otic capsule**



▲ Obr. 5A



▲ Obr. 5B

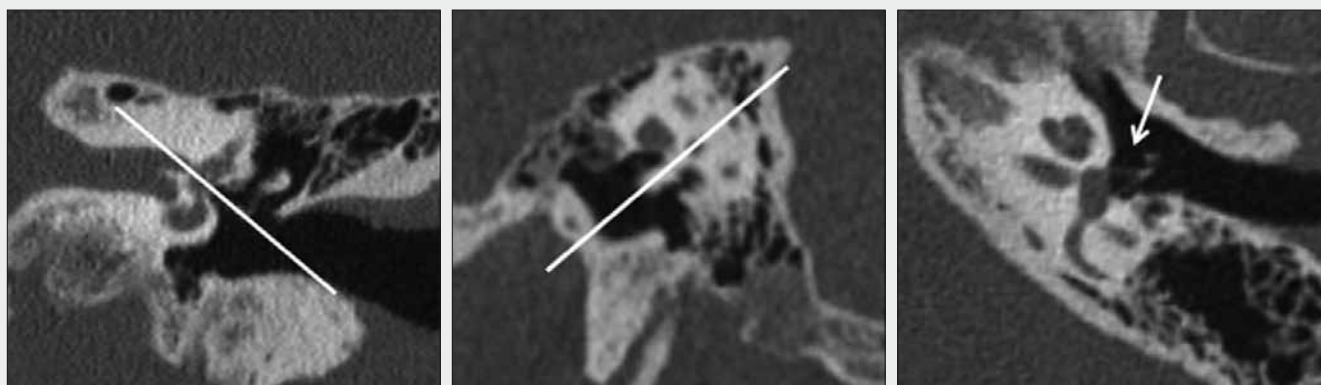


▲ Obr. 5C

**Obr. 5. Otokleróza – stupeň IVb, postihnutie otickej kapsuly vrátaneemicirkulárnych kanálikov**  
**Fig. 5. Otosclerosis – stage IVb, otic capsule involvement includes semicircular canals**

možno indikovať u pacientov s percepčnou poruchou sluchu, pri ktorej sa ako jedna z príčin môže potvrdiť otoskleróza. Otoklerózu na MR možno vidieť až v pokročilých štádiách,

v IVa a IVb, pri ktorých sa aktívny plak postkontrastne sýti a ložiská sú distribuované perikochleárne, prípadne v okolí semicirkulárnych kanálikov (obr. 10).

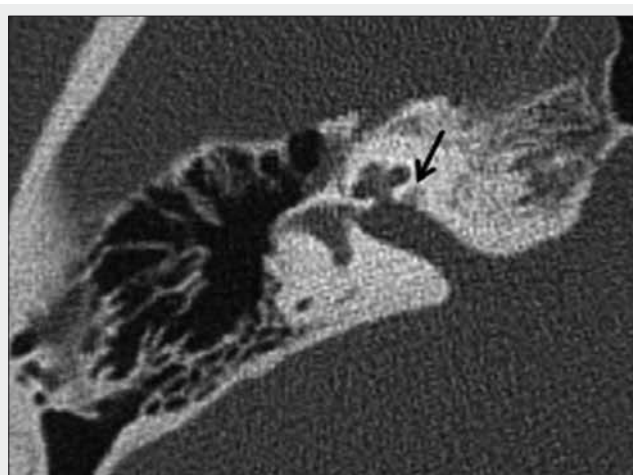


▲ Obr. 6A

▲ Obr. 6B

▲ Obr. 6C

Obr. 6. Zdvojená šikmá axiálna rekonštrukcia zameraná na strmienok a oválne okienko. Koronárne (A) a sagitálne (B) referenčné obrázky zobrazujúce rovinu rekonštrukcie, zdvojená šikmá rekonštrukcia zobrazujúca komplex strmienok – oválne okienko.  
Fig. 6. Double-oblique axial view of the stapes at the oval window. Coronal (A) and sagittal (B) reference images show the plane of reconstruction. Double-oblique axial view of the normal stapes at the oval window (C).



▲ Obr. 7

Obr. 7. Hypodenzné ložisko na ventrálnom okraji vnútorného zvukovodu  
Fig. 7. Internal auditory canal hypodensity

## METÓDY

Na našom pracovisku, v spolupráci s I. Otorinolaryngologickou klinikou LF UK a UNB, sme pripravili prospektívnu štúdiu pri ktorej sme urobili CT vyšetrenie spánkových kostí u všetkých pacientov s podozrením na otosklerózu plánovaných v sledovanom období na chirurgický výkon. Od mája 2010 do januára 2013 bolo vyšetrených 71 pacientov. 28 mužov a 43 žien vo veku od 20 do 78 rokov, s priemerným vekom 46,35 roka. U každého pacienta sa hodnotí každé ucho zvlášť, t.z. 142 spánkových kostí. Výsledok je buď negatívny, otospongiotické ložisko sa na CT nezobrazí alebo je výsledok pozitívny, otospongiotické ložisko sa zobrazí. V prípade pozitívneho nálezu je otoskleróza zaklasifikovaná do jednotlivých štádií podľa Veillon (tab. 1). Ak je nález negatívny, hodnotíme inú príčinu prevodovej alebo zmiešanej poruchy sluchu. Zvlášť hodnotíme hypodenzné ložisko na ventrálnom okraji vnútorného zvukovodu.

Zobrazenie spánkovej kosti sme realizovali na 64 detektorovom prístroji (Somatom sensation 64, Siemens, Erlangen, Germany) s tzv. protokolom ZUHR (Z – Ultra High Resolution), so skenovacími parametrami: napätie 120 kV, prúd 140 mAs, rotačná perióda 1 s, akvizícia 12 × 0,3, kolimá-

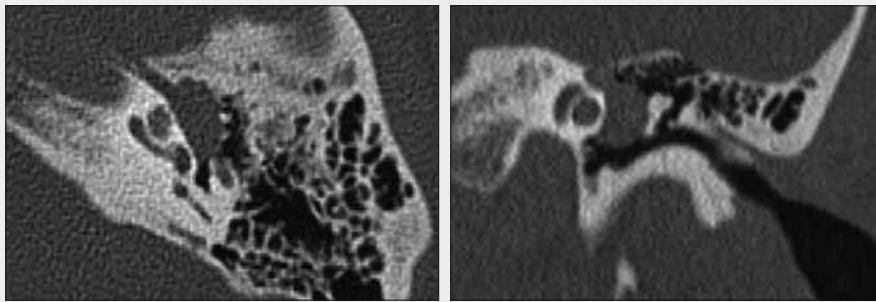


▲ Obr. 8A

▲ Obr. 8B

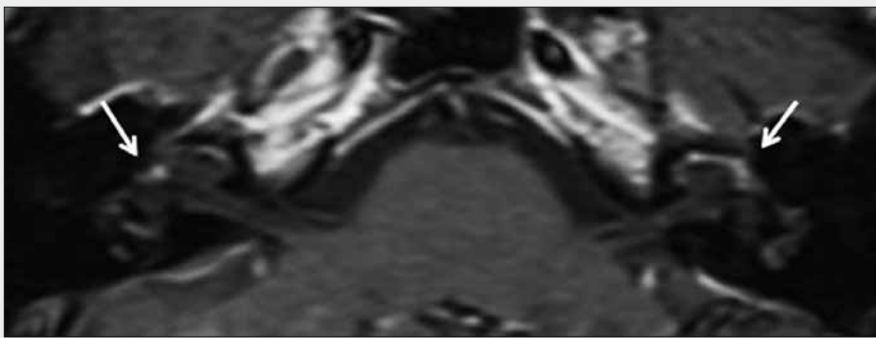
▲ Obr. 8C

Obr. 8. Normálne okrúhle okienko (A), obliterácia okrúhleho okienka otospongiotickými plakmi (B), osifikácia bazálneho závitú kochley (C)  
Fig. 8. Normal round window (A), round window obliteration with otospongiotic plaque (B), ossification of the basal turn of cochlea (C)



▲ Obr. 9A

▲ Obr. 9B

Obr. 9. Schwanom siedmeho hlavového nervu  
Fig. 9. Facial nerve schwannoma

◀ Obr. 10

Obr. 10. Postkontrastne sa sýtiace otospongiotické plaky perikochelárne  
Fig. 10. Postcontrast enhancement of otospongiotic plaques in pericochlear distribution

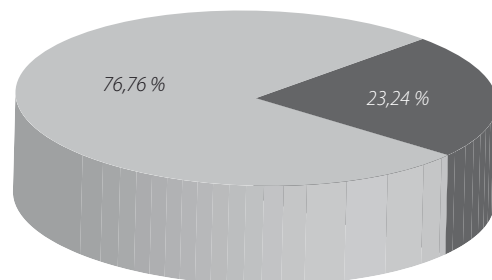
cia 0,3 mm, rekonštrukčný inkrement 0,2 mm, pitch faktor 0,8, kernel U75u (ultra sharp). Hrúbku rezu pri otoskleróze štandardne rekonštruujeme na 0,5 mm v axiálnej a koronárnej rovine. Na zobrazenie otosklerózy Ia je vhodné doplniť zdvojenú šikmú axiálnu rekonštrukciu (double oblique axial image), ktorá ponúka optimálne zobrazenie oboch ramienok strmienka a komplexu platnička strmienka – oválne okienko (obr. 6) (9).

Pri hodnotení otosklerózy na CT opisujeme stav oválneho okienka, lokalizáciu a veľkosť otospongiotických ložísk, stav okrúhleho okienka a polohu anatomických štruktúr, ktoré by mohli byť poškodené pri operácii, t.z. tvárový nerv, foramen jugulare. Pri hodnotení CT nálezu treba aj vylúčiť inú príčinu prevodovej alebo percepčnej poruchy sluchu ako otosklerózu. Nie každá prevodová porucha sluchu za celistvou blankou bubienka musí znamenať otosklerózu. Všimame si sluchové kostičky, či nie je prítomná malformácia kostičiek alebo pozápalová fixácia, na ktorú upozorní aj anamnéza. Tiež treba myslieť na kongenitálny cholesteatóm za celistvou blankou bubienka alebo neurinóm n. facialis blokujúci sluchové kostičky (obr. 9). Vždy je potrebné hodnotiť obe uši.

V súčasnosti pripravujem ďalšiu časť práce, pri ktorej porovnáme rozsah otosklerotického poškodenia zobrazeného na CT so stupňom poruchy sluchu v čase diagnózy a audiologickým výsledkom chirurgického výkonu (stapedotómie).

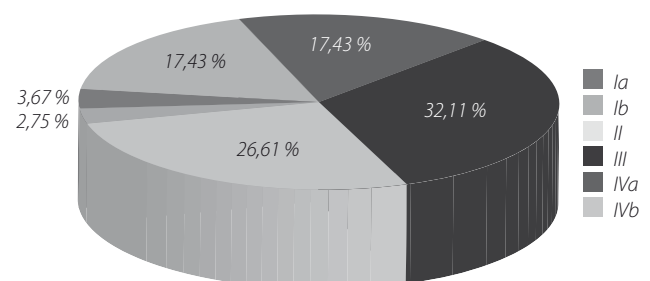
## PREDBEŽNÉ VÝSLEDKY

Zo 142 vyšetrených spánkových kostí pozitívny CT nález v zmysle otosklerózy sme zaznamenali u 109 uší (76,76 %), negatívny nález bol u 33 uší (23,24 %) (graf 1). Z pozitívnych náleзов percentuálne zastúpenie jednotlivých stupňov otosk-



Graf 1. Percentuálne zastúpenie pozitívnych a negatívnych CT náleзов otosklerózy

Graph 1. Percentages of positive and negative CT findings of otosclerosis



Graf 2. Percentuálne zastúpenie jednotlivých stupňov otosklerózy podľa Veillona

Graph 2. Percentages of different stages of otosclerosis (Veillon classification)

lerózy bolo Ia 2,75 %, Ib 26,61 %, II 32,11 %, III 17,43 %, IVa 17,43 %, IVb 3,67 % (graf 2).



Hypodenzita na ventrálnom okraji vnútorného zvukovodu bola prítomná v 28 prípadoch zo 109 pozitívnych spánkových kostí (25,69 %). V štádiu IVb bol výskyt okrajovej hypodenzity 100 %, IVa 73,68 %, III 15,79 %, II 17,14 %, Ib 3,45 % a Ia 0 %.

V jednom prípade bola prítomná obliterácia okrúhleho okienka s prerastaním plaku do bazálneho závitú kochley (obr. 8).

## DISKUSIA

V našom súbore vyšetrených spánkových kostí pozitívnych z otosklerózy mal najväčšie zastúpenie stupeň II (32,11 %), otospongiotické ložisko v oblasti fissula ante fenestram, väčšie ako 1mm, bez kontaktu s kochleou. Naopak najnižšie zastúpenie mal stupeň Ia (2,75 %), ktorý predstavuje len zhrubnutie platničky strmienka v oválnom okienku, bez zrejmejšieho ložiska v oblasti fissula ante fenestram. Tento stupeň je na rádiologickú diagnostiku najťažší, vyžaduje špeciálne rekonštrukcie a skúsenosť popisujúceho rádiológa. Často možno nález podhodnotiť s presunom daného nálezu do tzv. infraradiologickej formy, teda negatívneho nálezu. To je aj jeden z dôvodov prečo predpokladáme také nízke zastúpenie tejto skupiny vo vyšetrovanom súbore. Podobné výsledky zaznamenal vo svojej štúdii Lagleyre, kde z 209 vyšetrených spánkových kostí, najvyššie percento otoskleróz predstavovali štádium Ib a II (spolu 88,5 %) a najnižšie Ia (len 1,9 %) (2). Predpokladali sme, že výskyt hypodenzity na ventrálnom okraji vnútorného zvukovodu bude mať klesajúcu tendenciu od stupňa IVb po Ia. Zaujímavé je, že v štádiu II (17,14 %) sme zaznamenali jeho vyšší výskyt ako v štádiu III (15,79 %). V štádiu Ia sme nedokázali prítomnosť ani jednej okrajovej hypodenzity na rozdiel od práce autorov Craighero a kol. (10). V spomínanej štúdii autori zaznamenali klesajúcu tendenciu výskytu okrajovej hypodenzity od stupňa IVb (100 %) po Ia. V Ia však dokázali

výskyt hypodenzného ložiska až v 37,1 % prípadoch. Hypodenzné ložisko na ventrálnom okraji vnútorného zvukovodu pomáhalo diagnostikovať stupeň otosklerózy Ia, prípadne infraradiologickú formu otosklerózy, čo sa v našom prípade nepotvrdilo.

V našom súbore zatiaľ nie všetci pacienti podstúpili následný chirurgický výkon (stapedotómia s inzerciou strmienkovej protézky). U pacienta s obturáciou okrúhleho okienka a prerastaním plaku do bazálneho závitú kochley došlo k úplnej hluchote a pacient bol indikovaný na kochleárnu implantáciu. U jedného pacienta s jednostrannou prevodovou poruchou sluchu sme pomocou CT zistili schwanóm tympanického úseku tvárového nervu, ktorý potvrdilo aj histologické vyšetrenie (obr. 9). U jedného pacienta sme dokázali koincidenciu otosklerózy obojstranne s glomus tumorom v bubienkovej dutine vľavo.

V súčasnosti realizujeme porovnávanie CT nálezu s adiológickými výsledkami pacientov. Sledujeme stupeň otosklerózy zobrazenej na CT a jeho koreláciu so stupňom postihnutia sluchu. Shin a kol. dokázali predoperačne a pooperačne signifikantne nižšie prahy kostného vedenia u pacientov s perikochleárnou distribúciou plakov (5). Podobné výsledky zaznamenal aj Lagleyre a kol. (2).

## ZÁVER

Cieľom CT vyšetrení u pacientov s otosklerózou je určiť anatomické pomery a odchýlky pred operáciou a upozorniť na inú príčinu prevodovej poruchy sluchu za celistvou blánkou bubienka ako otoskleróza. Predvídaním problémov tak možno predísť peroperačným komplikáciám. V prebiehajúcej štúdii sa snažíme určiť spoľahlivosť CT pri diagnóze otosklerózy a vzťah veľkosti a lokalizácie otospongiotického plaku k prognóze sluchových výsledkov chirurgického výkonu.

## LITERATURA

1. Swartz JD, Loevner LA. Imaging of the Temporal Bone. Stuttgart Germany, New York USA: Thieme 2008; 115–136.
2. Lagleyre S, Sorrentino T, Calmels MN, Shin YJ, Escudé B, Deguine O, Fraysse B. Reliability of high-resolution CT scan in diagnosis of otosclerosis. Otol Neurotol 2009; 30(8): 1152–1159.
3. Shin YJ, Deguine O, Cognard C, Cognard C, Sévely A, Manelfe C, Fraysse B. Reliability of CT scan in the diagnosis of conductive hearing loss with normal tympanic membrane. Rev Laryngol Otol Rhinol 2001; 122: 81Y4.
4. Volders D, De Foer B, Bacher C, Casselman JW. Comparative study of multidetector CT and conebeam CT of the temporal bone: anatomy – otosclerosis – superior canal dehiscence, early experience and preliminary results. JBR – BTR 2011; 94(1): 45–46.
5. Shin YJ, Fraysse B, Deguine O, Cognard C, Charlet JP, Sévely A. Sensorineural hearing loss and otosclerosis: a clinical and radiological survey of 437 cases. Acta Otolaryngol 2001; 121: 200–204.
6. Lee TC, Aviv RI, Chen JM, Nedzelski JM, Fox AJ, Symons SP. CT grading of otosclerosis. AJNR Am J Neuroradiol. 2009; 30(7): 1435–1439.
7. Marshall AH, Fanning N, Symons S, Shipp D, Chen JM, Nedzelski JM. Cochlear implantation in cochlear otosclerosis. Laryngoscope 2005; 115(10): 1728–1733.
8. Veillon F, Stierle JL, Dussaix J, Ramos-Taboada L, Riehm S. Otosclerosis imaging: matching clinical and imaging data. J Radiol 2006; 87(11 Pt 2): 1756–1764.
9. Lane JI, Lindell EP, Witte RJ, DeLone DR, Driscoll CL. Middle and Inner Ear: Improved Depiction with Multiplanar Reconstruction of Volumetric CT Data. RadioGraphics 2006; 26(1): 115–124.
10. Craighero F, Van Driessche V, Van Dinther J, Officiers E.F, Casselman JW, Verstraete K. Value of the internal auditory canal hypodensity on high resolution CT in otosclerosis. JBR-BTR 2011; 94: 28.
11. Mansour S, Nicolas K, Ahmad HH. Round window otosclerosis: radiologic classification and clinical correlations. Otol Neurotol 2011; 32(3): 384–392.