

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zdravotně sociální fakulta

Screening sluchu u novorozenců v Nemocnici České Budějovice

Bakalářská práce

Vedoucí práce:
Mgr. Petra Samcová

Vypracovala:
Jana Čáchová

17.8. 2009

Abstract

This bachelor's thesis deals with the screening of hearing of newborns in the Hospital of České Budějovice a. s. The results of the screening of hearing of all the children born in the Hospital in České Budějovice from 1.1. 2007 to 31.12. 2008 are stated here. The screening was performed by the method of establishment of presence of transiently evoked oto-acoustic emissions by Echo Check and Echo Screen devices. During the examination of newborns, the Hospital of České Budějovice a.s. and the Faculty of Health and Social Studies of the University of South Bohemia co-operated closely.

The examined newborns were divided into two groups. The first of them, physiological newborns (not endangered group) are children, hospitalized at the station of physiological newborns. These children were born without apparent risks and their adaptation after the birth succeeded without complications. The second group, pathological newborns, (endangered group) are children hospitalized in the stations for pathological newborns; each of them has at least one of the following risks: positive family anamnesis, prenatal infection, weight under 1500 g, perinatal hypoxia, controlled and supporting ventilation, long-term oxygeno-therapy, jaundice VT or limit jaundice, neuro-infection, aminoglykosides, glykopeptides, diuretics, inherent impediments of the head and neck.

The target of the thesis was the timely finding of hearing impediments of babies born in the Neo-nathological Department of the Hospital of České Budějovice a.s. This target was reached successfully.

It follows from the results of this thesis that the share of endangered newborns with the absent transiently evoked oto-acoustic emissions at least on one ear is higher in the group of endangered newborns in comparison with non-endangered newborns, and there is a higher share of hearing defects in the group of pathological newborns in comparison with the physiological newborns. The postulated hypotheses were confirmed by these findings.

This bachelor's thesis shows the feasibility of the blanket screening in our conditions and its necessity for the timely discovery of hearing impediments and malfunctions.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Screening sluchu u novorozenců v Nemocnici České Budějovice vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii. Souhlasím s použitím práce k vědeckým účelům.

V Českých Budějovicích 17.8. 2009

.....

Poděkování patří především vedoucí práce paní Mgr. Petře Samcové za trpělivost, připomínky a cenné rady.

Dále děkuji paní Mgr. Chloubové za cenné připomínky k obsahu této bakalářské práce. Děkuji též staniční sestře stanice fyziologických novorozenců Nemocnice České Budějovice a.s., paní Jaroslavě Tomáškové za její cennou pomoc a pochopení při realizaci praktického výzkumu na zmíněném oddělení.

Obsah:

Úvod	7
1. Současný stav	8
1.1 Anatomie sluchového ústrojí	8
1.1.1 Anatomie vnějšího ucha	8
1.1.2 Anatomie středního ucha	10
1.1.3 Anatomie vnitřního ucha	14
1.2 Fyziologie sluchového ústrojí	17
1.2.1 Fyziologie sluchu	17
1.2.2 Fyziologie vnějšího ucha	18
1.2.3 Fyziologie středního ucha	18
1.2.4 Fyziologie vnitřního ucha	19
1.3 Patologie sluchového ústrojí	20
1.3.1 Patologie vnějšího ucha	20
1.3.2 Patologie středního ucha	22
1.3.3 Patologie vnitřního ucha	24
1.3.4 Patologie sluchové dráhy a korových center v mozku	25
1.4 Typy sluchových vad a jejich korekce	25
1.4.1 Typy sluchových vad	26
1.4.2 Korekce sluchových vad	27
1.5 Screening sluchu u novorozenců	30
1.5.1 Systém vyšetření sluchu	30
1.5.2 Přístroje na měření otoakustických emisí a screeningová BERA	32
1.5.3 Včasná diagnostika poruch sluchu	32
1.6 Role sestry při screeningu sluchu	33
1.6.1 Kompetence sester při vyšetření	33
1.6.2 Ošetřovatelská péče o dítě při screeningu sluchu	35
1.6.3 Využití konceptu bazální stimulace při zklidnění novorozence sestrou	37

2. Cíl práce a hypotézy	38
2.1 Cíl práce	38
2.2. Hypotézy	38
3. Metodika	39
4. Výsledky	41
4.1 Výsledky fyziologičtí novorozenci 2007	41
4.2 Výsledky patologičtí novorozenci 2007	45
4.3 Konečné výsledky 2007	42
4.4 Výsledky fyziologičtí novorozenci 2008	48
4.5 Výsledky patologičtí novorozenci 2008	52
4.6 Konečné výsledky 2008	54
4.7 Srovnání konečných výsledků za oba dva roky.....	55
4.8 Rozhovory s personálem Neonatologického oddělení o screeningu sluchu	58
5. Diskuse	73
6. Závěr	76
7. Seznam použité literatury	77
8. Klíčová slova	81
9. Přílohy	82

ÚVOD

Sluch je důležitým lidským smyslem, který nám umožňuje vnímat okolí, pohybovat se v různých prostředích, vyhodnocovat situaci okolo sebe. Má také důležitou funkci signalizační, umožní člověku vyhnout se mnohým nebezpečím. Neporušená sluchová funkce je též nezbytná k vývoji lidské řeči jako komunikačního nástroje, proto je důležité, aby člověk od raného věku měl tento smysl funkční. Současná medicína je schopna korigovat vrozené sluchové vady již ve velmi útlém věku a zajistit tak kvalitní a plnohodnotný život jinak znevýhodněného jedince. Léčba sluchové vady spočívá ve využití chirurgických rekonstrukčních metod, zavedení kochleárního implantátu (u těžkých sluchových vad), korekce sluchadly (středně těžké sluchové vady), a v neposlední řadě také multioborové spolupráci logopeda, psychologa, audiologa, foniatra, ORL lékaře. Důležitá je též spolupráce pedagoga a rodiny dítěte. Adekvátní léčbu je nutno zahájit co nejdříve po narození, například sluchadla je třeba předepsat do šesti měsíců věku dítěte, implantace kochleárního implantátu by měla proběhnout do 12 po narození. Je tedy velmi důležité sluchovou vadu včas odhalit, nejlépe již záhy po narození. K tomuto účelu slouží screening sluchu, jímž se tato práce zabývá. Jde o šetrnou neinvazivní metodu vyšetření sluchu pomocí Transientně evokovaných otoakustických emisí (TEOAE). Tato technika vyšetřování sluchu je relativně levná, rychlá a dostupná všem narozeným dětem. Bohužel celoplošný screening sluchu prozatím není, na rozdíl od jiných zemí Evropské Unie, na území České republiky uzákoněn. Provádí se tedy jen formou vlastní dobrovolné činnosti několika porodnic na našem území. Screeningu sluchu jsou často podrobovány pouze novorozenci s vyšší mírou rizika výskytu sluchové vady, nikoliv novorozenci fyziologičtí. To vede k pozdnímu odhalení sluchové vady u nevyšetřených novorozenců s následnými znevýhodňujícími psychosociálními důsledky. Tato práce se mimo jiné též zabývá srovnáním incidence sluchových vad odhalených prováděným screeningem u fyziologických novorozenců a novorozenců rizikových – patologických.

1. SOUČASNÝ STAV

1.1 Anatomie sluchového ústrojí

1.1.1 Anatomie vnějšího ucha

Vnější ucho (*auris externi*) je anatomicky rozděleno na 3 části – ušní boltec (*auricula*), zevní zvukovod (*meatus acusticus externus*) a bubínek (*membrana tympani*). (4,5)

Ušní boltec (auricula)

Je to plochý útvar připojený k hlavě v úhlu 20 – 40°, jeho horní okraj je přibližně ve výši kořene nosu, dolní okraj asi ve výši 1 cm pod dolním rtem. Podkladem boltce je elastická chrupavka boltce (*cartilago auriculae*), která je vazivem připojena k okostici kostí lebečních. V dolní části boltce již není vytvořen chrupavčitý podklad a boltec tam končí jako měkký ušní lalůček (*lobus auriculae*), což je vazivem vyplněný kožní útvar, vpředu přirostlý ke kůži tváře. Tvar a reliéf boltce, a zejména ušního lalůčku je individuálně značně proměnlivý. Kůže na boltci je tenká, na přední straně pevně přirostlá k chrupavce, na zadní straně o něco volnější. Cévní zásobení boltce je zajištěno větvemi spánkové tepny (*arteria temporalis*), je velmi bohaté a rozvětvené do husté sítě malých kapilár. Stav náplně kapilárního řečiště se projevuje změnou barvy kůže boltce. Boltec je inervován zejména větvičkami třetí větve V. hlavového nervu (trojklanný nerv – *nervus trigeminus*), větvičkou X. hlavového nervu (bloudivý nerv – *nervus vagus*), dále pak vlákny z krční nervové pleteně (*plexus cervicalis*). (4,5)

Zevní zvukovod (meatus acusticus externus)

Je to trubice o průměru přibližně 7–9 mm u dospělého člověka, u novorozence je průměr zhruba 2–3 mm, navazuje na boltec a je uzavřená na druhém konci bubínkem. Má dvě části – chrupavčitou (vnější úsek zvukovodu) a kostěnou (vnitřní úsek zvukovodu). Jeho průběh je v horizontální rovině esovitý, v zevní třetině směřuje ventromediálně (směrem zepředu do středu), v prostřední mediálně a ve vnitřní třetině opět ventromediálně. Horní stěna je horizontální a dolní je obloukovitá, svažuje se směrem k bubínku. Kůže zvukovodu má podobný charakter jako na přední straně boltce, je tenká a přirostlá k chrupavce (vnější úsek zvukovodu) a ke kosti (vnitřní úsek

zvukovodu). Z kůže chrupavčité části zvukovodu vyrůstají chlupy (tragi), skloněné směrem ven. Tyto chlupy jsou u novorozenců velmi jemné, s postupujícím věkem zesilují až k velmi hrubým chlupům u seniorů. V kůži zvukovodu jsou četné mazové žlázy (glandulae ceruminosae) produkující ušní maz (cerumen). U novorozenců se ve zvukovodu často nachází plodová voda, která se vstřebá do 3–5 dnů. Cévní zásobení zvukovodu je stejné jako u boltce. Zvukovod je inervován větvičkou X. hlavového nervu (bloudivý nerv – nervus vagus) a z větve spánkového nervu (nervus auriculotemporalis). (4,5)

Bubínek (membrana tympani)

Je to tenká šedorůžová poloprůsvitná membrána o průměru 8–10 mm u dospělého člověka, u novorozence má průměr zhruba 3–5 mm. Tloušťka bubínku je okolo 0,1 mm. Bubínek uzavírá zevní zvukovod a vytváří tak hranici mezi vnějším a středním uchem. Je orientován tak, že jeho zevní plocha je skloněna vpřed a dolů. U novorozence je bubínek postavený téměř horizontálně a proto se obtížně vyšetřuje. Okraj bubínku je zesílený, střed je nálevkovitě vtažen do středoušní dutiny, má tvar mělké nálevky (umbo membranae tympani). Vtažení je podmíněno srůstem bubínku s rukojetí kladívka a tahem svalu umístěného u bubínku (musculus tensor tympani). Od středu bubínku se táhne vzhůru vyvýšená hrana (stria mallearis), která je podmíněna též srůstem s kladívkem a zakončena hrbolem (prominentia mallearis). Od hrbolku se k okrajům bubínku rozbíhají dvě řasy středoušní sliznice, jedna dopředu vzhůru k obvodu bubínku (plica mallearis anterior) a druhá dozadu vzhůru k obvodu bubínku (plica mallearis posterior). Část bubínku mezi těmito řasami je tenčí a méně napjatá (pars flaccida, Schrapnellova membrána) a odlišuje se tak od zbylé části bubínku, která je tužší a napjatá a v níž prosvítají vazivová vlákna střední části bubínku (pars tensa). Bubínek má tři základní vrstvy: zevní, střední a vnitřní. Zevní vrstva je tvořena kožním vrstevnatým dlaždicovým epitelem (sliznicí), která je pokračováním sliznice zevního zvukovodu a nazývá se kožní vrstvou (stratum cutaneum). Ve střední vrstvě (stratum mucosum) je sliznice maximálně redukována, tenoučkou vrstvou slizničního vaziva kryje pouze jednovrstevná plochá sliznice. Uprostřed mezi kožní a slizniční plochou je vrstva vaziva, která obsahuje zevní vrstvu s paprscitě uspořádanými vazivovými vlákny

(stratum radiatum) a vnitřní vrstvu soustředěně probíhajících vazivových vláken (stratum circulare). Tato vlákna, zvláště pak ta paprscitá prosvítají povrchem bubínku. V tenčí a méně napjaté části bubínku (pars flaccida) je vazivová vrstva jemnější a neprosvítají tudy žádná vlákna. Vnitřní vrstva bubínku je pokryta výstelkou středoušní dutiny, plochým jednovrstevným epitelem (sliznicí). Cévní zásobení bubínku je zajištěnou ušní tepnou (arteria auricularis profunda) a tepennou pletení bubínku (plexus tympanicus). Inervace zevní plochy bubínku je zajištěna větví spánkového nervu (nervus auriculotemporalis), vnitřní plochy pletní bubínku (plexus tympanicus). (4,5)

1.1.2 Anatomie středního ucha

Střední ucho (auris media) je dutinka, v níž jsou uloženy sluchové kůstky (ossicula auditus), a z níž začíná Eustachova trubice (tuba pharyngotympanica, tuba auditiva).

Středoušní dutina (cavum tympani)

Je šikmo postavená štěrbinovitá dutina, uložená v basi pyramidy spánkové kosti (os temporale) Její výstelku tvoří sliznice, která pokrývá všech šest stěn a která přechází dozadu přímo ve slizniční výstelku dutinek v processus mastoideus (výběžek spánkové kosti) a dopředu ve slizniční výstelku Eustachovy trubice. Dutinu středoušní tvoří šest stěn. *Zevní stěna (paries membranaceus)* je z největší části tvořena vnitřní plochou bubínku. *Vnitřní stěna (paries labyrinthicus)* je tvořena částí pyramidy spánkové kosti, která je současně zevní stěnou vnitřního ucha. Nahoře se nalézá vyklenutí ve středoušní dutině, která je tvořeno bočním polokruhovitým kanálkem vnitřního ucha (prominentia canalis semicircularis lateralis). Pod ní je předozadně orientovaná vyvýšenina stěny druhého úseku kanálu lícního nervu (prominentia canalis nervi facialis). Shora je tímto útvarem ohraničena mělká jamka (fossula fenestrae vestibuli), v níž je uloženo oválné okénko (fenestra vestibuli), které je zakryto třmínkem (stapes). Vzadu je jamka (fossula), v níž je umístěn otvor vedoucí do vnitřního ucha (fenestra cochleae). Fenestra cochleae je za živa zakryta blanitou membránou (membrana tympani secundaria). *Horní stěnu neboli strop (paries tegmentalis)* tvoří kostěná ploténka (tegmen tympani), oddělující dutinu středoušní od střední jámy lebni. *Dolní stěna neboli dno (paries*

jugularis) má nerovný povrch, a ústí zde kanál bubínku (*canalis tympanicus*). Dno spolutvoří jugulární jáma (*fossa jugularis*). *Zadní stěna* (*paries mastoideus*) je opatřena vchodem (*aditus mastoideum*), jímž je možno se dostat do síně (*antrum mastoideum*). V horním středním úseku této stěny je úchytná ploška (*eminentia pyramidalis*), na níž je připevněn sval třmínku (*musculus stapedius*). (4,5,15)

Přední stěna (*paries caroticus*) je rovněž opatřena dutinkami (*cellulae tympanicae*). Nachází se zde vyústění svalovité trubice (*canalis musculotubarius*), která je rozdělena podélnou kostní hranou na dvě části. V horní etáži (*semicanalis muscoli tensoris tympani*) se nachází sval napínající bubínek (*musculus tensor tympani*), který se upíná na rukojeť kladívka (*manubrium mallei*). Dolní, širší etáž tvoří kanál zajišťující komunikaci středouší s nosohltanem (*semicanalis tubae pharyngotympanicae*). Sliznice středoušní dutiny (*tunica mucosa tympani*) ji celou vystýlá a pokrývá všechny útvary, které se v této dutině nacházejí. Je tvořena jednovrstevným kubickým epitelem (buňky sliznice ve tvaru krychle) bez žlázek. Mezi rukojetí kladívka a dlouhým výběžkem kovádky (viz dále) tvoří slizniční řasu, ve které probíhá svazek nervových vláken inervujících středoušní dutinu (*chorda tympani*), který je větví VII. hlavového nervu (*nervus facialis* – lící nerv). Dále je dutina středoušní inervována spleť nervových vláken (*plexus tympanicus*), která pocházejí hlavně z IX. hlavového nervu (*nervus glossopharyngeus* – jazykohltanový nerv). Cévní zásobení je z větví zevní krkavice (*arteria carotis externa*), krev odtéká hlavně do střední míšní žíly (*vena meningea media*). (4,5)

Tuba auditiva (*tuba pharyngotympanica, tuba Eustachii* – *Eustachova trubice*)

Začíná kostěnou částí nacházející se v dolní etáži přední stěny středoušní dutiny jako *semicanalis tubae pharyngotympanicae*, dále pokračuje částí chrupavčitou, která vyúsťuje v boční stěně nosohltanu. Probíhá ventromediálně (směrem zepředu do středu) sestupně. Délka je u dospělého cca 3,8 cm a průsvit 1 mm. U dětí je délka menší v poměru k tělu, u novorozenců asi 1 cm, ale je širší, cca 2 mm. *Kostěná část* je na průřezu trojboká, směrem k dutině středoušní se rozšiřuje. Její stěny tvoří kostní tkáň pyramidy kosti spánkové. V ústí Eustachovy trubice do síně zadní stěny dutiny středoušní (*antrum mastoideum*) se nachází drobné dutinky (*cellulae mastoidae*), které

se vyvíjí až po porodu vrůstáním sliznice do výběžku spánkové kosti (processus mastoideus). Tento proces se nazývá pneumatizace, a výsledné dutinky cellulae pneumaticae. Tyto dutinky podle velikosti, tvaru a uspořádání rozlišujeme na tři typy. První, pneumatický typ jsou velké dutinky s tenkou stěnou, které vyplňují celý processus mastoideus. Druhý, diploetický typ jsou malé dutinky, z nichž je část vyplněna vazivem. Třetí, sklerotický typ, má jen malé množství velmi malých dutinek. Toto rozlišení je nutné pro úspěšnou trepanaci processus mastoideus, například při zavadění kochleárního implantátu. *Chrupavčitá část* má štěrbinovitý průřez, vytváří v blízkosti ústí nosohltanu slizniční řasu podloženou chrupavkou (torus tubarius). Zde je chrupavčitá část nejširší, směrem ke kostěné části se zužuje, na hranici mezi chrupavčitou a kostěnou částí je nejužší (isthmus tubae auditivae). Eustachova trubice je vystlána (sliznicí) epitelem, který je pokračováním výstelky nosohltanu, zpočátku je víceřadý cylindrický (kulovitěho tvaru) s řasinkami, postupně se snižuje a přechází do dutiny středoušní. V rozsahu kostěné části Eustachovy trubice je sliznice pevně srostlá s okosticí (periostem), v chrupavčité části má dobře vytvořené podslizniční vazivo. Ve sliznici se nacházejí žlázy (glandulae tubariae), které jsou uloženy pouze v jejím chrupavčitém úseku, nejvíce jich je v okolí ústí Eustachovy trubice do nosohltanu. Směrem od nosohltanu množství žlázek klesá a žlázy jsou uloženy především na přední a zadní stěně Eustachovy trubice. Ve sliznici se též nachází drobná nahromadění lymfatické tkáně. Nahromadění lymfatické tkáně u ústí Eustachovy trubice do nosohltanu se nazývá tonsilla tubaria a je součástí Waldayerova lymfatického okruhu. (4,5,15)

Sluchové kůstky (ossicula auditus)

Jsou tři drobné kůstky uložené v dutině středoušní. Nazývají se podle svého tvaru kladívko (malleus), kovádlínka (incus) a třmínek (stapes). Vzájemně jsou pohyblivě spojeny klouby, toto spojení a fixace ke stěnám středoušní dutiny je zajištěno drobnými vazy. Tvoří řetěz táhnoucí se celým průběhem středoušní dutiny. (4,5)

Kladívko (malleus)

Je uloženo v laterální (boční) části středoušní dutiny a je přirostlé na bubínek. Kladívko má hlavičku (caput mallei), krček (collum mallei), rukojeť (manubrium mallei) a dva

postranní výběžky, jeden přední (processus anterior mallei) a jeden boční (processus lateralis mallei). Hlavička je uložena v prohlubni nad bubínkem (recessus epitympanicus), je to nejobjemnější část kladívka, má zaoblený tvar a směrem k hornímu konci se rozšiřuje. Na dorsomediální (zadně střední) ploše hlavičky je chrupavkou potažená kloubní ploška pro kovadlinku (facies articularis mallei). Dolní konec hlavičky volně přechází v krček, který spojuje hlavičku s rukojetí. Rukojeť kladívka je mírně do středu prohnutá kostěná tyčinka, jejíž dolní konec je srostlý s bubínkem. Přední výběžek směřuje přímo dopředu k bubínku, boční k němu směřuje ze strany. Kladívko je ve středoušní dutině fixováno třemi vazy: horní (ligamentum mallei superius) vede od stropu středoušní dutiny k hlavičce, postranní (ligamentum mallei laterale) začíná na bubínku (kde je součástí tenčí a méně napjaté části bubínku – pars flaccida; viz výše) a končí na krčku, přední začíná na přední stěně středoušní dutiny v blízkosti bubínku a upíná se na přední výběžek a ke krčku kladívka. K mediální (střední) ploše rukojeti se upíná šlacha svalu napínajícího bubínek (musculus tensor tympani), který je inervován vlákny nervových ušních uzlin (ganglion oticum). (4,5,15)

Kovadlinka (incus)

Se skládá z kompaktního těla (corpus incudis) a z dlouhého (crus longum) a krátkého (crus breve) výběžku. Tělo je uloženo za hlavičkou kladívka, je fixováno ke stropu středoušní dutiny horním vazem (ligamentum incudis superius). Přední část těla kovadlinky má na sobě chrupavkou potaženou kloubní plochu (facies articularis incudis), určenou pro spojení s kladívkem, se kterým je spojena kloubem (articulatio incudomallearis). Tento kloub je sedlový, může se během života změnit v pevné kostní spojení (syndesmózu), nebo v chrupavčité spojení (synchondrosu). Zadní část těla kovadlinky je připevněna k zadní stěně dutiny středoušní pomocí zadního vazů (ligamentum incudis posterius), dále přechází v krátký výběžek, který míří dorsálně (směrem dozadu) a plynule se zužuje. Dlouhý výběžek odstupuje od těla směrem kaudálním (k hlavě), zasahuje do střední části středoušní dutiny, kde je uloženo mediálně (směrem ke středu) od rukojeti kladívka. Jeho ztenčený konec je zahnut

směrem ke středu. Na jeho konci je vytvořen drobný výběžek (processus lenticularis) s kloubní plochou pro spojení s třmínkem. (4,5)

Třmínek (stapes)

Se skládá s hlavičky (caput stapedis), krčku (collum stapedis), tenké lamely (basis stapedis) a zadního (crus anterior stapedis) a předního (crus posterior stapedis) raménka. Hlavička nese na své zadní straně kloubní plošku pro spojení s kovádkou, se kterou je spojena kloubem (articulatio incudostapedis), který je kulovitý a často je během života nahrazen pevným kostním spojením (syndesmózou). Na hlavičku třmínku se též upíná v blízkosti odstupu zadního raménka šlacha třmínkového svalu (musculus stapedius), který napíná třmínek a je inervován třmínkovým nervem (nervus stapedius), který se větví ze VII. hlavového nervu (lícní nerv – nervus facialis). Přední část hlavičky třmínku přechází v přední a zadní raménko, jejichž Začátek je zúžen v krček třmínku. Zadní raménko je prohnuté a masivnější, přední raménko je rovné a tenčí, jejich periferní (okrajové) konce se spojují s tenkou lamelou a tvoří tak okénko. Po vnitřním obvodu okénka (fenestra vestibuli) se táhne rýha, do níž je zakotvena pomocí vazy baze třmínku (ligamentum anulare baseos stapedis) tenká blána (membrana obturatoria stapedis), která okénko uzavírá. (4,5,15)

1.1.3 Anatomie vnitřního ucha

Vnitřní ucho (auris interna) je uloženo uvnitř pyramidy kosti skalní (os petrosus), která je nejtvrďší kostí v těle. Dělí se na kostěný labyrint (lybyrinthus osseus) a labyrint blanitý (lybyrinthus membranaceus). Kostěný labyrint obsahuje tekutinu, perilymfu, která má stejné složení jako mozkomíšní mok a vyplňuje prostor mezi ním a blanitým labyrintem, který je vyplněn tekutinou zvanou endolymfa, jejíž složení je blízké intracelulární (nitrobuněčné) tekutině. K vnitřnímu uchu patří též vnitřní zvukovod (meatus acusticus internus). (4,5)

Kostěný labyrint (labyrinthus osseus)

Se dělí na tři části: střední část (vestibulum), hlemýžď (cochlea), a tři polokruhové kamálky (canales semicirculares). *Vestibulum* je dutinka oválného tvaru uložená mezi

dutinou bubínkovou a vnitřním zvukovodem. Jeho zevní stěna je současně stěnou dutiny středoušní, je na ní uloženo oválné okénko, které je ze strany středního ucha překryto bazí třmínku, dále se zde nachází otvor komunikující se středoušní dutinou (fenestra vestibulae), který je překryt blankou (membrana tympani secundaria). Vnitřní stěnu vestibula tvoří dno vnitřního zvukovodu, vyvyšuje se zde útvar zvaný pyramida (pyramis vestibuli). Z jedné strany jsou k vestibulu připojeny polokruhové kanálky, z druhé strany hlemýžď. *Polokruhové kanálky* jsou tři na sebe navzájem kolmé útvary, mající tvar obloukovitě ohnutých kostěných trubiček. U každého kanálku se rozlišují dva koncové oddíly (crura ossea), kterou jsou spojeny obloukovitou částí kanálku. Jeden počáteční úsek je vždy rozšířen (crus ampullare) oproti druhému, užšímu konci (crus simplex). Boční polokruhový kanálek (canalis semicircularis lateralis) je uložen horizontálně a podmiňuje vyklenutí ve středoušní dutině (prominentia canalis semicircularis lateralis). Přední polokruhový kanálek (canalis semilateralis anterior) je orientován kolmo na dlouhou osu pyramidy nacházející se ve vestibulu, podmiňuje zde její vyvýšeninu (eminentia arcuata). Zadní polokruhový kanálek (canalis semicircularis posterior) je v rovině souběžné s osou pyramidy. Jeho užší konec je společný s užším koncem předního kanálku v společné zakončení (crus communis). Tím je způsobeno že tři výše uvedené kanálky mají jen pět zakončení. *Hlemýžď (cochlea)* se svým tvarem opravdu připomíná hlemýžď, je kónického tvaru a má tři závitě kolem středové osy (modiolus). Od této osy vybíhá do dutiny hlemýždě tenká kostěná lišta (lamina spiralis ossea), která rozděluje vnitřní prostor závitě hlemýždě na dvě části horní část (scala vestibuli) a dolní (scala tympani). V basi tenké kostěné lišty probíhají kanálky pro vlákna sluchového nervu a vyúsťují na spodině vnitřního zvukovodu (meatus acusticus internus). (4,5,15)

Blanitý labyrint (lybyrinthus membranaceus)

Je uložen uvnitř labyrintu kostěného. Skládá se ze dvou částí, části statické (pars statica) a části sluchové (pars auditiva). *Část statická* se skládá ze dvou váčků (utriculus sacculus) a třech polokruhovitých kanálků (ductus semicirculares). Utriculus je větší,

má nepravidelně elipsovité tvar a je uložen ve vestibulu. Odstupují z něj tři polokruhovitě kanálky. Sacculus je menší, má nepravidelně kulovitý tvar. Oba váčky jsou navzájem propojeny spojkou (ductus utriculosaccularis), která má tvar písmene Y a jejíž jedno raménko pak pokračuje jako vývod endolymfy (ductus endolymphaticus). Tento vývod pak pokračuje do kostěného kanálku (canaliculus vestibuli), a ústí v prostoru mezi listy tvrdé pleny mozkové (dura mater). Vnitřek váčků a kanálků je vystlán jednovrstevným epitelem, který je ztlustělý v malých okrscích ve váčcích (maculae staticae utriculi et sacculi) a v polokruhovitých kanálcích (cristae staticae). Sliznice v této oblasti obsahuje dva typy buněk: buňky podpůrné a buňky smyslové neboli vláskové, které jsou opatřeny výběžky, zanořenými do vrstvičky gelatinósní hmoty, v níž jsou malé krystalky vápníku (otolitová membrána). Vláškové buňky jsou připojeny k výběžkům statického nervu. Také ve třech polokruhovitých kanálcích jsou uloženy vláskové buňky, a to v jejich rozšířených koncích (ampulách). *Sluchová část* je spojena pomocí tenké spojky (ductus reuniens) se saculem. Blanitý hlemýžď (ductus cochlearis) vyplňující jen menší část kostěného hlemýždě, začíná slepě ve vestibulu a dělí okolní prostor naplnění perilymfou na horní část (scala tympani) a dolní část (scala vestibuli), které spolu komunikují pomocí otvoru ve vrcholu hlemýždě (helicotrema). Průřez blanitým hlemýžděm (scala media) má trojúhelníkovitý tvar a jeho stěny tvoří dvě přepážky (membrana basilaris a membrana vestibularis – Reissnerova membrána) a zevní stěna kostěného hlemýždě. Na povrchu bazilární stěny (lamina basilaris) je uložen vlastní sluchový receptor (organum spirale neboli Cortiho orgán), který se skládá ze smyslových buněk opatřených vlásky (stereocilie) a buněk podpůrných. Povrch obou typů buněk je překryt rosolovitou bezbuněčnou blánou (membrana tectoria). Blanitý labyrint je zásoben z labyrintové tepny (arteria labyrinthi), která je větví velké tepny zásobující hlavu (arteria basilaris). Žilní krev je odváděna do nitrolebních splavů. Vnitřní ucho je inervováno hlavně VIII. hlavovým nervem (sluchově rovnovážný nerv, nervus vestibulocochlearis), který vede od smyslových buněk v labyrintu do mozkového kmene, a odtud do spánkového (temporálního) laloku mozkové kůry, kde je v Brodmanových areách 22, 41 a 42 lokalizována korová sluchová oblast. (4,5) Obrázek sluchového orgánu viz příloha 1.

1.2. Fyziologie sluchového ústrojí

1.2.1 Fyziologie sluchu

Adekvátním podnětem pro sluchový orgán jsou zvukové vlny, vycházející ze zvukového zdroje a šířící se v plynech, kapalinách a pevných látkách. Zvuk se nešíří ve vakuu. V blízkosti zvukového zdroje se látka vedoucí zvukové vlny střídavě zhušťuje – vzniká zde zvýšený tlak a zředuje – vzniká zde snížený tlak. Zvuk se ve vzduchu šíří rychlostí zvuku, která je 332 m/s při teplotě 0°C. Při znázornění kolísání akustického tlaku graficky se objeví křivka ve tvaru vlnovky. Vzdálenost dvou míst se stejným akustickým tlakem se nazývá vlnová délka, maximální odchylka tlaku od klidové polohy se nazývá amplituda. Pokud se vlnová délka zvětšuje, je slyšet hlubší tón, pokud se zmenšuje, je slyšet vyšší tón. Pokud se snižuje amplituda, je slyšet tišší tón, pokud se amplituda zvyšuje, je slyšet hlasitější tón. Výška tónu (tónová frekvence, kmitočet) vyjadřuje, kolikrát se na jednom místě akustického pole vyskytne zakolísání akustického tlaku, její jednotkou je Hertz. (27,31)

Znázornění zvukových vln viz příloha 2.

Sluch má největší citlivost ze všech smyslů. Zdravý člověk slyší zvuky o frekvenci od 16 do 20 000 Hertzů. Největší citlivost pro vnímání zvuků je v oblasti lidské řeči a hudby, to je v rozmezí 1 000 – 5 000 Hertzů. Pro vyjádření hladiny akustického tlaku použijeme jednotku decibel. Subjektivně nemají zvukové vlny o různé frekvenci při stejném akustickém tlaku stejnou hlasitost. Jednotkou hlasitosti je fon, při 1 000 Hertzích se stupnice ve fonech shoduje se stupnicí v decibelech. Práh slyšitelnosti je 4 fony, hranice bolesti je 130 fonů. Šepot má 40 fonů, běžný hovor 50 – 70 fonů (hlavní oblast řeči), dopravní hluk má 70 – 90 fonů, pneumatická vrtačka 120 fonů. (27,31)

1.2.2 Fyziologie vnějšího ucha

Vnější ucho zachycuje a usměrňuje zvukové vlny.

Boltec

Boltec funguje při slyšení jako směrový lapač zvuků a je důležitým dorozumívacím prostředkem. Fyziologicky se natačíme za zdrojem zvuku, abychom mohli zvukové vlny pomocí boltce snáze zachytit a směřovat dále do ucha. Vedení zvuku pomocí boltce do zvukovodu se nazývá vedení vzduchem. (15,24,28)

Zevní zvukovod

Zevní zvukovod složí k vedení zvuků do středního ucha, zvukové vlny směřované boltcem vede dále k bubínku. Ušní maz a chlupy v ústí zvukovodu slouží k vychytávání prachových částic, které by mohly poškodit sluchové funkce. (15,24,27)

Bubínek

Bubínek se vlivem zvukových vln rozkmitá a předává tak akustické vlny dále do středního ucha. Nejmenší výchylka bubínku je 10^{-13} při 0 dB. (15,24,28)

1.2.3 Fyziologie středního ucha

Střední ucho přenáší do vnitřního ucha 98% tlakových vln.

Středoušní dutina

Je anatomicky uzpůsobena tak, že zvukové vlny jí procházejí netlumeny, jsou vedeny v ní umístěnými sluchovými kůstkami. Je ohraničena bubínkem a končí oválným okénkem, což zapřičiňuje, že se přes ní přenáší zvukové vlny z prostředí plynného (zevní ucho) do prostředí kapalného (perilymfa ve vnitřním uchu). (15,27)

Sluchové kůstky (kladívko, kovádlínka a třmínek)

Jejich hlavní funkcí je překonání odporu (impedance) při přenosu zvukových vln ze zevního do vnitřního ucha. Jejich další funkcí je zesilování tlaku zvukové vlny, protože plocha membrány oválného okénka je dvacetkrát menší než plocha bubínku. Převod kůstkami též zlepšuje sluchovou ostrost o 10 – 20 dB. Přenos zvuku kůstkami modifikují dva svaly připojené ke sluchovým kůstkám (musculus tensor tympani a musculus stapedius) tím, že se při velmi silném hluku stáhnou a tlumí tak záchvěvy

mezi sluchovými kůstkami, čímž částečně chrání před poškozením vnitřního ucha vlivem příliš silného hluku. (28,24,33)

Eustachova trubice

V klidu je uzavřena, ale při polykání, žvýkání, a zívání svým otevřením vyrovnává tlak vzduchu na obou stranách ušního bubínku. Tento mechanismus se uplatní zejména při změnách barometrického tlaku (v letadle, při prudkém výstupu do kopce), při výbuchu (otevřeme-li včas ústa, zmírníme poškození bubínku). Otevření eustachovy trubice brání otok a zduření její sliznice (např. při rýmě). (27,24,33)

Kostní vedení

Umožňuje přenos zvukových vln do vnitřního ucha lebkou. Za normálních okolností nemá fyziologický význam, ale slouží k vyšetření sluchových funkcí při poruše přenosu zvukových vln sluchovými kůstkami (např. BERA vyšetření). (28,24,33)

1.2.4 Fyziologie vnitřního ucha

Vnitřní ucho slouží k přenosu zvukových vln tekutinou k sluchovému nervu, kde se mechanický přenos mění na elektrický. Zvukové vlny pohyby třmínku rozkmitají membránu oválného okénka hlemýždě, čímž se rozkmitá perilymfa ve scala vestibuli, odkud se díky nestlačitelnosti tekutiny přenáší kmity přes Reissnerovu membránu do endolymfy ve scala media, odkud se šíří do bazilární membrány s Cortiho orgánem, a dále do scala tympani. Následně se střídavě vyklenuje membrána kulatého okénka do středoušní dutiny a zpět. Čím je tón vyšší, tím blíže k bazi třmínku se vyrovnává tlak přes bazilární membránu, na níž vznikají takzvaně postupující vlny, které se šíří od oválného okénka k helikotrematu a dosahují maxima na charakteristickém místě v závislosti na frekvenci (princip tonotopie). Nízké tónové frekvence dosahují maxima blíž k třmínku, vysoké blíž k helikotrematu. Je to dáno tím, že tuhost a šíře bazilární membrány se směrem k helikotrematu zvětšuje, a tím klesá i rychlost šíření vln. Bazilární membrána tedy působí jako frekvenční analyzátor. V Cortiho orgánu zvukové vlny rozkmitají tektorální membránu na povrchu smyslových buněk, čímž způsobí přenos vzruchu sluchovým receptorem. Vznikají zde bioelektrické potenciály, které dále

pokračují VIII. hlavovým nervem a sluchovou dráhou směrem do mozku, kde se v mozkové kůře detekují jako zvuky. Sluchová dráha z obou uší je mnohostranně propojená, což způsobuje takzvané binaurální slyšení (oběma ušima), které podmiňuje zvukovou orientaci v prostoru. Zvuk totiž přichází k vzdálenějšímu uchu nepatrně později (asi o 3 milisekundy) a je o 1 dB méně hlasitý. Tento rozdíl také vyrovnávají neurony v mozkové kůře, přijímající elektrické signály z obou uší současně. (15,28,33)

1.3 Patologie sluchového ústrojí

Za patologie sluchového ústrojí se považuje široká škála poruch a vad. Jsou to hlavně vrozené vývojové vady, nemoci a také poranění. V dalších kapitolách se budeme podrobněji zabývat vrozenými vývojovými vadami a onemocněními sluchového ústrojí. (10,14)

1.3.1 Patologie vnějšího ucha

Vrozené vývojové vady

Vrozené vývojové vady neboli *anomálie* vnějšího ucha jsou spojeny s poruchou vývoje první žaberní štěrbiny. Dělí se na atavismy (nežádoucí pozůstatky z minulých vývojových období), dědičné vady a embryopatie (poruchy vývoje plodu). Morfologicky se projevují deformitami boltce, zvukovodu bubínku. (10,14)

Na vzniku vrozených vývojových vad celého ucha se podílí genetické predispozice, abnormity chromozomů, mutace genů, vady sluchu se vyskytují jako součást některých syndromů (např. Downův syndrom, Turnerův syndrom). Dále mají velký vliv faktory působící na plod během nitroděložního vývoje – nedostatek kyslíku (hypoxie), škodlivé záření (např. RTG, radioaktivní záření), některé léky (např. Thalomid, chinin), závislost matky na alkoholu či drogách, některé infekce prodělané matkou v graviditě (zarděnky, toxoplasmóza, syfilis), metabolická onemocnění matky (např.: diabetes mellitus). Vrozené vývojové vady geneticky podmíněné se nazývají hereditární. (4,10)

Otopostatis auriculae (odstávající boltce) jsou velmi častou zděděnou vrozenou vývojovou vadou, která spočívá buď ve zvětšení úponu úhlu boltce nad 40°, nebo ve zvýšení zadní části boltce. S touto vadou je často spojeno odstávání ušních lalůčků a též deformity boltce. Tato vada je pouze kosmetická, nevádí ve funkci sluchového aparátu. Odstávající boltce se léčí plastikou specializovaným lékařem (otorinolaryngologem), která spočívá ve změkčení chrupavky s následnou remodelací a fixací nového postavení. (4,10)

Microtia (sed anotia) et atresia meatiacustici externi (zmenšené nebo chybějící boltce spojené s nevyvinutím – atrézií zvukovodu) jsou vážnější vadou. Zmenšení boltce má 3 stupně, prvním stupněm je pouhé zmenšení s dobře zachovaným reliéfem boltce, při druhém stupni je podstatně setřen tvar boltce, ve třetím, nejtěžším stupni v místech boltce jsou jen drobné návalky kůže se zbytky chrupavky. Opravdové chybění boltce je výjimečné. S mikrotií je často spojená atrézie zvukovodu, vzácněji se nachází samostatně. Je to nevyvinutí zevního zvukovodu. Samotná mikrotie je pouze kosmetickým defektem, při atrézii tento defekt doprovází převodní nedoslýchavost, která je dále stupňována možnou anomálií sluchových kůstek. Vnitřní ucho tato vada nezasahuje, vyskytuje se často jako součást různých syndromů. Léčbu mikrotií provádí plastický chirurg, rekonstrukci zvukovodu, případně středouší otorinolaryngolog. U dětí se doporučuje vyčkat s rekonstrukční operací do dospělosti, se správně indikovanými a používanými sluchadly lze zajistit dětem s touto vadou dobrý sluch a rozvoj řeči.

Appendices preauriculares (ušní přívěšky). Jsou to útvary v blízkosti boltce, nejčastěji u ústí zevního zvukovodu, tvořené buď jen kůží, nebo i chrupavkou. Jsou pouhým kosmetickým defektem, nemají vliv na funkci sluchového ústrojí. Léčba spočívá v prosté resekcii přívěšků. (4,10)

Fistula auris congenita (ušní píštěle) mají obvykle zevní ústí na boltci v blízkosti zvukovodu, a zpravidla končí slepě na hranici chrupavčité a kostěné části zvukovodu, vzácně zasahuje do dutiny bubínkové. Ušní píštěle bývají často spojeny s laterálními krčnými píštělemi, mohou být i součástí dalších sluchových vad, objevit se při vleklé renální insuficienci (ledvinové nedostatečnosti) atd. Píštěle se odstraní resekcí

a rekonstrukcí plastickým chirurgem ve spolupráci s otorinolaryngologem, který provede též rekonstrukci středního ucha v případě, že do něj píštěl zasahuje. (4,10)

Nemoci zevního ucha

Cerumen obturans (mazová zátka zvukovodu). U kojenců zátka nejčastěji vzniká z nadměrné hygieny, kdy matka při příliš častém a nesprávně prováděném čištění zvukovodů zatlačuje maz zpět do jejich kostěné části, kde maz zasychá a tvrdne. U dospělých vzniká nejčastěji z nedostatečné nebo nevhodné hygieny a zúžením zvukovodu. Spolupodílejí se také vlivy prostředí (teplota, prašnost, atd.). Klinicky se projeví převodní nedoslýchavost, pocit zalehnutí ucha, šumění v uchu a autofonie (nepříjemné slyšení svého vlastního hlasu), výjimečně závratě. U kojenců je často bez příznaků, objeví se až při vyšetření ouška. Při otoskopii je vidět hnědá masa různé konzistence zaclánějící pohled na bubínek. Léčba spočívá u dospělých ve výplachu zvukovodu nebo v odstranění zátky háčkem, měl by provádět otorinolaryngolog. U kojenců se šetrně vyčistí ouško, také nejlépe odborníkem. (4,10)

Záněty kůže zevního zvukovodu a boltce nejsou častým onemocněním, projevují se typickými známkami zánětu, jimiž jsou zčervenání, bolest, zvýšená teplota postiženého místa, otok, a poškozená funkce. K jejich vzniku a rozvoji přispívá oslabení imunity, snížení obsahu mastných kyselin v ušním mazu, mechanické poškozování kůže boltce a zevního zvukovodu (např. škrábáním u malých dětí), nedostatečná hygiena atd. Léčí se antibiotickými ušními kapkami a mastmi dle citlivosti infekčního agens. (4,10,11)

1.3.2 Patologie středního ucha

Vrozené vývojové vady

Malformace (deformity) středoušní dutiny jsou vzácné, často ve spojení s vrozenými vývojovými vadami zevního ucha (viz výše). U této vady je také často přítomna *atrézie (nevyvinutí) sluchových kůstek* a jejich *malformace*. Tato vada způsobuje částečnou nebo úplnou hluchotu. Řeší se chirurgickou rekonstrukcí středouší, a to zejména v závažnějších formách, v lehčích formách ji lze plně kompenzovat sluchadly. (10,14)

Nemoci středního ucha

Akutní tubární katar (zánět Eustachovy trubice). Jde převážně o onemocnění dětského věku, což vyplývá z anatomických poměrů a fyziologie Eustachovy trubice u dětí. Podle statistik až 2/3 dětí do 3 let prodělají toto onemocnění a v předškolním věku je to 10 – 25% dětí. Je způsobeno poruchou otevíracího mechanismu Eustachovy trubice, na který mají vliv alergická a zánětlivá onemocnění (např. rýma, zánět vedlejších nosních dutin) a s nimi spojený otok měkkých tkání a přestup infekce. Tento zánět, pokud není léčen, může přejít v zánět středního ucha (otitis media). (10,15)

Otitis media (zánět středního ucha). Postihuje nejčastěji děti v kojeneckém a batolecím věku, ze stejných důvodů jako předchozí onemocnění, které v něj může přejít. V pozdějším věku toto onemocnění ubývá, v souvislosti se změnou anatomických a fyziologických poměrů, v dospělosti a stáří je jeho výskyt vzácný. U dětí zpravidla postihuje obě uši naráz. Čím dříve dítě zánět dostane, tím pravděpodobnější a častější je možnost jeho opakování a přechodu do chronicity. V populaci až 75% osob za svůj život alespoň jedenkrát tento zánět prodělá. Infekce se dostává do středouší nejčastěji Eustachovou trubicí, vzácně cestou krevního přenosu při přítomnosti virů v krvi (virémii) a cestou přenosu zvukovodem při rupturách (prasknutí) bubínku. Zánět je zpočátku způsoben virem, až poté na něj zpravidla nasedá bakteriální superinfekce. Děti mají nejčastěji tento zánět způsobený virem chřipky, spalničky a spály. U dětí je typická prudká bolest ucha (dítě pláče, sahá si na ouško), vysoká horečka, neklid, vzácné nebývají ani zvracení a průjmy. Při vyšetření ucha pohledem do zvukovodu na bubínek (otoskopii) je lokální zánětlivý nález na bubínek. U kojenců a malých dětí bývá toto vyšetření ztíženo anatomickými poměry ve středouší a nahromaděným ušním mazem. Zánět středního ucha se léčí antibiotiky jak lokálně, nejčastěji ve formě kapek do uší, tak i celkově při těžším průběhu. Sekret se z ucha odsává, přikládají se studené obklady, v počátečních fázích možná fototerapie tzv. horským sluníčkem. Pro zmírnění bolesti při diagnostikovaném zánětu se podávají analgetika. Adekvátní chirurgickou léčbou je paracentéza (protětí bubínku), která se provádí při odpovídajícím lokálním nálezu při rozvinutém zánětu. Komplikacemi zánětu středního ucha může být například rozšíření

zánětu do okolních anatomických struktur, při velmi těžkém průběhu nevratné poškození středoušní dutiny s poruchou sluchu, přechod do chronicity. (10,15)

1.3.3. Patologie vnitřního ucha

Vrozené vývojové vady

Vrozené vývojové vady vnitřního ucha se dělí podle závažnosti poškození vnitřního sluchového aparátu na několik typů:

Michelův typ, při kterém se nevyvine celé vnitřní ucho.

Mondiniho typ, který se vyznačuje vyvinutím jen jednoho závitů hlemýždě, sluch je různě poškozen.

Bingův-Siebenmanův typ, kde je labyrint kostní normální, blanitý labyrint není vyvinut. Při vrozených vývojových vadách vnitřního ucha je obvykle buď úplná hluchota nebo je sluch velmi těžce poškozen. (10,14)

Nemoci vnitřního ucha

Labyrinthitis acuta (akutní zánět labyrintu) má dvě formy. Častější je forma aseptická, která vzniká na podkladě virémie při akutní viróze nebo těsně po ní. Druhou, méně častá je forma hnisavá, která vzniká na podkladě zánětů neléčených středouší, které přešly do vnitřního ucha, nebo z akutního zánětu mozkových blan. Příznaky jsou bolest, nedoslýchavost až hluchota, ušní šelest, někdy závratě a šilhání směrem k postiženému uchu, tendence k pádům směrem ke zdravému uchu. Léčba spočívá ve zklidnění akutního stavu, podávání kortikoidů, u hnisavé formy antibiotik. Prognóza je vcelku dobrá, při včasném zachytu a adekvátní léčbě onemocnění nezanechává trvalé následky na sluchovém ani rovnovážném ústrojí. (10,16)

Meniérova choroba je způsobena zmnožením tekutiny (hydropsem) blanitého labyrintu, a to buď na podkladě její zvýšené tvorby, nebo poruchou jejího vstřebávání. Ve většině případů je postiženo pouze jedno ucho. MCH je chronické onemocnění probíhající střídáním se klidových a akutních fází. Při akutní fázi dochází k rozvoji typických příznaků – závratě, hučení v uších, nedoslýchavost až hluchota, tendence k pádům

nemocného na zdravou stranu. Často se dostávají také vegetativní příznaky – nevolnost až zvracení, mdloba, kolísání krevního tlaku, slabost, pocení, třes, bušení srdce. Choroba postupně postihuje sluchovou i rovnovážnou funkci labyrintu, nejprve se porucha projeví výpadkem nízkých tónů v průběhu akutní fáze, poté se rozšiřuje i na tóny vysoké a přetrvává i ve fázi klidové. Ztráta sluchu je v případě Meniérovy choroby trvalá. Tato nemoc je nevyléčitelná. (10,14)

1.3.4 Patologie sluchové dráhy a korových center v mozku

Může vzniknout krvácením do mozku, mozkovou ischemií (nedokrevností) zánětem mozkových blan, mozkovými abscesy, úrazem, některými léky, mozkovými nádory.

Neurinom statoakustického nervu je nezhoubný nádor velmi pomalu rostoucí a vycházející většinou z rovnovážné části osmého hlavového nervu. Růstem nádoru dochází k útlaku nervu, ten se pak projeví kochleárními příznaky (porucha sluchu, hučení v uších, závratě). Léčí se většinou chirurgicky vynětím nádoru, pokud je to možné, používá se též Leksellův gama nůž ke zmenšení nádoru. Po úspěšné operaci je riziko recidivy a ztráta sluchu minimální. (10,14)

1.4 Typy sluchových vad a jejich korekce

Sluchová vada je trvalý stav, bez tendence ke zlepšování. To je rozdíl oproti sluchové poruše, která je dočasná, většinou s tendencí ke zlepšování. Sluchové vady u dětí jsou většinou vrozené, které se dělí na dědičné, které vznikají na podkladě genetické zátěže; a na získané, které vzniknou během nitroděložního vývoje dítěte působením ototoxických vlivů. Dále pak mohou děti sluchovou vadu získat perinatálně (během porodu) např. z důvodu nedostatečného zásobení mozku kyslíkem (hypoxie). Tyto vady pak většinou nejsou jediným problémem, se kterým se musí dítě po porodu potýkat,

neboť vlivem působení nežádoucích faktorů mohou vzniknout další poruchy, např. dětská mozková obrna. Vzácně mohou vzniknou sluchové vady také postnatálně (po porodu), například úrazem, nevhodným zacházením s dítětem, infekcemi. (14,16,21)

1.4.1 Typy sluchových vad

Převodní sluchové vady

Vznikají nejčastěji na podkladě vrozených vývojových vad sluchového ústrojí, které jsou často spojeny s dalšími anomáliemi hlavy a krku. Jedná se o chybný vývoj některé části sluchového ústrojí (viz kapitoly 3.1.1 ; 3.2.1 ; 3.3.1). Jejich léčba se odvíjí od závažnosti sluchové vady a také od toho, je-li zasaženo jen jedno ucho, či je-li vada oboustranná. Při jednostranné vadě s plně funkčním druhým uchem se řešení odkládá do pozdějšího věku dítěte, zpravidla až po pubertě. Jestliže je vada oboustranná, je třeba ji řešit časně. Léčba převodních sluchových vad spočívá v korekčních operacích, jsou-li možné a v použití sluchadel. (10,11,16)

Percepční sluchové vady

Dělí se na vady kochleární a retrokochleární.

Percepční vady kochleární jsou nejčastěji vrozené s tendencí ke zhoršování. Problém je zde v hlemýždi vnitřního ucha, který neplní správně svoji funkci (viz kapitola 2.3). Tyto vady se obvykle vyskytují oboustranně, jsou poměrně časté. Mohou být přítomny buď již při narození a postupně progredovat, nebo se dítě narodí s normálním prahem sluchu, který se postupně zhoršuje. Při výskytu vady již při narození je prognóza méně příznivá. Z toho vyplývá, že pokud se po narození zjistí normální práh sluchu, ještě to neznamena, že dítě nemá sluchovou vadu. Zpočátku se tyto vady léčí pomocí sluchadel, později, po zhoršení sluchu na určitou úroveň nezkorigovatelnou sluchadly se zavádí kochleární implantát. Je však nutné jej však zavést včas, kvůli stimulaci příslušné oblasti sluchové kůry, která by se při nedostatečné stimulaci stala trvale nefunkční.

Z tohoto důvodu je velmi důležité včasné odhalení této vady a také její další sledování. (16,23,32)

Percepční vady retrokochleární mohou být buďto vrozené, často jako součást různých syndromů, např. Downova, brachio-oto-renálního syndromu, Uscherova syndromu. Mohou vznikat také po proběhlé hnisavé meningitidě či meningoencephalitidě. Vyskytují se často jen na jednom uchu. Problém je za hlemýžděm, tj. v některé části sluchové dráhy či v korových centrech v mozku. Léčba těchto sluchových vad je komplexní, vyžadující multioborovou spolupráci ORL lékaře, neurologa, očního lékaře, pediatra, psychiatra a pedagoga. Z ORL hlediska se řeší sluchadly, prognóza závisí na poškození sluchové dráhy a možnostech jejího řešení. (10,11,16)

Smíšené sluchové vady

Bývají těžké, skládají se ze složky převodní a percepční. Postižení bývá často oboustranné, vzniká nejčastěji na podkladě různých syndromů. Léčba je odvíjí od konkrétního poškození sluchu, bývá často velmi náročná, vyžaduje multioborovou spolupráci. Podle stavu se užívají sluchadla, přistupuje se k zavedení kochleárního implantátu. Prognóza bývá nejistá, závisí na konkrétním druhu a rozsahu poškození. (10,16,32)

1.4.2 Korekce sluchových vad

Korekce sluchových vad vyžaduje multioborovou spolupráci mnoha lékařských oborů, podílí se na ní pedagogové, psychologové, sociologové a v neposlední řadě také rodiče postiženého dítěte. Komplexní terapie sluchové vady využívá zákroků rekonstrukční chirurgie (hlavně u převodních sluchových vad, např. rekonstrukce středouší), ORL lékařství (dispenzarizace a sledování dítěte), spolupracuje s psychologem, logopedem a foniatrem, důležitá je spolupráce rodiny. Ke korekci sluchových vad se používají sluchadla a kochleární implantáty. (10,11,13)

Sluchadla

Jsou to v podstatě speciální zesilovače, které se zavádějí do zvukovodu a zesilují zvuk přicházející z vnějšího prostředí. Na jejich vstupu je mikrofon a na výstupu sluchátko či reproduktor. Jsou buďto analogová, která jsou starší a zesilují zvuk tak, že signál má stejný charakter na výstupu jako na vstupu; nebo digitální, která jsou novější, mění amplitudu zvukové vlny a její přesné časové rozložení, čímž umožňují velmi dokonalou korekci sluchových vad. Umí také redukovat šum, volit zdůraznění řeči a mají několik poslechových režimů. Součástí sluchadla určeného pro vzdušné vedení zvukových vln je individuální ušní tvarovka, což je konec sluchadla zavádějící se do zvukovodu pacienta, který musí přesně kopírovat tvar zvukovodu, proto se vyrábí každému pacientovi na míru. (11,25)

Sluchadel je několik typů:

Kapesní sluchadla jsou ve formě malé krabičky obsahující mikrofon a zesilovač, z níž vede kabel, který je buď jednoduchý nebo ve tvaru Y pro obě uši ke sluchátku, které je zakončeno ušní koncovkou a vkládá se do ucha. Tento typ sluchadla se dává nejmenším dětem. Kapesní sluchadlo může mít také na výstupu místo sluchátka kostní vibrátor, který je přichycen pružnou kovovou sponou přes hlavu a umístěn v oblasti processus mastoideus (viz. Anatomie sluchového ústrojí). Tento typ sluchadla používají děti s vrozenou vývojovou vadou zevního ucha. (11,14,25)

Brýlová kostní sluchadla jsou určena ke kostnímu vedení zvukových vln pomocí vibrací. Kostní vibrátor je zde umístěn do zakončení brýlového raménka nad uchem, doléhá na processus mastoideus. Tato sluchadla se dávají dětem s chronickým zánětem středouší, s alergií na individuální ušní tvarovku, nebo při korekci některých převodních sluchových vad, kdy je vzdušné vedení zvukových vln nedostatečné.

Závěsná sluchadla jsou nejčastěji používaná u všech věkových kategorií, a všech typů sluchových vad. Všechny jeho součásti jsou umístěny v pouzdře, které je zavěšeno za uchem. Z pouzdra vede do zvukovodu individuální ušní tvarovka. (11,25)

Ukázka závěsných sluchadel viz příloha 3.

Nitroušní sluchadla se používají při korekci středně těžké nedoslýchavosti, dělí se na boltcová, která jsou umístěna v boltci (používají se zejména u starších pacientů);

zvukovodová, která mírně vyčnívají ze zvukovodu ; a kanálová (CIC), která jsou zcela skryta ve zvukovodu. (10,11,25)

Sluchadla vyžadují pravidelnou údržbu a čištění, výměnu baterií. U dětí je ideální začít je používat v půl roce věku, dávají se na obě uši. Výběr sluchadla, jeho správné nastavení a údržba se provádí na specializovaném foniatrickém pracovišti ve spolupráci s klinickým logopedem, který průběžně kontroluje přiměřené nastavení sluchadla. (11,25)

Kochleární implantát

Používá se u osob se sluchovou vadou, které mají zachovanou funkci sluchového nervu, sluchové dráhy a sluchových center v mozku. U dětí s vrozenou sluchovou vadou je ideální doba implantace do jednoho roku věku dítěte. Rozhodující pro efektivní léčbu sluchové vady pomocí kochleárního implantátu jsou výsledky BERA a CERA vyšetření, dobrý předpoklad pro rehabilitaci a mnoho dalších faktorů. Rehabilitace sluchu pomocí kochleárního implantátu trvá několik let, děti jsou poté ve většině případů schopny navštěvovat normální školu. (16,29)

První pokusy o zavedení kochleárního implantátu ve světě se datují do 70. let minulého století, u nás k nim došlo v roce 1988 v Praze na klinice 1. LF UK. (18)

Kochleární implantát (KI) má dvě části, vnitřní a zevní.

Vnitřní část KI se skládá ze svazku 22 – 24 elektrod, které se zavádí přímo do hlemýždě (kochley) v oblasti scala tympani; a z cívky, která se umísťuje pod kůži za ušním boltcem. (13,21)

Zevní část KI má tvar krabičky nebo závěsného sluchadla. Nachází se v ní mikrofon, řečový procesor zpracovávající a upravující příchozí zvuky. Z krabičky vede cívka, která se pomocí magnetu upíná přes kůži k cívce vnitřní části. Řečový procesor se nastavuje po zhojení rány způsobené implantací KI, jeho nastavení se postupně mění podle aktuálních potřeb pacienta. (18,25,32)

Kochleární implantát se zavádí u nás jen na jedno ucho. Doba jeho zavedení závisí na typu přístroje (nejčastěji Nucleus 24, Freedom), jeho používání, typu sluchové vady. V České republice existuje Sdružení uživatelů kochleárního implantátu (SUKI), což je

nezisková organizace určená pro uživatele KI a osoby, zajímající se o problematiku KI. (16,29)

Ukázka kochleárního implantátu viz příloha 4.

1.5 Screening sluchu u novorozenců

Pojem *screening* obecně znamená vyhledávání určitých nemocí nebo vad, buďto v celé populaci, nebo v rizikových skupinách vybraných na základě určitých kritérií (například věk, způsob života, další nemoci nebo vady,...). U novorozenců existují různé druhy screeningů, například screening odhalující nemoc fenylketonurii pomocí odběru krve na speciální vyšetření. Tento a další druhy novorozeneckého screeningů jsou povinné u každého novorozence, a jsou zakotveny v legislativě České republiky. Celoplošný screening sluchu v České republice u všech novorozenců povinný není, je pouze dobrovolný, a jeho provádění závisí na finančních a personálních možnostech každé porodnice a také samozřejmě na ochotě personálu, popřípadě dobrovolníků z řad studentů tento screening provádět. Celoplošně se provádí screening pouze u dvou vrozených metabolických vad, hypotyreózy, kde je výskyt sluchové vady 1:4000 a fenylketonurie, u které se vada sluchu vyskytuje u 1 z 4500 dětí. Mezi fyziologickými novorozenci je 6 – 12 z 1000 majících sluchovou vadu. K provedení screeningů u novorozence musíme mít též informovaný souhlas řádně poučené matky dítěte, popřípadě jejího právního zástupce (u nesvéprávných a nezletilých matek). (12,18,23,25)

1.5.1 Systém vyšetření sluchu

Behaviorální test je orientační metodou screeningů sluchových vad, spočívá v pozorování novorozence a kojence při zvukových stimulacích (např. hlasitým oslovením), zda se dítě otáčí za zvukem, popřípadě soustředí pozornost. Využívá se hlavně tam, kde není možné provést screening sluchu jinými metodami (viz dále) a také

tam, kde již sluchová vada byla odhalena a nasazena sluchadla, nebo zaveden kochleární implantát pro posouzení jejich dostatečné účinnosti. Toto vyšetření provádějí jak odborníci ve specializovaných pracovištích (pediatři, ORL lékaři, audiologové) tak laici – členové rodiny dítěte při orientačním pozorování v běžných každodenních situacích. Při této metodě musíme dát pozor na falešnou odpověď na stimulaci, způsobenou vnímáním vibrací, nikoliv zvuku, např. když za dítětem dupneme do podlahy nebo poskočíme. (18,25)

Vyšetření metodou zjišťování přítomnosti Transientně evokovaných otoakustických emisí (TEOAE) je nejčastější metodou, která se provádí u novorozenců a kojenců. TEOAE jsou reakcí na podráždění zevních vláskových buněk v hlemýždi dítěte zvukovou energií. Provádění metody TEOAE viz příloha 6. Metodou druhé volby vyšetření sluchu novorozenců je screeningová BERA (Brainstem evoked response audiometry), což je měření odpovědi sluchového nervu, mozkového kmene a korových center v mozku na akustické podráždění. Toto vyšetření je časově a finančně náročnější než screening metodou zjišťování přítomnosti pomocí TEOAE. Proto se provádí většinou až při podezření na sluchovou vadu nebo při negativních výsledcích prvního vyšetření. Ukázka vyšetření screeningové BERA viz příloha 7. V případě patologického výsledku předcházejících vyšetření s prokazatelným podezřením na sluchovou vadu, se na odborném pracovišti v Praze provádí zpřesňující vyšetření zjišťující Ustálené evokované potenciály, SSEP (Steady State Evoked Potentials) umožňující odvodit tzv. odhadovaný audiogram (estimated audiogram), který informuje o tom, jak by vypadal tónový audiogram, kdyby ho bylo možné u dítěte vyšetřit. Takto se dá zjistit sluchový práh pacienta. Pro vyšetření je ale nutný klid a spolupráce pacienta, vyšetření může trvat půl hodiny až dvě hodiny, pacient musí při něm klidně ležet. U malých dětí je tedy k vyšetření často nutný spánek navozený chloralhydrátem nebo celková anestézie. Toto vyšetření se provádí až při závažném podezření na sluchovou vadu. (21,26,27,28)

1.5.2 Přístroje na měření otoakustických emisí a screeningová BERA

Pro screening sluchu se přímo v porodnicích nejčastěji užívá přístroj Echo Screen. Tento přístroj se užívá ke zjišťování přítomnosti transientně evokovaných otoakustických emisí a k provádění screeningové BERA. Výhody tohoto přístroje jsou: archivace výsledku vyšetření a jeho průběhu, možnost výměny baterie během vyšetřování, monitorace rušivých vlivů při vyšetřování a stabilita sondy. Dále je možno využívat jiné přístroje, například starší Echo Check, který však neumožňuje provedení BERA vyšetření. (12,17,34)

Ukázka přístroje Echo Screen a zakončených sond zaváděných do ucha novorozence a dospělého viz příloha 5.

1.5.3 Včasná diagnostika poruch sluchu

Včasně diagnostikovat poruchu sluchu je velmi důležité z hlediska vývoje dítěte. Hned po narození již dítě vnímá zvuky a reaguje na ně. Vnímání zvuků posiluje mozkové synapse (spojení mezi nervovými buňkami) a pomáhá vytvářet nové, výrazně se podílí na procesu učení a vývoje řeči dítěte. Čím dříve se sluchová vada odhalí, tím dříve se přikročí k jejímu řešení a dítě má větší šanci se správně vyvíjet. Proto je dítě vyšetřováno 1. až 5. den po narození, případný rescreening je proveden do týdne po narození dítěte. V případě opakovaných negativních výsledků se musí dítě vyšetřit na audiologii (ORL oddělení) k podrobnějšímu vyšetření a k otoskopii. Zde se následně dle typu a rozsahu sluchové vady rozhodne o další dispenzarizaci dítěte, používání sluchadel (do šesti měsíců věku) případně implantaci kochleárního implantátu (do 2 let věku dítěte). Bez screeningu se sluchové vady diagnostikovaly až ve věku okolo 3 let, což s sebou neslo vývojové poruchy mající zdravotní, psychický, ekonomický a sociální dopad na kvalitu života dítěte a jeho rodiny. V neposlední řadě tu byl také negativní dopad zdravotního stavu dítěte na společnost, ekonomické zatížení státního rozpočtu a vyšší čerpání zdravotní péče. (12,18,26,32)

1.6. Role sestry při screeningu sluchu

Provádění screeningu sluchu u novorozenců metodou zjišťování přítomnosti TEOAE v České republice není dosud legislativně zakotveno. Screening sluchu se provádí pouze v některých porodnicích jako dobrovolná aktivita směřující ke zkvalitnění péče o novorozence. V Nemocnici České Budějovice a.s. se tak děje ve spolupráci se Zdravotně sociální fakultou Jihočeské univerzity.

Screening sluchu u novorozenců provádí lékaři, všeobecné sestry a sestry specialistky. Činí tak po odborném zaškolení pracovníkem (lékařem, sestrou), který se screeningem sluchu zabývá a má s jeho prováděním zkušenosti.

Přestože, jak již bylo uvedeno výše, není provádění screeningu sluchu v České republice legislativně zakotveno, může jej sestra vykonávat, neboť to vyplývá z jiných jejích kompetencí. Jaké kompetence ji k tomu opravňují, uvedeme dále, a to podle jednotlivých specializací, jak vyplývá z vyhlášky 424/2004 sb. Ze 30. června 2004. (3)

1.6.1 Kompetence sester při vyšetření

Všeobecná sestra

Dle vyhlášky 424/2004 sb., § 4, má všeobecná sestra právo „sledovat a orientačně hodnotit fyziologické funkce pacientů, to je dech, puls, elektrokardiogram, tělesnou teplotu, krevní tlak a další tělesné parametry“. Za „další tělesné parametry“ lze považovat i transientně evokované otoakustické emise (TEOAE). (3)

Dále tento paragraf uvádí, že: „Všeobecná sestra se podílí bez odborného dohledu na základě indikace lékaře na poskytování preventivní, diagnostické, léčebné, rehabilitační, neodkladné a dispenzární péče, zejména provádí screeningová a depistážní vyšetření, odebírá biologický materiál a orientačně hodnotí, zda jsou výsledky fyziologické“. (3)

Dětská sestra

Dle vyhlášky 424/2004 sb. § 51 má dětská sestra, na rozdíl od všeobecné sestry, právo „vyhledávat rizikové faktory ohrožující zdravý vývoj dítěte, provádět první ošetření novorozence, včetně případného zahájení okamžité resuscitace, zajišťovat screeningová vyšetření“

V rámci poučení matky po porodu edukuje o možnosti provedení vyšetření screeningu sluchu, jeho průběhu, a získává informovaný souhlas od matky, nebo u nezletilé matky souhlas jejího zákonného zástupce. (3)

Audiologická sestra

Dle vyhlášky 424/2004 sb. § 54 má audiologická sestra, právo bez odborného dohledu a bez indikace lékaře „evidovat a kontrolovat servis a údržbu audiometrických zdravotnických přístrojů“, tedy i přístroje používaného na screening sluchu u novorozenců metodou měření TEOAE.

Dále má dle tohoto paragrafu právo bez odborného dohledu a bez indikace lékaře „poskytuje rady v oblasti prevence vzniku sluchových poruch především s ohledem na vliv hluku na sluch“, tedy i důsledně a v širších souvislostech edukovat o screeningu sluchu.

Audiologická sestra má dále dle stejného paragrafu právo bez odborného dohledu na základě indikace lékaře „provádět specializované diagnostické postupy sluchu včetně objektivních metod vyšetření sluchu“ do kterých screening sluchu jistě patří. (3)

Z uvedených kompetencí jednotlivých sester vyplývá, že mají nesporně právo a povinnost se na screeningu sluchu u novorozenců podílet v rozsahu daném svou specializací podle zákona. (3)

1.6.2 Ošetřovatelská péče o dítě při screeningu sluchu

Ošetřovatelská péče o dítě během screeningu sluchu spočívá především v edukaci matky nebo zákonného zástupce dítěte sestrou – sestra zde hraje roli sestry edukátorky. Dále je nutné, aby sestra zklidnila dítě a připravila jej ve spolupráci s matkou k vyšetření. K tomu sestra využívá především konceptu bazální stimulace u novorozence, kterému se budeme věnovat v samostatné kapitole. Další povinností sestry při screeningu sluchu je provést samotné vyšetření, vyhodnotit výsledky a sdělit je matce. V případě negativních výsledků sestra edukuje matku o dalším postupu, minimalizuje její úzkost a strach, je empatická. Zajistí po domluvě s lékařem další péči o dítě, o všem vede pečlivý záznam v dokumentaci. Zde se sestra účinně uplatňuje jako partner lékaře při péči o novorozence. Sestra také dbá na to, aby všechny děti prošly screeninem sluchu, a zajišťuje další péči o ně. Má také za povinnost údržbu a kalibraci přístroje a jeho doplňků. Sestra realizací screeningu sluchu jako metody v České republice relativně nové a dosud celoplošně nezavedené a přijímá roli sestry – výzkumnice. (1,7,20)

Ošetřovatelský proces při screeningu sluchu

Sestra při screeningu sluchu realizuje ošetřovatelský proces. Přitom uplatňuje holistický přístup – nezaměřuje se jen na realizaci screeningu sluchu, ale vnímá novorozence jako biopsychosociální jednotu. (1,7,19)

V první fázi dochází ke zhodnocení novorozence – především pozorováním novorozence, získáním z údajů z ošetřovatelské dokumentace, od matky. Na základě těchto údajů sestra detekuje možnost výskytu případných problémů při screeningu sluchu, ověří si jeho aktuální realizovatelnost. (1,30)

Ve druhé fázi sestra stanoví ošetřovatelské diagnózy – u novorozenců mají význam při screeningu sluchu nejčastěji tyto diagnózy:

Akutní bolest (00132), která může souviset s výskytem kolik u novorozenců, s odstraňováním pupečního pahýlu, s realizací jiných vyšetření (screening na fenylketonurii odebráním krve z paty dítěte,...)

Neefektivní krmení kojence (00107) související nejčastěji s vpáčenými bradavkami u matky, nezvládnutí techniky kojení matkou, vzácně s výskytem vrozených rozštěpových vad patra.

Porušený spánek (00095), související nejčastěji s jinými problémy (bolest,...), rušivými vlivy okolí.

Neefektivní termoregulace (00008), která obvykle souvisí s poruchou poporodní adaptace, vyskytuje se často u novorozenců patologických.

Zhoršená rodičovská role (00056), vyskytující se obvykle v případech narození nechtěného dítěte nebo dítěte nějakým způsobem znevýhodněného, při krizové situaci v rodině. (6,19,22)

Ve třetí fázi ošetrovatelského procesu se sestra zaměří na stanovené ošetrovatelské diagnózy, ke kterým si stanoví příslušné intervence. Sestra plánuje ošetrovatelské intervence ve spolupráci s matkou (popřípadě zákonným zástupcem) dítěte v souladu se svými kompetencemi. Zaměřuje se zde především na problémy, které ztěžují nebo zabraňují úspěšnou realizaci screeningu sluchu u novorozenců, snaží se zajistit co nejlepší podmínky k tomu, aby výsledky vyšetření byly validní. (19,30)

Ve čtvrté fázi sestra plní plánované ošetrovatelské intervence, realizuje samotný screening sluchu u novorozence. Při této fázi reaguje na aktuálně vzniklé problémy a řeší je ve spolupráci s matkou dítěte. Takovým problémem může být například náhlý pláč dítěte při vyšetření, sestra se zde pokusí jej ve spolupráci s matkou zklidnit tak, aby provedení vyšetření bylo kvalitní. (19,30)

V páté fázi sestra hodnotí splnění cílů stanovených ošetrovatelských diagnóz, zhodnocuje výsledky vyšetření, edukuje matku o dalším postupu, provádí záznam do dokumentace. V případě negativních výsledků sestra reviduje plán ošetrovatelské péče, určuje, kdy a za jakých podmínek dojde k opakovanému vyšetření dítěte. Ve spolupráci s lékařem sestra dojedná případné odeslání dítěte na specializované pracoviště k dovyšetření, poskytne o tom matce informace dle svých kompetencí. (1,19,30)

1.6.3 Využití konceptu bazální stimulace při zklidnění novorozence sestrou

Bazální stimulace patří ve vyspělých zemích k uznávaným konceptům. Má své uplatnění zejména v oblasti speciální pedagogiky a v ošetrovatelství. V posledních letech zaujal významné místo také v péči a nedonošené i fyziologické novorozence.

Koncept vychází z poznatků řady vědních disciplín. Jeho základním principem je zprostředkovat člověku pomocí stimulace jeho smyslového vnímání informace o okolním světě a tím podporovat jeho hybnost, vnímání a komunikaci s okolím. Na klienta se v konceptu bazální stimulace pohlíží jako na rovnocenného partnera, je respektována jeho individualita. (8,9)

Při uplatňování konceptu bazální stimulace v neonatologii se vychází z faktu, že nejranější formy komunikace mezi matkou a dítětem v děloze jsou komunikace somatická (tělesná), vestibulární a vibrační. Z toho jsou také odvozeny prvky základní stimulace. Dalšími nastavbovými prvky, vycházejícími z pěti lidských smyslů, využívaných po narození jsou stimulace optická (stimuluje zrak), auditivní (stimuluje sluch), taktilně-haptická (stimuluje hmat), olfaktorická (stimuluje čich), a orální (stimuluje chuť). (2,8,30)

Ke zklidnění dítěte pro účely screeningu sluchu je možno nejlépe využít stimulace somatické. Při tomto druhu stimulace dochází k cíleným dotekům poskytujících dítěti informace o hranicích jeho vlastního těla. Touto stimulací dochází ke zklidnění dítěte, neboť je saturována jeho potřeba jistoty a bezpečí. Nejčastěji se využívá polohování novorozence pomocí fixačních perličkových polštářů, srolovaných peřinek či ručníků, měkkých hraček. Můžeme však také využít těla matky, která si k němu lehne do lůžka. Pro screening sluchu se jeví nejvýhodnější poloha „mumie“, při které miminko zabalíme do zavinovačky (či peřinky) od nožiček směrem k hlavičce, konce zavinovačky zasuneme pod tělo novorozence. Při této poloze zůstává hlavička dítěte volně přístupná, lze tedy s úspěchem provést screening. Další vhodnou polohou je „hnízdo“ v leže na zádech, do které lze s úspěchem umístit i dítě v inkubátoru. (8,9,30)

Při samotné realizaci screeningu sluchu je možno využít taktilně-haptickou stimulaci, při které se matka cíleně dotýká dítěte, hladí jej, a tím dochází k jeho zklidnění. (9,30)

2. CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY

2.1 Cíl práce

Cílem práce je včasný záchyt sluchových vad u dětí narozených na neonatologickém oddělení Nemocnice České Budějovice a.s. pomocí transientně evokovaných otoakustických emisí (TEOAE).

2.2 Hypotézy

Hypotéza 1

Při propuštění z porodnice je podíl patologických novorozenců s nepřítomnými transientně evokovanými otoakustickými emisemi alespoň na jednom uchu větší, než podíl fyziologických novorozenců.

Hypotéza 2

Při dovyšetření novorozenců na audiologii bude větší podíl sluchových vad a poruch ve skupině patologických novorozenců oproti novorozencům fyziologickým.

3. METODIKA

Výzkum je veden metodou kvantitativní, výzkumný soubor tvoří děti narozené na Neonatologickém oddělení Nemocnice České Budějovice a.s., v období od 1.1.2007 do 31.12.2008. Vyšetření dětí se provádí pomocí transientně evokovaných otoakustických emisí (TEOAE) přístroji Echo Screen plus a Echo Check.

V Českých Budějovicích se screening sluchu provádí u všech novorozenců od 1. listopadu roku 2006. Screening sluchu byl realizován na základě spolupráce Neonatologického oddělení Nemocnice České Budějovice a.s a Zdravotně sociální fakulty. Tento projekt byl podpořen finančními prostředky Grantové agentury Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích v roce 2007 a 2008 (č. 16/2006/H-ZSF a 79/2007/H-ZSF). Naměřená a zpracovaná data ze stanic rizikových novorozenců a celkové výsledky vyšetřených dětí byla poskytnuta vedoucím práce pro srovnání s výsledky fyziologických novorozenců.

Pro screeningové vyšetření pomocí TEOAE se nejprve používal přístroj Echo Check, od roku 2007 je zde k dispozici nový, modernější přístroj Echo Screen (viz příloha 1, 2), který umožňuje i provedení screeningové BERY. Vyšetření provádí na stanicích patologických novorozenců lékaři, na stanici fyziologických novorozenců je toto vyšetření převážně zajišťováno dobrovolnicemi z řad studentek Zdravotně sociální fakulty Jihočeské univerzity pod vedením Mgr. Petry Hlavničkové – Samcové a odborným dohledem staniční sestry stanice fyziologických novorozenců Jaroslavy Tomáškové. V případě zjištění opakované nepřítomnosti emisí u dítěte, se tato informace zanesou do propouštěcí zprávy a rodiče objednají dítě k dalšímu vyšetření do Audiologické ambulance MUDr. Bohdany Štefflové, která dítě dále vyšetří, popřípadě jej dispenzarizuje.

Tato vyšetření se zpravidla provádí 2. – 4. den po narození, neboť v té době je již z ouška novorozence vstřebaná plodová voda, která brání přenosu energie zvuku při vyšetření. Tomuto přenosu také brání přítomnost cerumenu a zbytků plodové vody ve zvukovodu dítěte, proto je třeba před vyšetřením ouško prohlédnout, případně jemně vyčistit zevní zvukovod. Je nutné také zabránit hluku v okolí a pohybu dítěte, neboť tyto

fenomény výrazně narušují průběh vyšetření a snižují jeho validitu. Pláč dítěte vyšetření úplně znemožní. Nejlepší je, když novorozenec během vyšetření klidně spí.

Vyšetřování novorozenci jsou v této práci rozděleni do dvou skupin:

1. *neriziková (fyziologická) skupina novorozenců* jsou děti, hospitalizované na stanici fyziologických novorozenců. Tyto děti se narodily bez zjevných rizik a proběhla u nich nekomplikovaná poporodní adaptace.
2. *riziková (patologická) skupina novorozenců* jsou děti, hospitalizované na stanicích pro patologické novorozence z nichž každé má alespoň jedno z uvedených rizik: pozitivní rodinná anamnéza, prenatální infekce, hmotnost pod 1500 g, perinatální hypoxie, řízená a podpůrná ventilace, dlouhodobá oxygenoterapie, žloutenka VT nebo hraniční, neuroinfekce, aminoglykosidy, glykopeptidy, diuretika, vrozené vývoje vady hlavy a krku.

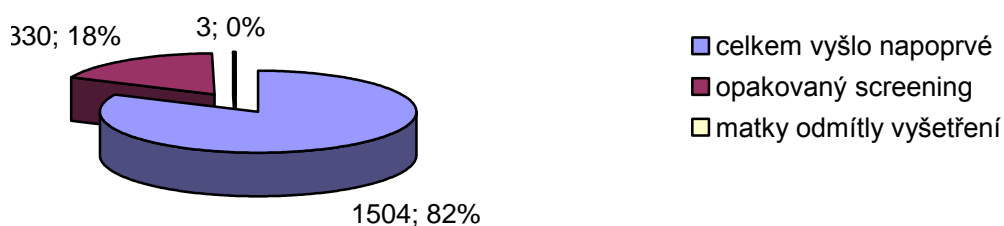
Do metodiky mé práce patří také rozhovory s personálem Neonatologického oddělení Nemocnice České Budějovice a.s. o screeningu sluchu, pozitiva a problémy s ním spojených a vizích personálu ohledně budoucnosti realizace screeningu sluchu.

4. VÝSLEDKY

Tato práce uvádí výsledky screeningu sluchu u novorozenců narozených v Nemocnici České Budějovice v letech 2007 a 2008. Jsou porovnávány dvě skupiny novorozenců - neriziková skupina (fyziologičtí novorozenci) s novorozenci z rizikové skupiny, tj. dětmi hospitalizovanými na stanicích pro patologické novorozence. Srovnání a konečné výsledky jsou uvedeny za každým rokem.

4.1 Výsledky fyziologičtí novorozenci 2007 (neriziková skupina)

Graf 1
Celkový počet nerizikových dětí 2007

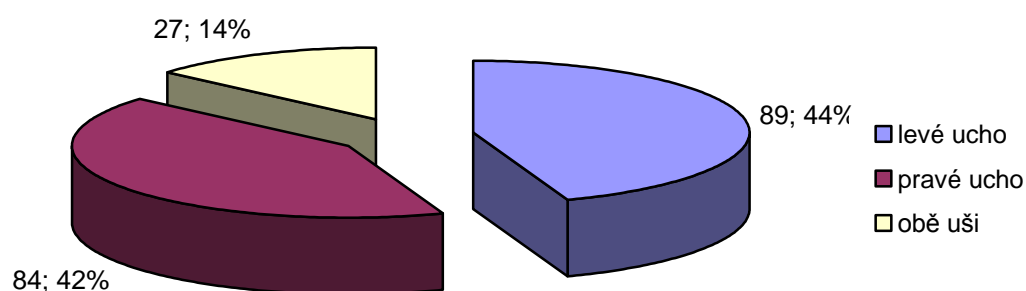


Zdroj: vlastní výzkum

Graf 1:

Znázorňuje celkový počet narozených fyziologických novorozenců v roce 2007 – 1837; 100%. U třech dětí tj. 0,16% matky odmítly vyšetření. Transientně evokované otoakustické emise byly při prvním měření úspěšně zaznamenány u 1504 dětí tj. 82%. Opakovaně přeměřováno bylo 330 dětí, tj. 18%.

Graf 2
Počet opakovaně měřených nerizikových dětí 2007

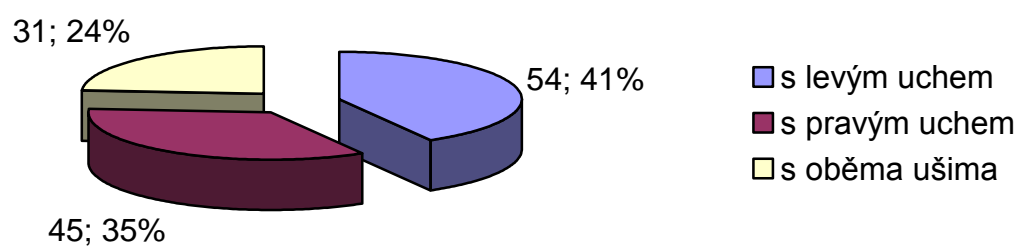


Zdroj: vlastní výzkum

Graf 2:

Znázorňuje počet opakovaně změřených dětí v roce 2007 s následně úspěšně naměřenými transientně evokovanými otoakustickými emisemi ještě v porodnici 200;100%. Levé ucho se přeměřovalo u 89 dětí tj. 44%. Pravé ucho se přeměřovalo u 84 dětí tj. 42%. Obě uši byly přeměřeny u 27 dětí tj. 14%.

Graf 3
Počet nerizikových dětí odeslaných na ORL 2007

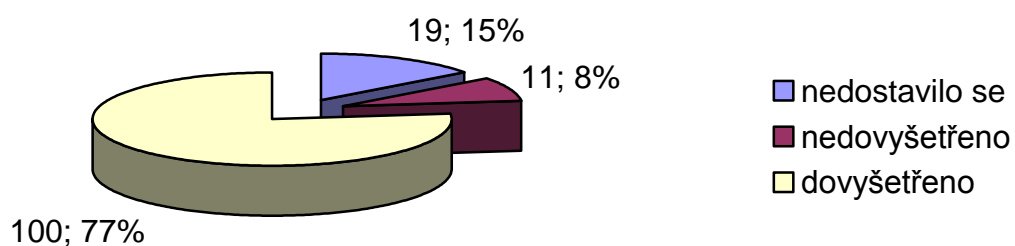


Zdroj: vlastní výzkum

Graf 3:

Znázorňuje počet opakovaně změřených dětí v roce 2007, u kterých nebyly transientně evokované otoakustické emise úspěšně naměřeny v porodnici. Byly proto odeslány na dovyšetření do audiologické ambulance. Těchto dětí bylo 130;100%. S levým uchem jich bylo odesláno 54 tj. 41%. S pravým uchem jich bylo odesláno 45 tj. 35%. S nepřítomností emisí oboustranně bylo odesláno 31 dětí tj. 24%.

Graf 4
Počet nerizikových dětí vyšetřených na ORL 2007



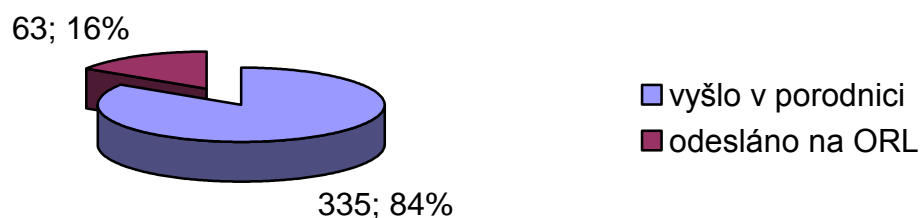
Zdroj: vlastní výzkum

Graf 4:

Znázorňuje počet dětí odeslaných na audiologii ORL oddělení 130;100%. Z nich se nedostavilo 19 dětí tj. 15%. Po opakovaném neúspěšném měření se ke kontrole již nedostavilo 11 dětí tj. 8%. Z tohoto důvodu tyto děti zůstaly nedovyšetřeny. Celkem bylo úspěšně dovyšetřeno 100 dětí tj. 77%.

4.2 Výsledky patologií novorozenci 2007 (riziková skupina)

Graf 5
Celkový počet rizikových dětí 2007

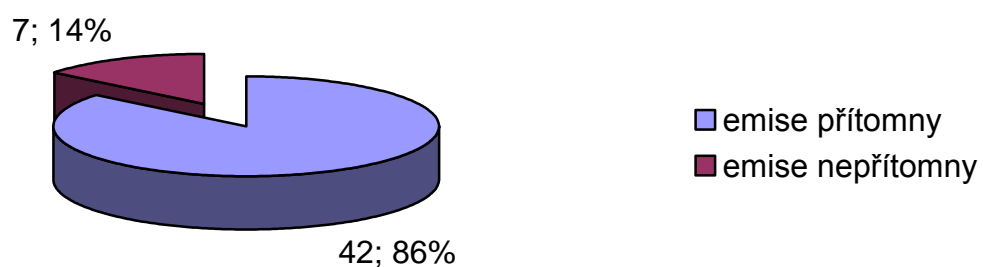


Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 5:

Znázorňuje celkový počet patologických novorozenců narozených v roce 2007 – 398;100%. Z toho byly u 335 dětí tj. 84% úspěšně naměřeny Transientně evokované otoakustické emise ještě v porodnici. U 63 dětí tj. 16% Transientně evokované otoakustické emise nebyly úspěšně naměřeny, tyto děti byly posléze odeslány na audiologickou ambulanci ORL oddělení k dovyšetření.

Graf 6
Počet rizikových dětí vyšetřených na ORL 2007



Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 6:

Znázorňuje počet dětí odeslaných na Orl - 63. Dovyšetřeno bylo 49 dětí, 100%. Z toho u 42 dětí tj. 86% byly úspěšně zaznamenány Transientně evokované otoakustické emise, a u 7 tj. 14% se tyto emise nepodařilo prokázat, tyto děti byly dále vyšetřeny.

4.3 Konečné výsledky 2007:

Fyziologičtí novorozenci (neriziková skupina)

Celkem z uvedených dovyšetřených 100 fyziologických novorozenců v roce 2007 bylo dovyšetřeno a vyřazeno ze sledování 93 dětí. Ze zbylých byla u jednoho dítěte zjištěna hluchota. Práh jeho sluchu byl na 105 – 110 dB. U tohoto dítěte probíhá korekce kochleárním implantátem.

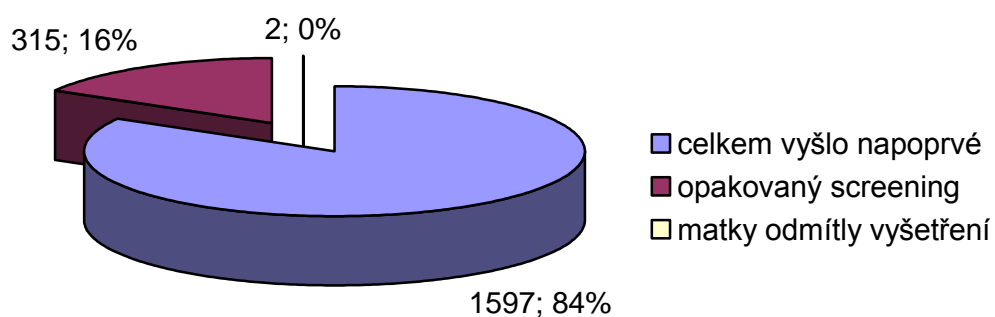
U dalšího dítěte byla diagnostikována středně těžká sluchová porucha s prahem sluchu na 50 db oboustranně. Korekce této poruchy je prováděna sluchadly. U pěti dětí byla zjištěna lehká sluchová porucha jednostranná, tyto děti jsou dále sledovány. Přesný práh sluchu bude stanoven až dosáhnou věku tří let.

Patologičtí novorozenci (riziková skupina)

Celkem z uvedených 8 patologických novorozenců narozených v roce 2007, u kterých nebyly úspěšně naměřeny transientně evokované otoakustické emise, byla u 4 dětí zjištěna sluchová porucha jednostranná. Tito novorozenci jsou dále sledováni. U dalších 2 novorozenců zjištěna lehká sluchová porucha oboustranně. Středně těžká porucha sluchu byla zjištěna u 2 dětí. Novorozenci jsou dispenzarizováni.

4.4 Výsledky fyziologičtí novorozenci 2008

Graf 7
Celkový počet nerizikových dětí 2008



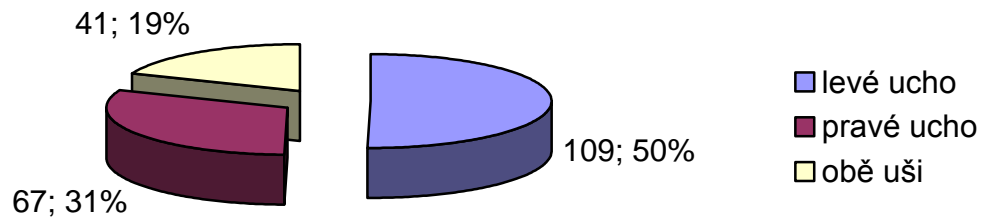
Zdroj: vlastní výzkum

Graf 7:

Znázorňuje celkový počet narozených fyziologických novorozenců v roce 2008 – 1912;100%.

U dvou dětí tj. 0,1% matky odmítly vyšetření. Transientně evokované otoakustické emise byly při prvním měření úspěšně zaznamenány u 1597 dětí tj. 84%. Opakovaně přeměřováno bylo 315 dětí, tj. 16%.

Graf 8
Počet opakovaně měřených nerizikových dětí 2008

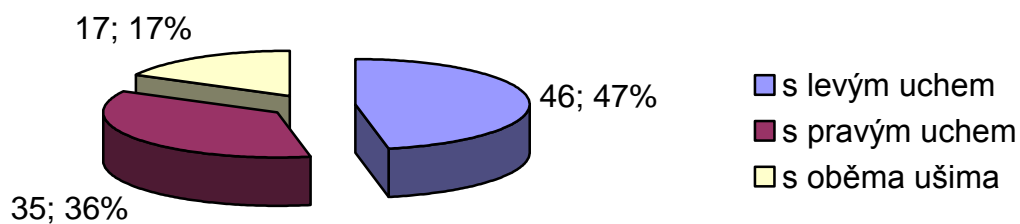


Zdroj: vlastní výzkum

Graf 8:

Znázorňuje počet opakovaně změřených dětí v roce 2008 s následně úspěšně naměřenými transientně evokovanými otoakustickými emisemi ještě v porodnici 217;100%. Levé ucho se přeměřovalo u 109 dětí tj. 50%. Pravé ucho se přeměřovalo u 67 dětí tj. 31%. Obě uši byly přeměřeny u 41 dětí tj. 19%.

Graf 9
Počet nerizikových dětí odeslaných na ORL 2008

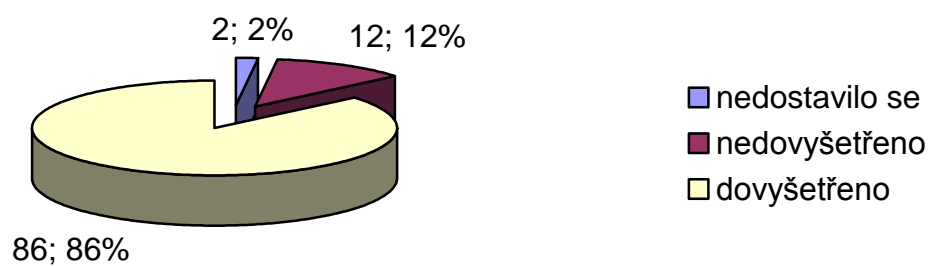


Zdroj: vlastní výzkum

Graf 9:

Znázorňuje počet opakovaně změřených dětí v roce 2008, u kterých nebyly transientně evokované otoakustické emise úspěšně naměřeny v porodnici. Byly proto odeslány na dovyšetření k MUDr. Štefflové. Těchto dětí bylo 98;100%. S levým uchem jich bylo odesláno 46 tj. 47%. S pravým uchem jich bylo odesláno 35 tj. 36%. S oboustranně nepřítomnými emisemi 17 dětí tj. 17%.

Graf 10
Počet nerizikových dětí vyšetřených na ORL 2008



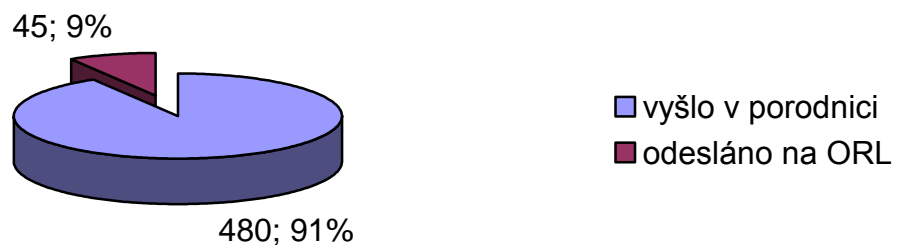
Zdroj: vlastní výzkum

Graf 10:

Znázorňuje počet dětí odeslaných K MUDr. Štefflové 98;100%. Z nich se nedostavily 2 děti tj. 2%. Po opakovaném neúspěšném měření se ke kontrole již nedostavilo 12 dětí tj. 12%. Z tohoto důvodu tyto děti zůstaly nedovyšetřeny. Celkem bylo úspěšně dovyšetřeno 86 dětí tj. 86 %.

4.5 Výsledky patologičtí novorozenci 2008 (riziková skupina)

Graf 11
Celkový počet rizikových dětí 2008

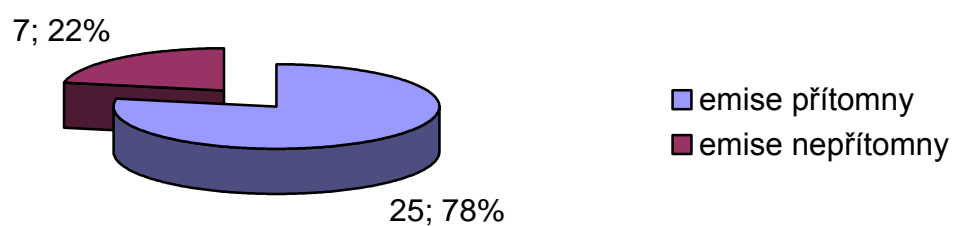


Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 11:

Znázorňuje celkový počet vyšetřených patologických novorozenců v roce 2008 – 525;100%. Z toho byly u 480 dětí tj. 91% úspěšně naměřeny Transientně evokované otoakustické emise ještě v porodnici. U 45 dětí tj. 9% Transientně evokované otoakustické emise nebyly úspěšně naměřeny, tyto děti byly posléze odeslány na audiologii ORL oddělení k dovyšetření.

Graf 12
Počet rizikových dětí vyšetřených na ORL 2008



Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 12:

Znázorňuje počet dětí vyšetřených na ORL oddělení 32,100%. Z toho u 25 dětí tj. 78% byly úspěšně zaznamenány Transientně evokované otoakustické emise, a u 7 tj. 22 % se tyto emise nepodařilo prokázat, tyto děti jsou dispenzarizovány.

4.6 Konečné výsledky 2008:

Fyziologičtí novorozenci (neriziková skupina)

Celkem z uvedených dovyšetřených 86 fyziologických novorozenců v roce 2008 byla u 11 dětí zjištěna lehká sluchová porucha, z toho u 9 dětí jednostranně a u 1 dítěte oboustranně. Tyto děti budou dále sledovány a bude provedena korekce dle případné další progresu sluchové poruchy. Děti jsou dispenzarizovány a přesný práh sluchu bude stanoven, až dosáhnou věku tří let. Středně těžká sluchová porucha byla zjištěna u 2 dětí, bude u nich probíhat korekce sluchadly. U jednoho dítěte byla zjištěna hluchota, která bude korigována zavedením kochleárního implantátu.

Patologičtí novorozenci (riziková skupina)

Celkem z uvedených patologických novorozenců narozených v roce 2008, u kterých nebyly úspěšně naměřeny transientně evokované otoakustické emise, byla u 3 dětí zjištěna lehká sluchová porucha jednostranná, u 1 novorozence zjištěna oboustranně. Hluchota byla zjištěna u 3 dětí, probíhá u nich korekce sluchadly a jsou případnými kandidáty na kochleární implantát.

4.7 Srovnání konečných výsledků za oba dva roky

Fyziologičtí novorozenci 2007

Z celkového počtu 1837 změřených fyziologických novorozenců v roce 2007 byla u 7 z nich odhalena sluchová porucha a jsou dispenzarizováni.

Fyziologičtí novorozenci 2008

Z celkového počtu 1912 změřených fyziologických novorozenců v roce 2008 byla u 13 z nich odhalena sluchová porucha a jsou dispenzarizováni na ORL oddělení.

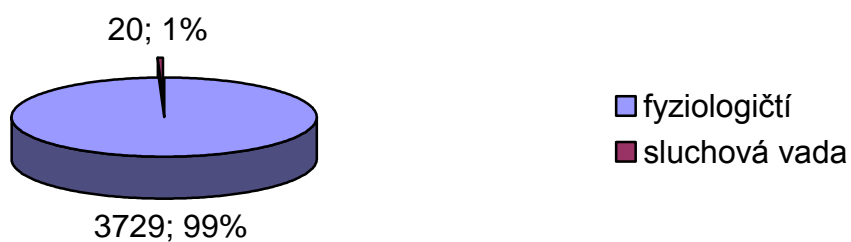
Patologičtí novorozenci 2007

Z celkového počtu 398 změřených patologických novorozenců v roce 2007 byla u 8 z nich odhalena sluchová porucha a jsou dispenzarizováni na ORL oddělení.

Patologičtí novorozenci 2007

Z celkového počtu 525 změřených patologických novorozenců v roce 2007 byla u 7 z nich odhalena sluchová porucha a jsou dispenzarizováni na ORL oddělení.

Graf 13
Výsledky měření nerizikových dětí za oba dva roky

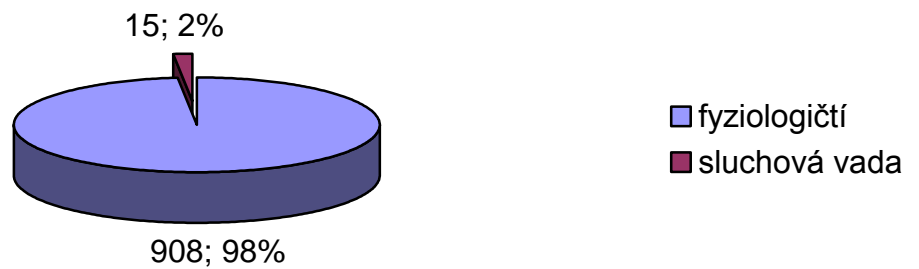


Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 13:

Znázorňuje výsledky dosažené měřením transientně evokovaných otoakustických emisí u fyziologických novorozenců za oba dva roky. Z celkového počtu 3 749;100% těchto novorozenců byla u 20 tj. 1 % z nich odhalena sluchová porucha a jsou dispenzarizováni.

Graf 14
Výsledky měření rizikových dětí za oba dva roky



Zdroj: Vlastní výzkum

Graf 14:

Znázorňuje výsledky dosažené měřením transientně evokovaných otoakustických emisí u rizikových novorozenců za oba dva roky. Z celkového počtu 923;100% těchto novorozenců byla u 15 tj. 2 % z nich odhalena sluchová porucha a jsou dispenzarizováni.

4.8. Rozhovory s personálem Neonatologického oddělení o screeningu sluchu

Rozhovor 1

Proband:

Staniční setra J. T. pracující na Stanici fyziologických novorozenců Neonatologického oddělení Nemocnice České Budějovice a.s.

Jakým způsobem a jak dlouho se podílíte na provádění screeningu sluchu na Vašem oddělení?

Screening sluchu na mém oddělení probíhá od září 2006. Já sama aktivně provádím měření TEOAE, podílím se na vedení příslušné dokumentace, zpracovávám data ohledně výsledků měření, a v neposlední řadě také zajišťuji pomůcky pro měření a údržbu přístroje.

Kým jste byla zaškolená pro vykonávání screeningu sluchu?

Ohledně provozu, údržby přístroje a zajišťování potřebných pomůcek jsem byla zaškolená panem Ing. Dolečkem. Co se týká samotného screeningu sluchu, zaškolila mne paní Mgr. Petra Samcová.

Jak probíhal proces implementace screeningu sluchu na Vaše oddělení?

Implementace screeningu sluchu na Neonatologické oddělení probíhala ve dvou fázích. Nejprve se v roce 1999 zavedl screening sluchu na stanici patologických novorozenců, dle daných kritérií pro rizikové novorozence. Poté se od září 2006 screening sluchu zavedl i na stanici fyziologických novorozenců. Od září 2006 se tedy provádí screening sluchu u všech novorozenců narozených v Českobudějovické nemocnici.

Kdy a jakým způsobem probíhá edukace matky o vyšetření sluchu?

Edukace probíhá při komplexním poučení matky po porodu. Edukaci provádí SZP (sestra) neontologického oddělení výkladem.

Jak matky novorozenců přijaly vyšetření sluchu?

Matky novorozenců přijaly možnost vyšetřování sluchu velmi pozitivně. Při zjištění patologie měly, obavy, strach z možné sluchové vady, dotazovaly se na možnost dalšího vyšetřování a prognózu ohledně vývoje dítěte.

Jaká pozitiva (přínosy) má podle Vás screening sluchu?

Hlavním pozitivem je včasný záchyt sluchové poruchy u novorozenců a s tím spojené možnosti další péče o postiženého novorozence, v důsledku čehož dochází k významnému zmírnění dopadů sluchové poruchy na další život dítěte.

Jaká negativa (problémy) vnímáte při realizaci screeningu sluchu?

Hlavním problémem při realizaci screeningu sluchu je najít vhodný čas pro toto vyšetření během krátkodobého pobytu novorozence na oddělení. Dalším problémem je úprava prostředí (snížení hlučnosti) nutná pro toto vyšetření.

Máte zájem o další vzdělání a výzkum v této oblasti?

Ano, mám.

Jakou máte vizi do budoucna ohledně realizace screeningu sluchu na Vašem oddělení?

V budoucnu by bylo ideální vyčlenit jednoho až dva pracovníky na oddělení, kteří by se zabývali pouze screeningem sluchu.

Jaký máte názor na celoplošné provádění screeningu sluchu na území ČR?

Myslím si, že je jistě nutné zavést toto vyšetření do všech porodnic v České republice a hradit jej z povinného zdravotního pojištění.

Jakým způsobem zklidňujete dítě před vyšetřením, kolik Vám to zabere času a máte pro to vhodné podmínky?

Vhodné podmínky pro toto vyšetření zatím na oddělení vytvořeny nejsou. K zlepšení tohoto stavu by bylo třeba vyhradit samostatnou, co nejvíce odhlučněnou místnost určenou jen pro realizaci screeningu sluchu. Pro zklidnění dítěte před vyšetřením spolupracuji především s matkou, eventuelně používám alternativních způsobů k utišení dítěte, např.: přiložení dítěte k prsu, použití šidítka, štetičky smočené v glukóze. Časová hranice pro zklidnění dítěte je individuální, průměrně se pohybuje okolo tří minut.

Rozhovor 2

Proband:

Sestra L. K., pracující na Stanici fyziologických novorozenců Neonatologického oddělení Nemocnice České Budějovice a.s.

Jakým způsobem a jak dlouho se podílíte na provádění screeningu sluchu na Vašem oddělení?

Spolu s kolektivem dalších pracovníků (lékařů, sester, studentek) se podílím na samotném zjišťování přítomnosti TEOAE, vedu dokumentaci o proběhlém měření, podílím se na údržbě přístroje (nabíjení baterie). Screening sluchu provádím 2 roky.

Kým jste by/a zaškolená pro vykonávání screeningu sluchu?

Po svém nástupu do zaměstnání jsem byla zaškolená pro vykonávání screeningu sluchu staniční sestrou našeho oddělení.

Jak probíhal proces implementace screeningu sluchu na Vaše oddělení?

Postupně, nejprve byly zjišťovány TEOAE pouze u patologických novorozenců, nyní jsou vyšetřováni i novorozenci fyziologičtí.

Kdy a jakým způsobem probíhá edukace matky o vyšetření sluchu?

Edukace probíhá při poučení matky po porodu. Toto poučení provádí kvalifikovaná sestra.

Jak matky novorozenců přijaly vyšetření sluchu?

Matky ve většině případů možnost vyšetřování sluchu po porodu uvítaly, některé se ptaly na podrobnosti ohledně vyšetření a další možnosti v případě negativních výsledků.

Jaká pozitiva (přínosy) má podle Vás screening sluchu?

Hlavně brzký záchyt poruch sluchu u novorozenců a s tím související možnost další navazující péče.

Jaká negativa (problémy) vnímáte při realizaci screeningu sluchu?

Hlavními problémy jsou časová náročnost vyšetření a náročnost na ticho a klid v místnosti, kde vyšetření probíhá.

Máte zájem o další vzdělání a výzkum v této oblasti?

Ano.

Jakou máte vizi do budoucna ohledně realizace screeningu sluchu na Vašem oddělení?

V zásadě bych měla do budoucna dva hlavní požadavky. Prvním z nich je zakoupení druhého přístroje na screening sluchu, pro případ, že by se jeden rozbil a také proto, aby se Stanice fyziologických novorozenců a Stanice patologických novorozenců nemusely dělit o jediný přístroj. Druhým požadavkem je zajištění dostatečného množství personálu s oprávněním vyšetření sluchu provádět.

Jaký máte názor na celoplošné provádění screeningu sluchu na území ČR?

Jsem zásadně pro zavedení celoplošného zavedení screeningu sluchu po celé ČR, vzhledem k jeho již zmíněným přínosům.

Jakým způsobem zklidňujete dítě před vyšetřením, kolik Vám to zabere času a máte pro to vhodné podmínky?

Dítě se snažím zklidnit zajištěním jeho komfortu (například dokrmením, přebalením, pochováním v náručí), přiložením k prsu matky. Vhodné podmínky pro to nejsou, screening sluchu se většinou provádí na pokoji, kde leží další novorozenci, je tedy nutné zklidnit i je a co nejvíce zamezit hluku zvenčí (např.: zavřít okna, dveře, upozornit personál). Časový horizont pro vytvoření klidného prostředí je individuální, podle počtu dětí na pokoji a jejich momentálního stavu.

Rozhovor 3

Proband:

Sestra L. H., pracující na Stanici fyziologických novorozenců Neonatologického oddělení Nemocnice České Budějovice a.s.

Jakým způsobem a jak dlouho se podílíte na provádění screeningu sluchu na Vašem oddělení?

Vyšetřuji sluch u novorozenců metodou zjišťování TEOAE, vedu potřebnou dokumentaci, případně se starám také o přístroj (nabíjení baterie). Screening sluchu provádím půl roku.

Kým jste by/a zaškolená pro vykonávání screeningu sluchu?

Staniční sestrou Stanice fyziologických novorozenců.

Jak probíhal proces implementace screeningu sluchu na Vaše oddělení?

Probíhal pozvolna, nejprve se začali vyšetřovat novorozenci patologičtí, později se přidružilo vyšetřování novorozenců fyziologických.

Kdy a jakým způsobem probíhá edukace matky o vyšetření sluchu?

Sestra poučí matku po porodu, při tomto poučení předá matce informace ohledně screeningu sluchu.

Jak matky novorozenců přijaly vyšetření sluchu?

Většina matek neměla problémy s přijetím nového vyšetření, vcelku je přijaly velmi pozitivně.

Jaká pozitiva (přínosy) má podle Vás screening sluchu?

Především zjištění případných sluchových vad a poruch brzy po narození dítěte s možnostmi dalšího vyšetřování a odpovídající léčby.

Jaká negativa (problémy) vnímáte při realizaci screeningu sluchu?

Hlavními problémy při vyšetření jsou zajistit optimální prostředí – ticho a klid v místnosti, kde vyšetření probíhá a také utišení novorozence..

Máte zájem o další vzdělání a výzkum v této oblasti?

Ano.

Jakou máte vizi do budoucna ohledně realizace screeningu sluchu na Vašem oddělení?

Vyčlenění samostatné co nejtíšíší místnosti pro screening sluchu – vyřešení problémů s klidem a tichem.

Jaký máte názor na celoplošné provádění screeningu sluchu na území ČR?

Vzhledem k jeho nesporným přínosům jsem rozhodně pro.

Jakým způsobem zklidňujete dítě před vyšetřením, kolik Vám to zabere času a máte pro to vhodné podmínky?

Vyšetření je časově náročné, nejsou pro něj vhodné podmínky vzhledem k vysoké hlučnosti okolního prostředí. Pro vytvoření co nejoptimálnějších podmínek pro vyšetření se snažím přijít dělat screening, když jsou novorozenci v klidu (při spánku, po jídle). Dítě se také snažím zklidnit přímým kontaktem s matkou (pochováním, konejšením, laskavým hlasem matky).

Rozhovor 4

Proband:

Lékař M. G., pracující na Stanici fyziologických novorozenců Neonatologického oddělení Nemocnice České Budějovice a.s.

Jakým způsobem a jak dlouho se podílíte na provádění screeningu sluchu na Vašem oddělení?

Od svého nástupu na oddělení, před rokem, provádím screening sluchu metodou zjišťování TEOAE u těch novorozenců, kterým nebyly TEOAE zjištěny při prvním měření po porodu. Dále provádím vyšetření u těch novorozenců, které nestihly změřit sestry či studentky (patologičtí novorozenci,...)

Kým jste byl zaškolen pro vykonávání screeningu sluchu?

Byl jsem zaškolen staniční sestrou Stanice fyziologických novorozenců. Informace o screeningu sluchu mi byly podány také mými kolegy.

Jak probíhal proces implementace screeningu sluchu na Vaše oddělení?

Nejprve byly vyšetřovány děti na Stanici patologických novorozenců, poté i na Stanici novorozenců fyziologických. Jak přesně tento proces probíhal, nevím, v době mého nástupu do zaměstnání již vyšetření probíhalo.

Kdy a jakým způsobem probíhá edukace matky o vyšetření sluchu?

Při poučení matek na začátku hospitalizace (po porodu). Toto poučení provádí sestra příslušné stanice. Edukaci matek provádí eventuelně i lékaři bezprostředně před vyšetřením dítěte, má-li matka doplňující otázky.

Jak matky novorozenců přijaly vyšetření sluchu?

Velmi dobře. Ve většině případů je možnost tohoto screeningového vyšetření zajímavá.

Jaká pozitiva (přínosy) má podle Vás screening sluchu?

Včasný záchyt poruch sluchu a sluchových vad, možnost terapeutického zásahu. Zjišťování prognózy u rizikové skupiny novorozenců.

Jaká negativa (problémy) vnímáte při realizaci screeningu sluchu?

Problémy jsou hlavně hluk z okolí, neklid u dětí a také časový faktor. Méně častým problémem je také jazyková a kulturní bariéra u matek cizích národností (vietnamky, rumunky, bulharky,...).

Máte zájem o další vzdělání a výzkum v této oblasti?

Ano, mám.

Jakou máte vizi do budoucna ohledně realizace screeningu sluchu na Vašem oddělení?

Určitě pokračování screeningového vyšetřování sluchu u všech novorozenců, vyhrazení speciálních odhlučněných prostor pro vyšetřování. Dále bych uvítal hrazení vyšetření pojišťovny, pověření některých osob z personálu screeningem sluchu (např.: jeden lékař a jedna sestra), těmto osobám udělit speciální finanční odměnu za vyšetřování sluchu.

Jaký máte názor na celoplošné provádění screeningu sluchu na území ČR?

Jsem pro postupné zavádění screeningu sluchu do všech porodnic a s tím již zmíněné hrazení pojišťovnou a legislativní ukotvení. Nemocnicím, které budou aktivně začleňovat screening sluchu na svá porodnická oddělení zajistit finanční podporu.

Jakým způsobem zklidňujete dítě před vyšetřením, kolik Vám to zabere času a máte pro to vhodné podmínky?

Snažím se vyšetřovat ve chvíli, kdy je dítě v klidu (po jídle, při spánku), podám dítěti do úst štětičku smočenou v sacharóze, využiji pomoci matky ke zklidnění dítěte. Časová náročnost vyšetření je od několika vteřin do cca 30 minut – při neklidu dítěte. Podmínky nejsou příliš vhodné – chybí místnost k vyšetřování.

Rozhovor 5

Proband:

Lékařka A. K., pracující na Stanici fyziologických novorozenců Neonatologického oddělení Nemocnice České Budějovice a.s.

Jakým způsobem a jak dlouho se podílíte na provádění screeningu sluchu na Vašem oddělení?

Provádím screening sluchu u patologických i fyziologických novorozenců metodou zjišťování přítomnosti TEOAE. Vyšetřuji zejména ty děti, které nebyly z nějakého důvodu vyšetřeny studentkami (narození císařským řezem, o víkendu). V případě prvního negativního výsledku vyšetření provádím rescreenig. O všem vedu dokumentaci. Na screeningu sluchu se podílím 3 roky.

Kým jste byl zaškolen pro vykonávání screeningu sluchu?

Všechny informace o screeningu mi byly podány staniční sestrou Stanice fyziologických novorozenců.

Jak probíhal proces implementace screeningu sluchu na Vaše oddělení?

Nejprve byly vyšetřovány pouze novorozenci na Stanici patologických novorozenců, později se přidala k vyšetřování Stanice novorozenců fyziologických. Nyní tedy projdou screenigem všechny děti, narozené v českobudějovické nemocnici.

Kdy a jakým způsobem probíhá edukace matky o vyšetření sluchu?

První informace o screeningu matka získá při prvním rozhovoru se sestrou po porodu (takzvaném poučení matky), při němž se též získává její informovaný souhlas. Podruhé je matka poučena o průběhu vyšetření vyšetřujícím bezprostředně před samotným screeninem.

Jak matky novorozenců přijaly vyšetření sluchu?

Ve většině případů pozitivně. Jsou rády, že je možnost jejich dítě tímto způsobem vyšetřit a odhalit tím včas případné sluchové vady a poruchy.

Jaká pozitiva (přínosy) má podle Vás screening sluchu?

Časné odhalení vrozených sluchových vad a poruch, z toho vyplývající možnost včasného řešení (předepsání sluchadel, voperování kochleárního implantátu), a tím umožnění správného a včasného vývoje řeči a mentálního vývoje.

Jaká negativa (problémy) vnímáte při realizaci screeningu sluchu?

Hlavními problémy jsou časové zatížení (hlavně u patologických novorozenců), dále ne zcela vyhovující prostředí (hlučnost při provozu oddělení, neklid dítěte).

Máte zájem o další vzdělání a výzkum v této oblasti?

Ano.

Jakou máte vizi do budoucna ohledně realizace screeningu sluchu na Vašem oddělení?

Pokračování ve screeningu na našem oddělení, vyčlenění někoho z personálu jen k realizaci screeningu sluchu, vytvoření vhodného prostředí – vyčlenění co nejvíce klidné místnosti pro screening sluchu.

Jaký máte názor na celoplošné provádění screeningu sluchu na území ČR?

Myslím si, že zavedení je velmi vhodné, před samotným celoplošným zaváděním by bylo žádoucí právně upravit postavení screeningu sluchu v ČR, zajistit jeho hrazení alespoň některými pojišťovny (VZP,...).

Jakým způsobem zklidňujete dítě před vyšetřením, kolik Vám to zabere času a máte pro to vhodné podmínky?

Snažím se vyšetřovat spící děti, pokud dítě nespí, zklidňuji jej například položením ruky dítěti na hlavičku, podáním prstu dítěti. Zklidnění dítěte mi zabere individuálně dlouhou dobu, v průměru kolem 5 minut, když dítě nelze zklidnit, odložím vyšetření na vhodnější dobu. Vhodné podmínky pro to nejsou, často je několik maminek (2 – 3) v jednom pokoji a např. vyšetřované dítě spí a jiné začne plakat, řešením by byla už dříve řečená samostatná místnost pro screening sluchu.

5. DISKUSE

Z uvedených výsledků vyplývá důležitost provádění screeningu sluchu u všech novorozenců, neboť sluchová porucha se vyskytuje u patologických i u fyziologických novorozenců. Toto zjištění je v souladu s odbornou literaturou jak tuzemskou (např. práce doc. MUDr. Kabelky Csc.), tak zahraniční (např. dílo Prof. Dr. Reutera). Dále byl zjištěn větší výskyt poruch sluchu u novorozenců patologických, což je vysvětleno větším rizikem vzniku těchto poruch, např. v rámci syndromových vad, dědičné zátěže nebo hypoxie plodu při porodu.

Jelikož provádění screeningu sluchu u novorozenců není v České republice, na rozdíl od jiných zemí Evropské unie, dosud povinné, je tento projekt realizován Zdravotně sociální fakultou Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích a Nemocnicí České Budějovice a.s. Byl podporován finančními prostředky Grantové agentury Jihočeské univerzity. Tato bakalářská práce má zdůraznit nutnost provádění celeplošného screeningu pro včasné odhalení sluchových vad a poruch.

Při realizaci výzkumu tj. při praktickém provádění screeningu sluchu metodou měření Transientně evokovaných otoakustických emisí bylo vyšetření provedeno přístroji Echo Check a Echo Screen. Během realizace výzkumu se vyskytly různé problémy a překážky. Prvním z nich byla neinformovanost matek v této problematice, jelikož veřejnost v České republice není s tímto druhem novorozeneckého screeningu většinou seznámena z důvodu relativně krátké doby jeho praktické realizace a malé osvěty v této oblasti. Dále jsou matky v souvislosti s realizací mnoha vyšetření u jednoho novorozence během několika dní po porodu zahrnovány velkým množstvím informací najednou které často nestačí plně vnímat a ukládat do paměti, jsou unavené po porodu a informacím ohledně screeningu nepřikládají takový důraz. Zvláště u patologických novorozenců není screening sluchu považován za prvořadou záležitost, neboť tyto jsou často ohroženi množstvím vážných poruch poporodní adaptace. Tento problém byl během vyšetřování Transientně evokovaných emisí vyřešen tak, že u fyziologických novorozenců s dobrou poporodní adaptací je před vyšetřením provedena edukace matky a zodpovězení všech jejích otázek, případně doporučení příslušné literatury.

U patologických novorozenců se vzhledem k delší době jejich hospitalizace vyšetření posouvá na pozdější dobu, kdy jsou zvládnuty akutní poruchy poporodní adaptace, a samozřejmě je zde podrobná edukace matky jako u novorozenců fyziologických. Jelikož jde o vyšetření nepovinné, mají matky mají možnost po důkladném seznámení se s vyšetřením a opakovaném upozornění na všechna možná rizika při jeho neprovedení u svého dítěte odmítnout. Ve výzkumu v rámci této bakalářské práce bylo zjištěno 5 takových matek, všechny s fyziologickými novorozenci. Tyto matky přes opakované poučení o nutnosti screeningu k němu souhlas nedaly a jejich děti tedy nebyly vyšetřeny. Druhým problémem je krátká doba hospitalizace novorozenců, zejména fyziologických, a s tím související nutnost vyšetřování brzy po porodu, přičemž dochází k nedokonalému vyčištění oušek dítěte a s tím související přítomnosti plodové vody či mázku ve zvukovodu. Z tohoto důvodu dochází k nezjištění přítomnosti transientně evokovaných otoakustických emisí, neboť evokující signály nemohou projít dále do ouška dítěte. Tento problém je řešen měřením déle po porodu, pokud je to možné, a v případě nezjištění transientně evokovaných otoakustických emisí k šetrnému vyčištění oušek s následným opakováním vyšetření. Třetím problémem bývá neklid dítěte při vyšetření, jeho pláč či hluk z okolí. Neklid dítěte při vyšetření se snažíme minimalizovat jeho utišením, požádáme matku, aby jej přebalila, je-li třeba, jestliže je hladové necháme jej nejprve nakojit a poté vyšetřujeme. Jestliže je dítě přes všechny opatření stále neklidné, necháme screening na pozdější dobu. Pokud během vyšetření dítě leží s hlavičkou otočenou k jedné straně, před vyšetřováním druhého ucha se tato co nejšetrněji otočí na druhou stranu, aby se spící dítě nevzbudilo, je-li vzhůru nepodráždilo k neklidu či pláči. Hluk z okolního prostředí je řešen vytvořením co nejtisšího prostředí tj. zavřením oken, odvezením dítěte do oddělené místnosti v klidnější části oddělení, případně požádání matky či jiných osob přítomných u screeningu o ztišení se a zachování klidu po dobu vyšetření. Posledním problémem se při odeslání na audiologickou ambulanci ORL oddělení ukázalo být nedostavení se matek s dětmi na dovyšetření. Tento problém se řeší důkladným a opakovaným poučením matky před propuštěním do domácího ošetřování o nutnosti dovyšetření dítěte.

Co se týká používaných přístrojů, u staršího Echo Checku se vyskytly problémy s vysokou citlivostí přístroje na hluk z okolí, nemožností vyměnitelnosti baterie během měření (tento přístroj měl jen jednu baterii, proto se při jejím vybití muselo čekat až se znovu nabije). Tento problém byl řešen včasným nabíjením baterie, a častou kontrolou jeho stavu. U tohoto přístroje byla také nevýhodou nemožnost záznamu průběhu vyšetření a jeho výsledků. Novější přístroj Echo screen již má možnost zaznamenávání těchto dat, má 2 baterie, přičemž jedna z nich se udržuje nabitá a připravená k výměně. Jeho nevýhodou je nutnost častější kalibrace a údržby sondy.

Pozitiva screeningu sluchu jsou nesporná, díky němu dochází k včasnému odhalení sluchové vady či poruchy, s odpovídajícími důsledky v podobě zahájení včasné adekvátní terapie a tím k významnému zvýšení kvality života sluchově znevýhodněného dítěte a jeho rodiny. Dále nesmíme opomenout také pozitivní ekonomický dopad v podobě nižších nákladů na léčbu, zamezení pracovní neschopnosti sluchově znevýhodněného. Důležitý je také fakt, že screeningová metoda je relativně nenáročná a neinvazivní, může jí provádět proškolený střední zdravotnický personál a lékaři.

Přes uvedené komplikace a problémy při provádění screeningu sluchu tento výzkum ukazuje, že za splnění specifických podmínek je realizovatelný celoplošný screening sluch v našich nemocnicích a též poukazuje na jeho nezbytnost při včasném odhalování sluchových vad a poruch.

6. ZÁVĚR

Tato práce byla umožněna díky specifické spolupráci Zdravotně sociální fakulty Jihočeské univerzity a Nemocnice České Budějovice a.s. při realizaci screeningu sluchu u novorozenců. Cíl práce byl splněn, jak vyplývá z výsledků výzkumu, došlo k odhalení sluchových vad a poruch u dětí jak z fyziologické, tak z patologické skupiny novorozenců narozených v letech 2007 a 2008 na Neonatologickém oddělení Nemocnice České Budějovice a.s. Stanovené hypotézy se též potvrdily: Při propuštění z porodnice byl podíl patologických novorozenců s nepřítomnými transientně evokovanými otoakustickými emisemi alespoň na jednom uchu větší, než podíl fyziologických novorozenců. Sluchové vady a poruchy, byly skutečně zjištěny častěji ve skupině patologických novorozenců oproti skupině novorozenců fyziologických. Tím se tato práce shoduje s odbornou literaturou věnovanou této problematice. Přínos této práce do klinické praxe spočívá v odhalení existujících sluchových vad a poruch během výzkumu, s další možností jejich řešení. Jelikož tyto vady a poruchy byly odhaleny záhy po porodu, je zde možnost jejich včasné korekce a s tím související minimalizace negativních biologických, psychických, sociálních a ekonomických dopadů na budoucí život těchto dětí, jejich rodin a celé společnosti. Dále tato práce poukazuje na nutnost zavedení screeningu sluchu ve všech porodnicích na území České republiky. Dokumentuje též skutečnou praktickou realizovatelnost screeningu sluchu pomocí metody měření TEOAE v prostředí českých porodnic, poukazuje na vyskytující se problémy při realizaci tohoto screeningového vyšetření, a jejich praktické řešení, a v neposlední řadě nutnost osvěty a řádné edukace odborné i laické veřejnosti. Tato osvěta je nejvíce potřeba u odborné veřejnosti tj. zdravotnických profesionálů, zejména pak těch, kteří pečují o matku dítě v nejtělejší věku – lékařů, pediatrů, gynekologů, porodních asistentek, ženských a dětských sester. Z laické veřejnosti je dostatečná informovanost v této problematice nutná zejména u žen v produktivním věku, které plánují dítě nebo ho již čekají, u matek s malými dětmi. Je také třeba o nutnosti tohoto vyšetření dostatečně informovat zákonodárce, aby provedli právní úpravu zahrnující celoplošný screening sluchu u novorozenců do povinných poporodních vyšetření.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. BOREK, I. a kol., *Vybrané kapitoly z neonatologie a ošetrovateľskej péče*. 2.vyd. Brno: IDVPZ, 2001. 328 s. ISBN 80-7013-338-4
2. CSO OSTRAVA, *Bazální stimulace*. [online]c. 2009, [cit. 2009-07-16]
Dostupné z: <http://www.csoostrava.cz/katalog/bazalst.php?id=stimulace>
3. CSZT, *Vyhláška č. 424/2004 sb.* [online]c. 2009, [cit. 2009-07-16]
Dostupné z: http://www.cszt.cz/96/424_znenie.htm
4. ČIHÁK, R., *Anatomie 3*. 2. vyd., Praha: Graga Publishing, 2004. 692 s. ISBN 80-247-1132-X
5. ELIŠKOVÁ, M., NAŇKA, O., *Přehled anatomie*. 1. vyd., Praha: Karolinum, 2006. 309 s. ISBN 80-246-1216-X
6. FENDRYCHOVÁ, J. a kol., *Intenzivní péče o novorozence*. 1.vyd. Brno: NCO NZO, 2007. 403 s. ISBN 978-80-7013-447-4
7. FENDRYCHOVÁ, J., *Ošetrovateľské diagnózy neonatologii*. 1. vyd. Brno: IDVPZ, 2000. 45 s. ISBN 80-7013-322-8
8. FRIEDLOVÁ, K., *Bazální stimulace*. [online]c. 2009, [cit. 2009-07-16]
Dostupné z: http://www.bazalna-stimulacia.sk/bazalni_stimulace.php
9. FRIEDLOVÁ, K., *Bazální stimulace v základní ošetrovateľské péči*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. 168 s. ISBN 978-80-247-1314-4

10. HAHN, A. a kol., *Otorinolaryngologie a foniatrie v současné praxi*. 1. vyd., Praha: Grada Publishing, 2007. 392 s. ISBN 978-80-247-0529-3
11. HAVLIK, R., *Sluchadlová propedeutika*. 1. vyd., Brno: Miikadapress, 2007. 266 s., ISBN 978—80-7013-458-0
12. HLAVNIČKOVÁ, P. a kol., *Systém screeningu sluchu v Českých Budějovicích* [cit. z mezinárodní konference *Možnosti ovlivnění kvality života dítěte s poruchou sluchu* konané dne 22. 9. 2008 v budově Uran ZSF JCU v Českých Budějovicích]
13. HRAZDIRA, I.; MORNSTEIN, V.; ŠKORPÍKOVÁ, J., *Lékařská biofyzika a přístrojová technika*. 2. vyd. Brno: Neptun, 2006, 312 s., ISBN 80-86850-01-3
14. HRODEK, O., a kol., *Pediatric*. 1. vyd. Praha: Galén, 2002. 767 s. ISBN 80-7262-178-5
15. HUGO, J., VOKURKA, M. a kol., *Velký lékařský slovník*. 4. vyd., Praha: Maxdorf, 2004. 966 s. ISBN 80-7345-037-2
16. HYBÁŠEK, I., *Ušní, nosní a krční lékařství*. 1. vyd., Praha: Karolinum, 1999. 220 s. ISBN 80-7184-949-9
17. JUNGWIRTHOVÁ, I., *Možnosti vyšetření sluchu u novorozenců* [online]c. 2009, [cit. 2009-02-10] Dostupné z: <http://www.mamita.cz/clanky.php?cl=4&tema=dite>
18. KABELKA, Z., *Screening sluchu – podkladové materiály* [online]c. 2009, [cit. 2009-02-10] Dostupné z: <http://www.fnmotol.cz/screening-sluchu.html?pracoviste=6>

19. KOZIEROVÁ, B. a kol., *Ošetrovatelstvo I*. 1.vyd. Martin: Osveta, 1995. 836 s. ISBN 80-217-0528-0
20. LEIFER, G., *Úvod do porodnického a pediatrického ošetrovatelství*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2004. 993 s. ISBN 80-247-0668-7
21. MAČÁK, J., MAČÁKOVÁ, J., *Patologie*. 1. vyd., Praha: Grada Publishing, 2004. 372 s. ISBN 80-247-0785-3
22. MAREČKOVÁ, J., *Ošetrovatelské diagnózy v NANDA doménách*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2006. 264 s. ISBN 80-247-1399-3
23. MEYER, V., *Možnosti ovlivnění kvality života dítěte s poruchou sluchu*. [cit. z mezinárodní konference *Možnosti ovlivnění kvality života dítěte s poruchou sluchu* konané dne 22. 9. 2008 v budově Uran ZSF JCU v Českých Budějovicích]
24. MOUREK, J., *Fyziologie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. 204 s. ISBN 80-247-1190-7
25. MRÁZKOVÁ, E. a kol., *Základy audiologie a objektivní audiometrie. Medicínské a sociální aspekty sluchových vad*. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita, Zdravotně sociální fakulta, 2006, 122 s., ISBN 80-7368-226-5
26. REUTER, R., *Novorozenecký screening sluchu v Německu*. [cit. z mezinárodní konference *Možnosti ovlivnění kvality života dítěte s poruchou sluchu* konané dne 22. 9. 2008 v budově Uran ZSF JCU v Českých Budějovicích]
27. ROKYTA, R. a kol. *Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně*. 1. vyd. Praha: ISV, 2000. 360 s. ISBN 80-85866-45-5

28. ROKYTA, R., ŠŤASTNÝ, F., *Struktura a funkce lidského těla*. 1. vyd. Praha: Tigis, 2002. 175 s. ISBN 80-900130-2-3
29. *Sdružení uživatelů kochleárního implantátu*. [online]c. 2009, [cit. 2009-02-10]
Dostupné z: <http://www.suki.cz/>
30. SEDLÁŘOVÁ, P. a kol., *Základní ošetrovatelská péče v pediatrii*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2008. 248 s. ISBN 978-80-247-1613-8
31. SILBERNAGL, S., DESPOPOULOS, A., *Atlas fyziologie člověka*. 6. vyd. Praha: Grada Publishing, 2004. 435 s. ISBN 80-247-0630-X
32. SŘÍTESKÁ, M., *Časná diagnostika vad sluchu novorozenců a kojenců* [online]c. 2009, [cit. 2009-02-10] Dostupné z: <http://www.lekari-online.cz/orl-otorinolaryngologie/zakroky/casna-diagnostika-vad-sluchu-u-novorozencu-a-kojencu>
33. TROJAN, S. a kol., *Lékařská fyziologie*. 4. vyd. Praha: Grada Publishing, 2003. 771 s. ISBN 80-247-0512-5
34. Uživatelský návod přístroje ECHO SCREEN, Praha 2006

8. KLÍČOVÁ SLOVA

sluchový orgán

screening

TEOAE

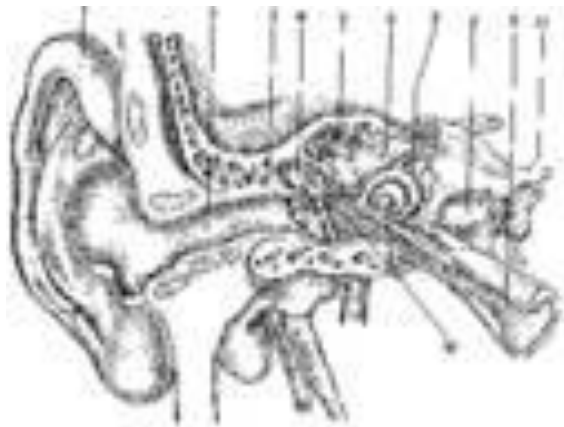
novorozenec

sluchová porucha

kochleární implantát

sluchadla

9. PŘÍLOHY



Příloha 1: sluchový orgán

Zdroj:

<http://www.obrazky.cz/?q=sluchov%C3%A9+vlny&step=20&filter=1&s=&size=>



Příloha 2: Znáornění zvukové vlny

Zdroj:

<http://www.obrazky.cz/?q=zvukov%C3%A9+vlny&step=20&filter=1&s=&size=>



Příloha 3: Závěsná sluchadla

Zdroj:

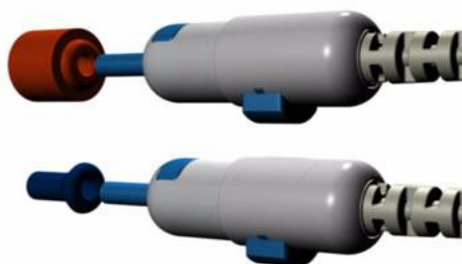
<http://www.obrazky.cz/?q=sluchadla&step=20&filter=1&s=&size>



Příloha 4: Kochleární implantát

Zdroj:

<http://www.obrazky.cz/?q=kochle%C3%A1rn%C3%AD+implant%C3%A1t&step=20&filter=1&s=&size>



Příloha 5: Přístroj Echo Screen a koncovky zaváděné do ucha dospělého a novorozence

Zdroj:

Uživatelský návod přístroje Echo Screen



Příloha 6: Screening sluchu u novorozence metodou TEOAE

Zdroj:

Uživatelský návod přístroje Echo screen



Příloha 7: Screening sluchu u novorozence BERA metodou

Zdroj:

Uživatelský návod přístroje Echo screen