UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
Ústav speciálněpedagogických studií

Bakalářská práce

Pavel Czudek

Hodnocení kochleárního implantátu neslyšícími uživateli

Olomouc 2018

Vedoucí práce:
prof. Mgr. PaedDr. Jan Michalík, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a použil jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

V Olomouci dne 19. 4. 2018 ……

podpis

Poděkování

Děkuji všem, kteří mi poskytli pro účel této práce svůj drahocenný čas. Zejména vedoucímu mé bakalářské práce panu profesoru Michalíkovi za odborné vedení a připomínky při realizaci práce, rodině za podporu, a také facebookové skupině „Kochleární implantát“ díky které bylo možné realizovat výzkum.

Děkuji

OBSAH

Úvod 6

Teoretická část 7

1. Zvuk 7

1.1. Výška tónu 8

1.2. Hlasitost tónu 8

1.3. Barva tónu 9

2. Anatomie sluchového ústrojí 10

2.1. Vnější ucho 10

2.2. Střední ucho 10

2.3. Vnitřní ucho 11

2.4. Sluchová dráha 11

3. Fyziologie sluchového orgánu 12

4. Klasifikace sluchových poruch a vad 13

4.1. Podle místa nálezu 13

4.2. Podle velikosti sluchové ztráty 14

4.3. Podle doby vzniku 14

5. Technické pomůcky pro sluchově postižené 15

5.1. Individuální zesilovače sluchu – Sluchadla 15

5.2. Kolektivní pomůcky pro zesílení a přenos zvuku 15

5.3. Pomůcky pro kompenzaci sluchové bariéry 17

6. Kochleární implantát 19

6.1. Konstrukce a části implantátu 19

1.1 Aktuální typy konstrukcí audio procesoru 21

6.2. Princip fungování kochleárního implantátu 22

6.3. Další ušní implantáty 23

6.4. Historie kochleárního implantátu 26

Praktická část 31
7. Cíle měření 31
7.1. Hypotézy: 31
8. Volba výzkumné metody 33
8.1. Výsledky výzkumného šetření 33
8.2. Ověřování hypotéz 41
8.3. Diskuze 43
Závěr 45
Reference 46
Přílohy 52
Anotace 56

ÚVOD

Tato bakalářská práce pojednává o problematice spojené s využitím kochleárního implantátu jako technické kompenzační pomůcky u neslyšících. Autor práce si toto téma zvolil, protože v kochleárním implantátu spatřuje jakousi vizi budoucnosti. Nahrazení distančního smyslu – sluchu, pomocí techniky je jedním z největších pokroků, jakého lidstvo dosáhlo. Na začátek je, ale důležité uvést, že sluch nenahrazuje v plné míře. A je nutno, si také uvědomit, že kochleární implantát je pouze pomůcka, a ne zázračný přístroj díky kterému neslyšící lidé slyší lépe než intaktní. V dnešním technicky vyspělém světě je totiž jednoduché podlehnout nepravdivým vizím, které společnosti předkládají média a internet.

Pro pochopení principu fungování kochleárního implantátu je důležité znát základy z hudební akustiky, vědět například jak vzniká zvuk, jak se šíří, jaký je rozdíl mezi tónem a šumem. Tyto základy jsou uvedeny v první kapitole. Další kapitola pojednává o anatomii sluchového ústrojí, kde jsou popsány základní části ucha. Na tuto část přímo navazuje kapitola, ve které je objasněn proces slyšení. Následuje rozdělení sluchových poruch a vad pomocí tří různých klasifikací. Předposlední kapitola teoretické části popisuje technické pomůcky pro sluchově postižené, do které spadá také kochleární implantát. V poslední části se autor práce věnuje popisu kochleárního implantátu, jednotlivých konstrukcí, principu fungování s přesahem do dnešních novinek ve vývoji. Nicméně, není zde opomenuta ani historie. Ta je zaměřena především na časný vývoj kochleárního implantátu.

Díky podpůrné skupině na Facebooku, pomocí které se autor této práce dostal do kontaktu s uživateli kochleárního implantátu bylo možné provést vlastní výzkum. Výzkum je zaměřen kvantitativně, pomocí dotazníkového šetření v elektronické podobě. Cílem práce je zjistit, zda jsou uživatelé spokojeni s daným typem zařízení, jaké je opotřebení, jaká finanční náročnost spojená s provozem a další. Dále jsou předloženy dvě hypotézy, které bude autor práce na základě výsledků vyhodnocovat.

TEORETICKÁ ČÁST

1. Zvuk

Lejska uvádí, že zvuk je tvořen podélným kmitáním částic prostředí (2003, s. 13). Kmitající těleso tvoří zvuk na podobném principu jako, kámen vhozený do vody. Po dopadu kamene na klidnou vodní hladinu se od tohoto místa začínají šířit kruhové vlny. Podobně se také po třísknutí dveří začíná vzduchem šířit zvuková vlna, která ovšem není od vodní hladiny viditelná. Těmito vlnami se šíří rozdíl tlaku vzduchu, který opakovaně stoupá a klesá (Powell, 2012, s. 28-29).

Rychlost šíření zvukových vln je závislá na mnoha faktorech. Hložek mezi tyto faktory řadí druh prostředí, hustotu prostředí, pružnost a teplotu. Pokud teplota vzroste, vzroste také rychlost šíření zvukových vln. Při běžné teplotě je rychlost šíření tlakových změn 344 m/s (2012, s. 9). Zajímavý jev lze pozorovat u letadel a stíhaček, které se pohybují nad hranicí rychlosti zvuku. Zvukové vlny, které svým pohybem způsobují, nechávají ze sebou. Jako první bude letadlo zpozorováno a jeho zvuk bude opožděn (Reichl, 2018).

Existují 2 typy zvuku a to tóny (harmonické zvuky) a šumy (neharmonické zvuky). Změny tlaku, které se pravidelně opakují, jsou vnímány sluchem jako tóny. Většina hudebních nástrojů vydává tóny – flétna, kytara, klavír nebo také zvuk sklenice, když do ní cinkne. Tóny jsou pro sluch ve většině případů příjemné. Skřípot brzdícího vlaku je také tón, ten ale kvůli své vysoké frekvenci není pro lidské ucho příjemný. Šum je charakteristický nepravidelným vlněním. Vznikne například, když se rozezvučí příbory při rychlém otevření šuplíku. Rozechvějí se všechny lžičky, nože, vidličky, ale také se rozezvučí panty a při takové směsici nepravidelných zvuků vznikne šum. Šumy jsou všeobecně považovány za nepříjemné (Powell, 2012, s. 29-32). I šumy ale mají své využití. Příkladem může být, jak uvádí Lechta, aplikace maskujícího šumu, jako sluchové zpětné vazby u osob s koktavostí. Bílý šum má zde za úkol odpoutat pozornost od mluveného projevu (Lechta, 2010, s. 185).
Tón má tyto vlastnosti:

- Výšku
- Hlasitost
- Barvu

(Hála, 1955, s. 127-128)

1.1. Výška tónu

Výška tónu je určena počtem opakujících se zvukových vln. Fyzikální vyjádření výšky tónu je frekvence. Frekvence udává počet opakování zvukových vln za jednu vteřinu. Jednotka frekvence je hertz (Hz). Lidské ucho je schopno vnímat frekvence od 16 Hz do 20 000 Hz. Pokud se tedy zvukové vlny opakují méně než 16krát za sekundu nebo více než 20 000krát za sekundu, ucho tyto zvuky nezaregistruje. Starší lidé mají problém se slyšením především vyšších tónů, příkladem může být například „pisklavý“ bytový zvonek, který mohou přeslechnout. Pro porozumění řeči je důležitý rozsah slyšení v pásmu od 300 Hz do 3000 Hz (Hložek, 2012, s. 9).

1.2. Hlasitost tónu

Hlasitost zvuku je subjektivní údaj, který závisí na citlivosti sluchu. Ve speciální pedagogice se nejčastěji vyjadřuje v decibelech. V akustice se vyjadřuje ve fónech a sonech. U decibelů je důležité si uvědomit, že 20 dB je 2krát víc než 10 dB, ale také 120 dB je 2krát více než 110 dB (Powell, 2012, s. 81-82).

Pro představu jsou v tabulce 1 uvedeny hlasitosti běžných zvuků a prostředí: (Hložek, 2012, s. 14)

Zdroj zvuku	Hlasitost v decibelech	Vzdálenost zdroje zvuku od posluchače
Kvalitní tichá komora bez pacienta	Do 10 dB	Uvnitř místnosti
Tichý předměstský byt v noci	25-35 dB	Uvnitř místnosti
Běžný stolní počítač	40-50 dB	1 metr
Hlasitý hovor v tiché místnosti	50-80 dB	1 metr
Vysavač	60-80 dB	1 metr
Klakson auta	90-100 dB	1 metr
Diskotéka	100-120 dB	Parket
Motor proudového letadla	120 dB	10 metrů

Tabulka 1: Hlasitost běžných zvuků a prostředí

Mezní hodnoty hlasitosti:

- Práh sluchu – je to nejnižší intenzita zvuku, kterou je možno zaslechnout. V ideálním případě je to hodnota 0 dB. Slabší zvuk, než je práh sluchu, lidské ucho neregistruje. Většina zvuků se nachází nad touto hranicí (viz tabulka výše).
- Práh hmatový – Je to nejnižší intenzita zvuku, kterou pociťuje lidské tělo jako vibrace. Hmatový práh je závislý na frekvenci.
- Práh nepříjemného slyšení vyvolává akusticky nepříjemný vjem. Je na hranici asi 100 dB.
- Práh bolesti – Je to nejnižší intenzita zvuku, která působí bolest. Začíná na hodnotách kolem 130 dB. Sluchový orgán je připravený i na tuto situaci a dokáže po určitou dobu chránit proti poškození sluchu. Co přesně se v našem uchu při vysokých intenzitách děje je dále popsáno v kapitole o středním uchu.
  (Lejska, 2003, s. 19-20)

1.3. Barva tónu

Barva tónů je dána jeho složením. Jednoduchých tonů je málo, jsou to například tóny, které vydávají ladičky hudebních nástrojů, anebo také varhany. Častěji se setkáváme se složenými tóny. Kmitající těleso nekmitá jenom ve svém celku, ale i v jednotlivých částech. Následkem toho pak vznikají kromě základního tónu také tóny, které se označují jako harmonické. Ty mohou být i o mnohonásobně vyšší frekvenci. Podle zastoupení, intenzity a pořadí vnímaných harmonických tónů se jednotlivé zvuky charakteristicky zbarvují (Hála, 1955, s. 128). Díky tomu je ucho schopno rozeznat například jednotlivé hudební nástroje, nebo rozlišit hlas dvou různých osob podle zabarvení jejich hlasu (Hložek, 2012, s. 10).

2. Anatomie sluchového ústrojí

Ucho je receptorový orgán, který zajišťuje sluch, ale i rovnováhu těla. Skládá se ze 3 hlavních částí. Z vnějšího ucha, středního ucha a vnitřního ucha (Marieb, 2005, s. 486). Lejska zde také řadí sluchové dráhy a sluchovou kůru (2003, s. 15).

2.1. Vnější ucho

Vnější ucho se skládá z boltce a zvukovodu. Velikost a tvar ušního boltce je velmi individuální. Ušní boltec se skládá z elastické chrupavky pokryté kůží. Vnější zvukovod je tvořen krátkým trubicovitým útvarem, který je dlouhý asi 2,5 centimetru. Celý zvukovod je pokryt kůží, která má na svém povrchu chlupy. Ve vnějším zvukovodu se za pomocí mazových žláz tvoří ušní maz, jenž zachycuje prach. Na konci zvukovodu se nachází bubínek, tvořící předěl mezi zevním a středním uchem (Čihák, 2004, s. 621-625).

2.2. Střední ucho

Je to uzavřená dutina ve skalní kosti, která obsahuje 3 kůstky, 2 svaly a 2 vývody. Tato dutinka je malý prostor vyplněný vzduchem. Má tvar čtyřbokého hranolu se zaoblenými hranami. Její vnější stěnu tvoří membrána bubínku a na protilehlé straně se nachází kostní stěna, která ji odděluje od vnitřního ucha. Na vnitřní straně jsou umístěny dva malé otvory, a to horní oválné okénko a dolní okrouhlé okénko. Pod okrouhlým okénkem se nachází ústí Eustachovy trubice, které spojuje střední ucho s nosohltanem. Trubice je dlouhá asi 4 centimetry. Většinu času je tato trubice uzavřená, její stěny se dotýkají. Při polknutí nebo zívnutí se na chvíli otevře, čímž se tlak vzduchu ve středním uchu vyrovná s okolním tlakem (Marieb, 2005, s. 486).

Tlak v uších při létání nebo potápění je zapříčiněn rozdílem okolního tlaku a tlaku ve středoušní dutině. Na bubínek doléhá v tu chvíli vysoký tlak a je značně namáhán. Existuje mnoho způsobů, jak vyrovnat tlaky. Nejjednodušší je zívnutí nebo polknutí. Další způsob vyrovnání tlaku, který se používá především u potápění, je takzvaný Valsavův manévr. Ten se provádí uzavřením nosních otvorů, nejčastěji stisknutím prsty přes potápěčskou masku a zvýšením tlaku v hrudní dutině, ústní dutině a v nosohltanu. Tento narůst tlaku v nosohltanu otevře ústí Eustachovy trubice. Při vyrovnání tlaku zmiňovaným způsobem vzniká charakteristické „puknutí“ v uších a pocit úlevy (Novomeský, 2004).

Středoušní dutina dále obsahuje 3 kůstky. Kladívko, kovadlinku a třmínek, které jsou zároveň nejmenšími kůstkami lidského těla. Kladívko, jak už napovídá samotný název, připomíná svým vzhledem kladivo. Pomyslná rukojeť kladívka srůstá s bubínkem a třmínek vibruje proti oválnému okénku. Tyto kůstky jsou zavěšeny pomocí jemných vazů. Jednotlivé kůstky jsou spojeny klouby. Dále se ve středoušní dutině nachází 2 tenké kosterní svaly. Sval napínače bubínku a třmínkový sval. Tyto malé a tenké svaly mají velký význam. Pokud do uší přichází velmi hlasitý zvuk, svaly se reflexivně stáhnou, aby zmírnily vibrace sluchových kůstek a zabránily poškození sluchu (Marieb, 2005, s. 488-489).

2.3. Vnitřní ucho

Vnitřní ucho se svou strukturou podobá bludišti, proto se mu také říká labyrint. Je složen ze 2 částí: kostěného a blanitého labyrintu. Kostěný labyrint se skládá ze systému zakřivených kanálků, ten má 3 části. Jsou to polokruhové kanálky, předsíň a hlemýžď. Blanitý labyrint tvoří propojenou soustavu váčků a kanálků s membranozní stěnou, které jsou volně uloženy v kostěném labyrintu a kopírují jeho tvar.

Předsíň, nebo také vestibulum, je umístěna mezi hlemýžděm a polokruhovými kanálky. Připomíná tvar vajíčka. V předsíni se nacházejí receptorové buňky, které kontrolují polohu hlavy.

Polokruhové kanálky za předsíní jsou tvořeny třemi půlkruhy. Každý kanálek je orientován do jiné strany. Uvnitř jednotlivých půlkruhů se nacházejí receptorové buňky, které zaznamenávají rotační zrychlení hlavy.

Hlemýžď, také nazýván kochlea, je tvořen spirálovitým prostorem v kostěném labyrintu. Je to dva a půl krát stočený kanál spojený s předsíní a napojený na kochleární nerv. Vyvinutá část blanitého labyrintu, která se nachází uvnitř hlemýždě, se nazývá blanitý hlemýžď. Blanitý hlemýžď obsahuje vlastní sluchové ústrojí, takzvaný Cortiho orgán. Zde jsou umístěny sluchové buňky, které jsou připojeny na sluchový nerv (Marieb, 2005, s. 489-494)

2.4. Sluchová dráha

Stejně jako u zraku, chuti, čichu a hmatu jsou informace přijaté receptory vyvedeny do mozku kde se dále zpracovávají. Sluchová dráha přenáší sluchové informace z

kochleárních receptorů do primární mozkové kůry, Heschelových závitů. (Marieb, 2005, s. 494)

3. Fyziologie sluchového orgánu

Na začátku slyšení je rozvibrované (kmitající) těleso. Mohou to být hlasivky, reproduktor nebo také sklenice, která právě spadla na zem. Toto těleso vytvoří zvukovou vlnu, tu v podobě rozdílů tlaku zachytí ušní boltec. Díky jeho struktuře je lidské ucho schopno určit směr, odkud zvuková vlna přišla. Zvuková vlna dále putuje do vnějšího zvukovodu a dopadá na ušní bubínek, který se rozkmitá. Tento proces dá do pohybu sluchové kůstky – kladívko, kovadlinku a třmínek. Tyto sluchové kůstky působí jako zesilovač. Soustřeďují vibrace bubínku na mnohem menší plochu třmínku. Tlak je dvaadvacetkrát silnější, něž když poprvé narazil na bubínek. Vibrace třmínku jsou přenášeny přes oválné okénko do vnitřního ucha. Ve vnitřním uchu jsou nejprve převedeny na perilymfu v kostěném labyrintu hlemýždě a endolymfu v blanitém hlemýždi (Marieb, 2005, s. 486-493). Tyto kapaliny se rozvibrují a vytvoří postupující vlnu, která se pohybuje a vyvolává chvění na bazilární membráně. V určitém místě bazilární membrány dosáhne vlna maximální velikosti. V tomto místě podráždí vláskové buňky na Cortiho orgánu. Vyšší frekvence dosahují maximální velikosti v přední části (baze) a nízké frekvenci v zadní části (apex). Po podráždění vlasových buněk dojde k uvolnění neurotransmiterů z vnitřních vláskových buněk. Mechanická energie se nyní mění na elektrickou (Držata, 2015, s. 37-38). Tyto elektrické impulzy pak putují až k Heschelovým závitům, což je sluchové centrum v mozku. Zde se analyzuje frekvence daného zvuku a dochází k uvědomování si jednotlivých zvuků. (Marieb, 2005, s. 493)

Hložek tento způsob vedení označuje jako vedení vzdušné. Dále uvádí také kostní vedení. Kostní vedení není tak účinné, jako vzdušné. Má o 30-40 dB menší citlivost. Kostní vedení vzniká rozechvěním lebečních kostí. Tyto vibrace se dále šíří do Cortiho orgánu, kde se za pomocí endolymfy dostanou až ke sluchovým receptorům a do mozku (2012, s. 20).

4. Klasifikace sluchových poruch a vad

- Klasifikaci sluchových poruch můžeme rozdělit podle:
- Patologického místa nálezu
- Velikosti sluchové ztráty
- Doby vzniku
- (Souralová, 2006, s. 17)

4.1. Podle místa nálezu

Lejska ve své knize rozděluje sluchové poruchy podle místa nálezu na: vady percepční, poruchy převodní, smíšené a centrální vady sluchu (1995, s. 34).

Percepční vady

Percepční vady se dále dělí podle přesného patologického nálezu. Pokud je porucha lokalizována pouze v Cortiho orgánu, tak je to porucha kochleární. Za suprakochleární poruchu považujeme pak tu, která se pak nachází v oblasti mozku v hlemýždi a také ve sluchovém nervu (Hložek, 2012, s. 23-24). Lejska dodává že tento typ je převažující, v těchto oblastech navíc nelze léčit a je ireverzibilní (2003, s. 24).

Převodní vady

O převodní vadu se jedná tehdy, když je poškozen převod mechanické energie ve vnějším nebo středním uchu. Důležitým poznatkem je, že samotná převodní nedoslýchavost nemůže způsobit úplnou hluchotu. Je totiž zachováno kostní vedení (Lejska, 2003, s. 24).

Smíšené vady

Pokud se na poškození sluchu podílejí vady jak percepční, tak převodní, mluvíme o vadě smíšené. Sluch lze zlepšit pouze u poškození v převodní oblasti. Nejčastější příčinou jsou chronické záněty nebo opakované záněty středního ucha (Hložek, 2012, s. 24).

Centrální vady

Centrální vady zahrnují komplikované poruchy, které jsou způsobeny procesy, které postihují systém sluchových drah. Jejich určení je složité, a to především z důvodu složitých sluchových cest (Šlapák, 1999, s. 26).

4.2. Podle velikosti sluchové ztráty

Světová zdravotnická organizace (WHO) rozděluje sluchové postižení dle velikosti sluchové ztráty, a to do čtyř stupňů. Za nepoškozený sluch považuje ztráty do 25 dB.

Stupeň	Velikost sluchové ztráty	Popis
1. Mírné (slight/mild)	26-40 dB	Problém s porozuměním řeči z větší vzdálenosti nebo v hlučném prostředí
2. Střední (moderate)	41-60 dB	Problém s porozuměním běžné řeči i při malé vzdálenosti od komunikujícího
3. Těžké(severe)	61-80dB	Běžné řeči není porozuměno, člověk s těžkým stupněm slyší pouze velice hlasité zvuky jako je například automobilový klakson, nebo požární hlásič
4. Hluboké(profound)	81 a výše	Na tomto stupni je možné vnímat zvuk pouze jako vibrace

Tabulka 2: Rozdělení podle velikosti Sluchové ztráty

(Grades of hearing impairment, 2018)

4.3. Podle doby vzniku

Podle doby vzniku se sluchové poruchy dělí do 2 skupin. A to na prelingválně neslyšící a postlingválně neslyšící. Prelingválně neslyšící člověk je ten, který nikdy neslyšel nebo slyšel jen po velmi krátkou dobu. Druhou skupinu postlingválně neslyšících tvoří jedinci, kteří mají osvojenou řeč a ke ztrátě sluchu došlo až v pozdějším věku. Náprava sluchu u osob, které ohluchly v pozdějším věku, probíhá lépe a rychleji než u těch, kteří si řeč neosvojili (Hádková, 2012, s. 48). K ukončení základního vývoje jazyka dochází kolem 6. roku věku. Pokud ke ztrátě sluchu dojde před touto dobou, nabyté schopnosti se časem vytratí, pokud se nezahájí odborná péče. U osob ohluchlých v pozdějším věku musí být taktéž poskytnuta odborná péče. V důsledku sluchového postižení tito jedinci nejsou schopni

kontrolovat mluvený projev a dochází zde především k chybám ve výslovnosti (Langer, 2013a, s. 52)

5. Technické pomůcky pro sluchově postižené

Technické kompenzační pomůcky pro osoby se sluchovým postižením zahrnují široké spektrum speciálních elektroakustických přístrojů, které umožňují kompenzovat sluchovou poruchu. Rozlišují se na:

- Individuální zesilovače sluchu
- Kolektivní pomůcky pro zesílení a přenos zvuku
- Pomůcky pro kompenzaci sluchové bariéry
- Kochleární implantát

(Langer, 2013b, s. 35-71)

5.1. Individuální zesilovače sluchu – Sluchadla

Sluchadlo, nebo také naslouchátko, je nejznámější kompenzační pomůckou pro osoby, které mají poruchu slyšení (Langer, 2013b, s. 35). Základní funkcí sluchadla je příjem okolního zvuku, zesílení a následný přenos tohoto zesíleného zvuku do zvukovodu. Aby tuto funkci mohlo plnit, musí být vybaveno třemi základními součástkami: mikrofonem, zesilovačem a reproduktorem (Držata, 2015, s. 238). Mikrofon zachycuje zvukové vlny z vnějšího prostředí a mění je na elektrický signál. Matematickými výpočty se následně odfiltrují šumy a v zesilovači se tento signál zesílí. Reproduktor tento upravený a odfiltrovaný signál mění zpátky na zvukové vlny a převádí jej do zvukovodu (Hrubý, 1997-1998, s. 126-129). Sluchadel existuje celá řada. Podle konstrukce můžeme dělit sluchadla na: kapesní, závěsná, brýlová a sluchadla umístěná do zvukovodu (Langer, 2013b, s. 35).

5.2. Kolektivní pomůcky pro zesílení a přenos zvuku

Mezi kolektivní pomůcky řadíme ty pomůcky, které umožňují využití více uživateli současně. Jsou vhodné v situacích, kdy není možné zajistit neslyšícímu ideální podmínky k poslechu. Typickým příkladem může být rušné nádraží nebo úřady, kde zajištění ideálních podmínek je nemožné. Proto existují různá technická řešení, která zkvalitňují poslech i

v takto náročných podmínkách. Na druhé straně jsou také vhodné v případech, kdy se neslyšící nachází v kolektivu současně komunikujících osob. Do kolektivních pomůcek spadají tato zařízení: skupinové zesilovače, indukční smyčky a pojítka (Langer, 2013b, s. 56).

Skupinové zesilovače

Skupinový zesilovač je elektronická souprava určená především do škol pro sluchově postižené. Učitel při výuce mluví do mikrofonu a zesílený signál je přiveden žákům do sluchátek. A to buď drátovým, nebo bezdrátovým přenosem. Skupinové zesilovače jsou již minulostí. Své využití měly především v době, kdy sluchadla nebyla tak výkonná (Hrubý, 1997-1998, s. 256-259).

Indukční smyčky

Indukční smyčky, na rozdíl od skupinových zesilovačů, jsou stále používány. Indukční smyčka funguje na principu elektromagnetické indukce. Signál z mikrofonu je zesílen a transformován do magnetického signálu. Tento magnetický signál je následně přenesen pomocí vodivé smyčky, v jejíž blízkosti se nachází uživatel sluchadla nebo kochleárního implantátu. Díky indukční smyčce jsou potlačeny šumy a uživatel s nastaveným sluchadlem nebo kochleárním implantátem slyší zřetelněji (G. Myers, 2013). V České legislativě je používání indukčních smyček podmíněno vyhláškou 398/2009 o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. §8 odstavec 9 této vyhlášky uvádí, že: *Prostory pro shromažďování 50 a více osob nebo každé ozvučení či překladatelský servis kin, divadel a sálů musí umožňovat indukční poslech pro nedoslýchavé osoby.*

Obr. 1: Symbol indukční smyčky uvedené v příloze vyhlášky

Pojítka

Pojítko je pomůcka, která usnadňuje komunikaci osob se sluchovým postižením. Pojítko je tvořeno ze dvou základních částí: vysílačky a přijímače. K vysílačce je připojen mikrofon, který je umístěn v přímé blízkosti úst mluvčího, tedy na límci, nebo na klopě saka.

Vysílačka je pak umístěná na krku, nebo za opaskem. Přijímač zachycuje signál z vysílačky a předává jej přímo sluchadlu nebo kochleárnímu implantátu. Výhodou pojítka je tedy rozšíření vzdálenosti od mluvčího. Pokud se tedy učitel vzdálí od žáka se sluchadlem, žák jej stále zřetelně uslyší. Přenos je prováděn pomocí infračerveného záření nebo rádiového vysílání (FM) (Langer, 2013b, s. 59). Pojítko, především to rádiové, má velký přínos při edukaci dětí, ale školou jeho využití nekončí, jak uvádí Melissa Hyder, matka dítěte se sluchovým postižením. Výhody rádiového pojítka Melissa spatřuje v mnoha situacích. Na procházce se svým synem dokáže na větší vzdálenosti upozornit na hrozící-se nebezpečí a syn ji slyší jasně a zřetelně. Díky pojítku se tedy cítí bezpečněji a uvádí, že od doby, kdy ho začali v rodině aktivně využívat, se také zlepšila synova slovní zásoba a výslovnost (Hyder, 2017).

> Autor této práce byl svědkem komunikace mezi dívkou a učitelkou ve čtvrté třídě běžné základní školy. Dívka byla uživatelkou kochleárního implantátu a bylo na ní vidět její nerozhodnost při práci. Po zadání úkolu se dívka vždy nejdříve podívala na ostatní žáky, aby vypozorovala, co dělají, a pak udělala totéž. Jejím „pojítkem“ byla asistentka pedagoga, která ten den nebyla na hodině přítomna. Učitelka se často tázala dívky, zda rozumí. Dle autorova názoru na ní upoutávala přílišnou pozornost. Autor dále zjišťoval její oblíbenost v kolektivu a většina výpovědí byla podobná. Dívka si nejvíce rozumí se svou asistentkou, se kterou tráví čas i o přestávkách. Dle autorova subjektivního názoru by bylo prospěšnější zakoupit pojítko, než využívat služeb asistenta pedagoga, a to jak z finančních, tak hlavně socializačních důvodů.

5.3. Pomůcky pro kompenzaci sluchové bariéry

Do této kategorie spadají pomůcky, které pomáhají sluchově postiženým v běžném životě. Díky technice obcházejí poškozené sluchové vnímání a nahrazují jej pomocí jiných smyslů, především zraku a hmatu. Těchto kompenzačních pomůcek existuje mnoho, proto se podle zaměření dělí na:

- Pomůcky pro signalizaci
- Pomůcky pro komunikaci na dálku
- Teletext a skryté titulky
- Výpočetní technika a internet

(Langer, 2013b)

Pomůcky pro signalizaci

Sluch je smysl, který slouží k upozorňování na různé podněty. Zvonění telefonu a cinkání domovního zvonku je pro většinovou slyšící společnost běžná každodenní věc. Většina zvuků lze nahradit vibracemi nebo světelnými záblesky. Příkladem může být vibrující budík nebo zábleskova signalizace domovního zvonku. Některá důležitá upozornění je ale těžké nahradit. Zvolání „Pozor“ nebo „Hoří“ jsou všeobecně známé jako upozornění na hrozící nebezpečí. Z toho vyplývá, že život se sluchovým postižením s sebou nese určité důsledky. Některé mohou být banální, jako například zmeškaný hovor, jiné kritické. (Langer, 2013b, s. 59-61)

Pomůcky pro dálkovou komunikaci

Neslyšící lidé, mají stejně jako slyšící, potřebu komunikovat mezi sebou na delší vzdálenosti. Běžný hovor za pomocí telefonu je jim ale znesnadněn, nebo zcela znemožněn (Langer, 2013, s. 62). Výrobci sluchadel a kochleárních implantátů počítají s tím, že jejich uživatel bude mít zájem používat telefon. Proto vyrábějí příslušenství, které jim telefonování usnadní. Základním řešením u základních typů sluchadel je připojení audio kabelu. Připojením kabelu se sluchadla promění ve sluchátka. To ve výsledku znamená zlepšení kvality a odbourání okolního zvuku (Hall, 2014). Na trhu existují ale i elegantní řešení, kdy sluchadlo nebo kochleární implantát je bezdrátově propojen s telefonem a po zvednutí se automaticky zvuk přenáší do zařízení, jak je tomu například u kochleárního implantátu Nucleus 7 od výrobce Cochlear (Cochlear, 2017)

Teletext a skryté titulky

Teletext je textové médium s jednoduchou grafickou úpravou. Nenáročné prostředí teletextu nabízí většina televizních stanic (Čermák, 2009, s. 10). Na teletextové stránce 888 na stanici České televize můžeme zobrazit skryté titulky (Skryté titulky, 2018). Titulky pro neslyšící, nejčastěji označovány jako skryté titulky (Closed Captions), se od běžných titulků liší. Skryté titulky obsahují navíc popisy zvuků, nálad, typu hlasu a hrané hudby. Tyto popisy dokreslují výraznou část filmu a přibližují jej neslyšícímu divákovi. Příkladem můžou být přibližující se kroky v hororovém filmu. Často ale nejsou zpracovány v dostatečné kvalitě (Subtitles and Captions, 2016).

Výpočetní technika a internet

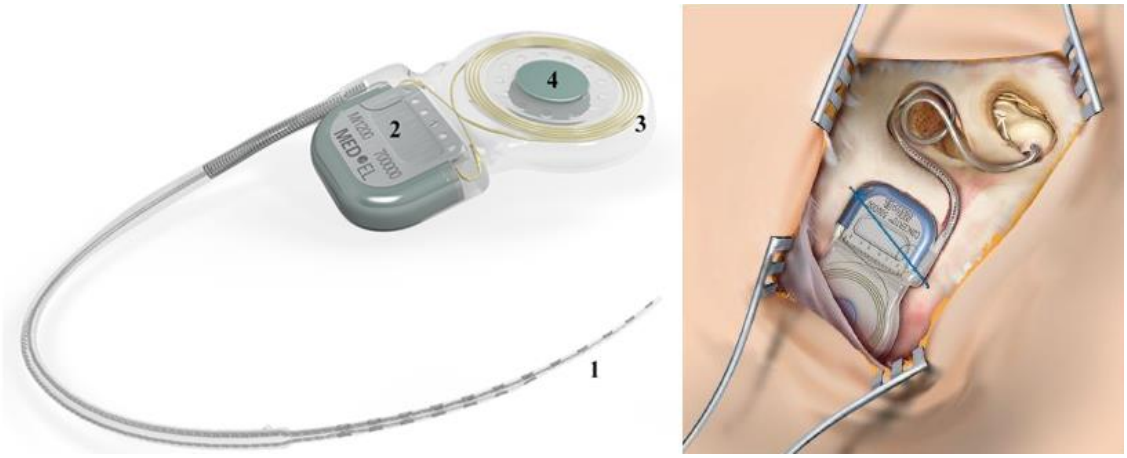
Počítače, tablety a ostatní zařízení jsou pro osoby se zdravotním postižením vhodnou pomůckou. Využití počítačů má široký rozsah působnosti a je možné na něj získat finanční příspěvek z rezortu sociálních věcí (Langer, 2013b, s. 65).Počítač má jistě také využití ve školství při edukaci. Vyhláška 27/2016 uvádí že žák s potřebou podpory ve vzdělávání z důvodu sluchového postižení a oslabení sluchového vnímání má od druhého stupně PO nárok na počítač/tablet.

6. Kochleární implantát

6.1. Konstrukce a části implantátu

Kochleární implantát na první pohled může připomínat klasické závěsné sluchadlo. Z vnějšku se odlišuje pouze tím, že je propojen s kruhovou vysílací cívkou umístěnou šikmo od ušního boltce. Na obrázku můžeme vidět uložení kochleárního implantátu při předním pohledu. Kochleární implantát obsahuje dvě základní jednotky – vnitřní (implantovanou pod měkkými tkáněmi za uchem) a vnější (viditelnou) část (Držata, 2015, s. 288).

Vnitřní část

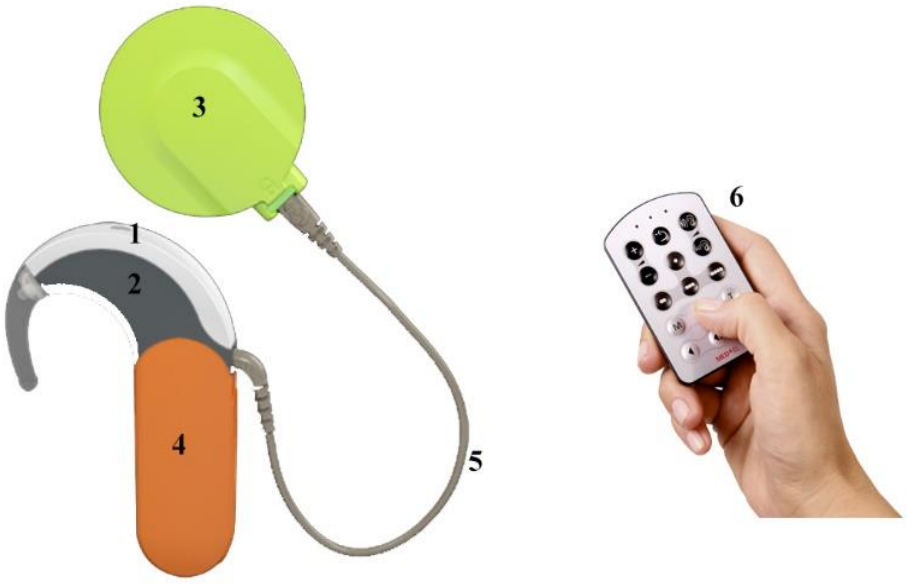


Obr.2: Vlevo Implantát synchrony (Medel), napravo jeho uložení.

Vnitřní část se skládá z multielektrody [1], ta je vsunuta do hlemýždě. Prostor v hlemýždi, kde je multielektroda vsunutá, je velice malý. Celý hlemýžď je velký asi jako kulička hrášku, a proto je kladen veliký důraz na šířku drátku, jeho robustnost a životnost. Hlemýžď se navíc liší svou velikostí a tvarem. To znamená, že výrobcům nestačí vyrábět pouze jeden druh multielektrod. Svým tvarem se snaží zajistit kompletní pokrytí hlemýždě,

aby dokázali stimulovat co největší počet nervových zakončení (Electrode Arrays, 2018). Pouzdro s elektronikou [2] je vyráběno z odolných materiálů. V dnešní době je nejčastěji využíván titan. Šířka pouzdra na obrázku je 4.5 milimetrů. Na spodní straně jsou dva kolíky, které zajišťují fixaci a stabilitu implantátu v lebeční kosti. Úkolem přijímací cívky [3] je získávaní informací z řečového procesoru, to je zabezpečeno pomocí elektromagnetické indukce. Magnet [4] ve středu přijímací cívky zabezpečuje, aby přijímací cívka byla dobře fixována na úrovni vysílací cívky. Nevýhoda použití magnetu spočívá především při vyšetření magnetickou rezonancí, kdy je potřeba magnet vyjmout a po vyšetření jej zase vrátit. Tento zákrok se provádí při lokální anestezii a netrvá dlouho, nicméně je pro uživatele nepříjemný. Magnet na uvedeném implantátu je však bezpečný při použití magnetické rezonance do 3.0 MRI. Váha implantátu je 7,6 gramů (Cochlear Implants, 2018).

Vnější část



Obr. 3: Závěsný audio procesor Sonnet- značka: Medel

Ve vrchní části audio procesoru, neboli také zvukového procesoru, se nachází 2 mikrofony [1], které se starají o co nejlepší a nejostřejší zachycení zvuku. Použití dvou mikrofonů zajišťuje lepší poslech především v hlučných prostředích nebo při skupinové konverzaci. Řídící jednotka [2] by se dala přirovnat k mozku celého zařízení. Pracuje intuitivně a dokáže v závislosti na prostředí změnit úroveň hlasitosti. Snaží se filtrovat a

odstraňovat šumy a rušivé zvuky prostředí, aby poskytla uživateli co nejlepší poslech. Dodatečné nastavení zajišťuje ovladač [6]. Vysílací cívka [3] zasílá informace do přijímací cívky. Obsahuje magnet opačné polarity, než má přijímací cívka. Protože je vysílací cívka často vystavena pozornosti okolí, snaží se ji výrobci maskovat. Vyrábí se i ve vzorech, které se shodují s odstínem vlasů. Pro děti se také vyrábí speciální vzory v různých barvách a provedeních. Největší část řečového procesoru zaujímá prostor pro baterie [4]. MED-EL u řečového procesoru uvedeného na obr.3 nabízí 3 možnosti, ze kterých si klient může vybrat. Jednorázové baterie, dobíjecí akumulátor a externí bateriové krabičky na baterii typu AAA. Je na uživateli, jakou možnost napájení pro svůj řečový procesor zvolí. Větší výdrž znamená pro uživatele větší řečový procesor. Menší procesor znamená menší výdrž. Kabel [5] propojuje řečový procesor s vysílací cívkou. Výrobci nabízí pro řečové procesory také voděodolné kryty, které chrání řečové procesory a poskytují uživateli volnost při vodních aktivitách (SONNET, 2018).

1.1 Aktuální typy konstrukcí audio procesoru

Kochleární implantáty je v dnešní progresivní době těžké rozdělit. Technologie se stále vyvíjí, výrobci hledají stále nová a nová řešení. Dle pozorování novinek třech hlavních výrobců: Cochlear, Medel a Advanced Bionics lze rozdělit kochleární implantáty dle konstrukce do dvou typů:

- Závěsný audio procesor (BTE – Behind the ear)
- Jednotný audio procesor (OTE – Off the ear)

OTE slučuje mikrofon, řídící procesor, baterii a vysílací cívku do jednoho zařízení. Hlavní předností tohoto typu řečového procesoru je jeho diskrétnost a jednoduchost. Pro ty, kteří nosí dioptrické brýle, navíc přináší jednotný procesor více komfortní řešení (RONDO 2, 2018).

V závislosti na rozdílu OTE a BTE audio procesoru byla v Německu v roce 2016 provedena srovnávací studie. Primárním záměrem studie bylo porovnat míru porozumění řeči, a to jak v tichém, tak v hlučném prostředí. Výzkumu se zúčastnilo 50 osob, z nichž 41 dokončilo studii. 7 osob bylo nespokojeno s kvalitou poslechu, silou magnetu nebo jejich kombinací. 2 osoby výzkum nedokončily z důvodu zdravotních problémů. Studie došla k závěru, že jednotný řečový procesor je vyhovující náhradou závěsného řečového

procesoru. Odlišná pozice mikrofonu tedy nemá negativní dopad na porozumění řeči a kvalitu poslechu (Dazert, 2017).

Obr.4: Nahoře OTE, vespod BTE (Medel)

6.2. Princip fungování kochleárního implantátu

Při pohybu bazilární membrány v blanitém hlemýždi se rozkmitají vláskové buňky a dochází k uvolnění neurotransmiterů z vnitřních vláskových buněk. Při tomto procesu se mění mechanický přenos zvuku na elektrický přenos (Držata, 2015, s. 38). Kochleární implantát obchází vnější ucho, střední ucho, a také vláskové buňky a uměle stimuluje sluchový nerv slabým elektrickým proudem. Tyto uměle vyvolané elektrické impulzy vnímá neslyšící jako zvuk. Ke stimulaci sluchového nervu multielektrodou ale předchází dlouhá cesta a mnoho procesů, které se musí provést (Hrubý, 1997-1998, s. 147).

Místo ušního boltce zachytí zvukovou vlnu mikrofon. Signál z mikrofonu se v řídící jednotce následně zpracovává a větví do kanálů. Zvuk se tedy rozkouskuje podle toho, jakou má frekvenci. Každý kanál obsahuje pásmový filtr, který zachycuje jemu určenou frekvenci. Každému kanálu odpovídá jedna elektroda umístěná v odpovídající poloze v hlemýždi. Řídící jednotka (zjednodušeně řečeno) říká elektronice ve vnitřní části implantátu: „Aktivuj elektrodu jedna, dva a čtyři“. Tato informace je přenesena skrze kabel do vysílací cívky. Vysílací cívka za pomocí elektromagnetické indukce tuto informaci přenese přes kůži do přijímací cívky, kde elektronika vyšle elektrický impulz do určených elektrod. Elektrody

v přední části hlemýždě (base) přenáší vysoké tóny a v zadní části hlemýždě (apex) jsou přenášeny nízké tóny (Hrubý, 1997-1998, s. 153).

6.3. Další ušní implantáty

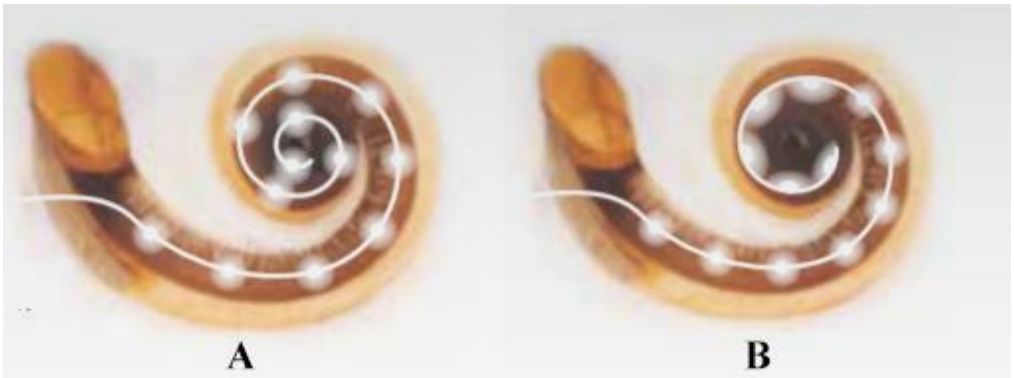
Z principu fungování a výběru vhodných kandidátů je zřejmé, že ne všichni mohou profitovat z klasických kochleárních implantátů. Pokud je například poškozen hlemýžď i sluchový nerv, není možné použít kochleární implantát. Pokud je zachován sluch na nízkých frekvencích, a naopak poškozen na vysokých, použitím klasického kochleárního implantátu by zvuk na nízkých nepoškozených frekvencích byl nahrazen elektrickými impulzy. Proto byly vyvinuty další typy ušních implantátů. Ty jsou, dalo by se říci, jistou modifikací kochleárního implantátu.

- elektro-akustický implantát: Electro-acoustic stimulation (EAS)
- Kmenová neuroprotéza: Auditory brainstem implant (ABI)

(Držata, 2015, s. 282-294)

Elektro-akustický implantát

Neboli také hybridní kochleární implantát, je kombinace sluchadla a kochleárního implantátu. Je určen pro osoby, které mají částečně zachovalé slyšení na nízkých frekvencích, ale na vysokých frekvencích nad 1kHz neslyší. Výhodou hybridní stimulace je zachování přirozeného sluchu na nízkých frekvencích s využitím sluchadla a současná elektrická stimulace vysokých frekvencí pomocí implantátu. Nevýhodou hybridní stimulace je možnost poškození hlemýždě, kdy by v takovém případě bylo nutné podstoupit úplnou kochleární implantaci (Learn How Cochlear Hybrid Hearing Works, 2018).



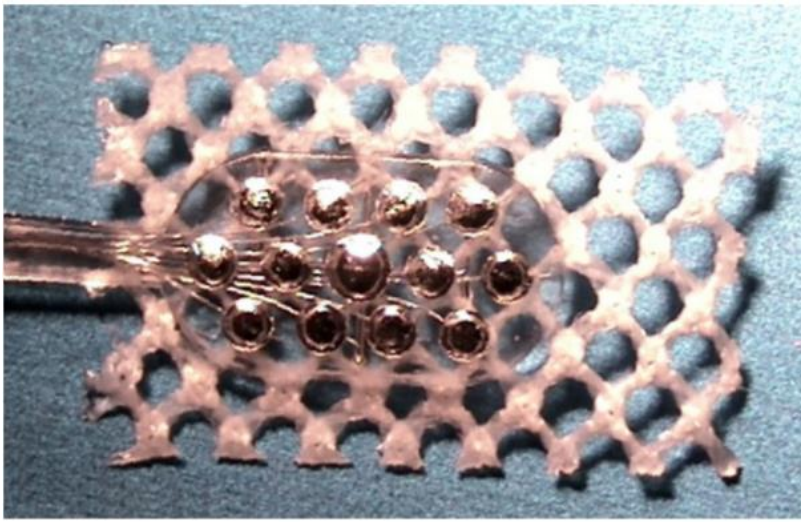
Obr.5: rozdíl v uložení elektrod

Na obrázku 5 je znázorněn rozdíl při použití klasické multielektrody [A] a elektrody konstruované pro elektroakustický implantát [B]. Klasická multielektroda se snaží pokrýt celý hlemýžď, zatímco multielektroda konstruovaná pro elektroakustický implantát pokrývá pouze část hlemýždě (Electrode Arrays, 2018).

Skarzynski popisuje také Elektricko – neutrální stimulaci (Electro-neutral stimulation). Upozorňuje ve své studii na skupinu dospívajících, kteří mají zcela zachované, nebo mírně snížené slyšení na nízkých a středních frekvencích, ale na vysokých frekvencích mají těžkou až hlubokou ztrátu sluchu. Tato skupina lidí ve většině případů využívá speciální sluchadla. Výsledek studie ukazuje, že za použití flexibilního typu elektrody (např. Med-EL FLEX 24) a operačního přístupu přes okrouhlé okénko, lze zachovat slyšení. Takový zákrok vyžaduje vysoce specializovaného operatéra a velkou přesnost (2015, s. 1896-1900). Před 20 lety by se nikomu o takových zákrocích ani nesnilo. Hrubý ve své knize uvedl, že zavedením elektrody do hlemýždě se zlikvidují zbytky normálního slyšení. Nepoškození Cortiho orgánu při zavádění multielektrody dokonce označil jako zázrak střední mohutnosti (1997-1998, s. 148).

Kmenová neuroprotéza

Kmenová neuroprotéza je jediné chirurgické řešení obnovy sluchu pro osoby, které mají oboustranně poškozený kochleární nerv. Další indikací ke kmenové implantaci je nevhodný tvar nebo špatný stav hlemýždě, a další případy, kdy není možné použít kochleární implantát. Přínos oproti kochleárnímu implantátu je snížen. Využití kmenové neuroprotézy je především při odezírání a lepší orientaci v prostředí. Schopnost porozumění bez zrakové kontroly je velmi problematická (Sennaroglu, 2012, s. 439-450). Operace v České Republice se provádí pouze v jediném centru kochleárních implantací v Praze – Motol (Držata, 2015, s. 293).Konstrukčně se velmi podobá kochleárnímu implantátu, rozdíl je především v rozvržení elektrod, kdy u kmenové neuroprotézy jsou elektrody soustředěny na malé ploše obdélníkového tvaru (Sennaroglu, 2012).



Obr.6: Rozvržení elektrod u kmenové neuroprotézy

6.4. Historie kochleárního implantátu

Historie kochleárního implantátu je rozsáhlá, můžeme ji rozdělit do 3 fází. První fáze je nejčastěji označována jako experimentální, pokusná. Začíná v polovině 18. století a končí v 50. letech 20. století. Přímo na ni navazuje druhá fáze, označována jako výzkumná, nebo také fáze rozvoje. Tato fáze končí na začátku 80. let, kdy se začíná kochleární implantát rozšiřovat a komercializovat. Třetí fáze pokračuje až do dnešní doby a stále není ukončena (Fan-Gang Zeng, 2008, s. 41).

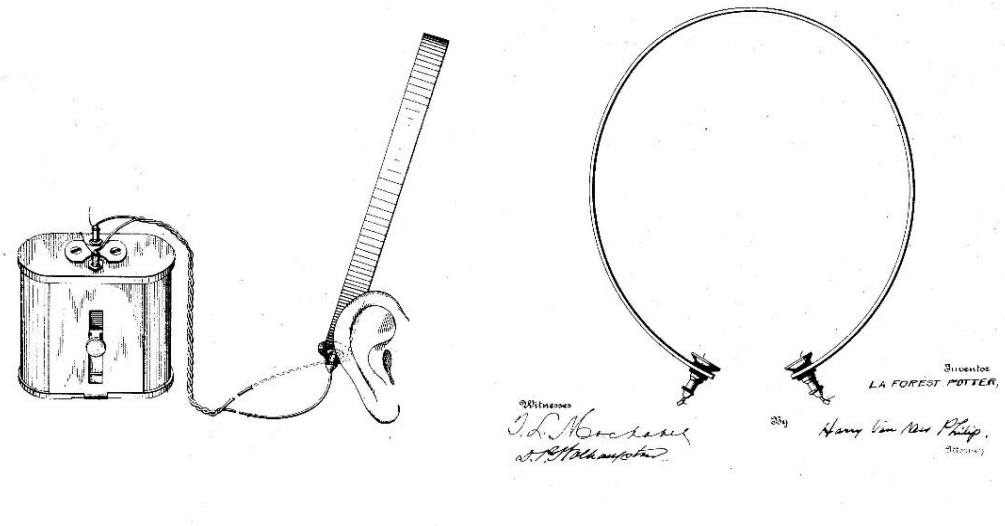
> Autor této práce se zaměřil na první a druhou fázi. Především první fáze by se z dnešního pohledu dala charakterizovat jako nepochopitelná, nebezpečná, až krutá v porovnání s dnešními technologiemi, kterými kochleární implantát disponuje. Je také často v české odborné literatuře opomíjena. Z čtenářského hlediska je ale zajímavá, a také si díky ní můžeme uvědomit, jak dlouhou cestu musel kochleární implantát podstoupit, a co všechno byli objevitelé ochotni vyzkoušet.

První fáze

Historie vývoje kochleárního implantátu sahá až do poloviny 18. století. V této době byly zaznamenány ojedinělé počiny s elektrickou stimulací ucha, za účelem vyvolání sluchového vjemu. První z pokusů byl proveden anglickým portrétistou a badatelem Benjaminem Wilsonem. Benjamin pomocí mechanického generátoru vytvořil náboj a pomocí dvou elektrod jej aplikoval neslyšící ženě. Elektrody představovaly 2 tenké drátky, na jejichž konci byla skleněná ampulka. Tyto elektrody byly ženě umístěny těsně nad uchem, a jakmile se dotkly na obou stranách, vznikl zkrat. Žena byla podle výpovědi velice překvapena, po obdržení malého elektrického náboje pociťovala teplo mezi ušima. Benjamin pokus třikrát opakoval pokaždé s větším nábojem. Výsledek vedl u ženy ke zlepšení slyšení. Benjamin se tímto stejným způsobem pokusil navrátit sluch i u dalších neslyšících, ale už bezúspěšně (Mudry, 2013, s. 447).

Obdobný pokus byl také proveden ve Francii, a to známým vědcem Alesandrem Voltou. Alessandro se taktéž pokusil o elektrickou stimulaci ucha s cílem vyvolat smyslový pocit. Volta pro tento experiment použil poměrně silnou baterii. Na oba její konce zapojil elektrody a zavedl si je do uší. Jakmile Volta zapojil tento jednoduchý přístroj, dostal ránu do hlavy. Volta později vypověděl, že po tom, co dostal ránu, začal slyšet jakési zvuky. Tyto zvuky popisuje jako nelibé praskání spojené s elektrickými šoky. Tento experiment nakonec označil jako potenciálně nebezpečný, a dále se o něj nepokoušel (Zeng, 2016).

I po těchto neúspěšných a nebezpečných experimentech, se dále badatelé snaží vyvíjet elektrické přístroje, které by navrátily sluch neslyšícím. Příkladem může být vynálezce La Forrest Potter. Ten si v roce 1905 nechal patentovat elektrický přístroj, který nazval „Electric estephone“. Potter věřil, že díky elektrickému podráždění sluchových buněk v mozku vytvoří nové vodivé cesty, a tím zlepší staré cesty slyšení (Electric osteophone, 1905).



Obr.7: Electric esteophone

Dalšími průkopníky, kteří přispěli k pochopení sluchu, byli Ernest Glen Wever a Charles W. Bray. Wever a Bray v roce 1930 v laboratoři na Princetonské Univerzitě provedli experiment s kočkou. Pomocí sedativ ji uspali a následně otevřeli její lebku, aby měli lepší přístup ke sluchovému nervu. Do hlemýždě zavedli telefonní kabel, na jehož druhém konci bylo připojeno telefonní sluchátko (přijímač). Mezi elektrodou v hlemýždi a přijímačem byl také připojen zesilovač, který zajišťoval lepší přenos signálu. Jeden z vědců pak mluvil do ucha uspané kočky a druhý vědec, vzdálený asi 18 metrů v odhlučněné místnosti, s přijímačem v ruce poslouchal. Signály, které zachytil sluchový nerv kočky byly na druhém konci zaznamenány jako zvuk. Dle výpovědi Wevera a Braye byla řeč a zvuky do 3,3kHz srozumitelné. Se zvýšením hlasitosti na straně kočky vzrostla také hlasitost v přijímači, navíc byla přenášena o stejné frekvenci. Aby Wever a Bray ověřili svůj experiment, pokusili se elektrodu zavést i do jiných částí kočky, ale bezúspěšně. Aby se ujistili, že signál není přenášen pomocí mechanických vzruchů, rozhodli se kočku usmrtit. Po zabití kočky už nebylo dále možné přenášet zvuk (Hallpike, 1934).

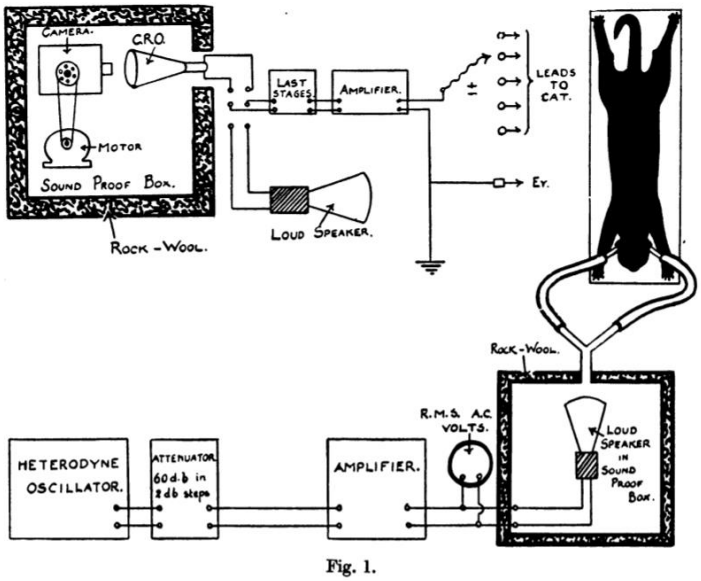


Fig. 1.

Obr.8: Schéma zapojení od Wevera a Braye

Druhá fáze

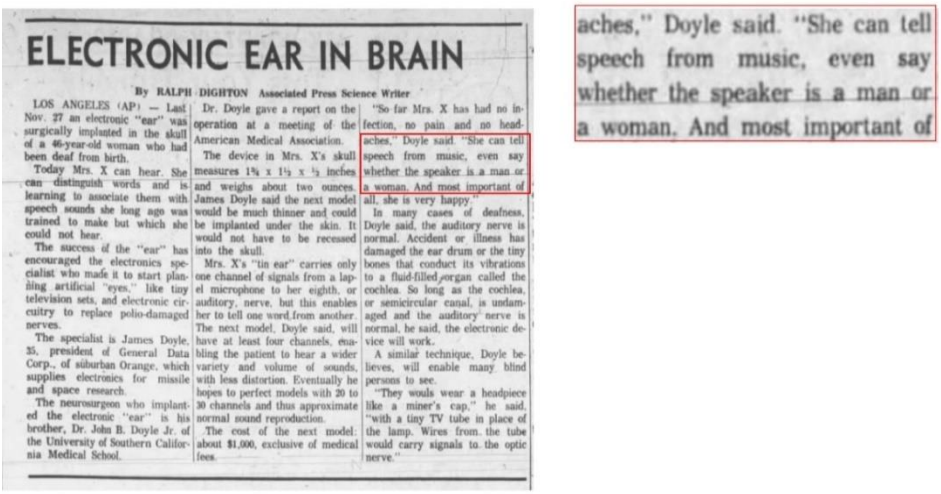
Andre Djourno a Charles Eyriès jsou všeobecně uznávaní jako první, kteří implantovali kochleární implantát. Tato francouzská dvojice v roce 1957 jako první dokázala úspěšně navrátit část slyšení zcela ohluchlému pacientovi (Zeng, 2016, s. 3). Po implantaci začal s pacientem pracovat logoped, avšak hlavní přínos měl tento implantát v pomoci při odezírání. Zvuky bylo složité rozlišit (Rosenberg, 1995, s. 99). Ačkoli byli Djourno a Eyriès první, o kochleární implantát se v právem slova smyslu nejednalo. Elektroda, i když byla umístěna v hlemýždi se přímo dotýkala sluchového nervu. Z dnešního pohledu se tedy jednalo o kmenovou neuroprotézu (Mudry, 2013, s. 447). Pár měsíců po implantaci přestala náhle elektroda pracovat. Po dalším zkoumání zjistili, že se implantát v jednom místě zlomil. Autoři se jej tedy rozhodli vyměnit, ale druhý implantát čekal stejný osud. Eyriès vinil Djourna za chybně sestavený implantát a odmítl provést třetí implantaci. Po této události spolu objevitelé přestali komunikovat a vývoj implantátu byl pozastaven. Práce Djourna a Eyriese byly publikovány v mnoha časopisech na velice dobré úrovni. Bohužel byla většina těchto prací publikována ve francouzštině, a proto se mimo Francii moc nešířila. Uběhlo mnoho let, než se dostaly články do rukou amerického doktora Williama House (Eisen, 2003, s. 503-505).

Williama House článek natolik podnítil, že se rozhodl pokračovat ve vývoji, a jako první společně s Johnem Doylem a Jimem Doylem implantoval skutečný kochleární implantát. Jednoelektrodový kochleární implantát implantovali 9. ledna roku 1961, a ještě tentýž rok

testovali implantát, který obsahoval již 5 elektrod. Mezi bratry Doylovými a Williamem začaly vznikat spory a jejich spolupráce byla posléze ukončena. Jeden z důvodu byl ten, že bratři Doylové odmítali sdělovat informace o použitých materiálech a elektronice. Tímto krokem zamezili vzájemné spolupráci a nárokovali si všechna zařízení, která vynalezli. House později vypověděl, že to byly nejtěžší chvíle, které v medicíně zažil (Mudry, 2013, s. 448).

Podobné snažení v přibližně stejné době probíhalo také na Stanfordské Univerzitě v Kalifornii. Zde se profesor Blair Simmons na katedře otolaryngologie již delší dobu zajímal o fyziologii vnímání zvuků. Své experimenty doposud prováděl na kočkách, obdobně jako Wever a Bray. Profesorovi se ale naskytla možnost provést operaci také na člověku, kterou využil. Je důležité uvést, že v té době byla většina odborníků přesvědčena, že teorie, kterou předložili Wewer a Bray byla chybná. Mysleli si totiž, že je možno vnímat zvuk pouze do 200Hz, a ne do 3,3kHz, jak uváděl Wever a Bray. Simmons u svého prvního pacienta, kterého implantoval, zjistil, že tento pacient dokáže vnímat zvuky i o vyšší frekvenci, než oněch udávaných 200Hz, proto se rozhodl ve výzkumu pokračovat. V roce 1964 implantoval již šesti elektrodový implantát šedesátiletému dobrovolníkovi. Tento dobrovolník v pokročilém věku byl schopen vnímat zvuk na nízkých frekvencích, rozlišit hlasitost, ale nedokázal určit jednotlivá slova. Simmons provedl na tomto pacientovi řadu výzkumů. V jeho okolí ale nenašel žádného odborníka, který by byl ochoten s ním spolupracovat, tak se vydal do Bellovy laboratoře. Simmonsovi v Bellově laboratoři potvrdili jeho výsledky, což vedlo k publikování článku do časopisu Science v roce 1965. Bohužel, vědecká společnost nebyla se Simmonsovými výsledky spokojena, což nakonec vedlo k tomu, že se Simmons vrátil zpátky k výzkumu na zvířatech (Rosenberg, 1995, s. 101-102).

Situace v šedesátých letech byla pro objevitele těžká. Jak Simmons, tak House pozastavili vývoj, což bylo způsobeno mnoha faktory. Hlavní příčinou byly zvyšující se nároky na kochleární implantát. Novináři psali o zázračném přístroji, který dokáže zcela navrátit slyšení. V novinových článcích se objevovala svědectví jako: „Řeč je jasně srozumitelná“, „Jsem schopen znova slyšet drozdí cvrlikání“ nebo „Telefonování je možné“. Z tohoto důvodu zastávali vědci odmítavý postoj a nechtěli mít co do činění s kochleárním implantátem (Rosenberg, 1995, s. 103).



ELECTRONIC EAR IN BRAIN

By RALPH DIGHTON Associated Press Science Writer

LOS ANGELES (AP) — Last Nov. 27 an electronic "ear" was surgically implanted in the skull of a 46-year-old woman who had been deaf from birth.

Today Mrs. X can hear. She can distinguish words and is learning to associate them with speech sounds she long ago was trained to make but which she could not hear.

The success of the "ear" has encouraged the electronics specialist who made it to start planning artificial "eyes," like tiny television sets, and electronic circuitry to replace polio-damaged nerves.

The specialist is James Doyle, 35, president of General Data Corp., of suburban Orange, which supplies electronics for missile and space research.

The neurosurgeon who implanted the electronic "ear" is his brother, Dr. John B. Doyle Jr. of the University of Southern California Medical School.

Dr. Doyle gave a report on the operation at a meeting of the American Medical Association.

The device in Mrs. X's skull measures 1¾ x 1½ x ½ inches and weighs about two ounces. James Doyle said the next model would be much thinner and could be implanted under the skin. It would not have to be recessed into the skull.

Mrs. X's "tin ear" carries only one channel of signals from a lapel microphone to her eighth, or auditory, nerve, but this enables her to tell one word from another. The next model, Doyle said, will have at least four channels, enabling the patient to hear a wider variety and volume of sounds, with less distortion. Eventually he hopes to perfect models with 20 to 30 channels and thus approximate normal sound reproduction.

The cost of the next model: about $1,000, exclusive of medical fees.

"So far Mrs. X has had no infection, no pain and no headaches," Doyle said. "She can tell speech from music, even say whether the speaker is a man or a woman. And most important of all, she is very happy."

In many cases of deafness, Doyle said, the auditory nerve is normal. Accident or illness has damaged the ear drum or the tiny bones that conduct its vibrations to a fluid-filled organ called the cochlea. So long as the cochlea, or semicircular canal, is undamaged and the auditory nerve is normal, he said, the electronic device will work.

A similar technique, Doyle believes, will enable many blind persons to see.

"They would wear a headpiece like a miner's cap," he said, "with a tiny TV tube in place of the lamp. Wires from the tube would carry signals to the optic nerve."

aches," Doyle said. "She can tell speech from music, even say whether the speaker is a man or a woman. And most important of

Obr.9: Novinový článek z roku 1963

Dokáže rozlišit slova v hudbě, a dokonce dokáže určit jestli je to muž či žena. (Oakland Tribune, 1963, s. 19)

House kolem roku 1966 začal společně s Jackem Urbanem pracovat na novém kochleárním implantátu, který po dvou letech testování implantovali Charlesi Graserovi. Graser přistupoval k implantátu velmi svědomitě a s velkým nadšením, čímž pomohl Housovi s Urbanem při dalším vývoji. Graser přišel z mnoha vylepšeními a plně spolupracoval při testování a vývoji. Díky jeho a dalším výpovědím došlo postupem času ke zlepšení a nastolení jisté otevřenosti, kdy se další odborníci začali zajímat o kochleární implantát (Gopinath, 2014, s. 270-271).

Od roku 1970 spolupracoval House, Simmons a Michaelson ze San Francisca na vývoji kochleárního implantátu. Během sedmdesátých let vytvořili neformální skupinu, určenou ke sdílení informací, týkající se vývoje kochleárního implantátu. Tato skupina nesla název „West coast implantat group“. V roce 1973 byla uspořádána první mezinárodní konference o elektrické stimulaci sluchového nervu v San Franciscu. Zprávy z této konference měly za následek definitivní zavedení termínu kochleární implantát do lékařské literatury (Mudry, 2013, s. 450).

Vysoký rozmach kochleárního implantátu nastává v roce 1977. Hrubý ho označuje rokem velkého třesku. V tomto roce se totiž vývoj rozšířil do dalších zemí, jako je Anglie, Německo, Rakousko, Španělsko a Švýcarsko. (1997-1998, s. 155) Počínaje 80. léty se začal kochleární implantát komercializovat. První implantát (3M) dostupný širší veřejnosti byl uveden v roce 1984. Tento implantát byl schválen Úřadem pro kontrolu potravin a léčiv (FDA) a měl několik stovek uživatelů. (Zeng, 2016, s. 2)

PRAKTICKÁ ČÁST

7. Cíle měření

Hlavním cílem práce je zjistit, jak uživatelé hodnotí kochleární implantát. A to z hlediska spokojenosti s daným typem zařízení, opotřebení jeho částí, finanční náročnosti, přístupu druhých lidí a možnosti výměny. Na základě tohoto cíle jsou stanoveny následující výzkumné otázky a hypotézy:

1. Jaká je spokojenost se stávajícím kochleárním implantátem?
2. Pociťují uživatelé kochleárního implantátu finanční zátěž spojenou s jeho provozem/užíváním/ pořízením příslušenství?
3. Jaký zájem jeví lidé o kochleární implantát z pohledu jejich uživatelů?
4. Jaká je vhodná doba, po které by zdravotní pojišťovna měla nabízet nárok (hrazený ze 75 % ceny) na výměnu kochleárního implantátu z pohledu jejich uživatelů?

7.1. Hypotézy:

1. H_A: Nespokojenost s viditelností kochleárního implantátu a jeho skrývání u žen je statisticky vyšší než u mužů.

   H_0: Nespokojenost s viditelností kochleárního implantátu a jeho skrývání u žen není statisticky vyšší než u mužů.

2. H_A: Mezi frekvencí výskytu negativních reakcí okolí v důsledku nošení kochleárního implantátu ve věkovém rozmezí do 25 let a nad 25 let je statisticky významný rozdíl.

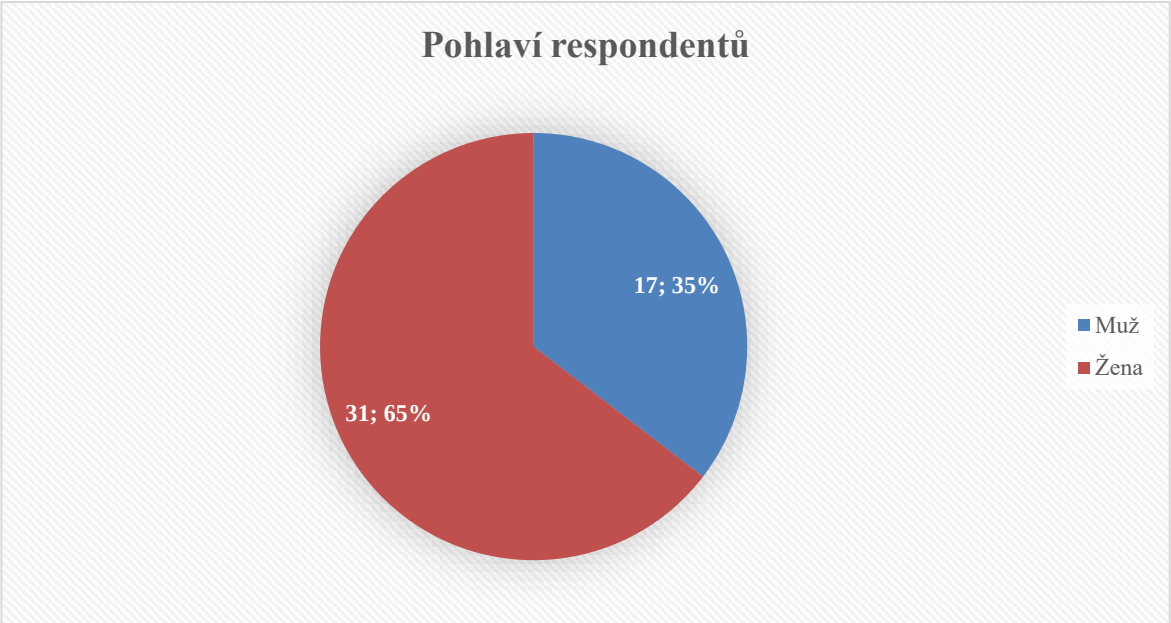
   H_0: Mezi frekvencí výskytu negativních reakcí okolí v důsledku nošení kochleárního implantátu ve věkovém rozmezí do 25 let a nad 25 let není statisticky významný rozdíl.

Charakteristika výzkumného vzorku

Výzkumný soubor tvořili uživatelé kochleárního implantátu z české facebookové skupiny s názvem „Kochleární implantát“. Tato podpůrná skupina byla založena v roce 2012 a to za účelem výměny informací, podpory a případného seznámení či sdílení zážitků a úspěchů. Skupina sdružuje komunitu uživatelů kochleárního implantátu, ale taktéž rodiče implantovaných dětí a osoby, které se zajímají o problematiku spojenou s kochleárním implantátem. Tato skupina není veřejná, při žádosti o vstup je nutno uvést důvod, nebo účel

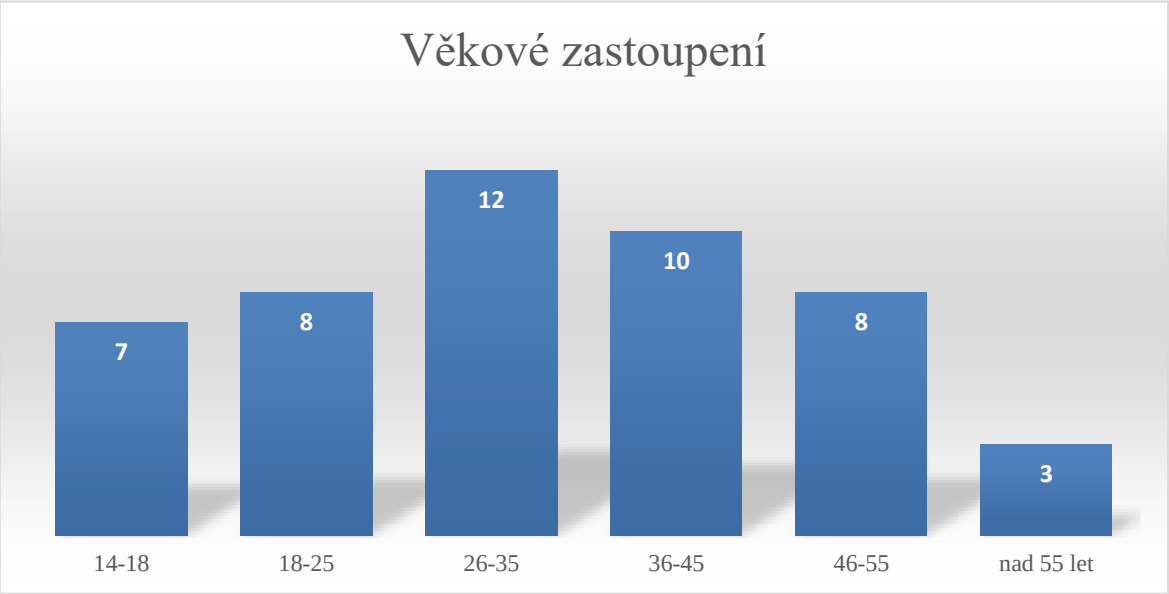
připojení ke skupině. Správce skupiny se na základě uvedeného důvodu rozhoduje, zda žadatele příjme, či nikoli. Tím je zajištěna jistá sounáležitost a důvěra. Při porušení pravidel skupiny je správce oprávněn k odebrání člena. K dnešnímu dni (12.4.2018) skupina obsahuje 1273 členů a stále se rozšiřuje.

Výzkumnému šetření předcházel předvýzkum, kterého se zúčastnily dvě uživatelky kochleárního implantátu. Ty následně poskytly autorovi zpětnou vazbu, díky které byly ošetřeny chyby a možnosti odpovědí, které autor zanedbal. Sběr dat následně proběhl formou dotazníku v elektronické formě (online). Celkem bylo vyplněno 51 dotazníků, z nichž byly následně vyřazeny 3, které nedopatřením vyplnili rodiče implantovaných dětí. Je důležité uvést, že respondenti byli 2krát upozorněni na to, že dotazník je určený pouze pro uživatele. Po vyřazení 3 respondentů obsahoval výzkumný vzorek 48 osob, z nichž bylo 65 % žen a 35 % mužů.



Graf 1: Zastoupení respondentů dle pohlaví

Respondenti byli ze všech věkových skupin. Nejstaršímu bylo 58 let a nejmladšímu 14. Nejvíce respondentů bylo v rozmezí 26-35 let (12), naopak nejméně bylo respondentů nad 55 let (3). Dalo se předpokládat, že se výzkumu nebude účastnit mnoho uživatelů v seniorském věku, už jen proto, že sociální sítě nejsou v tomto věku tak populární.



Graf 2: Zastoupení respondentů z hlediska věku

8. Volba výzkumné metody

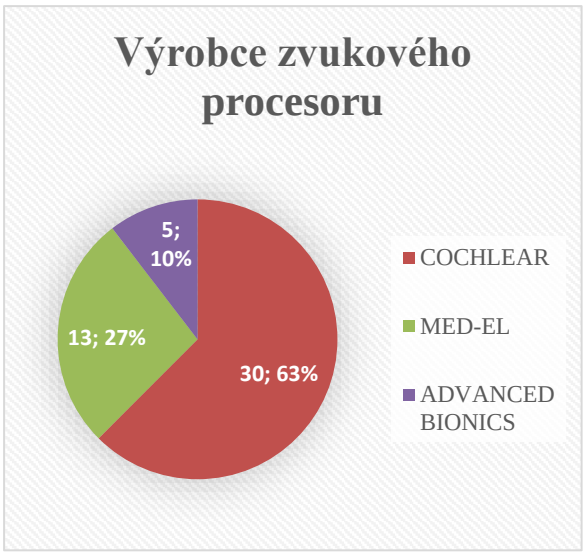
Pro potřeby této práce, byla zvolena forma dotazníkového šetření. Chráska charakterizuje dotazník jako soustavu předem připravených a pečlivě formulovaných otázek, které jsou promyšleně seřazeny a na které respondent odpovídá písemně (2007, s. 163). V tomto případě bylo použito online dotazníku, respondenti tedy odpovídali elektronicky (online).

Dotazník obsahoval celkem 13 otázek z nichž bylo 7 uzavřených, 4 polouzavřené a 2 otevřené.

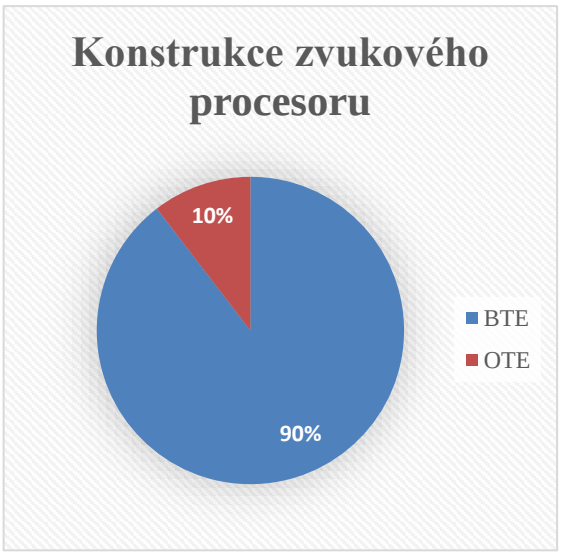
8.1. Výsledky výzkumného šetření

V první otázce odpovídali respondenti na značku a typ zvukového procesoru. Mezi dotázanými měla největší zastoupení značka COCHLEAR, kterou využívá 63 % dotázaných. Na dalším místě to byly kochleární implantáty značky MED-EL (27%) a poslední, nejméně zastoupené byly kochleární implantáty od výrobce ADVANCED BIONICS (10%).

Díky odpovědím získaných z první otázky bylo dále možné rozdělit zvukové procesory podle konstrukce. Analýzou bylo zjištěno že procesor OTE využívá pouze 10 % uživatelů. Většina (90%) uživatelů disponuje zvukovým procesorem závěsného typu (BTE).



Graf 3: Zastoupení výrobců



Graf 4: Typy konstrukce

V otázce číslo 2 byli respondenti dotazováni na četnost nošení zvukového procesoru během dne. Zde většina uživatelů (73%) zvolila možnost, ve které bylo uvedeno, že zvukový procesor nosí celý den. Po probuzení si jej nasadí, a odkládají jej až když jdou spát. Druhou část (27 %) tvořili uživatelé, kteří jej nosí každodenně, ale ne po celý den, jako první skupina. Pokud uživatelé zvolili tuto možnost, mohli uvést kolik hodin v průměru jej nosí a popřípadě také napsat za jakých okolností jej nenosí. Jednou z možností bylo také výjimečné užívání kochleárního implantátu. Této možnosti odpovědi nikdo nevyužil, proto není v grafickém znázornění uvedena.

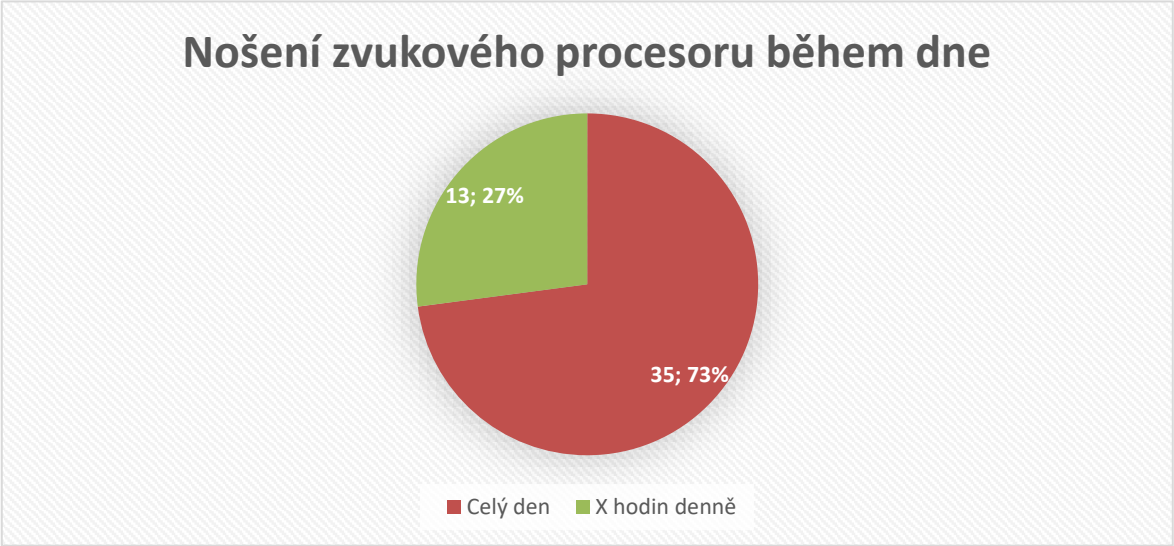
Zde je výčet vybraných odpovědí:

Kolem čtyř hodin denně, (mám práci z domova)

10 hodin, nenosím jej často doma, mám rád svůj klid

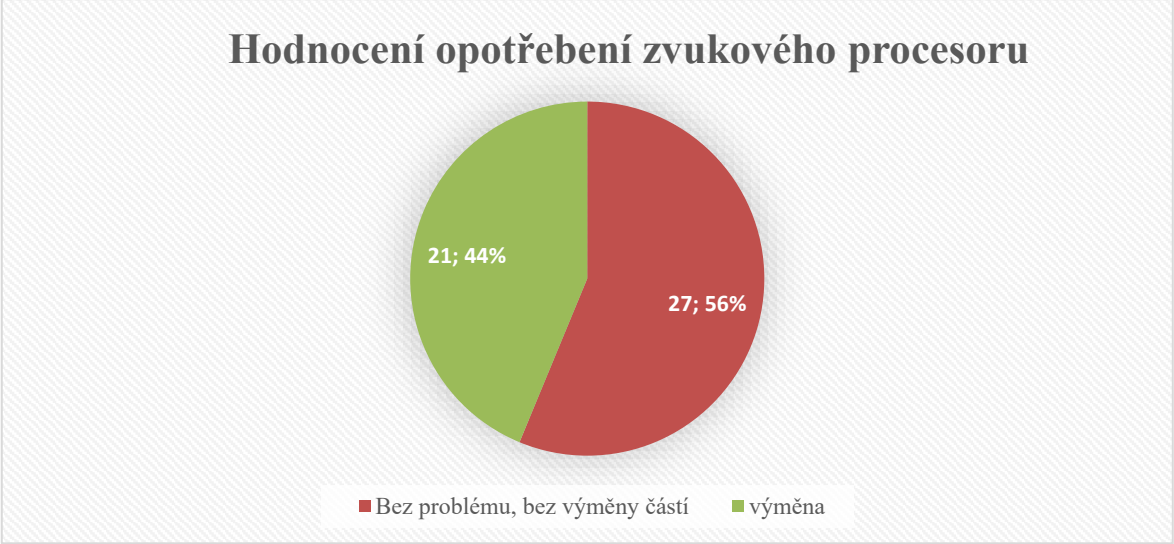
Zpravidla 10-12 hodin denně – pokud jsem sama doma a nekoukám na film, nebo neposlouchám hudbu.

6-8 hodin, při únavě, při hluku, při bolesti hlavy, nebo když jsem doma, tak většinou nenosím.



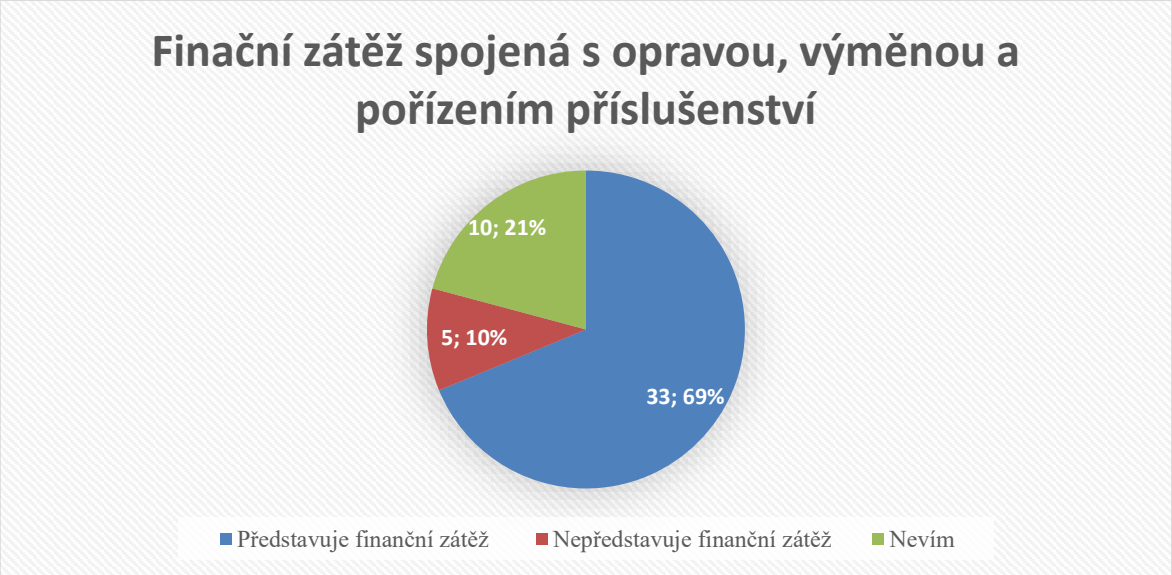
Graf 5: Četnost nošení zvukového procesoru

V otázce číslo 3 hodnotili uživatelé kochleárního implantátu opotřebení zvukového procesoru. Zde se 56 % dotázaných ztotožňovalo s první nabízenou odpovědí, ve které bylo uvedeno, že zatím nemuseli měnit žádnou část. Druhou skupinu (44%) tvořili uživatelé, kteří již některou část zvukového procesoru museli vyměnit. Pokud zvolili druhou možnost museli uvést, o které části se jednalo. Většina respondentů uvedla jako nejčastější výměnu kabelu mezi cívkou a procesorem (16), dále pak vnější cívku (10), kryt na mikrofon (8), kryt baterie nebo akumulátoru (5). Někteří v odpovědích uváděli i nutnost repasovaní celého zvukového procesoru (3).



Graf 6: Míra opotřebení zvukového procesoru

V otázce 4 a 5 se autor práce zaměřil na finanční náročnost spojenou s kochleárním implantátem. V otázce 4 byli uživatelé tázáni na finanční náročnost týkající se výměny nebo opravy jednotlivých částí kochleárního implantátu. V otázce 5 to byla finanční náročnost pořízení příslušenství ke kochleárnímu implantátu. Odpovědi se v těchto otázkách rovnají. Pouze 5 uživatelů (10%) v obou otázkách vybralo odpověď, že pro ně kochleární implantát není finanční zátěží, a to ani po stránce opravy/výměny tak ani při pořízení příslušenství. Většina uživatelů (69%) si vybrala možnost kdy pro ně kochleární implantát z tohoto hlediska představuje finanční zátěž. Zbylých 21 % zvolilo možnost „nevím“.

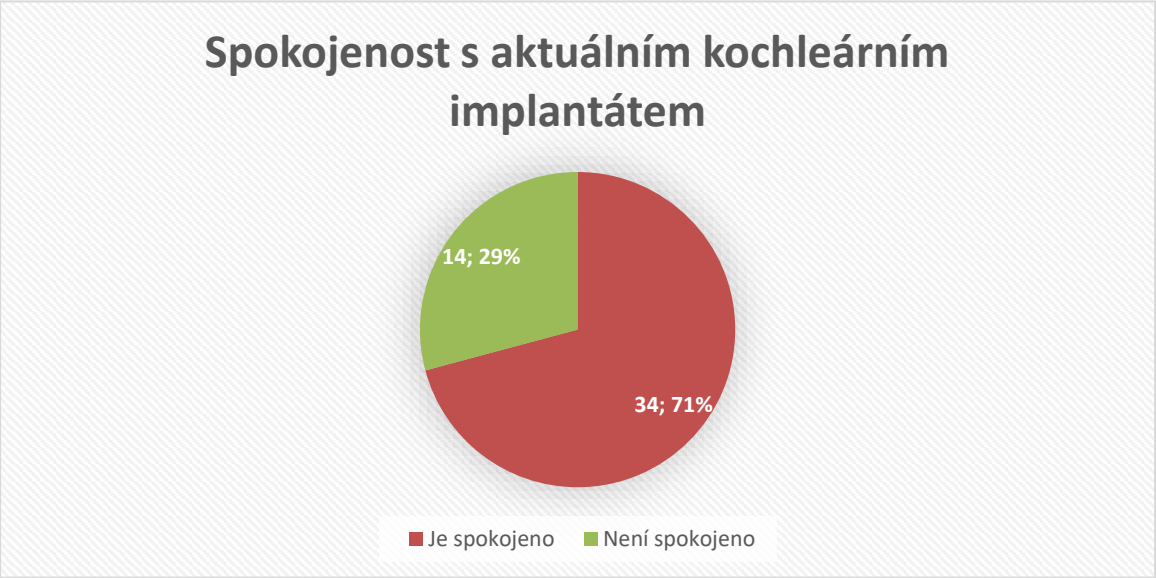


Graf 7: Finanční zátěž

V další otázce bylo zjišťováno, kolik uživatelů je spokojeno se stávajícím kochleárním implantátem. Spokojenost vyjádřilo 71 % respondentů, zbylých 29 % respondentů uvedlo, že se stávajícím implantátem spokojení nejsou.

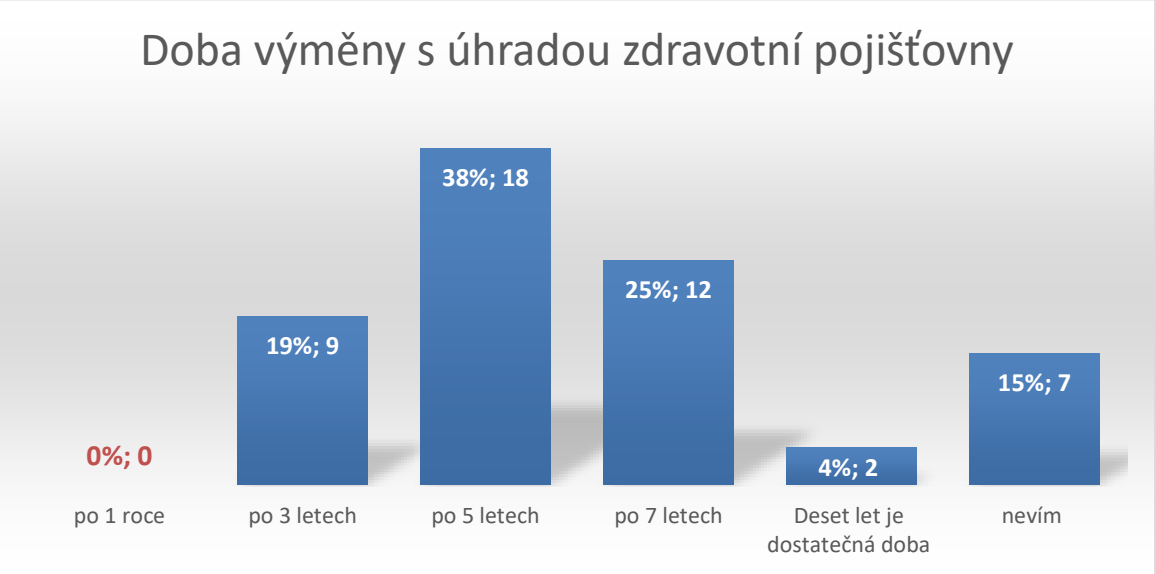
Zde je výčet vybraných odpovědí:

> *„Raději bych něco miniaturnějšího.“*
>
> *„Vadí mi silnější cívka oproti předchozí slabší cívce u krabičkového procesoru, občas asi kvůli tomu pociťuji bolest v oblasti implantátu.“*
>
> *„Už bych potřebovala novější model, ale vzhledem k lhůtě pro výměnu (10 let) musím ještě čekat.“*
>
> *„Nejsem spokojený se stávajícím zastaralým zvukovým procesorem, je velký a neobsahuje funkce těch nových. Uvítal bych bezdrátový přenos zvuku z mobilu.“*



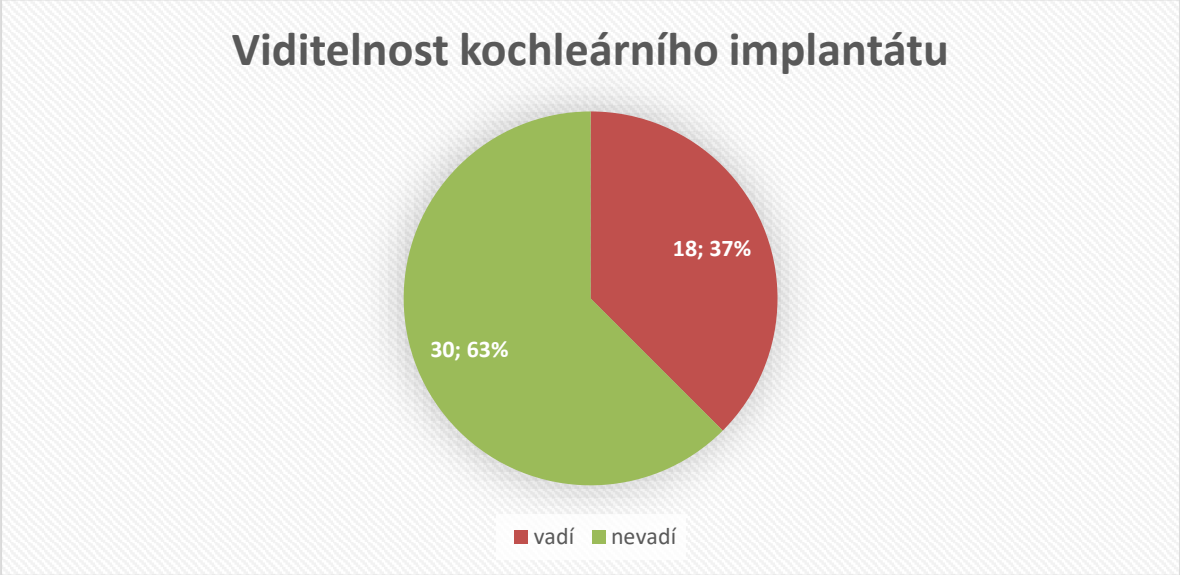
Graf 8: Míra spokojenosti se stávajícím implantátem

Otázka číslo 7 zjišťovala, zda by uživatelé kochleárního implantátu měli zájem o výměnu kochleárního implantátu za kratší dobu, než je tomu doposud i pokud by byl příspěvek 75 % z ceny zachován. Největší část uživatelů (38%) vybrala možnost zkrácení doby na polovinu tj. 5 let. Pak následovala skupina uživatelů, kteří by preferovali dobu po sedmi letech (25%). Po ní skupina (19%), která by nárok zkrátila o 7 tj. na 3 roky. 15 % osob se nedokázalo rozhodnout. Pouze 4 % z dotazovaných považovalo 10 let za dostatečnou dobu. Nikdo z uživatelů nebyl pro nárok po 1 roce.



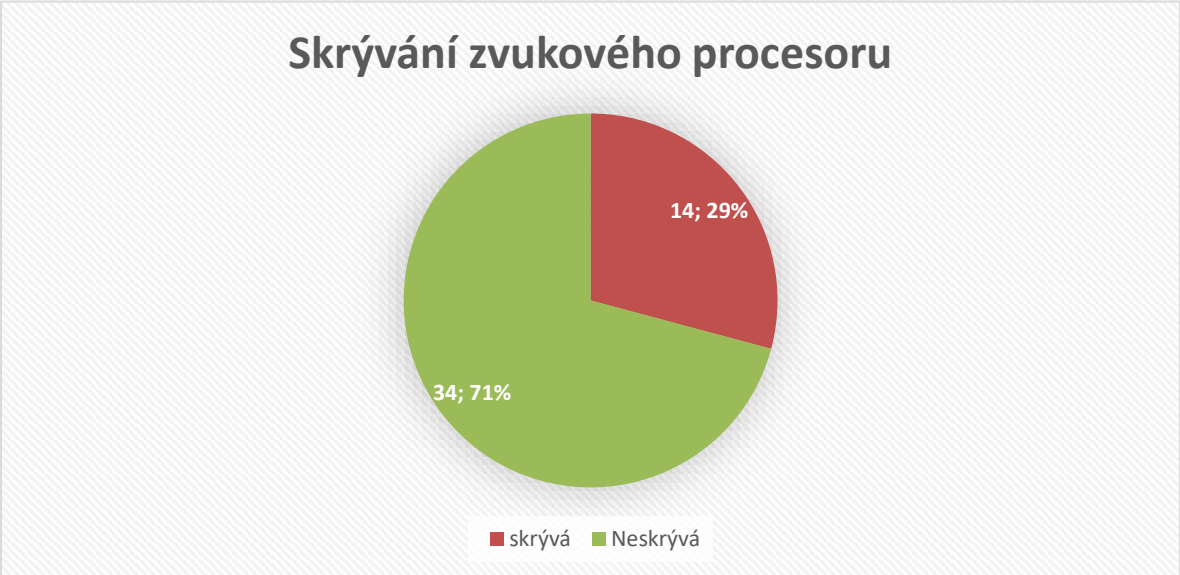
Graf 9: Doba výměny s úhradou zdravotní pojišťovny

Položka číslo 8 se respondentů dotazovala na viditelnost kochleárního implantátu. Většině (63%) uživatelů nevadí viditelnost kochleárního implantátu. Druhá skupina (37 %), byla tvořena uživateli, kterým viditelnost kochleárního implantátu není příjemná.



Graf 10: Viditelnost kochleárního implantátu

Následující otázka navazovala na předchozí. Dalo se totiž předpokládat, že pokud uživateli vadí viditelnost, bude se snažit kochleární implantát skrývat. Z výzkumného vzorku se snažilo kochleární implantát skrývat 29 % uživatelů, zbylých 71 % respondentů nikoliv.

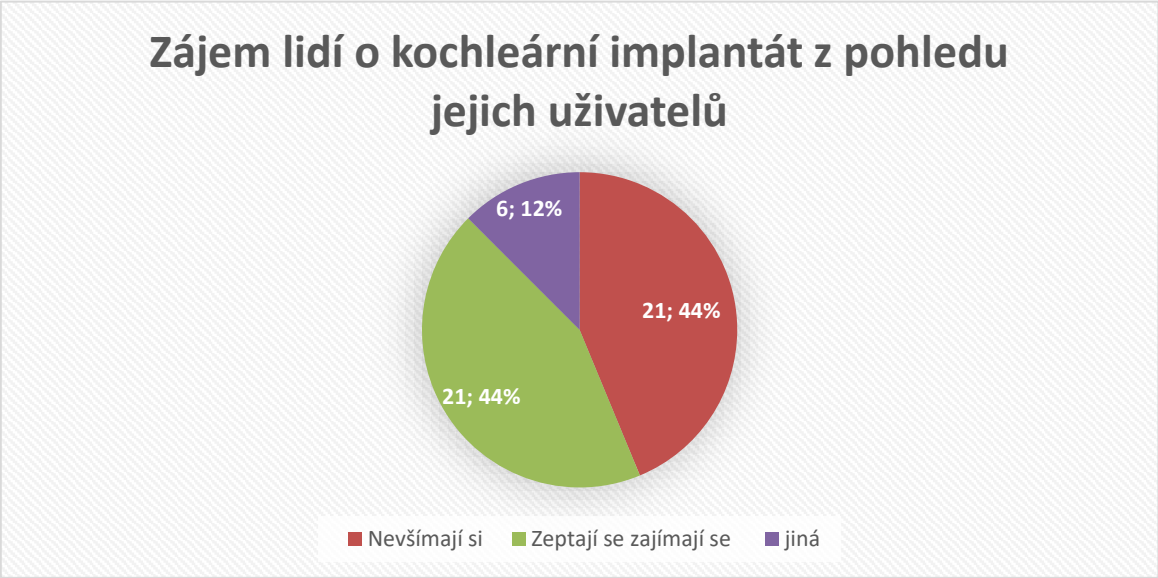


Graf 11: Viditelnost kochleárního implantátu

Otázka číslo 10 se dotazovala respondentů na zájem lidí o kochleární implantát, například při schůzce s neznámým člověkem. Uživatelé měli 3 možnosti odpovědi. Celkem 44 % uživatelů uvedlo, že si kochleárního implantátu většina lidí nevšímá. Další, stejně početná část uživatelů (44%) byla názoru, že lidé se o kochleární implantát zajímají, popřípadě kladou otázky s tím spojené. Třetí skupina byla tvořena uživateli, kteří si vybrali odpověď jiná. To znamená, že se neztotožňovali z první ani druhou skupinou.

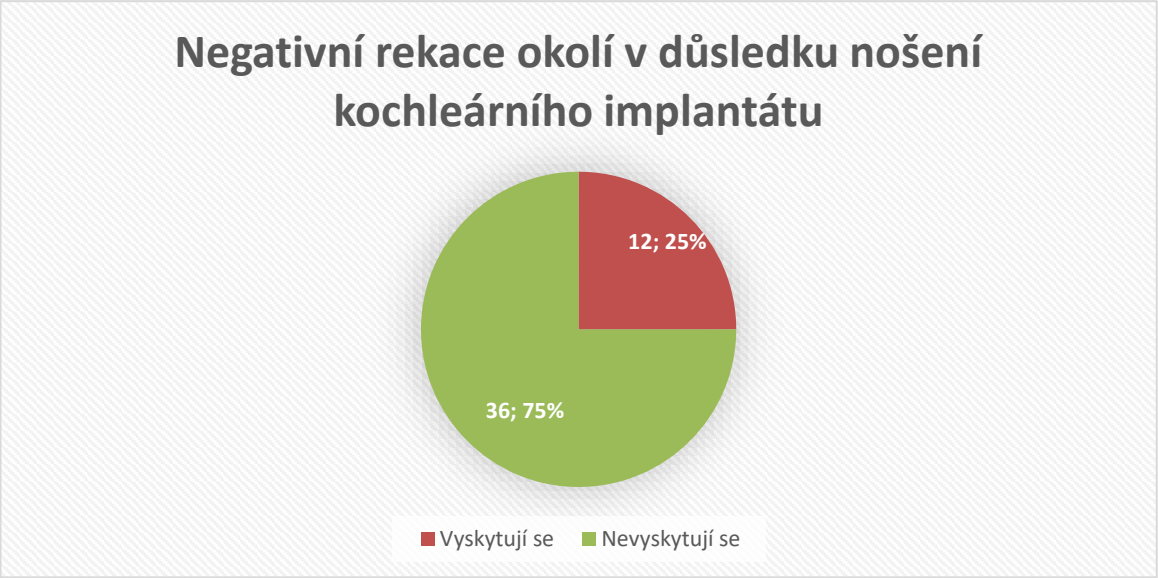
Zde je výčet některých odpovědí:

> *„Jen někdo si toho všimne hned – a lidi to buď neřeší, nebo se zeptají, co to je. Víc ne.“*
>
> *„Ako ktorí, niektorí sa tvária, že to nevidia, iní sa spýtajú, čo to je zač“*



Graf 12: Zájem lidí o kochleární implantát

Z předchozí otázky nebylo patrné, zda zájem okolí vyvolává u uživatele negativní reakce, či nikoli. Z tohoto důvodu následovala poslední otázka, která se na tento problém zaměřila. Pouze čtvrtina respondentů uvedla, že se setkává s negativními reakcemi okolí. Většina uživatelů (75%) se s negativními reakcemi nesetkává.



Graf 43: Negativní reakce okolí

8.2. Ověřování hypotéz

Ověření stanovené hypotézy bylo provedeno pomocí testu dobré shody chí kvadrát. O přijetí nebo odmítnutí uvedené hypotézy bude rozhodnuto na základě testování nulové hypotézy (H_0). Testové kritérium (x^2) odvozené ze zjištěných hodnot bude srovnáno s kritickou hodnotou ze statistických tabulek. Pokud bude testové kritérium (x^2) vyšší než kritická hodnota, přijmeme hypotézu alternativní (H_A) (Chráska, 2007, s. 71-72).

Výpočty testového kritéria (x_2) budou provedeny na základě tohoto vzorce:

$$x^2 = \sum \frac{(P-0)^2}{0}$$

Ověření hypotézy číslo 1

Pro ověření hypotézy byly použity otázky z dotazníku číslo 13,8 a 9. Hypotéza byla zformulována následovně:

H_A: Frekvence skrývání a nespokojenost s viditelností kochleárního implantátu je u mužů a žen rozdílná.

H_0: Frekvence skrývání a nespokojenost s viditelností kochleárního implantátu je u mužů i žen stejně velká.

Nulová hypotéza (H_0) bude testována na hladině významnosti $\alpha = 0{,}01$.

	Pozorovaná četnost P	Očekávaná četnost O	$\frac{(P-O)^2}{O}$
Skrývání u mužů	0	7	7
Skrývání u žen	14	7	7
Viditelnost u mužů	4	9	2,7
Viditelnost u žen	14	9	2,7
	∑ 32	∑ 32	∑ 19,4

Vypočítaná hodnota testového kritéria (x^2) pro chí-kvadrát činí 19,4. Ve statistických tabulkách zjišťujeme, že Kritická hodnota pro chí-kvadrát pro hladinu významnosti 0,01 a 3 stupně volnosti je $x^2_{0,01}(3) = 11{,}341$.

Vypočítaná hodnota testového kritéria ($x^2 = 19,4$) je vyšší než kritická hodnota ($x^2_{0,01}(3) = 11,341$) a proto odmítáme nulovou hypotézu a přijímáme hypotézu alternativní. Frekvence skrývání a nespokojenost s viditelností kochleárního implantátu je vyšší u žen než u mužů.

Ověření hypotézy číslo 2

Pro ověření hypotézy byly použity dotazníkové otázky číslo 11 a 13. Hypotéza byla zformulována následovně:

H_A: Mezi frekvencí výskytu negativních reakcí okolí v důsledku nošení kochleárního implantátu ve věkovém rozmezí do 25 let a nad 25 let je statisticky významný rozdíl.

H_0: Mezi frekvencí výskytu negativních reakcí okolí v důsledku nošení kochleárního implantátu ve věkovém rozmezí do 25 let a nad 25 let není statisticky významný rozdíl.

Nulová hypotéza (H_0) bude testována na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

Negativní reakce okolí v důsledku nošení kochleárního implantátu	Pozorovaná četnost P	Očekávaná četnost O	$\frac{(P-O)^2}{O}$
Do 25 let	4	6	$0,\overline{6}$
Nad 25 let	8	6	0,5
	$\sum$ 12	$\sum$ 12	$\sum$ 1,1

Vypočítaná hodnota testového kritéria (x^2) pro chí-kvadrát v tomto případě činí 1,1. Ve statistických tabulkách zjišťujeme, že kritická hodnota pro chí-kvadrát pro hladinu významnosti 0,05 a 1 stupně volnosti je $x^2_{0,05}(1) = 3,481$.

Vypočítaná hodnota testového kritéria ($x^2 = 1,1$) je menší než kritická hodnota ($x^2_{0,05}(1) = 3,481$) proto odmítáme hypotézu alternativní a přijímáme hypotézu nulovou. Mezi frekvencí výskytu negativních reakci okolí v důsledku nošení kochleárního implantátu ve věkovém rozmezí do 25 let a nad 25 let není statisticky významný rozdíl.

8.3. Diskuze

Hlavním cílem bakalářské práce bylo zjistit, jak uživatelé hodnotí kochleární implantát z různých hledisek. Na základě tohoto hlavního cíle byly stanoveny 4 výzkumné otázky a 2 hypotézy na které se autor práce déle zaměřil.

Znění první otázky bylo: Jaká je spokojenost se stávajícím kochleárním implantátem? Bylo zjištěno, že se stávajícím kochleárním implantátem je spokojeno 71 % uživatelů. Naopak 29 % uživatelů spokojeno není. Jako nejčastější důvody nespokojenosti byla udávána zastaralost přístroje a velikost zvukového procesoru. Naopak nikdo z respondentů si nestěžoval na kvalitu poslechu. Lze tedy předpokládat, že nespokojenost plyne z nedostatku rozšiřujících funkcí a větších rozměrů u starších přístrojů, nikoli z důvodu kvality poslechu.

Druhá výzkumná otázka, byla položena následovně: Pociťují uživatelé kochleárního implantátu finanční zátěž spojenou s opravou, výměnou nebo pořízením příslušenství? Na základě dotazníkových položek 4 a 5 bylo zjištěno, že pouze pro 10 % uživatelů nepředstavuje kochleární implantát finanční zátěž. Pro většinu uživatelů (69%) představoval kochleární implantát finanční zátěž. Celkem 10 uživatelů zvolilo odpověď „nevím“. Na základě toho, že odpovědi v otázce 4 a 5 byly stejné se lze domnívat, že pokud uživatelé pociťují finanční zátěž spojenou s opravou nebo výměnou, pociťují ji také při pořízení příslušenství.

Další výzkumná otázka zněla takto: Jaký zájem jeví lidé o kochleární implantát z pohledu jejich uživatelů? Na základě této otázky byla vytvořená dotazníková položka číslo 10, ve které 44 % respondentů uvedlo, že lidé o kochleární implantát zpravidla jeví zájem. Stejné procento také uvedlo, že o kochleární implantát lidé zájem nejeví. Otevřené možnosti odpovědí („jiná“) využilo 12 % uživatelů. V těchto odpovědích většina uváděla, že pozorují zájem, ale i nezájem okolí a nedokáží určit co převažuje.

Čtvrtá otázka si kladla za cíl učit vhodnou dobu, po které je možno čerpat příspěvek zdravotní pojišťovny na pořízení nového zvukového procesoru z pohledu uživatele kochleárního implantátu. Zdravotní pojišťovna dle aktuálního číselníku nabízí úhradu 75 % z ceny řečového procesoru po 10 letech, zbylých 25 % hradí uživatel (Úhradový katalog VZP – ZP, 2018). S aktuální dobou, po které je možno čerpat nárok pojišťovny (10 let) bylo spokojeno pouze 4 % uživatelů. Největší skupinu (38%) tvořili uživatelé, kteří by dobu zkrátili na polovinu (5let). Po ní následovala skupina (25%), která by byla pro nárok po 7

letech. S nárokem po 3 letech by bylo spokojeno 19 % uživatelů. S nárokem poskytovaným po 1 roce nesouhlasil nikdo z respondentů a 15 % vybralo odpověď „nevím“.

První hypotéza měla za úkol zjistit, zda je nespokojenost s viditelností zvukového procesoru a jeho skrývání závislé na pohlaví. Na základě provedení testu dobré shody chí kvadrát bylo zjištěno, že frekvence skrývání a nespokojenost s viditelností kochleárního implantátu je vyšší u žen než u mužů. Test byl proveden na hladině významnosti 0,01.

U druhé hypotézy bylo testováno, zda je výskyt negativních reakcí okolí rozdílný u osob do 25 let a u osob nad 25 let. Je podstatné uvést, že negativní reakce pociťovalo pouze 25 % dotázaných, a proto byl test proveden pouze u 12 osob. Test dobré shody chí kvadrát byl proveden na hladině významnosti 0,05. Testové kritérium bylo menší než kritická hodnota, proto byla zamítnuta hypotéza alternativní a přijali jsme hypotézu nulovou. Mezi výskytem negativních reakcí okolí u osob do 25 let a u osob nad 25 let není statisticky významný rozdíl.

ZÁVĚR

Bakalářská práce byla zaměřena na kochleární implantát a jeho hodnocení uživateli. V teoretické části se autor věnuje popisu potřebných znalostí, které souvisí s principem, na kterém tato pomůcka funguje. Hlavním tématem, na kterou se autor práce zaměřil v teoretické části je historie kochleárního implantátu. Z dohledaných informací vyplývá, jak obrovská byla v minulosti touha lidí objevovat nové poznatky týkající se kochleárního implantátu. Jednalo se především o provádění operací, většinou s nejistým koncem. Moses Laurie v jenom ze svých článků napsal: „*Lidské bytosti jsou velmi zvláštní stvoření. Pokud jim slíbíte, nebo se jen náznakem zmíníte, že jim můžete pomoct s jejich slyšením, nechají vás udělat cokoli na světě.*“ Technologie výroby a péče o osoby s kochleárním implantátem se od té doby posunula na zcela jinou úroveň. Tento pokrok je ale potřeba stále rozvíjet. Na kochleární implantát slyšel autor práce mnoho názorů, kdy všechny byly rozdílné. Od výlučně odmítavých až nepřátelských, po obrovské nadšence a spoustu nacházejících se na pomezí těchto dvou extrémů.

Díky podpůrné skupině na facebooku, bylo možné provést kvantitativní výzkum, který byl prováděn u samotných uživatelů kochleárního implantátu. Výzkum probíhal formou online dotazníku. Bylo vyplněno pouze 51 dotazníků z nichž musely být 3 vyřazeny. Výsledky jsou zpracovány do grafů, ve kterých je uveden jak procentuální, tak číselný počet jednotlivých odpovědí. Pro lepší srovnání a zpracování hypotéz by bylo třeba více respondentů, jelikož je ale skupina dospělých uživatelů kochleárního implantátu málo početná, je autor práce s počtem respondentů relativně spokojen. Cílem praktické části bylo přinést poznatky od uživatelů kochleárního implantátu. Na základě zjištění, která vyplynula z vlastního šetření je možné říci, že největší problém mají uživatelé s finanční náročností, kterou přináší kochleární implantát. Jelikož je kochleární implantát pro uživatele jedinou pomůckou, která jim je schopna zlepšit slyšení, zastává autor názor, že by uživatelé měli mít nárok na co nejaktuálnější zařízení. Pokud bude ale cena kochleárního implantátu srovnatelná s pořizovací cenou nového automobilu, bude to pro většinu rodin představovat značný problém.

REFERENCE

Cochlear Implants: SYNCHRONY Cochlear Implant System [online], 2018. International: MED-EL [cit. 2018-04-09]. Dostupné z: http://www.medel.com/int/cochlear-implants

COCHLEAR, Americas, 2017. Cochlear™ Nucleus® 7 Sound Processor. 26. 7. 2017. Online: CochlearAmericas.
Dostupné také z: https://www.youtube.com/watch?v=PZE4kG7rrT0

ČERMÁK, Miloš a Barbora OSVALDOVÁ, ed., Alice NĚMCOVÁ TEJKALOVÁ, ed., 2009. Žurnalistika v informační společnosti - digitalizace a internetizace žurnalistiky: proměny a perspektivy žurnalistiky v epoše digitálních médií aneb nová média teoreticky i prakticky. Vyd. 1. V Praze: Karolinum. ISBN 978-80-246-1684-1.

ČIHÁK, Radomír a Rastislav DRUGA, ed., Miloš GRIM, ed., 2004. Anatomie. 2., upr. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 80-247-1132-X.

DAZERT, Stefan, Jan Peter THOMAS, Andreas BÜCHNER, Joachim MÜLLER, John Martin HEMPEL, Hubert LÖWENHEIM a Robert MLYNSKI, 2017. Off the ear with no loss in speech understanding: comparing the RONDO and the OPUS 2 cochlear implant audio processors. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology [online]. **274**(3), 1391-1395 [cit. 2018-04-05]. DOI: 10.1007/s00405-016-4400-z. ISSN 0937-4477. Dostupné z: http://link.springer.com/10.1007/s00405-016-4400-z

DRŠATA, Jakub a Radan HAVLÍK, Viktor CHROBOK, ed., 2015. Foniatrie - sluch. 1. vydání. Havlíčkův Brod: Tobiáš. Medicína hlavy a krku. ISBN 978-80-7311-159-5.

EISEN, Marc D., 2003. Djourno, Eyries, and the First Implanted Electrical Neural Stimulator to Restore Hearing. Otology & Neurotology [online]. **24**(3), 500-506 [cit. 2018-04-04]. DOI: 10.1097/00129492-200305000-00025. ISSN 1531-7129. Dostupné z: http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00129492-200305000-00025

Electrode Arrays [online], 2018. Fürstenweg 77a, 6020 Innsbruck, Austria: MED-EL Medical Electronics [cit. 2018-04-09]. Dostupné z: http://s3.medel.com/pdf/21617.pdf

FAN-GANG ZENG, , S. REBSCHER, W. HARRISON XIAOAN SUN a HAIHONG FENG, 2008. Cochlear Implants: System Design, Integration, and Evaluation. IEEE Reviews in Biomedical Engineering [online]. **1**(1), 115-142 [cit. 2018-04-05]. DOI: 10.1109/RBME.2008.2008250. ISSN 1937-3333.
Dostupné z: http://ieeexplore.ieee.org/document/4664429/

G. MYERS, David, 2013. Hearing Aids Can Serve a Second Purpose As Wireless Speakers. In: Guest Blog [online]. SCIENTIFIC AMERICAN [cit. 2018-04-09].

GOPINATH, Sumanth S. a Jason STANYEK, 2014. The Oxford handbook of mobile music studies. Volume 1. New York: Oxford University Press. ISBN 978-0-19-537572-5.

Grades of hearing impairment [online], 2018. [cit. 2018-04-17]. Dostupné z: http://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en/

HÁDKOVÁ, Kateřina, 2012. Vzdělávání žáků a studentů s kochleárním implantátem. Vyd. 1. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta. ISBN 978-80-7290-618-5.

HÁLA, Bohuslav a Miloš SOVÁK, 1955. Hlas - řeč - sluch: (základní věci z fonetiky a logopedie). 3., přeprac. vyd., v SPN 1. vyd. Praha: SPN. Pedagogické aktuality (SPN).

HALL, Jeff, 2014. Direct Audio Input (DAI) & Hearing Aids [online]. In: . [cit. 2018-04-09]. Dostupné z: https://www.ziphearing.com/blog/direct-audio-input-dai-hearing-aids/

HALLPIKE, C. S. a A. F. RAWDON-SMITH, 1934. The ‘Wever and Bray phenomenon.’ A study of the electrical response in the cochlea with especial reference to its origin. The Journal of Physiology [online]. **81**(3), 395-408 [cit. 2018-04-04]. DOI: 10.1113/jphysiol.1934.sp003143. ISSN 00223751.
Dostupné z: http://doi.wiley.com/10.1113/jphysiol.1934.sp003143

HLOŽEK, Zdeněk, 2012. Základy audiologie pro speciální pedagogy. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-3437-7.

HRUBÝ, Jaroslav, 1997-1998. Velký ilustrovaný průvodce neslyšících a nedoslýchavých po jejich vlastním osudu. 1. vyd. Praha: Federace rodičů a přátel sluchově postižených. ISBN 80-7216-075-3.

HYDER, Melissa, 2017. The one hearing aid accessory that makes parenting so much easier. In: Hearing like me [online]. [cit. 2018-04-09].

CHRÁSKA, Miroslav, 2007. Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu. Vyd. 1. Praha: Grada. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1369-4.

Electric osteophone, 1905. United States. US792162A. Uděleno 15.6.1904. Zapsáno 13.6.1905. Dostupné také z: https://patents.google.com/patent/US792162

LANGER, Jiří, 2013a. Úvod do pedagogiky osob se sluchovým postižením. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-3745-3.

LANGER, Jiří, 2013b. Technické pomůcky pro osoby se zdravotním postižením. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-3681-4.

Learn How Cochlear Hybrid Hearing Works: Hybrid™ Hearing* Combines The Best of Two Technologies For A Richer Hearing Experience [online], 2018. COCHLEAR LTD [cit. 2018-04-09].
Dostupné z: https://www.cochlear.com/mobile_us/home/our-products/hybrid-hearing/how-it-works

LECHTA, Viktor, 2010. Koktavost: integrativní přístup. Vyd. 2., rozš. a přeprac. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-643-8.

LEJSKA, Mojmír, 2003. Poruchy verbální komunikace a foniatrie. 2003. Brno: Paido. ISBN 80-7315-038-7.

LEJSKA, Vladislav, 1995. Kompendium ORL dětského věku. Vyd. 1. Praha: Grada. ISBN 80-7169-132-1.

MARIEB, Elaine a Jon MALLATT, 2005. Anatomie lidského těla. Vyd. 1. Brno: CP Books. ISBN 80-251-0066-9.

MUDRY, Albert a Mara MILLS, 2013. The Early History of the Cochlear Implant. JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery [online]. **139**(5), 446- [cit. 2018-04-04]. DOI: 10.1001/jamaoto.2013.293. ISSN 2168-6181. Dostupné z: http://archotol.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jamaoto.2013.293

NOVOMESKÝ, František, Tomáš SLÁDEK, ed., 2004. Pan Eustach: Vyrovnávání tlaku ve středouší [online]. Zdeněk Šraier [cit. 2018-04-09]. Dostupné z: http://www.stranypotapecske.cz/teorie/eustach.asp?str=200408241518290

Oakland Tribune: ELECTRONIC EAR IN BRAIN, 1963. Oakland California, **177**(29).

POWELL, John, 2012. Jak funguje hudba: průvodce posluchače vědou a psychologií krásných zvuků. 1. vyd. v českém jazyce. Praha: Dokořán. Aliter (Dokořán). ISBN 978-80-7363-400-1.

REICHL, Jaroslav a Martin VŠETIČKA, 2018. Rázová vlna. Encyklopedie Fyziky [online]. 1-3 [cit. 2018-04-09]. Dostupné z: http://fyzika.jreichl.com/index.php/main.article/pdf/190-razova-vlna

RONDO 2 [online], 2018. [cit. 2018-04-17]. Dostupné z: http://www.medel.com/int/rondo2

ROSENBERG, Nathan., Annetine. GELIJNS a Holly V. DAWKINS, 1995. Sources of medical technology: universities and industry. Washington, D.C.: National Academy Press. ISBN 978-0-309-05189-7.

SENNAROGLU, Levent a Ibrahim ZIYAL, 2012. Auditory brainstem implantation. Auris Nasus Larynx [online]. **39**(5), 439-450 [cit. 2018-04-09]. DOI: 10.1016/j.anl.2011.10.013. ISSN 03858146.
Dostupné z: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0385814611002410

SKARZYNSKI, Henryk, Artur LORENS, Beata DZIENDZIEL a Piotr H. SKARZYNSKI, 2015. Expanding pediatric cochlear implant candidacy: A case study of electro-natural stimulation (ENS) in partial deafness treatment. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology [online]. **79**(11), 1896-1900 [cit. 2018-04-09]. DOI: 10.1016/j.ijporl.2015.08.040. ISSN 01655876.
Dostupné z: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165587615004437

Skryté titulky, 2018. Česká televize [online]. [cit. 2018-04-09]. Dostupné z: http://www.ceskatelevize.cz/vse-o-ct/technika/dodatkove-sluzby/skryte-titulky/

SONNET [online], 2018. MED-EL [cit. 2018-04-09]. Dostupné z: http://www.medel.com/int/sonnet/

SOURALOVÁ, Eva a Libuše LUDÍKOVÁ, 2006. Speciální pedagogika 5. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého. Texty k distančnímu vzdělávání v rámci kombinovaného studia. ISBN 80-244-1213-6.

Subtitles and Captions: What's the Difference? [online], 2016. Accredited Language Services [cit. 2018-04-09]. Dostupné z: https://www.accreditedlanguage.com/2016/08/18/subtitles-and-captions-whats-the-difference/

ŠLAPÁK, Ivo a Pavla FLORIÁNOVÁ, 1999. Kapitoly z otorhinolaryngologie a foniatrie. 1. Brno: Paido. ISBN 80-85931-67-2.

Úhradový katalog VZP – ZP: Metodika verze 1000 [online], 2018. Česká republika: VZP ČR [cit. 2018-04-08].
Dostupné z: https://prodpublicwebdata.blob.core.windows.net/media/Default/dokumenty/ciselniky/metodika_1000.pdf

ZENG, Fan-Gang, 2016. Trends in Cochlear Implants. Trends in Amplification [online]. **8**(1), 1-34 [cit. 2018-04-04]. DOI: 10.1177/108471380400800102. ISSN 1084-7138. Dostupné z: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/108471380400800102

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č.1: Dotazník

Příloha č.1: Dotazník

Život s kochleárním implantátem

Dobrý den,

Tento dotazník je určen výhradně pro uživatele Kochleárního implantátu.

Uživatelé, kteří mají dva implantáty, prosím aby uvedli v odpovědích vždy starší typ.

Výsledky z tohoto šetření budou použity jako podklad k praktické části bakalářské práce.

Autorem práce je Pavel Czudek, student pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.

Děkuji za Váš čas, který jste dotazníku věnovali.

Pokud budete mít jakékoli dotazy, kontaktujte mě na emailové adrese Pavel.czudek@gmail.com

1. Značka a typ nošeného zvukového procesoru

Nápověda k otázce: *Příklad odpovědi: Cochlear, Nucleus 6*

2. Jak často nosíte zvukový procesor?

- ◯ Celý den (ráno nasadím, večer sundám)
- ◯ Jen několik hodin denně (uveďte kolik v průměru, popřípadě za jakých okolností jej nenosíte)
- ◯ Výjimečně (např. jen některé dny v týdnu)

3. Vnější část kochleárního implantátu (zvukový procesor) je vystaven vlivům okolního prostředí. Jak hodnotíte jeho opotřebení?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- ◯ Nemám nejmenší problém, zatím jsem nemusel/nemusela měnit žádnou část.
- ◯ Za dobu používání jsem již vyměnil/vyměnila tyto části:

4. Je pro vás výměna / oprava části implantátu finančně náročná ?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- ◯ Ano
- ◯ Ne
- ◯ Nevím, nevyužil jsem výměny / opravy

5. Je pro Vás finančně náročná cena příslušenství ke kochleárnímu implantátu?

Nápověda k otázce: *příklad: (pořízení voděodolného obalu, phone clip, a další...)*

- ◯ Ano
- ◯ Ne
- ◯ Nevím

6. Jste se stávajícím typem zvukového procesoru spokojeni?

Nápověda k otázce: *poslech, vzhled, velikost, pohodlné nošení....*

- ◯ Ano
- ◯ Ne (uveďte z jakého důvodu) [ ]

7. Nárok na výměnu kochleárního implantátu s poskytnutím úhrady 75% jeho ceny je v České republice 10 let. Je to z vašeho pohledu dlouhá doba?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- ◯ Ano, nárok by měl být už po jednom roce
- ◯ Ano, nárok by měl být po 3 letech
- ◯ Ano, nárok by měl být po 5 letech
- ◯ Ano, nárok by měl být po 7 letech
- ◯ Deset let je dostatečná doba
- ◯ Nevím

8. Vadí vám, že kochleární implantát je ostatními lidmi viditelný?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- ◯ Ano
- ◯ Ne

9. Snažíte se skrývat kochleární implantát?

- ◯ Ano
- ◯ Ne

10. Jaký zájmem jeví lidé o kochleární implantát? (Při schůzce s neznámým člověkem)

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- ◯ Nevšímají si
- ◯ Zeptají se, zajímají se o něj
- ◯ Jiná... [ ]

11. Setkáváte se s negativními reakcemi okolí v důsledku nošení kochleárního implantátu?

Nápověda k otázce: *Vyberte jednu odpověď*

- ◯ Ano
- ◯ Ne

12. Váš věk

[ ]

13. Pohlaví

- ◯ Muž
- ◯ Žena

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Pavel Czudek
Katedra:	Ústav speciálněpedagogických studií
Vedoucí práce:	prof. Mgr. PaedDr. Jan Michalík, Ph.D.
Rok obhajoby:	2018

Název práce:	Hodnocení kochleárního implantátu neslyšícími uživateli
Název v angličtině:	Evaluation of the cochlear implant by its users
Anotace práce:	Bakalářská práce se zabývá problematikou spojenou s kochleárním implantátem a jeho užíváním. Teoretická část popisuje potřebné znalosti k pochopení fungování kochleárního implantátu. V poslední kapitole se autor práce věnuje historii. Praktická část přináší poznatky z výzkumného šetření, kterého se zúčastnili samotní uživatelé kochleárního implantátu. Šetření bylo realizováno pomocí online dotazníků ve facebookové skupině „Kochleární implantát“.
Klíčová slova:	Kochleární implantát, historie, vývoj, hodnocení, postoje, finanční náročnost
Anotace v angličtině:	The bachelor thesis is focused on issues connected with usage of cochlear implant. Theoretical part describes the nessesary insight about how cochlear implant works. Last chapter is geared towards presenting information about history of cochlear implant. The practical part of this thesis brings findings which were collected from users of the cochlear implant as a part of author‘s research. Research was realised by online questionnaire in facebook group „Kochleární implantát“
Klíčová slova v angličtině:	Cochlear implant, history, development, evaluation, financial dificulty
Přílohy vázané v práci:	Příloha č.1: Dotazník
Rozsah práce:	52 Stran
Jazyk práce:	Český