Sahlgrenska akademin
Institutionen för neurovetenskap och fysiologi
Enheten för Audiologi

Effekter av BCD, CROS och CI på förmåga till taluppfattning och ljudlokalisation hos vuxna med ensidig dövhet: En litteraturstudie

Effects of BCD, CROS and CI on speech perception and sound localization in adults with single-sided deafness: A literature review

Författare: Hanna Forsberg och Hanna Fredriksson

Examensarbete:	15hp
Program:	Audionomprogrammet
Kurs:	Självständigt arbete i audiologi – AUD620
Nivå:	Grundnivå
Termin/år:	VT/2024
Handledare:	André Sadeghi
Examinator:	Maria Hoff

Abstrakt

Examensarbete:	15hp
Program:	Audionomprogrammet
Kurs:	Självständigt arbete i audiologi – AUD620
Nivå:	Grundnivå
Termin/år:	VT/2024
Handledare:	André Sadeghi
Examinator:	Maria Hoff

Bakgrund: Personer med ensidig dövhet (SSD) upplever svårigheter med ljudlokalisering och taluppfattning i bullriga miljöer. Denna bristande förmåga kan ge stora utmaningar i vardagen. Internationellt finns nu möjlighet för personer med SSD att få cochleaimplantat (CI). I Sverige används benledda hörselsystem (BCD) eller contralateral routing of signal (CROS) för att behandla SSD. Bristen på konsensus kring vilken metod som är mest lämplig motiverar behovet av denna studie.

Syfte: Att jämföra och utvärdera taluppfattningsförmåga i brus och förmåga till ljudlokalisation hos vuxna med SSD som behandlas med BCD, CROS eller CI

Material & Metod: Beskrivande litteraturstudie

Resultat: CI är den mest effektiva behandlingen för personer med SSD för att förbättra taluppfattning i bullriga miljöer. BCD och CROS kan också ge positiva resultat, men ingen signifikant skillnad har observerats mellan dem i detta avseende. CI är den mest effektiva behandlingsmetoden för att förbättra förmågan till ljudlokalisation, BCD kan ha en begränsad effekt medan CROS inte har någon effekt alls.

Slutsatser: Personer med SSD har svårigheter som påverkar livskvaliteten negativt, därför är det av vikt att dessa individer erbjuds behandling. Enligt internationella riktlinjer och resultaten från studien, bör Sveriges kriterier för CI omprövas för att inkludera personer med SSD.

Nyckelord: Ensidig dövhet, behandling, BCD, CROS, CI

Abstract

Bachelor thesis:	15 ECTS
Program:	Audiology
Course:	Bachelor thesis in Audiology - AUD620
Level:	First-cycle
Term/year:	Spring/2024
Supervisor:	André Sadeghi
Examiner:	Maria Hoff

Background: Individuals with single-sided deafness (SSD) experience difficulties with sound localization and speech perception in noisy environments. This impairment can pose significant challenges in everyday life. Internationally, individuals with SSD now have the option to receive a cochlear implant (CI). In Sweden, bone conduction hearing systems (BCD) or contralateral routing of signal (CROS) are used to treat SSD. The lack of consensus on which method is most suitable motivates the need for this study.

Aim: To compare and evaluate speech perception in noise and localization of sound in adults with SSD treated with BCD, CROS, or CI.

Material & Methods: Descriptive literature review.

Results: CI is the most effective treatment for individuals with SSD in improving speech perception in noisy environments. BCD and CROS may also yield positive results, but no significant difference has been observed between them in this regard. CI is the most effective treatment method for improving sound localization, BCD may have limited effectiveness, while CROS has no effect at all.

Conclusion: Individuals with SSD face difficulties that negatively impact their quality of life, thus it is essential that these individuals are offered treatment. According to international guidelines and the results of the study, Sweden's criteria for CI should be reconsidered to include individuals with SSD.

Key words: Single-sided deafness, treatment, BCD, CROS, CI

Förord

Som blivande audionomer hade vi i början av detta arbete i princip ingen erfarenhet alls av patienter med ensidig dövhet och hur man bäst behandlar denna patientgrupp. Bristen på både praktisk erfarenhet från vår VFU och teoretisk kunskap var tydlig och detta blev grunden till att vi valde att utforska ämnet närmare i vår kandidatuppsats.

Vi vill framför allt rikta ett stort tack till vår handledare André Sadeghi för hans råd och vägledning genom hela skrivprocessen. Vi är också tacksamma mot våra medstudenter i klassen för deras stöd och inspiration, inte bara under kandidatarbetet utan även under vår tid tillsammans på programmet. Ni är fantastiska!

Till sist vill vi tacka varandra för det goda samarbetet och den vänskap som har vuxit under arbetets gång. Det har varit en resa fylld med utmaningar och lärdomar, men vi är glada att vi kunde ta oss igenom den tillsammans. Tillsammans har vi skapat en kandidatuppsats vi är stolta över och som förhoppningsvis kan bidra till mer kunskap och förståelse kring behandlingen av patienter med ensidig dövhet.

Bakgrund 1
Inledning 1
Ensidig dövhet (SSD) 1
Binaural och monaural hörsel 2
Behandlingsmetoder vid ensidig dövhet 4
Tidigare forskning 6
Motivering till studien 7
Syfte & frågeställningar 8
Material & metod 8
Design 8
Urval 8
Datainsamling 9
Analys av data 10
Forskningsetiska avvägningar 11
Resultat 11
Frågeställning 1 12
Frågeställning 2 14
Diskussion 16
Metoddiskussion 17
Sökstrategi 18
Kvalitetsbedömning 18
Etiska överväganden 19
Resultatdiskussion 19
Reflektion över hållbar utveckling 22
Slutsatser 24
Referenser 25
Bilagor 29
Bilaga 1- Checklista för att mäta studiens kvalitet 29
Bilaga 2 - Tabell 2. Sammanställning av material 31
Bilaga 3 – Deklaration för arbetsfördelning 36

FÖRKORTNINGAR

BCD	Bone-conduction devices (benledda hörselsystem)
CROS	Contralateral routing of signal
CI	Cochleaimplantat
SSD	Single-sided deafness (ensidig dövhet)
HNS	Hörselnedsättning

Bakgrund

Inledning

Personer med ensidig dövhet upplever betydande svårigheter i sin vardag både vad gäller ljudlokalisation, talförståelse och ljudkvalitet (Sikka et al., 2022). Författarna menar därför att det är av stor vikt att dessa personer får hjälp och råd vad gäller de olika typer av behandlingar som finns tillgängliga. Denna beskrivande litteraturstudie kommer att fokusera på de vanligast förekommande behandlingsmetoderna för ensidig dövhet hos vuxna, med särskilt fokus på förmåga till ljudlokalisering och taluppfattning. Studien kommer att utvärdera BCD (benledda hörselsystem), CROS-apparater (Contralateral routing of signal) och CI (Cochleaimplantat). Målet är att kunna bedöma om det finns indikationer på att en viss behandlingsmetod fungerar bättre än en annan. Förhoppningen är att kunna bidra till mer evidens och kunskap i ämnet för både verksamma audionomer, audionomstudenter, andra yrkesverksamma inom sjukvården som kommer i kontakt med dessa personer samt för den berörda patientgruppen.

Ensidig dövhet (SSD)

Klassificering, etiologi och prevalens

Med ensidig dövhet menas att man har ett öra där funktionen är så pass nedsatt att det inte kan ge någon funktionell hörsel (Västra Götalandsregionen, 2011). Enligt WHO klassificeras ensidig dövhet/ensidig grav hörselnedsättning (HNS) vid hörtrösklar som är <20 dBHL i det bättre örat och >80dBHL i det sämre örat. Vidare går gränsen för lätt HNS vid 20 dBHL, måttlig HNS vid >35dBHL och svår HNS vid >65dBHL. En hörtröskel är den lägsta ljudnivå som kan identifieras vid tonaudiometri, det vanligaste hörseltestet. Den genomsnittliga hörtröskln vid mätfrekvenserna 500, 1000, 2000 och 4000 Hz används för att klassificera grad av hörselnedsättning (World Report on Hearing, 2021). Ensidig dövhet beror på en funktionsrubbning i cochlean eller hörselnerven. Den är permanent och kan både vara medfödd och förvärvad (Västra Götalandsregionen, 2011). I en japansk studie uppges det att avsaknad av hörselnerv, en infektion orsakad av cytomegalovirus (CMV-infektion,) parotit (påssjuka), missbildningar i inneröra och auditiv neuropati är de mest förekommande orsakerna till tillståndet hos barn. Vid förvärvad ensidig dövhet uppges den vanligaste orsaken vara idiopatisk, alltså att man inte vet hur eller varför tillståndet har uppkommit, följt av olika typer av mediaotiter eller ponsvinkeltumörer (Usami, Kitoh et al., 2017). Det är svårt att hitta

exakta och tillförlitliga siffror gällande hur många som är drabbade av ensidig dövhet. Stalfors et al (2011) genomförde en epidemiologisk beräkning som visade en prevalens på ca 5,8/100 000 (0,58%) drabbade per år i Västra Götalandsregionen (Västra Götalandsregionen, 2011). Enligt en studie gjord av Kay-Rivest et al. (2022) uppskattas att ensidig dövhet finns hos 0,11%-0,14% av den amerikanska befolkningen.

Konsekvenser av ensidig dövhet

Vid en ensidig dövhet går den drabbade miste om binaural hörsel vilket resulterar i en minskad förmåga att förstå tal i miljöer med hög bakgrundsnivå samt svårigheter med lokalisering av ljudkällor. Kombinationen av dessa effekter resulterar i betydande utmaningar, särskilt när det gäller inlärning, arbetsprestationer och social interaktion, vilket av den drabbade uppfattas som en funktionsnedsättning som skapar handikapp i vardagen (Snapp & Ausili, 2020). Sikka et al. (2022) menar att personer med SSD upplever ett betydande handikapp kopplat till sin hörselnedsättning vilket påverkar deras upplevda livskvalitet i jämförelse med normalhörande personer.

Binaural och monaural hörsel

Hos personer med binaural hörsel hjälper de två öronen varandra att urskilja och lokalisera ljud. Detta är en komplicerad process som sker på flera olika sätt (Avan et al., 2015). Binaural hörsel, till skillnad från monaural hörsel, möjliggör integration av ljud från båda öronen i de centrala hörselbanorna, vilket ger mer information till hjärnan och förbättrar förmågan att analysera och identifiera skillnader och likheter i de ljud som når öronen. Förmågan att jämföra tids- och nivåskillnader mellan ljud som når öronen ger dels en omedveten uppfattning av det akustiska rummet, dels fördelar i svåra lyssningssituationer såsom bullriga miljöer. När ljud kombineras från båda öronen resulterar detta i en ökning av både upplevd hörstyrka (perceived loudness, vilket avser hur starkt ljudet uppfattas av örat) och hörnivå (loudness level, som är ett mått på ljudets styrka baserat på dess frekvens och intensitet). Det kan skilja så mycket som 10 dB för att ett ljud ska upplevas lika starkt vid monaural lyssning jämfört med binaural lyssning (Andersson & Arlinger, 2007).

Ljudlokalisation och interaural tids- och intensitetsskillnad

Avan et al. (2015) använder duplexteorin av Lord Rayleigh för att förklara hur ljudlokalisation fungerar: Ljudet är något starkare på den sida som är närmst ljudkällan. Detta beror delvis på avstånd men också för att huvudet fungerar som en sköld och skapar en huvudskugga som hindrar ljudet att ta sig fram till det andra örat. Ljudet dämpas då vid det motsatta örat och det blir en interaural intensitetsskillnad. Detta fenomen påverkar framför allt de högre frekvenserna med kortare våglängd. Vid de lägre frekvenserna, som har längre våglängd, försvagas inte ljudet av huvudskuggan på samma sätt, men påverkas i stället mer av den interaurala tidskillnaden, det vill säga att ljudet når det närmre örat tidigare än det öra som är längst bort. Genom den interaurala tids- och intensitetsskillnaden får det centrala hörselsystemet indikationer om varifrån ljudet kommer och kan på så vis lokalisera ljudkällan.

Taluppfattning i bullrig miljö och squelch-effekten

Binaural hörsel underlättar också vid diskriminering av ljud genom den så kallade squelch-effekten (Avan et al., 2015). Genom att det centrala hörselsystemet kan ta upp både önskat och oönskat ljud från båda öronen kombineras dessa ljud och urskiljs från varandra. Därmed kan en person med binaural hörsel filtrera bort ljud från det öra där bakgrundsbruset (bullret) är som mest framträdande för att i stället fokusera på informationen från det öra där den önskade signalen (exempelvis talet) är som starkast. Detta leder till att signal/brus-förhållandet blir bättre med två öron jämfört med ett öra (Avan et al., 2015). Enligt Andersson & Arlinger (2007) framträder denna binaurala fördel i större utsträckning när signalkällan och störkällan finns på olika ställen jämfört när dessa kommer från en och samma punkt.

Behandlingsmetoder vid ensidig dövhet

Benledda hörselsystem (BCD)

År 1977 var Anders Tjellström och hans team pionjärer i Sverige när de för första gången implanterade ett benförankrat hörselimplantat. Det dröjde till 1980-talet innan det första benledda hörselsystemet blev allmänt tillgänglig kommersiellt. Sedan dess har patienter med olika typer av hörselnedsättningar (HNS), såsom konduktiv HNS, kombinerad HNS, ensidig HNS eller SSD, kunnat dra nytta av dessa hörapparater. BCD är ett alternativ när en konventionell luftledd hörapparat inte kan användas på grund av problem i hörselgången, eller i fall av SSD. BCD fungerar genom att sätta cochlean i rörelse genom vibrationer i skallbenet för att eliminera behovet av att ljudet passerar genom mellanörat. Systemet består av en yttre del med en ljudprocessor och mikrofon, samt en inre del. Dessa två delar är fastsatta i varandra med en titanskruv för att ljudet ska nå den inre delen av apparaten. När ljudet omvandlas till elektromagnetiska signaler av ljudprocessorn, överförs det genom huden till den inre delen via titanskruven. Där transporteras signalen som mekaniska vibrationer och sätter cochlean i rörelse genom att vibrera genom skallbenet (Dillon, 2012).

Det finns olika teknologier som kan överföra ljud via benledning (Ellsperman et al., 2021). BCD kan antingen opereras in som ett implantat eller bäras med band runt huvudet. Det senare alternativet är vanligtvis tillfälligt för barn och vuxna som ska prova på benledning innan de beslutar sig för operation. Vid perkutant implantat sticker en distans ut genom skallen och huden, medan vid transkutant implantat implanteras hela titanskruven kirurgiskt och kopplas till en magnetplatta utanpå huden, som sedan täcks av växande hud (Stach & Ramachandran, 2022).

Contralateral routing of signal (CROS)

När en patient har två hörapparater sker förstärkningen av ljud oberoende av varandra. Med ett CROS-hjälpmedel, skickas hela ljudsignalen från ena örat vidare till det andra genom en trådlös koppling mellan dom. Den enklaste CROS anpassningen sker genom en CROS-hörapparat på det sämre örat och en konventionell hörapparat med mottagare på bästa örat, där alla ljud som når sidan med CROS sänds över till bättre örats sida in i hörselgången. Två varianter av CROS hjälpmedel är, CROS och BI-CROS. Vid det förstnämnda sker endast en överföring utan förstärkning som gör att patienter med ensidig hörselnedsättning och

dövhet lättare kan förses med ljudinformation från sitt sämre öras sida, där förlusten av hörselfunktion är så uttalad att den inte kommer vara tillräcklig vid en konventionell anpassning och förstärkning. För patienter som inte har hörtrösklar inom normalområdet på sitt bästa öra och därmed behöver bilateral förstärkning, kallas denna anpassning för BI-CROS (Dillon, 2012).

Cochleaimplantat (CI)

Cochleaimplantat är ett medicintekniskt hjälpmedel som kan användas av personer med svår sensorineural hörselnedsättning eller dövhet med fungerande hörselnerv. Implantatet fungerar genom att direkt elektriskt stimulera hörselnerven för att kunna skicka signaler till hjärnan och därigenom kringgå de skadade delarna av innerörat (Gelfand, 2016). Då personer med SSD saknar funktionell hörsel i ena örat, kan de vara kandidater för ett ensidigt CI. Detta är något som inte erbjuds rutinmässigt med hänsyn till den goda hörseln i andra örat och det faktum att CI är en kostsam intervention som också innebär kirurgi och vissa risker.

Enligt Gelfand (2016) består ett Cochleaimplantat (CI) av två primära komponenter: en extern del och en intern del. Den externa delen består av en mikrofon och processor som sitter på ytterörat samt en sändare som fästs på huden med en magnet. Mikrofonen fångar upp omgivningsljud och processorn omvandlar det till elektriska signaler, som sedan kodas för att representera det akustiska ljudet. Denna kodade signal skickas via sändaren till den interna delen. Den interna delen innefattar en mottagare med magnet som är inopererad under huden, samt elektroder som placeras i hörselsnäckan. Mottagaren tar emot den kodade signalen från den externa sändaren och omvandlar den till elektriska impulser som överförs till elektroderna i cochlean. Dessa impulser stimulerar hörselnerven och möjliggör hörseln för användaren (Gelfand, 2016).

Detta hjälpmedel har utvecklats sedan 1957, då den första medicinska rapporten på ämnet publicerades (Boisvert et al., 2020). Den första CI operation gjordes sedan år 1964 i USA (Mudry et al., 2013).

Internationellt har indikationerna för CI-implantation nyligen utvidgats för att inkludera de med ensidig hörselnedsättning och dövhet (SSD) enligt Häußler et al. (2020). I Sverige kvarstår de nationella kriterierna oförändrade och patienter med SSD betraktas inte som kandidater för CI. Det krävs att tonmedelvärdet vid tonaudiometri är sämre än 70 dB HL på

det bästa örat enligt Nationella medicinska indikationer (2011), specifikt *Indikation för unilateralt kokleaimplantat till vuxna* (2011:04).

Tidigare forskning & studier

En granskning av tidigare studier utfördes för att undersöka relevansen för ämnet som denna uppsats kommer att behandla. Enligt en översiktsartikel från 2010 (Bishop & Eby, 2010) konstaterades indikationer på att BCD skulle vara ett bättre alternativ i jämförelse med CROS för individer med ensidig dövhet. Dock påpekade författarna att de CROS-apparater som utvärderades i de studier som granskats inte alltid representerade den senaste teknologin, vilket kan ha påverkat utfallet. Vidare ansågs CI som behandling vara en experimentell metod för denna patientgrupp då det saknades tillräckligt med forskning. Studien argumenterade för ett ökat behov av kliniska studier för att kunna avgöra den mest lämpliga behandlingsmetoden för personer med ensidig dövhet (Bishop & Eby, 2010).

Stalfors et al. (2011) publicerade en vetenskaplig rapport med syftet att undersöka om BCD representerar en mer effektiv behandlingsmetod i jämförelse med CROS-behandling eller avsaknad av audiologiska hörhjälpmedel för patienter med grav ensidig hörselnedsättning. Studien omfattade bedömningar av livskvalitet, taluppfattning, hörtrösklar och förmåga till ljudlokalisation. Sammanfattningsvis konstaterades att det inte fanns tillräckligt stark evidens för att fastställa att BCD skulle prestera bättre än CROS eller avsaknad av hjälpmedel inom de specificerade områdena.

Vid Örebro Universitet gjordes 2019 ett kandidatarbete med syfte att undersöka effekterna av CI, CROS-apparater och BCD på taluppfattning i brus, ljudlokalisationförmåga och hur livskvaliteten påverkas hos personer med SSD. Studiens resultat indikerade att samtliga behandlingsmetoder förbättrar taluppfattningsförmåga och livskvalitet men att CI är den enda interventionen som förbättrar förmåga till ljudlokalisation hos dessa individer. Vidare konstaterades att det saknas studier som berör kostnadseffektiviteten i relation till nyttan för ensidigt döva när det gäller CI (Englund & Gassa, 2019).

Motivering till studien

Som nämnts tidigare upplever patientgruppen med SSD ofta ett betydande handikapp, kopplat till sin hörselnedsättning vilket påverkar deras upplevda livskvalitet i jämförelse med normalhörande personer. Detta understryker behovet av omfattande forskning kring effektiva behandlingsalternativ för att förbättra deras livskvalitet. Trots den teknologiska utvecklingen och tillgängliga behandlingar finns det en brist på konsensus om vilken metod som erbjuder bäst resultat för SSD, vilket motiverar behovet av denna jämförande litteraturstudie. Förståelse och kunskap om de specifika effekterna av olika behandlingsmetoder kan leda till mer riktade och effektiva behandlingsplaner för individer med SSD. Denna studie syftar till att fylla en viktig lucka i den nuvarande forskningen genom att erbjuda evidensbaserade rekommendationer som kan vägleda kliniska beslut. Genom att jämföra tre olika behandlingsmetoder strävar denna studie efter att ge audionomer, andra vårdprofessionella, och patienter själva, ett bättre underlag för att fatta informerade beslut kring valet av behandling.

Syfte & frågeställningar

Syftet med denna litteraturstudie är att jämföra tre vanligt förekommande behandlingsmetoder för ensidig dövhet (SSD) hos vuxna, med särskilt fokus på dessa metoders effekter på ljudlokalisering och taluppfattning i bullrig miljö.

Fokus kommer att ligga på följande frågeställningar:
-Hur påverkas förmågan till ljudlokalisering hos personer med ensidig dövhet av BCD, CROS-system och CI?
-Hur påverkas taluppfattningen i bullrig miljö hos personer med ensidig dövhet av BCD, CROS-system och CI?

Material & metod

Design

Denna kandidatuppsats är en beskrivande litteraturstudie där 12 vetenskapliga originalartiklar har valts ut och analyserats utifrån det syfte och de frågeställningar som har valts. Syftet med den här typen av studie är att bidra till det aktuella kunskapsläget och att jämföra olika studiers resultat och slutsatser med varandra inom ett begränsat vetenskapligt område.

Urval

De valda artiklarna i arbetet följer de uppsatta inklusionskriterierna då de är originalartiklar publicerade 2006–2023 där deltagarna är över 18 år. Artiklarna som inkluderats är baserade på kvantitativa studier som fokuserar på behandlingsmetoder för SSD. Artiklarna besvarar helt eller delvis våra frågeställningar och syfte avseende utfallet vid behandlingsmetoderna CROS, BCD och CI vad gäller taluppfattning och ljudlokalisation.

Artiklar om syndromala HNS anses inte vara relevanta då ett syndrom kan innebära flera svårigheter än enbart SSD, dessa har därför exkluderats. Även artiklar publicerade innan år 2006 är exkluderade för att undvika studier gjorda på analoga apparater och system främst gällande CROS och BCD. En annan faktor för exkludering har varit kostnadsfri tillgång, därför har artiklar som kräver betalning för åtkomst uteslutits. Studierna har genomförts i

olika länder, inklusive USA, Nederländerna, Frankrike, Japan och Sverige vilket speglar vår målsättning att ge studien ett internationellt perspektiv.

Datainsamling

Under utvecklingsfasen för uppsatsen rörande behandlingsmetoder vid SSD, användes sökmotor ”Supersök” för att bedöma volymen av tillgängliga forskningsmaterial som relaterar till ämnesvalet. Genom att använda sökord och sökkombinationer som ”Single sided deafness” AND treatment AND consequences, identifierades en översiktsartikel från 2010 med titeln ”The current status of audiologic rehabilitation for profound unilateral sensorineural hearing loss” av Bishop & Eby (2010). Denna artikel blev sedan en central utgångspunkt för den vidare systematiska sökningen efter relevant litteratur. Genom sökning i PubMed identifierades de MeSHtermer som är nödvändiga för sökning av artiklar.

MeSHtermerna och relaterade sökord delades därefter in i olika block (se tabell 1). Dessa sökblock kombinerades sedan på olika sätt för att hitta artiklar som berör det specifika området.

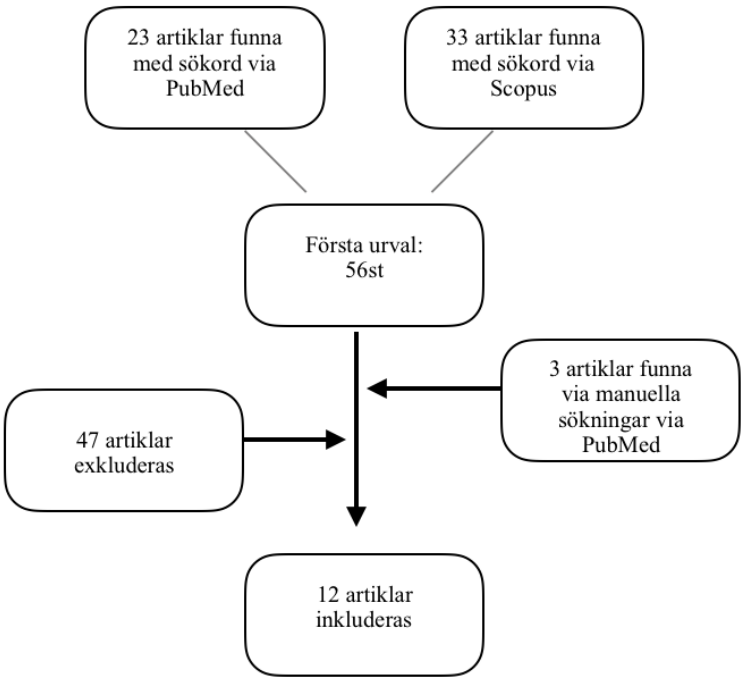
Tabell 1: Sökschema

Block 1: Ensidig Dövhet	Block 2: Behandling	Block 3: BAHA	Block 4: CROS	Block 5: ljudlokalisation	Block 6: Taluppfattning i brus	Block 7 CI
Hearing Loss OR Unilateral OR Unilateral Deafness OR Single Sided Deafness	Treatment Outcome OR Outcome, Treatment OR Treatment Effectiveness OR Rehabilitation Outcome OR Clinical Efficacy	Baha OR Bone-anchored hearing aid OR bone conduction OR Bone anchored hearing system	Cros OR Contralateral routing of signals	Localization, Sound OR Localizations, Sound OR Sound Localizations OR Auditory Localizations OR Localizations, Auditory	Speech Perception OR Perception, Speech OR Speech Discrimination OR discrimination, Speech	Implants, Cochlear OR Cochlear Implant OR Implant, Cochlear OR Cochlear Prosthesis OR Cochlear Prostheses OR Prostheses, Cochlear OR Prosthesis, Cochlear OR Auditory Prosthesis OR Auditory Prostheses OR Prostheses, Auditory OR Prosthesis, Auditory

Inledningsvis genomfördes breda sökningar i PubMed, varefter ytterligare block lades till för att avgränsa sökprocessen. När antalet artiklar nådde en hanterbar nivå, genomfördes en initial granskning utifrån titel och sammanfattning, vilket resulterade i ett första urval. Därefter lästes de intressanta artiklarna mer noggrant. Samma tillvägagångssätt applicerades även i databasen Scopus. Som ett resultat valdes nio artiklar ut för slutgiltig analys. Ytterligare tre artiklar hittades via sökning i fritext, utgående från PubMed och baserat på förslag som föreslogs i anslutning till redan valda artiklar (similar articles). Totalt tolv artiklar valdes ut

baserade på fastställda inklusions- och exklusionskriterier samt med hjälp av en checklista för kvalitetsgranskning (se bilaga 1).

Figur 1: Processen för urval av artiklar



Analys av data

Målsättningen vid sökandet av artiklar var att basera arbetet på kvantitativa studier med resultat från olika typer av interventionsstudier för att möjliggöra jämförelser av de olika resultaten och slutsatserna. Vi ville helst identifiera randomiserade kliniska försök, men kunde även tänka oss observationsstudier.

Tolv artiklar identifierades som relevanta och bidrog till att besvara en eller flera av frågeställningarna. De tolv artiklarna omfattar en retrospektiv dataanalys samt elva observationsstudier. Initialt genomfördes en genomläsning av artiklarna av båda författarna. Därefter diskuterades artiklarnas innehåll, varefter en bedömning gjordes av artiklarnas kvalitet och evidens (låg/medel/hög).

I tabellen för sammanställning av material (se bilaga 2) planerades först att inkludera alla artiklarnas resultat och slutsatser, dock gjordes i stället en avgränsning så att tabellen enbart besvarar frågeställningar gällande objektiva mätresultat. Efter den första granskningen

observerades att flera artiklar berör den subjektiva upplevelsen, ett ämne som är av intresse för att kunna se en helhetsbild av behandlingsmetoderna. Dessa observationer bidrog med idéer och inspiration för vidare diskussioner i relevant del av uppsatsen.

Forskningsetiska avvägningar

De inkluderade artiklarna har lästs i sin helhet enskilt av båda författarna och har därefter granskats gemensamt för att säkerställa att inga misstolkningar har gjorts vid sammanställning av texterna. Studien är utförd med ett deskriptivt objektivt förhållningssätt där våra personliga åsikter och värderingar är exkluderade. Samtliga artiklar som inkluderades i studien har redovisats och alla resultat som framkommit i analysprocessen har presenterats.

Artiklarna som inkluderats i studien har kvalitetsgranskats och bedömts efter fyra huvudkriterier: Relevans för syfte och frågeställningar, om de är ”peer reviewed”, om de är granskade av en etisk kommitté samt att det inte finns något vinstdrivande intresse hos någon av författarna. Om artikeln uppfyller mindre än två av dessa kriterier har vi bedömt den som “låg”. Uppfyller den två kriterier bedömdes den som ”medel”. Slutligen om artikeln uppfyller tre kriterier har kvaliteten bedömts som “hög”.

Resultat

I detta avsnitt presenteras resultat från tolv olika studier, publicerade mellan 2006 och 2024. Studierna utfördes i sju olika länder: USA, Nederländerna, Frankrike, Tyskland, Sverige, Japan och Colombia. I dessa studier användes olika forskningsdesigner, inklusive sex kvantitativa prospektiva studier, två retrospektiva studier, en observationsstudie, en pilotstudie, en randomiserad kontrollerad studie och en kombinerad kvantitativ prospektiv/randomiserad kontrollerad studie.

Det sammanställda resultatet beskrivs utifrån de frågeställningar som ställts upp gällande förmåga till ljudlokalisation och taluppfattning i bullrig miljö i relation till varje enskild behandlingsmetod (BCD, CROS och CI). Särskild fokus ligger på att undersöka om behandlingen förbättrar dessa förmågor jämfört med baseline (ingen behandling), samt hur behandlingsmetoderna presterar jämfört med varandra.

Frågeställning 1

Hur påverkas förmågan till ljudlokalisering hos personer med ensidig dövhet av benledda hörselsystem, CROS-system och cochleaimplantat?

Inom ramen för denna studie har tio artiklar undersökt ljudlokalisationsförmåga för personer med SSD. Testerna har utförts på liknande sätt med hjälp av högtalare som står uppställda i cirkel eller halvcirkel varpå deltagarna får i uppgift att lokalisera slumpmässigt presenterade signaler. Åtta studier inom det granskade materialet inkluderar tester av BCD-system, tio studier inkluderar tester av CROS-system och fem studier inkluderar tester av CI.

Behandling med benledda hörselsystem (BCD)

Åtta av de undersökta studierna har redovisat resultat rörande individers förmåga att lokalisera ljud med användning av benledda hörselsystem (BCD). Majoriteten av dessa studier (sex av åtta) fann ingen statistisk signifikant skillnad i ljudlokaliseringsförmåga mellan användning av BCD och baseline (Hol et al., 2010; Lin et al., 2006; Snapp et al., 2017; Snapp et al., 2017; Jakob et al., 2022; Peters et al., 2021).

Två studier visar positiva resultat avseende ljudlokalisation med BCD. Båda studierna utfördes under liknande förhållanden med deltagare som bedömde från vilken högtalare ljudet kom ifrån i en halvcirkelformation. Resultaten presenterades i form av genomsnittliga felvärden. I en studie utförd av Leterme et al. (2015) presenteras att deltagarna efter ett års användning hade ett mindre genomsnittligt felvärde i jämförelse med baseline och med CROS-behandling, dock var denna förbättring inte statistiskt signifikant. I en annan studie av Kurz et al. (2020) observerades också ett mindre genomsnittligt felvärde med BCD jämfört med CROS men inte heller detta resultat var statistiskt signifikant. Sammanfattningsvis tyder resultaten på att BCD-system kan ha en begränsad effekt på förmågan att lokalisera ljud.

Behandling med CROS-system (CROS)

Elva av de granskade studierna undersökte ljudlokalisationsförmågan hos individer med SSD genom användning av CROS. Ingen av dessa studier rapporterade några statistiskt signifikanta förbättringar jämfört med baseline (Lin et al., 2006; Hol et al., 2010; Leterme et al., 2015; Snapp et al., 2017; Snapp et al., 2017; Jakob et al., 2022; Kurz et al., 2020; Peters et al., 2021; Oyamada et al., 2023; Marx et al., 2021).

Bland dessa redovisar Lin et al., (2006) ett resultat från deras SAINT-test (Source Azimuth Identification in noise test). Testet involverade placering av fem högtalare framför testdeltagarna, som sedan instruerades att peka mot den högtalare de trodde ljudet kom från. Resultatet baserades på antalet korrekta och inkorrekta svar. Vid användning av CROS presterade deltagarna sämre jämfört med baseline. Denna försämring var extra tydlig när SAINT-testet genomfördes med samtidigt bakgrundsljud. Sammanfattningsvis tyder resultaten på att CROS inte har någon effekt på förmågan att lokalisera ljud.

Behandling med cochleaimplantat (CI)

Fem av de analyserade studierna redovisar resultat rörande individers förmåga att lokalisera ljud med användning av cochleaimplantat (CI) (Jakob et al., 2022; Kurz et al., 2020; Peters et al., 2021; Oyamada et al., 2023; Marx et al., 2021). Samtliga av dessa studier visar att CI ger en signifikant förbättrad förmåga till ljudlokalisation jämfört baseline.

Peters et al. (2021) utförde lokalisationstestet i tre olika konfigurationer där placeringen av högtalare skilde sig åt: 5 högtalare separerade med en vinkel på 15˚, 5 högtalare separerade med en vinkel på 30˚ och 3 högtalare separerade med en vinkel på 60˚. Testdeltagarna instruerades att peka mot den högtalare de trodde ljudet kom från. Samtliga tester gjordes vid baseline, efter tre månader med CI och efter sex månader med CI. Efter tre månader hade resultatet för samtliga konfigurationer förbättrats och efter 6 månader hade konfigurationerna med 15 och 60 grader förbättrats ytterligare med statistisk signifikans.

I en studie utförd av Oyamada et al. (2023) genomfördes ett lokalisationstest med liknande metod där nio högtalare placerades i en halvcirkel med ett vinkelavstånd på 22.5˚ mellan varje högtalare. Testet utfördes vid tre tidpunkter: vid baseline, efter sex månader med CI och efter tolv månader med CI. Resultaten visade redan efter sex månader en signifikant förbättring ($p = <0,05$) i lokaliseringsförmågan, vilket kvarstod vid samma test efter tolv månader med CI. Resultaten i de granskade studierna indikerar att CI ger en förbättrad förmåga till lokalisation och att det finns en tendens till att denna förmåga förbättras under det första halvåret efter operation.

Sammanfattning

Sammanfattningsvis indikerar de inkluderade studierna att CI är den enda behandlingsmetoden som visar förbättrad förmåga till ljudlokalisation jämfört med baseline. BCD-system har ingen eller mycket liten effekt på ljudlokaliseringsförmågan, medan CROS inte visar någon signifikant effekt alls. Vid jämförelse av BCD och CROS indikerar två studier att BCD presterar bättre än CROS vad gäller ljudlokaliseringsförmåga.

Frågeställning 2

Hur påverkas taluppfattningen i bullrig miljö hos personer med ensidig dövhet av benledda hörselsystem, CROS-system och cochleaimplantat?

Samtliga tolv studier i denna uppsats redovisar resultat på taluppfattningsförmåga i bullrig miljö hos personer med SSD. De inkluderade studierna behandlar en eller flera av de behandlingsmetoder som är av intresse för denna analys, nämligen CROS, BCD och CI.

Specifikt har sex studier undersökt talförståelse i bullriga miljöer med användning av CI, nio studier med BCD-system och elva studier med CROS-system. Talmaterialet och testtyperna varierar eftersom studierna har genomförts i olika länder. Testerna för taluppfattning i brus inkluderar vanligtvis talat material som presenteras i brus, där deltagarna ombeds att upprepa det som sägs. I vissa fall varierar riktningen av tal och brus för att undersöka olika aspekter av taluppfattning i buller.

Behandling med benledda hörselsystem (BCD)

Nio av de analyserade studierna redovisar resultat rörande individers förmåga att uppfatta tal i bullriga miljöer med användning av BCD. I sex av dessa studier framkommer att användning av BCD som behandlingsmetod för SSD leder till förbättrade resultat vad gäller taluppfattning i buller i jämförelse med baseline (Lin et al., 2006; Leterme et al., 2015; Snapp et al., 2017; Snapp et al., 2017; Fogels et al., 2020; Peters et al., 2021). Två av studierna visar redovisar ingen signifikant skillnad för talförståelse i brus i jämförelse med baseline (Jakob et al., 2022; Kurz et al., 2020).

Endast en av studierna (Lin et al., 2006) visar att BCD presterar bättre än CROS. I denna studie använde man sig av HINT (Hearing in noise test). När bruskällan placerades på sämsta örats sida och signalen på bästa örats sida, presterade BCD signifikant bättre jämfört med

CROS. Ingen av de granskade studierna redovisar att BCD ger en bättre taluppfattningsförmåga än CI. Sammanfattningsvis visar resultatet från de granskade artiklarna att BCD kan förbättra förmågan till taluppfattning i bullriga miljöer för personer med SSD.

Behandling med CROS-system (CROS)

Elva av de analyserade studierna redovisar resultat rörande individers förmåga att uppfatta tal i bullriga miljöer med användning av CROS. I sex av dessa studier presenteras att användning av CROS som behandlingsmetod för SSD resulterar i förbättrad taluppfattning i bullriga miljöer i jämförelse med baseline (Hol et al., 2010; Leterme et al., 2015; Snapp et al., 2017; Snapp et al., 2017; Fogels et al., 2020; Peters et al., 2021).

I de övriga fem studierna där CROS-system ingår som behandlingsalternativ redovisas inga statistiska signifikanta förbättringar i jämförelse med baseline. (Lin et al., 2006; Jakob et al., 2022; Kurz et al., 2020; Oyamada et al., 2023; Marx et al., 2021). I tre av dessa studier (Lin et al., 2006; Jakob et al., 2022; Marx et al., 2021) framgår det att talförståelsen förbättras med användning av CROS när den önskade signalen presenteras vid det döva örat och bruset vid det hörande örat. Dock observeras en generellt sämre prestation jämfört med baseline när den önskade signalen presenteras vid det hörande örat och bruset vid den döva sidan.

Endast en studie av Hol et al. (2010) påvisar att CROS ger en generellt bättre taluppfattning i bullrig miljö i jämförelse med BCD. Ingen av artiklarna redovisar att CROS ger ett bättre resultat än CI.

Sammanfattningsvis indikerar resultatet från de granskade artiklarna att användning av CROS kan förbättra förmågan till taluppfattning i bullriga miljöer för personer med SSD. Åtminstone när den önskade signalen är riktad mot det döva örat och bruset är riktat mot det hörande örat.

Behandling med cochleaimplantat (CI)

Samtliga sex studier som evaluerar CI som behandlingsmetod för SSD har konsekvent påvisat att CI medför en statistisk signifikant förbättring av taluppfattning i bullriga miljöer jämfört med baseline. (Jakob et al., 2022; Kurz et al., 2020; Peters et al., 2021; Oyamada et al., 2023; Marx et al., 2021; García et al., 2020). När CI jämförs med andra behandlingsalternativ i fem av dessa studier visar resultaten att CI även presterar signifikant bättre än de övriga

behandlingsmetoderna (Jakob et al., 2022; Kurz et al., 2020; Peters et al., 2021; Oyamada et al., 2023; Marx et al., 2021). Ingen av de granskade studierna har kunnat påvisa att vare sig BCD eller CROS ger ett bättre resultat gällande taluppfattningsförmåga i buller jämfört med CI som behandlingsmetod för SSD. Sammanfattningsvis visar resultatet från de granskade artiklarna att CI förbättrar förmågan till taluppfattning i bullriga miljöer för personer med SSD.

Sammanfattning

I den vetenskapliga granskningen framkommer att CI är den enda behandlingsmetoden som konsekvent uppvisar förbättringar i taluppfattningsförmåga i bullriga miljöer, både i jämförelse med baseline och med CROS och BCD som behandlingsmetod för personer med SSD. Fem av de studier som granskats fastslår att både BCD och CROS ger bättre resultat i jämförelse med baseline (Leterme et al., 2015; Snapp et al., 2017; Snapp et al., 2017; Fogels et al., 2020; Peters et al., 2021).

Endast två studier har redovisat skillnader i effektivitet mellan CROS och BCD (Lin et al., 2006; Hol et al., 2010). Studien av Hol et al. (2010) visar att CROS ger en generellt bättre taluppfattning i bullrig miljö jämfört med BCD medan studien av Lin et al. (2006) visar att BCD presterar avsevärt bättre i liknande tester i jämförelse med CROS. Fyra studier har inte kunnat påvisa några statistiskt signifikanta skillnader mellan BCD och CROS i deras förmåga att förbättra taluppfattning i buller. (Leterme et al., 2015; Snapp et al., 2017; Snapp et al., 2017; Kurz et al., 2020).

Diskussion

Syftet med denna litteraturstudie var att jämföra och utvärdera de vanligaste behandlingsmetoderna BCD, CROS och CI för SSD hos vuxna. Ett specifikt fokus lades på förmåga till ljudlokalisering och taluppfattning i buller.

Resultaten från studien visar att CI är den enda behandlingsmetod som ger signifikant bättre testresultat jämfört med baseline vad gäller förmåga till ljudlokalisation. Vidare har CI därmed visat sig vara överlägsen både CROS och BCD när det gäller förbättrad ljudlokalisation.

När det kommer till taluppfattning i brus visade studierna att CI inte bara gav förbättringar jämfört med baseline, utan även gav ett generellt bättre resultat jämfört med de andra behandlingsmetoderna (CROS och BCD). Samtliga behandlingsmetoder i studien visade dock på någon form av nytta jämfört med baseline, även om graden av nytta varierade beroende på testförhållandena. Att CI uppvisar bättre utfall gällande ljudlokalisation och taluppfattning i brus är i sig inte förvånansvärt, eftersom det erbjuder ett binauralt hörande, medan de andra interventionerna (CROS och BCD) endast tillgängliggör ljud från den nedsatta sidan till det normalhörande örat. Å andra sidan är CI mer invasivt och kostsamt eftersom det innebär en operation. Trots den begränsade omfattningen av denna studie, har den lyckats besvara syfte och frågeställningar.

Metoddiskussion

Syfte och frågeställningar

Studiens syfte och frågeställningar anses i huvudsak vara relevanta. Under arbetets gång framkom det dock tydligt att frågan om förmåga till ljudlokalisation var av mindre betydelse, då endast CI presterade på detta område. Detta resulterade i att den specifika frågeställningen skulle kunna anses vara av mindre intresse. Möjligen skulle en frågeställning angående den subjektiva upplevelsen i stället varit mer intressant att utforska.

Design och urval

Studien utfördes som en beskrivande litteraturstudie där tolv artiklar inkluderades och utvärderades. Den valda designen anses lämplig med hänsyn till den givna tidsramen. Vid en förlängd tidsram kunde eventuellt en metaanalys vara värdefull med tanke på att det finns relativt mycket material som berör ämnet. Det skulle också vara intressant att göra studien med extra hänsyn till teknologins framsteg. Urvalet av artiklar begränsades till år 2006 och framåt för att undvika äldre studier gjorda på analoga apparater. I efterhand anser vi att vi kunde haft en ännu striktare urvalsprocess med tanke på marknadens förändringar till följd av de nyare RITE-apparaterna. De tidigare studierna använde CROS-apparater med gjuten insats, vilket kan ha påverkat resultaten i studierna eftersom denna typ av insats kan upplevas obekväm och skapa ocklusionseffekter i det hörande örat.

Sökstrategi

Vid sökningen användes sökblock (se tabell 1 under metodavsnittet) som innehöll olika synonymer till sökorden, där varje synonymgrupp tilldelades ett eget block. Genom att kombinera dessa sju block på olika sätt kunde breda och mer specifika träfflistor genereras. Vi anser att tillvägagångssättet var gynnsamt då det resulterade i en överskådlig mängd artiklar att granska för att göra ett slutgiltigt urval. De utvalda artiklarna bedöms vara relevanta för studiens syfte och frågeställningar.

Samtliga av de inkluderade artiklarna redovisar resultat av taluppfattning i brus, och tio av tolv presenterar resultat av förmågan att lokalisera ljud. Varje enskild behandlingsmetod har utvärderats i relation till varje individuell frågeställning i minst fem av de inkluderade studierna. Majoriteten av de granskade artiklarna besvarade våra frågeställningar på ett konkret sätt medan andra artiklar hade ett annat huvudsyfte och därmed berörde frågeställningarna på ett mer översiktligt plan. Å ena sidan hade artiklar med annat huvudsyfte än vårt eget kunnat ersättas då dessa innebar tolkningsproblem av resultaten. Å andra sidan anses de vara värdefulla för att skapa en helhetsbild, både av behandlingarna i sig och för att ge en uppfattning av de subjektiva upplevelserna av behandlingsmetoderna.

Begränsningar

Denna studie kan ha påverkats av flera olika faktorer. För det första är det viktigt att ta hänsyn till den teknologiska utvecklingen i förhållande till resultaten, då de inkluderade studierna sträcker sig över en lång tidsperiod från 2006 till 2023. Det är möjligt att de teknologiska framsteg som gjorts under denna tidsperiod har påverkat studiernas resultat. För det andra har man i de olika studierna använt olika fabrikat av hörhjälpmedel och deltagarna har haft olika etiologier och levt med SSD under olika lång tid. Vissa har hörselnedsättningen sedan födseln medan andra har fått den senare i livet, i vissa fall genom trauma. Detta kan ha påverkat resultaten eftersom grad av upplevt funktionshinder varierar mellan deltagarna. Majoriteten av de inkluderade studierna var små och hade ett begränsat antal deltagare, vilket kan påverka generaliserbarheten av resultaten.

Kvalitetsbedömning

Artiklarna i denna studie valdes ut med hjälp av en checklista för kvalitetsgranskning (se bilaga 1). Därefter gjordes ytterligare en bedömning (bilaga 2), där studierna kategoriserades enligt låg, mellan och hög kvalitet: ”låg”-uppfyller färre än två kriterier, ”medel”-uppfyller

två kriterier, “hög” -uppfyller tre eller fler kriterier. De kriterier som användes var: ”relevans för syfte och frågeställningar”, ”peer reviewed”, ”granskad av en etisk kommitté” och ”icke vinstdrivande intresse”. Elva av de inkluderade artiklarna bedömdes ha hög kvalitet och en artikel bedömdes som “medel”. Utifrån denna bedömning anses denna uppsats, å ena sidan vara baserad på studier av hög kvalitet. Å andra sidan är det viktigt att påtala att studierna generellt sett hade få deltagare och i flera fall saknades kontrollgrupp och randomisering, vilket gör det svårt att uttala sig om effekt.

Etiska överväganden

Denna studie har inte några vinstdrivande intressen. Källhänvisning har skett enligt APA 7. Författarnas personliga åsikter och värderingar är exkluderade. Samtliga artiklar som inkluderades i studien har redovisats och alla resultat som framkommit i analysprocessen har presenterats.

Resultatdiskussion

Översikt av inkluderade studier

Tolv studier genomfördes i sju olika länder, inklusive tre från USA, två från Nederländerna, Frankrike och Tyskland samt en från Sverige, Japan och Colombia. Denna mångfald av studier lägger till ett internationellt perspektiv som anses viktigt för en mångsidig utvärdering.

Studierna var av kvantitativ design och fokuserade på objektiva resultat snarare än subjektiva upplevelser. Bland dessa ingick sex kvantitativa prospektiva studier, två retrospektiva studier, en observationsstudie, en pilotstudie, en randomiserad kontrollerad studie och en kombinerad kvantitativ prospektiv/randomiserad kontrollerad studie. Om syftet hade varit att utvärdera subjektiva upplevelser, hade kvalitativa studier eller kvantitativa enkätstudier troligtvis använts för att ge mer detaljerade beskrivningar av olika behandlingsmetoder.

Artiklarnas kvalitet och risk för bias

I studien av Oyamada et al. (2023) genomfördes objektiva utvärderingar av deltagarna endast en månad efter behandling för CROS-gruppen, jämfört med CI-gruppen där postoperativa utvärderingar genomfördes med sex månaders intervaller vid två tillfällen - efter 6 och 12 månader. Denna ojämnhet i tidpunkten för utvärderingarna mellan behandlingsgrupperna kan

påverka resultaten och minska studiens evidenskvalitet. Forskarna pekar själva på att detta kan bero på att CROS inte används i stor utsträckning i Japan.

Kunskapsluckor och framtida forskningsbehov

För framtida studier behöver nyttan av behandlingsmetoderna fortsätta utvärderas, både genom objektiva mätningar, kartläggning av subjektiv upplevelse och ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Av de studier vi tagit del av är inte alltid deltagarnas subjektiva upplevelser och upplevd nytta i linje med objektiva mätningars resultat (Leterme et al., 2015; Snapp et al., 2017). Patienter med komplicerade hörselsvårigheter, inklusive SSD, kräver ofta flera besök för utredning och behandling. För att säkerställa att kliniker kan erbjuda bästa möjliga vård behövs riktlinjer och kunskap om vilka behandlingsmetoder som är mest gynnsamma för varje enskild patient. Området SSD i rehabiliteringssyfte behöver därför fortsätta utvecklas.

Om framtida SSD patienter kommer erbjudas CI eller inte får tiden avgöra, fram till dess behövs fler studier som utvärderar de befintliga behandlingsmetoderna. För framtida forskning är det viktigt att fortsätta utvärdera effekterna av olika behandlingsmetoder för hörselsvårigheter, inklusive subjektiva och objektiva mätningar samt ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Som tidigare nämnt visar de granskade studierna att deltagarnas subjektiva upplevelser inte alltid överensstämmer med objektiva mätningar, vilket indikerar behovet av ytterligare forskning inom området SSD i rehabiliteringssyfte.

Klinisk implikation

Beslutet att implementera CI som en behandlingsmetod för patienter med SSD bör grundas på vidare forskning och utvärdering av befintliga metoder. Resultaten från denna studie visar att alla behandlingsmetoder visar någon form av nytta jämfört med frånvaron av behandling, även om effekten varierar under olika testförhållanden. Dock konstateras att CI konsekvent resulterar i förbättrad förmåga till ljudlokalisation och taluppfattning i bullriga miljöer. Dessa resultat framhäver vikten av att överväga CI som behandlingsmetod vid SSD.

I Danmark utförs CI-operationer av barn med SSD. Med Danmark som föregångsland på området skulle detta kunna påverka utvecklingen i Sverige och leda till en implementering av liknande praxis här. Därför är ökad evidens av nyttan och effekterna av CI viktiga, då det i sin tur kan öka tillgängligheten för personer med SSD att få CI-behandling även i Sverige.

Cochleaimplantatets utveckling

Bishop (2010), genomförde en studie för cirka 15 år sedan. Då bedömdes CI vara en experimentell behandlingsmetod med otillräckligt antal studier för att behandla ensidig dövhet (SSD). Efter detta har en ökning av studier skett, varav fem har inkluderats i den aktuella litteraturstudien. Resultaten från dessa studier har gemensamt visat att CI är den mest effektiva behandlingsmetoden för att förbättra både taluppfattning och ljudlokalisering hos patienter med SSD. CI har idag internationellt blivit en etablerad åtgärd inom klinisk praxis för denna patientgrupp och betraktas inte längre som en experimentell metod. Utvecklingen av tekniken går hela tiden framåt, vilket kan indikera en framtid där CI erbjuds till patienter i större omfattning.

Reflektion över hållbar utveckling

Tidigare har SSD inte varit specificerad i WHO:s hörselgraderingssystem, men har nu inkluderats som en form av hörselnedsättning (World Report on Hearing, 2021).

Tidigare klassificering skulle kunna anses vara form av strukturell diskriminering, då dessa personer tidigare felaktigt har kategoriserats som normalhörande, vilket kan ha resulterat i otillräcklig förståelse för funktionshindret. Genom att omklassificera SSD kan man anta att ökad medvetenhet skapats för funktionshindret och möjliggjort förbättrad förståelse, tillgänglighet och lämplig vård för denna grupp. Det saknades tidigare en tydlig grund för rehabilitering och stöd för personer med SSD, men det bör nu anses vara en självklarhet att dessa individer ska ha rätt till adekvat rehabilitering.

I linje med FN:s mål för hållbarhet inom hälsa och välbefinnande, samt att främja jämlikhet och inkludering, välkomnas denna omklassificering, då den bidrar till att erbjuda lämplig behandling vilket leder i sin tur leder till ökad livskvalitet.

Denna uppsats understryker vikten av kontinuerlig forskning för att fastställa de mest effektiva behandlingsmetoderna för SSD. Detta främjar innovation och utveckling inom medicinsk teknik, vilket är viktigt för att uppnå hållbar utveckling inom hälso- och sjukvårdssektorn. Genom investeringar i effektiva behandlingsmetoder kan samhället på lång sikt minska kostnaderna genom att förebygga relaterade hälsoproblem och öka individernas arbetsförmåga. Detta kan bidra till ekonomisk tillväxt och minska trycket på hälso- och sjukvårdssystemet.

Kostnadsnytta

Kostnadsfrågan och samhällsnyttan är inget som inkluderas i denna studie. Det är däremot en stor och viktig del i den kliniska praktiken.

Idag erbjuds endast 13% av svenskar som är kandidater för CI att utredas, detta framgår i studien av Gumbie et al (2021). Där uppskattades kostnadseffektiviteten av att implantera CI jämfört med konventionella hörapparater, för svenska vuxna med bilateral grav hörselnedsättning. Studien kom fram till att CI bedöms vara sannolikt kostnadseffektivt. De använde sig av Markovmodellen som är en anpassad kostnads-nyttoanalys. Incremental Cost-

Effectiveness Ratio (ICER), för CI uppskattades till 140 474 SEK per Quality-Adjusted Life Year (QALY), jämfört med 250 000 SEK för hörapparater. QALY är en enhet för att mäta hälsotillstånd genom att vikta varje levnadsår med ett hälsotillståndsvärde (Gumbie et al 2021).

Eftersom SSD i nuläget inte är en indikation för CI i Sverige krävs evidensbaserad forskning som visar på nyttan även för denna patientgrupp. Det har Dreyfuss et al (2021) gjort, precis som tidigare nämnd studie användes Markovmodellen och QALY. Resultaten av studien visade att CI var kostnadseffektivt för kvinnor fram till 86 år och för män fram till 84 år. Med hänvisning till denna studie skulle man kunna argumentera att CI utgör ett kostnadseffektivt alternativ för behandling av patienter med SSD.

Med tanke på de förbättringar i taluppfattning och ljudlokalisation som presenterats i denna litteraturstudie samt tidigare forskning som visar på kostnadseffektiviteten, är vår uppfattning att det vore lämpligt att överväga indikationerna för CI-behandling i Sverige för patientgruppen med SSD.

Slutsatser

Samtliga av de undersökta behandlingsmetoderna BCD, CROS och CI visar sig vara till viss nytta för individer med SSD men effekten varierar mellan metoderna. CI framstår som den enda metod som konsekvent förbättrar både ljudlokalisation och taluppfattning i buller i jämförelse med de andra metoderna. BCD kan förbättra taluppfattningen i buller, men har begränsad effekt på ljudlokalisering hos personer med SSD. CROS kan förbättra taluppfattningen i buller, men visar ingen signifikant förbättring av ljudlokalisationsförmågan.

De negativa konsekvenserna av SSD kan medföra betydande utmaningar i vardagen, såsom inlärningssvårigheter, nedsatt arbetsprestation och svårigheter i sociala interaktioner, vilket kan påverka livskvaliteten negativt. Därför är det av stor vikt att individer med SSD erbjuds behandling. Det behövs dock mer forskning inom området för att kunna avgöra vad som är mest lämpligt, dels genom objektiva mätningar, dels genom kartläggning av den subjektiva upplevelsen och huruvida respektive behandlingsmetod lämpar sig ur ett samhällsekonomiskt perspektiv.

Idag omfattas inte personer med SSD av kriterierna för att bli kandidat till CI. Enligt internationella riktlinjer och resultaten från studien föreslås en omprövning av Sveriges kriterier för CI-kandidater. Det föreslås att personer med SSD också inkluderas för att ge dem möjlighet att dra nytta av fördelarna med ett CI, såsom förbättrad förmåga att lokalisera ljud och bättre taluppfattning i bullriga miljöer.

Referenser

Andersson, G & Arlinger, S. (2007). *Nordisk lärobok i audiologi* (1. uppl.). C A Tegnér.

Avan, Giraudet, F., & Büki, B. (2015). Importance of Binaural Hearing. *Audiology & Neurotology, 20(1)*, 3–6. https://doi.org/10.1159/000380741

Bishop, & Eby, T. L. (2010). The current status of audiologic rehabilitation for profound unilateral sensorineural hearing loss. *The Laryngoscope, 120(3)*, 552–556. https://doi.org/10.1002/lary.20735

Boisvert, I., Reis, M., Au, A., Cowan, R., & Dowell, R. C. (2020). Cochlear implantation outcomes in adults: A scoping review. *PloS one, 15(5)*, e0232421. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232421

Dillon. (2012). *Hearing aids* (2nd ed.). Thieme medical publishers, inc.

Dreyfuss, M., Giat, Y., Veraguth, D., Röösli, C., Huber, A. M., & Laske, R. D. (2021). Cost Effectiveness of Cochlear Implantation in Single-Sided Deafness. *Otology & neurotology : official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology, 42(8)*, 1129–1135. https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000003135

Englund, K., & Gassa, Z. (2019). *Jämförelse av CI, BI och CROS som hörhjälpmedel vid ensidig dövhet: En systematisk litteraturstudie* (Dissertation). [Examensarbete, Institutionen för hälsovetenskaper, Örebro universitet] https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:oru:diva-79329

Ellsperman, S. E., Nairn, E. M., & Stucken, E. Z. (2021). Review of Bone Conduction Hearing Devices. *Audiology research, 11(2)*, 207–219. https://doi.org/10.3390/audiolres11020019

García, Urquijo, D. P., Puerta, M., Mosquera, C. A., Hernández, L. M., Aparicio, M. L., Barón, C., Otoya Tono, A. M., & Peñaranda, A. (2020). Cochlear implant in patients with single sided deafness: hearing results and communicative benefits. *Cochlear Implants International, 21(3)*, 136–144. https://doi.org/10.1080/14670100.2019.1691321

Gelfand. (2016). *Essentials of audiology* (Fourth edition.). Thieme medical publishers, inc.

Gumbie, M., Olin, E., Parkinson, B., Bowman, R., & Cutler, H. (2021). The cost-effectiveness of Cochlear implants in Swedish adults. *BMC health services research, 21(1)*, 319. https://doi.org/10.1186/s12913-021-06271-0

Häußler, Köpke, V., Knopke, S., Gräbel, S., & Olze, H. (2020). Multifactorial positive influence of cochlear implantation on patients with single-sided deafness. *The Laryngoscope, 130(2)*, 500–506. https://doi.org/10.1002/lary.28007

Hol, Kunst, S. J. W., Snik, A. F. M., & Cremers, C. W. R. J. (2010). Pilot study on the effectiveness of the conventional CROS, the transcranial CROS and the BAHA transcranial CROS in adults with unilateral inner ear deafness. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology, 267(6)*, 889–896. https://doi.org/10.1007/s00405-009-1147-9

Jakob, Speck, I., Rauch, A.-K., Hassepass, F., Ketterer, M. C., Beck, R., Aschendorff, A., Wesarg, T., & Arndt, S. (2022). Bone-anchored hearing system, contralateral routing of signals hearing aid or cochlear implant: what is best in single-sided deafness? *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology, 279(1*), 149–158. https://doi.org/10.1007/s00405-021-06634-7

Kay-Rivest, Irace, A. L., Golub, J. S., & Svirsky, M. A. (2022). Prevalence of Single-Sided Deafness in the United States. *The Laryngoscope, 132(8)*, 1652–1656. https://doi.org/10.1002/lary.29941

Kruyt, I. J., Nelissen, R. C., Johansson, M. L., Mylanus, E. A. M., & Hol, M. K. S. (2017). The IPS-scale: A new soft tissue assessment scale for percutaneous and transcutaneous implants for bone conduction devices. *Clinical otolaryngology: official journal of ENT-UK ; official journal of Netherlands Society for Oto-Rhino-Laryngology & Cervico-Facial Surgery, 42(6)*, 1410–1413. https://doi.org/10.1111/coa.12922

Kurz, Rak, K., Hagen, R., & Ehrmann-Müller, D. (2020). Evaluating the Decision for Cochlear Implantation in Individuals With Single-Sided Deafness (SSD); Implementing the SSD Consensus Protocol Into Clinical Routine. *Otology & Neurotology, 41(6)*, 727–735. https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000002618

Leterme, Bernardeschi, D., Bensemman, A., Coudert, C., Portal, J.-J., Ferrary, E., Sterkers, O., Vicaut, E., Frachet, B., & Bozorg Grayeli, A. (2015). Contralateral Routing of Signal Hearing Aid versus Transcutaneous Bone Conduction in Single-Sided Deafness. *Audiology & Neurotology, 20(4)*, 251–260. https://doi.org/10.1159/000381329

Lin, Bowditch, S., Anderson, M., May, B., Cox, K., & Niparko, J. (2006). Amplification in the rehabilitation of unilateral deafness: Speech in noise and directional hearing effects with bone-anchored hearing and contralateral routing of signal amplification. *Otology & Neurotology, 27(2)*, 172–182. https://doi.org/10.1097/01.mao.0000196421.30275.73

Marx, Mosnier, I., Venail, F., Mondain, M., Uziel, A., Bakhos, D., Lescanne, E., N'Guyen, Y., Bernardeschi, D., Sterkers, O., Deguine, O., Lepage, B., Godey, B., Schmerber, S., Bonne, N.-X., Vincent, C., & Fraysse, B. (2021). Cochlear Implantation and Other Treatments in Single-Sided Deafness and Asymmetric Hearing Loss: Results of a National Multicenter Study Including a Randomized Controlled Trial. *Audiology & Neurotology, 26(6),* 414–424. https://doi.org/10.1159/000514085

Mudry, A., & Mills, M. (2013). The early history of the cochlear implant: a retrospective. *JAMA otolaryngology-- head & neck surgery, 139(5),* 446–453. https://doi.org/10.1001/jamaoto.2013.293

Nationella Medicinska Indikationer. (2011). *Indikation för unilateralt kokleaimplantat till vuxna.* Sveriges läkarförbund. https://slf.se/smaf/app/uploads/2019/09/indikation-for-unilateralt-kokleaimplantat-till-vuxna-pdf.pdf

Oyamada, Takahashi, M., Furutate, S., Oka, S., Kubota, E., Sakurai, A., Uekusa, T., Watanabe, K., & Iwasaki, S. (2023). Speech Perception in Noise and Sound Localization for Cochlear Implant With Single-Sided Deafness Compared With Contralateral Routing of Signal Hearing Aids. *Otology & Neurotology, 44(4),* 331–338. https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000003830

Peters, van Heteren, J. A. A., Wendrich, A. W., van Zanten, G. A., Grolman, W., Stokroos, R. J., & Smit, A. L. (2021). Short-term outcomes of cochlear implantation for single-sided deafness compared to bone conduction devices and contralateral routing of sound hearing aids—Results of a Randomised controlled trial (CINGLE-trial). *PloS One, 16(10),* e0257447–e0257447. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257447

Sikka, Yogal, R., Chaudhary, T., Bhartiya, M., Verma, H., Kumar, R., & Thakar, A. (2022). Disease Related Morbidity and Quality of Life Impairment in Patients with Single Sided Deafness. *Indian Journal of Otolaryngology, and Head, and Neck Surgery, 74(3),* 356–362. https://doi.org/10.1007/s12070-021-02699-2

Snapp, Hoffer, M. E., Liu, X., & Rajguru, S. M. (2017). Effectiveness in Rehabilitation of Current Wireless CROS Technology in Experienced Bone-Anchored Implant Users. *Otology & Neurotology, 38(10),* 1397–1404. https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001614

Snapp, Holt, F. D., Liu, X., & Rajguru, S. M. (2017). Comparison of Speech-in-Noise and Localization Benefits in Unilateral Hearing Loss Subjects Using Contralateral Routing of Signal Hearing Aids or Bone-Anchored Implants. *Otology & Neurotology, 38(1),* 11–18. https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001269

Snapp, & Ausili, S. A. (2020). Hearing with one ear: Consequences and treatments for profound unilateral hearing loss. *Journal of Clinical Medicine, 9(4),* 1010. https://doi.org/10.3390/jcm9041010

Stach, B., & Ramachandran, V. (2022). *Clinical audiology: An introduction* (Third ed.). Plural Publishing, Inc.

Stalfors, J., Jönsson, R., Zeitooni, M., Bergh, C., Daxberg, E., Franzén, T., & Samuelsson, O. (2011). *Bone anchored hearing aid in patients with unilateral hearing loss [Benförankrad hörapparat]* (HTA-rapport 2011:42). Göteborg: Västra Götalandsregionen, Sahlgrenska Universitetssjukhuset.

Usami, Kitoh, R., Moteki, H., Nishio, S., Kitano, T., Kobayashi, M., Shinagawa, J., Yokota, Y., Sugiyama, K., & Watanabe, K. (2017). Etiology of single-sided deafness and asymmetrical hearing loss. *Acta Oto-Laryngologica, 137(sup565)*, S2–S7. https://doi.org/10.1080/00016489.2017.

World Health Organisation. (2021*). World report on hearing* (ISBN 978-92-4-002048-1). WHO. https://www.who.int/publications/i/item/9789240020481

Bilagor

Bilaga 1- Checklista för att mäta studiens kvalitet

1. Är hypoteser, syfte och eventuella frågeställningar klart beskrivna? Kommentar:	☐ Ja ☐ Nej
2. Är problemet och rationalen för studien tydligt beskrivet? Kommentar:	☐ Ja ☐ Nej
3. Är väsentliga begrepp definierade? Kommentar:	☐ Ja ☐ Nej
4. Kvalitativ artikel: Får vi kunskap om forskarens förförståelse/perspektiv? Kommentar:	☐ Ja ☐ Nej
5. Var urvalsstrategin lämplig med tanke på syftet? För att svara ja bör det framgå tydligt varifrån undersökningsgruppen valdes, vilka som valdes och varför samt hur de valdes ut och varför? Tydliggörs eventuella inklusions - och exklusionskriterier? Kommentar:	☐ Ja ☐ Nej
6. Kvantitativ artikel: Framgår det tydligt utifrån vilka grunder urvalets storlek bestämdes? Kommentar:	☐ Ja ☐ Nej
7. Är egenskaperna/karaktäristika hos de deltagare som ingår i studien tydligt beskrivet? Kommentar:	☐ Ja ☐ Nej
8. Interventionsstudie: Är försökspersonerna randomiserade till interventionsgrupp(er)? Kommentar:	☐ Ja ☐ Nej ☐ Går ej att avgöra
9. Interventionsstudie: har interventionen som ska jämföras beskrivits tydligt? Kommentar:	☐ Ja ☐ Nej
10. Har studien använt en adekvat datainsamlingsmetod? Kommentar:	☐ Ja ☐ Nej
	☐ Ja

11. Har vilken typ av instrument som använts (ex enkäter, intervjuguider och observationsscheman) samt tillvägagångssättet vid datainsamlingen tydligt beskrivits? Kommentar:	☐ Nej
12. Är den redovisade analysmetoden lämplig? De metoder som används måste vara lämpliga för data. Kommentar:	☐ Ja ☐ Nej
13. Har etiska aspekter beaktats? Kommentar:	☐ Ja ☐ Nej
14. Är de viktigaste resultaten av studien tydligt beskrivna? Kommentar:	☐ Ja ☐ Nej
15. Svarar resultatet mot syftet? Kommentar:	☐ Ja ☐ Nej
16. Har man tagit hänsyn till eventuella bortfall i resultatet? Om antalet deltagare som ”droppat av” (bortfallet) inte har redovisats, bör man svara att man är oförmögen att avgöra Kommentar:	☐ Ja ☐ Nej ☐ Går ej att avgöra

Bilaga 2 - Tabell 2. Sammanställning av material

Nr	År & Land	Författare, titel tidskrift,	syfte	Design & metod	Urval	Resultat & Slutsats	Kvalitet
1	2006 USA	Lin, Bowditch, S., Anderson, M., May, B., Cox, K., & Niparko, J. Amplification in the rehabilitation of unilateral deafness: Speech in noise and directional hearing effects with bone-anchored hearing and contralateral routing of signal amplification. Otology & Neurotology,	Huvudsyfte är att utvärdera och bedöma nytta av benförankrad hörapparat för personer med ensidig sensorineural dövhet. Jämför BCD, CROS & BCD tillsammans med riktmikrofon.	Kvantitativ Prospektiv studie Deltagarna fick prova CROS i 1 månad innan de fick BCD inopererad. Lokalisationstest, taluppfattningstest samt subjektiv nytta mättes vid baseline och efter varje enskild behandlingsmetod	N=23	Taluppfattning i brus: BCD presterar avsevärt bättre än CROS Ljudlokalisation: med BCD oförändrat resultat jämfört med baseline. CROS något sämre än baseline.	Hög
2	2010 Nederländerna	Hol, Kunst, S. J. W., Snik, A. F. M., & Cremers, C. W. R. J. Pilot study on the effectiveness of the conventional CROS, the transcranial CROS and the BAHA transcranial CROS in adults with unilateral inner ear. deafness. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology	Att utvärdera tre behandlingsmetoder för att behandla ensidig sensorineural dövhet hos vuxna. CROS, BCD på band och mindre "allt i örat hörapparat" (CIC) jämfördes med varandra.	Kvantitativ pilotstudie Alla deltagare provade samtliga hörapparatslösningar i slumpmässig ordning i 8 veckor vardera. Ljudlokalisation och taluppfattning mättes vid baseline och efter varje enskild behandlingsmetod	N=10	Denna studie visar på att BCD är den bästa helhetslösningen för patienter med ensidig sensorineural dövhet. Taluppfattning i brus: CROS presterar bättre än BCD generellt, dock olika utfall beroende på vilket öra signal respektive brus presenterades i. Ljudlokalisation: Ingen av behandlingsmetoderna ger signifikant förbättring jämfört med baseline.	Medel
3	2015 Frankrike	Leterme, Bernardeschi, D., Bensemman, A., Coudert, C., Portal, J.-J., Ferrary, E., Sterkers, O., Vicaut, E., Frachet, B., & Bozorg Grayeli, A. Contralateral Routing of Signal Hearing Aid versus Transcutaneous Bone Conduction in Single-Sided Deafness. Audiology & Neurotology	Att jämföra CROS och BCD under likvärdiga förhållanden. De jämförde CROS, BCD på band och inopererad BCD.	Kvanitativ prospektiv crossover studie 18 patienter använde CROS under 60 dagar och därefter BCD på band under 7 dagar. Efter denna period gjordes en utvärdering där 13 patienter valde att gå vidare med att operera in BCD. Ljudlokalisation och taluppfattning mättes vid baseline och efter varje enskild behandlingsmetod	N=18 (varav 13 valde att gå vidare med operation av BCD)	Taluppfattning i brus: Samtliga behandlingsmetoder ger bättre resultat jämfört med baseline. Dock ingen signifikant skillnad mellan resultaten för behandlingsmetoderna. Ljudlokalisation: Ingen signifikant förbättring jämfört med baseline för någon av behandlingsmetoderna.	Hög

4	2017 USA	Snapp, Holt, F. D., Liu, X., & Rajguru, S. M. Comparison of Speech-in-Noise and Localization Benefits in Unilateral Hearing Loss Subjects Using Contralateral Routing of Signal Hearing Aids or Bone-Anchored Implants. Otology & Neurotology	Jämföra behandlingsmetoderna CROS och BCD hos personer med ensidig sensorineural dövhet.	Kvanitativ prospektiv studie CROS-användare (n=13) och en med BCD-användare (n=14) jämförs mot varandra. Ljudlokalisation och taluppfattning mättes vid baseline och efter varje enskild behandlingsmetod	CROS=13 BCD=14	Taluppfattning i brus: Samtliga behandlingsmetoder ger bättre resultat jämfört med baseline. Dock ingen signifikant skillnad mellan resultaten för behandlingsmetoderna. Ljudlokalisation: Ingen sigifikant förbättring jämfört med baseline för någon av behandlingsmetoderna	Hög
5	2017 USA	Snapp, Hoffer, M. E., Liu, X., & Rajguru, S. M. Effectiveness in Rehabilitation of Current Wireless CROS Technology in Experienced Bone-Anchored Implant Users. Otology & Neurotology,	Att jämföra CROS och BCD hos erfarna användare av BCD med ensidig sensorineural dövhet	Kvantitativ prospektiv jämförelsestudie. Deltagarna som sedan tidigare hade en BCD-lösning fick prova CROS. Taluppfattningstest i brus och lokaliseringstester utfördes och jämfördes med baseline efter varje enskild behandlingsmetod.		Taluppfattning i brus: Båda behandlingsmetoder ger bättre resultat jämfört med baseline. Dock ingen signifikant skillnad mellan resultaten för behandlingsmetoderna. Ljudlokalisation: Ingen förbättring jämfört med baseline eller signifikant skillnad mellan BCD och CROS	Hög
6	2020 Tyskland	Jakob, Speck, I., Rauch, A.-K., Hassepass, F., Ketterer, M. C., Beck, R., Aschendorff, A., Wesarg, T., & Arndt, S. Bone-anchored hearing system, contralateral routing of signals hearing aid or cochlear implant: what is best in single-sided deafness? European Archives of Oto-Rhino-Laryngology	Huvudsyftet är att jämföra långtidsresultat hos tre patientgrupper med ensidig sensorineural dövhet som behandlats med en specifik behandlingsmetod CROS, BCD eller CI.	Kvantitativ prospektivstudie Fas 1, deltagarna fick prova BCD och CROS under en treveckorsperiod vardera. De fick även information om CI. I fas två blev patienterna indelade i tre grupper beroende på vald behandlingsmetod. Taluppfattningstest i brus och lokaliseringstester utfördes vid baseline och jämfördes med resultat efter 12 månader.	Fas 1 N=89 Fas 2 N=16 BCD N=13CROS N=30 CI	Taluppfattning i brus: CI-presterar signifikant bättre: Inga tydliga resultat vad gäller jämförelsen av BCD & CROS Ljudlokalisation: CI förbättrar förmågan, BCD och CROS oförändrat resultat jämfört med baseline	Hög

7	2020 Tyskland	Kurz, Rak, K., Hagen, R., & Ehrmann-Müller, D. Evaluating the Decision for Cochlear Implantation in Individuals With Single-Sided Deafness (SSD); Implementing the SSD Consensus Protocol Into Clinical Routine. Otology & Neurotology,	Huvudsyfte mer studien är att utvärdera om ett nytt testprotokoll ska tillämpas kliniskt, för personer med SSD innan en CI-operation.	Retrospektiv dataanalys Deltagarna fick prova BCD och CROS under en två- till treveckorsperiod vardera. Efter denna testperiod fick deltagarna frågan om de önskade gå vidare CI-implantat. Taluppfattningstest i brus och lokaliseringstester utfördes vid baseline samt efter 12 månader.	Fas 1 N=34 Fas 2 N= 11 (som gick vidare med CI)	Taluppfattning i brus: CI presterar signifikant bättre. Ingen signifikant skillnad vad gäller jämförelsen mellan BCD och CROS Ljudlokalisation: CI förbättrar förmågan avsevärt. Även BCD ger förbättrad förmåga jämfört med CROS och baseline -Ett testbatteri är värdefullt både för audionom och patient för att kunna göra ett välinformerat beslut angående behandling.	Hög
8	2020 Svergie	Fogels, Jönsson, R., Sadeghi, A., Flynn, M., & Flynn, T. Single-Sided Deafness Outcomes of Three Interventions for Profound Unilateral Sensorineural Hearing Loss: A Randomized Clinical Trial. Otology & Neurotology	Att jämföra CROS, BCD på band och riktmikrofon som behandlingsmetoder vid grav ensidig sensorineural hörselnedsättning	Prospektiv, randomiserad crossoverstudie Samtliga deltagare fick prova de tre behandlingarna i tre veckor vardera med en veckas mellanrum. Taluppfattningstest i brus utfördes och jämfördes med baseline efter varje enskild behandlingsmetod.	N=15	Taluppfattning i brus: Samtliga behandlingsmetoder ger ett förbättrat resultat jämfört med baseline. Riktmikrofon gav generellt bäst resultat. Inga tydliga resultat vad gäller jämförelsen av BCD & CROS	Hög

9	2020 Nederländerna	Peters, van Heteren, J. A. A., Wendrich, A. W., van Zanten, G. A., Grolman, W., Stokroos, R. J., & Smit, A. L. Short-term outcomes of cochlear implantation for single-sided deafness compared to bone conduction devices and contralateral routing of sound hearing aids -Results of a Randomised controlled trial (CINGLE-trial). PloS One	Att jämföra kortsiktiga resultat för CI med CROS och BCD hos personer med ensidig sensorineural dövhet	Randomiserad kontrollerad studie Deltagare i studien delades in i tre randomiserade grupper: 1.CI-grupp 2. Först BCD på band i sex veckor därefter CROS i sex veckor 3. Först CROS på band i sex veckor därefter BCD i sex veckor Därefter operation för de som valde BCD Före behandlingsmetoderna utfördes taluppfattningstester i brus och lokaliseringstester. Efter deltagarna valt behandlingsmetod utfördes testerna ytterligare en gång efter tre respektive sex månader.	N=120 BCD N=25 CROS N=34 CI N=28 Ingen behandling N=26	Taluppfattning i brus: CI presterar signifikant bättre jämfört med övriga behandlingsmetoder och baseline BCD: signifikant förbättring jämfört med baseline, men bara vid 6 månaders uppföljning. CROS: Ingen signifikant förbättring jämfört med baseline Ljudlokalisering: Signifikant förbättring endast i CI-gruppen	Hög
10	2023, Japan	Oyamada, Takahashi, M., Furutate, S., Oka, S., Kubota, E., Sakurai, A., Uekusa, T., Watanabe, K., & Iwasaki, S. Speech Perception in Noise and Sound Localization for Cochlear Implant With Single-Sided Deafness Compared With Contralateral Routing of Signal Hearing Aids. Otology & Neurotology	Huvudsyftet är att jämföra CI och CROS som behandlingsmetoder vid ensidig sensorineural dövhet för att kunna utröna vilket hjälpmedel som denna patientgrupp skulle föredra	Kvantitativ Retrospektiv studie. Deltagarna gjorde taluppfattningstester i brus, lokaliseringstester samt en subjektiv utvärdering av sin hörselsituation. Därefter fick de välja mellan två olika behandlingsmetoder (CROS och CI). Efter att deltagarna valt intervention gjordes testerna och utvärderingarna ytterligare en gång efter sex respektive tolv månader.	N= 87 CI N=17 CROS N=33 Ingen behandling N=37	Taluppfattning i brus: CI presterar signifikant bättre än CROS CROS: Ingen signifikant förbättring jämfört med baseline Ljudlokalisation: CI: signifikant förbättring jämfört med baseline redan efter sex månader CROS: ingen signifikant förbättring jämfört med baseline	Hög

11	2020 Frankrike	Marx, Mosnier, I., Venail, F., Mondain, M., Uziel, A., Bakhos, D., Lescanne, E., N'Guyen, Y., Bernardeschi, D., Sterkers, O., Deguine, O., Lepage, B., Godey, B., Schmerber, S., Bonne, N.-X., Vincent, C., & Fraysse, B. Cochlear Implantation and Other Treatments in Single-Sided Deafness and Asymmetric Hearing Loss: Results of a National Multicenter Study Including a Randomized Controlled Trial. Audiology & Neurotology	Huvudsyftet med studien är att utvärdera upplevd livskvalitet hos personer med ensidig dövhet eller asymmetrisk hörsel som behandlats med CI eller andra aktuella behandlingsmetoder Även förmåga till ljudlokalisation och talförståelse i brus utvärderades.	Genomfördes i två faser. I fas 1 genomfördes en Kvantitativ Prospektiv beskrivande kohortstudie där deltagarna använde BCD på band och CROS under två separata försöksperioder. I fas 2 utfördes en randomiserad kontrollerad studie för de som valde CI. Efter sex månader utvärderades den upplevda livskvalitén hos deltagarna. Taluppfattningstest i brus och lokaliseringstester utfördes och jämfördes med baseline efter varje enskild behandlingsmetod.	N= 155 CI N=51 CROS N=75 BCD N=18 Ingen behandling N=11	Taluppfattning i brus: CI gav generellt bäst resultat. Inga tydliga resultat vad gäller jämförelsen av BCD & CROS Ljudlokalisation: CI presterar bäst avde tre behandlingsmetoderna. Inga tydliga resultat vad gäller jämförelsen av BCD & CROS	Hög
12	2020, Colombia	García, Urquijo, D. P., Puerta, M., Mosquera, C. A., Hernández, L. M., Aparicio, M. L., Barón, C., Otoya Tono, A. M., & Peñaranda, A. Cochlear implant in patients with single sided deafness: hearing results and communicative benefits. Cochlear Implants International	Att utvärdera resultat på auditiva mätningar och kommunikativa fördelar hos personer med ensidig sensorineural dövhet som har behandlats med CI	Kvantitativ Observationsstudie Samtliga deltagare genomgick en CI-operation mellan 2011–2016. Efter sex månader genomfördes tester för upplevd subjektiv nytta och taluppfattningstest i brus.	N=8	Taluppfattning i brus: Signifikant förbättring efter CI-operation. Studien tar ej upp ljudlokalisation	Hög

Bilaga 3 – Deklaration för arbetsfördelning

Den procentuella arbetsfördelningen i färdigställandet av denna uppsats.

Inledande formalia (försättsblad, sammanfattning, innehållsförteckning)
Författare 1: 40 % Författare 2: 60 %

Bakgrund
Författare 1: 50 % Författare 2: 50 %

Material & Metod (datainsamling)
Författare 1: 50 % Författare 2: 50 %

Resultat (bearbetning av data och presentation av resultat)
Författare 1: 60 % Författare 2: 40 %

Diskussionskapitel
Författare 1: 50 % Författare 2: 50 %

Bearbetning av bilagor
Författare 1: 40 % Författare 2: 60 %

Genomläsning av färdigt manus/korrektur
Författare 1: 60 % Författare 2: 40 %

Förberedelser av oppositioner under uppsatskursen (ej slutventileringen)
Författare 1: 50 % Författare 2: 50 %

Ort, Datum: Göteborg 15/4 2024

Författare 1: Hanna Fredriksson Författare 2: Hanna Forsberg