

Sammendrag

Problemstilling: Gitt at språk tilegnes best innenfor de sensitive periodene for hver eneste kompetanse (tale persepsjon, morfologi, syntaks) og at barn trenger rikelig med eksponering av språket for å tilegne seg disse kompetansene, stilles følgende spørsmål:

1. Kan vi forvente at barn med bilateral CI har problemer med de ulike språknivåene ut i fra alder for implantering?
2. Finnes det belegg for at alder for implantering og problemer med ulike språknivåer korrelerer?

Bakgrunn og hensikt: Hvert år blir det født mellom 30-40 barn i Norge som får implantert inn Cochlea implantat (CI) fordi de har en så dårlig hørselsfunksjon at de ikke klarer å tilegne seg et talespråk. Å få operert inn CI er bare første steget i prosessen, habiliteringen i etterkant av operasjonen er minst like viktig for at barnet skal kunne lære seg å lytte og utvikle talespråket.

I denne studien ønsket jeg få oversikt og innsikt i hva forskning sier om utviklingen av språknivåene hos barn med bilateral CI og om eventuelle språkforsinkelser har sammenheng med alder ved implantasjon. For logopeder eller audiopedagoger som skal jobbe med habilitering er det nyttig å ha kunnskap om hvilke språknivåer som kan være forsinket eller forringet på grunn av mangel på auditiv stimuli.

Metode: Metoden som er valgt for å gi svar på problemstillingen er en narrativ litteraturstudie. Mitt fokus har vært å se på eksisterende forskning på barn som er operert bilateralt og ikke mer enn 12 måneder mellom første og andre CI og at de er enspråklige. Etter søk i databaser som PubMed og Eric og søkemotoren Google scholar, og bruk av inklusjons og eksklusjonskriterier, satt jeg igjen med fire studier som utgjør datamaterialet i denne studien.

Resultat og konklusjon: Oversikten over studiene viser at barn implantert etter 12 måneder har ulike forsinkelser innenfor de ulike språknivåene, de som var implantert senest viste også størst avvik fra de NH barna. Dette kan være fordi de er implantert etter den sensitive perioden for talepersepsjon, som er grunnleggende for all språktilegnelse. Videre viste litteraturen at morfosyntaks er et språknivå som kan være spesielt utsatt hos barn med CI.

Abstract

Problem statement: Given that language is best acquired within the sensitive periods for each competency (speech perception, morphology and syntax), and that children need abundant exposure to language or acquire these competencies, the following questions are raised:

1. Can we expect that children with bilateral Cochlea Implants (CI) are having problems with the different levels of language based on age at the time of implantation?
2. Is there evidence for age at the time of implantation correlating issues with different levels of language?

Background and purpose: Every year between 30-40 children in Norway are treated with CI to support their hearing capacity and associated language competency and development. The most important recovery aspects for the language competency development of the child, are primarily associated with the rehabilitation process.

In this project the author aims to acquire a comprehensive overview and insight, through review of appropriate diverse sources of literature, to determine the current level of theory and associated evidence regarding delays in the language development of children with CI. The aims of this research are to support professionals such as speech therapists to gain an awareness of which language levels may be affected (delayed or impaired) as a result of a reduction in auditory stimuli.

Method: The scope of the literature review will be concentrated on bilaterally operated children within the period of 12 months between the first and second cochlea implantation. The literature review was conducted by exploring a range of databases including PubMed, Eric and Google Scholar considering predefined inclusion and exclusion criteria. The conclusion of the literature survey resulted in four primary studies which will be the primary focus for this critical evaluation.

Results and Conclusion: The conclusions of the critical evaluation showed that for the specified population of children implanted after 12 months, evidence of different magnitudes of language competency and maturity level delays were observed. The literature revealed that NH children in particular showed the greatest deviations in the level of language competency and development maturity which is correlating to a sensitive period of speech perception

fundamental to all language acquisition. Furthermore, the literature showed that morph syntax is a language level that can be particularly vulnerable in children with CI.

Forord

Denne masteroppgaven setter nå et punktum for fire innholdsrike år i studiet logopedi ved NTNU. Studietiden har både vært krevende og lærerik, men det har alltid vært positivt å komme til Trondheim og møte gode medstudenter. Jeg ønsker å takke kull 3 for et inkluderende og godt samhold alle disse fire årene.

Videre ønsker jeg å takke veilederen min Mila Vulchanova for at hun har gitt meg konstruktive tilbakemeldinger og delt av sin kunnskap.

Jeg vil også sende en takk til gode kollegaer som har kommet med råd og oppmuntrende ord når jeg har trengt det som mest.

En takk skal også Gavin ha som hjalp meg med oversettelsen av sammendraget.

Til slutt ønsker jeg å takke familien min som har støttet meg hele veien til mål. En spesiell takk til mannen min Svein Marius som har lest korrektur, oppmuntret meg og gitt meg ro til å fullføre oppgaven.

Ålesund, 15. mai 2019

Wenche Almås

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	i
Abstract	ii
Forord	iv
1. Innledning	1
1.1 <i>Problemstilling</i>	2
1.2 <i>Formål</i>	2
1.3 <i>Oppbyggingen av oppgaven</i>	2
1.4 <i>Liste over forkortelser brukt i oppgaven</i>	3
2. Teori	4
2.1 <i>Cochlea implantat og historikk</i>	4
2.2 <i>Hva er et Cochlea implantat?</i>	4
2.3 <i>Hvem får CI?</i>	5
2.4 <i>Normal språkutvikling</i>	6
2.5 <i>Eksponering av talespråk og sensitive perioder</i>	9
2.6 <i>Ulike Språknivåer</i>	10
2.7 <i>Habilitering hos barn med CI</i>	13
3. Metode	16
3.1 <i>Narrativ litteraturstudie som metode</i>	16
3.2 <i>Litteratursøket</i>	17
3.3 <i>Valgte inklusjon og eksklusjonskriterier</i>	21
3.4 <i>Etiske betraktninger</i>	21
3.5 <i>Metodekritikk</i>	22
4. Sammendrag av de utvalgte studiene	24
4.1 <i>Kvalitetssjekk av de utvalgte studiene</i>	26
5. Diskusjon	29
5.1 <i>Kan vi forvente at barn med bilateral CI har problemer med de ulike språknivåene ut i fra alder for implantering?</i>	29
5.2 <i>Studie 1</i>	29
5.3 <i>studie 2</i>	31
5.3 <i>Studie 3</i>	34
5.4 <i>studie 4</i>	37

5.5 Finnes det belegg for at alder for implantering og problemer med ulike språknivåer korrelerer?.....	41
6. Oppsummering av diskusjon og veien videre	44
Litteraturliste	46
Vedlegg	51

1. Innledning

I dag får foreldrene til barn som er født døve, har hørselstap som er dårligere enn 70-80 dB, eller som av andre grunner ikke kan utvikle et fullverdig talespråk med høreapparater (HA) tilbud om Cochlea implantat (Löfkvist, 2014, s. 19). På bakgrunn av at det i 2008 ble sendt ut et oppdragsbrev fra Helse- og omsorgsdepartementet til alle de regionale helseforetakene, der det ble fastsatt at alle nyfødte skulle få tilbud om screening av hørsel etter 24 til 72 timer har flere barn med store hørselstap blitt oppdaget tidlig (Helsedirektoratet, 2017). Fra 2004 fikk barn som har mulighet for bilateral implantering også tilbud om dette, da det skal være positivt for språkutviklingen (Boons et al., 2012). Et resultat av hørselscreeningen er at barn nå får tilbud om CI tidligere, noe som igjen kan påvirke den reseptive og ekspressive språkutviklingen positivt. Men for at barna skal kunne utnytte den nye hørselen sin optimalt å ha en positiv språkutvikling, bør barnet og familien veiledes og følges opp videre.

Logopeder er en av flere yrkesgrupper som kan ta del i habiliteringen til et barn med CI. Gjennom for eksempel lytte og språkveiledning vil barnet lære å oppdage lyd, diskriminere, indentifisere og forstå hva det hører, (Estabrooks, 2006) slik at det skal få en forutsetning for å lære seg talespråket. I dette arbeidet er det derfor viktig at man har kunnskap om den naturlige språkutviklingen, men også hva man kan forvente av et barn som har gått glipp av store deler av den. Barn som er implantert tidlig (<12 måneder) og innenfor den sensitive perioden har en annen forutsetning for å utvikle talespråket enn de som blir implantert senere (> 12 måneder) og også kanskje etter den kritiske perioden (Friedmann & Rusou, 2015; Kral & Sharma, 2012; Le Normand & Moreno-Torres, 2014; Levine, Strother-Garcia, Golinkoff & Hirsh-Pasek, 2016). På grunnlag av denne kunnskapen kan fagpersoner tilpasse habiliteringen ut i fra hvilke forutsetninger barnet har for å tilegne seg talespråket.

Denne oppgaven vil ha fokus på de ulike språknivåene fonologi, vokabular, morfosyntakst og pragmatikk. Det har vært mye forskning på barn med CI og språkutvikling. Denne gruppen av barn er ikke en homogen gruppe og det er mye som kan påvirke språkutviklingen til disse barna. Det kan være faktorer som sosiokulturell status, alder ved implantasjon, om de er uni eller bilateralt implantert, simulering av hørselsnerven med HA før operasjon, barnets iboende ressurser og tilbud av habilitering. Mitt fokus har vært og sett på de studiene som har

undersøkt barn som har vært implantert bilateralt og som har vært enspråklige, bakgrunnen for dette har vært at forskning viser at de har et fortrinn til de som er implantert unilateralt i forhold til språkutvikling (Niparko et al., 2010; Sarant, Harris, Bennet & Bant, 2014). Grunnen til at jeg valgte enspråklige barn er at vi kan forvente at det blir vanskeligere for et barn med CI som skal lære to talespråk samtidig, spesielt om det er etter den sensitive perioden for talepersepsjon (Werker & Byers-Heinlein, 2008).

1.1 Problemstilling

Gitt at språk tilegnes best innenfor de sensitive periodene for hver eneste kompetanse (tale persepsjon, morfologi, syntaks) og at barn trenger rikelig med eksponering av språket for å tilegne seg disse kompetansene, stilles følgende spørsmål:

1. Kan vi forvente at barn med CI har problemer med de ulike språknivåene ut i fra alder for implantering?
2. Finnes det belegg for at alder for implantering og problemer med ulike språknivåer korrelerer?

1.2 Formål

Formålet med denne studien er å få innsikt og oversikt over hva forskning sier om hvilke utfordringer barn med CI har i forhold til de ulike språknivåene i forhold til alder ved implantering og om det er en korrelasjon mellom disse.

Ved at oppgaven er en litteraturstudie vil andre kunne få oversikt over relevant litteratur på området og raskt få hovedelementer i hva forskningen sier om dette temaet.

1.3 Oppbyggingen av oppgaven

Kapittel 2: inneholder den teoretiske rammen for oppgaven. Den gir et innblikk i historikk, hva et CI er og hvilke kriterier som ligger til grunn for å bli implantert. Deretter kommer den normale språkutviklingen, eksponering av talespråk og den sensitive perioden. Til slutt blir det en gjennomgang av de ulike språknivåene og habilitering hos barn med CI.

Kapittel 3: i dette kapitlet vil metoden for oppgaven bli presentert. Kapitlet starter med en teoretisk gjennomgang av ulike litteraturstudier. Deretter blir søkeord, databaser og inklusjons- og eksklusjonskriterier gjennomgått. Kapitlet avsluttes med etiske betraktninger og metodekritikk.

Kapittel 4: Presentasjon av de fire inkluderte studiene, samt en kvalitetssjekk av disse ut i fra sjekklister fra helsebiblioteket.

Kapittel 5: Her blir de ulike studiene presentert og diskutert ut i fra de to forskningsspørsmålene. De to studiene som omhandler fonologisk bevissthet blir diskutert sammen da de har samme fokus. De to andre studiene som omhandler vokabular og morforsyntaks blir diskutert hver for seg. Det blir brukt tidligere studier og forskning for å komme frem til en konklusjon.

Kapittel 6: Til slutt kommer en oppsummerende diskusjon og konklusjon ut i fra problemstillingen og de to forskningsspørsmålene. Deretter avsluttes det med noen tanker rundt videre forskning.

1.4 Liste over forkortelser brukt i oppgaven

CI	Cochlea Implantat
HA	Høreapparat
NH	Normal hørende
FB	Fonologisk bevissthet

2. Teori

I dette kapittelet vil jeg først gi en kort innføring i historikken til implantering av Cochlea implantat i Norge. Jeg går deretter videre med å forklare hva en CI er, hvilken funksjon den har og hvem som får tilbud om implantasjon av CI. Jeg går så over til den språklige delen og går gjennom normal språkutvikling, sensitive perioder og eksponering og de ulike språknivåene. Til slutt blir habiliteringen rundt barnet tatt opp.

2.1 Cochlea implantat og historikk

I Norge ble den første personen som fikk et Cochlea implantat operert i 1986, to år senere i 1988 ble det første barnet implantert ved 6 års alder. Operasjonen ble utført hos Rikshospitalet som fortsatt er det eneste sykehuset i Norge som implanterer CI hos barn. Implantering av CI hos barn på slutten av 80-tallet var beskjedent med 1-3 barn i året (Eikli Gudmund, 2014). Nå ligger andelen opererte barn på rundt 30-40 i året.

I Norge er det vanlig at barnet blir operert bilateralt og innen dem er ett år, så lenge det ikke foreligger særlige grunner til at det ikke bør opereres (Eikli Gudmund, 2014).

I 2008 kom Helse- og omsorgsdepartementet med et oppdragsbrev hvor alle nyfødte skulle ha tilbud om screening av hørsel. Dette gjør at vi i dag oppdager barn med hørselstap tidligere og de kan raskt få et tilbud om operasjon og habilitering (Helsedirektoratet, 2017).

2.2 Hva er et Cochlea implantat?

Et Cochlea implantat består av både ytre og indre deler. Den ytre delen består av tre deler. En mikrofon, som tar opp lyden, en taleprosessor som omgjør lyden til elektriske signaler, og en sender som ligger utenpå skallebenet, senderen blir holdt på plass av en magnet. Lyden som blir omgjort i taleprosessen sender så de elektriske signalene via senderen og inn i den indre delen av cochlea implantatet.

De indre delene består av en mottaker og et elektrodesystem. Mottakeren er operert inn bak øret i skallebenet og tar imot de elektriske signalene fra den ytre senderen. Deretter blir signalene sendt til elektrodesystemet som ligger inne i cochlea, her kan det ligge opp til 24 elektroder som stimulerer hørselsnerven (Laukli, 2007, s. 397; Yoon, 2011).

Barn som får implantert CI har en sensorisk skade i Cochlea, dette gjør at lyd ikke blir sendt videre til tolkning til hørselsnerven. En CI er ikke et høreapparat da det ikke forsterker lyd, men det sender elektroniske signaler som direkte stimulerer hørselsnerven (Cole & Flexer, 2011, s. 147; K. Gordon et al., 2011, s. 205).

Det er viktig å påpeke at et barn med CI ikke vil få samme opplevelsen av lyd som normalt hørende, de vil ha et mye mindre komplekst lydbilde. Et normalt hørende barn har omtrentlig 17.000 hårceller inne i cochlea, hvor 3.500 av dem er indre hårceller som sender lyden videre til hørselsnerven. I motsetning har et barn med CI 22-24 elektroder som stimulerer hørselsnerven (Cole & Flexer, 2011, s. 34; Löfkvist, 2014, s. 16; Yoon, 2011).

Ifølge Hawker i Kermit vil et barn som har et godt utbytte av sine CI kunne sammenlignes med barn som har et lett til moderat hørselstap (Kermit, Mjøen & Holm, 2010, s. 252).

2.3 Hvem får CI?

Som tidligere nevnt er det barn som er født døve, har et alvorlig hørselstap, eller av ulike årsaker ikke får et godt nok utbytte av høreapparatene som kan få operert inn CI. I Norge er det vanlig å operere inn CI bilateralt hos barn, da dette skal gi bedre vilkår for talespråklig utvikling (Sarant et al., 2014, s. 396).

Ifølge Kral og Sharma har barnet en sensitiv periode der hjernen er mer mottakelig og plastisk enn den er senere i livet. For at man skal få best utnytte av hjernens plastisitet i det auditive nervesystemet bør barna bli implantert innen 3.5-4.0 års alder, og aller helst innen det andre leveåret (Kral & Sharma, 2012).

Ved at nyfødtscreeningen nå er systematisk innført i Norge, vil man kunne oppdage barn med hørselstap tidligere og dermed få startet nødvendig habilitering. Det er nå mye forskning både nasjonalt og internasjonalt som viser til at jo tidligere hjernen og hørselsnerven får tilgang til lydstimulering jo større er sjansen for at barnet utvikler et godt talespråk av CI. Det er derfor en forståelse for at man bør få operert inn CI tidligst mulig, også før 12 måneder (Dettman et al., 2016; M. D. Houston & Miyamoto, 2010; Kral & Sharma, 2012, s. 111; Levine et al., 2016; May-Mederake, 2012, s. 945; Wie, 2010, s. 1265).

May-Mederake ser en generell bedre utvikling i talespråket og den grammatiske utviklingen hos døve barn som ble implantert før 12 måneders alder (May-Mederake, 2012, s. 939)

Wie ser også at barn som blir tidlig implantert har gode muligheter til å utvikle et komplekst ekspressivt og reseptivt talespråk (Wie, 2010, s. 1258).

Selv om barnet som skal implanteres ikke har en hørsel som kan dra nytte av høreapparater, vil det likevel i tiden før operasjonen av CI få tildelt dette. Dette fordi hørselsnerven og hjernen må få tilgang til lydstimuli tidligst mulig slik at det kan begynne å utvikles nye nervebaner (Kral & Sharma, 2012).

2.4 Normal språkutvikling

Når et barn blir født har hørselsnerven og hjernen allerede blitt stimulert fra uke 20 når cochlea er ferdig utviklet, og fra uke 26-28 kan fosteret bruke hørselen. Selv om barnet ikke hører alle lyder og kvaliteten på lyden er annerledes, så får barnet en erfaring og talespråket og språklyder blir allerede integrert. Det har klare preferanser til mors stemme etter fødsel og de kan koordinere sine bevegelser ut i fra språklydene de hører (Cole & Flexer, 2011, s. 7; K. A. Gordon & Harrison, 2005; Granier-Deferre, Bassereau, Ribeiro, Jacquet & DeCasper, 2011; Hart, 2009, s. 74; Laukli, 2007; Löfkvist, 2014). Siden barnet fra fosterlivet har blitt eksponert for morens prosodi i språket, gjør det at det allerede har en preferanse for rytmen og prosodien til sitt eget språk fra fødselen av (Vihman, 2014, s. 114).

Studier viser at hjernen til barn endrer struktur av de språklige eksponeringene de får i løpet av det første året og hjernen til barnet har allerede da analysert og oppdaget mønstre i talespråket. Dette påvirker barnets språk lenge før de selv ytrer sine første ord rundt 12 måneders alder (Kuhl, 2010; Levine et al., 2016, s. 57).

Det nyfødte barnet har både en biologisk forutsetning for å lære seg språk og en indre driv for interaksjon da språket læres gjennom det sosiale samspillet. Fra barnet er født vil det kommunisere med omverdenen, først gjennom gråt og imitasjon (Garmann & Torkildsen, 2016, s. 46).

Barn som følger normalutviklingen vil i løpet av måneder og år gå igjennom de samme stadiene i språkutviklingen. Kuhl mener at de ulike delene av språket har sine «kritiske perioder» for utvikling. Fonologi, syntaks og leksikalsk utvikling har alle sine perioder hvor barnet er spesielt mottakelig, men det er vanskelig å vite nøyaktig når disse kritiske periodene opptrer. Men studier viser at det første leveåret er en kritisk periode for utvikling av fonologi (Kuhl, 2010).

Barnet er født med en unik evne til å skille mellom fonetiske kontraster som vokaler og konsonanter som i alle verdens språk består av 600 konsonanter og 200 vokaler. Ved at barnet har evnen til statistisk læring og at de er sensitive til rytmen i språket gjør at det hele tiden tar statistikk av de ulike lydene av det språket de hører. Etter hvert tilpasser de seg til den statistikken de får fra fonemene og tykkstavelene i sitt morsmål, dette gjør også at de klarer å dele opp talestrømmen til enkeltord (Garmann & Torkildsen, 2016, s. 48,49; Kuhl, 2004, s. 832). I følge Friedmann & Rousou er eksponering av talespråket de første månedene av barnets liv også viktige i forhold til innlæring av syntaks. Som de påpeker kan det virke overraskende at syntaksen har en så stor betydning så tidlig i barnets liv da det ikke virker som at barnet forstår setninger enda (Friedmann & Rusou, 2015, s. 30). Men fordi barnet allerede har en medfødt evne til å diskriminere mellom fonetiske enheter og er sensitive til rytmer i språket gjør at de allerede da legger grunnlaget for den syntaktiske utviklingen.

Ved 2-6 måneders alder vil barnet begynne med «Cooing». Dette er lyder som barnet lager i våken tilstand, ofte i sammenheng ved mating og kos. Disse lydene minner om vokaler og produseres sammen med lyder som forekommer på grunn av at barnet enda har en relativt stor tunge, som lager ufullstendige lukke i den bløte ganen (Vihman, 2014, s. 27) I perioden frem mot barnet er 6 måneder begynner det og prøve ut stemmen sin ved å bruke den på ulike måter som å hvine, hviske og prøve ut vokaler (Garmann & Torkildsen, 2016, s. 28; Vihman, 2014, s. 29).

Ved 6 måneders alder begynner taleproduksjonen til barnet å bli mer repeterende og de får lengre vokaliseringer med innslag av konsonanter og vokaler (KV). De blir mer fokusert på de kontrastene som er viktige for sitt språk. Dette kan for eksempel være minimale par hvor det eneste som skiller ordene er et fon som /b/ i *bil* og /p/ i *pil*.

Frem til barnet er rundt 12 måneder mister det gradvis evnen til å skille fonemer i andre språk, men det blir bedre til å skille mellom fonemer i sitt eget språk (Garmann & Torkildsen, 2016, s. 48; Kuhl, 2004, s. 833). Barnet fokuserer også i denne perioden mer mot prosodien i språket og det sees på som at barnet bygger videre på den erfaringen de fikk av prosodi under svangerskapet (Vihman, 2014, s. 28).

Når barnet blir rundt 7-9 måneder begynner en reduplisert stavelsesbabbling med konsonant-vokal KV-KV oppbygging. Disse stavelene ligner mer på det voksne talespråket enn den tidligere babblingen til barnet. Barnet diskriminerer nå mellom hyppige og mindre hyppige fonem sekvenser i sitt morsmål (Nettelbladt & Salameh, 2007; Tetzchner, Feilberg, Hagtvat,

Martinsen & Mjaavatn, 1993, s. 70-72) Når barnet har blitt 9 måneder har det utviklet seg til å bli et mer selvstendig og sosialt vesen som både mottar og gir kommunikative signaler til sine omgivelser. Det kan frivillig rette sin oppmerksomhet mot gjenstander, aktiviteter eller mennesker. Barnet kan bevege kroppen rytmisk og gripe gjenstander med hånden (Vihman, 2014, s. 30).

Rundt 12 måneders alder er ikke bablingen lenger reduplisert stavelsesbabling, men mer variasjon av vokaler og konsonanter og språklydene blir mer viljestyrte. De første protoordene begynner også å komme, som har en stabil fonetisk form (Nettelbladt & Salameh, 2007; Tetzchner et al., 1993, s. 70-72).

Barnet begynner nå å produsere de første ordene, de er koblet til det nære som; «*mamma*» og «*pappa*» og her og nå situasjonen. Eller sosiale ord som: «*hei*» og «*ha det*» er også blant de første ordene barnet lærer (Vihman, 2014, s. 30). Dette kombinerer barnet med å peke, gjøre gester og bruke kroppsspråk for å skape kontakt og kommunisere med de rundt dem.

Et normalt utviklet barn har i løpet av det første leveåret fått erfaringer og utviklet kompetanse i både verbal og nonverbal kommunikasjon, orddeling, ordinnlæring og syntaks (Levine et al., 2016, s. 56). På denne grunnmuren skal barnet videre utvikle sin språkkompetanse både reseptivt og ekspressivt.

Når barnet er rundt 18 måneder har det opparbeidet seg et ordforråd på rundt 50 ord og barnet kan nå begynne å gå fra ett til to-ords-ytringer. Den syntaktiske utviklingen til barnet er på det mest eksplosive mellom 18 og 36 måneder (Kuhl, 2010).

Dette har sammenheng med at barnet går inn i en periode kalt ordspurtsperioden, der barnet tilegner seg nye ord mye hurtigere enn tidligere. De kan da sette flere ord sammen til større enheter, men akkurat når denne utviklingen starter kan ha store variasjoner hos det enkelte barn. (Kuhl, 2010; Strømqvist, 2008).

I følge Strømquist kan man dele denne perioden inn i tre faser. Den første fasen har barnet en vekst på substantivene, da har barnet rundt 100 ord. I den andre fasen når barnet har rundt 100-400 ord er det verbene som har den største veksten. Den siste og tredje fasen når barnet har rundt 400-700 ord vil funksjonsordene ha en sterk vekst. Siden det er substantivene og verbene som legges mest vekt på i den barnetilpassede talen, er det disse språkformene barna tilegner seg først (Strømqvist, 2008).

Like etter at barnet går inn i ordspurtsperioden og ordforrådet deres øker, rundt 18-24 måneder begynner de på den morfologiske utviklingen. I starten av utviklingen vil barnet bruke en ubøyd grunnform av verbet fordi de ikke enda har en forståelse om hvordan ordene er bygd opp.

Etterhvert som barnet begynner å forstå at det foreligger et bestemt system vil de ofte begynne å overgeneralisere de bøyningene de har oppdaget. Før de igjen justerer seg og finner den riktige formen, da de oppdager at bøyningen ikke stemmer overens med den voksnes tale. Dette skjer mellom 2-3 års alder (Høigård, 2013).

Fra barnet er fylt fire år har mye av språket stabilisert seg og de har en tilnærmet voksen tale. Noen fonemer som s, r, ʃ og ç kan være vanskelige å uttale og kan komme noe senere i 6 års alder. (Tetzchner et al., 1993). Barnet bruker nå språket på ulike måter og for å oppnå ulike ting som å uttrykke seg, fantasere, hevde seg, overtale og gi å få informasjon (Laukli, 2007, s. 99). Selv om grunnstrukturen i språket har stabilisert seg vil språket fortsette og utvikle seg gjennom årene.

2.5 Eksponering av talespråk og sensitive perioder

I motsetning til hørende barn har ikke døve barn fått den tidlige stimuleringen av hørselsnerven i mors liv. Når de blir født ligger de allerede 3 måneder bak andre barn i hørsels erfaringer og de har ikke blitt eksponert for mors stemme og prosodi. For at barnet skal utvikle et talespråk må det også eksponeres for et, og selv om barnet blir implantert allerede ved 12 måneders alder ligger de da i realiteten 15 måneder bak. Det går også ytterligere 4-6 uker før barnet får tilgang på lyd. (Universitetssykehus, 26.04.2018). På grunn av dette blir barn med CI omtalt med kronologisk alder og hørealdere. Hørealdere er hvor lenge barnet har hatt tilkoblet lyd til CI og dermed hatt lydstimuli.

Det har blitt forsket på at hjernen har flere sensitive perioder der den er mer plastisk og mottakelig for de ulike delene i språket. Barn som aldri har blitt eksponert for lyd og talespråk har ikke de samme hjernestrukturene som normalt hørende, og man kan se en tydelig degenerering av det auditive systemet, noe som tyder på fravær av adekvat auditiv input. Jo lenger tid det går jo mer vil det påvirke språkutviklingen (Friedmann & Rusou, 2015, s. 27; Kral & Lenarz, 2015, s. 25; Kral & Sharma, 2012).

Gjennom forskning kommer det frem at barn tilegner seg et bedre talespråk når de har fått en tidlig implantasjon enn når de har blitt implantert sent. Dette kan være med på å styrke oppfatningen av at utviklingen av talespråket har en sensitiv periode før 12 måneders alder (M. D. Houston & Miyamoto, 2010, s. 1249; Kral & Sharma, 2012, s. 111).

Som nevnt tidligere (kapittel 2.4) mener Kuhl at de ulike sidene i språket som fonetikk, syntaks og det leksikalske har ulike sensitive perioder hvor barnet er mer mottakelig. Forskning kan fortsatt ikke si med sikkerhet når disse periodene er på sitt mest sensitive og når de eventuelt lukkes eller overlappes, men det er perioder hvor hjernen er mer plastisk (Kuhl, 2010, s. 716). Det kan derfor være hensiktsmessig å implantere barna tidligst mulig slik at de har tilgang til talespråket i de sensitive periodene, det vil si før 12 måneders alder.

2.6 Ulike Språknivåer

Fonolog: Når barnet skal lære seg å snakke må det beherske to komponenter. Det kognitiv-lingvistiske og den artikulatoriske delen. Gjennom kognitive prosesser skal barnet lære seg det fonologiske systemet og i tillegg skal barnet lære seg artikuleringen av ordene i taleorganet. Begge disse komponentene må være tilstede når barnet skal tilegne seg talespråket, og for å få en helhetlig forståelse for tilegnelsen av fonologien må kunne se sammenhengen mellom barnets evne til prosessering, igjenkjenning av mønstre og hvordan barnet evner å lagre og fremkalle ordene (Stoel-Gammon & Vogel, 2007, s. 238).

I følge Karmiloff & Karmiloff-Smith lærer ikke barnet sakte og et nivå om gangen, men språkoppfatningen skjer gjennom flere nivåer samtidig. I stedet for å starte med mindre lingvistiske enheter av språket så lagrer de større enheter som de bryter ned i mindre relevante. Spedbarnet er også sensitiv til trykkmønstre og klarer på den måten og segmentere enkeltord ut fra ordstrømmen de hører. Allerede før to års alder har barnet en forståelse for syntaks og at rekkefølgen av hvordan ordene blir sagt gir viktig informasjon (Karmiloff & Karmiloff-Smith, 2009, s. 54,57).

Etter at det er gått en måned fra fødselen, hvor barnet bare produserer lyder som ikke høres ut som tale; som ved gråt og raping, begynner barnet å produsere lyder som ligner på vokaler.

Ved 6-7 måneder begynner det å ligne mer på tale når de fleste barn begynner å produsere konsonant-vokal (KV) lyder, i starten er det de bakre konsonanter barnet produserer. Barnet får nå også motoriske erfaringer i forhold til taleapparatet samtidig som det får knyttet et lydbilde til de ulike artikulasjonene (Stoel-Gammon & Vogel, 2007, s. 239). Etterhvert blir bablingen mer avansert og inneholder lengre ytringer med KVKV-KVKV strukturer og barnet begynner å nærme seg å begynne å produsere ord (Karmiloff & Karmiloff-Smith, 2009, s. 56).

Vokabular: når barnet er rundt 12 måneder begynner det å produsere sine første ord som ofte er like og består av en bilabial konsonant og en vokal som *mamma* og *pappa*. Ordforrådet fortsetter og utvikle seg, og ved 18 måneders alder har barnet rundt 50 ord de kan uttale og de begynner nå å sette sammen to ord. De går inn i en periode hvor de øker ordforrådet i et større tempo enn tidligere, og ved 24 måneder har de fleste et ordforråd på rundt 250 til 350 ord og kan begynne å sette sammen flere ord til setninger (Stoel-Gammon & Vogel, 2007, s. 241).

Morfologi og syntaks:

I følge Karmiloff & Karmiloff-Smith er det ikke antall ord du har i vokabularet, men hvordan vi kombinerer ord grammatisk som tillater oss å dele tanker, følelser og erfaringer.

Grammatikk inkluderer både morfologi og syntaks og kan derfor refereres til som morfologisyntaks (Karmiloff & Karmiloff-Smith, 2009, s. 86).

Morfologi handler om strukturen i selve ordene, hvordan de blir bygd opp, bøyd i ulike former og hvordan ordene blir dannet i mindre enheter (Tetzchner et al., 1993, s. 126).

Vi har både bundet morfem og ubundet morfem. De bundet morfemene blir også kaldt bøyningsmorfem. Den minste betydningsbærende enheten en ordform kan deles i kalles en morf. Ordet gutt består av en morf mens ordet gutten består av to morfer. Stammen av ordet er gutt mens -en er bøyingsformativen (Tetzchner et al., 1993, s. 126). Bøyningsmorfemet kan ikke stå alene slik som det leksikalske morfemet, men må knyttes opp til det leksikalske morfemet. I motsetning til det bundet morfemet har vi de ubundet morfemet også kalt leksikalske morfem. Disse er ikke en del av et ord, men hele ord i seg selv og kan derfor stå alene. Dette kan for eksempel være bord, gå og fisk (Karmiloff & Karmiloff-Smith, 2009, s. 86).

Syntaks er hvordan setninger er bygd opp og hvilke regler som gjelder for plasseringen av ordene for at det skal gi en bestemt mening. I det norske språket er det ikke tilfeldig hvor du plasserer ordene i setningen, for dette vil påvirke meningsinnholdet i ytringen.

Setningsstrukturen gjør at setningene katten jager musen og musen jager katten har ulikt innhold (Tetzchner et al., 1993, s. 140). Barnet må derfor lære seg hvordan det skal sette sammen ord til større enheter og at betydningen av setningen er avhengig av plasseringen av ordene.

Det er rundt barnets andre år at det begynner å produsere morfosyntaksen i språket sitt. Når barnet begynner å sette sammen to ord begynner også barnets grammatiske utvikling. Barnet kan nå i tillegg til å velge ord også bestemme i hvilken rekkefølge de skal komme. At barnet kan endre meningen ved å legge til grunnleggende morfosyntaks til ord, blir sett på som det første steget i den grammatiske innlæringen (Karmiloff & Karmiloff-Smith, 2009, s. 88). Selv om barnet er rundt 2 år før grammatikken kommer til synet i produksjonen så har barnet reseptivt hatt en lengre periode med sensitivitet for grammatikken i språket rundt seg. Når barnet er rundt 2 år har det reseptivt allerede en velutviklet sensitivitet til komplekse grammatiske oppbygginger. Noen mener at dette kan ligge i tonasjonsmønsteret som blir brukt i barnerettet tale som gjør at de ulike grammatiske gruppene blir uthevet (Karmiloff & Karmiloff-Smith, 2009, s. 92-93).

I motsetning mener andre at tonasjonsmønsteret alene ikke kan lære barnet grammatikken i språket. Når man snakker til barnet så snakker man om det som skjer her og nå og man bruker ofte gester som peking i tillegg. Dette er med på å frigjøre den mentale kapasiteten, slik at barnet kan konsentrere seg mer om den grammatiske delen av språket, dette er også med på gi barnet en reseptiv forståelse av grammatikk (Karmiloff & Karmiloff-Smith, 2009, s. 93).

Å lære seg den grammatiske oppbyggingen er komplekst og barnet må ha fokus på flere nivåer i språket når de tilegner seg grammatikken. I tillegg til å lære seg de individuelle ordene må barnet også lære seg funksjonene til morfemene og hvordan setningsoppbyggingen skal være i en setning (Karmiloff & Karmiloff-Smith, 2009, s. 87). Denne innlæringen holder frem gjennom barneårene og de er ofte mellom 3-5 år når de begynner å bli stabile i språket.

Pragmatikk:

Et særtrekk ved menneskers kommunikasjon er at betydningen kan gå utover de konkrete ordene som blir sagt. For at et barn skal klare å tilegne seg pragmatiske ferdigheter, må det få en forståelse av hvordan ord og setninger som blir brukt i konkrete situasjoner kan gi en annen betydning til det som blir sagt (Cekaite, 2012, s. 167).

Allerede i løpet av sine første uker i livet og lenge før det får sine første ord, får barnet erfaringer med pragmatikk gjennom foreldrenes samspill som turtaking, gester, imitasjon,

blikk-kontakt, smil og vokaliseringer (Karmiloff & Karmiloff-Smith, 2009, s. 150). Alle disse sosiale interaksjonene mellom den voksne og barnet er de første stegene i den pragmatiske forståelsen. Selv når barnet bare er rundt 1 år og de begynner å produsere ett-ordsytringer, så klarer de ved hjelp av ordet og gester å få andre til å utføre oppgaver, få respons og bekreftelse (Cekaite, 2012, s. 2). De voksne er rollemodeller for de små barna i turtakingen og de setter i gang tema, spør spørsmål, utvider og støtter i kommunikasjonen. Gjennom støtten til de voksne skal barnet lære å tolke både form og funksjon av det samtalepartneren sier, og opprettholde samtalen ved å ta initiativ til videre kommunikasjon, og også se sammenhengen mellom ytringene. Barnet lærer fort forskjellen på en ytring og et spørsmål og at førstnevnte ikke alltid trenger en verbal respons (Cekaite, 2012, s. 3; Karmiloff & Karmiloff-Smith, 2009, s. 150). Etterhvert når barnet blir eldre skal det også lære seg de mange sosiale reglene i kommunikasjon med andre. Som å ikke avbryte en samtale, men heller vente på en pause til man tar ordet, tilpasse seg samtaleemnet med kroppsspråk og mimikk, og å kunne reparere dialogen med gjentakelse eller omformuleringer hvis man ikke blir forstått. Etterhvert blir det også viktigere at de kan ta andres perspektiver, som det å forstå at andre mennesker kan ha meninger og ønsker som ikke sammenfaller med våre egne. For å ha denne egenskapen så må man ha utviklet den kognitive evnen som ofte blir referert til som «Theory of mind» (TOM), dette er en egenskap som ofte blir utviklet fra 4 års alder (Hulme & Snowling, 2009, s. 291). Ved å kunne ta andres perspektiv klarer vi å tilpasse oss dialogpartneren og opprettholde kommunikasjonen. Når barna kommer i skolealder blir venner mer viktig og språket vil endre seg, språklige uttrykk som ironi, idiomer og metaforer blir en del av barnas språk og kultur. Den pragmatiske utviklingen vil fortsette etter hvert som barnet når voksen alder.

2.7 Habilitering hos barn med CI

Implanteringen av CI er bare første steg i prosessen med å utvikle et talespråk, og foreldrene blir presentert for ulike måter barnet kan tilegnet seg et språk på. Det kan være seg en tospråklig tilnærming der barnet får tilgang til både talespråk og tegnspråk, eller enspråklig med bare talespråk.

Hvis barnets foreldre velger en talespråklig tilnærming kan de få tilbud om tale og lyttetrening. Auditiv-verbal tilnærming (AVT) er et veiledingsprogram for foreldre. Det er kommunene som har ansvaret for at tale og lyttetreningen starter opp og blir gjennomført. Det er da en

audiopedaog eller en logoped i kommunen som gjennomfører veiledningen sammen med barnet, foreldre og eventuelt en spesialpedaog i hjemmet eller i barnehagen.

Målet er å hjelpe foreldrene til å hjelpe sitt barn å få utvikle et fullverdig talespråk gjennom lytting (Estabrooks, 2006, s. 1). Det er viktig å påpeke at de barna som får implantert CI ikke er ferdig ved lydpåsetting. De har en lang og krevende vei foran seg hvor de skal lære seg å oppdage, diskriminere, identifisere og forstå de lydene som de plutselig blir eksponert for (Estabrooks, 2006, s. 76). Dette er en krevende og langvarig prosess og disse barna vil trenge en tett oppfølging av personer med hørselsfaglig og språklig kompetanse.

I de ulike fagmiljøene som pedagogiske, psykologiske og medisinske profesjoner har det vært ulike synspunkter og meninger om hva som skal være det beste for at barnet skal utvikle et talespråk. Dette har gjort at foreldrene til barn med CI har fått motstridene råd og veiledning og dermed har det blitt en usikkerhet rundt habiliteringen (Eikli Gudmund, 2014).

På bagrunn av dette inngikk Helsedirektoratet og Utdanningsdepartementet i 2010-2011 et samarbeid for å sette sammen et utvalg som skulle komme med forslag til nye tiltak for en best mulig samordnet pedagogisk oppfølging av barn med CI (Eikli Gudmund, 2014; Kunnskapsdepartementet, 2010-2011, april 8).

Videre utarbeidet Helsedirektoratet ulike nasjonale faglige retingslenger ut i fra de ulike anbefalingene fra rapporten CI- og hva så? (Helsedirektoratet, 2017).

Frem til nå er det PPT som har hatt ansvaret for oppfølgingen og tilretteleggingen hos blant annet hørselshemmede. De har hatt muligheten til å søke kursing og veiledning hos Statped hvis de ikke har hatt nok kompetanse om hørsel.

I 2018 har det kommet et forslag om en desentralisering av oppgaver fra staten til fylkeskommunene. Thomas Nordahl har på oppdrag fra Kunnskapsdepartementet ledet en ekspertgruppe for å se på barn og unge med særskilt behov for tilrettelegging. De mente blant annet at de med kompetanse jobbet for langt unna de barna som trenger tiltak og spesialpedaogene brukte for mye tid og ressurser på sakkyndige rapporter. Dermed blir det direkte arbeidet med barna lagt til ufaglærte i barnehager og skoler (Nordahl, 2018).

Hvis Kunnskapsdepartementet følger rapportens anbefalinger vil det medføre større endringer i PPT, og at statlig spesialpedagogisk tjeneste Statped vil bli lagt ned. Ressursene vil da bli lagt til pedagogiske veiledningstjenester tilknyttet skoler og barnehager. Noen av bekymringene fra blant annet Statped er at det vil bli for lite spisskompetanse i de ulike kommunene og det vil bli vanskelig og bygge opp robuste kompetansemiljøer i de ulike fylkeskommunene (Mørk

Tone, 2018). Det har per i dag ikke blitt fattet noe vedtak angående denne eventuelle omorganiseringen.

Det har også nylig blitt satt sammen en faggruppe som jobber med å få laget et nasjonalt register over hørselshemmede barn i Norge. ØNH lege Tone Stokkerei Mattsson er prosjektleder, og formålet med dette registeret er at det skal være med på å styrke det kliniske arbeidet, fremme forskning og gi ny kunnskap om hørselstap hos barn. Det er fortsatt tidlig i prosessen og det ble avholdt et konstitueringsmøtet på St Olavs hospital i Trondheim i januar 2019 (Mattsson, 2019).

3. Metode

I dette kapittelet gir jeg en gjennomgang av narrativ litteraturstudie som metode. Deretter blir litteratursøket beskrevet med hvilke søkeord som ble benyttet, databaser og inklusjons og eksklusjonskriterier. Til slutt blir etiske betraktninger og metodekritikk gjennomgått.

3.1 Narrativ litteraturstudie som metode

Når det blir valgt å bruke litteraturstudie som metode er forfatterens oppgave å få en oversikt og systematisk samle inn relevant forskning rundt en valgt problemstilling. Forfatteren må være objektiv både i sin innsamling og presentasjon av den tidligere forskningen.

Målet er at leseren av litteraturstudiet får en kunnskapsoversikt over hvilken forskning som er blitt gjort på området og hvilke områder det eventuelt bør forskes videre på.

Det er flere momenter som gjør at en litteraturstudie er et relevant bidrag til forskingsfeltet. Den gjør det lettere for andre yrkesutøvere å raskt få en oversikt over hva forskning sier om et bestemt tema, uten å selv måtte bruke tid på søke og lese gjennom mengder med litteratur. Litteraturen som blir valgt ut har gått gjennom flere kriterier og vil som regel være fagfellevurdert, dette kan være en trygghet for leseren, at studiene er blitt kontrollert og godkjent.

En litteraturstudie kan også gi informasjon til å ta avgjørelser, til å godkjenne eller unngå fallgruver fra tidligere forskning. I tillegg til at den kan brukes av forskere til å identifisere og rettfærdiggjøre hypoteser (Green, Johnson & Adams, 2006, s. 102).

Det finnes flere ulike typer litteraturstudier å velge mellom, blant annet «Systematics reviews», «Rapis reviews» og «Scoping reviews» (Boland, Cherry & Dickson, 2017, s. 11). De er alle ulike arbeidsmetoder under litteraturstudiet. Det er ulike krav til de forskjellige litteraturstudiene, blant annet hvor klar definisjonen av problemstillingen skal være, om du må skrive en protokoll over søkene, hvordan utføre søkene og definisjonen av inklusjons- og eksklusjonskriterier.

To studier som ofte blir valgt når man skal utføre en litteraturstudie er en systematisk eller en narrativ litteraturstudie. Det som skiller disse to litteraturstudiene er kravene som er lagt for hvordan man skal kunne innhente informasjonen til å besvare forskningsspørsmålet. Man anser også den systematiske for å gå dypere og smalere ned i forskningsspørsmålet, mens den

narrative har en bredere og mer overflattisk tilnærming. Den systematiske følger et strengt og rigid rammeverk hvor man skal følge forhåndsdefinerte metoder for å systematisere søkene og litteraturen. Det er heller ikke anbefalt og blande kvalitative og kvantitative studier i en systematisk litteraturstudie. Siden den systematiske litteraturstudien følger et sett med eksplisitte metoder, gjør dette at fremgangsmåten og søkene er transparente og lett å reprodusere (Boland et al., 2017).

I motsetning til den systematiske har vi den narrative litteraturstudien, og det er den som er valgt i denne oppgaven. Her står forfatteren friere og har større fleksibilitet i forhold til søkeprosessen og metodikk. Det er ikke noe kriterier i forhold til de artiklens valg av design eller hvordan en søkeprotokoll skal utføres. Dette gjør at den narrative litteraturstudien ikke er like transparent og lett å reprodusere som den systematiske, og har derfor ikke like høy evidens (Boland et al., 2017; Jesson, Matheson & Lacey, 2011).

Jeg har valgt å bruke narrativ litteraturstudie som metode fordi det gir meg muligheten til å søke bredere og inkludere studier som har benyttet seg av ulike metododesign. Siden oppgaven min både har en ramme på tid og størrelse vil det også være en fordel å bruke en narrativ litteraturstudie både fordi det er en mulighet å fullføre søkene relativt raskt, og fordi jeg får et større handlingsrom. Selv om det ikke er like høye krav til en narrativ litteraturstudie kan man med den friheten den gir, tilstrebe seg å legge seg nærmere en systematisk studie ved å gjøre den så transparent og etterprøvbart som mulig.

3.2 Litteratursøket

For at jeg skulle få en oversikt over temaet og hva som hadde blitt gjort tidligere på fagområdet startet jeg med å gjøre et generelt søk. Jeg kunne ikke finne noen andre litteraturstudier som tok opp samme problemstilling og fortsatte derfor med selve litteratursøket.

For at treffene i databasene skal være relevante er det viktig å ha presise og gode søkeord. Jeg startet derfor med å plukke ut de søkeordene jeg mente ville gi mest relevante treff. Deretter valgte jeg ut hvilke databaser som ville være relevant å bruke i forhold til mitt tema. For å få mest mulig dybde og bredde i søket er det anbefalt å bruke minst to databaser (Green et al., 2006, s. 107).

Siden temaet mitt ligger innenfor både helse og kommunikasjon valgte jeg følgende databaser:

PubMed: en database med stort volum av vitenskapelige tidsskrifter med fokus på medisin og helse.

Eric: Verdens største database for pedagogikk og utdanning, som også dekker språk og lingvistikk.

Jeg valgte også å bruke søkemotoren Google Scholar, dette fordi jeg ønsket et bredt søk og fordi denne søkemotoren dekker blant annet tidsskrifter, publikasjoner og avhandlinger.

I tillegg ble det i den siste fasen av søkene gjort kjedesøk i de inkluderte studiene, men også i studiene som på grunn av de valgte eksklusjonskriteriene ikke ble inkludert.

Søkene foregikk i perioden 16 januar til 19 februar. Det første søket ble utført i databasen PubMed med en kombinasjonssøking som bestod av søkeord og den boolske operatoren AND, søkestrengen var som følger; «*Cochlear implant and language and development and children*» dette resulterte i 587 treff. For å avgrense treffene hadde jeg valgt følgende filter; Humans. Språk; engelsk, norsk, dansk og svensk. Alder:0-18år. Årstall: 2010-2019.

Av de 587 treffene var det 2 relevante artikler (Golestani, Jalilevand & Kamali, 2018; Soleymani, Mahmoodabadi & Nouri, 2016) etter at jeg hadde lest overskriftene, sammendragene og fulltekst og satte de opp mot inklusjons-og eksklusjonskriteriene.

For at søket skulle bli mer relevant tilføyde jeg søkeordet «*bilateral CI*» i søkestrengen.

Søket ble dermed seende slik ut " *Cochlear implant and language and development and children and bilateral CI*". Dette ga 42 treff hvor 1 studie ble inkludert (Välimaa, Kunnari, Laukkanen-Nevala & Lonka, 2018).

Videre søkte jeg i databasen Eric med samme søkestreng, men med følgende filter; Årstall: 2010-2019 og Peer review. Dette ga 6 treff, hvor en var et duplikat.

For å få et mest mulig bredt søk og fange opp studier som ikke kom opp i databasene PubMed og Eric valgte jeg også å gjøre et søk i søkemotoren Google Scholar. Søkestrengen var fortsatt; «*Cochlear implant and language and development and children and bilateral CI*», i filteret ble følgende kriterier satt; Årstall: 2010-2019. Med minst et av ordene: bilateral CI. Uten ordene unilateral CI. Dette genererte 252 treff, men ingen ble inkludert.

I andre fase av søkene ønsket jeg å gjøre søkene enda smalere ved å søke direkte på de ulike språknivåene (phonology, morphology, syntax, pragmatic) og sette på en /s/ i implant for å få med bilaterale implantater. Jeg startet da på nytt å søke i PubMed med følgende søkestreng: «*Cochlear implants and language and development and children and phonology*» jeg brukte samme filter som tidligere i PubMed. Dette ga 5 treff med 1 relevant studie, men som var et duplikat.

Deretter brukte jeg følgende søkestreng; “*Cochlear implants and language and development and children and morphology*” søket ga 34 treff, men ingen inkluderte studier da en var duplikat.

Videre søkte jeg; «*Cochlear implants and language and development and children and pragmatic*”, som ga 8 treff, men ingen av studiene var relevante og dermed ikke inkludert. Siste søkestreng i PubMed var: «*Cochlear implants and language and development and children and syntax*” dette ga 20 treff, men ingen av studiene ble inkludert.

Videre søkte jeg på de ulike språknivåene i Eric, men med filteret: Årstall: 2010-2019. Peer review, og med følgende søkestreng; “*Cochlear implants and children and phonology and development*”, det ble 8 treff, men ingen av studiene ble inkludert da de ikke var relevante. Samme søk ble gjort med de gjenværende språknivåene; morphology, pragmatic, syntax i tillegg til vocabulary. Dette ga til sammen 6 treff, men ingen ble inkludert da ett av de var et duplikat.

Til slutt gjorde jeg et kjedesøk i referanselistene til de inkluderte studiene i tillegg til andre ekskluderte studier. Der ble en studie inkludert: (Tse & So, 2012) som ble funnet i referanselisten til (Lee, Yim & Sim, 2012) som ikke er inkludert i oppgaven.

De 4 studiene som til slutt ble inkludert ble tatt med på bakgrunn av de inklusjons-og eksklusjons kriteriene som hadde blitt valgt på forhånd. Fordeling av de ulike språknivåene ble slik: 1 studie på morfosyntaks, 1 studie på vokabularet og 2 studier undersøkte fonologisk bevissthet. Det var dessverre ingen studier av pragmatikk som kom igjennom eksklusjonskriteriene og derfor blir ikke det språknivået videre kommentert i oppgaven.

Tabell 1

Oversikt over de inkluderte studiene fra litteratursøket:

Tittel	Forfattere	Årstall	Land	Design	Kvalitet
<i>1. Language skills and phonological awareness in children with cochlear implants and normal hearing.</i>	Soleymani Z, Mahmoodabadi N, Nouri MM	2016	Iran	Kausus - kontrollstudie	Lav
<i>2. Phonological awareness of Cantonese-speaking pre-school children with cochlear implants</i>	Tse WT, So LK.	2012	Kina	Kausus - kontrollstudie	Lav
<i>3. Early Vocabulary Development in Children with Bilateral Cochlear Implants</i>	Välilmaa T, Kunnari S, Laukkanen-Nevala P, Lonka E	2017	Finland	Kausus - kontrollstudie	Høy
<i>4. A comparison of morpho-syntactic abilities in deaf children with cochlear implant and 5-year-old normal-hearing children.</i>	Golestani SD, Jalilevand N, Kamali M	2018	Iran	Beskrivende, analytisk, tverrsnittstudie	Middels/moderat

3.3 Valgte inklusjon og eksklusjonskriterier

Følgende inklusjonskriterier ble lagt til grunn:

- Studiene måtte omhandle barn fra 0-15 år.
- Barna måtte bruke to implantater.
- Studiene måtte være fagfellevurderte.
- Studiene måtte være skrevet på norsk, svensk, dansk eller engelsk.
- Studiene måtte produseres i tidsrommet mellom 2010 og 2019.

Følgende eksklusjonskriterier ble lagt til grunn:

- Blandet studier med både unilaterale, bilaterale og barn med høreapparat.
- Barn som var flerspråklige
- Hvor barna ikke var implantert samtidig, eller det var mer enn 12 måneder mellom CI 1 og CI 2.
- Barn som hadde andre diagnoser.
- Intervensjonsstudier.

3.4 Etske betraktninger

Siden dette er en litteraturstudie så har de etiske retningslinjene i forhold til informantene allerede blitt godkjent. Man trenger derfor ikke å søke om noen etiske godkjenninger for å foreta en litteraturstudie. Men selv om det ikke er brukt egne informanter har man likevel et etisk ansvar for at litteraturen og studiene man har brukt i oppgaven er riktig referert og at man fremstiller materialet og studiene til andre forskere på en nøyaktig måte.

Er man usikker på hvordan man skal henvise til andres forskning kan man søke veiledning på «De nasjonale forskningsetiske komiteer» (NESH 2011), de har som mandat å lage forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, jus og humaniora (Everett & Furseth, 2012, s. 26). Man finner etiske prinsipper om henvisningsskikk og hvordan man skal behandle litteraturen til andre forskere i innstillingen fra NESH (Thagaard, 2013, s. 25).

3.5 Metodekritikk

Metodevalget i enhver studie vil inneholde styrker og svakheter, og det er naturlig å være ærlig med leseren og dele disse (Green et al., 2006).

Mitt metodevalg for å få svar på problemstillingen var et litteratursøk. For at studien skal vurderes som troverdig og ha reliabilitet, så må mine metoder kunne utføres av andre og gi samme resultater (Thagaard, 2013). For å sikre min oppgaves pålitelighet blir det derfor viktig å være åpen om fremgangsmåten og gjengi den nøyaktig. Jeg må derfor være systematisk i mine søk og oppgi søkeord, dato og år, databaser det er søkt i, antall treff og hvilke inklusjons og eksklusjonskriterier som er lagt til grunn. Søkene og resultatene (se vedlegg 2) er systematisert i tabeller slik at de er oversiktlige for leseren og de lett skal kunne utføre søkene selv.

Selv om man etterstreber objektivitet vil oppgaven alltid bære preg av den som har skrevet den, man tar flere valg i løpet av prosessen som vil påvirke det endelige resultatet.

I valg av søkeord er det naturlig at jeg velger ord som er knyttet opp mot problemstillingen og det jeg vil undersøke. Det finnes derimot mange ulike kombinasjoner og sammensettinger av søkeord som kan påvirke hvilke treff man oppnår.

Jeg valgte å bare søke på engelske ord, det kan derimot tenkes at jeg kunne fått andre studier som ikke var oversatt til engelsk hvis jeg i tillegg hadde brukt norske søkeord.

På bakgrunn av tema i oppgaven min må jeg ta et valg i forhold til hvilke databaser jeg skal utføre søkene mine i. Ettersom min oppgave har et medisinsk og et språklig tema så ble PubMed og Eric valgt. Jeg brukte også søkemotoren Google Scholar selv om den ikke er anerkjent til å bruke i systematiske søk innenfor et fagområde. Men siden Google Scholar har et bredt utvalg av ulike typer utgivelser ønsket jeg likevel å bruke den som et tillegg for å eventuelt fange opp studier som PubMed og Eric ikke hadde inkludert. Jeg fikk derimot ingen nye inkluderte studier av søket i Google Scholar. På bakgrunn av dette kunne jeg ha valgt en annen database, men på grunn av tidspress valgte jeg å ikke gjøre dette.

Et annet valg som vil ha stor relevans for utvalg av studier er hvilke inklusjons og eksklusjonskriterier jeg velger ut. Mine valg er basert på at de aller fleste barn blir nå bilateralt opererte og at jeg ønsket å se på barn som er enspråklige da de ikke skal bruke kapasitet til å tilegne seg flere talespråk. Hadde jeg valgt å inkludere ensidige, høreapparat og flerspråklige så hadde jeg fått flere treff, men jeg ønsket et så heterogent utvalg som mulig. På bakgrunn av at

barn med bilateral CI har vist seg og ha det beste utbytte av CI og at de fleste barn blir bilateralt implanterte valgte jeg å bare inkludere denne gruppen.

På bakgrunn av de valgene endte jeg opp med et lite utvalg av studier, og bare fire av disse ble inkludert. To av disse ble også vurdert til å ha lav kvalitet på sine studier. Det hadde vært en fordel og hatt et større utvalg av studier til sammenligning, men slik ble det ikke.

Et annet relevant begrep når man vurderer gyldigheten til en studie er validitet. I følge Engen Nilsen er en definisjon på validitet at det som skal måles har blitt målt (Nilsen, 2013, s. 58). I mitt tilfelle blir de søkeordene jeg har valgt ut viktige for at de treffene jeg får skal være relevante for problemstillingen min. Jeg har valgt å bruke flere søk med ulike søkeord fra det mer generelle «*Cochlear implant and language and development and children*» til det mer spesifikke “*Cochlear implants and language and development and children and morphology*”. Ved å gå fra det mer generelle, til å spisse søkeordene og søke på hvert språknivå hver for seg, mener jeg at det studien skal måle har blitt målt.

4. Sammendrag av de utvlagte studiene

Kapittelet inneholder et sammendrag over hva de inkluderte studiene undersøkte og hvilke resultat og konklusjon studiene førte til.

1. *Early vocabulary development in children with bilateral cochlear implants* (Välilä et al., 2018).

I denne studien undersøkes vokabularutviklingen hos tidlig bilateral implanterte barn. Målet i studien er å analysere utviklingen av tidlig vokabular og dens sammensetning 12 måneder etter lydpåsetting. De ønsker også å se på ulike faktorer som har sammenheng med positiv utvikling av vokabularet. Utvalget i studien bestod av 20 barn med bilaterale CI, der 12 var gutter og 8 var jenter. Gjennomsnittsalderen var 12.9 måneder ved lydpåsetting. Størrelsen av vokabularet hos barna med CI ble undersøkt med den finske versjonen av *the MacArthur Communicative Development Inventories (CDI) Infant Form*, og sammenlignet med normalt hørende (NH) barn.

Mødrenes utdanningsnivå, kjønn, resthørsel som ble stimulert med høreapparat (HA) før implantasjon, alder ved første HA tilpasning og alder ved lydpåsetting etter CI implantasjon ble også undersøkt og lagt inn i et kurvediagram.

Resultatet viste at selv om barna hadde utvikling av vokabularet over tid, så lå barna med bilateral CI bak i reseptiv utvikling i forhold til de NH barna etter 12 måneder. 35 % av barna klarte å ta igjen de NH barna i den ekspressive utviklingen, mens 55 % klarte det ikke. I reseptiv og ekspressiv utvikling med 1-20 ord hadde barna en høyere andel av sosiale ord som navn og rutine-ord. Når barna nådde et ordforråd på 101-400 ord var det substantiver som var dominerende. Det barna produserte minst av ved 1-400 ord var funksjonsord og adjektiver, som var under 10 %, og verb var under 20 %.

Det var en signifikant effekt på mødrenes utdanningsnivå, kjønn, tid, resthørsel som ble stimulert med høreapparat (HA) før implantasjon på det reseptive vokabularet. Tid og resthørsel som ble stimulert med høreapparat (HA) hadde også en signifikant effekt på utviklingen av det ekspressive vokabularet.

Konklusjonen er at barn med bilateral CI kan bli forsinket med vokabular-utviklingen.

2. *Language skills and phonological awareness in children with cochlear implants and normal hearing* (Soleymani et al., 2016).

I denne studien undersøkes den lingvistiske og metaspråklige kunnskapen hos 5.0 og 5.5 år gamle barn med bilateral CI, og sammenlignes med normalt hørende barn (NH). Målet er å se om fonologisk bevissthet og språklige ferdigheter henger sammen.

Utvalget av studien bestod av 36 barn, 18 med bilateral CI (11 jenter og 7 gutter) og 18 normalt hørende (NH). Barna var mellom 5.0 og 5.5 år gamle og de hadde hatt tilgang på lyd i minst 2 år. De NH barna og de med CI ble satt sammen på likt grunnlag av foreldrenes utdanningsnivå og inntekt.

De ble testet med *The Test of Language Development-Primary, third edition*. De språklige ferdighetene og fonologisk bevissthet ble så sammenlignet mellom gruppene. Deretter ble en hierarkisk lineær regresjon gjennomført for å fastslå om språkferdighetene kunne forklare den unike variansen i fonologisk bevissthet.

Resultatet viste at det var en signifikant forskjell mellom barna med CI og de NH barna når det gjaldt språklige ferdigheter og fonologisk bevissthet. Alle de språklige ferdighetene som; semantikk, syntaks, lytting, talespråket, organisering og tale, gjorde det lett å forutse resultatet av den fonologiske bevisstheten blant CI-barna.

Konklusjonen er at barn med bilateral CI kan ha problemer med språkferdigheter og fonologisk bevissthet. Variasjonen innenfor fonologisk bevissthet er signifikante indikatorer på blant annet ferdigheter innen lytting, semantikk og syntaks hos CI barn.

3. *A comparison of morpho-syntactic abilities in deaf children with cochlear implant and 5-year-old normal-hearing children* (Golestani et al., 2018).

I denne studien undersøkes den morforsyntaktiske utviklingen hos barn med bilateral CI.

Utvalget består av 33 barn, hvor 22 barn har CI og 11 er NH. De ble delt inn i 3 grupper, hvor 1 var NH, 2 var 5 åringer med CI og 3 var barn som hadde hatt CI i fem år.

Testen som ble brukt var et numerisk målingsverktøy *Persian developmental sentence scoring (PDSS)* som analyserte de første 100 påfølgende forståelige ytringer.

Resultatet viste at det var en signifikant i PDSS skåren mellom barn med NH og barn som har brukt CI i 5 år. En signifikant forskjell ble også funnet hos de NH og barna med CI som var 5 år. Det var ingen signifikant forskjell mellom barna som hadde hatt CI i fem år, og barna som var 5 år med CI ved testing i PDSS skåren.

Konklusjonen er at barn med CI kan formulere enkle setninger, men vil vise mangelfulle ferdigheter når det kommer til komplekse setninger og morfologi.

4. *Phonological awareness of Cantonese-speaking pre-school children with cochlear implants (Tse & So, 2012).*

Denne studien undersøker den fonologiske bevisstheten hos barn i alderen 3.08 – 6.10 år med bilateral CI.

Utvalget består av 30 barn hvor 15 har bilateral CI og 15 er NH. De ble testet med 10 oppgaver som har fokus på den fonologiske bevisstheten. Oppgavene barna ble presentert for var: telle antall stavelser, fjerne stavelser, gjenkjenning av fonem, identifikasjon av fonem, produksjon av fonem, gjenkjenning av rytme, produksjon av rytme, gjenkjenning av toner, sammenligne bilde med muntlig historie og finne ut om de passer sammen og reparerer de feilene de eventuelt oppdaget i oppgaven med bilde og historie.

Resultatet var at barna med CI og NH barna hadde lignende resultat på bevissthet rundt stavelser, fonemer og rytme. I oppgaven som gikk på bevissthet rundt toner og fonologisk forståelse, skåret barna med CI signifikant dårligere enn barna med NH.

Konklusjonen er at selv om barna med CI var sammenlignbare med de NH barna på flere av områdene, så hjalp cochlea implantatet minst på barnas bevissthet rundt toner og forståelsen for fonologi.

4.1 Kvalitetssjekk av de utvalgte studiene

Selv om et av inklusjonskriteriene av utvalget av studiene har vært at de skulle være fagfellevurdert er det likevel ulik kvalitet på studiene. Det kan derfor være av interesse å gjøre en kvalitetssjekk av studiene og se hvor reliabel de er. For dette formålet har jeg valgt å benytte meg av nettsiden til helsebiblioteket, som har utarbeidet ulike sjekklister slik at man lettere kritisk kan vurdere forskningslitteraturen (Nylenna, 2011). Jeg vil videre gi noen kommentarer i forhold til kvaliteten til de fire ulike studiene som ble inkludert i denne oppgaven.

Studie 1: «Language skills and phonological awareness in children with cochlear implants and normal hearing» (Soleymani et al., 2016). Denne studien har blitt satt til lav kvalitet på grunnlag av måten de har gjennomført testen og presentasjonen av studien. For eksempel er resultatene fra språktestene de har brukt innrapportert på en annerledes måte enn det som

testen består av. Det kommer dårlig frem i studien hva som er reseptiv og ekspressiv testing av de ulike språkområdene, det blir derfor en uryddig fremstilling av resultatene. Det blir derfor vanskelig å bruke disse resultatene til å konkludere om språkstatusen til CI barna og vi kan dermed ikke stole på resultatet. Det hadde vært mer hensiktsmessig å bruke deskriptive data og hvor stor andel av CI barna i prosent som faller innenfor normalen. I tillegg kunne det vært rapportert hvilke språkområder som er mest utsatt hos målgruppen.

I forhold til regresjonsanalysen ble det brukt omvendt predikator og dermed ble alle språkferdighetene testet mot FB. De har ikke begrunnet hvorfor de har valg å gjøre dette teoretisk og dette blir da feil siden det er FB som skal brukes som predikator for resten av språket. Dette er fordi talepersepsjon og fonologi utvikles først og dermed påvirker resten av språket (Kuhl, 2004, 2010).

Studie 2: «Phonological awareness of Cantonese-speaking pre-school children with cochlear implants». Denne studien ble også rangert til lav kvalitet på bakgrunn av at testen som ble brukt ikke var optimal i forhold til informantene. De klassiske oppgavene som blir brukt i fonologisk bevissthet som for eksempel fonemoppgavene, er ikke godt tilegnet til et språk som er basert på tonemer. Disse oppgavene fanger opp lyd-komponenter som for eksempel fonemer og stavelser som ikke er godt representert på bakgrunn av at det er lite fremtredende i det kantonesiske språket.

Fonemoppgavene i testen kan være vanskelig å gjennomføre for barna som er fra 3.08-5.0 år på bakgrunn av at deltakerne er umodne i forhold til den metaspråklige bevisstheten som må ligge til grunn for å utføre de fonologiske oppgavene. De fleste 4-5 åringer vil ikke kunne klare å si hvilket fonem som kommer først i et ord eller hvordan ordet ender (Bentin, 1992, s. 167).

Studie 3: «Early vocabulary development in children with bilateral cochlear implants» (Välilmaa et al., 2018). Denne studie ble rangert til høy kvalitet og det var ingen kriterier som utgjorde at studiens konklusjon ble påvirket.

Studie 4: «A comparison of morpho-syntactic abilities in deaf children with cochlear implant and 5-year-old normal-hearing children» (Golestani et al., 2018). Denne studien ble rangert til middels/moderat på bakgrunn av utvalget. Av de NH barna hadde de bare et utvalg på 11 mens de med CI var 22. For å få et bedre sammenligningsgrunnlag burde de innhentet flere NH barn.

Generelt hadde studiene små utvalg, men det kan ha sammenheng med at det kan være vanskelig å rekruttere da barn med CI utgjør en liten populasjon.

5. Diskusjon

Følgende problemstilling og forskerspørsmål ligger til grunn for diskusjonene i dette kapitlet: Gitt at språk tilegnes best innenfor de sensitive periodene for hver eneste kompetanse (tale persepsjon, morfologi, syntaks) og at barn trenger rikelig med eksponering av språket for å tilegne seg disse kompetansene, stilles følgende spørsmål:

1. Kan vi forvente at barn med bilateral CI har problemer med de ulike språknivåene ut i fra alder for implantering?
2. Finnes det belegg for at alder for implantering og problemer med ulike språknivåer korrelerer?

På bakgrunn av at bare fire studier ble inkludert kommer jeg til å diskutere studie 1 og 2 sammen da de begge undersøker fonologisk bevissthet, deretter diskuteres 3 og 4 hver for seg. Deretter vil jeg diskutere funnene samlet i forhold til forskningsspørsmål 2.

5.1 Kan vi forvente at barn med bilateral CI har problemer med de ulike språknivåene ut i fra alder for implantering?

5.2 Studie 1

Den første studien er «Language skills and phonological awareness in children with cochlear implants and normal hearing» (Soleymani et al., 2016). Studien undersøker den lingvistiske og metalingvistiske ferdighetene hos CI opererte barn i alderen 5-5.5 år som hadde hatt CI for minst to år, de ble sammenlignet med NH barn i samme aldersgruppe. For å undersøke barnas språk ble testen The Test of Language Development-Primary, third edition (TOLD-P:3) brukt. For å undersøke FB ble det gjort tester innen segmentering av stavelser, gjenkjenning av rytme, bokstavrim, gjenkjenning av ord med initial konsonant, gjenkjenning av ord som har samme konsonant final og fonembling. Deretter ble språkferdighetene og FB sammenlignet mellom de to gruppene. En hierarkisk linjer regresjon ble gjennomført for å fastslå om språkferdighetene kunne forklare variansen i FB.

En serie av uavhengige t-tester viste at gjennomsnittlig skåre for målingen for språk og FB var signifikant forskjellig mellom CI og NH barna ($p < 0.001$). Den gjennomsnittlige skåren var signifikant høyere i gruppen med de NH barna enn gruppen med CI barn. Begge gruppene

hadde høyere gjennomsnittlig skåre for semantikk relatert til vokabular og lavere skåre for syntaks relatert til setningsstruktur.

Prosenten av deltakeren i CI gruppen som skåret innenfor normalen (85-115) var <22% for muntlig språk, 25% for lytting, 39% for semantikk, 40% for syntaks, 66% for tale og 17% for organisering.

Prosentandelen av deltakerne i gruppen for NH som skåret innen for normalen var 100% muntlig språk, 89% for lytting, 100% for semantikk, 94.4% for syntaks, 100 for tale og 100 på organisering.

Når det gjelder korrelasjonen mellom alle de målte språkområdene og FB for gruppen med NH vist den moderat til høy korrelasjon ($r = 0.49-0.93$) mellom alle språkferdighetene, bortsett fra organisering, som viste høy korrelasjon med syntaks ($r = 0.89$) og muntlig språk ($r = 0.76$) og moderat korrelasjon med tale ($r = 0.54$). FB hadde ikke en signifikant korrelasjon med variablene med språkferdighetene.

Hos CI-barna viste det høy korrelasjon mellom språkferdighetene ($r = 0.53-0.94$). Det var også en høy korrelasjon mellom FB og alle språkferdighetene ($r = 0.53-0.76$). Korrelasjonen mellom FB og lytting ($r = 0.76$) og FB og syntaks var særlig høy ($r = 0.76$).

Regresjonsanalysen viste prediksjonen for FB hos CI-barna. Den indikerte at alle målingene av språket var unikt predikative for FB hos disse barna. Lytting stod for en statistisk signifikant 54% av variasjonen innen FB utfallet. Organisering stod for 38% av utfallet. Dessuten viste helningskoeffisienten (β) at lytting utgjorde ($p = 0.002$), det samme som semantikk ($p = 0.002$), syntaks ($p = 0.001$), muntlig språk ($p \leq 0.001$), tale ($p = 0.013$) og organisering ($p = 0.003$).

En hierarkis regresjonsanalyse ble utført for å avgjøre kombinasjonen av målingene av språket som bidro til prestasjonen av FB hos barna med CI. På bakgrunn av den rolle lytting har i tilegnelse av språket så var lytting det første steget i regresjonsligningen og semantikk ble nummer to, deretter ble syntaks og muntlig språk lagt inn som nummer tre og fire. Tale og organisering var nummer fem og seks. Den lineære kombinasjonen av lytting og semantikk ($p = 0.012$) og lytting, semantikk og syntaks ($p = 0.030$) korrelerte signifikant med FB. Den siste kombinasjonen forklarte 61% av variasjonen. Den andre kombinasjonen kunne ikke si noe om signifikansen for FB ($p > 0.005$).

CI-gruppen fikk signifikant lavere skåre enn gruppa med NH på alle målene av språket.

Videre evaluering av dataene viste at ca. 22 % ($n=4$) av CI-gruppen oppnådde skåre innenfor

normalen (85-115) på alle delene av språket, dette viser en kontrast til 95% (n=17) av gruppa med NH barn.

Resultatet viser at barn med CI kan ha problemer med ulike språkferdigheter og FB. Blant annet lytting, semantikk og syntaks er signifikante indikatorer av variasjonen av FB for barn med CI.

5.3 studie 2

Den andre studien er «Phonological awareness of Cantonese-speaking pre-school children with cochlear implants» (Tse & So, 2012). Denne studien undersøker den fonologiske bevisstheten hos 15 barn med CI fra 3.08-6.10 år og som hadde hatt CI for minimum 2 år (10 av barna hadde blitt implantert før 2 års alder. Den yngste 12 måneder og den eldste 52 måneder) og sammenlignet de med 15 NH barn. Hver deltaker gjennomførte 10 oppgaver og deres ferdigheter innen for ulike nivåer av fonologisk bevissthet (FB) og deres fonologiske kunnskap ble evaluert.

De ti oppgavene som skulle måle deltakernes bevissthet for de ulike nivåene for fonologi var, *bevissthet rundt stavelser* gjennom å telle stavelser og fjerning av stavelser. *Bevissthet rundt fonem* gjennom å gjenkjenne fonem, identifisering av fonem og produksjon av fonem. *Bevissthet rundt rytme* gjennom å oppdage rytme og produksjon av rytme. *Bevissthet for toner* gjennom å oppdage toner og gjennom sitt fonologiske system i morsmålet å utføre oppgaver som gikk på dømmekraft og reparasjonene.

Gruppen med CI-barn gjorde det generelt dårligere enn gruppen med NH barn i alle de fonologiske bevissthetsoppgavene, bortsett fra fonemproduksjon. Begge gruppene gjorde det særlig dårlig i produksjon av rytme.

Gruppen med NH barn lå på toppen av normalsjiktet på telling av stavelser, fjerning av stavelser, oppdage toner, dømmekraft og reparasjonsoppgavene. CI-gruppen lå også på toppen av normalsjiktet på telling av stavelser og fjerning av stavelser.

Studien viste at barna med CI var i stand til å utvikle fonologisk bevissthet. Derimot så er det ikke sikkert at cochlea implantatene gir nok informasjon om toner til at barna får en forståelse for den meningsbærende tonasjonen. Ufullstendig oppfatning av tale og språk kan påvirke den fonologiske bevisstheten.

Jeg har valgt å diskutere studie 1 og 2 sammen siden de begge undersøker fonologisk bevissthet. Begge studiene inneholder også svakheter i designet som tidligere nevnt i kapittel

4.1. Diskusjonen tar utgangspunkt i fonologi og talepersepsjon siden disse utvikles først og legger grunnlaget for videre språkutvikling.

Fonologi og talepersepsjon, i følge Vulchanova og Farukh kan man definere fonologisk bevissthet som sensitivitet til den fonologiske strukturen i språket og evnen til å segmentere, isolere og manipulere språklydene for et spesifikt språk (Vulchanova & Farukh, 2018, s. 146). Som nevnt (kapittel 2.4) er barnet født verdensborgere og de kan tidlig diskriminere mellom alle de fonetiske enhetene i verdens språk. Men for at barnet skal lære seg morsmålet må de oppdage hvilke fonetiske særtrekk som benyttes i akkurat deres språk. Dette kan for eksempel være at norske barn skiller mellom fonemene /l/ og /r/ som gjør at ordene får ulik betydning som «rim» og «lim». I motsetning vil ikke /l/ og /r/ ha et meningsbærende skille i det japanske språket. Fra 11-12 måneder mister barnet gradvis evnen til diskriminering av andre språk fra (Kuhl, 2004, s. 833; Kuhl et al., 2008, s. 980).

Både studie 1 og 2 rapporterte dårlige resultat på testen av rim hos CI barna og studie 2 rapporterte også dårlig resultat hos de NH barna. Siden de fleste av CI barna i de to studiene er implantert relativt sent og etter 12 måneder kan det tenkes at de har blitt påvirket av at de ble implantert etter den sensitive perioden for diskriminering av fonemer. At de kantonesiske NH barna også gjorde det dårlig i rim kan ha sammenheng med at de har et tonem basert språk. Studie 2 viste også at de barna med CI gjorde det dårligst på fonembevissthet som igjen kan ha sammenheng med alder ved implantasjon og den sensitive perioden for diskriminering av fonemer.

Som tidligere nevnt (kapittel 2.4) bruker barnet også statistikk og sannsynlighet for å tilegne seg språket (Saffran, Aslin & Newport, 1996). De oppfatter gjentakende mønstre i talen og deler den opp ved hjelp av trykkmønstre, segmenteringer og stavelser. Når voksne hører på et ukjent språk høres bare en strøm av ordlyder og vi klarer ikke å skille mellom ordene. Det barna gjør er at de kjører statistikk på de stavelsene som forekommer oftest etter hverandre i et ord, og de som forekommer oftest blir oppfattet av et ord av barnet «I norsk kommer stavelsene *fi* og *ne* etter hverandre i ord oftere enn *ne* og *gu*. Dermed kan barnet slutte seg til at *fine* antagelig er et ord, mens *negu* ikke er det» (Garmann & Torkildsen, 2016, s. 49; Kuhl, 2004). Denne sensitive perioden er fra 6 til 12 måneder, så barn som blir implantert etter dette som i studie 1 og 2 har gått glipp av sensitiviteten for segmentering av fonemer som ofte blir brukt i test av fonologisk bevissthet.

En viktig del av å tilegne seg språket og talepersepsjon er å kunne høre språklydene. I løpet av sitt første leveår får NH barn kritiske erfaringer for tilegnelsen av talespråket, som at talesignal blir analysert, ord blir kartlagt i forhold til opplevde referanser og syntaktiske mønstre blir oppdaget når barnet begynner å konstruere mening sammen med sin nærmeste familie. Det skjer også en overlapping av de kritiske periodene for fonologisk utvikling som normalt vil skje i løpet av det første året. En kritisk periode hvor barnet skiller mellom språk hevdes å være mellom 0-4 måneder, etter det følger en periode fra 2 til 12 måneder hvor barnet har et fokus på de fonetiske kategoriene i sitt morsmål. Hvert kritiske vindu i denne perioden er med på å påvirke det neste og på den måten vil de barna som er forsinket i det ene nivået også bli forsinket i det neste (Levine et al., 2016, s. 59).

Det har blitt gjort flere studier hvor ordinnlæring på tidlig opererte CI-barn blir undersøkt, Houston et al. fant at barn som fikk tilgang til lyd ved 14 måneder hadde det lettere å tilegne seg ordinnlæring i forhold til de som fikk senere tilgang (D. M. Houston, Stewart, Moberly, Hollich & Miyamoto, 2012). Leigh et al. undersøkte barn som var implantert mellom 6 og 12 måneder mot barn som var implantert fra 13 til 24 måneder. Studien viste at taleproduksjonen hos de som var implantert mellom 6 og 12 måneder var signifikant bedre enn de som var implantert senere, men begge gruppene lå signifikant bak de NH barna. At de som ble implantert tidligst ikke viste noen fordeler i forhold til de som ble implantert senere i talepersepsjon kan tyde på at den kritiske perioden for talepersepsjon går utover det første året. Mens den kritiske perioden for språkutviklingen er i løpet av det første året (Leigh, Dettman, Dowell & Briggs, 2013, s. 449).

Tajudeen et al. fikk lignende resultater når han undersøkte barn som var implantert før 12 måneder, 24 måneder og 36 måneder. De tidlig implanterte barna hadde et signifikant bedre resultat når de sammenlignet ut i fra samme alder, men sammenlignet de gruppene ut i fra hørealdre hadde de et lignende utbytte i forhold til talepersepsjon. Ut i fra resultatene mener Tajudeen et al. at en sensitiv periode for talepersepsjon kan vare til minst 3 år (Tajudeen, Waltzman, Jethanamest & Svirsky, 2010).

Det er interessant at begge disse studiene konkluderer at talepersepsjon varer lenger enn 12 måneder og Tajudeen mener helt fram til minst 3 år, når forskning vi kjenner til viser til at den sensitive perioden er til rundt 9 måneder (Kuhl, 2010; Ruben, 1997; Werker & Hensch, 2015).

Gitt at den sensitive perioden for talepersepsjon varer til rundt 9 måneder, vil det være naturlig å tenke at barn som blir implantert etter dette tidspunktet vil kunne vise svakheter i forhold til dette språknivået.

5.3 Studie 3

Den tredje studien jeg ønsker å diskutere opp mot forskningsspørsmålet er «Early vocabulary development in children with bilateral cochlear implants» (Välilmaa et al., 2018). Denne studien undersøker vokabularet både reseptivt og ekspressivt til 20 barn som fikk CI relativt tidlig. Gjennomsnitt var på 12.9 måneder, hvor de yngste barna var 10 måneder og det eldste var 22 måneder. Barna ble testet reseptivt og ekspressivt med den finske versjonen av The MacArthur Communicative Development Inventories etter 1, 3, 6, 9 og 12 måneder etter lydpåsetting. De ble deretter sammenlignet med normdataen fra testen.

Første måneden etter aktivering hadde bare noen få barn reseptiv forståelse av talte ord. 6 måneder etter lydpåsetting hadde barna nådd samme nivå i reseptiv forståelse som andre NH barn på 12 måneder, altså samme hørealdre som barna med CI. Etter 9 måneder med lyd hadde barna nådd samme nivå som en gjennomsnittlig NH barn på 14 måneder. Barna hadde da en gjennomsnittlig kronologisk alder på 21.9 måneder, hvor de yngste var 19 måneder og den eldste 31 måneder. De hadde dermed en forsinkelse i tilegnelse på reseptiv språkforståelse på 7 måneder. Siden testen ikke har normdata for reseptiv forståelse over 14 måneder ble det derfor ikke mulig å sammenligne den reseptive språkforståelsen videre.

Når det gjelder det ekspressive ordforrådet viste den at bare et fåtall av barna 3 måneder etter lydpåsetting uttalte ord og de var på ettordstadiet, altså rundt 50 ord. Fra 3 måneder hadde barna nådd igjen de NH barna med samme hørealdre som var 12 måneder i det ekspressive ordforrådet. Etter 6 måneder med lyd hadde CI barna nådd et ordforråd sammenlignbart med NH barn på 14 måneder. 12 måneder etter lydpåsetting var barnas gjennomsnittlige kronologiske alder 24.9 måneder, der de yngste var 22 måneder og den eldste 34 måneder. Størrelsen på vokabularet var da 148.6 ord i kontrast hadde de NH barna på 24 måneder et ekspressivt ordforråd på 300 ord.

Dataene til barna med CI ble deretter delt inn etter kjønn og det ble sett på når de tok igjen de NH barna. De individuelle dataene viste at seks gutter og en jente (35%) nådde normene til de NH barna i reseptiv utvikling ved 12 eller 14 måneder etter første året med CI.

En gutt og en jente (10%) nådde normene på det ekspressive vokabularet til NH barn på 12 eller 14 måneder. Videre viste de individuelle dataene at to gutter og fem jenter (35%) nådde de ekspressive vokabular normene til de NH barna som hadde samme kronologiske alder (24 måneder) i løpet av det første året. Alle disse syv barna var tidligst implantert ved gjennomsnittlig 11.9 måneder, den yngste 10 måneder og den eldste 13 måneder. Dette resultatet viste at de tidligst implanterte CI barna som hadde et raskest voksende vokabular, hadde mulighet til å ta igjen de jevnaldrende NH barna i den tidlige tilegnelsen av vokabular. Mesteparten av de bilaterale CI-barna viste derimot en forsinket utvikling av det ekspressive vokabularet sammenlignet med de NH barna.

Videre viste studien at innenfor det reseptive vokabularet når ordforrådet var lite 1-20 ord, var forståelsen av sosiale termer høyest med 52 %. Når barna hadde nådd et vokabular av 101-200 ord var substantiver signifikant høyere med 51.9 %. Deretter kom sosiale termer med 19 %, verb 18.2 %, adjektiv med 4.1 %. Barna hadde høyest innhold av substantiver (56.5%) ved et ordforråd på 201-300 ord før det etter hvert gikk litt ned igjen.

Innholdet av verb økte til 17 % når ordforrådet til barna var på 51-100 ord og holdt seg stabilt selv om ordforrådet steg til 101-400 ord. Antall funksjonsord og adjektiv lå under 10 % selv om barna hadde 1-400 ord i vokabularet.

Når det gjaldt det ekspressive vokabularet var også sosiale termer høyt når ordforrådet var lite, 1-20 ord (71%). Substantiver økte raskt når barnet hadde et ekspressivt ordforråd på 21-100 ord til over 50 %. Når vokabularet hadde vokst til 101-200 ord hadde de høyest andel substantiv på 57.4 %, sammenlignet med sosiale termer på 19.5 %, verb 13.1% og adjektiv på 4.7%. Substantiver forble den høyest andelen av vokabularet selv når det nådde 301-400 ord (59%). Verb økte sakte og nådde den høyeste andelen på 17.7 % når barnet hadde et ordforråd på 301-400 ord. Mengden adjektiv og funksjonsord forble også lavt på det ekspressive vokabularet på under 10 % selv når barnet hadde et ordforråd på 400 ord.

Denne studien viser dermed at noen av de tidlig implanterte CI-barna klarte og ta igjen sine jevnaldrende NH, men at 55 % av de andre CI-barna klaret det ikke og ble liggende bak i utviklingen. Studien viste også at barna hadde lite verb, adjektiv og funksjonsord i ordforrådet sitt og at disse utviklet seg saktere enn substantiver som var dominerende selv når de nådde 101-400 ord.

Vokabular, studien viser at de tidligst implanterte barna hadde mulighet for å ta igjen sine jevnaldrende mens de barna som var senere operert ble hengende etter. Til sammenligning viste en metaanalyse av 12 studier (Lund, 2016) at barn med CI hadde et mindre reseptiv og ekspressiv vokabular enn sine jevnaldrende. I forhold til alder ved implantering varierte dette fra 16 til 46.5 måneder i studien, selv om flesteparten av deltakerne var implantert før 30 måneder så viste de en forsinkelse i vokabularet. I følge Lund så vil selv de barna som får optimale forutsetninger som at de blir oppdaget og tidlig implantert fortsatt ligge rundt 12 måneder bak sine jevnaldrende. På en annen side så har ikke disse barna kognitive utfordringer og ut i fra det ha muligheten til å raskt begynne å lære ord når de får tilgang til lyd. Men som Lund påpeker så må disse barna lære seg nye ord raskere enn de NH barna for at de skulle kunne lukke det forspranget de NH barna allerede har (Lund, 2016, s. 107,108). Et annet poeng Lund trekker frem som kan være en svakhet i studie 3 er når barna med CI i testen blir sammenlignet med normdataen i testen, sosiokulturell status og nonverbal kognisjon vil da ikke være likt fordelt, noe som har vist seg å ha viktige variabler (Lund, 2016, s. 117). I forhold til alderen til de implanterte barna i metaanalysen så var ikke disse av de yngste, og de kan ha noe og si for resultatet.

Som tidligere nevnt peker Kral og Sharma (kapitel 2.3) på en sensitiv periode for implantering mellom 3.4 -4.0 år, men helst før 2 år, da det auditive sentralnervesystemet viser mest plastisitet for lydstimuli. Den sensitive perioden ender ved 6.5-7.0 år, forskning viser da til at mangler i plastisiteten til synapsene, i de høyere kortikale funksjonene og mangelfull cross-modaliteten, (at neuroner reorganiserer seg slik andre sensoriske system kompenserer for mangelfull stimuli) vil være grunnen til at sent implanterte barn vil få problemer med talespråket og andre språknivåer (Kral & Sharma, 2012, s. 120). I dag vil nok barn som blir implantert i 3.4-4.0 års alder sees på som sent implantert og de fleste som har muligheten til det vil helst bli implantert i løpet av det første leveåret.

Flere studier som har undersøkt tidlig implanterte barn både før 12 måneder, og fra 12 til 18 måneder, har kommet frem til at jo tidligere barna får tilgang til lyd jo bedre resultat får de og de viser en bedre forutsetning for å tilegne seg de ulike delene av språket. Dette samsvarer med resultatet fra studie 3 (Dettman et al., 2016; D. M. Houston et al., 2012; May-Mederake, 2012; Nicholas & Geers, 2007; Wie, 2010).

Som Houston og Miyamoto påpeker så kan et argument for at de barna som er tidlig implanterte viser bedre ordlæring på bakgrunn av at de har hatt lengre tid med stimuli, og dermed mer tid til å lære ord. Men på den andre siden så kan det være at de blir implantert på

et mer gunstig tidspunkt hvor hjernen er mer sensitiv og plastisk mot ordinnlæring (M. D. Houston & Miyamoto, 2010). Lavine henviser også til Houston og Miyamoto og trekker frem at forskning har vist at barn med CI som er implantert før 13 måneder og mellom 16 og 23 måneder viste lignende resultater på taleoppfatning. Barna som var senere implantert viste derimot dårligere resultat når det kom til vokabularet, dette gjaldt også grammatikk (Levine et al., 2016, s. 59). Som tidligere nevnt (kapittel 5.3) så vil hvert vindu i denne kritiske perioden være med på å påvirke det neste slik at forsinkelsen forplanter seg videre (Levine et al., 2016).

Så tilbake til forskningsspørsmålet: kan vi forvente at barn med CI har problemer med de ulike språknivåene ut i fra alder for implantering? På bakgrunn av resultatet i studie 3 og tidligere forskning vil jeg anta at barn som er senere implantert vil kunne ha problemer med vokabularet.

5.4 studie 4

Den fjerde og siste studien som blir satt opp mot forskningsspørsmålet er «A comparison of morpho-syntactic abilities in deaf children with cochlear implant and 5-year-old normal-hearing children» (Golestani et al., 2018). I denne studien ble morfosyntaks undersøkt ved bruken av Persian developmental sentence scoring (PDSS), hvor det ble tatt opptak av barna når de beskrev ulike bilder. 33 barn, hvor 22 av barna hadde CI, ble undersøkt og sammenlignet. De ble delt inn i tre grupper, 1 gruppe var 11 NH på 5 år (gjennomsnittlig kronologisk alder = 58.91 måneder), gruppe 2 var 11 barn på 5 år med CI (gjennomsnittlig kronologisk alder = 60.91 måneder, gjennomsnittlig hørealdre = 31.36 måneder, alder ved implantering = 29.55 måneder) gruppe 3 var 11 barn som hadde brukt CI for 5 år (gjennomsnittlig kronologisk alder = 108.82 måneder, gjennomsnittlig hørealdre 59.18 måneder, alder ved implantering = 49.64 måneder).

Det var en signifikant forskjell på gjennomsnittsskåren på PDSS ($p = 0.0001$) mellom de NH barna og de barna som hadde brukt CI i 5 år. På samme måte viste resultatene en signifikant forskjell i gjennomsnittet på PDSS totalskåre ($p = 0.0001$) mellom de NH barna og barna som var 5 år med CI. Ingen signifikant forskjell ble funnet i gjennomsnittet i PDSS totalskåre ($p = 0.470$) mellom de to gruppen med CI.

Der var en signifikant forskjell mellom de NH barna og barna som var 5 år med CI for den gjennomsnittlige skåren for verb morfologi ($p = 0.010$), grammatiske morfem ($p = 0.0001$),

pronomen ($p = 0.001$), preposisjoner og konjunksjoner ($p = 0.001$), setningsstruktur ($p = 0.009$) og riktig setning skåre ($p = 0.007$).

På samme måte var det en signifikant forskjell mellom de NH barna og barna som hadde hatt CI for 5 år i gjennomsnittlige skåren for verb morfologi ($p = 0.002$), modal og sammensatte verb ($p = 0.013$), grammatisk morfem ($p = 0.0001$), pronomen ($p = 0.001$), preposisjoner og konjunksjoner ($p = 0.001$) og setningsstruktur ($p = 0.03$).

Det var ingen signifikant forskjell i de grammatiske kategoriene mellom gruppene med CI barn.

Resultatet av studien viste at barn med CI kan produsere enkle setninger, men sannsynligvis utviser dårligere ferdigheter innen mer komplekse setninger og morfologi.

Morfosyntaks, denne studien viser at barna med CI lå signifikant under NH barna både ved implantasjon ved 2,4 år og 4,1 år. Selv om den ene CI-gruppen hadde en hørealder på 5 år så hadde de ikke tatt igjen sine jevnaldrende i morfosyntaks. En studie av Guo og Spencer (Guo & Spencer, 2017) undersøkte grammatikken 3,4 og 5 år etter implantasjon til ti barn som ble implantert før 30 måneder. De fant også ut som studie 4 at barna hadde en lavere skåre i de grammatiske delene med de NH som hadde samme hørealder ved 4 og 5 år. Enkelte av barna klarte og skåre likt med NH barna etter tre år og de fant en sammenheng mellom tidlig taleforståelse og bedre skåre på grammatikken ved senere testing. Selv om CI-barna klarte å produsere grammatiske setninger så var det med et forsinket mønster.

En annen studie som også viser til forsinkelser i det grammatiske systemet er Nikolopoulos et al. De undersøkte 82 CI-barn som ble implantert gjennomsnittlig ved 4,2 år. Studien viste at etter 5 år med CI var 20 % av barna mellom 25 og 75 persentil eller bedre. Blant de barna som var implantert før 4 år var 36 % med samme resultat (Nikolopoulos, Dyar, Archbold & O'donoghue, 2004) også andre studier viser til forsinkelser i grammatikken (Boons et al., 2012; Caselli, Rinaldi, Varuzza, Giuliani & Burdo, 2012; Le Normand & Moreno-Torres, 2014). Det studie 4 og de andre studiene har til felles er at barna med CI ble implantert relativt sent i forhold til det som blir sett på som mer fordelaktig, før 12 måneder.

Nikolopoulos et al. så også at de barna i studien som hadde blitt implantert tidligst hadde bedre resultater enn de senere implanterte. May-Mederake så i sin studie at barna som var implanterte før 12 måneder hadde et bedre grammatisk resultat enn de som ble senere implantert (May-Mederake, 2012).

Så hva sier forskning om hvorfor spesielt sent implanterte barn viser vansker med å tilegne seg morfosyntaktisk kompetanse? Ifølge Duchesne med flere, er det spesielt bunde morfem og frie morfem som; funksjonsord, artikler og verb som er utsatt (Geers, 2004; Nicholas & Geers, 2007; Young & Killen, 2002). Grunnen til dette kan være at barn med CI fortsatt er hørselshemmet og har en dårligere auditiv perseptuell erfaring enn NH barn. Den kan igjen føre til at de har vanskeligere for å oppfatte de grammatiske markørene i språket. Disse kan være lavfrekvente eller ha lite trykk som gjør de vanskelig å oppfatte, (Duchesne, Marschark & Spencer, 2015, s. 115) dermed kan dette føre til en forsinkelse i tilegnelsen og produksjonen av grammatikken hos barna med CI.

En teori perceptual-salience (Svirsky, Stallings, Ying, Lento & Leonard, 2002) mener at engelske CI-barn har problemer med de grammatiske strukturene fordi de mange av de har kort varighet og lite energi som gjør de vanskelig å oppfatte, og når disse opptrer i midten av setningen blir det vanskelig å skille ut disse ut fra resten av ordstrømmen (Guo & Spencer, 2017, s. 1072; Svirsky et al., 2002).

En annen teori er at barn med CI har vanskelig for å oppfatte nyansene i det akustiske signalet og dermed får de en dårligere fonologisk representasjon av språket, som igjen gjør det vanskelig for barnet å prosessere de lingvistiske elementene (Chiat, 2001; Guo & Spencer, 2017, s. 1072). Ruben understreker også at for å kunne utvikle et komplekst språk derunder morfosyntaks, så må barnet ha fonologien etablert, noe som skjer i løpet av de to første årene (Ruben, 1997).

Ser man på utvikling av syntaks så er det viktig med tidlig tilgang til språk og ifølge Friedmann & Rusou gjerne før 8 måneder. Bare de som får tilgang til språk under det første året kan senere utvikle en normal syntaks, hvis ikke kan det ha alvorlige konsekvenser for syntaksen senere i livet (Friedmann & Rusou, 2015, s. 29).

Siden morfosyntaks er noe som utvikles senere i barns liv og det er avhengig av at andre språknivåer som at fonologi er etablert, og at barna må ha et stort nok vokabular før det begynner å lage grammatiske setninger, så kan det tenktes at barn som blir implantert nærmere to års alder vil ha vanskeligere for å tilegne seg mer komplekse språknivåer som morfosyntaks er.

I litteraturen blir ofte begrepene sensitiv og kritisk periode brukt for tidsvinduet. Den sensitive periode blir definert som den tiden i utviklingen hvor hjernen er mer mottakelig for auditivt stimuli. Den kritiske perioden er når hjernen ikke lenger er like mottakelig for stimuli, så dersom hjernen ikke har tilgang til auditiv stimulering kan dette gjøre uopprettelig skade.

Det blir derfor viktig at barnet blir implantert før den kritiske perioden slik at hjernen er mer plastisk og kan danne nye nervebaner (Bruce Tomblin, Barker & Hubbs, 2007, s. 513).

I følge Normand så vil den kritiske perioden utelukke en grammatisk utvikling på linje med normalutviklingen. Selv om barnet blir implantert rundt 2 år så vil det mest sannsynlig ikke klare å tilegne seg et stort nok vokabular til å kunne begynne den grammatiske utviklingen innenfor den kritiske perioden på 24-48 måneder. Ser man på den sensitive perioden antar man at barnet vil være forsinket i forhold til normalutviklingen på bakgrunn av at sensitiviteten for språkutvikling allerede kan være redusert. Men blir barnet implantert i tidlig alder kan det klare å komme innenfor normalen fordi det får være lengre i den sensitive perioden. Derfor kan tidlig implantasjon bidra til å ha en signifikant effekt på forventet grammatisk utvikling også utover varigheten av CI-bruken (Le Normand & Moreno-Torres, 2014, s. 28)

Så ser man studie 4 i lys av den kritiske perioden og utvikling av morfosyntaks, så hadde de barna som hadde hatt CI for 5 år blitt implantert lenge etter den kritiske perioden, med sin gjennomsnittlige alder på 4,1 år. Den andre gruppen med CI-barn i studie 4 ble også implantert sent med sine 2,4 år og de vil kunne få problemer med å tilegne seg nok vokabular til å kunne begynne den grammatiske utviklingen innenfor den kritiske perioden på 24-48 måneder.

I May-Mederake sin studie ser man at de som ble implantert før 12 måneder og innenfor den sensitive perioden klarte disse å få en høyere skåre på grammatikk i forhold til de som var implantert etter 12 måneder. Også de som var implantert før 2 år klarte å komme innenfor normalen på den grammatiske utviklingen.

Så tilbake til forskningsspørsmålet: kan vi forvente at barn med CI har problemer med de ulike språknivåene ut i fra alder for implantering?

Ut i fra forskning vil det være sannsynlig for at barn som er sent implantert engang etter 12 måneder vil få vansker med morfosyntaksen.

5.5 Finnes det belegg for at alder for implantering og problemer med ulike språknivåer korrelerer?

Alle de fire inkluderte studiene viste at CI-barna var forsinket på de ulike språknivåene. De viste også at jo eldre barna var ved implantasjonen jo dårligere skåre viste de. Dette er i samsvar med mye av litteraturen og forskning som er på språkutvikling og barn med CI. Det er derimot viktig å påpeke som tidligere nevnt at barn med CI er en heterogengruppe hvor det er mange faktorer som er med å påvirke hvordan språket utvikler seg hos hver enkelt. Wie et al. så i sin studie at barna som var implantert mellom 5 og 12 måneder gjorde det det bedre i både reseptivt og ekspressivt språk enn de som var implantert fra 12 til 18 måneder (Wie, 2010) Også Dettman et al. viser til i sin studie at 80% av de barna som ble implanter før 12 måneder klarte å oppnå reseptiv språkforståelse innen normalen til skolestart (Dettman et al., 2016). May-Mederake viser også til fordeler ved å implantere før 12 måneder for at CI-barna skal nå igjen de NH barna (May-Mederake, 2012).

Derimot viser Leigh et al. at barna som fikk implantert CI før 12 måneder ikke gjorde det signifikant bedre i ordforståelse enn de som var implantert mellom 13 og 24 måneder på (Leigh et al., 2013). Også Holt et.al viste til at barn som ble implantert før 12 måneder viste lignede resultat på ordgjenkjenningssoppgaven som de som ble implantert mellom 12 og 24 måneder. Det må påpekes at testen ble gjennomført med et lite utvalg (Holt, Svirsky, Neuburger & Miyamoto, 2004). Metaanalysen til Lund viste at hverken alder ved implantasjon, lengde på CI-bruk eller den kronologiske alderen til barnet ved testing hadde noen sammenheng med omfanget av vokabular-skåren mellom barn med CI og de NH (Lund, 2015).

Selv om forskningen viser til forskjellige resultater i forhold til utvikling av talespråket så er det en forståelse for at jo tidligere jo bedre (Friedmann & Rusou, 2015; Hammes et al., 2002; Kral & Sharma, 2012; Levine et al., 2016; May-Mederake, 2012).

Med tanke på de sensitive periodene er det naturlig at barnet vil ha større forutsetning for å ta igjen det tapte hvis det blir implantert innenfor dette vinduet. Ved å bli implantert før 12 måneder vil barnet få auditiv stimuli innenfor den sensitive perioden for talepersepsjon (0-9 måneder) og dermed ha et bedre utgangspunkt for det sensitive vinduet for grammatikk som er fra 24 til 48 måneder.

I forholdt til den grammatiske utviklingen viser forskning og den inkluderte studien i denne oppgaven at barn med CI kan være særlig utsatt. Studie 4 viste at selv de barna som var 9.06 år og som hadde hatt tilgang til lyd i 5 år ikke klarte å ta igjen de NH barna, dette kan vise at når de har høy alder ved implantasjon, et gjennomsnitt på 4,1 år i dette tilfelle så vil ikke barna klare å ta igjen forspranget. Barnet må ha utviklet en viss størrelse på vokabularet for at det skal ha mulighet for å kunne utvikle språket videre og tilegne seg morfo-syntaksen. Selv om den grammatiske utvikling har sin sensitive periode fra 24-48 måneder, så skal et barn som er implantert ved 2,4 og 4,1 år som i studien 4 opparbeide seg språklig grunnlag som grammatikken skal bygge videre på. Når barnet blir liggende så langt etter den naturlige språkutviklingen at det mister det sensitive vinduet for morfo-syntaksen.

Studien til May-Mederake viste at de barna som var tidlig implantert (før 12 måneder) hadde en grammatisk utvikling som de NH, og noen skåret også noe høyere. De som implantert etter 12 måneder gjorde det dårligere. Dette kan ha en sammenheng med at de tidlig implanterte barna oftere klarer å ta igjen vokabular utviklingen (May-Mederake, 2012; Wie, 2010) til NH barn og dermed har de også grunnlaget for den grammatiske utviklingen når de er 24 måneder.

Duchesne et al. fant i sin studie av CI-barn som ble implantert mellom 1-2 år at ikke alle barna klarte å ta igjen de NH barna i grammatikken selv etter 5 år med CI-bruk (Duchesne et al., 2015).

En annen grunn for at barn med CI har svakheter innenfor morfo-syntaksen er som tidligere nevnt (kapittel 5.4) at de har vansker med å fange opp de grammatiske markørene som har lav frekvens i språket på grunn av sitt hørselstap Tribushinina et al. så at morfo-syntaks i forhold til adjektiv var mest krevende for barn med CI, men de som var implantert før 2 år viste adjektiv i spontantalen ved 5 år som lignet på de mønstrene hos NH barn (Tribushinina, Gillis & De Maeyer, 2013). Guo og Spencer viste til at de barna som ble implantert før 30 måneder klarte å produsere grammatiske setninger, men de hadde et forsinket mønster (Guo & Spencer, 2017).

Ut i fra studiene og litteraturen som er inkludert i denne oppgaven ser det ut til at barn som er implantert etter 12 måneder får varierende grad av forsinkelser i de ulike språknivåene. Desto eldre barnet er ved implantasjonen jo større avvik får de fra de NH barna og det blir mindre sjanse for å lukke forsinkelsen. Dette kan ha sammenheng med at de er implantert etter den sensitive perioden for talepersepsjon som forekommer mellom 0-9 måneder. Siden

talepersepsjonen er grunnleggende for all språktilegnelse vil det gi ringvirkninger videre i de ulike språknivåene (Werker & Byers-Heinlein, 2008).

Selv om alle språknivåene blir mer eller mindre påvirket av senere implantasjon kan det derimot virke som at morfosyntaks er et område som er spesielt utsatt hos barn med CI. Grunnen til dette kan være at det er et mer komplekst språknivå og det krever at barna har en viss språkkompetanse for at de skal kunne begynne den grammatiske utviklingen. CI-barna har også en utfordring ved at de er hørselshemmet og det er vanskelig å skille ut de grammatiske markørene i språket.

6. Oppsummering av diskusjon og veien videre

Denne oppgaven har tatt for seg to forskningsspørsmål:

1. kan vi forvente at barn CI har problemer de ulike språknivåene ut i fra alder for implantering?
2. Finnes det belegg for at alder for implantering og problemer med ulike språknivåer korrelerer?

For å finne svar på spørsmålene ble det brukt en narrativ litteraturstudie. På bakgrunn av inklusjons og eksklusjonskriteriene ble det et lite utvalg på 4 studier hvor 2 av de hadde lav kvalitet. Alle viste en forsinket språkutvikling hos de forskjellige språknivåene. Alle studiene hadde et utvalg som var relativt sent implantert, noe som gjenspeilet seg i de resultatene de oppnådde.

Forskning viste at det er noe sprik i forskningen i hvorvidt barna som er implantert etter 12 måneder klarer å ta igjen de NH barna. Dette kan ha med at barn med CI er en heterogen gruppe og at det er mange aspekter som kan påvirke språkutviklingen. I tillegg til alder ved implantasjon kan barnet være påvirket av om de har hatt HA før implantasjon, sosiokulturell bakgrunn, tilbud av habilitering og barnets egne iboende egenskaper. Selv om mitt fokus i denne oppgaven har vært å se på alder ved implantasjon er det viktig å ikke glemme at det er mange sider som kan være med på å påvirke resultatet til barna.

Ut i fra at hjernen har sensitive og kritiske perioder er det naturlig at de som rekker disse vil ha en større mulighet for å nå en normalutvikling på de ulike språknivåene. Noe som de fleste studiene viste til. De studiene som hadde inkludert grupper med ulik alder ved implantasjon viste også at de som var implantert senest fikk dårligere skåre enn de som var tidligere implantert. Alle de inkluderte studiene viste at de som var senere implanterte, (etter 12 måneder) viste forsinkelser i de ulike språknivåene som ble undersøkt og at morforsyntaksen kan være spesielt utsatt. Grunnen til dette kan være at de blir implantert etter den sensitive perioden for talepersepsjon, og siden den er grunnleggende for all språktilegnelse så vil dette påvirke språket videre i utviklingen (Werker & Byers-Heinlein, 2008).

Som nevnt er det mange aspektet som påvirker hvordan et barn som er implantert med CI klarer å tilegne seg et fullverdig talespråk. Hvert enkelt barn har sine forutsetninger, men det ser ut til at de som blir implantert før sitt første leveår vil kunne ha større muligheter for å følge sine NH jevnaldrende i språkutviklingen. Å ha oversikt over hva forskning sier om hva

man kan forvente ut i fra alder ved implantasjon og de sensitive periodene for språknivåene ser jeg som viktig kunnskap for en logoped å ta med seg inn i habiliteringen.

Veien videre

Siden det er stor variasjon på det tilbudet barn med CI mottar i forhold til hvor de bor i landet, hadde det vært interessant å sett på sammenhengen mellom språkutviklingen hos barn med CI og tilbud av habilitering. Når det nå jobbes med å få opparbeidet et nasjonalt register for barn med hørselshemming kunne dette blitt mulig å forske på.

Som nevnt i innledningen er det å få operert inn CI (helst før 12 måneder) første steget mot en språkutvikling. Videre er det viktig med kompetente fagpersoner rundt barnet som har kunnskap om hørsel og språk, slik at miljøet rundt barnet i tillegg til CIen kan gi det de beste forutsetningene for et talespråk.

Litteraturliste

- Bentin, S. (1992). Phonological awareness, reading, and reading acquisition: A survey and appraisal of current knowledge *Advances in psychology* (Vol. 94, s. 193-210): Elsevier.
- Boland, A., Cherry, G. & Dickson, R. (2017). *Doing a systematic review: A student's guide*: Sage.
- Boons, T., Brokx, J.P., Frijns, J.H., Peeraer, L., Philips, B., Vermeulen, A., . . . Van Wieringen, A. (2012). Effect of pediatric bilateral cochlear implantation on language development. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 166(1), 28-34.
- Bruce Tomblin, J., Barker, B.A. & Hubbs, S. (2007). Developmental constraints on language development in children with cochlear implants. *International Journal of Audiology*, 46(9), 512-523. doi:10.1080/14992020701383043
- Caselli, M.C., Rinaldi, P., Varuzza, C., Giuliani, A. & Burdo, S. (2012). Cochlear Implant in the Second Year of Life: Lexical and Grammatical Outcomes *J. Speech Lang. Hear. Res.* (s. 382-394).
- Cekaite, A. (2012). Child pragmatic development (s. 1-7).
- Chiat, S. (2001). Mapping theories of developmental language impairment: Premises, predictions and evidence. *Lang. Cogn. Process.*, 16(2-3), 113-142.
- Cole, E. & Flexer, C. (2011). *Børn med høretab*: Materialecenteret.
- Dettman, S.J., Dowell, R.C., Choo, D., Arnott, W., Abrahams, Y., Davis, A., . . . Cowan, R. (2016). Long-term communication outcomes for children receiving cochlear implants younger than 12 months: A multicenter study. *Otology & Neurotology*, 37(2), e82-e95.
- Duchesne, L., Marschark, M. & Spencer, P. (2015). Grammatical competence after early cochlear implantation. *The Oxford handbook of deaf studies in language*, 113-131.
- Eikli Gudmund, B.M., Fossum Aina Therese, Landsvik Borghild, Norup Lena, Stensbøl June, Strømmer Solberg Anne. (2014). *CI- og hva så?*. (5-2-14). Hentet fra <http://www.statped.no/globalassets/fagomrader/horsel/horsel-2/dokumenter/ci---og-hva-sa---rapport-5-2-14.pdf>.
- Estabrooks, W. (2006). *Auditory-verbal therapy and practice*: Alex Graham Bell Assn for Deaf.
- Everett, E.L. & Furseth, I. (2012). *Masteroppgaven: hvordan begynne - og fullføre*: Universitetsforlaget.
- Friedmann, N. & Rusou, D. (2015). Critical period for first language: the crucial role of language input during the first year of life. *Current opinion in neurobiology*, 35, 27-34.
- Garmann, N. & Torkildsen, J. (2016). *Barns språkutvikling de tre første årene*.
- Geers, A.E. (2004). Speech, Language, and Reading Skills After Early Cochlear Implantation. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 130(5), 634-638. doi:10.1001/archotol.130.5.634
- Golestani, S.D., Jalilevand, N. & Kamali, M. (2018). A comparison of morpho-syntactic abilities in deaf children with cochlear implant and 5-year-old normal-hearing children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 110, 27-30. doi:10.1016/j.ijporl.2018.04.019
- Gordon, K., Wong, D., Valero, J., Jewell, S., Yoo, P. & Papsin, B. (2011). Use It or Lose It? Lessons Learned from the Developing Brains of Children Who are Deaf and Use

- Cochlear Implants to Hear. *A Journal of Cerebral Function and Dynamics*, 24(3), 204-219. doi:10.1007/s10548-011-0181-2
- Gordon, K.A. & Harrison, R.V. (2005). Hearing research forum: Changes in human central auditory development caused by deafness in early childhood. *Hearsay*, 28.
- Granier-Deferre, C., Bassereau, S., Ribeiro, A., Jacquet, A.-Y. & DeCasper, A.J. (2011). A melodic contour repeatedly experienced by human near-term fetuses elicits a profound cardiac reaction one month after birth. *PLoS One*, 6(2), e17304.
- Green, B.N., Johnson, C.D. & Adams, A. (2006). Writing narrative literature reviews for peer-reviewed journals: secrets of the trade. *Journal of chiropractic medicine*, 5(3), 101-117.
- Guo, L.-Y. & Spencer, L.J. (2017). Development of Grammatical Accuracy in English-Speaking Children With Cochlear Implants: A Longitudinal Study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(4), 1062-1075.
- Hammes, D.M., Willis, M., Novak, M.A., Edmondson, D.M., Rotz, L.A. & Thomas, J.F. (2002). Early Identification and Cochlear Implantation: Critical Factors for Spoken Language Development. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 111(5_suppl), 74-78. doi:10.1177/00034894021110S516
- Hart, S. (2009). Den følsomme hjerne. *Hans Reitzels Forlag*.
- Helsedirektoratet. (2017). *Screening av hørsel hos nyfødte* <https://helsedirektoratet.no/retningslinjer/screening-av-horsel-hos-nyfodte>.
- Holt, R.F., Svirsky, M.A., Neuburger, H. & Miyamoto, R.T. (2004). Age at implantation and communicative outcome in pediatric cochlear implant users: Is younger always better? *International Congress Series*, 1273(C), 368-371. doi:10.1016/j.ics.2004.08.043
- Houston, D.M., Stewart, J., Moberly, A., Hollich, G. & Miyamoto, R.T. (2012). Word learning in deaf children with cochlear implants: effects of early auditory experience. *Developmental Science*, 15(3), 448-461. doi:10.1111/j.1467-7687.2012.01140.x
- Houston, M.D. & Miyamoto, T.R. (2010). Effects of Early Auditory Experience on Word Learning and Speech Perception in Deaf Children With Cochlear Implants: Implications for Sensitive Periods of Language Development. *Otology & Neurotology*, 31(8), 1248-1253. doi:10.1097/MAO.0b013e3181f1cc6a
- Hulme, C. & Snowling, M. (2009). *Developmental disorders of language learning and cognition*. Chichester: Wiley-Blackwell.
- Høigård, A. (2013). *Barns språkutvikling : muntlig og skriftlig* (3. utg. utg.). Oslo: Universitetsforl.
- Jesson, J., Matheson, L. & Lacey, F.M. (2011). *Doing your literature review: Traditional and systematic techniques*: Sage.
- Karmiloff, K. & Karmiloff-Smith, A. (2009). *Pathways to language*: United States: Harvard University Press.
- Kermit, P., Mjøen, O.M. & Holm, A. (2010). Å vokse opp med cochleaimplantat: Barns språklige samhandling med hørende jevnaldrende og voksne. *Sosiologisk tidsskrift*(03), 249-273.
- Kral, A. & Lenarz, T. (2015). How the brain learns to listen: deafness and the bionic ear. *e-Neuroforum*, 21(1), 21-28.
- Kral, A. & Sharma, A. (2012). Developmental neuroplasticity after cochlear implantation. *Trends in neurosciences*, 35(2), 111. doi:10.1016/j.tins.2011.09.004

- Kuhl. (2004). Early language acquisition: cracking the speech code. *Nature reviews neuroscience*, 5(11), 831.
- Kuhl. (2010). Brain Mechanisms in Early Language Acquisition. *Neuron*, 67(5), 713-727. doi:10.1016/j.neuron.2010.08.038
- Kuhl, Conboy, B., Coffey-Corina, S., Padden, D., Rivera-Gaxiola, M. & Nelson, T. (2008). Phonetic learning as a pathway to language: new data and native language magnet theory expanded (NLM-e). *Philos. Trans. R. Soc. B-Biol. Sci.*, 363(1493), 979-1000. doi:10.1098/rstb.2007.2154
- Kunnskapsdepartementet. (2010-2011, april 8). *Læring og Felleskap*. (St.meld 18). Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-18-20102011/id639487/>.
- Laukli, E. (2007). *Nordisk lærebok i audiologi*: Fagbokforlaget.
- Le Normand, M.T. & Moreno-Torres, I. (2014). The role of linguistic and environmental factors on grammatical development in French children with cochlear implants. *Lingua*, 139, 26-38. doi:10.1016/j.lingua.2013.02.012
- Lee, Y., Yim, D. & Sim, H. (2012). Phonological processing skills and its relevance to receptive vocabulary development in children with early cochlear implantation. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 76(12), 1755-1760. doi:10.1016/j.ijporl.2012.08.016
- Leigh, J., Dettman, S., Dowell, R. & Briggs, R. (2013). Communication Development in Children Who Receive a Cochlear Implant by 12 Months of Age. *Otology & Neurotology*, 34(3), 443-450. doi:10.1097/MAO.0b013e3182814d2c
- Levine, D., Strother-Garcia, K., Golinkoff, R.M. & Hirsh-Pasek, K. (2016). Language development in the first year of life: what deaf children might be missing before cochlear implantation. *Otology & Neurotology*, 37(2), e56-e62.
- Lund, E. (2015). Vocabulary knowledge of children with cochlear implants: A meta-analysis. *Journal of deaf studies and deaf education*, 21(2), 107-121.
- Lund, E. (2016). Vocabulary Knowledge of Children with Cochlear Implants: A Meta-Analysis. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 21(2), 107-121. doi:10.1093/deafed/env060
- Löfkvist, U. (2014). *Lexical and semantic development in children with cochlear implants*: Inst för klinisk vetenskap, intervention och teknik/Dept of Clinical Science, Intervention and Technology.
- Mattsson, S.T. (2019). Nasjonalt hørselsregister 2019. Hentet 30.03.2019, fra <https://beta.legeforeningen.no/foreningsledd/fagmed/norsk-forening-for-otorhinolaryngologi-hode-og-halskirurgi/aktuelle-saker/nasjonalt-horselsregister-2019/>
- May-Mederake, B. (2012). Early intervention and assessment of speech and language development in young children with cochlear implants. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 76(7), 939-946.
- Mørk Tone, M.K. (2018). *Svar på høring fra Statped*. (2018/1265-12). Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/horing-av-rapport-fra-ekspertutvalget-som-har-vurdert-nye-oppgaver-til-fylkeskommunene/id2589218/?uid=4cdd4b61-1829-448e-811f-2ec2a0daec9b>.
- Nettelbladt, U. & Salameh, E.-K. (2007). *Språkutveckling och språkstörning hos barn. D. 1, Fonologi, grammatik, lexikon*: Studentlitteratur AB.
- Nicholas, J.G. & Geers, A.E. (2007). Will They Catch Up? The Role of Age at Cochlear Implantation in the Spoken Language Development of Children with Severe to

- Profound Hearing Loss. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(4), 1048-1062. doi:10.1044/1092-4388(2007/073)
- Nikolopoulos, T.P., Dyar, D., Archbold, S. & O'donoghue, G.M. (2004). Development of spoken language grammar following cochlear implantation in prelingually deaf children. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 130(5), 629-633.
- Nilsen, D.Ø.E. (2013). *WISC-IV : tolkning og rapportering*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Niparko, J.K., Tobey, E.A., Thal, D.J., Eisenberg, L.S., Wang, N.-Y., Quittner, A.L., . . . Cdaci Investigative Team, f.t. (2010). Spoken Language Development in Children Following Cochlear Implantation. *JAMA*, 303(15), 1498-1506. doi:10.1001/jama.2010.451
- Nordahl, T. (2018). *Inkluderende fellesskap for barn og unge*. Bergen: Fagbokforl.
- Nylenna, M. (2011). Slik oppsummerer vi forskning. Hentet 25.03.2019, fra https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/rapporter/pasopp/brukererfaring/k-handbok_11_vedlegg2_sjekkliste.pdf
- Ruben, R.J. (1997). A Time Frame of Critical/Sensitive Periods of Language Development. *Acta Oto-Laryngologica*, 117(2), 202-205. doi:10.3109/00016489709117769
- Saffran, J.R., Aslin, R.N. & Newport, E. (1996). Statistical learning by 8-month-old infants. *Science*, 274(5294), 1926. doi:10.1126/science.274.5294.1926
- Sarant, J., Harris, D., Bennet, L. & Bant, S. (2014). Bilateral Versus Unilateral Cochlear Implants in Children: A Study of Spoken Language Outcomes. *Ear and Hearing*, 35(4), 396-409. doi:10.1097/AUD.0000000000000022
- Soleymani, Z., Mahmoodabadi, N. & Nouri, M.M. (2016). Language skills and phonological awareness in children with cochlear implants and normal hearing. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 83(4), 16-21. doi:10.1016/j.ijporl.2016.01.013
- Stoel-Gammon, C. & Vogel, S.A. (2007). Blackwell handbook of language development. I E. Hoff & M. Shatz (red.), *Blackwell handbooks of developmental psychology* (s. 238-256). Malden, Mass: Blackwell.
- Strømqvist, S. (2008). Barns språkutveckling. I L. Hartelius, U. Nettelbladt & B. Hammarberg (Red.): Logopedi.
- Svirsky, M.A., Stallings, L.M., Ying, E., Lento, C.L. & Leonard, L.B. (2002). Grammatical Morphologic Development in Pediatric Cochlear Implant Users May Be Affected by the Perceptual Prominence of the Relevant Markers. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 111(5_suppl), 109-112. doi:10.1177/000348940211105522
- Tajudeen, B.A., Waltzman, S.B., Jethanamest, D. & Svirsky, M.A. (2010). Speech Perception in Congenitally Deaf Children Receiving Cochlear Implants in the First Year of Life *Otol. Neurotol.* (s. 1254-1260).
- Tetzchner, S.v., Feilberg, J., Hagtvet, B., Martinsen, H. & Mjaavatn, P.E. (1993). Barns språk.
- Thagaard, T. (2013). Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitativ metode.(utg. 4) Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Tribushinina, E., Gillis, S. & De Maeyer, S. (2013). Infrequent word classes in the speech of two- to seven-year-old children with cochlear implants and their normally hearing peers: A longitudinal study of adjective use. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 77(3), 356-361. doi:10.1016/j.ijporl.2012.11.026
- Tse, W.T. & So, L.K.H. (2012). Phonological awareness of Cantonese-speaking pre-school children with cochlear implants. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 2012, Vol.14(1), p.73-83, 14(1), 73-83. doi:10.3109/17549507.2011.604428
- Universitetssykehus, O. (26.04.2018). Cochleaimplantat (CI)

- Behandlingsprogram, Øre-nese-hals CI-enhet. Hentet 04.11.2018, fra <https://oslo-universitetssykehus.no/behandlinger/cochleaimplantat-ci#lydp%C3%A5setting>
- Vihman, M.M. (2014). *Phonological development: The first two years*: Wiley-Blackwell Boston, MA.
- Vulchanova, M. & Farukh, A. (2018). Can phonological awareness predict concurrent reading outcomes in a deep orthography? *Vigo International Journal of Applied Linguistics*, 15, 145-165.
- Välilmaa, T., Kunnari, S., Laukkanen-Nevala, P. & Lonka, E. (2018). Early vocabulary development in children with bilateral cochlear implants. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 53(1), 3-15. doi:10.1111/1460-6984.12322
- Werker, J.F. & Byers-Heinlein, K. (2008). Bilingualism in infancy: first steps in perception and comprehension. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(4), 144-151. doi:10.1016/j.tics.2008.01.008
- Werker, J.F. & Hensch, T.K. (2015). Critical Periods in Speech Perception: New Directions. *Annual Review of Psychology*, 66(1), 173-196. doi:10.1146/annurev-psych-010814-015104
- Wie, O.B. (2010). Language development in children after receiving bilateral cochlear implants between 5 and 18 months. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 74(11), 1258-1266. doi:10.1016/j.ijporl.2010.07.026
- Yoon, P.J. (2011). Pediatric cochlear implantation. *Current opinion in pediatrics*, 23(3), 346-350.
- Young, G.A. & Killen, D.H. (2002). Receptive and Expressive Language Skills of Children with Five Years of Experience Using a Cochlear Implant. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 111(9), 802-810. doi:10.1177/000348940211100908

Vedlegg

Vedlegg 1: Oversikt over de inkluderte studiene fra litteratursøket.

Vedlegg 2: Oversikt over søkene.

Vedlegg 3: Utdrag av studiene.

Vedlegg 4: Sjekkliste over kritisk vurdering av kaskontrollstudie.

Vedlegg 1

Oversikt over de inkluderte studiene fra litteratursøket:

Tittel	Forfattere	Årstall	Land	Design	Kvalitet
<i>1. Language skills and phonological awareness in children with cochlear implants and normal hearing.</i>	Soleymani Z, Mahmoodabadi N, Nouri MM	2016	Iran	Kausus - kontrollstudie	Lav
<i>2. Phonological awareness of Cantonese-speaking pre-school children with cochlear implants</i>	Tse WT, So LK.	2012	Kina	Kausus - kontrollstudie	Lav
<i>3. Early Vocabulary Development in Children with Bilateral Cochlear Implants</i>	Välimaa T, Kunnari S, Laukkanen-Nevala P, Lonka E	2017	Finland	Kausus - kontrollstudie	Høy
<i>4. A comparison of morpho-syntactic abilities in deaf children with cochlear implant and 5-year-old normal-hearing children.</i>	Golestani SD, Jalilevand N, Kamali M	2018	Iran	Beskrivende, analytisk, tverrsnittstudie	Middels/moderat

Vedlegg 2

Oversikt over søkene:

Søk nr. 1. Utført 16.01.2019	PubMed
Søkeord:	Cochlear implant and language and development and children
Filter	Humans. Språk; engelsk, norsk, dansk og svensk. Alder:0-18år. Årstall: 2010-2019.
Treff	587
Resultat etter gjennomgang av tittel og sammendrag og fulltekst	2, A comparison of morpho-syntactic abilities in deaf children with cochlear implant and 5-year-old normal-hearing children. Language skills and phonological awareness in children with cochlear implants and normal hearing.
Søk nr. 2. Utført 22.01.2019	PubMed
Søkeord	cochlear implant and language and development and children and bilateral CI
Filter	Humans. Språk; engelsk, norsk, dansk og svensk. Alder:0-18år. Årstall: 2010-2019.
Treff	42
Resultat etter gjennomgang av tittel og sammendrag og fulltekst	1, Early vocabulary development in children with bilateral cochlear implants.
Søk nr.3. Utført 25.01.19	Eric
Søkeord	cochlear implant and language and development and children and bilateral CI
Filter	Årstall: 2010-2019. Peer review
Treff	6
Resultat etter gjennomgang av tittel og sammendrag og fulltekst	1, men som var en var duplikat fra tidligere søk (Early vocabulary development in children with bilateral cochlear implants).
Søk nr. 4. Utført 02.02.19	Google Scholar
Søkeord	cochlear implant and language and development and children and bilateral CI
Filter	Årstall: 2010-2019. Med minst et av ordene: bilateral CI. Uten ordene unilateral CI
Treff	252
Resultat etter gjennomgang av tittel og sammendrag og fulltekst	Ingen relevante.
Søk nr.5. Utført 17.02.2019	Pubmed
Søkeord	cochlear implants and language and development and children and phonology
Filter	Humans. Språk; engelsk, norsk, dansk og svensk. Alder:0-18år. Årstall: 2010-2019

Treff	5
Resultat etter gjennomgang av tittel og sammendrag og fulltekst	Ingen relevante
Søk nr. 6. Utført 17.02.2019	Pubmed
Søkeord	cochlear implants and language and development and children and morphology
Filter	Humans. Språk; engelsk, norsk, dansk og svensk. Alder:0-18år. Årstall: 2010-2019
Treff	34
Resultat etter gjennomgang av tittel og sammendrag og fulltekst	1, men det var et duplikat (A comparison of morpho-syntactic abilities in deaf children with cochlear implant and 5-year-old normal-hearing children).
Søk nr. 7. Utført 17.02.2019	PubMed
Søkeord	cochlear implants and language and development and children and pragmatic
Filter	Humans. Språk; engelsk, norsk, dansk og svensk. Alder:0-18år. Årstall: 2010-2019
Treff	8
Resultat etter gjennomgang av tittel og sammendrag og fulltekst	0
Søk nr.8. Utført 17.02.2019	PubMed
Søkeord	cochlear implants and language and development and children and syntax
Filter	Humans. Språk; engelsk, norsk, dansk og svensk. Alder:0-18år. Årstall: 2010-2019
Treff	20
Resultat etter gjennomgang av tittel og sammendrag og fulltekst	0
Søk nr.9. Utført 19.02.2019	Eric
Søkeord	cochlear implants and children and phonology and development
Filter	Årstall: 2010-2019. Peer review
Treff	8
Resultat etter gjennomgang av tittel og sammendrag og fulltekst	0
Søk nr. 10. Utført: 19.02.2019	Eric
Søkeord	cochlear implants and children and morphology and development
Filter	Årstall: 2010-2019. Peer review
Treff	2
Resultat etter gjennomgang av tittel og sammendrag og fulltekst	0

Søk nr. 11 Utført: 19.02.2019	Eric
Søkeord	cochlear implants and children and syntax and development
Filter	Årstall: 2010-2019. Peer review
Treff	2
Resultat etter gjennomgang av tittel og sammendrag og fulltekst	0
Søk nr. 12. Utført 19.02.2019	Eric
Søkeord	cochlear implants and children and pragmatics and development
Filter	Årstall: 2010-2019. Peer review
Treff	2

Vedlegg 3

Utdrag av studiene:

Study 1: Year: 2015/2016	Language skills and phonological awareness in children with cochlear implants and normal hearing.
Type of study	Case control study
In which country was the study carried out	Iran
Aims of the study	Early auditory experience plays a major role in language acquisition. Linguistic and metalinguistic abilities of children aged 5–5.5 years with cochlear implants (CIs) were compared to age-matched children with normal hearing (NH) to investigate the effect of hearing on development of these two skills.
Participants of the study	36 (18 CI) (18 NH)
Sex of the individuals in the actual sample	7 boys and 11 girls CI. 7 boys and 11 girls NH
Socio-economics status of the individual within the actual sample	-
Language	Farsi
Age when tested	5.0-5.5
Age when implanted	-
Age when CI activated	-
Hearing age	At least two years
Diagnosis	Profound congenital bilateral sensorineural hearing loss. Implanted with CI.
Inclusion criteria	Native speakers of Farsi; profound congenital bilateral sensorineural hearing loss; usage of the Nucleus Freedom System with 22 channels for at least two years; no obvious structural or motor speech problems on oral assessment; and normal performance on intelligence quotient assessment
Exclusion criteria	-
What was investigated	Linguistic and metalinguistic abilities
How was it measured	The standardized Farsi version of the Test of Language Development-Primary, third edition (TOLD-P:3)
What did they find	There were significant differences between children with NH and those with CIs for language skills and PA (p 0.001). All language skills (semantics, syntax, listening, spoken language, organizing, and speaking) were uniquely predictive of PA outcome in the CI children. Linear combinations of listening and semantics and listening,

How was it measured	A numerical measurement tool, Persian developmental sentence scoring (PDSS).
What did they find	A significant difference in the mean PDSS total scores ($p = 0.0001$) between the normal-hearing children and deaf children using CIs for 5 years. Similarly, the results revealed a significant difference in the mean PDSS total scores ($p = 0.0001$) between the normal-hearing children and 5-year-old deaf children with CIs. There was no significant difference in the mean PDSS total scores between the two groups of children with CIs.
Setting and context of study	The collection of the language samples of all children was done in an appropriate room (with minimum noise and enough light)
The results	Children with CIs can form simple sentences but probably exhibit poor abilities for using complex sentences and essential morphology items
Study 3: Year: 2018	Early Vocabulary Development in Children with Bilateral Cochlear Implants
Type of study	Case control study
In which country was the study carried out	Finland
Aims of the study	To analyse the growth of early vocabulary and its composition during the first year after CI activation and to investigate factors associated with vocabulary growth
Participants of the study	20 children with bilateral CI
Sex of the individuals in the actual sample	12 boys and 8 girls
Socio-economics status of the individual within the actual sample	The children came from middle-class families
Language	Finish
Age when tested	1, 3, 6, 9 and 12 months after CI activation
Age when implanted	Mean 12.9 months
Age when CI activated	Mean 12.9 months
Hearing age	-
Diagnosis	Congenital pro-found HI and implanted with bilateral CIs.
Inclusion criteria	-
Exclusion criteria	Children diagnosed as having heart conditions, developmental brain disorders, chromosome anomalies, impairments in both hearing and vision or cochlear malformation were excluded.
What was investigated	The growth of early vocabulary and its composition

How was it measured	The Finnish version of the MacArthur Communicative Development Inventories (CDI) Infant Form.
What did they find	In expressive vocabulary, 35% of the children were able to catch up with their age norms, but 55% of the children lagged behind them. In receptive and expressive vocabularies of 1–20 words, analysis of different semantic categories indicated that social terms constituted the highest proportion. Nouns constituted the highest proportion in vocabularies of 101–400 words. The proportion of verbs remained below 20% and the proportion of function words and adjectives remained below 10% in the vocabularies of 1–400 words.
Setting and context of study	The parents completed the questionnaires at home during the time point of the follow-up visit and sent them in a pre-stamped envelope.
The results	Vocabulary development of children with bilateral CIs may be delayed. Thus, early vocabulary development needs to be assessed carefully in order to provide children and families with timely and targeted early intervention for vocabulary acquisition
Study 4: Year: 2012	Phonological awareness of Cantonese-speaking pre-school children with cochlear implants
Type of study	Case control study
In which country was the study carried out	China
Aims of the study	The study investigated the phonological awareness abilities of Cantonese-speaking pre-schoolers with cochlear implants.
Participants of the study	30 children 15 CI and 15 NH
Sex of the individuals in the actual sample	7 boys with bilateral CI and 8 girls with bilateral CI
Socio-economics status of the individual within the actual sample	-
Language	Cantonese
Age when tested	3.08 – 6.10 years
Age when implanted	Mean 24,6
Age when CI activated	-
Hearing age	Mean 37,7 month
Diagnosis	Pre-lingual binaural hearing impairment
Exclusion criteria	-
What was investigated	The phonological awareness abilities

<p>How was it measured</p>	<p>Ten tasks were employed to measure different levels of phonological awareness in the participants, including syllable awareness through syllable counting and syllable deletion; phoneme awareness through phoneme detection, phoneme identification, and phoneme production; rhyme awareness through rhyme detection and rhyme production; tone awareness through tone detection; as well as their knowledge of the Cantonese phonological system through judgement and repair tasks. There were six items in the syllable counting, syllable deletion, phoneme detection, phoneme identification, phoneme production, rhyme detection, rhyme production, judgement, and repair tasks; and 18 items in the tone detection task.</p>
<p>What did they find</p>	<p>This study found that Cantonese-speaking preschoolers with cochlear implants performed best on syllable awareness, less well on tone awareness followed by rhyme awareness, and performed poorly on phoneme awareness tasks</p>
<p>Setting and context of study</p>	<p>All participants were tested individually in one 30 – 40 minute session. All sessions were held in a quiet room with good lighting, in their childcare centres. The background noise level was 44–51dBA</p>
<p>The results</p>	<p>The results showed that pre-schoolers with cochlear implants and their normal hearing peers had similar levels of syllable awareness, phoneme awareness and rhyme awareness. However, cochlear implant users showed significantly poorer performance on tone awareness and phonological knowledge tasks than their normal hearing peers. Cantonese-speaking pre-schoolers with cochlear implants were able to develop phonological awareness. However, the cochlear implants might not provide enough tonal information for children with hearing impairment for tonal lexical comprehension. Incomplete speech and language stimulation may affect phonological knowledge development in Cantonese-speaking pre-schoolers with cochlear implants.</p>

Study 1: Year: 2015/2016	Language skills and phonological awareness in children with cochlear implants and normal hearing.
Type of study	Case control study
In which country was the study carried out	Iran
Aims of the study	Early auditory experience plays a major role in language acquisition. Linguistic and metalinguistic abilities of children aged 5–5.5 years with cochlear implants (CIs) were compared to age-matched children with normal hearing (NH) to investigate the effect of hearing on development of these two skills.
Participants of the study	36 (18 CI) (18 NH)
Sex of the individuals in the actual sample	7 boys and 11 girls CI. 7 boys and 11 girls NH
Socio-economics status of the individual within the actual sample	-
Language	Farsi
Age when tested	5.0-5.5
Age when implanted	-
Age when CI activated	-
Hearing age	At least two years
Diagnosis	Profound congenital bilateral sensorineural hearing loss. Implanted with CI.
Inclusion criteria	Native speakers of Farsi; profound congenital bilateral sensorineural hearing loss; usage of the Nucleus Freedom System with 22 channels for at least two years; no obvious structural or motor speech problems on oral assessment; and normal performance on intelligence quotient assessment
Exclusion criteria	-
What was investigated	Linguistic and metalinguistic abilities
How was it measured	The standardized Farsi version of the Test of Language Development-Primary, third edition (TOLD-P:3)
What did they find	There were significant differences between children with NH and those with CIs for language skills and PA ($p < 0.001$). All language skills (semantics, syntax, listening, spoken language, organizing, and speaking) were uniquely predictive of PA outcome in the CI children. Linear combinations of listening and semantics and listening, semantics, and syntax correlated significantly with PA

What was investigated	morpho-syntactic abilities
How was it measured	A numerical measurement tool, Persian developmental sentence scoring (PDSS).
What did they find	A significant difference in the mean PDSS total scores ($p = 0.0001$) between the normal-hearing children and deaf children using CIs for 5 years. Similarly, the results revealed a significant difference in the mean PDSS total scores ($p = 0.0001$) between the normal-hearing children and 5-year-old deaf children with CIs. There was no significant difference in the mean PDSS total scores between the two groups of children with CIs.
Setting and context of study	The collection of the language samples of all children was done in an appropriate room (with minimum noise and enough light)
The results	Children with CIs can form simple sentences but probably exhibit poor abilities for using complex sentences and essential morphology items
Study 3: Year: 2018	Early Vocabulary Development in Children with Bilateral Cochlear Implants
Type of study	Case control study
In which country was the study carried out	Finland
Aims of the study	To analyse the growth of early vocabulary and its composition during the first year after CI activation and to investigate factors associated with vocabulary growth
Participants of the study	20 children with bilateral CI
Sex of the individuals in the actual sample	12 boys and 8 girls
Socio-economics status of the individual within the actual sample	The children came from middle-class families
Language	Finish
Age when tested	1, 3, 6, 9 and 12 months after CI activation
Age when implanted	Mean 12.9 months
Age when CI activated	Mean 12.9 months
Hearing age	-
Diagnosis	Congenital pro-found HI and implanted with bilateral CIs.
Inclusion criteria	-
Exclusion criteria	Children diagnosed as having heart conditions, developmental brain disorders, chromosome anomalies, impairments in both hearing and

	vision or cochlear malformation were excluded.
What was investigated	The growth of early vocabulary and its composition
How was it measured	The Finnish version of the MacArthur Communicative Development Inventories (CDI) Infant Form.
What did they find	In expressive vocabulary, 35% of the children were able to catch up with their age norms, but 55% of the children lagged behind them. In receptive and expressive vocabularies of 1–20 words, analysis of different semantic categories indicated that social terms constituted the highest proportion. Nouns constituted the highest proportion in vocabularies of 101–400 words. The proportion of verbs remained below 20% and the proportion of function words and adjectives remained below 10% in the vocabularies of 1–400 words.
Setting and context of study	The parents completed the questionnaires at home during the time point of the follow-up visit and sent them in a pre-stamped envelope.
The results	Vocabulary development of children with bilateral CIs may be delayed. Thus, early vocabulary development needs to be assessed carefully in order to provide children and families with timely and targeted early intervention for vocabulary acquisition
Study 4: Year: 2012	Phonological awareness of Cantonese-speaking pre-school children with cochlear implants
Type of study	Case control study
In which country was the study carried out	China
Aims of the study	The study investigated the phonological awareness abilities of Cantonese-speaking pre-schoolers with cochlear implants.
Participants of the study	30 children 15 CI and 15 NH
Sex of the individuals in the actual sample	7 boys with bilateral CI and 8 girls with bilateral CI
Socio-economics status of the individual within the actual sample	-
Language	Cantonese
Age when tested	3.08 – 6.10 years

Age when implanted	Mean 24,6
Age when CI activated	-
Hearing age	Mean 37,7 month
Diagnosis	Pre-lingual binaural hearing impairment
Inclusion criteria	they had no known developmental or medical conditions that could affect their speech and language development
Exclusion criteria	-
What was investigated	The phonological awareness abilities
How was it measured	Ten tasks were employed to measure different levels of phonological awareness in the participants, including syllable awareness through syllable counting and syllable deletion; phoneme awareness through phoneme detection, phoneme identification, and phoneme production; rhyme awareness through rhyme detection and rhyme production; tone awareness through tone detection; as well as their knowledge of the Cantonese phonological system through judgement and repair tasks. There were six items in the syllable counting, syllable deletion, phoneme detection, phoneme identification, phoneme production, rhyme detection, rhyme production, judgement, and repair tasks; and 18 items in the tone detection task.
What did they find	This study found that Cantonese-speaking preschoolers with cochlear implants performed best on syllable awareness, less well on tone awareness followed by rhyme awareness, and performed poorly on phoneme awareness tasks
Setting and context of study	All participants were tested individually in one 30 – 40 minute session. All sessions were held in a quiet room with good lighting, in their childcare centres. The background noise level was 44–51dBA
The results	The results showed that pre-schoolers with cochlear implants and their normal hearing peers had similar levels of syllable awareness, phoneme awareness and rhyme awareness. However, cochlear implant users showed significantly poorer performance on tone awareness and phonological knowledge tasks than their normal hearing peers. Cantonese-speaking pre-schoolers with cochlear implants were able to develop phonological awareness.

	<p>However, the cochlear implants might not provide enough tonal information for children with hearing impairment for tonal lexical comprehension. Incomplete speech and language stimulation may affect phonological knowledge development in Cantonese-speaking pre-schoolers with cochlear implants.</p>
--	---

Vedlegg 4

Sjekkliste over kritisk vurdering av kaususkontrollstudie:

Spørsmål	Ja	Uklart	Nei
Er formålet med studien klart formulert?			
Er kaususkontrollstudie et velegnet design for å besvare spørsmålet?			
Ble kasusgruppen valgt ut på en tilfredsstillende måte?			
Ble kontrollgruppen valgt ut på en tilfredsstillende måte?			
Ble eksponeringen presist målt?			
Har forfatterne identifisert alle viktige forvekslingsfaktorer?			
Hva er resultatene i denne studien?			
Stoler du på resultatene?			

Høy kvalitet: Brukes hvis alle eller de fleste kriteriene fra sjekklisten er oppfylt. Dersom noen av kriteriene ikke er oppfylt, må det være veldig lite sannsynlig at studiens konklusjon blir påvirket.

Middels/moderat kvalitet: Brukes hvis noen av kriteriene fra sjekklisten ikke er oppfylt og/eller der kriteriene ikke er tilfredsstillende beskrevet. Samlet vurdering tilsier at det er lite sannsynlig at studiens konklusjon påvirkes.

Mangelfull Brukes: hvis få eller ingen kriterier i sjekklisten er oppfylt og/eller ikke er tilfredsstillende beskrevet. Samlet vurdering tilsier at det er sannsynlig at studiens konklusjon kan forandres.

Beskrivelsen av sjekklisten har tatt utgangspunkt i Sjekkliste for kasus –kontrollstudier fra Slik oppsummerer vi forskning, vedlegg 2, Sjekklistene.