

10009 & 10010

Kan høreapparater utsette utviklingen av demens?

Can hearing aids delay the development of Dementia?

Mai 2021

NTNU

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

Fakultet for medisin og helsevitenskap

Institutt for nevromedisin og bevegelsesvitenskap

Bacheloroppgave

2021



10009 & 10010

Kan høreapparater utsette utviklingen av demens?

Can hearing aids delay the development of Dementia?

Bacheloroppgave

Mai 2021

NTNU

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

Fakultet for medisin og helsevitenskap

Institutt for nevromedisin og bevegelsesvitenskap



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Problemstilling: «Kan høreapparater utsette utviklingen av demens?»

Metode: For å besvare problemstillingen har vi gjennomført en litteraturstudie som baseres på 10 selvvalgte, relevante studier med ulike metodevalg, hvorav 3 av studiene var kvalitative og 7 var kvantitative. I de ulike studiene er det også benyttet forskjellige metoder av deltakeroppfølging, samt ulike målemetoder for å vurdere både deltakernes kognitive status og deltakernes grad av hørseltap. Studiene ble funnet med søkeord som: Hearing loss, hearing aids, use, risk factor, delay, dementia, cognitive decline.

Resultat: Funnene fra studiene viser forskjellige resultater hva gjelder høreapparaters mulige forebyggende effekt mot utvikling av demens. Tre av studiene oppnådde ingen kognitive fordeler, mens de resterende syv rapporterte kognitive fordeler på ulike vis. To av de tre studiene som ikke fant forbedring av kognitiv status, hadde til dels ambivalente funn som gjør at heller ikke disse kan utelukke kognitiv forbedring. Resultatanalysen avdekket fire gjengående temaer som enten kan ha vært påvirkende faktorer på resultatene som ble funnet, eller som anses relevante å belyse i sammenheng med problemstillingen. Derav: «metodevalg», «deltakerutvalg», «hypoteser som kan forklare sammenhengen mellom hørselstap og demens», og «høreapparatbruk». Selv om høreapparaters forebyggende effekt mot kognitiv svekkelse fremtrer som noe uklar, viser det seg at behandling av hørselstap ved bruk av høreapparater har en tydelig positiv effekt på brukernes livskvalitet og sosiale engasjement.

Konklusjon: Litteraturstudien belyser viktigheten av tidlig oppdagelse og intervensjon av hørselstap, samtidig som viktigheten av tilstrekkelig informering om både hørselstap og demens blant alle helsesektorer. Det kommer frem at høreapparater tvilsomt kan korrigere de nevrodegenerative hendelsene som oppstår i hjernen ved demens. Derimot, kan den positive effekten høreapparater har på sosialt engasjement og livskvalitet, redusere aktivitetsbegrensninger og deltakerrestriksjoner – som igjen kan eliminere eller forebygge ytterligere fastslåtte risikofaktorer for utvikling av demens: sosial isolasjon, fysisk inaktivitet og depresjon.

Nøkkelord: Demens, hørselstap, kognitiv svekkelse, høreapparater, risikofaktorer

Abstract

Research question: «Can hearing aids delay the development of Dementia?»

Method: In order to answer the problem, a literature study based on 10 self-chosen, relevant studies with use of different methods, whereas 3 of the studies were qualitative, and 7 quantitative. The included studies also took advantage of different methods of participant follow-up, as well as different methods to assess both the participants cognitive status and degree of hearing loss. The studies were found using keywords like: Hearing loss, hearing aids, use, risk factor, delay, dementia, cognitive decline.

Results: The study findings showed different results in terms of hearing aids' possible preventive effect on developing dementia. Three of the studies achieved no cognitive benefits using hearing aids, while the remaining seven reported cognitive benefits in different ways. Two out of three studies resulting in no benefits, had partly ambivalent findings that make them unable to rule out cognitive improvement. The result analysis revealed four recurring themes which may have affected the results, or which are considered relevant to illuminate in context of the problem of this literature study: "Choice of method", "Participant selection", "Hypotheses explaining the correlation between hearing loss and dementia", and "The use of hearing aids". Although hearing aids' preventive effect on cognitive decline appears as somewhat obscure, it turns out that treating hearing loss with the use of hearing aids provides a positive effect on the user's quality of life and social engagement.

Conclusion: The literature study highlights the importance of early detection and intervention of hearing loss, as well as the importance of adequate information on both hearing loss and dementia across all health sectors. It emerges that hearing aids doubtfully can correct the neurodegenerative incidents that occur in the brain relative to dementia. However, can hearing aids' positive effect on social engagement and quality of life reduce activity limitations and participant restrictions – which in turn can eliminate or prevent further determined risk factors on the development of dementia: social isolation, physical inactivity and depression.

Keywords: Dementia, hearing loss, cognitive decline, hearing aids, risk factors

Forord

Denne litteraturstudien er gjort ved institutt for nevromedisin og bevegelsesvitenskap i forbindelse med avsluttende oppgave i studieprogram for audiologi ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU, våren 2021.

Studien har vært en spennende og svært lærerik prosess, med et tema vi anser som interessant. Sammenhengen mellom nedsatt hørsel og demens er et svært omfattende, og ikke minst viktig tema som vi ønsker å bidra til å skape oppmerksomhet rundt.

Vi ønsker å takke vår veileder Sandhya Vinay, som har gitt oss gode retningslinjer og råd, og som har vært tilgjengelig på kort varsel da veiledning har vært nødvendig. I tillegg, vil vi også takke familie og venner for all motivasjon, støtte og tilrettelegging under denne prosessen. Avslutningsvis ønsker vi å takke hverandre for et godt og fleksibelt samarbeid gjennom hele perioden.

Innholdsfortegnelse

1.0	INNLEDNING	1
1.1	AUDIOLOGISK RELEVANS	1
2.0	BAKGRUNN	2
2.1	HØRSELSTAP	2
2.2	BEHANDLING AV HØRSELSTAP	2
2.2.1	<i>Høreapparater</i>	2
2.3	DEMENS	3
2.4	SAMMENHENGEN MELLOM HØRSELSTAP OG DEMENS.....	3
2.5	HENSIKT	4
2.6	PROBLEMSTILLING	4
2.7	AVGRENSNINGER	4
3.0	METODE	5
3.1	SØKEPROSESS	5
3.2	INKLUSJONS- OG EKSKLUSJONSKRITERIER	5
3.3	SØKEMATRISER	6
3.3.1	<i>Søkematrise for artikkel 1, 2, 3, 4, og 5</i>	6
3.3.2	<i>Søkematrise for artikkel 6, 7, 8, 9, og 10</i>	7
3.4	FREMANGSMÅTE FOR UTVALG OG KRITISK VURDERING AV ARTIKLER	8
3.5	METODE FOR ANALYSE OG SAMMENFATNING	8
4.0	RESULTAT	8
4.1	PRESENTASJON AV ARTIKLENE.....	8
4.2	SAMMENFATNING AV RESULTAT	19
5.0	DISKUSJON	20
5.1	METODEVALG	20
5.2	DELTAKERUTVALG	22
5.3	HYPOTESER SOM FORKLARER HØREAPPARATERS MULIGE FOREBYGGENDE EFFEKT MOT KOGNITIV SVIKT	23
	<i>Hypotese 1: «Amyloid cascade-hypothesis»</i>	24
	<i>Hypotese 2: «Common cause hypothesis»</i>	24
	<i>Hypotese 3: «Cognitive load hypothesis»</i>	24
	<i>Støtter studiens resultater hypotesene?</i>	25
5.4	HØREAPPARATBRUK	26
5.5	ETISKE FORHOLD	28
6.0	METODEKRITIKK	28
7.0	KONKLUSJON	30
	LITTERATURLISTE	31

1.0 Innledning

Ifølge ny forskning finnes det en sammenheng mellom hørselstap og utvikling av demens (Livingston *et al.*, 2017), (Thomson, Auduong, Miller & Gurgel, 2017). Og blant de ni risikofaktorene som blir rapportert av en internasjonal kommisjon bestående av 24 demens-eksperter nevnes; hørselstap, røyking, depresjon, fysisk inaktivitet, overvekt, isolasjon, diabetes, høyt blodtrykk og manglende grunnskoleutdanning. Blant disse, anses hørselstap som den enkeltfaktoren med størst prosentvis risiko gjennom et helt liv (Livingston *et al.*, 2017, s. 6).

Ifølge Helse- og omsorgsdepartementet (2020) sin demensplan for 2025, anslås det at minst 100.000 nordmenn har en demenssykdom, og det antas at antallet vil stige kraftig de kommende årene. Det er en kjent utfordring at vi blir flere eldre med årene som kommer, som derav fører til flere med både hørselstap og demens (Helse- og omsorgsdepartementet, 2020). I Norge rammes omtrent 10 % av befolkningen av et hørselstap til den grad at kommunikasjonsevnen svekkes. Den mest normale årsaken til oppstått hørselstap er økende alder, og omtrent 80 % av alle hørselstap finnes hos personer over 65 år (Engdahl, 2015).

Selv om det ikke finnes noen sykdomsmodifiserende behandling for demens, vil en forsinkelse av demens-utbruddet være fordelaktig selv for de eldste voksne (Livingston *et al.*, 2017, s. 3).

1.1 Audiologisk relevans

Livingston *et al.* (2017) mener at antall demenstilfeller kan begrenses med opptil en tredjedel med hjelp av forebyggende tiltak. For å iverksette forebyggende tiltak for hørselstap som en risikofaktor for utvikling av demens, trengs utredning og rehabilitering av hørsel. Utredning og rehabilitering av hørsel gjøres stort sett av audiografer (Roeser, Valente & Hosford-Dunn, 2007, s. 14).

2.0 Bakgrunn

2.1 Hørselstap

Ifølge World Health Organization (WHO, 2021) har 1,5 milliarder mennesker på jorda en grad av hørselstap, hvorav rundt 430 millioner krever rehabiliteringstjenester for hørselstapet deres. De anslår også at innen 2050, har omtrent 2,5 milliarder en grad av hørselstap, og minst 700 millioner trenger hørselsrehabilitering. Et hørselstap kan oppstå av ulike årsaker, og det finnes flere typer hørselstap. Den mest utbredte typen er aldersrelatert hørselstap, som også kalles presbycusis. Det er generell konsensus om at presbycusis er et resultat av naturlig degenerering av hårceller i hørselsorganet grunnet aldringsprosessen. Støyeksponering, genetiske komponenter, og medisinske tilstander og deres behandling betraktes også som årsaker (Gelfand, 2016, s. 169).

Nedsatt hørsel svekker den rammedes evne til å konversere, og kan føre til både misforståelser og manglende oppfatning av informasjon. Hverdagslige aktiviteter som normalthørende tar for gitt, som f.eks. å snakke i en telefon, eller snakke med en butikkansatt når man handler, kan være svært krevende og frustrerende for personer med nedsatt hørsel (Tye-Murray, 2015, s. 2).

2.2 Behandling av hørselstap

Audiologisk rehabilitering referer til en stor sammensetning av modaliteter en audiograf benytter for å maksimere den hørselshemmedes mulighet til å leve og kommunisere i hverdagen (Gelfand, 2016, s. 390). I den audiologiske rehabiliteringen benyttes flere ulike intervensjonstyper, herunder fysiske hørselshjelpemidler som høreapparater og cochleaimplantater og andre tekniske hjelpemidler. I tillegg, brukes terapeutiske tilnærminger i form av samtaler med pasient og pårørende, hørselstrening og utvikling av effektive kommunikasjonsstrategier (Gelfand, 2016, s. 391).

2.2.1 Høreapparater

En av audiografens fremste mål med en hørselsrehabilitering er å gjøre lyder hørbare for den hørselshemmede. Høreapparater er enheter som forsterker lyder for den som bruker de, og finnes i flere ulike typer og størrelser, hovedsakelig avhengig av hørseltapets karakter og brukerens preferanser (Gelfand, 2016, s. 392).

2.3 Demens

Demens er en fellesbetegnelse for en rekke kroniske sykdommer som rammer hjernen. Det finnes rundt 50 millioner mennesker i verden med demens, og det oppstår 10 millioner nye tilfeller hvert år på verdensbasis (WHO, 2021). Symptomene ved demens er progredierende, og består av kognitiv svikt, atferdsendringer og svikt i dagliglivets funksjoner. Det viktigste kognitive symptomet er forverret hukommelse, og den mest utbredte typen av demens er Alzheimers sykdom, som står for omtrent 60-70 % av tilfellene (Helse- og omsorgsdepartementet, 2020).

Ifølge Helse- og omsorgsdepartementet (2020), har i overkant av 101 000 personer i Norge en form for demens, og dette tallet er estimert å stige til 230 000 innen 2050, og til 380 000 i 2100.

2.4 Sammenhengen mellom hørselstap og demens

Su *et al.* (2017) undersøkte korrelasjonen mellom presbyacusic og prevalensen av demens gjennom en 10 års lang, nasjonal studie. Presbyacusic-kohorten bestod av 4108 deltakere, og kontrollgruppen av 4013 deltakere som ble matchet på alder, kjønn og komorbiditeter, men uten presbyacusic. Forekomsten av demens var høyere blant presbyacusic-kohorten, samt at alkoholbruk, tobakksbruk, diabetes mellitus, og forskjeller mellom kjønn også betraktes som uavhengige risikofaktorer for demens hos presbyacusic-deltakerne. Su *et al.* (2017) konkluderte med at presbyacusic muligens kan være en av de tidlige karakteristikkene av demens, og at personer med hørselstap er ved høyere risiko for å utvikle demens.

Ifølge Livingston *et al.* (2017) er ikke mekanismen som forklarer korrelasjonen mellom nedsatt hørsel og demens fastslått enda, men det finnes flere mulige teorier og hypoteser.

Panza *et al.* (2015) foreslår at den økte kognitive belastningen som medfølger et hørselstap kan med tiden føre til endringer i hjernens struktur, og deretter utvikles til nervedegenerasjon som kan bidra til å forsterke kognitiv svikt. Denne hypotesen støttes av Lin *et al.* (2014), som rapporterte at hørselstap kan utvikle atrofi av hele hjernen og volumreduksjon av høyre tinninglapp, som prosesserer blant annet både hørsel og hukommelse (Lin *et al.*, 2014, s. 8).

Hørselstap er ofte assosiert med sosial isolasjon blant eldre, da personer med nedsatt hørsel ofte har vanskeligheter med å gjennomføre sosiale sammenkomster. Dette fører til redusert

sosial og kognitiv stimulering, isolasjon og i verste fall forårsake depresjon (Tye-Murray, 2015, s. 5). Sosial isolasjon foreslås dessuten som en av mekanismene som kan forklare sammenhengen mellom hørselstap og demens av Mick, Kawachi & Lin (2014), som legger til at ved å ikke bruke de sosiale ferdighetene, blir den auditive signalprosesseringen forverret over tid.

2.5 Hensikt

Hensikten med gjennomføring av denne litteraturstudien er å belyse hva nyere forskning sier om forebyggende tiltak mot hørselstap, da hørselstap er en risikofaktor for utvikling av demens. Tiltak knyttes til høreapparater, da dette er den vanligste formen for intervensjon under en audiologisk hørselsrehabilitering.

2.6 Problemstilling

Kan høreapparater utsette utvikling av demens?

2.7 Avgrensninger

Denne litteraturstudien belyser forebyggende tiltak mot hørselstap som en risikofaktor for utvikling av demens, med høreapparater som rehabiliteringstiltak. Barn og unge voksne står ikke i fokus, da majoriteten av mennesker med nedsatt hørsel er fra 65 år og eldre (Livingston *et al.*, 2017). Personer som er fullstendig døve, og hørselshemmede med cochleaimplantater blir heller ikke omtalt, da hovedfokuset i denne studien er høreapparater som tiltak under en hørselsrehabilitering, og dets forebyggende effekt. Personer med allerede påbegynt mild kognitiv svikt inkluderes også til en viss grad, da det også anses relevant å undersøke om behandling med høreapparater kan forsinke forverringen av den kognitive svekkelsen. Begrepene nedsatt hørsel og hørselstap, brukes om hverandre, og det samme gjelder begrepene demens og kognitiv svikt.

3.0 Metode

Som metode har vi valgt å benytte litteraturstudie. En litteraturstudie er en tolkning og systematisk kunnskapsoversikt som omhandler et bestemt tema. En problemstilling etableres, for å så prøve å besvare denne ved hjelp av analyse og sammenfatning av relevant litteratur (Aveyard, 2014).

3.1 Søkeprosess

Innledningsvis ble søkeprosessen satt i gang med hjelp av et tankekart av søkeord vi anså som relevante for tema og problemstilling. Det ble først gjennomført systematiske søk for å finne ut hva nyere forskning sier om hørselstap og demens som tematikk, hvorav høreapparatbruk var en sentral gjenganger i mange av artiklene. Deretter ble det gjort mer presise søk for å finne forskning som omhandlet eldre, voksne høreapparatbrukere og høreapparaters forebyggende effekt mot utvikling av demens/kognitiv svekkelse. Søkene ble gjort i perioden november 2020 – februar 2021.

Søkeordene vi benyttet oss av i søkeprosessen:

Søkeord:
Hearing loss, hearing aids, use, risk factor, delay, dementia, cognitive decline

Tabell 1 Søkeord

3.2 Inklusjons- og eksklusjonskriterier

	Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
Populasjon	Personer med nedsatt hørsel	Personer uten hørsel (døve)
Tiltak	Høreapparater	Cochleær-implantat
Utfall	Vitenskapelige artikler (minst 50 % fagfelleurdert) Relevant for problemstillingen Artikler tilgjengelig i fulltekst	Artikler ikke tilgjengelig i fulltekst Artikler eldre enn 10 år Fagartikler
Alder	Eldre voksne (Gjennomsnittsalder: 50+)	Unge voksne Barn
Språk	Engelsk/Norsk	Andre språk

Tabell 2 Inklusjons- og eksklusjonskriterier

3.3 Søkematriser

Databasene som ble brukt er PubMed og Oria som er store og anerkjente databaser blant helsefag.

3.3.1 Søkematrise for artikkel 1, 2, 3, 4, og 5

Artikkel 1, 2 og 3: To artikler ble ekskludert da temaet ikke var relevant til oppgaven. Fire ble ekskludert da de var for gamle til å ha med i studien. Én ble ekskludert da det var en review.

Artikkel 4 og 5: Fem artikler ble ekskludert da de var utilgjengelig i fulltekst. To ble ekskludert da de ikke kunne settes opp mot problemstillingen. Fire ble ekskludert da de var for gamle studier.

<p>Artikkel 1: Hearing-aid use and long-term health outcomes: Hearing handicap, mental health, social engagement, cognitive function, physical health, and mortality (Dawes <i>et al.</i>, 2015).</p> <p>Artikkel 2: Hearing Impairment and Cognitive Decline: A Pilot Study Conducted Within the Atherosclerosis Risk in Communities Neurocognitive Study (Deal <i>et al.</i>, 2015).</p> <p>Artikkel 3: Longitudinal Relationship Between Hearing Aid Use and Cognitive Function in Older Americans (Maharani <i>et al.</i>, 2018).</p> <p>Artikkel 4: The Effect of Hearing Aid Use on Cognition in Older Adults: Can We Delay Decline or Even Improve Cognitive Function? (Sarant <i>et al.</i>, 2020).</p> <p>Artikkel 5: Do Hearing Aids Influence Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia and Quality of Life in Hearing Impaired Alzheimer's Disease Patients and Their Caregivers? (Adrait <i>et al.</i>, 2017).</p>						
Database	Søkeord	Kombinasjoner	Antall treff	Leste abstrakt	Leste artikler	Brukte artikler
PubMed	1. Hearing aids		9001			
	2. Hearing loss		34195			
		1 AND 2	6183	7	4	0
	3. Dementia		109508			
		1 AND 3	101	10	5	3
	4. Risk factor		819319			

		1 AND 3 AND 4	18	13	7	2
--	--	------------------	----	----	---	---

Tabell 3 Søkematrise Artikkel 1, 2, 3, 4, og 5

3.3.2 Søkematrise for artikkel 6, 7, 8, 9, og 10

Artikkel 6, 7 og 8: Tre artikler ble ekskludert da de fortsatt var pågående studier. To ble ekskludert da de ikke samsvarte med problemstillingen til oppgaven.

Artikkel 9 og 10: Fem artikler ble ekskludert da de ikke var tilgjengelig i fulltekst. Fire artikler ble ekskludert på grunn av de var reviews. Én ble ekskludert da studien ikke passet med problemstillingen.

Artikkel 6: Self-Reported Hearing Loss, Hearing Aids, and Cognitive Decline in Elderly Adults: A 25-Year Study. (Amieva <i>et al.</i> , 2015)						
Artikkel 7: Can Hearing Aids Delay Time to Diagnosis of Dementia, Depression, or Fall in Older Adults? (Mahmoudi <i>et al.</i> , 2019)						
Artikkel 8: Effects of hearing impairment and hearing aid use on the incidence of cognitive impairment among community-dwelling older adults: evidence from the Taiwan Longitudinal Study on Aging (TLISA). (Tai <i>et al.</i> , 2021)						
Artikkel 9: Association of the use of hearing aids with the conversion from mild cognitive impairment to dementia and progression of dementia: A longitudinal retrospective study. (Buholc <i>et al.</i> , 2021)						
Artikkel 10: Is Cognitive Function in Adults with Hearing Impairment Improved by the Use of Hearing Aids? (Choi <i>et al.</i> , 2011)						
Database	Søkeord	Kombinasjoner	Antall treff	Leste abstrakt	Leste artikler	Brukte artikler
Oria	1. Hearing aids		126213			
	2. Use		5396771			
	3. Dementia		358971			
		1 OG 2 OG 3	7172	10	5	3
	4. Hearing loss		246428			
	5. Delay		1544613			
		1 OG 3 OG 4 OG 5	1316	12	2	2

Tabell 4 Søkematrise for Artikkel 6, 7, 8, og 9

3.4 Fremgangsmåte for utvalg og kritisk vurdering av artikler

Artiklene vi valgte, ble inkludert på bakgrunn av resultater og relevante funn som kan belyse høreapparaters forebyggende effekt mot utvikling av demens, samt sammenhengen mellom hørselstap og demens. CASP-sjekkliste benyttes for videre kritisk vurdering av de utvalgte artiklene (Critical Appraisal Skills Programme, 2018).

3.5 Metode for analyse og sammenfatning

For å analysere og sammenfatte forskningsartiklens resultater, benyttes det en analysemodell inspirert av Aveyard (2014). Modellen går ut på å oppsummere litteratur ved å identifisere og navngi temaer fra hver forskningsartikkels resultatdel, og sammenfatte hovedfunnene i hver artikkel. Innledningsvis i analysen ble resultatdelene lest og gjennomgått på nytt, for å se på hovedfunnene og identifisere likheter og forskjeller mellom studienes resultater. Deretter ble det ansett hvordan temaene passet sammen på tvers av artiklene, for å sette sammen overordnede temaer for studien som ble navngitt og sammenfattet for å se nærmere på sammenhenger, forskjeller og likheter mellom de brukte studiene (Aveyard, 2014).

4.0 Resultat

4.1 Presentasjon av artiklene

Herunder blir det presentert et kortfattet sammendrag av hver studie, med størst vekt på resultat- og diskusjonsdelen. For mer utfyllende sammendrag, se Vedlegg 2. Videre blir resultatene analysert for å avdekke gjengående tema og forskjeller og likheter som kan ha påvirket resultatene.

Artikkel 1:	Hearing-aid use and long-term health outcomes: Hearing handicap, mental health, social engagement, cognitive function, physical health, and mortality (Dawes <i>et al.</i> , 2015).
Forfatter:	Dawes. P., Cruickshanks. K., Fischer. M., Klein. B., Klein. R., & Nondahl. D.
Tidsskrift:	International Journal of Audiology
Utgivelsesår:	2015
Land:	England
Studiens hensikt:	Hensikten med studien var å avklare høreapparaters innvirkning på mental helse, sosialt engasjement, kognitiv funksjon og fysisk helseutfall hos eldre voksne med hørselsnedsettelse.
Metode:	Kvantitativ studie bestående av 3753 deltakere. Studien inkluderte 2800 deltakere i grunnlinjeundersøkelsen (1998-2000), 2395 i 5-årige (2003-2005) og 1812 i 11-årige (2009-2010) undersøkelser. Alle deltakerne fullførte hearing handicap inventory for the elderly and for adults (HHIE-S). HHIE-S vurderer sosiale og emosjonelle virkninger av deltakerens hørselstap. Screening (HHIE-S) bruker poeng, der høyere score tilsvarer større opplevd handicap, høyere score enn 8 gir indikasjon på signifikante nivåer av handicap.
Resultat:	Resultatet i studien var ingen signifikant forskjell mellom brukere av høreapparat og ikke-brukere når det gjaldt kognitiv ytelse, sosialt engasjement eller mental helse. I grunnlinjeundersøkelsen hadde høreapparatbrukere signifikant høyere HHIE-S-score (0,9). Ikke-høreapparatbrukere hadde HHIE-S-score (0,3). Etter femårsoppfølging var HHIE-S-score høyere (1,1) i høreapparatgruppen enn i ikke-høreapparatgruppen (0,4). HHIE-S-score etter 11-årsoppfølging fikk høreapparatbrukere (1,5). Ikke-høreapparatbrukere resulterte med en HHIE-S-score på (0,5).
Diskusjon:	Styrker i studien var at et bredt spekter av resultater ble undersøkt i et populasjonsbasert utvalg frem til 11 år etter studien startet. De diskuterer målet med studien som var å sammenligne resultater fra de som begynte å bruke høreapparat mellom pre-baseline og baseline, sammenlignet med de som ikke rapporterte å bruke høreapparat ved baseline.
Relevans for problemstilling:	Faktorer som er tilknyttet til forebygging av demens, og vurderer høreapparaters mulige forebyggende effekt.

Artikkel 2:	Hearing Impairment and Cognitive Decline: A Pilot Study Conducted Within the Atherosclerosis Risk in Communities Neurocognitive Study (Deal <i>et al.</i> , 2015).
Forfatter:	Deal. J., Sharrett. R., Albert. M., Coresh. J., Mosley. T., Knopman. D., Wruck. L., & Lin., F.
Tidsskrift:	American Journal of Epidemiology
Utgivelsesår:	2015
Land:	USA
Studiens hensikt:	Studien sin hensikt var å teste hypotesen om hørselshemming er assosiert med dårligere kognitiv funksjon.
Metode:	Metodevalg for studien var kvantitativ. Studien brukte data fra en pilotstudie som var utført av Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC). ARIC er en befolknings basert kohortstudie som inkluderte 15 792 menn og kvinner i alderen 45-64 år og ble rekruttert i 1987-1989. Av disse ble det inkludert 253 personer i studien. Metode for kognitive utfall ble det inkludert både auditiv og skriftlig stimuli. For å vurdere sammenhengen mellom høreapparatbruk og kognitiv ytelse gjentok de en analyse etter å ha begrenset informasjonen til deltakeren med moderat og alvorlig hørselstap. Tre kognitive tester ble administrert i 1990-1992, 1996-1998 og 2013. Et fullstendig nevropsykologisk batteri ble administrert i 2013. Deltakere med moderat og alvorlig hørselstap ble sammenlignet med deltakere uten hørselstap.
Resultat:	Resultatet av 20-årige fall av hukommelse og global funksjon var forskjellige med -0,47 standardavvik og -0,29 standardavvik. Det betyr at angitt tilbakegang var størst blant deltakere som ikke brukte høreapparat.
Diskusjon:	I studien ble det diskutert at det er en rekke mekanismer som kan redegjøre for sammenhengen mellom hørselstap og dårligere kognitiv funksjon. Personer med hørselstap kan oppnå dårligere resultater på tester av kognitiv funksjon fordi de ikke klarer å høre testadministrator. De skriver at resultatene deres er begrenset når det gjelder generalisering, på grunn av at studien deres bare besto av hvite deltakere fra Washington County, Maryland. I tillegg hadde de ikke informasjon om varigheten av hørselstapet. De poengterer at bruk av høreapparat muligens kan redusere risikoen for utvikling av demens hos eldre voksne.
Relevans for problemstilling:	Trekker frem at hørselstap kan assosieres med kognitiv tilbakegang, samt høreapparaters mulige forebyggende effekt mot utvikling av demens.

Artikkel 3:	Longitudinal Relationship Between Hearing Aid Use and Cognitive Function in Older Americans (Maharani <i>et al.</i> , 2018).
Forfatter:	Maharani. A., Dawes. P., Nazroo. J., Tampubolon. G., & Pendleton. N.
Tidsskrift:	Journal of the American Geriatrics Society
Utgivelsesår:	2018
Land:	USA
Studiens hensikt:	Hensikten med studien var å undersøke om høreapparater har en positiv innvirkning på den kognitive utviklingen hos eldre voksne.
Metode:	Kvantitativ studie. Målinger i studien for kognitive utfall var basert på episodiske minner av umiddelbar og forsinket gjentakelse av 10 ord. 2260 personer deltok i studien og var i alderen 50 år og eldre.
Resultat:	Høreapparater innvirket positivt assosiert med episodiske minnepoeng. Nedgang i episodisk minnescore var langsommere etter bruk av høreapparater. Før bruk av høreapparater var nedgangen av minne til pasienten dårligere.
Diskusjon:	<p>Undersøkelsen strekker seg over 18 år. De viser frem til en mindre bratt nedgang i episodisk minne-ytelse etter at deltakerne begynte å ta i bruk høreapparater kontra før de brukte høreapparater. Tregere kognitiv nedgang hos pasienter som er brukere av høreapparater støtter «amyloid-hypotesen». Hypotesen handler om at høreapparater gir bedre hørselsinngang og kan forsinke kognitiv tilbakegang ved å forhindre hørselsmangel eller legge til rette for lavere nivåer av depresjonssymptomer, mer sosialt engasjement og forbedret selveffektivitet som beskytter kognitiv funksjon.</p> <p>De poengterer at styrken i studien ligger i den langsiktige oppfølgingen. Deltakerne har fått lengre tid til å tilpasse seg høreapparatene og la fordelene innvirke. Selv om den lange oppfølgingsperioden kan påvirke med forskjellige forskjeller som kognitiv funksjon på grunn av aldring og sykdom. I studien ble høreapparater identifisert basert på personer som rapporterte at de tok i bruk høreapparatene. Alt i alt, så de en redusert nedgang i episodisk hukommelse ytelse hos personer med nedsatt hørsel etter at de begynte å bruke høreapparater.</p>
Relevans for problemstilling:	Belyser høreapparaters mulige forebyggende effekt på utvikling av kognitiv svikt.

Artikkel 4:	The Effect of Hearing Aid Use on Cognition in Older Adults: Can We Delay Decline or Even Improve Cognitive Function? (Sarant <i>et al.</i> , 2020)
Forfatter:	Sarant. J., Harris. D., Busby. P., Maruff. P., Schembri. A., Lemke. U., & Launer. S.
Tidsskrift:	Journal of Clinical Medicine
Utgivelsesår:	2020
Land:	Australia
Studiens hensikt:	Undersøke forskjeller i livskvalitet og kognitiv status før, - og 18 måneder etter høreapparatilpasning, samt undersøke høreapparaters effekt på forebygging av kognitiv svekkelse.
Metode:	Studien undersøkte kognisjon over tid i en prospektivt rekruttert kohort av eldre voksne som var førstegangsbrukere av høreapparater. Studien bestod av 99 deltakere mellom 62-80 år som alle var pasienter hos University of Melbourne Academic Hearing Aids Clinic og er en kvalitativ studie. Deltakerne ble vurdert før- og etter høreapparatilpasning ved hjelp av blant annet audiometri, og målinger fra CogState Cognitive Battery for å vurdere kognitive egenskaper.
Resultat:	Studien viser at 18 måneder etter høreapparatilpasning, hadde taleoppfattelse, selvrapporterte lyttevansker og betydelig økning i livskvalitet hos deltakerne. Det samme gjelder kognitive status, som resulterte i signifikant økning i CogState Cognitive Battery-skårer. Det ble også oppdaget større forbedring i resultater av de kognitive målingene hos kvinner enn hos menn.
Diskusjon:	I diskusjonsdelen poengteres det at høreapparater usannsynlig er i stand til å forbedre den aldersrelaterte nevrologiske forandringen og mikrovaskulær patologi som forekommer i demens, men at det finnes bevis for at høreapparater kan forbedre både taleforståelse og kommunikasjonsmuligheter, som derav har en påvirkning på sosialt engasjement, kan redusere depresjon, angst og ensomhet, som anses som enkeltfaktorer for forekomst av kognitiv svekkelse. Av kohorten som ble undersøkt i denne studien, var 2/3 av dem høyere utdannet. Dette poengteres i diskusjonsdelen, og kan svekke studiens resultater når det gjelder generalisering, da like stor del av den generelle befolkningen ikke nødvendigvis har høyere utdanning.
Relevans for problemstilling:	Belyser høreapparaters effekt på økt livskvalitet, taleforståelse, og mulige effekt på forebygging av kognitiv svekkelse.

Artikkel 5:	Do Hearing Aids Influence Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia and Quality of Life in Hearing Impaired Alzheimer's Disease Patients and Their Caregivers? (Adrait <i>et al.</i> , 2017).
Forfatter:	Adrait. A., Perrot. X., Nguyen. M., Gueugnon. M., Petitot. C., Collet. L., Roux. A., & Bonnefoy. M.
Tidsskrift:	Journal of Alzheimer's Disease
Utgivelsesår:	2017
Land:	Frankrike
Studiens hensikt:	Hensikten med studien var å finne ut av om høreapparater kan ha en positiv innvirkning hos pasienter med aldersrelatert hørselstap og Alzheimers sykdom.
Metode:	Det ble inkludert 51 pasienter i alderen 80+. Studien var en kvalitativ dobbeltblind randomisert placebokontrollert studie som gikk over 12 måneder. De første 6 månedene ble en gruppe behandlet med aktive høreapparater og den andre gruppen med inaktive høreapparater. De siste 6 månedene ble høreapparater i placebogruppen aktivert.
Resultat:	I resultatdelen kom de frem til; etter 6 måneder med oppfølging av de to gruppene var det ingen signifikant forskjell mellom de to gruppene. I placebogruppen hadde ikke aktivering av høreapparater noe effekt og utgjorde ingen endring. Resultatene fra 6 måneder og 12 måneder sammenlignet ble ingen endring funnet bortsett fra forbedrede evner for instrumentelle aktiviteter i dagliglivet.
Diskusjon:	De poengterer at de ikke fant HA for eldre pasienter med nedsatt hørsel og Alzheimers sykdom ga noen fordeler når det gjelder nevropsykiatriske symptomer, aktiviteter i det daglige og pasientens og omsorgspersonens livskvalitet. De antyder at HA har en gunstig effekt ved instrumentelle aktiviteter i dagliglivet. De fremhever at de valgte personene i undersøkelsen deres var eldre enn i Mosnier <i>et al.</i> , (2015), en annen studie de referer til, og gjennomsnittlig var deltakerne 10 år eldre. Her stiller de seg selv spørsmålet om de kunne observert en positiv effekt av høreapparatbruk i et utvalg av personer under 75 år.
Relevans for problemstilling:	Studien vurderer høreapparater som et hjelpemiddel for å forebygge demens.

Artikkel 6:	Self-Reported Hearing Loss, Hearing Aids, and Cognitive Decline in Elderly Adults: A 25-Year Study (Amieva <i>et al.</i> , 2015)
Forfatter:	Amieva, H., Ouvrard, C., Giulioli, C., Meillon, C., Rullier, L., & Dartigues, J.F.
Tidsskrift:	The American Geriatrics Society
Utgivelsesår:	2015
Land:	Frankrike
Studiens hensikt:	Undersøke sammenhengen mellom selvrapportert hørselstap, høreapparatbruk og kognitiv svekkelse.
Metode:	Dette er en kvantitativ oppfølgingsstudie, bestående av 3777 deltakere på 65 år og eldre. Deltakerne ble tilfeldig utvalgt av befolkningen ved hjelp av valglister. Over 25 år ble deltakerne undersøkt og evaluert omtrent annethvert år, hvor blant annet Mini-mental State Examination (MMSE) ble brukt som indeks for å måle kognitiv ytelse.
Resultat:	<p>Av deltakerne i studien, rapporterte 137 (4 %) hørselstap av alvorlig grad, 1139 (31 %) av moderat grad, mens 2394 (65 %) hadde ingen hørselsvansker. Av de 1276 som rapporterte noen form for hørselstap, brukte 150 høreapparater.</p> <p>Både høreapparatbrukere og ikke-brukere med hørselstap rapporterte lavere MMSE-score for enn kontrollgruppen, men det ble ikke oppdaget noen signifikant forskjell mellom de som brukte- og de som ikke brukte høreapparater. Derimot viste det seg av deltakerne som rapporterte hørselstap, men ikke brukte høreapparater, var de som hadde størst nedgang i MMSE-score over den 25 år lange studien.</p>
Diskusjon:	<p>I diskusjonsdelen blir det trukket fram flere styrker og svakheter ved studien. Blant svakheter, nevnes validiteten av hørselsproblematikk, ettersom studien er basert på selvrapporterte lyttevansker og ikke audiometriske testresultater. I tillegg, baserte studien seg på informasjon om hvem som hadde høreapparater og ikke, i større grad enn hvorvidt høreapparatene deres ble brukt.</p> <p>Studien tar for seg en stor gruppe randomiserte utvalgte deltakere, som gir en realistisk generaliserbarhet av resultater. Dette, og at studien følger deltakerne tett over såpass lang tid anses som de største styrkene ved studien.</p>
Relevans for problemstilling:	Belyser korrelasjonen mellom hørselstap og utviklingen av demens, og påpeker gjennom resultater viktigheten av tidlig behandling av hørselstap.

Artikkel 7:	Can Hearing Aids Delay Time to Diagnosis of Dementia, Depression, or Fall in Older Adults? (Mahmoudi <i>et al.</i> , 2019)
Forfatter:	Mahmoudi. E., Basu. T., Langa. K., McJee. M., Zazove. P., Alexander. N. & Kamdar. N.
Tidsskrift:	The American Geriatrics Society
Utgivelsesår:	2019
Land:	USA
Studiens hensikt:	Undersøke korrelasjonen mellom bruk av høreapparater og prevalensen av demens, angst eller depresjon, og skadelige fall, innenfor 3 år etter diagnostisering av hørselstap.
Metode:	Dette er en retrospektiv kvantitativ kohortstudie, bestående av 114862 deltakere fra 66 år og oppover, diagnostisert med hørselstap. Data ble hentet fra en privat forsikringsskadedatabase mellom 2008-2016.
Resultat:	<p>Studien viser at bruk av høreapparater kan assosieres med forebygging eller forsinkelse av demens, depresjon eller angst, og fallrelaterte skader. Blant de 114 862 deltakerne brukte 12.3 % høreapparater. Herunder brukte 11.3 % av kvinnene, og 13.3 % av menn et høreapparat. Gjennomsnittsalderen på deltakerne var 75,8 år, med ubetydelig forskjell mellom høreapparatbrukerne og de som ikke brukte.</p> <p>Studien undersøkte data fra et år før diagnostisering av hørselstap, og tre år etter diagnostisering. Resultatene indikerer at risikoen for å utvikle demens var 18 % lavere blant høreapparatbrukere.</p>
Diskusjon:	<p>I diskusjonsdelen nevnes betydelige forskjeller mellom kjønn og etnisitet, hvorav f.eks. prevalensen av demens og angst eller depresjon, i denne studien er høyere hos kvinner enn menn, og høyere hos mørkhudede enn hos hvite. Og årsakene til disse faktorene kan være blant annet kostnaden rundt høreapparater.</p> <p>Forskerne nevner også at høreapparatbruk viser økt sosialt engasjement, reduserte angst- og depresjonssymptomer, og gir bedre balanse, som de foreslår som enkeltfaktorer som kan være med på å forebygge utvikling av demens.</p>
Relevans for problemstilling:	Vurderer høreapparaters mulige forebyggende effekt mot utvikling av demens, depresjon og skadelige fall.

Artikkel 8:	Effects of hearing impairment and hearing aid use on the incidence of cognitive impairment among community-dwelling older adults: evidence from the Taiwan Longitudinal Study on Aging (TLSA) (Tai <i>et al.</i> , 2021)
Forfatter:	Tai. C., Tseng. T., Hsiao. Y., Kuo. T., Huang. C-Y., Yang. Y. & Lee. M.
Tidsskrift:	Springer
Utgivelsesår:	2021
Land:	Taiwan
Studiens hensikt:	Evaluere de selvstendige effektene av hørselstap og bruk av høreapparater på forekomsten av kognitiv svekkelse, med høyde for andre geriatriske forvirringer.
Metode:	Dette er en populasjonsbasert kvantitativ kohortstudie bestående av 1418 deltakere med gjennomsnittsalder på 73 år. Deltakerne ble hentet ut fra en kohort som var del av TLSA.
Resultat:	Studien viser at deltakerne med hørselstap hadde en høyere forekomst av kognitiv svekkelse enn de uten hørselstap (74.5 % vs. 69.1 %). Høreapparatbrukere kunne også assosieres med lavere forekomst av kognitiv svikt, enn de som ikke brukte høreapparater (66.3 % vs. 75.6 %). Studien konkluderer med at tidlig oppdagelse av hørselstap, samt tidlig intervensjon kan være effektivt for forebygging av kognitiv svikt.
Diskusjon:	I diskusjonsdelen av studien påpekes det blant annet at hørselstap og kognitiv svikt deler gjerne aldersrelaterede nevrodegenerative mekanismer. Dette kan forårsake forveksling av disse to. Det nevnes også at kun personer med alvorlige hørselstap (55-110 dB HL) er kvalifisert for offentlige tilskudd til å kjøpe høreapparater. En hypotese kalt «amyloid-hypotesen» trekkes også fram, som foreslår at hørselstap har en direkte innvirkning på det kognitive plan hos eldre voksne, enten grunnet tap av lyd-input, eller gjennom konsekvenser som ofte oppstår av hørselstap, som f.eks. sosial isolasjon og depresjon.
Relevans for problemstilling:	Belyser høreapparaters mulige forebyggende funksjon mot utvikling av demens, og påpeker viktigheten av tidlig oppdagelse av hørselstap, samt tidlig intervensjon.

Artikkel 9:	Association of the use of hearing aids with the conversion from mild cognitive impairment to dementia and progression of dementia: A longitudinal retrospective study (Buchholz <i>et al.</i> , 2021)
Forfatter:	Buchholz. M., McClean. P., Bauermeister. S., Todd. S., Ding. X., Ye. Q., Wang. D., Huang. W., & Maguire. L.
Tidsskrift:	Alzheimer's & dementia: translational research & clinical interventions
Utgivelsesår:	2021
Land:	USA
Studiens hensikt:	Undersøke i hvilken grad høreapparatbruk kan påvirke forekomsten og utviklingen av demens.
Metode:	<p>Kvantitativ langsgående retrospektiv studie bestående av en henvisningsbasert deltakergruppe på 2114 diagnostisert med hørselstap. Deltakerne ble også inndelt i to undergrupper, hvorav 939 hadde mild kognitiv svekkelse (MKS), og 1175 med demens.</p> <p>Overlevelsesanalyser for forholdsmessige farer ble identifisert gjennom ulike Cox regresjonsmodeller, for å vurdere effekten av høreapparatbruk på risiko for utvikling og forverring av kognitiv svekkelse, med høyde for individuelle faktorer blant deltakerne.</p>
Resultat:	Studien viser at MKS-deltakerne som brukte høreapparater hadde lavere risiko for å utvikle demens, med høyde for alle simultane årsaker, sammenlignet med de som ikke brukte høreapparater. Standardavvik for høreapparatbrukere med MKS var lavere enn ikke-brukere. Det ble ikke identifisert sammenheng mellom bruk av høreapparater og risiko for dødsfall.
Diskusjon:	<p>Studien nevner at mekanismen som forklarer sammenhengen mellom høreapparatbruk og redusert risiko for kognitiv svekkelse gjenstår å bli fastslått, men trekker frem flere studier med resultater som underbygger deres konklusjon.</p> <p>Studien tar ikke for seg en randomisert gruppedeltakere, og dette kan gjenspeile en noe redusert generalisering av resultater.</p>
Relevans for problemstilling:	Belyser høreapparaters mulige forebyggende effekt for utvikling av demens, samt høreapparaters mulige effekt for å bremse tilstedeværende kognitiv svekkelse.

Artikkel 10:	Is Cognitive Function in Adults with Hearing Impairment Improved by the Use of Hearing Aids? (Choi <i>et al.</i> , 2011)
Forfatter:	Choi. A. Y., Shim. H. J., Lee. S. H., Yoon. S. W., & Joo. E-J.
Tidsskrift:	Clinical and Experimental Otorhinolaryngology
Utgivelsesår:	2011
Land:	Korea
Studiens hensikt:	Undersøke om talerelatert kognitiv funksjon og taleforståelse i støy hos voksne med hørselstap blir forbedret ved bruk av høreapparater.
Metode:	Kvalitativ kohortstudie. Både studiegruppen og kontrollgruppen ble undersøkt både før- og 6 måneder etter høreapparatilpasning. Undersøkelsen var basert på Korean visual verbal learning test (VVLT) og Words-in-noise (WIN), som baseres på å måle kognitiv funksjon og taleforståelse.
Resultat:	I studien ble det oppdaget signifikant bedring i total VVLT-score 6 måneder etter høreapparatilpasningen hos studiegruppen, som gjenspeiler korttidsminne. I en av del-resultatene «VVLT recognition score», som gjenspeiler læringsevnen til deltakerne, ble det også oppdaget signifikant forbedring i resultater 6 måneder etter høreapparatilpasning. Hos kontrollgruppen ble det ikke oppdaget noen betydelig forbedring. Under «VVLT latency score», som også er en av del-resultatene, og som gjenspeiler effektiviteten av deltakernes hukommelse, ble det ikke oppdaget noen statistisk signifikant forbedring verken hos studiegruppen eller kontrollgruppen.
Diskusjon:	I diskusjonsdelen nevnes to av de hyppigste hypotesene som forklarer korrelasjonen mellom hørsel og kognitiv svekkelse: «amyloid-hypotesen», som foreslår at nedsatt hørsel, over tid vil påvirke den kognitive funksjonen grunnet mangel på input, som stiller større krav til anstrengelse for taleforståelse, som igjen fører til utmattelse. «The common cause hypothesis» argumenterer for at nedgang i sentral auditiv prosessering samtidig påvirker sensorisk og kognitiv funksjon. Ifølge denne hypotesen, kan høreapparater derimot ikke påvirke aldersrelatert kognitiv svekkelse, da dette er en mekanisme som ikke påvirkes av akustisk forsterkning. Resultatene i denne studien stemmer overens med, og støtter amyloid-hypotesen.
Relevans for problemstilling:	Klargjør høreapparaters mulige forebyggende effekt for utvikling av demens, da høreapparater, ifølge denne studien forbedrer kognitiv funksjon.

4.2 Sammenfatning av resultat

Etter å ha gjennomgått resultatene i studiene ser man at studiene gir noe forskjellige resultater om hvorvidt høreapparater kan forebygge kognitiv svikt, og utsette utvikling av demens.

Forskjellen i resultatene kan ha flere årsaker, da det er mange faktorer som spiller inn i slike studier. Det kan derimot trekkes frem flere likheter og gjengående temaer i studiene.

Analyseprosessen resulterte i fire temaer vi ønsker å gå dypere inn på, som kan ha påvirket resultatene i studiene, eller som anses som relevante for problemstillingen: Metodevalg, Deltakerutvalg, Hypoteser for å forklare sammenheng mellom hørselstap og demens, og høreapparatbruk.

Metodevalg for deltakeroppfølging varierer fra studie til studie, og det er brukt ulike forskningsmetoder i de anvendte studiene. Forskjellen på tidsbruk, og metode for å avdekke både kognitiv status og grad av hørselstap kan ha gitt differanser i resultatene hver av studiene har oppnådd, og er viktig å ta i betraktning for resultatene i denne litteraturstudien.

Deltakerutvalg handler om hvem, og hvor mange som har tatt del i studien, og er sentralt å belyse for resultatanalysen. Antall deltakere, kjønn, alder, etnisitet, sosioøkonomisk status, komorbiditet og andre helse relaterte faktorer kan ha innvirkning på resultatene hver av studiene fikk, og om hvorvidt de gir grunnlag for generalisering av resultatene. Deltakerutvalg til studiene varierer, for eksempel Amieva *et al.* (2015) hadde et deltakerutvalg av 3777 personer i alderen 65 år og eldre. Studien til Maharani *et al.* (2018) omfatter 2260 personer i alderen 50 år og eldre, mens Sarant *et al.* (2020) hadde et deltakerutvalg på bare 99 deltakere mellom 62 og 80 år.

Et svært relevant tema for problemstillingen er hypoteser som forklarer høreapparaters mulige forebyggende effekt for kognitiv svikt. Hypoteser og teorier er et gjennomgående tema i flere av artiklene. Mahmoudi *et al.* (2019), Choi, Shim, Lee, Yoon og Joo (2011), Sarant *et al.* (2018), Tai *et al.* (2021) og Maharani *et al.* (2018) påpeker hypoteser som kan bidra med å gi en forklaring på høreapparatets innvirkning på kognitiv svikt. Flere av studiene sine hovedfunn støtter også disse hypotesene, og vil bli nærmere diskutert senere i studien.

Høreapparatbruk er et tema som omtales i flere av studiene. Maharani *et al.* (2015), Ameiva *et al.* (2015), og Bucholc *et al.* (2021) påpeker at det er individuelle forskjeller hos enhver høreapparat-bruker angående hvordan, og hvor mye høreapparatene deres faktisk blir brukt.

5.0 Diskusjon

I denne delen av oppgaven skal de anvendte artiklene drøftes og settes opp mot hverandre ved å se på forskjeller og likheter som blant annet kan ha påvirket resultatene i denne studien. Dette blir diskutert gjennom de fire temaene som ble avdekket i analyseprosessen. I tillegg, blir temaene og artiklenes resultater diskutert opp mot etablert teori på området som anses som relevant for denne litteraturstudien.

5.1 Metodevalg

De anvendte artiklene i denne litteraturstudien har benyttet seg av ulike forskningsmetoder, hvilket anses som en faktor som kan ha påvirket resultatene de kom fram til på flere måter. Noen av studiene følger opp deltakerne over tiår, mens andre over et par år. Noen av studiene benyttet seg av audiometriske målinger for å avdekke hørselstap, mens andre baserte seg på selvrapporterte lyttevansker. Det ble også benyttet ulike målinger for å avdekke kognitiv funksjon på tvers av studiene. Herunder blir studienes ulike metodevalg sammenlignet opp mot hverandre, og videre vurdert opp mot etablert teori på området.

Tai *et al.* (2021) påpeker i deres studie at utvikling av kognitiv svikt tar tid, og at i deres studie ble det ikke oppdaget noen signifikant nedgang i kognitiv ytelse verken ved 4-årskontroll eller 8-årskontroll, men studiens resultater over 12 år viser signifikant nedgang i kognitiv ytelse. Disse resultatene kan underbygges av tre andre lignende langtidsoppfølgende kohortstudier med samsvarende resultater, som viser at kognitiv svikt ikke var synlig før 9 år etter diagnostisering av hørselstap (Deal *et al.*, 2017), 11 år etter diagnostisering av hørselstap (Gurgel *et al.*, 2014), og 12 år etter diagnostisering av hørselstap (Davies *et al.*, 2017). Dette kan betraktes som en faktor som forklarer forskjeller i resultater mellom langtidsoppfølgende studier og kortere studier som er anvendt i denne litteraturstudien. Maharani *et al.* (2018) trekker frem metodevalget som en fordel i studien, da deres langsiktige oppfølging over 18 år gir deltakerne mulighet til å tilpasse seg høreapparatene og la fordelene innvirke i større grad. På den annen side, viser studien til Sarant *et al.* (2020) at deltakernes kognitive ytelse ble forbedret bare 18 måneder etter høreapparattilpasning.

Flere av de inkluderte artiklene benyttet samme metoder for å vurdere deltakernes kognitive ytelse. Dawes *et al.* (2015) benyttet Mini Mental State Examination (MMSE) for å avdekke kognitiv svikt. Studien fant ingen bevis for at høreapparater var forebyggende mot kognitiv

funksjon på langsikt. Amieva *et al.* (2015) benyttet seg av samme metode, men de konkluderte derimot med at bruk av høreapparater bremser utviklingen av kognitiv tilbakegang. Sarant *et al.* (2020) fant også en forbedring i kognitive ytelser 18 måneder etter tilpasning av høreapparater ved bruk av MMSE-metoden. Studien til Adrait *et al.* (2017) fant i likhet med Dawes ingen kognitiv forbedring ved metoden, slik som de gjorde hos Amieva *et al.* (2015) og Sarant *et al.* (2020). Adrait *et al.* (2017) rapporterer derimot en forbedring i hverdagslige aktiviteter. Lancu & Olmer (2006) gjennomførte en review av MMSE med fokus på pålitelighet og eventuelle feilkilder. De konkluderte med at påliteligheten til testen ligger mellom 80-100%, men å kartlegge pasienter med mild kognitiv svikt, samt registrere endringer i kognitiv ytelse hos personer med alvorlig demens kan by på utfordringer. Lancu & Olmer (2006) påpeker også at MMSE er en noe gammel undersøkelsesmetode ettersom den er fra 1975, og at faktorer som alder, utdanningsnivå, kulturell og sosioøkonomisk bakgrunn kan resultere i en betydelig skjevhet i MMSE-scoren.

Artiklene i litteraturstudien bruker også ulike valg av metode for å avdekke deltakernes hørselstap. Noen velger selvrappoterte tilbakemeldinger for lyttevansker, mens andre velger audiometri som et verktøy. Bucholc *et al.* (2021) og Sarant *et al.* (2020) vurderte deltakerens lyttevansker ut ifra selvrappotering. Førstnevnte fant forbedringer hos deltakeren etter tilpasning av høreapparater, blant annet lavere risiko for å utvikle demens. Sarant *et al.* (2020) fant flere forbedringer ved selvrappoterte lyttevansker i forhold til kognitiv status. Mahmoudi *et al.* (2019) og Dawes *et al.* (2015) benyttet ulike metoder. Mahmoudi *et al.* (2019) brukte audiometri for å identifisere deltakerens hørsel, de kom frem til at risikoen for å utvikle demens var lavere hos høreapparatbrukere enn hos brukere som ikke brukte høreapparat. Dawes *et al.* (2015) sin studie fant ingen forbedring hos høreapparatbrukere i studien og hadde selvrappoterte tilbakemeldinger for lyttevansker (HHIE-S) som valg av metode. Det er antagelig at forskjellige målemetoder gir forskjellige utfall blant de anvendte studiene, og hvorvidt selvrappoterte lyttevansker er valide i forhold til audiometriske høreterskler har blitt forsket på av flere. Mingfang *et al.* (2014) sammenligner selvrappotert hørsel og målte høreterskler for eldre, og poengterer at det var et moderat samsvar mellom rentoneaudiometri og selvrappoterte lyttevansker. Deepthi & Kasthuri (2012) fant ut at HHIE-S-spørreskjemaet identifiserte personer med moderat hørselstap godt sammenlignet opp mot rentoneaudiometri. Deepthi & Kasthuri (2012) mener slike verktøy kan være nyttige for å avdekke hørselstap hos eldre voksne, men kan by på utfordringer ved identifisering av mildt hørselstap. Ferrite, Santana & Marshall (2011) hevder at spørreskjema for å vurdere hørseltap hos voksne gir

verdige og positive resultater sammenlignet med resultater fra rentoneaudiometri, og støtter selvrappporterte lyttevansker for å identifisere milde til alvorlige hørselstap. Ut ifra studiene nevnt ovenfor kan det tyde på at selvrappporterte lyttevansker kan være en effektiv metode for å identifisere moderate til alvorlige hørselstap, men kan by på utfordringer ved identifisering av milde hørselstap.

5.2 Deltakerutvalg

I denne litteraturstudien er det benyttet forskning av ulik størrelse, hvor noen studier følger opp flere titusen deltakere, mens andre omfatter mindre enn hundre deltakere. Hvorvidt resultatene gir et godt grunnlag for generalisering er derfor noe som må tas i betraktning til resultatene. I tillegg, benytter noen av studiene seg av et randomisert utvalg deltakere, mens andre baserer studien på en kohort bestående av utvalgte pasienter på et sykehus. Hvor gamle deltakerne er, hvilken sosioøkonomisk status de har, hvor mange deltakere studien består av, og om det er andre individuelle elementer som spiller inn i studiene, betraktes som faktorer som bør belyses i sammenheng med resultatene for å kunne sammenfatte en god konklusjon på problemstillingen.

I studiene gjennomført av Dawes *et al.* (2015), Adrait *et al.* (2017), og Amieva *et al.* (2015) ble det oppdaget ingen signifikant forbedring av kognitiv ytelse ved behandling av høreapparater. To av de overnevnte studiene var for øvrig blant de studiene med det eldste deltakerutvalget, hvilket gjør det nærliggende å anta at progresjonen av kognitiv svikt kan ha kommet lengre hos disse deltakerne, ettersom demens-symptomer er progredierende og gradvis forverres (Helse- og omsorgsdepartementet, 2020). I tillegg, er det vanlig at mennesker over 70 år utvikler svekkede kognitive ferdigheter uten at demens nødvendigvis er til stede (Tye-Murray, 2015, s. 455). Alder er også en påvirkende faktor for alvorligheten av et aldersrelatert hørselstap, da denne typen hørselstap også framtrer som progredierende og forverres over tid (Gelfand, 2016, s. 169).

Livingston *et al.* (2017) har identifisert de ni største og viktigste risikofaktorene for utvikling av demens, hvorav hørselstap anses som den største gjennom et helt livsløp. I denne studien har samtlige bortsett fra én av de utvalgte artiklene samlet informasjon om deltakerne sine som også tar høyde for noen av de andre risikofaktorene. Dawes *et al.* (2015), Deal *et al.* (2015), Maharani *et al.* (2018), Sarant *et al.* (2020), Adrait *et al.* (2017), Amieva *et al.* (2015),

Tai *et al.* (2021) og Bucholc *et al.* (2021) samlet spesifikke data om deltakernes utdanningsnivå, som ifølge Livingston *et al.* (2017) også er en av de største modifierbare risikofaktorene for utvikling av demens. Mahmoudi *et al.* (2019) trekker fram at manglende informasjon om sosioøkonomisk status, livsstilsrelaterte valg, og utdanningsbakgrunn kan anses som en begrensning i studien deres for resultatets validitet. Utdanningsbakgrunn blir også omtalt som en påvirkende faktor av Sarant *et al.* (2020), som påpeker at flertallet av deltakere i deres studie var høyt utdannet, og at resultatet deres derav gir et noe redusert grunnlag for å representere et mangfoldig samfunn. I tillegg, ble data om røykevaner, sosial aktivitet og diabetes innhentet av Dawes *et al.* (2015), Deal *et al.* (2015), Maharani *et al.* (2018), Sarant *et al.* (2020), Mahmoudi *et al.* (2019) og Tai *et al.* (2021), hvilket betraktes som en styrke da både røyking, sosial aktivitet og diabetes også er fastslåtte modifierbare risikofaktorer for utvikling av demens av Livingston *et al.* (2017). Faktumet at majoriteten av de inkluderte artiklene i denne litteraturstudien også har samlet informasjon om andre enkeltfaktorer for utvikling av demens, viser at de også har tatt disse i betraktning for å underbygge sine egne resultater.

Studien til Bucholc *et al.* (2021) er blant de studiene som ikke benyttet seg av et randomisert deltakerutvalg. Dette går igjen hos Choi *et al.* (2011), Adrait *et al.* (2017), og Amieva *et al.* (2015) hvor alle de tre studiene inkluderte utvalgte sykehuspasienter som deltakere. Dette kan være en faktor som har påvirket resultatene og må tas i betraktning, da deltakerne ikke er tilfeldig utvalgte, frivillige deltakere anses de som mindre representative for en større del av befolkningen. I studien til Amieva *et al.* (2015) påpekes faktumet at deltakerne var randomisert utvalgt av det generelle samfunnet som en styrke i studien, da resultatene derav gir et godt grunnlag for generalisering. Livingston *et al.* (2017) understøtter dette i sin rapport, og påpeker at behovet for randomiserte deltakere i kohortstudier er elementært for å kunne avdekke høreapparaters mulige forebyggende effekt mot kognitiv svekkelse, i en større og mer pålitelig grad.

5.3 Hypoteser som forklarer høreapparaters mulige forebyggende effekt mot kognitiv svikt

Forklarende hypoteser er det temaet som anses som den største gjengangeren som er opp for diskusjon i de ulike studiene inkludert i denne litteraturstudien, og er et tema som kan bidra til å sammenfatte en konklusjon på problemstillingen. Ettersom mekanismen som forklarer

sammenhengen mellom hørselstap og demens enda ikke er fastslått (Livingston *et al.*, 2017), anser vi det som nærliggende å diskutere resultatene i de anvendte studiene opp mot anerkjente hypoteser som har som mål og forklare sammenhengen mellom hørselstap og demens, og om høreapparater kan forebygge utvikling av kognitiv svekkelse. Noen av hypotesene vi velger å sammenligne resultatene opp mot har allerede blitt nevnt i presentasjon av artiklene.

Uchida *et al.* (2019) gjennomførte en review som omhandlet anerkjente hypoteser som er godt etablert i forskningssamfunnet vedrørende sammenhengen mellom hørselstap og demens.

Disse hypotesene blir herunder kort presentert som Hypotese 1, 2 og 3, etterfulgt av en vurdering av studiens resultater opp mot hypotesene.

Hypotese 1: «Amyloid cascade-hypothesis»

Beta-Amyloid er et sammensatt stoff som opptrer i hjernen ved Alzheimers sykdom, og Amyloid kaskade-hypotesen foreslår at dannelsen av dette stoffet er en av hovedårsakene til sykdommen, ved at den setter i gang en rekke av hendelser som resulterer i forstyrret signaloverføring, død av celler, hørselstap og demens (Karran, Mercken & De Strooper, 2011). Om denne hypotesen er valid, vil den konstante lydinputen fra høreapparatene gjøre kommunikasjon enklere for brukeren, som igjen forårsaker at hjernens strukturelle og funksjonelle reorganisering vil justere seg etter disse miljøforandringene. Ved å gjenopprette kommunikasjonsferdigheter muliggjøres sjansen for forbedrede sosiale forhold, som er bevist å kunne forebygge utvikling av demens og kognitiv svekkelse (Uchida *et al.*, 2019).

Hypotese 2: «Common cause hypothesis»

Denne hypotesen antar at både aldersrelatert hørselstap og aldersrelatert kognitiv svekkelse er et resultat av en felles nevrodegenerativ prosess som oppstår ved aldring av hjernen. Ifølge denne hypotesen, kan derfor verken aldersrelatert hørselstap eller aldersrelatert kognitiv svikt korrigeres, ettersom hjernen bare blir eldre og eldre (Uchida *et al.*, 2019). Dersom denne hypotesen er valid vil ikke høreapparatbruk ha noen særlig effekt på kognitiv svekkelse, selv om høreapparatene gir stor fordel ved å gjøre lyder tilgjengelige (Uchida *et al.*, 2019).

Hypotese 3: «Cognitive load hypothesis»

Ideen bak denne hypotesen baseres på at hvis et læringsmål skal gjennomføres, men krever for mye kapasitet av hjernen, vil utbyttet av selve læringen reduseres, ettersom kapasiteten til

arbeidsminnet er begrenset. For en person med hørselstap, kreves det mere oppmerksomhet og konsentrasjon for å forstå, samt bearbeide talesignaler. Denne hypotesen foreslår derfor at hjernen, med tiden vil slites ut av den ekstra kognitive innsatsen som kreves av personer med nedsatt hørsel, som videre resulterer i kognitiv svekkelse (Uchida *et al.*, 2019). Hvis denne hypotesen er valid, vil høreapparatbruk kunne redusere innsatsen som kreves for auditiv prosessering, som igjen vil gjøre den kognitive belastningen mindre, som resulterer i en stans av utviklingen atrofi av hjernen og man beholder derav kognitive ressurser (Uchida *et al.*, 2019).

Støtter studiens resultater hypotesene?

Hos Dawes *et al.* (2015), ble det ikke oppdaget noen signifikant forskjell mellom høreapparatbrukere og ikke-brukere ved vurdering av kognitiv ytelse, sosialt engasjement og mental helse. Resultatene i denne studien støtter dermed Hypotese 2. Deal *et al.* (2015), fant derimot større kognitiv svekkelse hos deltakerne som ikke brukte høreapparater, etter en 20-års lang analyse av kognitiv funksjon. Funnene i denne studien støtter derfor Hypotese 1 og 3.

I studien gjennomført av Maharani *et al.* (2018), ble det i en undersøkelse over 18 år oppdaget at deltakernes kognitive ytelse ble forbedret etter å ha begynt å ta i bruk høreapparater, enn den var før høreapparatbruk. Disse resultatene støtter også Hypotese 1 og 3. Også hos Sarant *et al.* (2020), oppdaget de en signifikant økning i kognitiv ytelse hos deltakere som var førstegangsbrukere av høreapparater. I tillegg, ble det funnet store positive endringer i taleoppfattelse, selvrapporterte lyttevansker og livskvalitet. Studien viste også større forbedring i kognitive målinger hos kvinner enn hos menn, og støtter utvilsomt Hypotese 1 og 3. Imidlertid, oppdaget Adrait *et al.* (2017) ingen forskjell på kognitiv ytelse mellom deltakere som ble utstyrt med tilpassede høreapparater, og deltakere som ble utstyrt med placebo-høreapparater. Det ble likevel oppdaget forbedring ved utførelse av instrumentelle hverdagslige aktiviteter. Denne studien støtter Hypotese 2, men utelukker ikke Hypotese 1.

Amieva *et al.* (2015) fant heller ingen signifikant forskjell mellom høreapparatbrukere og ikke-brukere med hørselstap på kognitiv ytelse over 25 år. Det ble likevel oppdaget størst kognitiv nedgang over 25 år hos deltakerne som hadde hørselstap, men ikke brukte høreapparater. Denne studien støtter derav Hypotese 2, men muliggjør også Hypotese 1 og 3. I studien utført av Mahmoudi *et al.* (2019) ble det anslått en 18 % lavere risiko for høreapparatbrukere til å utvikle demens. Resultatene viste også at høreapparatbruk kan

redusere depresjons- og angstsymptomer, og fallrelaterte skader. Studien støtter Hypotese 1 og 3. Hos Tai *et al.* (2021) ble det også oppdaget lavere forekomst av kognitiv svikt hos høreapparatbrukere enn ikke-brukere, og konkluderer med at høreapparatbruk kan være forebyggende for kognitiv svikt, og studien støtter dermed Hypotese 1 og 3. Studien til Bucholc *et al.* (2021) viste at deltakere som brukte høreapparater hadde lavere risiko for utvikling av kognitiv svikt, med simultane årsaker tatt i betraktning. Deres studie støtter derfor Hypotese 1 og 3, mens Choi *et al.* (2011) sine resultater anga økt kognitiv ytelse, med spesifikke endringer i læringsevne og korttidsminne hos høreapparatbrukere. Denne studien stiller seg også bak Hypotese 1 og 3.

Som oppsummert støtter syv av ti av de inkluderte studiene Hypotese 1 og 3, som på ulike vis hevder at høreapparatbruk kan ha en mulig forebyggende effekt mot utvikling av kognitiv svikt. De resterende tre studiene viser ingen signifikant forskjell hva gjelder forbedret kognitiv ytelse mellom høreapparatbrukere og ikke-brukere, og stiller seg derfor bak Hypotese 2. I to av de tre studiene som støtter Hypotese 2 blir det i tillegg oppdaget ambivalente funn, som gjør at undertegnede studier heller ikke kan utelukke de andre hypotesene helt. Dette kan bunne i andre påvirkende faktorer for resultatene i studiene som også er opp for diskusjon under litteraturstudien.

5.4 Høreapparatbruk

I studien til Mahmoudi *et al.* (2019), blir det rapportert at kun 12.3 % av deltakerne med hørselstap brukte høreapparater. Hos Amieva *et al.* (2015) brukte kun 11.7 % av deltakerne som rapporterte hørselstap, høreapparater. Lav høreapparatbruk omtales også av flere, deriblant Maharani *et al.* (2018), som nevner at en tredjedel av amerikanere over 50 år har nedsatt hørsel, og at kun 40 % av disse bruker høreapparater. I en studie gjennomført av Solheim og Hickson (2017), ble det estimert at av 200 000 høreapparatbrukere i Norge, blir 20-40 % av høreapparatene sjeldent eller aldri brukt. Det kan antas at høreapparatbruken i Norge er noe høyere enn i USA, da høreapparater dekkes av Folketrygden (NAV, 2020), mens det i følge Bucholc *et al.* (2021), Deal *et al.* (2015), og Mahmoudi *et al.* (2018), ikke dekkes av Medicare, den offentlige helseforsikringsordningen i USA. Og ifølge Tai *et al.* (2021) kvalifiseres kun personer med alvorlig hørselstap (55-110 dB HL) for offentlige tilskudd til å kjøpe høreapparater i Taiwan. Forskjeller i kostnad for å anskaffe høreapparater kan dermed også anses som en påvirkende faktor for frekvensen av høreapparatbruk, som igjen er en påvirkende faktor for høreapparatbrukeres generelle utbytte.

En vellykket behandling med høreapparater har vist seg å ha positiv innvirkning på livskvalitet og sosiale relasjoner hos brukerne (Choi *et al.*, 2011), (Mahmoudi *et al.*, 2019), (Amieva *et al.*, 2015), (Sarant *et al.*, 2020), som også anses som risikofaktorer for utvikling av demens (Livingston *et al.*, 2017). En høreapparatbruker vil sannsynligvis ha lite fordel av høreapparatene sine dersom de ikke blir brukt tilstrekkelig, hvilket kan ha stor påvirkning både på utbyttet av høreapparatene og brukerens tilfredshet med høreapparatene (Tye-Murray, 2015, s. 418). Brukerens tilfredshet med høreapparatene er en faktor som igjen påvirker hvor mye, eller lite, høreapparatene deres blir brukt, og det er mye som kan avgjøre tilfredsheten til en høreapparatbruker. Blant annet hvor enkle høreapparatene er å håndtere, kostnaden av apparatene og vedlikeholdet, samt personlige preferanser (Dillon, 2012, s. 419). For at høreapparatenes mulige forebyggende effekt mot utvikling av demens i det hele tatt skal være aktuell, krever dette en god rehabiliteringsplan av audiografen slik at høreapparatene faktisk blir brukt. Blant delmålene for en audiologisk rehabilitering med høreapparater som tiltak, ønsker audiografen å redusere aktivitetsbegrensninger og deltakerrestriksjoner for brukeren (Tye-Murray, s. 416). Redusert innsats for lytting, reduserte emosjonelle konsekvenser og økt livskvalitet er også blant disse målene (Dillon, 2012, s. 404).

Deal *et al.* (2015), Maharani *et al.* (2018), Amieva *et al.* (2015), Mahmoudi *et al.* (2019), og Bucholc *et al.* (2021) rapporterte at det ikke ble innhentet informasjon om hvor mye høreapparatene til deltakerne deres ble brukt daglig. Dette er informasjon som anses elementært ved vurdering av høreapparaters effekter, og kan ha vært en stor påvirkende faktor for resultatet i disse studiene. Denne informasjonen kan innhentes objektivt gjennom logging av høreapparatbruk (Dillon, 2012, s. 418). Bucholc *et al.* (2021) er blant de studiene som har innhentet denne informasjonen gjennom logging av høreapparatbruk, og belyser at deres deltakere benyttet seg av høreapparatene i større grad enn den generelle befolkningen. Sarant *et al.* (2020) benyttet seg også av data-logging av høreapparatbruk, og påpeker at deres deltakere også brukte høreapparatene sine i større grad enn den generelle befolkningen. Det viser seg dermed varierende når det kommer til innsamlet data vedrørende høreapparatbruk på tvers av de inkluderte studiene, hvilket tas i betraktning når konklusjonen på problemstillingen skal sammenfattes.

5.5 Ethiske forhold

For oppgaven er det relevant å gjøre rede for etiske forhold som vedrører oppgaven. Ifølge Norges lover skal all forskning følge forskningsetiske prinsipper (Helseforskningsloven, 2008). Dawes *et al.* (2015) nevner at de hentet data fra Epidemiology of Hearing Loss Study, her kommer det ikke frem godkjenning fra etiske komiteer, dette anses som kritikkverdig. Deal *et al.* (2015) informerer om at alle deltakere signerte informert samtykke for deltakelse ved hvert studiebesøk, det fremkommer derimot ingen godkjenning fra etiske komiteer. Maharani *et al.* (2018) har hentet forskningsdata fra Health and Retirement Study (HRS), HRS hevder at all data er i samsvar med kravene fra University of Michigan Institutional Review Board (IRB). Sarant *et al.* (2020) ble godkjent av University of Melbourne Behavioral and Social Sciences Human Ethics Sub-Committee, alle deltakere signerte i tillegg informert samtykke. Adrait *et al.* (2017) ble godkjent av den etiske komiteen i Frankrike. Amieva *et al.* (2015) forteller at de ble godkjent av den etiske komiteen ved Bordeaux universitetssykehus. Mahmoudi *et al.* (2019) henviser ikke til noe godkjenning fra en etisk komite, dataen til studien ble hentet fra en privat database. Tai *et al.* (2021) henviser til samtykke til å delta og etisk godkjenning av Institutional Review Board-II ved Kaohsiung Medical University Chung-Ho Memorial Hospital. Bucholc *et al.* (2021) hentet all forskningsdata fra National Alzheimers Coordinating Center (NACC), deres data har etisk godkjenning av NACC-komite. I studien til Choi *et al.* (2011) fremkommer det verken informert samtykke fra deltakerne eller etiske overveielser, som igjen er kritikkverdig.

6.0 Metodekritikk

For en litteraturstudie er det viktig med troverdige kilder og pålitelighet, i denne delen skal vi se nærmere på dette. Ordet reliabilitet omfatter nøyaktighet og troverdighet (Dalland, 2012, s. 52). Ni av ti artikler i oppgaven er fagfelleurdert og har et tydelig og relevant mål for å besvare vår problemstilling. At de er fagfelleurderte betyr at de har blitt godkjent av eksperter innenfor fagområdet (Dalland, 2012, s. 78). Fagfelleurderte artikler styrker påliteligheten til oppgaven. De ti inkluderte artiklene har forskjellige forskningsmetoder, hvorav tre av studiene har kvalitativ metode og syv har kvantitativ metode. Variasjon i forskningsmetoder anser vi som fordelaktig, da det gir oppgaven en bredere kunnskap om temaet.

Feilkilder er en viktig ting å ta stilling til under en litteraturstudie. Feilkilder kan redusere undersøkelsens pålitelighet og troverdighet, og feilkilder kan komme av planlegging,

innsamling og når all informasjon skal sorteres (Dalland, 2012, s. 120-121). Flere av forskerne i de utvalgte artiklene diskuterer selv svakheter i studiene som kan gjenspeile redusert grunnlag for generalisering av resultater. Deal *et al.* (2015) skriver at resultatene deres er begrenset når det gjelder generalisering, da studien bare består av hvite personer fra Washington County, Maryland. Bucholc *et al.* (2021) trekker fram deltakerutvalget som en svakhet, da de ikke har benyttet seg av et ikke-randomisert utvalg. Amieva *et al.* (2015) påpeker manglende innhenting av informasjon vedrørende høreapparatbruk og andre vesentlige faktorer som kan ha påvirket resultater, og det samme gjelder for Dawes *et al.* (2015), Mahmoudi *et al.* (2019) og Maharani *et al.* (2018).

Ved gjennomføring av oppgaven har vi benyttet oss av både primær- og sekundærreferanser, men vi har hovedsakelig tatt i bruk primærreferanser. Primærreferanse er den originale teksten forfatteren har formidlet (Dalland, 2012, s. 77). Sekundærreferanse betyr at referansen er presentert av en annen forfatter enn den opprinnelige, og dette er viktig å være bevisst over da innholdet kan være formidlet og tolket på en annen måte (Dalland, 2012, s. 79). Vi anser ikke bruk av begge deler som en svakhet kvalitetsmessig, da vi har lest og vurdert innholdet nøye. Alle studiene i oppgaven er skrevet på engelsk, og derav må vi ta hensyn til at det er en mulighet for at innholdet kan være feiltolket. Flere av studiene i oppgaven referer til hverandre og har samme forfattere. Vi mener at dette styrker resultatene i flere av studiene og kan virke mer troverdig, samt at det kan gi problemstillingen et pålitelig svar.

I en litteraturstudie er det svært viktig med validitet. Validitet kjennetegner gyldighet og relevans (Dalland, 2012, s. 52). I forbindelse med problemstillingen har vi valgt ut ti artikler i håp om å besvare denne. Det undertegnes at alle de inkluderte artiklene anses som relevante for litteraturstudien, men noen artikler utpeker seg mer enn andre i forbindelse med å besvare problemstillingen vår. Vi har karakterisert artiklene ut ifra relevans for problemstillingen fra 1-6, hvor 1 er svært dårlig og 6 er svært bra, som kan ses i Vedlegg 1. For å validere alle studiene i oppgaven har vi skrevet sammendrag av alle studiene. Sammendraget omfatter tittel, forfattere, deltakere, hva studien handler om, hensikt, metodevalg, gjennomføring, resultat og hva som ble diskutert, dette var for å se hvor valide hver enkelt studie er. Sammendragene kan ses i Vedlegg 2.

7.0 Konklusjon

Hensikten med denne litteraturstudien er å belyse hva ny forskning viser vedrørende høreapparaters mulige forebyggende effekt mot utvikling av demens. I oppgaven har vi inkludert 10 forskjellige studier som anses relevante for å kunne besvare problemstillingen. Ved å analysere litteraturstudiens resultatartikler kunne vi avdekke fire gjengående, relevante temaer som enten kan ha påvirket resultatene, eller som anses som relevante for problemstillingen: «Metodevalg», «Deltakerutvalg», «Hypoteser som kan forklare høreapparaters mulige forebyggende effekt», og «Høreapparatbruk».

Ifølge funnene som ble gjort i denne litteraturstudien, viser majoriteten av de inkluderte artiklene en forbedret kognitiv ytelse ved behandling med høreapparater. Samtidig er resultatene også noe forskjellige på tvers av artiklene. Vi kan konkludere med at det er en tydelig sammenheng mellom hørselstap og demens, mens det fremstår noe uklart hvorvidt høreapparater kan korrigere utvikling av kognitiv svekkelse. Det utpeker seg flere påvirkende faktorer for hva som har utgjort forskjeller i de ulike resultatartiklene, deriblant: alder, tidsoppfølging, metodevalg for å avdekke både hørselstap og kognitiv ytelse, høreapparatbruk, og om artiklene har tatt høyde for andre enkeltfaktorer for utvikling av demens.

Livingston *et al.* (2017) påpeker at selv om det ikke finnes noe sykdomsmodifiserende behandling for demens, vil en forsinkelse av utbruddet være fordelaktig for de utsatte. Ved å sette resultatene våre opp mot teori og etablerte hypoteser på området, har vi kommet fram til at høreapparater tvilsomt kan ha en påvirkning på de nevrodegenerative hendelsene som oppstår i hjernen i forbindelse med utvikling av demens. Derimot, kan høreapparater fremme brukerens sosiale engasjement og øke opplevd livskvalitet, og dermed redusere aktivitetsbegrensninger og deltakerrestriksjoner – som igjen kan ha en signifikant positiv innflytelse på ytterligere fastslåtte modifiserbare enkeltfaktorer for utvikling av demens; sosial isolasjon, depresjon og fysisk inaktivitet (Livingston *et al.*, 2017).

Denne litteraturstudien fremhever viktigheten av tidlig oppdagelse og intervensjon av hørselstap, da desto tidligere bruk av høreapparater kan eliminere, eller forebygge andre enkeltfaktorer for utvikling av demens. I tillegg, anser vi forståelsen av sammenhengen mellom hørselstap og demens som et tema som bør belyses på tvers av alle helsesektorer.

Litteraturliste

Adrait, A., Perrot, X., Nguyen, M. F., Gueugnon, M., Petitot, C., Collet, L., ... Bonnefoy, M. (2017) Do Hearing Aids Influence Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia and Quality of Life in Hearing Impaired Alzheimer's Disease Patients and Their Caregivers? *Journal of Alzheimer's Disease*, 58 (1) 109-121. <https://doi.org/10.3233/JAD-160792>

Amieva, H., Ouvrard, C., Giulioli, C., Meillon, C., Rullier, L. & Dartigues, J. F. (2015) Self-Reported Hearing Loss, Hearing Aids, and Cognitive Decline in Elderly Adults: A 25- Year Study, *Journal of the American Geriatrics Society*, 63: 2099-2104.

<https://doi.org/10.1111/jgs.13649>

Aveyard, H. (2014) Doing a Literatur Review in Health and Social Care. Berkshire: Open University Press.

Bucholc, M., McClean, M., Bauermeister, S., Todd, S., Ding, X., Ye, Q. ... & Maguire, L. P. (2021) Association of the use of hearing aids with the conversion from mild cognitive impairment to dementia and progression of dementia: A longitudinal retrospective study. *Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions*, 7:e12122.

<https://doi.org/10.1002/trc2.12122>

Choi, A. Y., Shim, H. J., Lee, S. H., Yoon, S. W., & Joo, E. J. (2011). Is cognitive function in adults with hearing impairment improved by the use of hearing AIDS?. *Clinical and experimental otorhinolaryngology*, 4(2), 72–76. <https://doi.org/10.3342/ceo.2011.4.2.72>

Critical Appraisal Skills Programme (2018) CASP checklists. Tilgjengelig fra:

<https://caspuk.net/casp-tools-checklists/> (Hentet: 02. Mars 2021).

Dalland, O. (2012). Metode og oppgaveskriving (5. utg). Oslo, Gyldendal Norske Forlag.

Davies, H. R., Cadar, D., Herbert, A., Orrell, M., & Steptoe, A. (2017). Hearing Impairment and Incident Dementia: Findings from the English Longitudinal Study of Ageing. *Journal of the American Geriatrics Society*, 65(9), 2074–2081. <https://doi.org/10.1111/jgs.14986>

Dawes, P., Cruickshanks, K. J., Fischer, M. E., Klein, B. E., Klein, R., & Nondahl, D. M. (2015). Hearing-aid use and long-term health outcomes: Hearing handicap, mental health, social engagement, cognitive function, physical health, and mortality. *International journal of audiology*, 54(11), 838–844. <https://doi.org/10.3109/14992027.2015.1059503>

Deal, J. A., Betz, J., Yaffe, K., Harris, T., Purchase-Helzner, E., Satterfield, S., Pratt, S., Govil, N., Simonsick, E. M., Lin, F. R., & Health ABC Study Group (2017). Hearing Impairment and Incident Dementia and Cognitive Decline in Older Adults: The Health ABC Study. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 72(5), 703–709. <https://doi.org/10.1093/gerona/glw069>

Deal, J. A., Sharrett, A. R., Albert, M. S., Coresh, J., Mosley, T. H., Knopman, D., Wruck, L. M., & Lin, F. R. (2015). Hearing impairment and cognitive decline: a pilot study conducted within the atherosclerosis risk in communities neurocognitive study. *American journal of epidemiology*, 181(9), 680–690. <https://doi.org/10.1093/aje/kwu333>

Deepthi, R., & Kasthuri, A. (2012). Validation of the use of self-reported hearing loss and the Hearing Handicap Inventory for elderly among rural Indian elderly population. *Archives of gerontology and geriatrics*, 55(3), 762–767. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2012.07.006>

Diao, M., Sun, J., Jiang, T., Tian, F., Jia, Z., Liu, Y., & Chen, D. (2014). Comparison between self-reported hearing and measured hearing thresholds of the elderly in China. *Ear and hearing*, 35(5), e228–e232. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000050>

Dillon, H. (2012). *Hearing Aids* (2. utg). New York: Thieme.

Engdahl, B. L. (2015) Hørselstap. Tilgjengelig fra:
<https://www.fhi.no/ml/miljo/stoy/omhorselstap/> (Hentet: 15. Februar 2021)

Ferrite, S., Santana, V. S., & Marshall, S. W. (2011). Validity of self-reported hearing loss in adults: performance of three single questions. *Revista de saude publica*, 45(5), 824–830. <https://doi.org/10.1590/s0034-89102011005000050>

Gurgel, R. K., Ward, P. D., Schwartz, S., Norton, M. C., Foster, N. L., & Tschanz, J. T. (2014). Relationship of hearing loss and dementia: a prospective, population-based study. *Otology & neurotology: official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology*, 35(5), 775–781. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000000313>

Helse- og omsorgsdepartementet (2020) Demensplan 2025. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/demensplan-2025/id2788070/> (Hentet: 01. mars 2021).

Karran, E., Mercken, M., & De Strooper, B. (2011). The amyloid cascade hypothesis for Alzheimer's disease: an appraisal for the development of therapeutics. *Nature reviews. Drug discovery*, 10(9), 698–712. <https://doi.org/10.1038/nrd3505>

Lancu, I., & Olmer, A. (2006). The Mini-Mental-State Examination- an up-to-date review. *Harefuah*, 145(9), 687–701. PMID: 17078433, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17078433/>

Lin, F. R., Ferrucci, L., An, Y., Goh, J. O., Doshi, J., Metter, E. J., Davatzikos, C., Kraut, M. A., & Resnick, S. M. (2014). Association of hearing impairment with brain volume changes in older adults. *NeuroImage*, 90, 84–92. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.12.059>

Livingston, G. et al. (2017) Demens - forebygging, behandling og omsorg, The Lancet Commissions. Tilgjengelig fra: <https://aldring-og-helsemedia.s3.amazonaws.com/documents/Lancetrapport - norsk versjon.pdf>.

Maharani, A., Dawes, P., Nazroo, J., Tampubolon, G., Pendleton, N. (2018), Longitudinal Relationship Between Hearing Aid Use and Cognitive Function in Older Americans. *Journal of the American Geriatrics Society*, 66: 1130-1136. <https://doi.org/10.1111/jgs.15363>

Mahmoudi, E., Basu, T., Langa, K., McKee, M.M., Zazove, P., Alexander, N. & Kamdar, N. (2019), Can Hearing Aids Delay Time to Diagnosis of Dementia, Depression, or Falls in Older Adults? *Journal of the American Geriatrics Society*, 67: 2362-2369. <https://doi.org/10.1111/jgs.16109>

Mick, P., Kawachi, I., & Lin, F. R. (2014). The association between hearing loss and social isolation in older adults. *Otolaryngology--head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 150(3), 378–384.

<https://doi.org/10.1177/0194599813518021>

Mosnier, I., Bebear, J. P., Marx, M., Fraysse, B., Truy, E., Lina-Granade, G., Mondain, M., Sterkers-Artières, F., Bordure, P., Robier, A., Godey, B., Meyer, B., Frachet, B., Poncet-Wallet, C., Bouccara, D., & Sterkers, O. (2015). Improvement of cognitive function after cochlear implantation in elderly patients. *JAMA otolaryngology-- head & neck surgery*, 141(5), 442–450. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2015.129>

NAV (2013) *Høreapparat og tinnitusmaskerer*. Tilgjengelig fra:

<https://www.nav.no/no/person/hjelpemidler/hjelpemidler-og-tilrettelegging/hjelpemidler/horsel/horeapparat-og-tinnitusmaskerer#chapter-1> (Hentet: 24. april 2021)

Panza, F., Solfrizzi, V., Seripa, D., Imbimbo, B. P., Capozzo, R., Quaranta, N., Pilotto, A., & Logroschino, G. (2015). Age-related hearing impairment and frailty in Alzheimer's disease: interconnected associations and mechanisms. *Frontiers in aging neuroscience*, 7, 113.

<https://doi.org/10.3389/fnagi.2015.00113>

Roeser, Valente & Hosford-Dunn (2007) *Audiology: Diagnosis* (2. utg.). New York: Thieme

Sarant, J., Harris, D., Busby, P., Maruff, P., Schembri, A., Lemke, U., & Launer, S. (2020). The Effect of Hearing Aid Use on Cognition in Older Adults: Can We Delay Decline or Even Improve Cognitive Function? *Journal of Clinical Medicine*, 9(1), 254.

<https://doi.org/10.3390/jcm9010254>

Solheim, J., & Hickson, L. (2017). Hearing aid use in the elderly as measured by datalogging and self-report. *International journal of audiology*, 56(7), 472–479.

<https://doi.org/10.1080/14992027.2017.1303201>

Su, P., Hsu, C. C., Lin, H. C., Huang, W. S., Yang, T. L., Hsu, W. T., Lin, C. L., Hsu, C. Y., Chang, K. H., & Hsu, Y. C. (2017). Age-related hearing loss and dementia: a 10-year national population-based study. *European archives of oto-rhino-laryngology: official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*, 274(5), 2327–2334. <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4471-5>

Tai, C. J., Tseng, T. G., Hsiao, Y. H., Kuo, T. A., Huang, C. Y., Yang, Y. H., & Lee, M. C. (2021). Effects of hearing impairment and hearing aid use on the incidence of cognitive impairment among community-dwelling older adults: evidence from the Taiwan Longitudinal Study on Aging (TLSA) *BMC Geriatrics*, 21: 76 <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02012-4>

Thomson, R. S., Auduong, P., Miller, A. T., & Gurgel, R. K. (2017). Hearing loss as a risk factor for dementia: A systematic review. *Laryngoscope investigative otolaryngology*, 2(2), 69–79. <https://doi.org/10.1002/lio2.65>

Tye-Murray, N. (2015). *Foundations of aural rehabilitation: children, adults and their family members* (4. Utg.). St. Louis, Missouri: Cengage learning.

Uchida, Y., Sugiura, S., Nishita, Y., Saji, N., Sone, M., & Ueda, H. (2019) Age-related hearing loss and cognitive decline – The potential mechanisms linking the two. *Auris Nasus Larynx*, 46 (1), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2018.08.010>

World Health Organization (2020) Fact sheet: Dementia. Tilgjengelig fra: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia> (Hentet: 19. Februar 2021).

Vedlegg 1: Karakterisering av artiklenes relevans for problemstillingen.

Artikkel	Tittel	Karakter
1	Hearing-aid use and long-term health outcomes: Hearing handicap, mental health, social engagement, cognitive function, physical health, and mortality (Dawes <i>et al.</i> , 2015)	2
2	Hearing Impairment and Cognitive Decline: A Pilot Study Conducted Within the Atherosclerosis Risk in Communities Neurocognitive Study (Deal <i>et al.</i> , 2015)	3
3	Longitudinal Relationship Between Hearing Aid Use and Cognitive Function in Older Americans (Maharani <i>et al.</i> , 2018)	4
4	The Effect of Hearing Aid Use on Cognition in Older Adults: Can We Delay Decline or Even Improve Cognitive Function? (Sarant <i>et al.</i> , 2020)	5
5	Do Hearing Aids Influence Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia and Quality of Life in Hearing Impaired Alzheimer's Disease Patients and Their Caregivers? (Adrait <i>et al.</i> , 2017)	2
6	Self-Reported Hearing Loss, Hearing Aids, and Cognitive Decline in Elderly Adults: A 25-Year Study. (Amieva <i>et al.</i> , 2015)	5
7	Can Hearing Aids Delay Time to Diagnosis of Dementia, Depression, or Fall in Older Adults? (Mahmoudi <i>et al.</i> , 2019)	5
8	Effects of hearing impairment and hearing aid use on the incidence of cognitive impairment among community-dwelling older adults: evidence from the Taiwan Longitudinal Study on Aging (Tai <i>et al.</i> , 2021)	3
9	Association of the use of hearing aids with the conversion from mild cognitive impairment to dementia and progression of dementia: A longitudinal retrospective study (Bucholc <i>et al.</i> , 2021)	3
10	Is Cognitive Function in Adults with Hearing Impairment Improved by the Use of Hearing Aids? (Choi <i>et al.</i> , 2011)	4

Vedlegg 2: Sammendrag av artikler.

Artikkel 1: Hearing-aid use and long-term health outcomes: Hearing handicap, mental health, social engagement, cognitive function, physical health, and mortality

Oversatt til norsk: Høreapparatbruk og langsiktige helseresultater: hørselshemming, mental helse, sosialt engasjement, kognitiv funksjon, fysisk helse og dødelighet.

Forfattere og deltakere: Forfattere av studien er; Piers Dawes, Karen J. Cruickshanks, Mary E. Fischer, Barbara EK Klein, Ronald Klein & David M. Nondahl. Det var 4541 deltakere i studien, av de var det 3753 som deltok. Det var 2800 deltakere i grunnlinjeundersøkelsen (1998-2000), 2395 i 5-årige (2003-2005) og 1812 i 11-årige (2009-2010) undersøkelser. 130 hørselshemmede deltakere ble ekskludert fordi de rapporterte å bruke høreapparat før baseline.

Hva studien handler om og hensikt: Studien handler om å vurdere hørselshemming, kognisjon, fysisk helse, sosialt engasjement og mental helse ved baseline, fem år før baseline og fem og 11 år etter baseline. Hensikten med studien var å avklare høreapparatens innvirkning på mental helse, sosialt engasjement, kognitiv funksjon og fysisk helseutfall hos eldre voksne med hørselsnedsettelse.

Metodevalg: En kvalitativ studie. Metodevalg for hørselshemming var å utføre en hørselshemmingsbeholdning for voksne og eldre, en screeningversjon. Den vurdere den sosiale og emosjonelle påvirkningen av enhver opplevd hørselshemming. Høyere score tilsvarer større opplevd handicap. Metode for kognisjon; deltakerne fullførte minimale mentale tilstandsundersøkelse (en screeningstest for å identifisere kognitiv svikt). Metode for fysisk helse; den ble vurdert av fysiske komponentpoeng. Metode for sosialt engasjement; fullmakts mål for sosialt engasjement ble tatt som gjennomsnittlige antall timer per uke de brukte på ensomme aktiviteter. Metode for mental helse; det ble brukt mentale komponentpoeng, den ble brukt som et mål på selvoppfattet kvalitet på mental helse.

Resultat: Resultatet i studien var ingen signifikant forskjell mellom brukere av høreapparat og ikke-brukere når det gjaldt kognitivt, sosialt engasjement eller mental helse.

Hva som ble diskutert: Det ble diskutert blant annet at studien var en observasjonell studie og det derfor ikke var mulig å forklare årsaker til assosiasjonene som ble observert i studien. Og at andelen av brukere med høreapparater i studien var liten, det vil si 10,4% av deltakeren.

Artikkel 2: Hearing Impairment and Cognitive Decline: A Pilot Study Conducted Within the Atherosclerosis Risk in Communities Neurocognitive Study

Oversatt til norsk: Hørselsnedsettelse og kognitiv tilbakegang: En pilotstudie gjennomført innen ateroskleroserisiko i samfunn Neurokognitiv studie.

Forfattere og deltakere: Forfattere av studien er Jennifer A. Deal, A. Richey Sharrett, Marilyn S. Albert, Josef Coresh, Thomas H. Mosley, David Knopman, Lisa M. Wruck og Frank R. Lin. Deltakere i studien var 253 menn og kvinner fra Washington County, Maryland, gjennomsnittsalderen var 76,9 år.

Hva studien handler om og hensikt: Studien handler om at hørselshemming er utbredt og at hørselshemming har vært assosiert med kognitiv tilbakegang. Studien sin hensikt var å teste hypotesen om hørselshemming er assosiert med dårligere kognitiv funksjon.

Metodevalg: Metodevalg for studien var kvantitativ. Studien brukte data fra en pilotstudie som var utført av Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC). ARIC er en befolknings basert kohortstudie som inkluderte 15 792 menn og kvinner i alderen 45-64 år og ble rekruttert i 1987-1989. I 2013 ble audiometri testing tilbudt til 307 ARIC-deltakere, seks avviste og 46 fullførte ikke. Metode for kognitive utfall ble det inkludert både auditiv og skriftlig stimuli. For å vurdere sammenhengen mellom høreapparatbruk og kognitiv ytelse gjentok de en analyse etter å ha begrenset informasjonen til deltakeren med moderat og alvorlig hørselstap. Tre kognitive tester ble administrert i 1990-1992, 1996-1998 og 2013. Et fullstendig nevropsykologisk batteri ble administrert i 2013. Deltakere med moderat og alvorlig hørselstap ble sammenlignet med deltakere uten hørselstap.

Resultat: Resultatet av 20-årige fall av hukommelse og global funksjon var forskjellige med -0,47 standardavvik og -0,29 standardavvik. Det betyr at anslått tilbakegang var størst blant deltakere som ikke brukte høreapparat.

Hva som ble diskutert: I studien ble det diskutert at det er en rekke mekanismer som kan redegjøre for sammenhengen mellom hørselstap og dårligere kognitiv funksjon. Personer med hørselstap kan oppnå dårligere resultater på tester av kognitiv funksjon fordi de ikke klarer å høre testadministrator. De skriver at resultatene deres er begrenset når det gjelder generalisering, på grunn av at studien deres bare besto av hvite deltakere fra Washington County, Maryland. I tillegg hadde de ikke informasjon om varigheten av hørselstapet.

Artikkel 3: Longitudinal Relationship Between Hearing Aid Use and Cognitive Function in Older Americans.

Oversatt til norsk: Langsgående forhold mellom bruk av høreapparat og kognitiv funksjon hos eldre amerikanere.

Forfattere og deltakere: Studien er gjennomført av Asri Maharani, Piers Dawes, James Nazroo, Gindo Tampubolon og Neil Pendleton. Deltakerne i studien var 2260 personer i alderen 50 år og eldre og brukte høreapparater for første gang. Studien ble gjennomført i Amerika, studien består av amerikanske deltakere. Data ble hentet fra Health and Retirement study (HRS). HRS målte kognitiv ytelse gjentatte ganger hvert annet år over 18 år (1996-2014).

Hva studien handler om og hensikt: Kan høreapparater bidra til å hjelpe mennesker med å forebygge kognitiv tilbakegang senere i livet. Studien går inn på om tidlig rehabilitering av hørselshemmede kan forsinke utviklingen av demens. Hensikten var å teste høreapparatbrukerens endringer i kognitive baner hos eldre voksne.

Metodevalg: Kvantitativ studie. Målinger i studien for kognitive utfall var basert på episodiske minner av umiddelbar og forsinket gjentakelse av 10 ord. En fra studien ble satt til å intervju deltakerne med 10 enkle substantiver for eksempel bok, barn og hotell. Deltakeren ble bedt om å gjenta ordene etter at de ble lest (øyeblikkelig tilbakekalling). Senere ble det målt korte intervaller av deltakerens hukommelse (forsinket tilbakekalling). Episodiske minnepoeng ble beregnet som summen av antall ord som ble tilbakekalt i umiddelbar og forsinket tilbakekalling.

Resultat: Høreapparater innvirket positivt assosiert med episodiske minnepoeng. Nedgang i episodisk minnescore var langsommere etter bruk av høreapparater. Før bruk av høreapparater var nedgangen av minne til pasienten dårligere.

Hva som ble diskutert: Undersøkelsen strekker seg over 18 år. De viser frem til en mindre bratt nedgang i episodisk minne-ytelse etter at deltakeren begynte å ta i bruk høreapparater kontra før de brukte høreapparater. De poengterer at styrken i studien ligger i den langsiktige oppfølgingen. Deltakerne har fått lengre tid til å tilpasse seg høreapparatene og la fordelene innvirke. Selv om den lange oppfølgingsperioden kan påvirke med forskjellige forskjeller som kognitiv funksjon på grunn av aldring og sykdom. I studien ble høreapparater identifisert basert på personer som rapporterte at de tok i bruk høreapparatene.

Artikkel 4: The Effect of Hearing Aid Use on Cognition in Older Adults: Can We Delay Decline or Even Improve Cognitive Function?

Effekten av bruk av høreapparat på kognisjon hos eldre voksne: Kan vi forsinke tilbakegang eller til og med forbedre kognitiv funksjon?

Forfattere og deltakere: Julia Sarant, David Harris, Peter Busby, Paul Maruff, Adrian Schembri, Ulrikke Lemke og Stefan Launer. Deltakere i studien var 90 voksne i alderen 62-80 år. Alle deltakerne var pasienter hos University of Melbourne Academic Hearing Aids Clinic. De ble vurdert før og 18 måneder etter tilpasning av høreapparater for å se om det var en forskjell ved kognitiv funksjon, taleoppfatning, fysisk aktivitet, livskvalitet, ensomhet, isolasjon, medisinsk helse og humør.

Hensikt og hva studien handler om: Hensikten med studien var å se på forskjeller i livskvaliteten hos deltakerne 18 måneder etter tilpasning av høreapparater og om høreapparat kan forsinke utviklingen av demens.

Metodevalg: En kvalitativ studie. Den audiologiske vurderingen ble gjennomført ved at deltakerne kom tilbake til klinikken etter tilpasningen av høreapparater rutinemessig 12 måneders oppfølgingsavtale. De ble evaluert 18 måneder etter tilpasningen av en audiolog fra forskergruppen. Deltakerne ble vurdert før- og etter høreapparattilpasning ved hjelp av målinger fra CogState Cognitive Battery for å vurdere kognitive egenskaper. For å kontrollere bruk av høreapparater ble det brukt dataloggingsfunksjon i høreapparater. Etter 18 måneder med bruk av høreapparater måtte deltakerne svare på et spørreskjema om deres bruk av høreapparater blant annet hvor mange timer per dag de brukte apparatene.

Resultat: I studien kom de frem til at det var en forbedring i kognisjon i deltakergruppen etter 18 måneders bruk av høreapparater, noe som kan tyde på at behandling av hørselstap kan forsinke kognitiv tilbakegang.

Hva som ble diskutert: I studien blir det diskutert blant annet bruk og fordeler av høreapparat, livskvalitet og humør og kognisjon. De hevder at høreapparater sannsynligvis ikke er et hjelpemiddel som kan forbedre aldersrelaterte nevrologiske forandringer og mikrovaskulær patologi som forekommer i demens. Der imot at høreapparater kan forbedre taleforståelse og kommunikasjon, sosialt engasjement, redusere depresjon, angst og ensomhet. 2/3 av deltakere i kohorten var høyre utdannet, noe som kan være kritikkverdig for studien når det gjelder generalisering.

Artikkel 5: Do Hearing Aids Influence Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia and Quality of Life in Hearing Impaired Alzheimer's Disease Patients and Their Caregivers?

Oversatt til norsk: Påvirker høreapparater atferdsmessige og psykologiske symptomer på demens og livskvalitet hos hørselshemmede pasienter med Alzheimers sykdom og deres omsorgspersoner?

Forfattere og deltakere: Studien er utført av Arnaud Adrait, Xavier Perrot, Marie-France Nguyen, Marine Gueugnon, Charles Petitot, Lionel Collet, Adeline Roux, Marc Bonnefoy. I studien ble det inkludert 51 pasienter i alderen 80+. 48 av deltakerne fikk høreapparater (HA) tilpasset, 22 av de fikk aktive HA og 26 av de fikk placebo-HA.

Hva studien handler om og hensikt: Studien handler om innflytelsen høreapparater har på pasienter med aldersrelatert hørselstap og Alzheimers sykdom. Studien vurderer atferdssymptomer, funksjonelle evner og pasientens-og omsorgspersonens livskvalitet. Hensikten med studien var å finne ut av om høreapparater kan ha en positiv innvirkning hos pasienter med aldersrelatert hørselstap og Alzheimers sykdom.

Metodevalg: Metodevalg for studien var en kvalitativ dobbeltblind randomisert placebokontrollert studie som gikk over 12 måneder. De første 6 månedene ble en gruppe behandlet med aktive høreapparater og den andre gruppen med inaktive høreapparater. De siste 6 månedene ble HA i placebogruppen aktivert. Det ble vurdert; atferds symptomer av nevropsykiatrisk inventar, funksjonelle evner i dagliglivet og Alzheimers sykdomsrelaterte livskvalitet.

Resultat: I resultat delen kom de frem til; etter 6 måneder med oppfølging av de to gruppene var det ingen signifikant forskjell. I placebogruppen hadde ikke aktivering av HA noe effekt og utgjorde ingen endring av poengene. Resultatene fra 6 måneder og 12 måneder sammenlignet ble ingen endring funnet bortsett fra poengsummen ved evner for instrumentelle aktiviteter i dagliglivet.

Hva som ble diskutert: Det ble diskutert i studien at de ikke fant HA for eldre pasienter med nedsatt hørsel og Alzheimers sykdom ga noen fordeler når det gjelder nevropsykiatriske symptomer, aktiviteter i det daglige og pasientens og omsorgspersonens livskvalitet. De antyder at HA har en gunstig effekt ved instrumentelle aktiviteter i dagliglivet. De avslutter studien med at de ikke kan utelukke at HA kan ha en nytte verdig hos yngre pasienter.

Artikkel 6: Self-Reported Hearing Loss, Hearing Aids, and Cognitive Decline in Elderly Adults: A 25-Year Study.

Oversatt til norsk: Selvrapportert hørselstap, høreapparater og kognitiv tilbakegang hos eldre voksne: En 25-årig studie.

Forfattere og deltakere: Studien er utført av H  l  ne Amieva, Camille Ouvreard, Caroline Giuliani, C  line Meillon, Laetitia Rullier og Jean - Fran  ois Dartigues. I studien ble det inkludert 3777 deltakere som var tilfeldig valgt ut fra befolkningen ved hjelp av valglister. Deltakere i studien var i alderen 65 år og eldre.

Hva studien handler om og hensikt: Studien handler om å undersøke sammenhengen mellom hørselstap, bruk av høreapparat (HA) og kognitiv tilbakegang. Hensikten med studien var å finne et svar på sammenhengen mellom hørselstap hos eldre pasienter med kognitivsvikt og om HA kan være med på å gjøre livskvaliteten til pasienten bedre.

Metodevalg: En kvantitativ studie. Ulike emner ble evaluert hjemme hos deltaker ved første besøk og ved 1, 3, 5, 8, 10, 13, 15, 17, 20, 22 og 25 år. Hvert oppfølgingsbesøk bestod av tester og skalaer for kognitiv ytelse, kognitive klager, funksjonsevne og depressive symptomatologier til deltakeren. Mini-mental State Examination (MMSE) ble brukt som en indeks for global kognitiv ytelse. Deltakeren måtte fylle ut et kort spørreskjema som vurderte deltakerens opplevelse av hørselstapet. Deltakerne ble sammenlignet ved hjelp av en chi-square tester, variansanalyser og gjennomsnittlige sammenligninger. Sammenhengen mellom hørselstap og bruk av høreapparater og nedgang i MMSE-score over 25 års oppfølgingsperiode ble vurdert ved hjelp av en lineær blandet modell som er designet for å analysere langsgående data.

Resultat: Resultater i studien; hørselstap var signifikant assosiert med en lavere score på MMSE og større kognitiv tilbakegang i løpet av de 25 årene studien ble utført. Begge gruppene av hørselstap (bruk og ikke brukere av HA) rapporterte en lavere MMSE-score enn kontrollgruppen.

Hva som ble diskutert: I studien ble det diskutert at selvrapporterte hørselstap er uavhengig assosiert med kognitiv tilbakegang hos eldre voksne i samfunnet. De skriver om hypotesen; sosial isolasjon og depressiv symptomatologi kan formidle sammenhengen mellom hørselstap og kognitiv tilbakegang. Hypotesen stemmer overens med resultatene i tredje statistiske modell fra studien. Modellen gikk ut på å kontrollere psykososiale variabler.

Artikkel 7: Can Hearing Aids Delay Time to Diagnosis of Dementia, Depression, or Falls in Older Adults?

Oversatt til norsk: Kan høreapparater forsinke tiden til å diagnostisere demens, depresjon eller fall hos eldre voksne?

Forfattere og deltakere: Elham Mahmoudi, Tanima Basu, Kenneth Langa, Michael M. McKee, Philip Zazove, Neil Alexander og Neil Kamdar. Deltakere i studien består av 114 862 voksne i alderen 66 år og eldre. Alle deltakeren i studien er diagnostisert med et hørselstap.

Hva studien handler om og hensikt: Studien handler om høreapparater kan bidra med å forsinke tiden til å diagnostisere Alzheimers syndrom, demens, angst, depresjon og skadelige fall hos eldre voksne innen 3 år etter hørselstap har blitt satt som diagnose. Studien er et retroperspektiv kohortstudie av eldre voksne med hørselstap. Hensikten var å undersøke forskjeller i livskvalitet og kognitiv status før, - og 18 måneder etter høreapparatilpasning, samt høreapparaters effekt på forebygging av kognitiv svekkelse.

Metodevalg: Metodevalg var en kvantitativ studie. Informasjon om deltakere med hørselstap ble hentet fra en nasjonal privat forsikringskadedatabase og Clinformatics DataMart Database. Pasienter i studien ble hentet ut fra perioden mellom 2008 til 2016. Dette inkluderte pasienter med hendene hørselstap. Diagnostisering av Alzheimers sykdom, angst og depresjon ble gjort ved å identifisere datoen for første registrerte symptom for en av de tre tilstandene tre år etter registrert hørselstap.

Resultat: Som resultat av studien kommer de frem til at hørselstap og tidlig bruk av høreapparater kan forsinke diagnosen kognitiv tilbakegang og redusere risikoen for skadelig fall hos eldre voksne. Studien inkluderte informasjon fra et år før diagnostisering av hørselstap, og tre år etter diagnostisering. Gjennomsnittsalderen av deltakerne var 75,8 år, med en svært liten forskjell mellom de brukte høreapparater og ikke brukte høreapparater. Resultatene viser at høreapparatbrukere hadde en 18 % lavere risiko for å utvikle demens.

Hva som blir diskutert: I studien blir det diskutert at deres funn støtter tidligere litteratur om kjønns- og rase/etniske forskjeller i bruken av høreapparater. De hevder at eksisterende litteratur bekrefter at bruk av høreapparater har en sammenheng med lavere risiko for å bli diagnostisert med Alzheimers sykdom, demens, angst, depresjon og skadelige fall for voksne eldre. De fremhever at de fra 2008 til 2016 fant en forekomst hos hørselshemmede pasienter av demens med 13,9%, skadelig fall med 12,7% og depresjon med 35,6%.

Artikkel 8: Effects of hearing impairment and hearing aid use on the incidence of cognitive impairment among community-dwelling older adults: evidence from the Taiwan Longitudinal Study on Aging (TLSA)

Oversatt til norsk: Effekten av hørselstap og høreapparatbruk på forekomsten av kognitiv svekkelse blant eldre voksne i samfunnet: materiale fra Taiwan Longitudinal Study on Aging.

Forfattere: Chi-Jung Tai, Tzyy-Guey Tseng, Yu-Han Hsiao, Tsu-Ann Kuo, Ching-Ya Huang, Yi-Hsin Yang og Meng-Chih Lee. Studien er publisert i januar 2021. Denne studien evaluere de selvstendige effektene av hørselstap og bruk av høreapparater på forekomsten av kognitiv svekkelse, med høyde for andre geriatriske forvirringer.

Metodevalg: Denne populasjonsbaserte kohortstudien brukte deltakere fra en delundersøkelse som foregikk fra 1999-2011, som en del av Taiwan Longitudinal Study on Aging (TLSA). Kognitiv svekkelse ble identifisert og basert på Short Portable Mental Status Questionnaire (SPMSQ) skårer. Det ble også justert og tatt høyde for faktorer som kjønn, alder, komorbiditeter, sosioøkonomisk status, mobilitetstilstand og livskvalitet.

Resultater: Studien bestod av 709 deltakere med hørselstap og 709 uten hørselsproblematikk, med en gjennomsnittsalder på 73.4 år, hvorav 39.4 % av deltakerne var kvinner. Gruppen med hørselstap hadde en høyere forekomst av kognitiv svekkelse enn gruppen uten hørselstap (74.5 % vs. 69.1 %). En undergruppe-analyse viste at de som brukte høreapparater kunne assosieres med lavere forekomst av kognitiv svekkelse, enn de som ikke brukte høreapparater (66.3 % vs. 75.6 %). Forfatterne konkluderer med at hørselstap er en selvstendig risikofaktor for forekomst av kognitiv svekkelse, med større fare enn andre simultane geriatriske syndromer. Derfor, kan tidlig oppdagelse av hørselstap være effektivt for forebygging av kognitiv svekkelse.

Hva som blir diskutert: I diskusjonsdelen av studien nevnes flere temaer. Hørselstap og kognitiv svikt deler gjerne aldersrelaterte nevrodegenerative mekanismer. Dette kan forårsake forveksling av disse to. En hypotese kalt «the amyloid cascade hypothesis» foreslår at hørselstap har en direkte innvirkning på det kognitive plan hos eldre voksne grunnet tap av lyd-input, eller gjennom konsekvenser som ofte oppstår av hørselstap, som f.eks. sosial isolasjon og depresjon. Videre, viser studien til en systematisk review som resulterte i at tap av kommunikasjon og sosial omgang grunnet hørselstap, ofte var relatert til ensomhet og sosial isolasjon som har viktige implikasjoner for den kognitive og psykososiale helsen til eldre voksne.

Artikkel 9: Association of the use of hearing aids with the conversion from mild cognitive impairment to dementia and progression of dementia: A longitudinal retrospective study.

Oversatt til norsk: Assosiasjon av bruk av høreapparater med konvertering fra mild kognitiv svikt til demens og progresjon av demens: En langsgående retrospektiv studie.

Forfattere og deltakere: Magda Bucholc, Paula L. McClean, Sarah Bauermeister, Stephen Todd, Xuemei Ding, Qinyong Ye, Desheng Wang, Wei Huang og Liam P. Maguire. Studien tok for seg 2114 hørselshemmede deltakere. Pasientene/deltakerne ble hentet fra National Alzheimers Coordinating Center.

Hva studien handler om og hensikt: Studien handler om sammenhengen mellom høreapparater og demens. Studien undersøkte effekten høreapparater har på konvertering fra mild kognitiv svikt (MKS) til demens og progresjon av demens. Hensikten til studien var å finne ut av i hvilken grad høreapparatbruk kan påvirke forekomsten og utviklingen av demens.

Metodevalg: Studien er en kvantitativ studie som brukte en henvisningsbasert kohort. Deltakerne ble delt inn i to grupper; gruppe 1 inkluderte 939 pasienter med diagnosen MKS, gruppe 2 inkluderte 1175 pasienter med diagnosen demens, 349 av pasientene døde under oppfølgingen. De 829 resterende demensdeltakerne ble sensurert ved sin siste kliniske evaluering. De brukte score for klinisk demensrating for å vurdere nedgang av kognitive endringer i seks domener; minne, orientering, dømmekraft og problemløsning, samfunnsaker, hjem og hobbyer. Hørselsvurdering; informasjon om hørselstap og bruk av høreapparater ble hentet fra NACC – UDS Physical Evaluation Form.

Resultat: Som resultat kom de frem til følgende; MKS-deltakere som brukte høreapparater hadde lavere risiko for å utvikle demens av alle årsaker sammenlignet med de som ikke brukte høreapparater.

Hva som ble diskutert: I diskusjonsdelen skrev de om blant annet at utbredelsen av hørselshemming ved demens blir ofte hørselstap ikke diagnostisert og ikke behandlet selv om det har blitt lagt frem at hørselstap er en uavhengig risikofaktor for dårligere kognitiv funksjon, depresjon, ensomhet og nedsatt funksjonsstatus. De argumenterer for at det er flere langsgående studier som antyder at personer med hørselshemming opplever betydelig høyere risiko for utvikling av demens.

Artikkel 10: Is Cognitive Function in Adults with Hearing Impairment Improved by the Use of Hearing Aids?

Oversatt til norsk: Blir kognitiv funksjon hos voksne med hørselstap forbedret ved å bruke høreapparater?

Forfattere og deltakere: A Young Choi, MD, Hyun Joon Shim, MD, Sung Hee Lee, MS, Sang Won Yoon, MD, og Ein-Jeong Joo, MD. Studien er publisert i 2011. Deltakerne i studien ble rekruttert fra ENT Department of Eulji Hospital fra 2008-2009. Kohorten bestod av 18 deltakere med nevrogen hørselstap, som hadde tilpassede høreapparater, med en gjennomsnittsalder på 69 år.

Hva studien handler om og hensikt: Hensikten med denne studien er å undersøke om talerelatert kognitiv funksjon og taleforståelse under bakgrunnsstøy hos voksne med hørselstap blir forbedret ved bruk av høreapparater.

Metodevalg: Alle deltakerne ble undersøkt ved bruk av Korean visual verbal learning test (VVLT) og words-in-noise (WIN) før høreapparattilpasningen, og kontrollgruppen ble undersøkt ved samme tidspunkt. 6 måneder etter høreapparattilpasningen til studiekohorten, ble begge gruppene undersøkt på nytt. Differansen i resultater mellom de to undersøkelsene ble sammenlignet ved hjelp av Friedman testen.

Resultater: I studiegruppen ble det oppdaget signifikant bedring i VVLT-score, som måler korttidsminne, da resultatene fra undersøkelsen 6 måneder etter høreapparattilpasning ble sammenlignet med undersøkelsen før tilpasning. Det samme gjelder «VVLT recognition score», som gjenspeiler læringsevne. I kontrollgruppen oppstod det ingen betydelige endringer i resultater. For «VVLT latency score», som gjenspeiler effektiviteten av hukommelsen, og talediskriminasjon ble det oppdaget ingen signifikant statistisk forskjell mellom undersøkelsen før høreapparattilpasning og etter, verken for studiegruppen eller kontrollgruppen. Forfatterne konkluderer med at talerelatert kognitiv funksjon ved individer med hørselstap kan forbedres ved å benytte seg av høreapparater. Disse funnene indikerer at høreapparater muligens induserer akklimatisering av det sentrale auditoriske systemet.

Hva som ble diskutert: I diskusjonsdelen påpekes to av de mest hyppige hypotesene som forklarer korrelasjonen mellom hørsel og kognitiv svekkelse: «Kaskadehypotesen», som foreslår at nedgang i hørsel, over tid vil påvirke den kognitive funksjonen grunnet mangel på input, som stiller større krav til anstrengelse for taleforståelse, og som med tiden fører til utmattelse. «The common cause hypothesis» argumenterer for at nedgang i sentral auditiv

prosessering påvirker samtidig sensorisk og kognitiv funksjon. Ifølge denne hypotesen, kan ikke høreapparater påvirke kognitiv funksjon relatert til alder, da denne mekanismen ikke påvirkes av akustisk forsterkning. Denne studiens resultater stemmer overens med, og støtter «Kaskadehypotesen».