

Kandidatnummer: 10033 og 10042

Kan høreapparat bremse eller minske risikoen for utviklingen av kognitiv svikt og demens hos middelaldrende og eldre hørselshemmede?

Can hearing aids delay or reduce the risk of developing cognitive decline and dementia in middle-aged and older hearing impaired?

Bacheloroppgave i Bacheloroppgave i Audiologi

Veileder: Sandhya Vinay

Mai 2024

Kandidatnummer: 10033 og 10042

Kan høreapparat bremse eller minske risikoen for utviklingen av kognitiv svikt og demens hos middelaldrende og eldre hørselshemmede?

Can hearing aids delay or reduce the risk of developing cognitive decline and dementia in middle-aged and older hearing impaired?

Bacheloroppgave i Bacheloroppgave i Audiologi
Veileder: Sandhya Vinay
Mai 2024

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for medisin og helsevitenskap
Institutt for nevromedisin og bevegelsesvitenskap



Kunnskap for en bedre verden

Kan høreapparat bremse eller minske risikoen for utviklingen av kognitiv svikt og demens hos middelaldrende og eldre hørselshemmede?

(Can hearing aids delay or reduce the risk of developing cognitive decline and dementia in middle-aged and older hearing impaired?)

Bacheloroppgave i audiologi

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)

Fakultet for medisin og helsevitenskap (MH)

Institutt for nevromedisin og bevegelsesvitenskap (INB)

Fagenhet for audiologi, ergoterapi og fysioterapi (FAEF)

Studieprogram for audiologi (AUD)

BAU2021

Kandidatnummer: 10033 og 10042

Sammendrag

Hensikten: Denne studien ønsker å finne ut om bruken av høreapparat kan forebygge forekomsten av demens hos middelaldrende og eldre hørselshemmede ved å bremse utviklingen eller minske risikoen.

Metode: For å besvare denne studiens problemstilling er det gjennomført en litteraturstudie. Det ble gjort et litteratursøk i fagfellevurderte artikler som inkluderer kognitiv svikt, demens, voksne over 45 år og eldre, hørselshemmede med alle typer og grader av hørselstap, samt høreapparat som eneste rehabiliterende tiltak. Elleve artikler ble valgt ut basert på relevans og kvalitet ved hjelp av PRISMA flowchart og en sjekklister for kvalitetssikring. Innholdet fra artiklene ble sammenfattet i tabell og sammendrag, og ble deretter analysert ved å finne likheter og ulikheter i metode og resultat.

Resultat: Ni av artiklene fant at høreapparat kan ha en bremsende effekt på utviklingen av kognitiv svikt og demens. Resultatene viste at sammenlignet med deltakere som ikke brukte høreapparat, var bruk av høreapparat forbundet med lengre tid til diagnose, større overlevelsesrate i en satt tidsperiode, og stagnert kognitiv forverring over tid. Seks av artiklene fant resultater som viste at bruk av høreapparat kunne minske risikoen for utvikling av kognitiv svikt og demens, sammenlignet med deltakere som ikke brukte høreapparat. Dette gjaldt for kognitivt friske, men også for de deltakerne med diagnosen mild behavioral impairment og mild kognitiv svikt.

Konklusjon: Resultatene viser at bruk av høreapparat kan bremse utviklingen og minske risiko for kognitiv svikt og demens hos middelaldrende og eldre hørselshemmede. Årsaken til at høreapparat har denne effekten er ukjent, men resultatene fra denne studien støttes av cascade hypothesis og kognitiv belastningsteori. Resultatene kan også skyldes konfunderende faktorer hos høreapparatbrukeren. Randomiserte kontrollerte studier anbefales for videre forskning for å kunne utelukke konfunderende faktorer. Funnene fra denne studien underbygger kjent litteratur om høreapparat som et foreslått tiltak mot kognitiv svikt og demens.

Abstract

Purpose: The purpose of this study is to determine whether hearing aids can be used as a preventative measure against cognitive decline and dementia in middle-aged and older hearing impaired, by delaying the development or reducing the risk.

Method: The method chosen for this study is a literature review. A literature search was carried out in peer-reviewed articles that included cognitive decline, dementia, adults 45 years and older, hearing impaired with all types and degrees of hearing loss, as well as hearing aids as the only rehabilitating measure. A total of eleven peer-reviewed articles were selected based on the content's relevance and quality by using PRISMA flowchart and a quality control checklist. The articles were finally summarized in tables and summaries, and the contents were analyzed by comparing results and methods.

Results: Nine of the peer-reviewed articles found that hearing aids can delay cognitive decline and dementia. Compared to participants who did not use a hearing aid, the use of hearing aid was associated with a longer time to diagnosis, a greater survival rate in a set time period, and stagnated cognitive decline over time. Six of the peer-reviewed articles found that hearing aid use could reduce the risk of cognitive decline and dementia when compared to those who did not use a hearing aid. This applied to cognitively healthy participants, but also the participants with the diagnosis mild behavioral impairment and mild cognitive impairment.

Conclusion: The findings of this literature study shows that the use of hearing aids can delay and reduce the risk of cognitive decline and dementia in middle-aged and older hearing impaired. Although the direct cause of these findings are unknown, well known hypothesis such as the cascade hypothesis and the cognitive load theory supports these findings. The results might also be caused by confounding factors within the hearing aid user. Randomized controlled studies are recommended for further research on this topic to rule out confounding factors. The findings of this study supports the known literature that suggest hearing aid as a preventive measure against cognitive decline and dementia.

Innholdsfortegnelse

1. Introduksjon	1
1.1 - Demens: Forekomst og konsekvenser	1
1.2 - Hørselstap: en modifiserbar risikofaktor for demens	1
1.2.1 - Hørselstap hos middelaldrende og eldre	2
1.3 - Ulike stadier av kognitiv svikt og demens, og utredning av disse.	3
1.3.1 - Mild behavioral impairment	3
1.3.2 - Mild kognitiv svikt.....	3
1.3.3 - Demens	3
1.3.4 - Utredning av kognitiv svikt og demens	4
1.4 - Høreapparat som foreslått tiltak mot kognitiv svikt og demens	4
2. Problemstilling	5
3. Metode	6
3.1 - Systematisk søkestrategi	6
3.1.1 - Søkeord	6
3.1.2 - Inkluderingskriterier og ekskluderingskriterier	7
3.1.3 - Søkeprosessen	8
3.2 - Gjennomlesing, kvalitetssikring og analyse av artiklene	8
3.2.1 - PRISMA flowchart	8
3.2.2 - Sjekkliste for kvalitetssikring.....	10
3.2.3 - Sammendrag og analyse av artiklene	10
4. Ethiske forhold	10
5. Resultat	11
5.1 - Bremsing av kognitiv svikt og demens	14
5.1.1 - Tid til diagnose av kognitiv svikt og demens	14
5.1.2 - Overlevelsesrate for kognitiv svikt og demens	14
5.1.3 - Endringer i kognitiv funksjon over tid	14
5.2 - Minsket risiko for utviklingen av kognitiv svikt og demens	15
5.2.1 - Minsket risiko for utviklingen av mild behavioral impairment.....	15

5.2.2 - Minsket risiko for mild kognitiv svikt og demens.....	15
6. Diskusjon.....	16
6.1 - Ulike teorier og hypoteser.....	16
6.1.1 - Kognitiv belastningsteori	17
6.1.2 - Cascade hypothesis	17
6.1.3 - Common cause hypothesis	18
6.2 - The overdiagnosis hypothesis	19
6.3 - Påvirkende faktorer og egenskaper hos høreapparatbrukeren	19
6.4 - Videre forskning på temaet og kliniske implikasjoner	21
7. Konklusjon	22
Referanser	23
Vedlegg.....	34
Artikkel 1.....	34
Artikkel 2.....	35
Artikkel 3.....	36
Artikkel 4.....	37
Artikkel 5.....	38
Artikkel 6.....	39
Artikkel 7.....	40
Artikkel 8.....	41
Artikkel 9.....	42
Artikkel 10.....	43
Artikkel 11.....	44

1. Introduksjon

1.1 - Demens: Forekomst og konsekvenser

I en verden hvor antall eldre øker, øker også forekomsten av demens. I 2030 vil andelen eldre for første gang være større enn andelen barn i Norge (Helsedirektoratet, 2022). På verdensbasis har dette allerede skjedd, da tall viser at det i 2020 var en større andel eldre over 60 år enn barn under 5 år (WHO, 2022). Samtidig rapporterer Folkehelseinstituttet (2021) at det er omtrent 101 000 mennesker i Norge med demens, og at det innen 2050 forventes en dobling i antall. Den samme doblingen er forventet på verdensbasis og innen 2050 kan det være omtrent 131,5 millioner mennesker med demens. Det er estimert at antallet demenstilfeller vil fortsette å dobles hvert 20. år (Prince et al., 2015, s. 1). Demens er en av de største årsakene globalt til funksjonsnedsettelse og manglende selvstendighet hos eldre, og står for 11,9% av årene levd med en funksjonsnedsettelse som følger av en ikke-smittsom sykdom (Prince & Jackson, 2009, s. 9). I tillegg til dette er også demens den syvende ledende årsaken til dødsfall basert på tall fra 2019 (WHO, 2020). Konsekvensene av dette kan ses på de årlige globale samfunnskostnadene for demens, som ble estimert til 1313,4 milliarder amerikanske dollar i 2019. Disse store utgiftene, som stadig øker, kan være belastende for helse- og omsorgssystemer internasjonalt (Wimo et al., 2023).

1.2 - Hørselstap: en modifiserbar risikofaktor for demens

Sett at den økende forekomsten av demens mulig kan skape konsekvenser for samfunnet, har det i de seneste tiårene økt med forskning på mulige forebyggende tiltak. I en rapport av Livingston et al. (2020) foreslår de at opptil 40% av demenstilfeller kan forhindres. De presenterer tolv ulike modifiserbare risikofaktorer og disse er utdanning, hørselstap, traumatisk hjerneskade, hypertensjon, alkoholinntak, fedme, røyking, depresjon, sosial isolasjon, fysisk aktivitet, luftforurensing og diabetes. Av disse utgjør hørselstap den største prosentandelen på 8%. Det er også anslått at omtrent 9% av demensdiagnoser er linket til hørselstap. Videre rapporterer Lin et al. (2011) at hørselstap kan øke risikoen mellom to til fem ganger sammenlignet med normalhørende. De to gruppene som

har økt risiko for å utvikle kognitiv svikt og demens i sammenheng med hørselstap er middelaldrende og eldre. Hos middelaldrende mellom 45 og 65 år er hørselstap foreslått som den største modifiserbare risikofaktoren (Livingston et al., 2020). Dette støtter en studie utført av Gallacher et al. (2012) hvor de så at den yngste gjennomsnittlige alderen hvor hørselstap var knyttet til økt risiko for demens var 55 år. I studier gjort av Davies et al. (2017) og Gurgel et al. (2014) konkluderer de med at hørselshemmede eldre har økt risiko for å utvikle demens sammenlignet med normalhørende eldre. Hos mennesker over 65 år kan denne sammenhengen ses mer indirekte ved at faktorer som depresjon og sosial isolasjon, som ofte er en konsekvens av hørselstap, blir sett på som de mest modifiserbare risikofaktorene for kognitiv svikt og demens (Amieva & Ouvrard, 2020; Livingston et al., 2020).

1.2.1 - Hørselstap hos middelaldrende og eldre

På samme måte som antall eldre og forekomsten av demens øker, ses det også en økning i antall hørselshemmede. På verdensbasis er det ifølge World Health Organization (WHO) mer enn 1,5 milliarder mennesker med nedsatt hørsel (WHO, 2021b, s. 1) og det forventes at antallet vil øke til 2,5 milliarder innen 2050. Det som defineres som en hørselshemming er når hørselen går utover daglig aktivitet og kommunikasjonsevne (Tye-Murray, 2020, s. 4). Et hørselstap kan være enten unilateralt eller bilateralt og kan variere i alvorlighetsgrad. Høreterskler måles ved hjelp av rentoneaudiometri. Ved å se på disse tersklene kan man enklere definere graden av hørselstapet, i tillegg til hvilken type. Alt over 20 dB HL i pure tone average regnes som nedsatt hørsel (WHO, 2024). Et hørselstap kan være mekanisk, sensorinevralt eller en kombinasjon av begge. Aller mest vanlig er sensorinevrale hørselstap, og av disse tilfellene er en større andel aldersrelatert. Det er nemlig estimert at 42% av alle tilfeller av hørselstap forekommer hos mennesker over 60 år (WHO, 2021b). Aldersrelatert hørselstap, eller presbyakusis, er den mest vanlige årsaken til hørselstap hos middelaldrende og eldre (Gelfand, 2016, s.170).

Symptomene kan oppstå allerede i 40-årene, og typisk for denne diagnosen er at forverringen skjer gradvis over tid. Diagnosen kan gjenkjennes på et audiogram ved at høretersklene er symmetrisk bilateralt, og fallende i diskant. Presbyakusis fører typisk med seg svekket taleforståelse da viktig informasjon i form av fonemer i språket blir vanskeligere å oppfatte (Gates & Mills, 2005). Hørselstap er en av de

mest utbredte helseutfordringene hos den eldre befolkningen, der én tredjedel av mennesker over 65 år har et hemmende hørselstap (Yueh et al., 2003).

1.3 - Ulike stadier av kognitiv svikt og demens, og utredning av disse.

Forskning som er gjort på hørselstap i sammenheng med kognitiv svikt og demens, fokuserer ofte på ulike diagnoser av kognitiv svikt og demens. De tre diagnosene som oftest går i igjen er mild behavioral impairment (MBI), mild kognitiv svikt (MKS) og demens. Disse diagnosene og ulike standardiserte tester som brukes ved utredning og forskning vil videre defineres.

1.3.1 - Mild behavioral impairment

MBI har blitt definert og validert som et syndrom som hjelper med å identifisere mennesker som har høyere risiko for kognitiv svikt og demens. Typiske symptomer er dårligere impuls kontroll, emosjonell dysregulering, manglende sosiale ferdigheter, unormal tankegang og virkelighetsoppfattelse. Kriteriene for at atferden skal regnes som MBI er at vedkommende er over 50 år gammel og at atferdsmønsteret har pågått i minst 6 måneder (Ismail et al., 2017).

1.3.2 - Mild kognitiv svikt

MKS er en diagnose som beskriver en større nedgang i kognitiv funksjon enn det som er normalt i forhold til aldersrelaterte endringer, samtidig som det ikke er alvorlig nok for å oppfylle kravene for en demensdiagnose. Et gjennomsnitt tatt fra ulike studier, viste at forekomsten av MKS hos deltakere over 60 år, lå på 16-20%. Videre rapporterte de samme studiene også at risikoen for å utvikle demens var høyere hos deltakerne med MKS (Roberts & Knopman, 2013). Det er dermed viktig å identifisere disse menneskene da de kan dra nytte av forebyggende tiltak (Burns & Zaudig, 2002).

1.3.3 - Demens

Demens defineres som en nedgang i kognitiv funksjon som er så betydelig at det går utover den daglige funksjonen. Demens er en samlebetegnelse og ikke en spesifikk sykdom (Gale et al., 2018). Alzheimers sykdom er den mest vanlige formen for demens, og utgjør 60-70% av de rammede. Det mest fremtredende kognitive

symptomet ved demens er nedsatt hukommelse (Helse- og omsorgsdepartementet, 2020). Risikoen for demens øker med alderen, og forekomsten øker eksponentielt i alderen 65 til 90 år (Corrada et al., 2010). Det er estimert at 7-10% av mennesker over 65 år har eller vil utvikle demens (Prince et al., 2013). Alder er den største risikofaktoren for demens, men i 2-9% av tilfellene kommer diagnosen før 65 års alder (WHO, 2012, s. 32).

1.3.4 - Utredning av kognitiv svikt og demens

Det finnes ulike standardiserte tester for vurdering av kognitiv svikt og demens. En velkjent test er Mini-Mental State Examination (MMSE). Denne testen består av 11 spørsmål. En høy skår viser til en god kognitiv funksjon, og en lav skår til kognitiv svikt eller demens (Folstein et al., 1975). MMSE blir ofte brukt i forskning for å dokumentere endring i kognitiv funksjon (Arevalo-Rodriguez et al., 2021). En annen test heter Clinical Dementia Rating (CDR), og brukes for å vurdere graden av kognitiv svikt. En høy CDR-SB (Sum of Boxes) skår på skalaen viser til dårlig kognitiv funksjon, og en lav skår viser til normal kognitiv funksjon. I tillegg til at CDR blir brukt klinisk for utredning, blir denne testen også ofte brukt i longitudinelle forskningsprosjekter for å dokumentere eventuell forverring av kognitiv funksjon over tid (Morris et al., 1993, sitert/referert i Julayanont & DeToledo, 2022). Utredning av MBI kan gjøres ved hjelp av Neuropsychiatric Inventory Questionnaire (NPI-Q). Dette er et retrospektivt informant-basert spørreskjema som omhandler pasientens observerte oppførsel og sinnsstemning i løpet av én måned. Høy skår betyr at det er et tilfelle av MBI, og lav skår viser at det ikke er det (Kaufer et al., 2000). Også denne testen brukes i forskning for å dokumentere alvorlighetsgraden av MBI hos deltakerne (Resnick et al., 2022).

1.4 - Høreapparat som foreslått tiltak mot kognitiv svikt og demens

Som nevnt tidligere i introduksjonen er hørselstap foreslått som en modifiserbar risikofaktor for kognitiv svikt og demens hos middelaldrende, og indirekte hos eldre. I de seneste årene har de vitenskapelige og kliniske miljøene begynt å anerkjenne høreapparat som en mulig forebyggende faktor mot demens (Rutherford et al., 2018). Blant annet Amieva et al. (2020) og Ray et al. (2018) rapporterer hørselstap som uavhengig faktor for akselerert kognitiv svikt hos eldre, og foreslår derfor

høreapparat som en mulig løsning for å minske risikoen for utvikling av kognitiv svikt og demens. Davies et al. (2017) foreslår også at behandling av hørselstap med høreapparat kan bremse utviklingen av demens. De tre sistnevnte studiene diskuterer at høreapparat kan hjelpe mot kognitiv svikt og demens ved at det letter for kommunikasjonen, øker sosial interaksjon og mengden auditiv stimuli til hjernen. Tradisjonelt sett er høreapparat den vanligste formen for hørselsteknisk utstyr, og er en viktig del av tiltaksfasen i den audiologiske rehabiliteringen. Formålet er å lette for kommunikasjon og gi økt deltakelse i samfunnet (Gelfand, 2016, s. 390). Språk gjøres mer hørbart for brukeren ved å amplifisere de frekvensområdene brukeren har nedsatt hørsel i (Dillon, 2012, s. 2). Tilpasning av høreapparat kan være enten unilateral eller bilateral basert på brukerens hørselstap og behov (Dillon, 2012, s. 431). På grunnlag av temaene tatt opp i introduksjonen, ønsker denne studien å se om det finnes forskning som viser at høreapparat kan brukes som et forebyggende tiltak, ved å bremse eller minske risikoen for utviklingen av kognitiv svikt og demens.

2. Problemstilling

Den valgte problemstillingen til denne studien er: "Kan høreapparat bremse eller minske risikoen for utviklingen av kognitiv svikt og demens hos middelaldrende og eldre hørselshemmede?".

To aldersgrupper er inkludert i problemstillingen, nemlig middelaldrende og eldre hørselshemmede. Middelaldrende defineres som mennesker over 45 år, og eldre som mennesker over 65 år. Som etablert i introduksjonen har disse to gruppene økt risiko for demens knyttet til hørselstap. Hørselshemmede inkluderer mennesker med alt fra mildt til alvorlig hørselstap, og kan være både uni- og bilateralt. Høreapparat er definert som både unilateral og bilateral tilpasning. Det skal ikke fokuseres på andre hørselstekniske hjelpemidler, da studien kun ønsker å se på høreapparat som forebyggende tiltak. Denne studien ønsker å se på hele løpet fra MKS frem til diagnosen demens. Dette inkluderer også atferdsmessige symptomer (MBI) som typisk dukker opp som en forløper for kognitiv svikt og demens. Studien er altså ikke begrenset til kun kognitivt friske mennesker, men åpner opp for å se om høreapparat kan bremse utviklingen i en allerede progredierende kognitiv svikt eller demenssykdom.

3. Metode

Den valgte metoden for denne studien er en litteraturstudie. Valget ble gjort på bakgrunn av at dette åpnet opp for å se hva publisert forskning sier om denne studiens problemstilling. Et omfattende systematisk søk ble gjort for å finne relevante forskningsartikler. Disse ble gjennomlest og kvalitetssikret, deretter sammenfattet i sammendrag og tabell, og resultatene analysert. Dette har blitt gjort i tråd med Aveyard (2019, s. 2). Denne prosessen beskrives videre.

3.1 - Systematisk søkestrategi

Første steg i søkestrategien var å planlegge hvilke søkeord og inkluderings- og ekskluderingskriterier som skulle brukes. Dette ble gjort på grunnlag av Aveyard (2019, s. 74) sin beskrivelse av systematisk søkestrategi.

3.1.1 - Søkeord

Søkeordene som ble brukt i denne søkeprosessen hadde som hensikt å gjenspeile studiens problemstilling. Aveyard (2019, s. 83) skriver at det er viktig å finne synonymer til de valgte søkeordene da ikke alle artikler bruker de samme uttrykkene, og at dette åpner opp for å finne artikler man ellers ikke ville ha funnet. Denne studien har hatt dette som et utgangspunkt da listen med søkeord ble utarbeidet. Søkeordene er listet opp i **tabell 1**.

Tabell 1, viser søkeordene brukt i litteratursøket.

Søkeord
Dementia, hearing loss, incident dementia, hearing impairment, hearing aids, prevention, cognitive decline, mild cognitive impairment, mild behavioral impairment, treated/untreated hearing loss, hearing aid use, risk of dementia.

3.1.2 - Inkluderingskriterier og ekskluderingskriterier

For å enklere å holde fokus og unngå avsporing til irrelevante artikler, ble det utarbeidet en liste med inkluderings- og ekskluderingskriterier. Denne listen definerte videre hva artiklene skulle og ikke skulle inneholde, noe som ifølge Aveyard (2019, s. 75) skal hjelpe med å snevre inn søket ytterligere.

Da problemstillingen i denne studien omhandler både middelaldrende og eldre, ble det eksempelvis satt et kriterium om at deltakerne i artiklene måtte være 45 år eller eldre. I **tabell 2** er resten av kriteriene listet opp. Det er også viktig å understreke at det var et kriterium at artiklene skulle bruke kvantitativ metode.

Tabell 2, viser inkluderings- og ekskluderingskriterier for dette litteratursøket.

	Inkluderingskriterier	Ekskluderingskriterier
Tema	Demens. MBI. MKS. Kognitiv svikt. Høreapparat.	Cochleaimplantat. Andre hørselstekniske hjelpemidler.
Metode	Kvantitative studier. Longitudinelle studier. Store kohorter.	Kvalitative studier. Litteraturstudier.
Deltakere	Menn og kvinner. 45 år og eldre. Mildt til alvorlig hørselstap. Alle typer hørselstap.	Døvhet.
Publisert	Januar 2015 til januar 2024	Før januar 2015
Språk	Engelsk, norsk, svensk, dansk.	Andre språk.
Øvrig	Må være fagfelleverdert. Etisk godkjent.	Fagartikler. Studieprotokoller.

3.1.3 - Søkeprosessen

Selve søkeprosessen pågikk i januar og februar 2024. Det ble da brukt to søkemotorer: PubMed og Medline. Disse søkemotorene er for medisin- og helsevitenskap (Aveyard, 2019, s. 81). De avanserte søkene baserer seg på Boolean logic, hvor fraser som AND, OR og NOT brukes for å finne de mest relevante søkeresultatene. I denne studien har de to førstnevnte frasene utelukkende blitt brukt. I ett av søkene gjort via Medline ble det for eksempel søkt slik: "hearing aid use AND dementia AND prevention". Ved å bruke AND inkluderes alle disse tre søkeordene i samme treff. I et annet søk via PubMed ble det søkt slik: ((hearing aid use) OR (hearing loss)) AND (risk of dementia). Frasen OR åpner opp for flere treff, da ikke begge søkeordene nødvendigvis trenger å stå i samme artikkel. Dette er særlig relevant om man skal ta hensyn til synonymer i søkeprosessen (Aveyard, 2019, s. 85). Til tross for bruk av relevante søkeord, ble det mange treff som ikke nødvendigvis var relevante. Søkene ble derfor begrenset ytterligere ved hjelp av søkefilter. Publiseringsdato, deltakere og språk ble satt til å samsvare med de allerede definerte inkludering- og ekskluderingskriteriene i **tabell 2**. Ved å ta i bruk strategiene beskrevet over, ble det utført syv endelige søk. Disse søkene endte opp i totalt 219 treff fordelt på de to søkemotorene.

3.2 - Gjennomlesing, kvalitetssikring og analyse av artiklene

Aveyard (2019, s. 113) understreker viktigheten med å finne artikler med høy validitet og reliabilitet. Verktøyene som videre beskrives hadde som hensikt å avdekke artiklenes validitet og reliabilitet. Dette for å forsikre om at artiklene som ble funnet under søkeprosessen var relevante for problemstillingen, men også at de ble gjennomført på en pålitelig måte. Videre ble innholdet i artiklene analysert og sammenfattet.

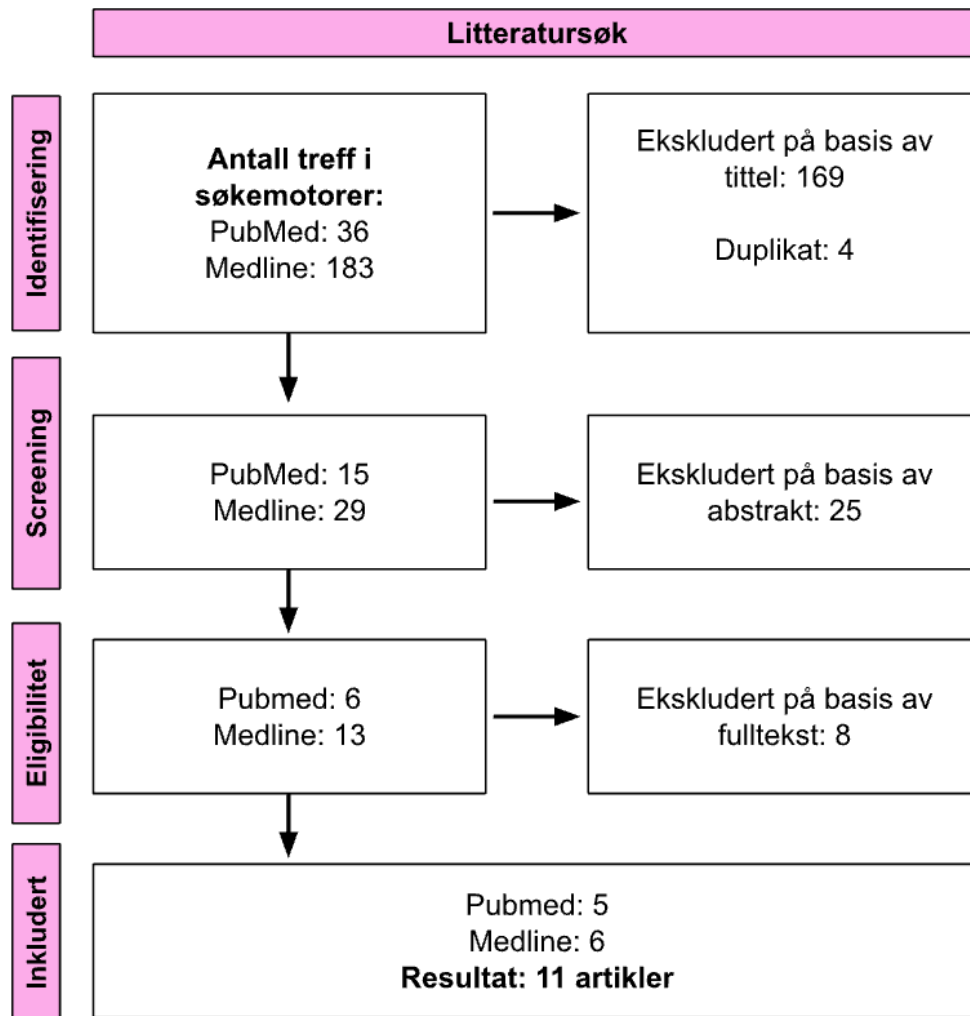
3.2.1 - PRISMA flowchart

PRISMA står for *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*, og er et verktøy spesielt tilpasset litteratursøk og meta-analyser.

I denne studien har de fire trinnene i PRISMA flowchart blitt brukt. Dette er de fire trinnene som ble fulgt: 1) Identifisering: velge ut artikler basert på relevansen i tittelen. 2) Screening: se etter relevans i artiklenes abstrakt. 3) Eligibilitet: lese

grundig gjennom hele artikkelen for å se om det fyller kravene. 4) Inkludert: de siste gjenværende artiklene som er inkludert i resultatet (Liberati et al., 2009). Etter denne gjennomlesningen var gjennomført hadde 219 artikler blitt redusert til 11 artikler.

Figur 1 viser den trinnvise prosessen.



Figur 1, viser antall treff på de ulike trinnene i søkeprosessen, fremstilt i PRISMA flowchart (Liberati et al., 2009).

Det som lå til grunn for hva som ble ekskludert i PRISMA flowchart, er de tidligere definerte inkludering- og ekskluderingskriteriene. Det vil si at artikler ble valgt bort basert på titler, abstrakter og fulltekster hvis de ikke inneholdt de kriteriene som ble lagt i grunn. Eksempelvis ble artikler som ikke hadde kvantitativ metode valgt bort under lesning av abstrakt. Denne prosessen var med på å sikre artiklenes validitet.

3.2.2 - Sjekkliste for kvalitetssikring

Selv om elleve artikler bestod testen i PRISMA flowchart, måtte innholdet kvalitetssikres. Det ble derfor gjort en kvalitetssikring ved hjelp av en sjekkliste. Til dette ble sjekklisten til Wooliams som er videreutviklet av Aveyard brukt (Wooliams et al., 2009, referert i Aveyard, 2019, s. 107-108). Sjekklisten består av totalt seks spørsmål: 1) Hvor ble informasjonen funnet? 2) Hvordan ser man at det er god kvalitet? 3) Når ble det skrevet? 4) Hva er hovedbudskapet? 5) Hvem skrev det? 6) Hvorfor ble det skrevet, og hvem var det ment for? (Aveyard, 2015, referert i Aveyard, 2019, s. 108). De elleve artiklene fra litteratursøket bestod kvalitetssikringen.

3.2.3 - Sammendrag og analyse av artiklene

For å få en god oversikt og forståelse av artiklenes innhold, ble de satt opp i sammendrag. Dette ble gjort på en overordnet måte slik at alle de viktigste punktene fra hver artikkel kom med. Dette inkluderte forfatter, dato, tittel, hensikt, metode, resultat og diskusjon. Disse sammendragene gjorde det enklere å analysere artiklenes innhold. Analysen gikk ut på å sette resultatene opp mot hverandre og finne likheter og ulikheter. Denne prosessen ble gjort i tråd med Aveyard (2019, s.137). **Vedlegg 1-11** viser sammendrag av artiklene.

4. Ethiske forhold

På bakgrunn av at denne litteraturstudien ikke har direkte kontakt med deltakere og deres sensitive informasjon, var det ikke nødvendig med søknad til Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK). Dette er fordi en litteraturstudie tar for seg allerede gjennomført forskning. Det er likevel viktig å påse at valgte artikler har blitt etisk godkjent og fagfellevurdert. Dette innebærer at forskningen har blitt gjennomført på bakgrunn av etiske normer. Deltakerne må bli behandlet i henhold til disse normene, og forskningsmetodikk må være forsvarlig. Dette går i tråd med forskningsetikkloven (2017, § 4), som sier man skal forsikre seg om at forskningen skal gjennomføres med en ansvarsbevisst måte.

Av artiklene brukt i resultatdelen var seks av disse godkjent av etiske komitéer (Amieva et al., 2015; Byun et al., 2022; Lin et al., 2023; Maharani et al., 2019;

Sugiura et al., 2021; Zhang et al., 2023). Tre av artiklene hentet data fra National Alzheimers Coordinating Center (NACC). Forskningssettene som ga data til NACC måtte først ha skriftlig og informert samtykke fra deltakerne, og godkjenning fra en etisk komité (Bucholc et al., 2021; Bucholc et al., 2022; Gosselin et al., 2023). Cantuaria et al. (2024) fikk studien godkjent av de lokale myndighetene i Danmark, og etter dansk lov trengte de ikke skriftlig samtykke fra deltakerne. Mahmoudi et al. (2019) trengte heller ikke skriftlig samtykke fra deltakerne da dataene ble hentet fra en privateid database. Dette unntaket fikk de godkjent av The Institutional Review Board ved sin institusjon. Alle artiklene valgt i denne studien er etisk godkjent og fagfelleurdert.

5. Resultat

Videre vil resultatene fra litteraturstudien presenteres. I tråd med problemstillingen, som er todelt, vil også resultatene presenteres i to hovedtema. Resultatene som omhandler bremsing av kognitiv svikt og demens vil presenteres først, deretter resultatene som omhandler minsket risiko for kognitiv svikt og demens. En oppsummering av artiklenes forfattere, hensikt, metode, deltakere og resultater kan ses under i **tabell 3**.

Tabell 3, viser sammendrag av artiklene brukt i resultatene.

Artikkel	Forfattere	Hensikt	Metode og deltakere	Resultat
1	Amieva, H., Ouvrard, C., Giulioli, C., Meillon, C., Rullier, L., Dartigues, J.-F. (2015).	Å se om høreapparatbruk kan bremse utviklingen av kognitiv svikt hos hørselshemmede eldre.	Kvantitativ metode. Prospektiv befolkningsbasert studie. 3670 franskmenn, 65 år og eldre.	Større grad av kognitiv svikt hos de hørselshemmede som ikke brukte høreapparat, sammenlignet med de som gjorde det, og de normalhørende. Denne forskjellen ble mindre mellom de hørselshemmede når variabler som depresjon og isolasjon ble inkludert.
2	Bucholc, M., McClean, P. L., Bauermeister, S., Todd, S., Ding, X., Ye, Q., Wang, D., Huang, W., Maguire, L. P. (2021).	For første gang dokumentere høreapparatets effekt på utviklingen fra MKS til demens hos eldre hørselshemmede.	Kvantitativ metode. Retrospektiv og longitudinell kohortstudie. 2114 hørselshemmede deltakere på 50 år og eldre delt inn i to grupper. Gruppe 1 bestod av 939 deltakere med MKS, der 636 brukte høreapparat. Gruppe 2 bestod av 1175 deltakere med demens, der 719 brukte høreapparat.	Hos deltakerne med MKS var median tid for å utvikle demens hos de med høreapparat 4 år, og 2 år hos de som ikke gjorde det. Mindre risiko for å utvikle demens hos MKS-deltakerne som brukte høreapparat.
3	Bucholc, M., Bauermeister, S., Kaur, D., McClean, P. L., & Todd, S. (2022).	Å se på sammenhengen mellom hørselstap og bruk av høreapparat på progresjonen av MKS.	Kvantitativ observasjonsstudie. Kohortbasert. 4358 deltakere hentet fra et nasjonalt Alzheimers koordineringssenter i USA. 450 av deltakerne hadde hørselstap, mens de resterende var normalhørende. 313 av de hørselshemmede brukte høreapparat	De som brukte høreapparat hadde mindre risiko for å utvikle MKS, og hadde i tillegg lavere grad av kognitiv forverring over tid.
4	Byun, H., Chung, J. H., Lee, S. H., Kim, E. M., & Kim, I. (2022).	Å se om høreapparatbruk kan redusere forekomsten av demens, og dermed kan brukes som et tiltak i en økende eldre populasjon.	Kvantitativ studie. Retrospektiv, longitudinell og kohortbasert. To grupper med hørselshemmede på 8789 deltakere hver: En med høreapparat og en kontrollgruppe uten høreapparat. Gjennomsnittsalderen på deltakerne var 66,2 år.	Risikoen for demens var lavere hos de som brukte høreapparat sammenlignet med de som ikke brukte det. Høreapparatbruk hadde en statistisk meningsfull forebyggende effekt.
5	Cantuaria, M. L., Pedersen, E. R., Waldorff, F. B., Wermuth, L., Pedersen, K. M., Poulsen, A. H., Raaschou-Nielsen, O., Sørensen, M., Schmidt, J. H. (2024).	Å se en sterkere sammenheng mellom hørselstap og demens, og hvilken betydning høreapparat har for denne sammenhengen.	Kvantitativ studie. Longitudinell og kohortbasert. 573 088 danske deltakere, alle over 50 år med en gjennomsnittsalder på 60,8 år.	Resultatene viste at høreapparatbruk var forbundet med minsket risiko for utvikling av demens.
6	Gosselin, P., Guan, D. X., Smith, E. E., Ismail, Z. (2023).	Å undersøke forholdet mellom hørsel og MBI, og om høreapparat har en innvirkning på dette forholdet.	Kvantitativt. Longitudinell og kohortbasert. 7080 deltakere med en alder på 50 år eller eldre hentet fra National Alzheimers Coordinating Center.	Tverrsnittanalyse viste at deltakere med ubehandlet hørselstap hadde større risiko for MBI sammenlignet med normalhørende. Longitudinell analyse viste derimot at deltakerne med behandlet hørselstap hadde størst risiko for å utvikle MBI.

7	Lin, F. R., Pike, J. R., Albert, M. S., Arnold, M., Burgard, S., Chisolm, T., Couper, D., Deal, J. A., Goman, A. M., Glynn, N. W., Gmelin, T., Gravens-Mueller, L., Hayden, K. M., Huang, A. R., Knopman, D., Mitchell, C. M., Mosley, T., Pankow, J. S., Reed, N. S., ... Coresh, J. (2023).	Å se om behandling av hørselstap hos eldre med god kognitiv funksjon kunne føre til minsket kognitiv forverring over tid.	Kvantitativ metode. Multisenter randomisert kontrollert studie. Eldre mellom 70 og 84 år ble fordelt tilfeldig på to grupper, en gruppe som fikk tilpasset høreapparat og en kontrollgruppe som mottok veiledning fra en helsepedagog.	Den kognitive endringen var ikke signifikant forskjellig mellom hovedgruppene og kontrollgruppene. Sensitivitetsanalyser viste derimot forskjeller innad i den ene hovedgruppen (ARIC) der den kognitive endringen over tre år minsket med 48% sammenlignet med kontrollgruppen.
8	Maharani, A., Dawes, P., Nazroo, J., Tampubolon, G., Pendleton, Neil. (2018).	Å se om bruk av høreapparat kan bremse kognitiv forverring hos eldre hørselshemmede.	Kvantitativ. Longitudinell og kohortbasert. 2040 deltakere over 50 år som deltok på the Health and Retirement Study (HRS) fra 1996 til 2014 som begynte med høreapparat under studieforløpet.	Høreapparat viste seg å ha en bremsende effekt på kognitiv forverring, uavhengig av andre variabler og risikoer.
9	Mahmoudi, E., Basu, T., Langa, K., McKee, M. M., Zazove, P., Alexander, N., & Kamdar, N. (2019).	Å undersøke om bruk av høreapparat forlenget tiden til diagnostisering av demens, innen en treårsperiode etter diagnostisert hørselstap.	Kvalitativ studie. Retrospektiv og kohortbasert. Studien hadde 114 862 eldre deltakere på 66 år eller eldre som var diagnostisert med hørselstap.	Høreapparatbrukere hadde lavere risiko for å utvikle demens. En forsinkelse i diagnostiseringen ble funnet hos de som brukte høreapparat. Innen tre år etter diagnostisert hørselstap forble en høyere prosentandel høreapparatbrukere friske.
10	Sugiura, S., Uchida, Y., Nishita, Y., Teranishi, M., Shimonono, M., Suzuki, H., Nakashima, T., Tange, C., Otsuka, R., Ando, F., Shimokata, H. (2021).	Øke bevisstheten rundt høreapparaters effekt mot kognitiv svikt da Japan er et av landene i verden med størst andel eldre, og kun en liten prosent av hørselshemmede som tar i bruk høreapparat.	Kvantitativ metode. Longitudinell kohortstudie. 1193 hørselshemmede deltakere over 60 år som ble fulgt over 10 år i National Institute for Longevity, Longitudinal Study of Ageing (NILS-LSA)	Risikoen for kognitiv svikt var lavere hos de som brukte høreapparatene sine hele tiden, sammenlignet med de som kun brukte dem av og til eller aldri.
11	Zhang, Y., Wang, H., Wang, L., Zhang, J., Cao, Y., Wan, L., Wang, C., Xin, H., & Ding, H. (2023).	Se på effektene av høreapparatbruk hos eldre mennesker i Kina, og den positive rollen høreapparat kan ha i forbindelse med hørselstap og kognitiv svikt.	Kvantitativ metode. Retrospektiv kohortstudie. 30,897 deltakere fra Shanghai i Kina 60 år og eldre. To tredjedeler med normal hørsel, én tredjedel hørselshemmede.	Høreapparatbrukere hadde en gjennomsnittlig mindre odds ratio på 0,92 for å utvikle kognitiv svikt sammenlignet med hørselshemmede uten høreapparat på 0,86.

5.1 - Bremsing av kognitiv svikt og demens

Høreapparat som en bremsende faktor for utviklingen av kognitiv svikt og demens har blitt tatt opp som tema i sju av artiklene (Amieva et al., 2015; Bucholc et al., 2021; Bucholc et al., 2022; Byun et al., 2022; Lin et al., 2023; Maharani et al., 2018; Mahmoudi et al., 2019).

5.1.1 - Tid til diagnose av kognitiv svikt og demens

Byun et al. (2022) så at den gjennomsnittlige tiden for å få diagnosen demens lå på 10,5 år for deltakerne som brukte høreapparat, og 9,7 år for de hørselshemmede uten høreapparat. I studien gjort av Bucholc et al. (2021) på MKS-pasienter fant de at det tok i snitt 4 år for å utvikle demens hos høreapparatbrukerne, mens det tok 2 år for deltakerne uten høreapparat. Bucholc et al. (2022) regnet ut at Restricted Mean Survival Time for å holde seg fri for diagnosen MKS hos kognitivt friske deltakere var 9,35 år hos høreapparatbrukere og 7,61 år hos de uten.

5.1.2 - Overlevelsesrate for kognitiv svikt og demens

Tre studier sammenlignet overlevelsesrate hos deltakere som brukte høreapparat versus de som ikke brukte høreapparat. I løpet av en femårsperiode fant Bucholc et al. (2022) at overlevelsesraten for å ikke utvikle demens lå på 33% vs. 19%. Mahmoudi et al. (2019) undersøkte tid for demensdiagnose innen tre år etter et hørselstap inntraff hos kognitivt friske deltakere. Overlevelsesraten lå da på 96,6% vs. 96,1%. I løpet av den totale tiden studien pågikk, fant Byun et al. (2022) at overlevelsesraten lå på 83,66% vs. 81,15%.

5.1.3 - Endringer i kognitiv funksjon over tid

Bucholc et al. (2021) så på den gjennomsnittlige årlige endringen i CDR-SB skår hos hørselshemmede deltakere med MKS. Deltakerne som brukte høreapparat hadde en gjennomsnittlig endring i CDR-SB skår på 1,3 poeng per år, mens de uten høreapparat hadde en gjennomsnittlig endring på 1,7 poeng per år. Bucholc et al. (2022) fant at CDR-SB skåren for kognitivt friske høreapparatbrukere var i gjennomsnitt 0,07 poeng lavere enn for de uten. Den gjennomsnittlige årlige endringen i CDR-SB skår var på 0,04 poeng for høreapparatbrukere og 0,08 for de uten. Maharani et al. (2018) så på episodisk minne-skår hos demente deltakere før

og etter de begynte med høreapparat. Skåren hadde en brattere nedadgående kurve i tiden før de fikk høreapparat ($\beta=-0,1$) sammenlignet med etter ($\beta=-0,02$). I den ene gruppen i studien av Lin et al. (2023) ble høreapparatbrukere sammenlignet med de uten høreapparat. I løpet av en treårsperiode så de at det gjennomsnittlig var en forskjell på $\beta= 0,191$ (95% CI, 0,022-0,360) i kognitiv skår. Dette utgjorde en 48% reduksjon i kognitiv forverring forbundet med høreapparat. I samme studie var det en gruppe som bestod av hørselshemmede fra et frivillighetsprogram kalt De Novo. I denne gruppen ble det ikke funnet en signifikant forskjell i kognitiv forverring i samme tidsperiode $\beta= -0,061$ (95% CI, 0,151-0,028). Amieva et al. (2015) brukte MMSE for å kartlegge forverring i kognitiv funksjon over 25 år, og sammenlignet dette med en normalhørende gruppe. Deltakere uten høreapparat hadde en raskere forverring i kognitiv funksjon ($\beta=-0,06$), enn høreapparatbrukere ($\beta=0,07$).

5.2 - Minsket risiko for utviklingen av kognitiv svikt og demens

Åtte av artiklene har valgt å se på risiko og odds for kognitiv svikt og utvikling av demens hos høreapparatbrukere, sammenlignet ikke-høreapparatbrukere eller normalhørende (Bucholc et al., 2021; Bucholc et al., 2022; Byun et al., 2022; Cantuaria et al., 2024; Gosselin et al., 2023; Mahmoudi et al., 2019; Sugiura et al., 2021; Zhang et al., 2023).

5.2.1 - Minsket risiko for utviklingen av mild behavioral impairment

Gosselin et al. (2023) gjorde i sin studie en tverrsnittsanalyse av deltakere med normal hørsel, høreapparatbrukere og hørselshemmede uten høreapparat. Deltakerne uten høreapparat hadde 1,66 (95% CI, 1,24-2,21) ganger større odds ratio for å rapportere symptomer av MBI, sammenlignet med den normalhørende gruppen. Deltakerne med høreapparat hadde tilsvarende odds ratio som de med normal hørsel. De fant likevel en større hasardrate for å utvikle MBI hos deltakerne med høreapparat, sammenlignet med de uten (HR = 1,29, 95% CI, 1,01-1,63).

5.2.2 - Minsket risiko for mild kognitiv svikt og demens

Resultatene fra studien av Byun et al. (2022) viste at høreapparat var en statistisk meningsfull variabel og forebyggende faktor mot utvikling av demens (justert HR = 0,75, 95% CI 0,70-0,81). Et lignende funn ble gjort av Bucholc et al. (2022) som viste

at høreapparat var forbundet med lavere risiko for å utvikle MKS hos kognitivt friske hørselshemmede (HR 0,47, 95% CI, 0,29-0,74). Også ett år tidligere fant Buchholz et al. (2021) at deltakere med MKS som brukte høreapparat hadde en signifikant lavere risiko for å utvikle demens (HR 0,73, 95% CI, 1,3-1,48). Mahmoudi et al. (2019) så at det innen en treårsperiode var en minsket hasartrate på 0,82 (95% CI = 0,76-0,89) for å utvikle demens hos deltakerne som brukte høreapparat, sammenlignet med de uten høreapparat. Cantuaria et al. (2024) så også at risikoen for å utvikle demens var høyere hos de hørselshemmede som ikke brukte høreapparat (HR = 1,20, 95% CI, 1,13-1,27) sammenlignet med de som brukte det (HR = 1,06, 95% CI, 1,01-1,10). To andre studier gikk inn med en litt annen vinkling. De valgte å se på hvor liten odds ratio høreapparatbrukere hadde sammenlignet med de uten høreapparat, eller de som av og til brukte høreapparat. Zhang et al. (2023) fant i sin studie at deltakere med høreapparat hadde en gjennomsnittlig mindre odds ratio på 0,92 for å utvikle kognitiv svikt sammenlignet med hørselshemmede uten høreapparat på 0,86. Sugiura et al. (2021) gjorde et lignende funn da de sammenlignet de deltakerne som av og til brukte høreapparat med de som alltid brukte høreapparat. De fant en signifikant lav odds ratio på 0,54 (95% CI 0.30–1.00) for kognitiv svikt i den sistnevnte gruppen.

6. Diskusjon

Resultatene fra denne litteraturstudien tyder på at det er en sammenheng mellom høreapparatbruk og bremsing og minsket risiko for kognitiv svikt og demens. Den direkte årsaken er fortsatt ukjent og kommer ikke frem i denne studien, men det finnes etablerte hypoteser og teorier som teoretiserer rundt hvorfor hørselstap, kognitiv svikt og demens kan ha en sammenheng. Disse, i tillegg til mulig overdiagnostisering og andre konfunderende faktorer som kan ha påvirket resultatene, skal videre diskuteres opp mot resultatene fra denne studien.

6.1 - Ulike teorier og hypoteser

Som tidligere etablert har hørselstap i flere år vært forbundet med forhøyet risiko for kognitiv svikt og demens, og i kjølvannet av dette har det dukket opp flere ulike hypoteser og teorier for å forklare hva sammenhengen kan være. Disse er kognitiv belastningsteori, cascade hypothesis og common cause hypothesis. Da denne

studien omhandler høreapparatets rolle i denne sammenhengen, vil funnene fra denne studien bli satt opp mot denne teorien og hypotesene for å se hvorvidt de støtter hverandre eller ikke.

6.1.1 - Kognitiv belastningsteori

Seks av elleve artikler nevner den følgende teorien som en mulig forklaring på sine funn (Bucholc et al., 2021; Byun et al., 2022; Gosselin et al., 2023; Lin et al., 2023; Mahmoudi et al., 2019; Zhang et al., 2023). Teorien omhandler hjernens kapasitet til å prosessere flere oppgaver samtidig. Det er teoretisert at hørselshemmede bruker unødvendige kognitive krefter på anstrengt lytting, noe som kan resultere i redusert kapasitet til andre kognitive oppgaver, som for eksempel arbeidsminne.

Konsekvensene av dette kan være svekket kognitiv funksjon som igjen øker risikoen for demens. Høreapparat kan lindre denne anstrengelsen, noe som kan gi mer kapasitet til kognitive oppgaver (Uchida et al., 2019). Resultatene fra denne litteraturstudien kan støttes av denne teorien da høreapparatbrukere hadde mindre kognitiv forverring over tid sammenlignet med hørselshemmede som ikke brukte høreapparat. Eksempelvis foreslår Bucholc et al. (2021) at høreapparat kan øke taleforståelsen, noe som gjør at det går mindre kognitive ressurser til anstrengende lytting. Dette støtter Glick & Sharma (2020) som så økt taleforståelse og kognitiv funksjon etter tilpasning av høreapparat.

6.1.2 - Cascade hypothesis

Ni av elleve artikler nevner denne hypotesen i sammenheng med sine funn (Amieva et al., 2015; Bucholc et al., 2021; Byun et al., 2022; Gosselin et al., 2023; Lin et al., 2023; Maharani et al., 2018; Mahmoudi et al., 2019; Sugiura et al., 2021; Zhang et al., 2023). Cascade hypothesis foreslår at mangelen på auditiv stimuli kan føre til at aktiviteten til hørselsnerven minsker. Dette kan igjen gi strukturelle endringer i hjernen og redusert hjernevolum. Samtidig fører dette med seg kommunikasjonsvansker som kan resultere i sosial isolasjon, og videre depresjon. Sammen kan disse trinnene øke risikoen for kognitiv svikt og demens (Uchida et al., 2019). Høreapparat som tiltak kan hjelpe ved at kommunikasjonsevnen øker, og dermed reduserer sosial isolasjon og depresjon. Høreapparat kan da knyttes til bedre kognitiv funksjon ved at tilgangen til auditiv stimuli øker (Lin et al., 2013). Maharani et al. (2018) mener at deres resultater støtter denne hypotesen da de så

en bremsing i kognitiv forverring hos sine deltakere som brukte høreapparat. De diskuterer at dette kan ha en sammenheng med at deltakerne ble mindre isolerte, mindre deprimerte og var mer selvstendig. De resterende åtte artiklene som støtter denne hypotesen kom til samme konklusjon angående høreapparatets rolle i denne sammenheng. Resultatene fra denne litteraturstudien støttes av cascade hypothesis. Det kan teoretiseres at denne sammenheng kan ses da deltakerne i artiklene som brukte høreapparat ble mindre deprimerte og sosialt isolerte. Dette støtter en kvalitativ studie gjort av Acar et al. (2011) hvor de så at kognitiv funksjon økte og depressive tegn minsket hos eldre hørselshemmede etter de fikk høreapparat.

6.1.3 - Common cause hypothesis

En hypotese som er godt etablert er common cause hypothesis. Denne hypotesen argumenterer for at forholdet mellom hørselstap og demens er uavhengig av hverandre, fordi begge er en del av den naturlige aldringsprosessen og er avhengig av hjernens integritet (Roberts & Allen, 2016). Høreapparat vil derfor ikke være en påvirkende eller forebyggende faktor mot kognitiv svikt og demens. Selv med rikelig forsterkning, vil ikke høreapparatet hjelpe kognitiv funksjon (Uchida et al., 2019). Deler av resultatene fra Lin et al. (2023) kan støtte denne hypotesen da de ikke fant en signifikant forskjell i kognitiv forverring over tid mellom høreapparatbrukere og ikke-høreapparatbrukere i den ene testgruppen. Forfatterne understreker likevel at denne gruppen bestod av deltakere som hadde gjennomsnittlig høyere økonomisk status, var mer selvstendige og generelt yngre og friskere, noe som kan ha påvirket resultatet. Også Gosselin et al. (2023) fant i sin longitudinelle analyse at høreapparatbrukere hadde større risiko for å utvikle MBI, sammenlignet med ikke-høreapparatbrukere. De diskuterer at dette kan skyldes at høreapparatbrukerne i snitt var eldre og hadde større hørselstap, og dermed var mer utsatt for å utvikle demens og depresjon. En stor andel av resultatene fra denne litteraturstudien støttes ikke av denne hypotesen da høreapparat ser ut til å ha en forebyggende effekt mot kognitiv svikt og demens, med unntak av det ene resultatet fra Lin et al. (2023) og resultatet fra den longitudinelle analysen til Gosselin et al. (2023).

6.2 - The overdiagnosis hypothesis

I motsetning til sistnevnte teori og hypoteser som ser på hvorvidt hørselstap kan føre til kognitiv svikt og demens eller ikke, ser denne hypotesen på hvordan hørselstap kan farge resultatene fra kognitive tester. Ni av elleve artikler fra resultatdelen nevner overdiagnosis hypothesis som en mulig årsak til bedre skår på kognitive tester som for eksempel CDR og MMSE, etter tilpasset høreapparat (Amieva et al., 2015; Bucholc et al., 2021; Bucholc et al., 2022; Byun et al., 2022; Cantuaria et al., 2024; Lin et al., 2023; Maharani et al., 2018; Sugiura et al., 2021; Zhang et al., 2023). Denne hypotesen går ut på at hørselshemmede kan få dårligere skår på kognitive tester. Grunnen til dette er at flere kognitive tester krever tilstrekkelig hørsel for å minske potensialet for misforståelser. Testtakeren sitt hørselstap kan dermed føre til en skår som ikke representerer den faktiske kognitive funksjonen. Høreapparat kan dermed hjelpe med å redusere overdiagnostiseringen av kognitiv svikt og demens (Uchida et al., 2019). Det er en mulighet for at flere av artiklene så en forbedring i kognitiv skår etter tilpasning av høreapparat fordi deres faktiske kognitive funksjoner ble avdekket. Det kan også teoretiseres at forekomsten av kognitiv svikt og demens var høyere hos deltakere uten høreapparat grunnet feilvurdering av deres faktiske kognitive funksjon. Resultatene fra denne litteraturstudien kan ha blitt påvirket av overdiagnostisering da flere av studiene tok i bruk kognitive tester som MMSE og CDR. I en studie gjort av Qian et al. (2016) så de nemlig at kognitivt friske testtakere med høreapparat fikk bedre skår på MMSE enn kognitivt friske testtakere uten høreapparat. Dette til tross for at enkelte hadde et mer alvorlig hørselstap. De uten høreapparat fikk dermed en feilaktig dårlig kognitiv skår.

6.3 - Påvirkende faktorer og egenskaper hos høreapparatbrukeren

Teoriene og hypotesene presentert over omhandler hørselstap i sammenheng med kognitiv svikt og demens, samt hvordan hørselstap kan påvirke resultatet på kognitive tester. En annen mulig forklaring på resultatene fra denne studien kan ligge hos høreapparatbrukeren. Syv av elleve artikler ser på egenskaper og faktorer hos deltakerne som brukte høreapparat (Bucholc et al., 2021; Bucholc et al., 2022; Byun et al., 2022; Cantuaria et al., 2024; Maharani et al., 2018; Sugiura et al., 2021; Zhang et al., 2023). Disse egenskapene og faktorene vil diskuteres i sammenheng

med de modifiserbare risikofaktorene foreslått av Livingston et al. (2020) og annen forskning på temaet.

Flere av artiklene så at høreapparatbrukere i snitt hadde flere år med utdanning (Bucholc et al., 2021; Bucholc et al., 2022; Cantuaria et al., 2024; Maharani et al., 2018; Sugiura et al., 2021; Zhang et al., 2023). Ifølge de tolv modifiserbare risikofaktorene foreslått av Livingston et al. (2020), nevnes grad av utdanning som den nest største modifiserbare risikofaktoren på 7%. Det er også foreslått av Xu et al. (2015) at hvert år ekstra med utdanning minsker risikoen for demens med 7%. Andre faktorer som nevnes er gjennomsnittlig høyere inntekt og økonomisk selvstendighet (Byun et al., 2022; Maharani et al., 2018; Zhang et al., 2024). Dette er faktorer som kan knyttes direkte til en høyere grad av utdanning (Wolla & Sullivan, 2017). Videre nevnes jevnlig fysisk aktivitet som en faktor hos høreapparatbrukerne i artiklene (Maharani et al., 2018; Sugiura et al., 2021). Fysisk inaktivitet er ifølge Livingston et al. (2020) nevnt som en modifiserbar risiko for demens, og utgjør 2%. En høyere grad av daglig fysisk aktivitet er knyttet til minsket risiko for kognitiv svikt og demens (Tolppanen et al., 2015). Det ble også observert at høreapparatbrukere hadde en høyere sannsynlighet for å ha en livspartner (Cantuaria et al., 2024; Zhang et al., 2023). Forskning viser at det å ha en partner minsker risikoen for kognitiv svikt og demens ved at den daglige sosiale interaksjonen er høyere, sammenlignet med enslige (Skirbekk et al., 2023; Sommerlad et al., 2017). Dette går i tråd med Livingston et al. (2020) sine modifiserbare risikoer for demens, hvor sosial isolasjon utgjør 4%.

Da disse faktorene ofte ble sett hos deltakere som brukte høreapparat, kan det teoretiseres at de allerede hadde en mindre risiko for kognitiv svikt og demens enn de deltakerne som ikke brukte høreapparat. Det kan derfor tyde på at høreapparat ikke var den eneste faktoren som har påvirket resultatene fra denne studien, men også delvis egenskaper og faktorene hos høreapparatbrukeren selv.

6.4 - Videre forskning på temaet og kliniske implikasjoner

Denne litteraturstudien har funnet etablerte hypoteser og forskning som kan være med på å forklare hvorfor høreapparat kan bremse eller minske risikoen for utvikling av kognitiv svikt og demens. Felles for disse er at de kan forklare denne sammenhengen ved at høreapparat enten kan minske konsekvensene av å ha et hørselstap, eller at høreapparatbrukere er mennesker som har mindre risiko for å utvikle kognitiv svikt og demens i utgangspunktet. Disse funnene foreslår at det kan være behov for flere randomiserte kontrollerte studier på dette temaet. Ved å gjennomføre denne typen studier minimeres muligheten for at sammenhengen mellom behandling og utfall skyldes en tredje kjent eller ukjent faktor. Ved å heller ha randomiserte kontrollgrupper som mottar høreapparat, kan konfunderende faktorer som utdanning, sosial og fysisk aktivitet ikke lenger påvirke utfallet i like stor grad. Dette kan gi mer nøyaktige funn om hvorvidt tiltaket alene påvirker utfallet (Hariton & Locascio, 2018). I sammenheng med denne studien vil dette gjelde hvorvidt bruk av høreapparat faktisk bremser eller minsker risikoen for kognitiv svikt og demens. Kun én av elleve artikler i denne studien hadde randomiserte deltakergrupper (Lin et al., 2023) noe som underbygger behovet for slik forskning på dette temaet. Det bør også legges til at slik forskning bør ha store deltakergrupper og være longitudinelle, for å sikre at resultatene blir mest mulig nøyaktige (Biau et al., 2008; Caruana et al., 2015).

Til tross for at den direkte årsaken til funnene i denne studien er ukjent, underbygger funnene at høreapparat kan ha en forebyggende effekt. I en verden hvor antall demente øker, øker også behovet for forebyggende løsninger. En mulig løsning for å nå ut til flere i disse risikogrupperne, kan være å gjennomføre rutinemessig hørselsscreening. WHO (2021a) har allerede foreslått rutinemessig hørselsscreening for eldre over 50 år som et mulig tiltak. Ved hjelp av denne løsningen kan flere hørselshemmede mennesker utredes, behandles, og informeres om risikoene knyttet til å ha et ubehandlet hørselstap. Ved å behandle middelaldrende og eldre hørselshemmede med høreapparat, kan antall demenstilfeller og samfunnsmessige konsekvenser mulig reduseres.

7. Konklusjon

Hensikten med denne studien var å finne ut om høreapparat kan brukes som et forebyggende tiltak mot kognitiv svikt og demens hos middelaldrende og eldre hørselshemmede. Resultatene viser at bruk av høreapparat kan bremse eller minske risikoen for utviklingen av kognitiv svikt og demens, og underbygger derfor allerede eksisterende litteratur angående høreapparat som et forebyggende tiltak. Selv om resultatene ikke fant en direkte årsak til hvorfor høreapparat har en forebyggende effekt, støttes de av cascade hypothesis og kognitiv belastningsteori i den grad at bruken av høreapparat indirekte minsker risikoen for kognitiv svikt og demens ved å redusere sosial isolasjon, depresjon og kognitiv overbelastning. Resultatene støttes også delvis av common cause hypothesis, da en liten andel av resultatene ikke så bremset utvikling eller minsket risiko. Sammenhengen kan også skyldes overdiagnostisering av demens hos hørselshemmede, eller at høreapparatbrukere ofte er mennesker som i utgangspunktet har en lavere risiko for å utvikle kognitiv svikt og demens. Resultatene fra denne litteraturstudien er interessant for videre forskning da de viser at det er behov for flere randomiserte kontrollerte studier for å utelukke konfunderende faktorer. Denne studien støtter forslaget til WHO (2021a) om rutinemessig hørselsscreening av middelaldrende og eldre da dette kan forebygge tilfeller av demens knyttet til ubehandlet hørselstap, ved at hørselstap blir avdekket og behandlet.

Referanser

- Acar, B., Yurekli, M. F., Babademez, M. A., Karabulut, H., & Karasen, R. M. (2011). Effects of hearing aids on cognitive functions and depressive signs in elderly people. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 52(3), 250–252. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2010.04.013>
- 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 (JAGS)*, 63(10), 2099. <https://doi.org/10.1111/jgs.13649>
- Amieva, H., & Ouvrard, C. (2020). Does Treating Hearing Loss in Older Adults Improve Cognitive Outcomes? A Review. *Journal of Clinical Medicine*, 9(3), 805. <https://doi.org/10.3390/jcm9030805>
- Arevalo-Rodriguez, I., Smailagic, N., Roqué-Figuls, M., Ciapponi, A., Sanchez-Perez, E., Giannakou, A., Pedraza, O. L., Bonfill Cosp, X., & Cullum, S. (2021). Mini-Mental State Examination (MMSE) for the early detection of dementia in people with mild cognitive impairment (MCI). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 7(7), CD010783–CD010783. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010783.pub3>
- Aveyard, H. (2019). *Doing a Literature Review in Health and Social Care: A Practical Guide* (Fourth edition.). McGraw-Hill Education.
- Biau, D. J., Kernéis, S., & Porcher, R. (2008). Statistics in Brief: The Importance of Sample Size in the Planning and Interpretation of Medical Research. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 466(9), 2282–2288. <https://doi.org/10.1007/s11999-008-0346-9>
- Blustein, J., Weinstein, B. E., & Chodosh, J. (2020). Marketing Claims About Using Hearing Aids to Forestall or Prevent Dementia. *JAMA Otolaryngology-- Head & Neck Surgery*, 146(8), 765–766. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.0854>

- Bucholc, M., McClean, P. L., Bauermeister, S., Todd, S., Ding, X., Ye, Q., Wang, D., Huang, W., & 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(1), e12122–n/a. <https://doi.org/10.1002/trc2.12122>
- Bucholc, M., Bauermeister, S., Kaur, D., McClean, P. L., & Todd, S. (2022). The impact of hearing impairment and hearing aid use on progression to mild cognitive impairment in cognitively healthy adults: An observational cohort study. *Alzheimer's & Dementia : Translational Research & Clinical Interventions*, 8(1), e12248–n/a. <https://doi.org/10.1002/trc2.12248>
- Burns, A., & Zaudig, M. (2002). Mild cognitive impairment in older people. *The Lancet (British Edition)*, 360(9349), 1963–1965. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)11920-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)11920-9)
- Byun, H., Chung, J. H., Lee, S. H., Kim, E. M., & Kim, I. (2022). Dementia in a Hearing-impaired Population According to Hearing Aid Use: A Nationwide Population-based Study in Korea. *Ear and hearing*, 43(6), 1661–1668. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000001249>
- Cantuaria, M. L., Pedersen, E. R., Waldorff, F. B., Wermuth, L., Pedersen, K. M., Poulsen, A. H., Raaschou-Nielsen, O., Sørensen, M., & Schmidt, J. H. (2024). Hearing Loss, Hearing Aid Use, and Risk of Dementia in Older Adults. *JAMA Otolaryngology Head & Neck Surgery*, 150(2), 157–164. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2023.3509>
- Caruana, E. J., Roman, M., Hernández-Sánchez, J., & Solli, P. (2015). Longitudinal studies. *Journal of Thoracic Disease*, 7(11), E537–E540. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2015.10.63>

- Corrada, M. M., Brookmeyer, R., Paganini-Hill, A., Berlau, D., & Kawas, C. H. (2010). Dementia incidence continues to increase with age in the oldest old: The 90+ study. *Annals of Neurology*, 67(1), 114–121.
<https://doi.org/10.1002/ana.21915>
- Davies, R. A. (2016). Audiometry and other hearing tests. *Handbook of Clinical Neurology*, 137, 157–176.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63437-5.00011-X>
- 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>
- Dillon, H. (2012). *Hearing Aids*. (2. utg.). Thieme Medical Publishers, Inc.
- Dukelow, T., Lawrence, E. G., Jacobson, L., Vassilev, P., Koychev, I., Muhammed, K., & Kennelly, S. P. (2023). Modifiable risk factors for dementia, and awareness of brain health behaviors: Results from the Five Lives Brain Health Ireland Survey (FLBHIS). *Frontiers in psychology*, 13, 1070259.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1070259>
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). “Mini-mental state”: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189–198.
[https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- Folkehelseinstituttet. (2021, 23. februar). *Folkehelse rapporten: Demens*.
<https://www.fhi.no/he/folkehelse rapporten/ikke-smittsomme/demens/?term=>
- Forskningsetikkloven. (2017). *Lov om organisering av forskningsetisk arbeid* (LOV-2017-04-28-23). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2017-04-28-23>

- Gale, S. A., Acar, D., & Daffner, K. R. (2018). Dementia. *The American Journal of Medicine*, 131(10), 1161–1169. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2018.01.022>
- Gallacher, J., Ilubaera, V., Ben-Shlomo, Y., Bayer, A., Fish, M., Babisch, W., & Elwood, I. P. (2012). Auditory threshold, phonologic demand, and incident dementia. *Neurology*, 79(15), 1583–1590. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e31826e263d>
- Gates, G. A., Mills, J. H. (2005) Presbycusis. *Lancet*. 366(9491),1111-20.[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)67423-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)67423-5)
- Gelfand, S. A. (2016). *Essentials of Audiology* (4. utg.). New York: Thieme Medical Publishers, Inc.
- Glick, H. A., & Sharma, A. (2020). Cortical Neuroplasticity and Cognitive Function in Early-Stage, Mild-Moderate Hearing Loss: Evidence of Neurocognitive Benefit From Hearing Aid Use. *Frontiers in Neuroscience*, 14, 93–93. <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.00093>
- Gosselin, P., Guan, D. X., Smith, E. E., & Ismail, Z. (2023). Temporal associations between treated and untreated hearing loss and mild behavioral impairment in older adults without dementia. *Alzheimer's & dementia (New York, N. Y.)*, 9(4), e12424. <https://doi.org/10.1002/trc2.12424>
- Gregory, S., Billings, J., Wilson, D., Livingston, G., Schilder, A. G., & Costafreda, S. G. (2020). Experiences of hearing aid use among patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease dementia: A qualitative study. *SAGE Open Medicine*, 8, 2050312120904572–2050312120904572. <https://doi.org/10.1177/2050312120904572>
- 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*, 35(5), 775–781. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000000313>

Hariton, E., & Locascio, J. J. (2018). Randomised controlled trials - the gold standard for effectiveness research: Study design: randomised controlled trials. *BJOG : an International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 125(13), 1716–1716. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.15199>

Helse- og omsorgsdepartementet (2020) *Demensplan 2025*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/demensplan-2025/id2788070/>
(Hentet: 15. februar 2024)

Helsedirektoratet (2022). *Folkehelse i et livsløpsperspektiv - Helsedirektoratets innspill til ny folkehelsemelding* [nettdokument]. Oslo: Helsedirektoratet (siste faglige endring 11. mars 2022, lest 15. februar 2024). Tilgjengelig fra <https://www.helsedirektoratet.no/rapporter/folkehelse-i-et-livslopsperspektiv-helsedirektoratets-innspill-til-ny-folkehelsemelding>

Hugo, J., & Ganguli, M. (2014). Dementia and cognitive impairment: epidemiology, diagnosis, and treatment. *Clinics in geriatric medicine*, 30(3), 421–442. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2014.04.001>

Ismail, Z., Agüera-Ortiz, L., Brodaty, H., Cieslak, A., Cummings, J., Fischer, C. E., Gauthier, S., Geda, Y. E., Herrmann, N., Kanji, J., Lanctôt, K. L., Miller, D. S., Mortby, M. E., Onyike, C. U., Rosenberg, P. B., Smith, E. E., Smith, G. S., Sultzer, D. L., Lyketsos, C., & NPS Professional Interest Area of the International Society of to Advance Alzheimer's Research and Treatment (NPS-PIA of ISTAART) (2017). The Mild Behavioral Impairment Checklist (MBI-C): A Rating Scale for Neuropsychiatric Symptoms in Pre-Dementia Populations. *Journal of Alzheimer's disease: JAD*, 56(3), 929–938. <https://doi.org/10.3233/JAD-160979>

Julayanont, P., & DeToledo, J. C. (2022). Validity of the Clinical Dementia Rating Scale Sum of Boxes in Staging and Detection of Cognitive Impairment in Mexican Americans. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 35(1), 128–134. <https://doi.org/10.1177/0891988720973755>

- Kaufer, D. I., Cummings, J. L., Ketchel, P., Smith, V., MacMillan, A., Shelley, T., Lopez, O. L., & DeKosky, S. T. (2000). Validation of the NPI-Q, a brief clinical form of the Neuropsychiatric Inventory. *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences*, 12(2), 233–239. <https://doi.org/10.1176/jnp.12.2.233>
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *PLoS medicine*, 6(7), e1000100. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000100>
- Lin, F. R., Metter, E. J., O'Brien, R. J., Resnick, S. M., Zonderman, A. B., & Ferrucci, L. (2011). Hearing loss and incident dementia. *Archives of neurology*, 68(2), 214–220. <https://doi.org/10.1001/archneurol.2010.362>
- Lin, F. R., Yaffe, K., Xia, J., Xue, Q.-L., Harris, T. B., Purchase-Helzner, E., Satterfield, S., Ayonayon, H. N., Ferrucci, L., & Simonsick, E. M. (2013). Hearing Loss and Cognitive Decline in Older Adults. *JAMA Internal Medicine*, 173(4), 1–7. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.1868>
- Lin, F. R., Pike, J. R., Albert, M. S., Arnold, M., Burgard, S., Chisolm, T., Couper, D., Deal, J. A., Goman, A. M., Glynn, N. W., Gmelin, T., Gravens-Mueller, L., Hayden, K. M., Huang, A. R., Knopman, D., Mitchell, C. M., Mosley, T., Pankow, J. S., Reed, N. S., ... Coresh, J. (2023). Hearing intervention versus health education control to reduce cognitive decline in older adults with hearing loss in the USA (ACHIEVE): a multicentre, randomised controlled trial. *The Lancet (British Edition)*, 402(10404), 786–797. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)01406-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)01406-X)

Livingston, G., Huntley, J., Sommerlad, A., Ames, D., Ballard, C., Banerjee, S., Brayne, C., Burns, A., Cohen-Mansfield, J., Cooper, C., Costafreda, S. G., Dias, A., Fox, N., Gitlin, L. N., Howard, R., Kales, H. C., Kivimäki, M., Larson, E. B., Ogunniyi, A., ... Mukadam, N. (2020). Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission. *The Lancet (British Edition)*, 396(10248), 413–446. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30367-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30367-6)

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 (JAGS)*, 66(6), 1130. <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 (JAGS)*, 67(11), 2362–2369. <https://doi.org/10.1111/jgs.16109>

Nichols, E., Steinmetz, J. D., Vollset, S. E., Abd-Allah, F., Abdoli, A., Abu-Gharbieh, E., Alipour, V., Almustanyir, S., Amu, H., Arabloo, J., Ayano, G., Ayuso-Mateos, J. L., Baune, B. T., Béjot, Y., Bezabhe, W. M. M., Bijani, A., Burkart, K., Burns, R. A., Chavan, P. P., ... De la Cruz-Góngora, V. (2022). Estimation of the global prevalence of dementia in 2019 and forecasted prevalence in 2050: an analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet. Public Health*, 7(2), e105–e125. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(21\)00249-8](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(21)00249-8)

Prince, M., & Jackson, J. Alzheimer's Disease International, 2009. World Alzheimer Report 2009. *Alzheimer's Disease International*. <https://www.alzint.org/u/WorldAlzheimerReport.pdf>

- Prince, M., Bryce, R., Albanese, E., Wimo, A., Ribeiro, W., & Ferri, C. P. (2013). The global prevalence of dementia: a systematic review and metaanalysis. *Alzheimer's & dementia: the journal of the Alzheimer's Association*, 9(1), 63–75.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2012.11.007>
- Prince, M., Wimo, A., Guerchet, M., Ali, G-C., Wu, Y-T., Prina, M. (2015). The Global Impact of Dementia: An analysis of prevalence, incidence, cost and trends. *Alzheimer's Disease International*.
<https://www.alzint.org/u/WorldAlzheimerReport2015.pdf>
- Qian, Z. J., Wattamwar, K., Caruana, F. F., Otter, J., Leskowitz, M. J., Siedlecki, B., Spitzer, J. B., & Lalwani, A. K. (2016). Hearing Aid Use is Associated with Better Mini-Mental State Exam Performance. *The American journal of geriatric psychiatry: official journal of the American Association for Geriatric Psychiatry*, 24(9), 694–702. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2016.03.005>
- Ray, J., Popli, G., & Fell, G. (2018). Association of Cognition and Age-Related Hearing Impairment in the English Longitudinal Study of Ageing. *JAMA Otolaryngology-- Head & Neck Surgery*, 144(10), 876–882.
<https://doi.org/10.1001/jamaoto.2018.1656>
- Resnick, B. (2021). Reliability and Validity of the Neuropsychiatric Inventory Questionnaire in Dyads With Dementia at Hospitalization. *Innovation in Aging*, 5(Supplement_1), 373–374. <https://doi.org/10.1093/geroni/igab046.1450>
- Roberts, R., & Knopman, D. S. (2013). Classification and epidemiology of MCI. *Clinics in geriatric medicine*, 29(4), 753–772.
<https://doi.org/10.1016/j.cger.2013.07.003>
- Roberts K. L., & Allen H. A (2016). Perception and cognition in the ageing brain: A brief review of the short- and long-term links between perceptual and cognitive decline. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 8, 39.
<https://doi.org/10.3389/fnagi.2016.00039>

- Skirbekk, V., Bowen, C. E., Håberg, A., Jugessur, A., Engdahl, B., Bratsberg, B., Zotcheva, E., Selbæk, G., Kohler, H.-P., Weiss, J., Harris, J. R., Tom, S. E., Krokstad, S., Stern, Y., & Strand, B. H. (2023). Marital Histories and Associations With Later-Life Dementia and Mild Cognitive Impairment Risk in the HUNT4 70+ Study in Norway. *Journal of Aging and Health, 35*(7-8), 543–555. <https://doi.org/10.1177/08982643221131926>
- Sommerlad, A., Ruegger, J., Singh-Manoux, A., Lewis, G., & Livingston, G. (2018). Marriage and risk of dementia: systematic review and meta-analysis of observational studies. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry, 89*(3), 231–238. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2017-316274>
- Sugiura, S., Uchida, Y., Nishita, Y., Teranishi, M., Shimono, M., Suzuki, H., Nakashima, T., Tange, C., Otsuka, R., Ando, F., & Shimokata, H. (2022). Prevalence of usage of hearing aids and its association with cognitive impairment in Japanese community-dwelling elders with hearing loss. *Auris, Nasus, Larynx, 49*(1), 18–25. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2021.03.017>
- Tolppanen, A.-M., Solomon, A., Kulmala, J., Kåreholt, I., Ngandu, T., Rusanen, M., Laatikainen, T., Soininen, H., & Kivipelto, M. (2015). Leisure-time physical activity from mid- to late life, body mass index, and risk of dementia. *Alzheimer's & Dementia, 11*(4), 434–443.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2014.01.008>
- Tye-Murray, N. (2020). *Foundations of aural rehabilitation children, adults, and their family members* (5.utg). Plural Publishing, Inc.
- 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>

- Wimo, A., Seeher, K., Cataldi, R., Cyhlarova, E., Dielemann, J. L., Frisell, O., Guerchet, M., Jönsson, L., Malaha, A. K., Nichols, E., Pedroza, P., Prince, M., Knapp, M., & Dua, T. (2023). The worldwide costs of dementia in 2019. *Alzheimer's & Dementia*, 19(7), 2865–2873. <https://doi.org/10.1002/alz.12901>
- Wolla S. A., Sullivan, J. (2017, januar). Education, income and wealth. *Federal Reserve Bank of St. Louis*.
<https://research.stlouisfed.org/publications/page1-econ/2017/01/03/education-income-and-wealth/>
- World Health Organization. (2012). *Dementia: a public health priority*.
https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/75263/9789241564458_eng.pdf?sequence=1
- World Health Organization. (2020, 9. desember). *The top 10 causes of death*. Hentet 24. april fra <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- World Health Organization. (2021a). *Hearing Screening Considerations for Implementation*.
<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/344797/9789240032767-eng.pdf?sequence=1>
- World Health Organization. (2021b). *The World Report on Hearing*.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789240020481>
- World Health Organization. (2022, 1. oktober). *Ageing and health*. Hentet 15. februar fra <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- World Health Organization. (2024, 2. februar). *Deafness and hearing loss*. Hentet 15. februar 2024 fra <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

Xu, W., Tan, L., Wang, H.-F., Tan, M.-S., Tan, L., Li, J.-Q., Zhao, Q.-F., & Yu, J.-T. (2016). Education and Risk of Dementia: Dose-Response Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Molecular Neurobiology*, *53*(5), 3113–3123.

<https://doi.org/10.1007/s12035-015-9211-5>

Yueh, B., Shapiro, N., MacLean, C. H., & Shekelle, P. G. (2003). Screening and management of adult hearing loss in primary care: scientific review. *JAMA*, *289*(15), 1976–1985. <https://doi.org/10.1001/jama.289.15.1976>

Zhang, Y., Wang, H., Wang, L., Zhang, J., Cao, Y., Wan, L., Wang, C., Xin, H., & Ding, H. (2023). Hearing aids utilization, effect factors, and its benefit in the association between hearing and cognition decline: A longitudinal follow-up in Shanghai, China. *Experimental Gerontology*, *181*, 112272–112272.

<https://doi.org/10.1016/j.exger.2023.112272>

Vedlegg

Artikkel 1

Forfattere: Amieva, H., Ouvrard, C., Giulioli, C., Meillon, C., Rullier, L., Dartigues, J.-F. (2015).

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

Deltakere/informanter: 3670 franskmenn på 65 år og eldre ble hentet fra studien Personnes Agées QUID (PAQUID). Disse ble delt inn i normalhørende, mild, moderat og alvorlig hørselshemmede.

Hva studien handler om i korte trekk: Studien baserer seg på en større kohort-studie kalt PAQUID som tar for seg hjernens aldring. Ved å hente data fra studien ønsker de å se om høreapparatbruk har en effekt mot utviklingen av kognitiv svikt.

Hensikt: Å se om høreapparatbruk kan bremse utviklingen av kognitiv svikt hos eldre hørselshemmede.

Metodevalg: Kvantitativ studie. Prospektiv og befolkningsbasert.

Gjennomføring: De eldre deltakerne i PAQUID-studien fikk hjemmebesøk hver 2.-3. år i 25 år. Hver gang ble de testet kognitivt ved hjelp av Mini-Mental State Examination, samt andre tester for å kartlegge depresjon, fysiske egenskaper og daglige gjøremål. Hørsel ble kartlagt ved hjelp av et spørreskjema. Dataene ble analysert ved hjelp av chi-square test, variansanalyse og mikset effekt-modell. Variabler som grad av hørselstap, bruk av høreapparat, kjønn, alder, utdanningsnivå, andre sykdommer og lignende, ble tatt med i analysene.

Resultat: I løpet av 25 årsperioden ble det observert mindre grad av kognitiv svikt hos de deltakerne med hørselstap som brukte høreapparat, sammenlignet med de som ikke brukte høreapparat ($\beta = -0,06$, $P < .001$). De som brukte høreapparat hadde like liten grad av kognitiv svikt som de normalhørende i undersøkelsen ($\beta = -0,07$, $P = .08$). Når variabler som depresjon, isolasjon og bruk av psykotrope medisiner ble inkludert i analysen var det derimot ingen signifikant forskjell i kognitiv svikt mellom gruppene som rapporterte hørselstap.

Diskusjon: Bruk av høreapparat så ut til å hjelpe mot kognitiv svikt, men trolig fordi det hjalp brukeren å holde seg unna depresjon ved å være sosial og engasjert i samfunnet. De diskuterer derfor at hørselsrehabilitering av eldre hørselshemmede er viktig for kunne å bremse kognitiv svikt.

Artikkel 2

Forfattere: Buchholz, M., McClean, P. L., Bauermeister, S., Todd, S., Ding, X., Ye, Q., Wang, D., Huang, W., Maguire, L. P. (2021).

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

Deltakere/informanter: En kohort på 2114 hørselshemmede på 50 år og eldre ble delt inn i to grupper. Gruppe én bestod av 939 deltakere med mild kognitiv svikt (MKS), og gruppe to bestod av 1175 deltakere med demens. Av disse brukte totalt 1346 deltakere høreapparat (636 i gruppe en, og 710 i gruppe to).

Hva studien handler om i korte trekk: Å se høreapparatets rolle i utviklingen fra MKS til demens, da både hørselstap og demens er prevalent hos eldre. Ved hjelp av data fra et nasjonalt Alzheimer koordineringssenter i USA, analyseres utviklingen hos de som bruker høreapparat og hos de som ikke gjør det. Eventuelle forskjeller vil gi en indikator på hvorvidt høreapparat kan påvirke denne utviklingen.

Hensikt: Å for første gang dokumentere høreapparatets effekt på utviklingen fra MKS til demens hos eldre hørselshemmede.

Metodevalg: Kvantitativt studie. Retrospektiv, longitudinell og kohortbasert.

Gjennomføring: Data ble hentet fra et nasjonalt alzheimers koordineringssenter i USA. De hadde målt kognitiv funksjon ved hjelp av Clinical Dementia Rating Sum of Boxes skår. Hørselstap og høreapparatbruk ble evaluert basert på selvrappotering. Cox proporsjonale hasardmodell ble brukt for å estimere tiden det tok for å utvikle demens.

Resultat: Hos deltakerne med MKS var median tid for å utvikle demens 4 år hos de som brukte høreapparat, og 2 år hos de som ikke brukte dem. Hasardrate for å utvikle demens var 0,7 (95 % CI, 0,5-0,89) for dem med høreapparat, og 1,39 (95 % CI, 1,30-1,48) hos de som ikke brukte det.

Diskusjon: Høreapparatbruk er forbundet med minsket risiko for demens. Den direkte årsaken for dette er det ikke funnet svar på og bør forskes videre på. Høreapparat kan være et tiltak for å redusere demens hos den eldre befolkningen med hørselstap.

Artikkel 3

Forfattere: Buchholz, M., Bauermeister, S., Kaur, D., McClean, P. L., & Todd, S. (2022).

Tittel: The impact of hearing impairment and hearing aid use on progression to mild cognitive impairment in cognitively healthy adults: An observational cohort study

Deltakere/informanter: Studien hadde en kohort på 4358 deltakere hentet fra et nasjonalt Alzheimers koordineringssenter i USA. 450 av deltakerne hadde hørselstap, mens de resterende var normalhørende. Av de med hørselstap var det 313 deltakere som brukte høreapparat. Disse ble delt inn i tre grupper; normalhørende, hørselshemmede og høreapparatbrukere.

Hva studien handler om i korte trekk: Studien ser på tiden før kognitivt friske hørselshemmede utviklet MKS, samt hvor stor risiko hver gruppe hadde for å få denne diagnosen.

Hensikt: Studien ønsket å se på sammenhengen mellom hørselstap og bruk av høreapparat på progresjonen av MKS.

Metodevalg: Kvantitativ observasjonsstudie. Kohortbasert.

Gjennomføring: Studien så på tre forskjellige scenario for å sammenligne risiko for MKS hos de ulike gruppene. Det første scenarioet sammenlignet hørselshemmede og normalhørende. Det andre sammenlignet høreapparatbrukere og hørselshemmede, mens det tredje scenarioet sammenlignet normalhørende og høreapparatbrukere. Analysen av dataen ble gjort ved hjelp av standard cox proporsjonal hasardmodell og marginal structural cox modell for å evaluere virkningen av hørselstap og bruk av høreapparat på progresjonen av MKS.

Resultat: 416 av de 4358 deltakerne utviklet MKS underveis i studien. Hørselshemmede hadde en høyere risiko for MKS enn normalhørende (HR = 2,58, 98% CI, 1,73-3,84, P=,004). Høreapparatbrukere hadde lavere risiko for å utvikle MKS enn de hørselshemmede (HR = 0,47, 95% CI, 0,29-0,74, P=,001). Det var ingen store forskjeller mellom høreapparatbrukere og normalhørende når det kom til tid før MKS inntraff (HR = 0,86, 95% CI, 0,56-1,34, P=,51). CDR-SB var 0,07 poeng lavere hos høreapparatbrukere enn hos de hørselshemmede. Det var en median endring per år på 0,04 poeng hos høreapparatbrukere og 0,08 poeng hos hørselshemmede.

Diskusjon: Ettersom det heller ikke ble funnet store forskjeller mellom normalhørende og høreapparatbrukere, blir behandling av hørselstap foreslått som en god strategi for å redusere forekomsten av MKS.

Artikkel 4

Forfattere: Byun, H., Chung, J. H., Lee, S. H., Kim, E. M., & Kim, I. (2022).

Tittel: Dementia in a Hearing-impaired Population According to Hearing Aid Use: A Nationwide Population-based Study in Korea.

Deltakere/informanter: To grupper med nylig registrert hørselstap mellom 2004 og 2008. Den ene gruppen brukte høreapparat, mens kontrollgruppen ikke brukte det. Begge gruppene bestod av 8789 deltakere med moderat til alvorlig hørselstap, og gjennomsnittsalderen var 66,2 år.

Hva studien handler om i korte trekk: Undersøke forekomst og risiko for demens hos hørselshemmede sett i sammenheng med bruk av høreapparat, ved å analysere data hentet fra en kohort i Sør-Korea.

Hensikt: Å se om høreapparatbruk kan redusere forekomsten av demens, og dermed kan brukes som et tiltak i en økende eldre populasjon.

Metodevalg: Kvantitativ studie. Retrospektiv, longitudinell og kohortbasert.

Gjennomføring: Data ble samlet inn mellom 2002 og 2018 fra National Health Information Database. Risikoen for demens ble analysert ved å bruke Kaplan-Meier overlevelseskurve estimer og Cox proporsjonale hasardregresjonsmodell. Forekomsten av demens ble målt i begge gruppene i perioden fra hørselstapet ble registrert, frem til 2018.

Resultat: Hos høreapparatbrukerne ble omtrent 16% diagnostisert med demens under observasjonsperioden. Hos kontrollgruppen var det derimot omtrent 18% som utviklet demens. Deltakerne over 65 år med høreapparat hadde 0,81 ganger lavere forekomst av demens sammenlignet med kontrollgruppen (95% CI, 0,75-0,88). Når det kom til grad av hørselstap hadde deltakerne med moderat til betydelig hørselstap 0,84 ganger lavere forekomst av demens i høreapparatgruppen, enn i kontrollgruppen (95% CI, 0,78-0,91). Høreapparatbruk hadde en statistisk meningsfull forebyggende effekt (justert HR = 0,75, 95% CI, 0,70-0,81).

Diskusjon: Forekomsten av demens var lavere hos de hørselshemmede som brukte høreapparat, sammenlignet med de som ikke brukte høreapparat. Forfatterne foreslår derfor at høreapparatbruk bør oppfordres til hørselshemmede.

Artikkel 5

Forfattere: Cantuaria, M. L., Pedersen, E. R., Waldorff, F. B., Wermuth, L., Pedersen, K. M., Poulsen, A. H., Raaschou-Nielsen, O., Sørensen, M., Schmidt, J. H. (2024).

Tittel: Hearing loss, Hearing Aid Use, and Risk of Dementia in Older Adults

Deltakere/informanter: 573 088 danske deltakere ble hentet fra det danske folkeregisteret. Alle deltakerne var over 50 år, og gjennomsnittsalderen var 60,8 år. Delt inn i tre grupper basert på grad av hørselstap. Normalhørende, hørselshemmede og mistenkte hørselstap.

Hva studien handler om i korte trekk: Å se utviklingen av demens hos en stor gruppe eldre mennesker over en lengre periode, og bruk av høreapparat som en påvirkende faktor.

Hensikt: Studien ønsker å se en sterkere sammenheng mellom hørselstap og demens, og hvilken betydning høreapparat har for denne sammenhengen.

Metodevalg: Kvantitativ studie. Longitudinell og kohortbasert.

Gjennomføring: Studien ble gjennomført over 14 år (januar 2003 til desember 2017). Personer med allerede diagnostisert demens ble ekskludert. Audiologisk status, diagnoser for demens eller Alzheimer, og bruk av høreapparat ble hentet fra nasjonale register. I tillegg ble grad av utdanning, sivilstatus, jobbstatus og helsestatus tatt med som variabler. Ved hjelp av Cox proporsjonale hasardmodell ble risiko for demens ved hørselstap kalkulert. De brukte en stratifisert analyse for å evaluere høreapparatets effekt mot utviklingen av demens.

Resultat: 23 023 av deltakerne utviklet demens. De fant at risikoen for å utvikle demens var høyere hos de hørselshemmede som ikke brukte høreapparat (HR = 1,20, 95% CI, 1,13-1,27) sammenlignet med de som brukte det (HR = 1,06, 95% CI, 1,01-1,10).

Diskusjon: Resultatene fra denne studien foreslår at bruk av høreapparat kan minske risikoen for demens hos mennesker med hørselstap. Da spesielt hos de med større hørselstap.

Artikkel 6

Forfattere: Gosselin, P., Guan, D. X., Smith, E. E., Ismail, Z. (2023).

Tittel: Temporal associations between treated and untreated hearing loss and mild behavioral impairment in older adults without dementia

Deltakere/informanter: 7080 kognitivt friske deltakere med en alder på 50 år eller eldre hentet fra National Alzheimers Coordinating Center.

Hva studien handler om i korte trekk: Se sammenhenger mellom hørselstatus, høreapparatbruk og mild behavioral impairment (MBI) ved hjelp av tverrsnitt- og longitudinell analyse av data hentet fra et Alzheimer-register.

Hensikt: Å undersøke forholdet mellom hørsel og MBI, og om høreapparat har en innvirkning på dette forholdet.

Metodevalg: Kvantitativ studie. Longitudinell og kohortbasert.

Gjennomføring: Data fra perioden 2005 til 2022 ble hentet fra National Alzheimer's Coordination Center. NACC-UDS Physical Evaluation form ble brukt for å evaluere hørselstap. Deltakerne ble deretter delt inn i: normalhørende, behandlet hørselstap og ubehandlet hørselstap. MBI status ble evaluert ved å bruke spørreskjemaet Neuropsychiatric Inventory Questionnaire. Logistisk regresjon ble brukt for å finne sammenhengen mellom hørselstatus og MBI. Cox proporsjonale hasardmodeller ble brukt for å evaluere effekt av hørselsstatus på utviklingen av MBI.

Resultat: Resultatene fra tverrsnittanalysen viste at de med ubehandlet hørselstap hadde høyere prevalens og alvorlighetsgrad av symptomene på MBI (aOR = 1,66, 95% CI, 1,24-2,21) sammenlignet med normalhørende. Ingen signifikant forskjell ble funnet mellom høreapparatbrukere og normalhørende. Resultatene fra den longitudinelle analysen viste at 962 av 5889 deltakere utviklet MBI i løpet av oppfølgingsperioden. Deltakerne med høreapparat hadde større risiko for å utvikle MBI (aHR=1,29, 95% CI, 1,01-1,63) enn deltakerne som ikke brukte høreapparat (aHR=1,51, 95% CI, 1,19-1,94), begge sammenlignet med normalhørende.

Diskusjon: Tverrsnittanalysen fant ingen sammenheng mellom behandlet hørselstap og utvikling av MBI, noe som antyder at høreapparat kan forhindre MBI. Longitudinelt ble det derimot funnet en sammenheng mellom behandlet hørselstap og utvikling av MBI. Forskerne skriver at dette er et overraskende resultat, men kan forklares med at gruppen med behandlet hørselstap hadde større hørselstap, var eldre og dermed var mer utsatt for depresjon og demens. De i gruppen med ubehandlet hørselstap hadde mindre alvorlig hørselstap, og deltakerne i gruppen med normalhørende var i snitt yngre.

Artikkel 7

Forfattere: Lin, F. R., Pike, J. R., Albert, M. S., Arnold, M., Burgard, S., Chisolm, T., Couper, D., Deal, J. A., Goman, A. M., Glynn, N. W., Gmelin, T., Gravens-Mueller, L., Hayden, K. M., Huang, A. R., Knopman, D., Mitchell, C. M., Mosley, T., Pankow, J. S., Reed, N. S., Sanchez, V., ... (2023).

Tittel: Hearing intervention versus health education control to reduce cognitive decline in older adults with hearing loss in the USA (ACHIEVE): a multicentre, randomised controlled trial

Deltakere/informanter: Deltakerne er hentet fra The Aging and Cognitive Health Evaluation in Elders (ACHIEVE). Disse ble delt inn i to grupper: deltakere fra Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) og fra frivillighetsgruppen De Novo. Totalt var det 977 deltakere med ubehandlet hørselstap mellom 70 og 84 år. (238 i ARIC og 739 i De Novo).

Hva studien handler om i korte trekk: Registrere endring i kognitiv funksjon over tre år, hos to ulike randomiserte grupper med hørselshemmede. Innad i de to gruppene fikk kun en andel av deltakerne høreapparat.

Hensikt: Å se om behandling av hørselstap hos eldre med god kognitiv funksjon kunne føre til minsket kognitiv forverring over tid.

Metodevalg: Kvantitativ metode. Multisenter randomisert kontrollert studie.

Gjennomføring: Hovedgruppene fikk tilpasset høreapparat, mens kontrollgruppene kun mottok veiledning fra en helsepedagog. De som mottok høreapparat hadde fire timer hos en audiograf, deretter oppfølging hver sjette måned. Det samme gjaldt for kontrollgruppene, men med en helsepedagog. Spørreskjemaet Mini-Mental State Examination ble brukt ved oppstart og hver oppfølgingstime.

Resultat: Den kognitive endringen var ikke signifikant forskjellig mellom hovedgruppene og kontrollgruppene. Sensitivitetsanalyser viste derimot forskjeller innad i den ene hovedgruppen (ARIC). Der var den kognitive endringen over tre år minsket med 48% sammenlignet med kontrollgruppen. I De Novo fant de derimot fremdeles ingen signifikant effekt.

Diskusjon: ARIC-gruppen hadde en høyere risiko for kognitiv svikt og demens, lavere kognitiv skår ved starten av studien, var eldre og hadde lavere utdanning sammenlignet med De Novo gruppen. Dette kan være en mulig forklaring på resultatene i studien.

Artikkel 8

Forfattere: Maharani, A., Dawes, P., Nazroo, J., Tampubolol, G., Pendleton, Neil. (2018).

Tittel: Longitudinal Relationship Between Hearing Aid Use and Cognitive Function in Older Americans

Deltakere/informanter: 2040 deltakere over 50 år var med i studien. Data og informasjon fra disse ble hentet fra the Health and Retirement Study (HRS) fra perioden 1996 til 2014. Alle deltakerne skulle ha begynt med høreapparat under studieforløpet.

Hva studien handler om i korte trekk: Ved hjelp av data fra en tidligere studie gjort på eldre amerikanere, ser de på hvilken effekt høreapparat har på episodisk minne og kognitiv svikt.

Hensikt: Å se om bruk av høreapparat kan bedre eller bremse forverring av kognitiv funksjon hos eldre hørselshemmede.

Metodevalg: Kvantitativ studie. Longitudinell og kohortbasert.

Gjennomføring: Deltakerne i HRS sine kognitive evner ble testet hvert 2. år gjennom hele studieforløpet på 18 år. Denne studien fokuserte på resultatene fra testene av episodisk minne da denne ble gjennomført av alle de valgte deltakerne. Det ble også inkludert en liste med variabler som i tidligere studier har vært forbundet med kognitiv svikt. Variablene var blant annet alder, kjønn, sosioøkonomisk status, sivilstatus, kosthold og aktivitet. Det ble brukt en hierarkisk lineær regresjonsanalyse for å komme frem til resultatene av episodisk minnetestene, med de ulike variablene og risikofaktorene inkludert.

Resultat: Bruk av høreapparat ble forbundet med en oppbremsing i kognitiv forverring, selv med ulike variabler og risikoer inkludert ($\beta = -0,02$, $p < .001$) sammenlignet før høreapparat ble tatt i bruk ($\beta = -0,1$, $p < .001$).

Diskusjon: Forfatterne diskuterer at denne sammenhengen kan ses fordi høreapparat øker auditiv stimuli til hjernen og minsker sosial isolasjon og depresjon. De skriver at studien viser at det er viktig å starte tidlig med høreapparat, og at tilgang til god hørselsrehabilitering kan redusere demens hos eldre hørselshemmede.

Artikkel 9

Forfattere: Mahmoudi, E., Basu, T., Langa, K., McKee, M. M., Zazove, P., Alexander, N., & Kamdar, N. (2019).

Tittel: Can Hearing Aids Delay Time to Diagnosis of Dementia, Depression, or Falls in Olders Adults?

Deltakere/informanter: 114 862 eldre deltakere på 66 år og oppover. 87,8% av deltakerne brukte ikke høreapparat, mens resterende 12,3% brukte høreapparat.

Hva studien handler om i korte trekk: Se om det finnes en sammenheng mellom høreapparatbruk og tiden det tar før demens inntreffer hos hørselshemmede.

Hensikt: Å undersøke om bruk av høreapparat forlenget tiden til diagnostisering av demens, innen en treårsperiode etter diagnostisert hørselstap.

Metodevalg: Kvantitativ studie. Retrospektiv og kohortbasert.

Gjennomføring: Forskerne har brukt data fra en nasjonal, privat database over en periode mellom 2008 og 2016. For å vurdere om deltakerne holdt seg friske fra diagnosene, ble Kaplan-Meier overlevelseskurver brukt for å finne overlevelsesraten. Ved å bruke cox proporsjonale regresjonsmodeller ble hasardraten kalkulert for å måle effekten av høreapparatbruk. For å måle effekten av tilstandsspesifikk høreapparatbruk ble Pearson korrelasjonskoeffisient brukt.

Resultat: De som brukte høreapparat hadde en lavere risiko for å utvikle demens (HR = 0,83; 95% CI = 0,77-0,89). En forsinkelse i diagnostiseringen ble funnet hos de som brukte høreapparat, sammenlignet med de som ikke brukte det. Innen tre år hadde høreapparatbrukere en større overlevelsesrate sammenlignet med de uten høreapparat (96,6% vs. 96,1%).

Diskusjon: Forskerne diskuterer at lengre perioder med sansedeprivasjon knyttes til sosial isolasjon og kognitiv svikt. Høreapparat legger til rette for å unngå isolasjon og depresjon, som er uavhengig forbundet med demens. Funnene i studien viser derfor at høreapparat kan forsinke tiden til demensdiagnose.

Artikkel 10

Forfattere: Sugiura, S., Uchida, Y., Nishita, Y., Teranishi, M., Shimonon, M., Suzuki, H., Nakashima, T., Tange, C., Otsuka, R., Ando, F., Shimokata, H. (2021).

Tittel: Prevalence of usage of hearing aids and its association with cognitive impairment in Japanese community-dwelling elders with hearing loss

Deltakere/informanter: 1193 hørselshemmede deltakere over 60 år hentet fra en studie som foregikk i over 10 år, kalt National Institute for Longevity, Longitudinal Study of Ageing (NILS-LSA).

Hva studien handler om i korte trekk: Å kartlegge hvor mange av japans hørselshemmede som bruker høreapparat, og samtidig se om høreapparat har en dokumenterbar effekt mot kognitiv svikt.

Hensikt: Øke bevisstheten rundt høreapparaters effekt mot kognitiv svikt da Japan er et av landene i verden med størst andel eldre, og kun en liten prosent av hørselshemmede som tar i bruk høreapparat.

Metodevalg: Kvantitativ studie. Longitudinell og kohortbasert.

Gjennomføring: PTA i det beste øret ble avdekket med audiometrisk testing, høreapparatbruk ble kartlagt med spørreskjema. Kognitiv funksjon ble utredet ved hjelp av Mini-Mental State Examination. Disse deltakerne ble fulgt opp hvert 2. år i 10 år. Dataene ble analysert ved å bruke Statistical Analysis System, chi-square test, t-test og The Cochran-Armitage trend test. Variabler som kjønn, alder, sosioøkonomisk status, helse og aktivitet ble tatt høyde for i analysen.

Resultat: Risikoen for kognitiv svikt var lavere for de som alltid brukte høreapparatene sine (OR = 0,54, 95% CI, 0,3-1,0). Dette gjaldt ikke for de deltakerne som ikke brukte høreapparatene sine, eller som kun brukte høreapparatene sine av og til.

Diskusjon: Denne studien viser at høreapparatbruk kan virke positivt mot kognitiv svikt, men det er usikkert hva mekanismene bak er.

Artikkel 11

Forfattere: Zhang, Y., Wang, H., Wang, L., Zhang, J., Cao, Y., Wan, L., Wang, C., Xin, H., & Ding, H. (2023).

Tittel: Hearing aids utilization, effect factors, and its benefit in the association between hearing and cognition decline: A longitudinal follow-up in Shanghai, China

Deltakere/informanter: Studien hadde en kohort på 30,897 kinesere med en alder på 60 år og eldre.

Hva studien handler om i korte trekk: Dokumentere høreapparatets effekt mot kognitiv svikt hos eldre mennesker med hørselstap ved hjelp av spørreskjema, kognitiv testing og analyser. Baserer seg på en kvantitativ studie som er longitudinell og kohortbasert, gjennomført i Kina fra 2013 til 2019.

Hensikt: Se på effektene av høreapparatbruk hos eldre mennesker i Kina, og den positive rollen høreapparat kan ha i forbindelse med hørselstap og kognitiv svikt.

Metodevalg: Kvantitativ studie, retrospektiv kohortstudie.

Gjennomføring: Deltakerne ble samlet inn ved å tilfeldig velge ut et distrikt i Shanghai, deretter velge et tilfeldig lokalsamfunn innad i distriktet. Hørsel ble evaluert, og det var 20,270 deltakere med normal hørsel og 10,627 med hørselstap. For å måle kognitiv funksjon brukte forskerne Mini-Mental State Examination. For å utforske sammenhenger mellom hørselsevne og kognitiv funksjon brukte forskerne multivariat logistisk regresjon og lineær regresjon.

Resultat: Høreapparatbruk var mest vanlig blant dem med god sosioøkonomisk status og utdanning. De fant at deltakere med høreapparat hadde en gjennomsnittlig mindre odds ratio på 0,92 for å utvikle kognitiv svikt sammenlignet med hørselshemmede uten høreapparat på 0,86.

Diskusjon: Da høreapparat ser ut til å ha en bremsende effekt på kognitiv svikt hos eldre hørselshemmede bør det legges strategier for å øke bruken av høreapparat hos den eldre kinesiske befolkningen.

