

**A Literature Review of Stroke-Induced Speech, Language and Swallowing Impairments  
and Age**

Stine-Elise Borge & Rebecca Bratteberg Brinch

Masteroppgave

Kandidatnummer: 105, 117



Masterprogram i helsefag, studieprogram for logopedi

Institutt for biologisk og medisinsk psykologi

Psykologiske fakultet

Våren – 2018

### Forord

Dette arbeidet markerer slutten på to år som studenter på masterprogrammet i logopedi ved Universitetet i Bergen. Slaginduserte språk-, tale- og svelgrelaterte er et område innen det logopediske fagfeltet som vi begge fattet interesse for allerede tidlig i studieforløpet. Arbeidet med denne studien har vært lærerikt, utfordrende og motiverende for utviklingen av vår egen faglige kompetanse. Vi har samarbeidet godt og hatt stor glede av hverandres støtte og styrker, og totalt sett har arbeidet med masteroppgaven vært en positiv prosess. Vi var så heldige å få innfridd våre ønsker om praksis på henholdsvis Haukeland sykehus og Rehabiliteringsklinikken på Nordås, og her har vi hentet faglig inspirasjon til vår oppgave. Vi ønsker å rette en spesielt stor takk til vår hovedveileder, professor Ulrike Waje-Andreassen, for uvurderlig veiledning, motivasjon og gode råd. Vi vil også takke førsteamanuensis Jan de Jong, for veiledning av metode, samt Martin Engvik og Jonas Thomassen for nyttige tilbakemeldinger underveis. Til slutt vil vi takke hverandre, og våre kjære for verdifull støtte.

Stine-Elise Borge og Rebecca Bratteberg Brinch

Bergen, mai 2018

## Innholdsfortegnelse

Abstrakt .....	5
Abstract .....	6
Innledning og aktualisering .....	7
Teoretisk rammeverk .....	9
Hjerneslag .....	9
Språk-, tale og svelgrelaterte vansker som følge av hjerneslag .....	10
Afasi .....	10
Dysartri .....	12
Taleapraksi .....	13
Dysfagi .....	13
Alder – Definisjon .....	14
Hensikt og problemstilling .....	16
Metode .....	16
Studiedesign .....	17
Inklusjons- og eksklusjonskriterier .....	18
Søkestrategi og artikkelseleksjon .....	21
Analyse av inkluderte artikler .....	23
Metodologiske utfordringer .....	23
Validitet og reliabilitet .....	25
Etiske refleksjoner .....	26
Inkluderte artikler .....	26
Basilakos et al. (2017) .....	27
Joundi et al. (2017) .....	28

Sporns et al. (2017) .....	30
Flowers et al. (2017) .....	30
Arnold et al. (2016) .....	31
New et al. (2015) .....	32
Trupe et al. (2013) .....	33
Ali, Lyden & Brady (2013) .....	34
Kadojic et al. (2012) .....	35
Croquelois & Bogousslavsky (2011) .....	36
Dickey et al. (2010) .....	36
Saposnik et al. (2009) .....	37
Tsouli, Kyritsis, Tsagalis, Virvidaki & Vemmos (2009) .....	37
Kyrozis et al. (2009) .....	38
Falsetti et al. (2009) .....	39
Engelter et al. (2006) .....	40
Mann, Hankey & Cameron (1999) .....	40
Pedersen, Jørgensen, Nakayama, Raaschou & Olsen (1995) .....	41
Inkluderte studiers metode og statistikk .....	42
Inkluderte studier metode .....	42
Inkluderte studiers statistikk .....	44
Referanser .....	50
Article Manuscript .....	57
Tables .....	77
Figures .....	82

## Abstrakt

Forskning har vist at antall slagtilfeller blant yngre har økt de siste tiårene. Vår studie har til hensikt å besvare hvorvidt forekomst afasi, dysfagi, dysartri og taleapraksi har sammenheng med alder. En litteraturstudie med elementer fra «systematic review» er gjennomført. For å øke studiens pålitelighet følger vi PRISMA's retningslinjer (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Litteratursøkene er utført i anerkjente databaser. Vi undersøkte artikler publisert i engelske fagfelleverderte tidsskrift mellom 1990 og 2018. Artikkelseleksjon er gjort med bakgrunn i følgende forhåndsbestemte inklusjonskriterier: Studier fra Europa, USA, Canada og Australia. Engelskspråklige artikler. Studier publisert etter 1990. Fagfelleverderte studier. Deltakerutvalg med deltakere over fylte 18 år. Deltakerutvalg med deltakere med påvist hjerneinfarkt, hjerneblødning eller hjernehinneblødning. Studier med deltakerutvalg bestående av 15 individer eller mer. 18 forskningsartikler publisert mellom 1995 og 2017 er inkludert i studien. Analyse av inkluderte artikler er basert på en justert protokoll for litteraturstudier (figure 2), og det har således vært relevant av å betrakte studienes metode, utvalg, måleinstrumenter, reliabilitet og statistiske analyser.

*Nøkkelord:* Slag, afasi, dysfagi, dysartri, taleapraksi, alder, logopedi

## Abstract

Research shows that stroke incidence among young adults has increased in the last decades. The aim of this literature review is to investigate whether the presence of stroke-induced aphasia, dysphagia, dysarthria and apraxia of speech is related to age. A literature review with elements from a systematic review has been completed. PRISMA checklist (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) is followed to ensure reliability. Searches are performed through acknowledge databases. We sought original research articles published in English peer-reviewed journals between 1990 and 2018. Articles were selected based on the following predetermined inclusion criteria: Studies from Europe, USA, Canada and Australia; articles written in English; articles published after 1990; the individuals of the sample are above the age of eighteen; articles with sample of participants with confirmed acute ischemic stroke or haemorrhagic stroke; samples consisting of 15 participants or more. 18 original research articles published between 1995 and 2017 are included. Analysis of included articles is based on an adjusted protocol for literature reviews (figure 2), and according to this protocol it has been relevant to consider methods, samples, measuring instruments, reliability and statistical analyses of the included studies.

*Keywords:* stroke, aphasia, dysphagia, dysarthria, apraxia of speech, age, speech-language therapy.

### **Innledning og aktualisering**

Hjerneslag er en av de mest omfattende folkesykdommene vi har, og i Norge rammes mellom 12 og 13 000 mennesker hvert år (Norsk Hjerneslagsregister, 2017), hvilket tilsvarer omtrent 35 mennesker daglig. Det er predikert at antall tilfeller av hjerneslag vil stige betraktelig de neste tiårene, dette som følge av at befolkningens antall eldre stadig øker (Statens Helsetilsyn, 1999). Gjennomsnittsalderen for hjerneslag i Norge er 72 år for menn og 78 år for kvinner (Norsk Hjerneslagsregister, 2017), som samlet tilsvarer en gjennomsnittsalder på 75 år. Likevel medfører det ikke riktighet å definere slag som «forbehold de gamle», slik mange gjerne har trodd. En internasjonal metaanalyse publisert i The Lancet i 2013 inkluderte 119 studier som sammenlagt viste at antall slagtilfeller i aldersgruppen 20 til 64 år har økt med hele 25% de siste 20 årene (Feigin et al., 2013). Studien viste at 65% av nye slagtilfeller rammer de som er yngre enn gjennomsnittsalderen på 75 år. Årsaken til denne økningen er sannsynligvis sammensatt, og foreløpig uavklart, men forskerne peker på at unges aktivitetsnivå og kosthold kan være en faktor (Feigin et al., 2013). Tilsvarende fant Kissela et al. (2012) at andelen registrerte hjerneslag blant mennesker under 55 år har økt fra 12,9% i 1993/1994, til 18,6% i 2005. I Vesten har dødelighet forbundet med hjerneslag stagnert de siste årene (Ellekjaer H, Selmer R., 2007). Spørsmålet er om denne positive tendensen over tid kan ebbe ut som følge av eksempelvis mer usunn livsførsel blant de yngre. Forskerne mener at det er en risiko for at vi vil se en global forsterkning av utviklingen der stadig flere yngre rammes av hjerneslag, dersom det ikke iverksettes flere forebyggende tiltak (Feigin et al., 2013).

I Norge dør omlag 5000 personer av slag årlig, hvilket gjør hjerneslag til den tredje mest alminnelige dødsårsaken her til lands år (Norsk Hjerneslagsregister, 2017). Samtidig er det også den hyppigste årsaken til alvorlige funksjonshemminger som parese, motorisk funksjonssvikt, synsproblematikk, balanse- og koordinasjonsforstyrrelser, svelgvansker, samt

vansker knyttet til tale og/eller språk. (Treger, Shames, Giaquinto, & Ring, 2007).

Slagrammede er også utsatt for depresjon, og det er rapportert at mellom 20% og 40% rammes i løpet av de første fem årene etter inntruffet hjerneslag (Ali et al. 2013). På grunn av ovennevnte faktorer kan det bli vanskelig eller umulig å returnere til tidligere arbeid, og gjennomføring av dagligdagse aktiviteter og gjøremål kan vise seg å bli utfordrende. Mange vil derfor ha behov for langvarig støtte i form av opptrening, pleie og eventuelt psykologisk hjelp. På grunn av ovennevnte faktorer er hjerneslag en av de desidert mest ressurskrevende medisinske tilstandene i vestlige samfunn (DiCarlo, 2009; Hofgren, Björkdahl, Esbjornsson & Sunnerhagen, 2007). I Norge tyder foreliggende estimater på at hjerneslag samlet sett medfører en årlig kostnad på omtrent 8 milliarder kroner (Fjaertoft & Indredavik, 2007)

I 2016 varslet Den Norske Regjering en økt satsning på hjerneslag, og det ble blant annet iverksatt en nasjonal informasjonskampanje med mål om å opplyse befolkningen om risiko for, og symptomer på hjerneslag (Regjeringen, 2016). Høsten 2017 innførte helsedirektoratet et såkalt pakkeforløp for behandling og rehabilitering ved hjerneslag (Helsedirektoratet, 2017). Pakkeforløpet utgjør et helhetlig, sammenhengende og standardisert pasientforløp, hvor både utredning, behandling, pasientdialog og ansvarsfordeling inngår.

En betydelig andel av slagrammede opplever vansker relatert til språk- tale eller svelg. Slaginduserte skader som påvirker språk, tale eller svelgfunksjonen kan få omfattende konsekvenser for den rammedes hverdagsliv og generelle livskvalitet (Brookshire & McNeil, 2014). Fordi antall slagtilfeller i aldersgruppen 20 til 64 år har økt betraktelig de siste to til tre tiårene (Feigin et al., 2013; Kissela et al., 2012), er det relevant å stille spørsmål ved om yngre slagrammede får tilsvarende språk- tale- og svelgrelaterte vansker som eldre slagrammede - både med hensyn til insidens og type vanske, eller om det varierer i henhold til den



slagrammedes alder. Det er nettopp dette spørsmålet som har dannet bakgrunnen for vår problemstilling.

### **Teoretisk rammeverk**

#### **Hjerneslag**

Den internasjonale statistiske klassifikasjonen av sykdommer og helseproblemer, ICD-10, definerer hjerneslag som «plutselig oppstått fokal eller global forstyrrelse i hjernens funksjoner av vaskulær årsak som vedvarer i mer enn 24 timer eller medfører død» (World Health Organization). Hjerneslag er altså en fellesbetegnelse på tilstander som skyldes plutselige forstyrrelser i hjernens blodsirkulasjon, og det er i hovedsak to årsaker til hjerneslag: Infarkt og blødning.

Hjerneinfarkt utgjør omtrent 85% av slagtilfellene i Norge. Hjerneinfarkt oppstår som følge av at en precerebral eller cerebral arterie blokkeres, og en eller flere deler av hjernen mister blodtilførsel. Dette skjer enten trombotisk eller embolisk (Brookshire & McNeil, 2014). En trombose oppstår dersom en cerebral arterie okkluderes lokalt av en blodpropp. Okkludering kan også forekomme dersom en blodpropp som har oppstått i precerebrale arterier i hjertet eller halsen beveger seg oppover hvor arteriene smalnes og blir sittende fast, det er dette som er en embolus. En blodpropp består i hovedsak fibrin og blodplater og kan også inneholde materiale fra et aterosklerotisk plakk. I visse sjeldne tilfeller kan hjerneinfarkt også oppstå som følge av raskt fall i blodtrykket (Brookshire & McNeil, 2014). De primære årsakene til forandringer i precerebrale og cerebrale arterier er hypertensjon (høyt blodtrykk), diabetes, røyking, høyt alkoholinntak, overvekt og unormal høy konsentrasjon av fettstoffer i blodet.

Hjerneblødning utgjør omtrent 15% av alle slagtilfeller, og kategoriseres som enten intracerebral blødning og subaraknoidal blødning. Intracerebral blødning forekommer når en eller flere arterier i hjernen brister, og blør ut i omkringliggende hjernevev. Hypertensjon er

den viktigste årsaken til intracerebral blødning. (Brookshire & McNeil, 2014) Subaraknoidal blødning (hjernehinneblødning) er en blødning på hjernens overflate som oppstår som følge av enten ruptur i en aneurisme eller en akutt bristning i en medfødt karmisdannelse.

### **Språk-, tale- og svelgrelaterte vansker som følge av hjerneslag**

De mest høyfrekvente vanskene knyttet til språk, tale og svelg etter hjerneslag er afasi, dysartri, taleapraksi og dysfagi (Brookshire & McNeil, 2014). Språket utgjør fundamentet for vår personlighetsutvikling, identitet, tilhørighet, læring og relasjoner, og språk kan derfor hevdes å være et av de mest betydningsfulle elementene i menneskets liv. Språket vårt er bygd opp som et komplekst system bestående av mange ulike deler. Når språk tas i bruk som verbalt kommunikasjonsmiddel aktiviseres en rekke prosesser i det sentrale- og det perifere nervesystemet. Skader eller forstyrrelser i én eller flere av disse prosessene kan få gjennomgripende konsekvenser for vår språkforståelse og evne til kommunikasjon (Lind, 2010). En annen vel så kompleks prosess som kontrolleres i noen av de samme områdene i hjernen som språk og tale, er svelgfunksjonen. Mennesker svelger i gjennomsnitt 500-600 ganger i døgnet, og skader som påvirker svelging kan få store konsekvenser (Ekberg, 2012).

**Afasi.** Som diagnostisk term beskriver afasi språklige vansker som oppstår som konsekvens av ervervede skader i de nevrologiske språkfunksjonene i hjernen. I praktisk forstand vil dette innebære problemer med forståelse og bruk av språk, på tross av at motoriske og intellektuelle funksjoner er intakt. Den mest frekvente årsaken til afasi er hjerneslag, og majoriteten av afasirammede har skader i venstre hjernehalvdel (Chapey, 2001). Ifølge Norsk Helsedirektorat (2010) vil omtrent 25% av de som rammes av hjerneslag ha skader som gir afasi. I faglitteraturen er det bred oppslutning rundt at afasi er en ervervet språkvanske som oppstår som konsekvens av en fokal nevrologisk skade. Hollowell og Chapey (2008) påpeker at afasi verken er en intellektuell, sensorisk eller motorisk vanske, men utelukkende en tilstand som oppstår som konsekvens av nevrologiskervervede skader.

Chapey og Murray's definisjon fra 2001 beskriver afasi som en multimodal vanske, hvilket innebærer at alle delene i vårt språk- og kommunikasjonssystem kan rammes – både taleproduksjon, auditiv forståelse og lese- og skriveferdigheter – men ikke nødvendigvis i lik grad. I hovedsak skilles det mellom tre hovedformer afasi: Ekspressiv afasi som berører evnen til å uttrykke seg, impressiv (reseptiv) afasi som påvirker forståelsesevnen, og global afasi som kjennetegnes av et vanskebilde hvor både språkproduksjon og språkforståelsen er berørt (Qvenild, Haukeland, Haaland-Johansen, Knoph & Lind, 2010). Type afasi avhenger av hvilke områder i hjernen som er skadet. Ekspressiv afasi assosieres med fremre skader, og kjennetegnes ved ikke-flytende talepreg med lite spontantale. Språkforståelsen er som regel fungerende, men kan være noe redusert. Impressiv afasi assosieres med bakre skader, og kjennetegnes ved frasefylt spontantale med få innholdsord, store vansker med benevning, samt lydforvekslinger. Taleforståelsen er som regel betydelig redusert (Chapey, 2001). Global afasi assosieres med kombinasjoner av fremre og bakre skader, og kjennetegnes ved ikke-flytende talepreg med svært sparsom spontantale. Talen kan være preget av enkle og automatiserte ytringer og uforståelige kombinasjoner av lyder. Språkforståelsen er som regel svært redusert, og de fleste har store vansker med lesing og skriving (Chapey, 2001). Dette må imidlertid anses som en relativt grov inndeling, og hjernens komplekse oppbygning av språkfunksjonene gjør at det også kan oppstå andre typer afasi, og vanskebildet vil alltid være individuelt betinget (Chapey, 2001). Ifølge Fjærtøft og Indredavik (2007) vil omtrent en tredjedel av mennesker som får afasisymptomer etter en ervervet skade i hjernen bli helt friske, mens hos to tredjedeler vedvarer vanskene i form av det som betegnes som kronisk afasi, hvilket innebærer at den rammede har strevd med afasisymptomene i mer enn 12 måneder. Muligheten for å gjenvinne kommunikative ferdigheter er i hovedsak avhengig av skadens omfang, men individuelle faktorer vil også ha betydning for prognosene. De fleste vil

oppleve bedring, men ikke alle vil være i stand til å gjenvinne språket slik det opprinnelig var (Fjærtøft & Indredavik, 2007).

**Dysartri.** Dysartri er en nevrologisk taleforstyrrelse forårsaket av pareser, og dysartri etter hjerneslag oppstår som følge av skader i det sentrale- eller perifere nervesystemet (Brookshire & McNeil, 2014). Et av de vanligste symptomene på dysartri er konsekvent avvikende artikulasjon av fonemer, både ved spontan- og kontrollert tale. Årsaker kan være inhibisjon (hemning) i et eller flere av de fire motorisk styrte talesystemene; respirasjon, fonasjon, resonans, og artikulasjon (Brookshire & McNeil, 2014; Schapira & Byrne, 2007). Ved hjerneslag kan dysartri forekomme av skade på enten øvre motoriske nevroner (pseudobulbær parese), nedre motoriske nevroner (bulbær parese), eller av cerebellar lidelse (Schapira & Byrne, 2007). Pseudobulbær parese avstammer fra de motoriske regionene i hjernebarken eller fra hjernestammen. Nevronene her, som hovedsakelig er lokalisert i medulla oblongata, sender informasjon til de nedre motoriske nevronene, som er lokalisert i fremre del av den grå substans og i deler av hjernestammen. Et normalt fungerende øvre motorisk nevrologisk system er bilateralt, men en skade kan likevel være unilateral. Pasienter med unilaterale lesjoner i øvre motoriske nevroner, resulterer typisk i mild dysartri der språkforståelsen er lite berørt og skadene som regel er forbigående (Brookshire & McNeil, 2014). Pseudobulbær parese reflekteres både ved motorisk svakhet og tap av kontrollert bevegelse, samt en økt muskeltonus som kan gi spastiske bevegelser. Spastisk dysartri er et typisk trekk ved pseudobulbær parese. Ved denne typen tilstand kan talen forandre pasientens utseende, og karakteristikkene er treg talefrekvens, upresise konsonanter, forvrengte vokaler, hypernasalitet, monoton tonehøyde, korte fraser og en mer anstrengt kvalitet på stemmen (Schapira & Byrne, 2007). Bulbær parese er som nevnt forårsaket av skade i de nedre motoriske nevroner. Lesjoner kan oppstå i de kraniale nervene involvert i taleproduksjon eller i musklene innervert i de nedre motoriske nevronene. Bulbær parese resulterer i svakhet

uten å forandre muskeltonus. Dysartri forårsaket av en unilateral eller bilateral parese i de nedre motoriske nevroner gjenkjennes som slapp dysartri, og kjennetegnes av langsom tale som kan ha et nasalt, hest eller luftfylt preg. (Schapira & Byrne, 2007). Dysartri som følge av cerebellar lidelse kan medføre mangelfull koordinasjon og timing av uttale. Dette kan gi tilfeldige brudd i talen mellom ord og stavelser, forlengelser av lyder, og monotont tonefall (Schapira & Byrne, 2007).

**Taleapraksi.** Taleapraksi forbindes med spesifikke vanskeligheter med utførelse av artikulasjonsbevegelser og artikulasjonsoverganger i adekvat tempo og riktig rekkefølge i forbindelse med planlagt tale (Macdonell & Holmes, 2007). Taleapraksi klassifiseres i likhet med dysartri som en taleforstyrrelse, og er ikke en språkvanske slik som afasi. Taleapraksi skiller seg fra dysartri ved at taleforstyrrelsene ikke er et resultat av muskulære lammelser, men sviktende nervesignaler fra hjernen til taleapparatet, som forårsaker strev med utførelse av talerelaterte bevegelser. Dette kan medføre lydforvekslinger, vansker med å igangsette ytringer, motorisk perseverasjon, usmidige overganger mellom stavelser og ord, redusert talehastighet og avvikende prosodi (Brookshire & McNeil, 2014). Taleapraksi forekommer ofte sammen med ikke-flytende afasi, dette fordi hjerneområdene som kan resultere i ikke-flytende apraksi og hjerneområdene som kan gi taleapraksi er lokalisert nært hverandre. Fra et logopedisk perspektiv kan ikke-flytende afasi og taleapraksi være utfordrende å skille med hensyn til klinisk vurdering og diagnosestilling (Varley & Whiteside, 2001). Typiske symptomer på taleapraksi er upresis artikulasjon, redusert taletempo, uregelmessig prosodi, samt famlende sekvensering av fonemer i riktig rekkefølge. Andre identifiseringer ved taleapraksi er normal forståelse og automatisk tale, mens viljestyrt og hensiktsmessig tale inneholder erstatninger, addisjoner og forlengelser (Macdonell & Holmes, 2007).

**Dysfagi.** Dysfagi er vansker med svelging, som påvirker inntak av flytende og fast føde, og hjerneslag er en av de hyppigste årsakene til dysfagi. Studier har rapportert at 30 til

50 prosent av slagrammede får en eller annen grad av dysfagi, som enten er forbigående eller kronisk (Ekberg, 2012). Fem av tolv hjernenerver er involvert i den komplekse svelgprosessen, og denne kan grovt sett deles inn i fire faser (Richter & Castell, 2012): 1) Den preorale fase er den forberedende fasen hvor spyttproduksjonen øker og kroppen forbereder seg på inntak av mat eller væske. 2) Den orale fase igangsettes når mat eller væske er i munnen. Lepper, tenner, tunge, gane og kinn bearbeider mat eller væske til gunstig konsistens, før tungen presses opp mot ganen og fører mat eller væske bakover i ganen. 3) I den faryngale fase arbeider ulike reflektoriske prosesser simultant. Ganen blokkerer hulrommet opp til nesen, kontraksjon av muskler i munnhulegulvet hever tungebened opp og skyver mat eller væske ned, inngangen til spiserøret åpnes, tunge- og ganemuskulatur kontraheres refleksivt hvilket hindrer maten å gli tilbake til munnhulen, og epiglottis legger seg over trakea. 4) Under øsofagealfasen føres mat eller væske fra spiserøret til magesekken ved hjelp av rytmiske muskelbevegelser (peristaltikk). Etter passering av mat eller væske går epiglottis tilbake og dekker spiserøret, slik at trakea åpnes, og vi kan puste.

Dysfagi påvirker først og fremst den orale og faryngale fasen av svelgeprosessen. Mangelfull koordinasjon mellom disse to fasene er den hyppigste årsaken til anormal svelgfunksjon (Ekberg, 2012). Dette kan medføre for lavt næringsinntak, dårlig munnhygiene og tannstell, eller at mat eller væske går ned i lungene (aspirering). På grunn av sistnevnte har dysfagi tett sammenheng med lungebetennelse, som kan være livstruende, særlig for eldre mennesker (Ekberg, 2012).

### **Alder - Definisjon**

«Ung» og «eldre» er relative begreper som avhenger av kontekst, og det finnes derfor ingen generell enighet om hvilke faktorer som definerer de to. Klassifisering av ung/eldre vil kunne variere avhengig av tidsepoke, land og kultur, og i mange tilfeller vil også sosioøkonomiske faktorer spille inn (Freund & Smith). Menneskers alder kan defineres på

ulike vis: Kronologisk alder måler alder med bakgrunn i hvor mange kalenderår et menneske har levd, psykologisk alder beskriver hvor gammel man føler eller oppfører seg, biologisk alder beregnes med bakgrunn i kroppens tilstand og yteevne, mens sosial alder knyttes til sosiale roller i samfunnet – eksempelvis pensjonist eller besteforelder (Phillips, Ajrouch & Hillcoat-Nallétamby, 2010). Verdens helseorganisasjon (2009) benytter kronologisk alder for å definere eldre, og har satt skillet ved fylte 65 år. Kronologisk alder kan imidlertid ikke benyttes som mål på et individs fysiske, mentale og sosiale ressurser (Freund & Smith, 1999). Dette fordi klassifisering av «ung» og «eldre» også vil innebære en grunnleggende individuell komponent som avhenger av personlig selvdefinering (Freund & Smith, 1999). Det kan i så måte hevdes å være stor sannhet i uttrykket «man er så gammel som man føler seg». Eksempelvis kan man anse seg selv som eldre grunnet dårlig helse, lavt aktivitetsnivå eller tap av ektefelle. På den andre siden kan personer som basert på sin kronologiske alder defineres som eldre, anse seg selv som ung, på grunn av for eksempel god helse og et ungt sinn.

I de fleste vestlige land er forskjellen mellom ung og eldre ofte assosiert med pensjonsalder (Freund & Smith, 1999), som i Norge per dags dato er satt til 67 år for både menn og kvinner. Pensjonsordningen er imidlertid fleksibel, og dersom ønskelig kan man arbeide til fylte 72 år (Statens Pensjonskasse, 2016). Et hjerneslag er alvorlig for den rammede, uavhengig av hvilken livsfase vedkommende er i. Konsekvensene kan imidlertid bli mer omfattende, både fra et samfunnsmessig perspektiv og på et personlig plan, dersom man rammes av hjerneslag før man har gått av med pensjon. Dette på grunn av faktoren som omhandler returnering til arbeidslivet. Yngre slagrammede kan også ha omsorgsansvar for unge barn, og hjerneslaget vil dermed kunne utgjøre en ekstra stor påkjenning for de pårørende.

Norge har god økonomi, et velfungerende helsevesen, en forventet levealder på 82 år (FN-SAMBANDET, 2017), og gjennomsnittsalderen for hjerneslag er 75 år (Norsk

Hjerneslagsregister, 2017). Med dette som bakgrunn er 67 år estimert til å utgjøre en relevant skilleterkel for definisjonen av «unge» og «eldre» slagrammede i vår studie.

### **Hensikt og problemstilling**

Innsikt i sosialdemografiske og kliniske faktorer som kan påvirke språk- tale- og svelgfunksjon etter hjerneslag er avgjørende for utviklingen av evidensbaserte kartleggingsverktøy og behandlingsmetoder innen logopedi. Dette fordi slike faktorer kan gi informasjon om slagrammedes prognostiske utsikter og behandlingsbehov. Alder er en av de mest primære faktorene knyttet til hjerneslag (Mozaffarin et al., 2015), for selv om det har vært en økning av forekomst av hjerneslag blant yngre de siste tiårene (Feigin et al., 2013, Kissela et al., 2012), inntreffer mer enn to tredjedeler av hjerneslag etter fylte 65 år (Hall, Levant, & DeFrances, 2012). Forskning på aldringsprosess og språk antyder at visse språklige områder får redusert funksjonalitet når man eldes, mens andre opprettholdes (Shafto & Tyler, 2014), og eldre mennesker kan også oppleve å utvikle kronisk muskelsvakhet i ansikt- eller svelgmuskulatur (Pena-Chavez, Lopez-Espinoza & Guzman-Inostroza, 2015). Språk- og tale- og svelgrelaterte vansker etter hjerneslag kan derfor tenkes å ha ulike utfall avhengig av den slagrammedes alder – både hva gjelder forekomst og type vanske. Med dette som bakgrunn er følgende problemstilling formulert:

Ifølge eksisterende litteratur: Har forekomst av kommunikative- og svelgrelaterte vansker (afasi, dysartri, taleapraksi, dysfagi) etter hjerneslag sammenheng med alder?

Studiens hensikt er å identifisere, vurdere, selektare og systematisere publisert litteratur, for slik å kunne fremstille en oversikt av eksisterende forskning med mål om å belyse ovennevnte problemstilling.

### **Metode**

Det fremgikk på et tidlig tidspunkt i arbeidet med vår studie at vi ønsket å se nærmere på språk- tale og svelgvansker etter hjerneslag. Da problemstillingen på et senere tidspunkt ble



formulert ble det tydelig for oss at litteraturstudie var et naturlig valg av metode, med hensyn til vårt formål om å avdekke hva eksisterende forskning forteller om alder og forekomst av språk- tale- og svelgrelterte vansker etter hjerneslag.

Vitenskapelig litteratur er overveldende i sitt omfang. I følge Laake (2015), kan ikke havet av forskning avdekkes fullstendig, og ny forskning skal ikke ha til hensikt å erstatte tidligere arbeid, men heller supplere og eventuelt modifisere eller tilbakevise allerede eksisterende forskning. Derfor bør et utdypende litteratursøk i relevant litteratur anses som helt nødvendig før ny forskning igangsettes. Ved å gjennomføre denne litteraturstudien ønsker vi å fremstille anbefalinger til hva som eventuelt bør forskes videre på for å videreutvikle logopedisk praksis i forbindelse med arbeid med mennesker rammet av hjerneslag.

### **Studiedesign**

Studien tar som nevnt utgangspunkt i et litteratursøk, og er således et teoretisk arbeid hvor dataene som benyttes er resultater fra søk i eksisterende forskning (Laake, Olsen og Benestad, 2008). Metodikken vil også inkludere elementer fra metoden «systematic review». «Systematic Review», på norsk kalt systematisk oversiktsstudie, er essensielt for evidensbasert praksis i medisin, men er også utbredt i andre fagdisipliner som psykologi, utdanningsvitenskap, sosiologi og logopedi (Polit & Beck, 2012). Systematic review innebærer at dataene som benyttes er resultater fra systematiske litteratursøk, hvor seleksjon av publikasjoner gjøres med bakgrunn i forhåndsbestemte kriterier for utvelgelse (Polit & Beck, 2012). Samtlige ovennevnte elementer vil inkluderes i vår litteraturstudie. Begrunnelsen for valget av et design med utgangspunktet i litteraturstudie med inkluderte elementer fra systematic review, er at vi ønsker en systematisk tilnærming til litteratursøket vårt, med overordnet mål om å fremstille en skjematisk oversikt over relevant litteratur som belyser vår problemstilling.

Vi har fulgt PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis) retningslinjer så langt det har latt seg gjøre i henhold til et litteraturstudiedesign (table 3). Dette har innebært å beskrive inkluderte studiers geografiske opphav, tidsskrift, forskernes hensikt, studiedesign, utvalg, metode, statistikk, funn og konklusjoner (Liberati et al., 2009). Også vårt eget søkerelaterte arbeid skal beskrives, dette for å sikre studiens etterprøvnbarhet. Videre skal selekteringsprosessen for utvelgelse av inkluderte studier redegjøres for. Man skal også ettergå eget arbeid med et kritisk blikk, med hensikt om å identifisere eventuelle svakheter og elementer ved eget arbeid som kunne vært gjort bedre.

Litteratursøkene har tatt utgangspunkt i en strukturert plan, hvor søkene underveis har blitt dokumentert. Søkene har i hovedsak blitt gjort i elektroniske kilder. De overordnede kriteriene for utvelgelse har vært studienes relevans og kvalitet, og vi har vært åpne for å inkludere både kvantitative og kvalitative data. En slik kombinerings benyttes i økende grad, og refereres ofte til som «mixed methods» (Polit & Beck, 2012). For å skape en konsis oversikt den trinnvise seleksjonen av studiene er det blitt benyttet et modifisert PRISMA flowchart (Liberati et al., 2009), som utgjør figur 1 (figure 1) i artikkelmanuscriptet. Dette er gjort for å gi et bilde av totalt antall funn, og hvor mange som er blitt inkludert og ekskludert underveis i selekteringsprosessen.

### **Inklusjons- og eksklusjonskriterier**

For å sikre en planmessig søkestrategi ble visse rammefaktorer avklart forut søkeprosessens iverksettelse (Laake, Olsen & Benestad, 2008). Våre spørsmål ble konkretisert til en problemstilling. Det ble foretatt vurderinger av hvilke kilder som ville være best egnet til vår studie, og de anerkjente elektroniske databasene PubMed, Cochrane Library, Embase og ERIC ble ansett som mest aktuelle. PubMed (Medical Publications) er en av de viktigste artikkeldatabasene innen medisin, biomedisin og psykologi (Lamøy, 2005), og har vært denne studiens mest benyttede søkedatabase. Hoveddelen av PubMeds innhold er

publiserte artikler fra omlag 5000 ulike tidsskrift fra 1966 og frem til i dag. Cochrane Library er en uavhengig organisasjon som har til hensikt å systematisere resultater fra helserelevant forskning. Cochrane Library omfatter flere databaser, og dekker i hovedsak systematiske oversiktsartikler og metaanalyser som omhandler effekt av medisin og behandlingsmetoder, metodestudier og vurderinger av teknologi benyttet i medisinsk arbeid (Lamøy, 2005).

Embase (Excerpta Medica Database) inneholder artikler fra i underkant av 8000 medisinske tidsskrift fra en rekke land, og omfatter stoff fra 1974 til dags dato. Embase dekker i særlig grad yrkesrettet medisin, folkehelse, og farmakologi (Lamøy, 2005). ERIC (Educational Resources Information Center) omfatter artikler, forskningsrapporter, foredragspapirer, tekniske rapporter, doktorgradsavhandlinger og bøker, og gir samlet tilgang til rundt 1,5 millioner publikasjoner fra 1966 og frem til i dag. ERIC er finansiert av The United States Department of Education og Institute of Education Sciences, og innholdet er relatert til utdanning (Lamøy, 2005). De ovennevnte databaser ble valgt med sikte på å favne et bredt spekter av fag som logopedi, biomedisin, medisin, sykepleie og psykologi. Det ble ikke satt spesifikke forhåndskriterier for hvilken metodologisk tilnærming inkluderte studier skulle ha. Dette fordi det ble antatt at studier med ulike metodologiske tilnærminger kunne være relevante for å belyse vår problemstilling, og vi ønsket i tillegg å sikre et nyansert bilde av eksisterende forskning. Case studies og studier med deltakerutvalg på mindre enn 15 deltakere ble imidlertid ekskludert. Som et ledd i kvalitetssikringen av eget arbeid, ble det satt som kriterier at publikasjoner inkludert i vår studie skulle være fagfellevurdert (peer-reviewed). Det ble foretatt en vurdering av hvilket geografisk opphav litteraturen bør ha. I samråd med vår veileder ble Europa, USA, Canada og Australia ansett som mest aktuelt. Kun engelskspråklige artikler ble inkludert. Det ble også avklart en tidsavgrensning med hensyn til hvor langt tilbake i tid søkene skulle strekke seg, hvor 1990 ble satt som grense. Dette begrunnes med at de fleste nasjonale hjerneslagregistre i vesten, slik de er i sin nåværende

form med obligatorisk innregistrering med eller uten samtykkekrav, ble opprettet fra 1990-tallet, hvilket har utgjort et avgjørende bidrag til klinisk og epidemiologisk forskning relatert til hjerneslag (Skjennald, 2000). I Norge ble Norske Hjerneslagregister opprettet i 2012 med begynnende registrering samme år (Norsk Hjerneslagregister). I tillegg ble de cerebrale scanninginstrumentene computertomogram (CT) og magnetresonanstomografi (MRI) mer jevnt tatt i bruk fra 1980- og 1990 tallet (Skjennald, 2000), hvilket i større grad har muliggjort forskning på spesifikke grupper av hjerneslag, som for eksempel hjerneinfarkt og hjerneblødning. Videre ble det satt kriterier for studienes deltakerutvalg. Pasienter med diagnose hjerneinfarkt, hjerneblødning eller hjernehinneblødning ble ansett som relevant. Pasienter med diagnose TIA-anfall (transient ischemic attack), ble ansett som ikke-relevant, da symptomene er forbigående og dermed ikke vil gi utfall i form av varige språk- tale- eller svelgrelaterte vansker (Brookshire & McNeil, 2014). Det ble ikke skilt mellom akutt og ikke-akutt hjerneslag, dette fordi både akutt- og ikke-akutt hjerneslag kan medføre språk- tale- eller svelgrelaterte vansker, og begge derfor vil kunne være relevant. Selv om hjerneslag i sjeldne tilfeller også kan forekomme blant barn og ungdom (Stacey, Toolis & Ganesan, 2018), har denne studien sitt fokus på voksne slagrammede. Det ble derfor satt en nedre aldersgrense på 18 år. Studier som inkluderte barn og ungdom under 18 ble dermed ekskludert. Vi har med dette valgt følgende inklusjons- og eksklusjonskriterier:

- Inklusjonskriterier: Studier fra Europa, USA, Canada og Australia. Engelskspråklige artikler. Studier publisert etter 1990. Fagfellevurderte studier. Deltakerutvalg med deltakere over fylte 18 år. Deltakerutvalg med deltakere med påvist hjerneinfarkt, hjerneblødning eller hjernehinneblødning. Studier med deltakerutvalg bestående av 15 individer eller mer.
- Eksklusjonskriterier: Studier fra andre geografiske områder enn Europa, USA, Canada og Australia. Ikke-engelskspråklige artikler. Studier publisert før 1990. Studier med

manglende fagfellevurdering. Deltakerutvalg som inkluderer deltakere under fylte 18 år. Deltakerutvalg som inkluderer deltakere med påvist med påvist TIA-anfall. Studier med deltakerutvalg bestående av mindre enn 15 individer. Case studies.

### **Søkestrategi og artikkelseleksjon**

Søkemethoden har tatt utgangspunkt i en systematisk, trinnvis søkemodell basert på tidligere arbeid av Locke, Bates, Karani og Chheda (2013). Tilsvarende modell er senere også blitt benyttet av andre forskere, deriblant Fromme (2018). Søkene ble utført mellom 1. november, 2017 og 15. februar, 2018.

I trinn 1 ble det foretatt søk i de utvalgte databasene, hvor det ble vurdert hvorvidt artikkeltitler og overskrifter indikerte at artikkelens innhold kunne være av relevans for vår studie. I trinn 2 ble abstrakter tilhørende artikler med titler og overskrifter vurdert som relevant, gjennomgått og skåret basert på potensiell interesse. Skåren er rangert fra 0 til 2, der 0 = ikke interessant, 1 = bør gjennomgås, 2= definitivt interessant. Artikler skåret som 1 eller 2 ble lastet ned, og det ble foretatt en overfladisk gjennomgang av disse. Gjennomgangen resulterte i at en andel artikler ble ekskludert med bakgrunn i at de ikke møtte våre inklusjonskriterier. I trinn 3 ble gjennomgåtte artikler som ikke var blitt ekskludert lest i sin helhet av motsatt forfatter enn den som hadde utført søket og skåret abstraktet, for videre å bli gitt en ny skår i henhold til deres nytthet for vår studie, der 0 = ikke nyttig, 1 = mulig nyttig, 2 = absolutt nyttig. Artikkelen skåret til 1 eller 2 ble videreført til trinn 4, hvor de ble evaluert av begge forfatterne i plenum, med hensyn til om artikkelen inneholdt data relevant for problemstillingen, om artikkelen møtte samtlige av våre inklusjonskriterier, samt artikkelenes metodologiske utforming og kvalitet. Artikler med relevant data som belyste vår problemstilling ble inkludert i en skjematisk oversikt (vedlegg 1), og har utgjort grunnlaget for vår litteraturstudie.

I trinn 1 resulterte våre søk i 1440 treff. I trinn 2 ble 428 abstrakter selektert og gjennomgått. Av disse ble 182 skåret som 0 = ikke interessant, 169 ble skåret som 1 = bør leses, 77 ble skåret som 2 = definitivt interessant. Etter gjennomgangen av disse ble totalt 156 artikler selektert. I trinn 3 ble artiklene evaluert av motsatt forfatter enn den som hadde skåret artikkelen i trinn 2. Av disse 159 artiklene ble 104 artikler skåret som 0 = ikke nyttig, 32 artikler ble skåret som 1 = mulig nyttig, og 24 artikler ble skåret som 2 = absolutt nyttig. Dette utgjorde totalt 56 artikler som ble vurdert å være mulig nyttig eller absolutt nyttig. Etter gjennomført evaluering i trinn 4, ble 18 artikler inkludert i vår studie (table 1).

Som Polit og Beck (2012) påpeker, er forhåndsavklaring av søkeord essensielt for å sikre en systematisk og velorganisert søkeprosess. Når søk gjennomføres i søkedatabasene PubMed, EMBASE og Chochrane, er søkeord rangert etter spesifisitet. Det er Medical Subject Headings (MeSH), det nasjonale bibliotek for medisin, som arrangerer søkeord i hierarkiske strukturer. Hvor søkeordene befinner seg i dette hierarkiet avgjør om søket regnes som et såkalt fritekstsøk eller emneordsøk. I denne studien er det foretatt både fritekstsøk og emneordssøk i ulike kombinasjoner. Emneordssøk bygger på spesifikke MeSH-ord, som er emneord som befinner seg lavere i hierarkiet, og dermed gir mer spesifikke og innsnevrede funn (Lamøy, 2005). Fritekstsøk bygger på mer generelle MeSH-ord som er høyere i hierarkiet, og dermed vil distribuere bredere funn. Eksempelvis vil fritekstsøket «dysphagia AND stroke AND age» gi bredere funn enn et emneordssøk med ordene «deglution disorder AND cerebrovascular accidents AND age». I arbeidet med denne studien har fritekstsøk medført ekskludering av en rekke artikler som ikke har vært aktuelle for vår problemstilling (Lamøy, 2005). Samtidig har utføring av fritekstsøk sikret gjennomgang av abstrakter og artikler som kunne vært i risiko for å bli oversett dersom det utelukkende hadde blitt foretatt emneordssøk. Som tidligere nevnt har PubMed utgjort hovedkilden i vårt søkearbeid, men i tilfeller hvor søk i PubMed har gitt utilstrekkelige resultater, har søkene blitt utvidet med

tilsvarende søk i andre søkedatabaser; henholdsvis EMBASE, Chochrane og ERIC. Artikler ble inkludert eller ekskludert med bakgrunn i forhåndsbestemte inklusjons- og eksklusjonskriterier, redegjort for i foregående kapittel.

### **Analyse av inkluderte artikler**

En litteraturstudie er mer enn beskrivelser av eksisterende forskning relevant for en formulert hypotese eller problemstilling. Det skal også innebære en kritisk evaluering og analyse av litteraturen som avdekkes. En litteraturstudie må være evaluerende ved å ettergå relevante inkluderte forskningsbidrag, og søke å identifisere eventuelle mangler ved disse (Green & Thorogood, 2004). Analyse av inkluderte artikler er gjennomført med utgangspunkt i et kvalitativt evalueringsperspektiv, og for å systematisere vårt analytiske arbeid er det blitt benyttet en justert protokoll basert på en eksempelprotokoll for litteraturstudier, fremstilt av Polit og Beck (2012) (figure 2). I henhold til et kvalitativt analyseperspektiv og Polit og Becks protokoll, har det vært relevant å betrakte informasjon som vedrører følgende elementer i de inkluderte artiklenes studier: Anvendt metode, studiens utvalg, benyttede måleinstrumenter og målingenes reliabilitet hvilket omhandler vurdering av studienes målesikkerhet, hvilke statistiske analyser som er tatt i bruk, samt evaluering av studienes validitet og relabilitet, som innebærer å vurdere om konklusjonene er basert på sanne premisser (Polit & Beck, 2012). Følgende elementer er redegjort for i kapitlene «Inkluderte studier» og «Inkluderte studiers metode og statistikk».

### **Metodologiske utfordringer**

Metodologiske utfordringer må ses i et kontekstuellt perspektiv hvor søkestrategier, informasjonskilder, subjektive vurderinger, resultater og helhetlig kvalitet vurderes (Polit & Beck, 2012). For å forebygge denne typen utfordringer søkte vi i første omgang å identifisere potensielle fallgruver før arbeidet ble igangsatt, for slik å kunne utarbeide strategier for hvordan disse kunne imøtekommes og unngås: En potensiell fallgrube kunne vært at vi ikke

leste artiklene nøye nok. Det ville da kunne vært en risiko for feiltolkning av informasjon, eller inkludering av informasjon som i realiteten er tatt ut av artikkelens helhetlige kontekst. Vi har derfor satt oss ettertrykkelig inn i hver enkelt av de inkluderte artiklene for slik å forsikre oss om at dataene er forstått i deres opprinnelige og helhetlige kontekst, samtidig som de også er interessante med hensyn til vår problemstilling (Montgomery, Peck, & Vining, 2012). Seleksjonsbias i utvelgelsen av publikasjoner ble identifisert som en annen mulig utfordring. For å motvirke dette har vi benyttet oss av søkestrategier som bygger på etablerte modeller for utvelgelse (Fromme et al., 2018; Locke, Bates, Karani, & Chheda, 2013), samt forhåndsavklarte inklusjons- og eksklusjonskriterier som har vært gjeldende for alle gjennomgåtte publikasjoner.

Hva gjelder kildebruk, har vi utelukkende forholdt oss til medisinske databaser, som i hovedsak inneholder forskning knyttet til det medisinske fagfeltet. Vi har i ettertid stilt spørsmål ved om vi med fordel også kunne ha supplert med søk i lingvistiske databaser. Hadde vi da kunne fått andre resultater? Samtidig faller afasi, dysartri, dysfagi og taleapraksi inn under den kliniske delen av det logopediske fagfeltet (Schapira & Byrne, 2007), og dermed kan det argumenteres for at søk i medisinske databaser er mest relevant, kanskje særlig med tanke på at denne litteraturstudien omhandler slagpasienter med ervervede kommunikative og svelgrelaterte følgevansker. Som tidligere nevnt, er analysen av artiklene gjennomført med utgangspunkt i et kvalitativt perspektiv. Kvalitative analyseperspektiv vil alltid fordre en viss grad av subjektivitet (Polit & Beck, 2012). Det er vi som har utformet inklusjons- og eksklusjonskriteriene, og i analyseprosessen av studiene har det nødvendigvis måtte tillates en viss grad av tolkning. Vi har etterstrebet objektivitet og verdinøytralitet så langt det lar seg gjøre, samtidig som det har vært viktig å være selvbevisst med hensyn til egen bakgrunn og egen praksisteori, som alltid vil kunne prege oss i noen grad (Rygvold, 2012). Som følge av det ovennevnte, må et kvalitativt drøftingsperspektiv derfor også



innebære evaluering av våre eget arbeid, og beskrivelser av hvordan de utvalgte studiene er blitt selektert og analysert (Laake, Olsen & Benestad, 2008).

### **Validitet og Reliabilitet**

Ved gjennomføring av en litteraturstudie kan validitet være et problematisk element på grunn av den subjektive tolkningen som gjøres av dataene. Tolkningen og analysen må derfor rettferdiggjøres ved en diskusjon hvor samtlige funn ses under ett, og legges til grunn for en konklusjon. Diskusjon og konklusjon er utarbeidet med bakgrunn i en induktiv tilnærming, og er fremstilt i vårt artikkelmanus. Tolkninger som fremlegges er et resultat av grundig gjennomgang og analyse av de innsamlede dataene, uten forsøk på å tilpasse den til preeksisterende konsepter eller hypoteser. I og med at dette er en litteraturstudie har vi ingen statistiske konklusjoner. Eksisterende forskning på temaet har vist seg å være mangelfull og kan dermed ikke bidra til indre validitet, altså statistikk som kan sikre at det er, eller ikke er, den uavhengige variabelen – alder, som utgjør studiens utfall, og ikke andre faktorer (Polit & Beck, 2012).

En litteraturstudie er utsatt for en rekke ulike bias under identifisering og selektering av inkludering publikasjoner. Eksempelvis publiseringsbias, selekteringsbias og sammenligningen av studier med positive utfall versus studier med negative utfall. Likevel vil en litteraturstudie forbli et godt alternativ der en systematisk oversiktsstudie ikke er gjennomførbar. En litteraturstudie kan sørge for verdifulle sammendrag av primærforskning, der forskningen på feltet fremdeles er for mangelfull for utføring av statistiske analyser (Haddaway, Woodcock, Macura, & Collins, 2015). For å øke graden av reliabilitet i studien vår er det som tidligere nevnt, inkludert elementer fra en systematisk oversiktsstudie. Blant annet er det blitt gjort systematiske søk, og samtlige søk er loggført (table 2). Dette bidrar til økt objektivitet, transparens og repeterbarhet.

### **Etiske refleksjoner**

Det er en rekke etiske aspekter ved utførelsen av en litteraturstudie som må redegjøres for – både før, underveis og etter arbeidet er utført (Wager & Wiffen, 2011). Først og fremst må studies hensikt diskuteres. Verdien av studien hviler på den overordnede nytten, og studien vår skal ikke bare være interessant, men også kunne brukes til noe. Å undersøke hva eksisterende litteratur forteller om slaginduserte språk-, tale- og svelgvansker og alder, kan gi informasjon vedrørende prognostiske utsikter og behandlingsbehov. Vår studie vil dermed kunne utgjøre et bidrag til utvikling av evidensbasert kartlegging og behandling innen logopedi. Å øke den evidensbaserte praksisen burde alltid være et rudiment for enhver praktiker, hvilket innebærer å holde seg oppdatert på forskning, samt å kunne vurdere forskningens kvalitet (Haynes & Johnson, 2009). Videre vil vår studie kunne avdekke om det eksisterer et behov for ytterligere forskning som vedrører denne tematikken.

Ved å loggføre og systematisere våre søk, og følge Polit og Becks (2012) protokoll for litteraturstudier i analysen av de inkluderte artiklene, har vi hatt til hensikt å tilføre vår studie et så objektivt preg som mulig. Dette er viktig for å oppnå høyest mulig grad av vitenskapelig redelighet. Vitenskapelig redelighet dreier seg om å overholde den essensielle sannhetsforpliktelsen som må ligge til grunn for alt vitenskapelig arbeid. Resnik (2005) peker på to prinsipper som kan medføre vitenskapelig uredelighet. Det første er «trimming data», som vil si at vi eliminerer data som vi ikke føler passer inn i vår studie. Den andre er «fudging data» som vil si at vi fremhever en studie som mer viktig for vår problemstilling enn den reelt sett er (Resnik, 2005). Det har derfor vært avgjørende å fremlegge dataene som det de faktisk er, og analysere de i sin helhetlige kontekst på en objektiv og verdinøytral måte som mulig.

### **Inkluderte artikler**

I arbeidet med vår litteraturstudie har vi til enhver tid vært bevisste på at innsamlet litteratur skal analyseres i sin rettmessige kontekst (Montgomery, Peck, & Vining, 2012).

Som tidligere beskrevet har vi fulgte PRISMA's retningslinjer så langt det har latt seg gjøre, hvilket innebærer beskrivelser av inkluderte artiklers geografiske opphav, tidsskrift, forskernes hensikt, studiedesign, utvalg, metode, statistikk, funn og konklusjoner (Liberati et al., 2009). Videre har vi også forholdt oss til Polit og Becks (2012) protokoll for litteraturstudier, som påpeker relevansen av å beskrive studienes metode, utvalg, måleinstrumenter, reliabilitet og statistiske analyser. Disse elementene er beskrevet i dette og påfølgende kapittel.

Artiklene er sortert etter utgivelsesdato, i samsvar med vedlagt oversikt over artikler (table 1). Tolv artikler omtaler forskning relatert til afasi, syv av disse refererte utelukkende til afasi (Croquelois & Bogousslavsky, 2011; Dickey et al., 2010; Engelter et al., 2006; Kadojić et al., 2012; Kyrozis et al., 2009; Pedersen, Stig Jørgensen, Nakayama, Raaschou, & Olsen, 1995; Tsouli, Kyritsis, Tsagalis, Virvidaki, & Vemmos, 2009). En artikkel refererer til afasi og dysfagi (Saposnik et al., 2009), en artikkel omtaler funn vedrørende afasi og dysartri (Ali, Lyden, & Brady, 2015), og en artikkel refererer til afasi og taleapraksi (Basilakos et al., 2017). Tre artikler omtaler studier som utelukkende tar for seg dysfagi (Arnold et al., 2016; Joundi et al., 2017; Sporns et al., 2017). To artiklers studier fokuserer på AOS alene (New et al., 2015; Trupe et al., 2013). To artikler refererer til til afasi, dysfagi og dysartri (Falsetti et al., 2009; Flowers et al., 2017), og en siste artikkels studie omhandler både afasi, dysfagi og dysartri og taleapraksi (Mann, Hankey, & Cameron, 1999).

**Basilakos, A., Yourganov, G., Ouden, D., Fogerty, D., Rorden, C., Feenaughty, L. & Fridriksson, J. (2017). A Multivariate Analytic Approach to the Differential Diagnosis of Apraxia of Speech.**

Studien er utført i South Carolina i USA og artikkelen er publisert i tidsskriftet *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* i desember 2017. Forskerne hadde til hensikt å undersøke nøyaktigheten av akustiske målinger for differensiering av diagnosen

taleapraksi. Studien er en ikke-eksperimentell retrospektiv kontrollstudie, og utvalget bestod av 57 personer rammet av hjerneslag. Metoden innebar å måle pasientenes evne til taleproduksjon ved å presentere tre ulike bilder, hvor pasientene ble gitt to minutter til å gi muntlige beskrivelser av hvert bilde. Det ble gjort video- og lydopptak av pasientene som i ettertid ble gjennomgått og evaluert. Resultatene viste at de inkluderte, objektive målingene hadde en nøyaktighet på over 90%. Studiens 57 deltakere hadde en aldersvariasjon på 20 til 80 år. Av disse hadde 20 taleapraksi og afasi, 24 hadde afasi og 13 hadde ingen slaginduserte språk- eller talevansker. Gruppen med afasi hadde en gjennomsnittsalder på 61,4 år, gruppen med taleapraksi og afasi hadde en gjennomsnittsalder på 58,9 år, mens gruppen uten slaginduserte språk- og talevansker hadde en gjennomsnittsalder på 64,8 år. I denne studien var deltakere altså slagrammede uten språk- og talerelaterte vansker eldst, mens de med taleapraksi og afasi var yngst.

Studien hadde ikke til hensikt å se på forekomst av taleapraksi og alder, og deltakerne var selektert med sikte på å inkludere flest mulig med taleapraksi. Det kan derfor ikke antydes at denne studien viser at slagrammede med taleapraksi er yngre eller eldre enn slagrammede uten taleapraksi. Det anses det som positivt at ble utført videoopptak som tillot forskerne å analysere opptakene flere ganger. Samtidig kan videoopptak også medføre en potensiell ulempe med tanke på at deltakerne kan bli nervøse eller selvbevisste foran kamera, som igjen kan tenkes å kunne påvirke stemmens kvalitet (Polit & Beck, 2012), og dermed virke inn resultatene.

**Joundi, R. A., Martino, R., Saposnik, G., Giannakeas, V., Fang, J., & Kapral, M. K. (2017). Dysphagia screening after intracerebral hemorrhage.**

Artikkelen er publisert i tidsskriftet *International Journal of Stroke*, 3. Juli 2017 og studien ble utført i Toronto, Canada. Forskernes hensikt var å undersøke frekvens av dysfagi hos pasienter rammet av hjerneblødning. Studien er en retrospektiv krysseksjonell studie, og

utvalget bestod av 1091 pasienter registrert i Ontarios slagregister mellom 1. April 2010 og 31. Mars 2013. Ved å foreta en systematisk analyse av slagregisteret, ønsket forskerne å undersøke hvilke pasienter som gjennomgikk screening for dysfagi. Screeningen kunne enten bestå av uformell testing utført av helsepersonell ved sengepost, eller mer formell testing ved gjennomføring av Toronto Bedside Swallowing Screening Test. Bestått screening tilsvarte ikke påvist dysfagi, ikke bestått screening tilsvarte påvist dysfagi. Resultatene viste at 354 (32.4%) pasienter ikke hadde dokumentert screening av dysfagi i sin journal. Pasienter med mindre hjerneblødning hadde mindre sannsynlighet for å motta screening for dysfagi. Prediktorer for ikke bestått screening for dysfagi var høy alder, omfattende alvorlighetsgrad på slaget, nedsatt språkfunksjon, lavere initialt nivå av bevissthet, samt innskrivning til intensivavdeling. Ikke bestått screening var assosiert med dårlige utfall, inkludert lungebetennelse (aOR 5.3, 95% CI 2.36-11.80), alvorlig uførhet (aOR 5.3, 95% CI 3.08-7.41), og ett-års dødelighet (justert Hazard ratio 2.1, 95% CI 1.38-3.17). Sammenlignet med pasienter med hjerneinfarkt, hadde pasienter med hjerneblødning mindre sannsynlighet for å motta screening for dysfagi (aOR 0.64, 95% CI 0.54-0.76), og større sannsynlighet for å ikke bestå screening testen (aOR 1.98, 95% CI 1.62-2.42). Alder var blant faktorene assosiert med ikke bestått screening etter hjerneblødning (>80 år vs. <60 år, aOR 1.97, 95% CI, 1.04-3.73,  $p = 0.04$ ).

En styrke ved denne studien er at utvalget er av relativt generøs størrelse, med pasienter fra 21 sykehus i Canada. I tillegg jobbet forskerne med pasientjournaler og var således ikke i direkte kontakt med pasientene, hvilket kan bidra til å sikre objektive analyser av resultatene.

**Sporns, P. B., Muhle, P., Hanning, U., Suntrup-Krueger, S., Schwindt, W., Eversmann, J., . . . Dzierwas, R. (2017). Atrophy of Swallowing Muscles Is Associated With Severity of Dysphagia and Age in Patients With Acute Stroke.**

Artikkelen er publisert i det medisinske tidsskriftet *Journal of the American Medical Directors Association (JAMDA)*, 1. Juli 2017. Forskerne hadde til hensikt å undersøke eventuell korrelasjon mellom alder og svelgrelaterte musklers volum, og hvorvidt muskelvolum har sammenheng med tilstedeværelsen av dysfagi hos pasienter med akutt hjerneslag. Studien er en retrospektiv kohortstudie hvor forskerne analyserte allerede eksisterende pasientdata. Studiens utvalg bestod av 73 tidligere innlagte pasienter ved slagenheten på Universitetssykehuset i Münster, Tyskland. Inkluderte pasienter hadde påvist hjerneblødning eller hjerneinfarkt, hadde gjennomgått CT ved innleggelse, og fått utført fiberoptisk endoskopisk evaluering av svelget (FEES) innen 72 timer etter innleggelse. Deltakerne ble delt inn i fire grupper basert på alder (<61 år, n = 12; 61-75 år, n = 16; 76-85 år, n = 28; >86 år, n = 17), og tre grupper basert på skår fra FEES, som antyder alvorlighetsgrad av dysfagi (skår 1 og 2, n = 25; skår 3 og 4, n = 32; skår 5 og 6, n = 16). Resultatene viste en signifikant korrelasjon mellom muskelvolum, alvorlighetsgrad av dysfagi og alder. Høy alder ble identifisert som en viktig prediktor for slagindusert dysfagi.

Studien har utelukkende undersøkt svelgrelaterte musklers volum, og har således ikke betraktet den eventuelle betydningen av hjerneslagets omfang og lokasjon i hjernen ved påvist dysfagi.

**Flowers, H. L., AlHarbi, M. A., Mikulis, D., Silver, F. L., Rochon, E., Streiner, D., & Martino, R. (2017). MRI-Based Neuroanatomical Predictors of Dysphagia, Dysarthria, and Aphasia in Patients with First Acute Ischemic Stroke.**

Artikkelen er publisert i tidsskriftet *Cerebrovascular Diseases Extra*, 16. Februar 2017 og ble utført i Toronto, Canada. Studien er en retrospektiv kryssseksjonell studie og hadde som mål å utvikle omfattende nevroanatomiske, kliniske og demografiske modeller, som kan forutse tilstedeværelse av dysfagi, dysartri og afasi etter hjerneinfarkt. Det ble foretatt randomisert seleksjon fra Ontario slagregister i Canada, hvorav 160 pasienter med førstegangs

hjerneslag ble inkludert. Utvalgets gjennomsnittsalder var 66,7 år. Samtlige pasienter hadde påvist hjerneinfarkt ved MRI. Forskerne dokumenterte akutte lesjoner innenfor 12 nevroanatomiske regioner i hjernen ved å analysere MRI-bildene. Videre identifiserte de simultane kroniske hjernesykdommer som atrofi og hyperintensitet av hvit substans. Studien la grunnlaget for utviklingen av forutsigbare modeller ved bruk av logistisk regresjon med odds ratio og 95% konfidensintervall. Prediktorer for dysfagi inkluderer lesjoner på medulla, insula og pons etterfulgt av hjerneatrofi, indre kapsulære lesjoner og høy alder (OR 1.4, 95% CI, 1.1-1.8). Prediktorer for dysartri inkluderte lesjoner i pons, insula og indre kapsulære områder. Prediktorer for afasi inkluderer lesjoner i insula i venstre hemisfære, og kortikal lesjon i midtre cerebral arterie.

**Arnold, M., Liesirova, K., Broeg-Morvay, A., Meisterernst, J., Schlager, M., Mono, M.-L., Sarikaya, H. (2016). Dysphagia in acute stroke: incidence, burden and impact on clinical outcome.**

Artikkelen er publisert i tidsskriftet *PLOS ONE (Public Library of Science)*, 10. Februar 2016. Studien hadde til hensikt å undersøke aspekter ved dysfagi hos pasienter med akutt hjerneinfarkt. Studiens metode innebar utførelse av retrospektiv evaluering av pasienter registrert ved Inselpital Slagsenter i Bern, Sveits mellom januar 2012 og november 2013. Demografiske variabler som vaskulære risikofaktorer, infarktets lokalisasjon og bruk av trombolyse ble systematisk registrert. 570 slagpasienter ble inkludert i studien. Dysfagi ble evaluert ved å benytte Gugging Swallowing Screen (GUSS). Forskerne så på forholdet mellom dysfagi og lungebetennelse, innleggelsestid på sykehuset og utskrivelsesdestinasjon, og sammenlignet gunstige kliniske utfall og død etter tre måneder mellom pasienter med dysfagi og pasienter uten dysfagi. Dysfagi ble diagnostisert hos 118 av de 570 pasientene (20.7%) og vedvarte hos 60 pasienter ved utskrivelse fra sykehuset (50.9%). 36 pasienter hadde behov for nasogastrisk sonde grunnet alvorlig dysfagi (30.5%). Studiens resultater viste

at slagets alvorlighetsgrad korrelerte med dysfagi mer enn slagets lokalisasjon. Videre indikerte resultatene at slagpasienter med dysfagi forble lenger ved overvåket sengepost, ble oftere rammet av lungebetennelse, ble sjeldnere utskrevet til hjemmet, hadde færre gunstige utfall, bodde sjeldnere hjemme, og døde oftere, sammenlignet med slagpasienter uten dysfagi. Multivariate analyser identifiserte dysfagi som en uavhengig prediktor for institusjonalisering etter tre måneder, mens alvorlig dysfagi som krevde inkubasjon, var sterkt forbundet med høy dødelighet. Pasientutvalget hadde en gjennomsnittsalder på 65.1 år. Det var ingen signifikant korrelasjon mellom forekomst av dysfagi og pasientenes alder.

Arnold et al. (2016) utførte en «consecutive sampling» der samtlige av pasientenes journaler ble gjennomgått, for så å inkludere eller ekskludere pasienter med bakgrunn i forhåndsbestemte inklusjons- og eksklusjonskriterier. Dette kan bidra til å redusere potensiell seleksjonsbias (Polit & Beck, 2012).

**New, A. B., Robin, D. A., Parkinson, A., Duffy, J. R., McNeil, M. R., Piguet, O., Jornberger, M., Price, C. J., Eickhoff, S. B. & Ballard, K. J. (2015). Altered resting-state network connectivity in stroke patients with and without apraxia.**

Følgende artikkel er publisert 25. mars i 2015, i det medisinske tidsskriftet *NeuroImage: Clinical*. Studiens hensikt var å måle funksjonell hjerneaktivitet i områder av hjernen som tidligere var rapportert å være assosiert med tilstedeværelse av taleapraksi. Disse områdene inkluderte bilaterale anterior insula, inferior frontal gyrus og ventral premotoriske cortex. Forskerne tok i bruk resting-state funksjonell MRI for å undersøke den funksjonelle forbindelsen mellom nettverk i hjernen i hvilende tilstand. Studien er en retrospektiv kontrollstudie og bestod av et utvalg på 32 pasienter med påvist venstresidig hjerneslag, samt en kontrollgruppe med 18 friske personer, med hensikt å sammenligne de to gruppens MRI-resultater. 15 av de 32 slagpasientene fikk påvist taleapraksi. Sammenlignet med de som ikke fikk påvist diagnosen taleapraksi var det mindre aktivitet i bilaterale premotoriske cortex,



samt at aktivitetsnivået korrelerte med talepraksiens alvorlighetsgrad. I tillegg hadde pasienter med talepraksi mindre aktivitet mellom venstre premotoriske cortex og høyre bilaterale anterior insula. Disse resultatene forsterker hypotesen om venstre premotoriske cortex betydning for tilstedeværelsen av talepraksi. Pasientutvalget hadde en aldersvariasjon på 40 til 77 år, med en gjennomsnittsalder på 64,2 år. Gjennomsnittsalderen for pasienter med påvist talepraksi var 60,8 år, mens gjennomsnittsalderen for pasienter uten påvist talepraksi var 67,8 år. Pasienter med talepraksi var altså yngre enn pasienter uten talepraksi.

Studien hadde ikke til hensikt å undersøke forekomst av talepraksi og alder, og utvalget var lite. Det kan derfor ikke antydes at denne studien viser at slagrammede med talepraksi er yngre enn slagrammede uten talepraksi.

**Trupe, L., Varma, D. D., Gomez, Y., Race, D., Leigh, R., Hillis, A. E. & Gottesman, R. F. (2013). Chronic Apraxia of Speech and Brocha's Area.**

Artikkelen er publisert i tidsskriftet *Stroke*, 19. desember 2012. Talepraksi har lenge vært antatt å være induert av hjerneslag som rammer hjernens Brochas-område. En nyere studie har imidlertid antydnet at talepraksi kan ha sammenheng med skader i fremre insula, som er struktur i hjernebarken som regulerer motorisk kontrollfunksjon. Forskernes hypotese var at talepraksi er induert av hjerneslag som gir skader på fremre insula, eller hjerneslag som rammer Brochas-området. Studien ble gjennomført i USA, og hadde til hensikt å evaluere assosiasjonen mellom talepraksi, og hjerneinfarktets volum og lokasjon. Ved å ta i bruk tre ulike testbatteri for talepraksi kartla forskerne 34 slagrammede som hadde gjennomgått venstresidig hjerneinfarkt 12 måneder tidligere, og studien bygger således på et prospektivt kohortdesign. De benyttede testbatteriene var Apraxia Battery for Adults, Story Retell Procedure og The Motor Speech Examination. Resultatene indikerte at forekomst av talepraksi var assosiert med hjerneinfarktes volum, og lokalisering i Brochas-området, samt

visse andre områder i hjernen, men ikke med skader på fremre insula. Forskerne konkluderte med at taleapraksi har sammenheng med større venstresidige hjerneinfarkt, og hjerneinfarkt som involverer Brochas-området. Studiens deltakerutvalg hadde en aldersvariasjon på 20 til 79 år. Samtlige 34 deltakere hadde afasi. 17 av studiens deltakere hadde både afasi og taleapraksi. Gruppen med taleapraksi og afasi hadde en gjennomsnittsalder på 51 år, mens gruppen med afasi hadde en gjennomsnittsalder på 64 år. Pasienter med taleapraksi og afasi var dermed yngre enn pasienter som kun hadde afasi.

Studien hadde ikke til hensikt å se på forekomst av taleapraksi og alder, og utvalget er lite. Samtlige av studiens deltakere hadde slaginduserte språk- eller talerelaterte vansker. Deltakerutvalget er dermed ikke sammenlignet med slagrammede uten språk- og talevansker. Det kan derfor ikke antydes at denne studien viser at slagrammede med taleapraksi er yngre enn slagrammede uten taleapraksi.

**Ali, M., Lyden, P., & Brady, M. (2013). Aphasia and dysarthria in acute stroke: recovery and functional outcome.**

Følgende artikkel er publisert i tidsskriftet *International Journal of Stroke*, 6. November 2013. Forskerne understreker at slagindusert afasi og dysartri har stor påvirkning på de rammes sosiale liv og hverdagsliv generelt. Studien hadde til hensikt å beskrive hvordan afasi og dysartri utvikler seg fra hjerneslaget inntreffer frem til tre måneder etter hjerneslaget. Forskerne utførte en retrospektiv analyse av data ekstrahert fra kliniske studier på akutt hjerneslag. Dataene ble hentet fra *Virtual International Stroke Trials Archive* (VISTA), og ble systematisert i henhold til pasientens alder, medisinsk historikk, i hvilken hjernehemisfære slaget inntraff, tilstedeværelse av depresjon etter hjerneslaget, og resultat fra Modifisert Rankinskala. Studiens utvalg bestod av pasienter rammet av hjerneinfarkt. Studiens resultater viste at av totalt 8904 inkluderte pasienter hadde 4039 pasienter påvist afasi (45,5%), og 6192 hadde påvist dysartri (69,5%). Etter tre måneder ble 7219 av de 8904

pasientene fulgt opp. 1292 pasienter hadde ikke lenger afasi (17,9%), mens hos 1713 pasienter hadde afasien vedvart (23,2%). 2892 pasienter hadde ikke lenger dysartri (40,1%), mens dysartrien vedvarte hos 1940 pasienter (27%). Alder og hjerneinfarktets alvorlighetsgrad var assosiert med dårligere utfall, mens de som hadde mottatt trombolyse hadde en mer betydelig forbedring. Diabetes var assosiert med forekomst av dysartri. Ingen signifikante funn ble gjort vedrørende alder og forekomsten av afasi eller dysartri, men alder var assosiert med svakere forbedring både ved påvist afasi (OR (for forbedring) = 0.98 95% CI, 0.98, 0.99,  $p < 0.0001$ ) og ved påvist dysartri (OR (for forbedring) = 0.98 95% CI, 0.97, 0.98,  $p < 0.0001$ ).

**Kadojic, D., Rostohar, B., Ruzica, R., Mirko, P., Rimac, J. & Dikanovic, M. (2012).**

**Aphasia With Patients With Ischemic Stroke.**

Artikkelen er publisert i det medisinske tidsskriftet *Acta Clin Croat*, 20. april 2012. Studien hadde til hensikt å undersøke prevalens og karakteristikk hos pasienter med hjerneinfarkt. Studien er en prospektiv kohortstudie, og inkluderte 177 pasienter innlagt ved University Department of Neurology i Osijek, Kroatia i perioden januar 2010 til desember 2010. Med mål om å spesifisere pasientutvalgets undertype av hjerneslag og språkfunksjon ble pasientene utredet av nevrologer og logoped. Pasientenes undertype av hjerneslag ble definert ved å benytte Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST), mens språkfunksjonen ble målt med gjennomføring av The Boston Test. Resultatene viste at 75 pasienter hadde afasi. Den mest frekvente afasitypen i pasientutvalget var global afasi (ekspressiv-reseptiv). Flere kvinner enn menn hadde påvist afasi. Pasienter med afasi var eldre sammenlignet med pasienter uten afasi. Av 177 pasienter hadde 75 afasi (42%), 102 pasienter hadde ikke afasi (58%). Pasientgruppen med afasi bestod av pasienter i alderen 44 til 92 år, tilsvarende en gjennomsnittsalder på 75 år. Pasientgruppen uten afasi bestod av

pasienter i alderen 50 til 96 år, tilsvarende en gjennomsnittsalder på 70 år. Pasienter med afasi var signifikant eldre enn pasienter uten afasi.

**Croquelois, A. & Bogousslavsky. (2011). Stroke Aprashia: 1500 Consecutive cases.**

Artikkelen er publisert i tidsskriftet *Karger*, 22. februar 2011. Studien hadde som mål å beskrive karakteristiske trekk hos pasienter med afasi etter førstegangs hjerneslag. Studien ble gjennomført i Sveits, og er en prospektiv kohortstudie som inkluderte samtlige pasienter innlagt ved Lausanne Sykehus med førstegang hjerneslag mellom 1979 og 2004. Forskerne innhentet tidligere registrert informasjon om pasientenes alder, lokasjon av slag, assosierte symptomer og Rankinskala-resultater, og søkte å sette dette i sammenheng med pasientenes frekvens av, og type afasi. 5880 slagpasienter ble inkludert i studien, og av disse hadde 1541 afasi (26%). Studiens resultater viste at de mest frekvente typene afasi var global afasi, som berørte 38% av de afasirammede, og ekspressiv afasi som berørte 37% av de afasirammede. Frekvens av afasi økte med stigende alder. 55% av slagpasienter uten afasi var over 65 år, mens 61% av slagpasienter med afasi var over 65 år. Forskerne konkluderte derfor med at høy alder er forbundet med økt risiko for afasi.

**Dickey, L., Kagan, A., Lindsay, P., Fang, J., Rowland, A. & Black, S. (2010). Incidence and Profile of Inpatient Stroke-Induced Aphasia in Ontario, Canada.**

Artikkelen er publisert i det medisinske tidsskriftet *Arch Phys Rehabil*, februar 2010. Studien er en populasjonsstudie med hensikt å fastslå insidensraten for slagindusert afasi i Ontario, Canada, samt undersøke demografiske og kliniske karakteristikk hos slagpasienter med og uten afasi. Studien er en retrospektiv kontrollstudie og inkluderte 3297 pasienter registret i Ontarios slagregister mellom 2004 og 2005. Tilstedeværelse av afasi ble definert ved å benytte The Canadian Neurological Scale. Resultatene viste at 1131 av 3297 slagpasienter viste symptomer på afasi ved utskrivning fra sykehus (35%), hvilket tilsvarte 60 afasirammede per 100.000 innbygger årlig. Følgende variabler ble funnet å kunne predikere

forekomst av afasi: Hjerneslagets alvorlighetsgrad og lokasjon, undertype av hjerneslag, samt pasientens alder. Gjennomsnittsalderen for pasienter med afasi var 73 år, mens gjennomsnittsalderen for pasienter uten afasi var 68 år. Pasienter med afasi var signifikant eldre enn pasienter uten afasi. Forskerne konkluderte med at et signifikant antall slagrammede får afasi, og høyere alder er assosiert med stigende risiko for afasi.

**Saposnik, G., Black, S. E., Hakim, A., Fang, J., Tu, J. V., & Kapral, M. K. (2009). Age disparities in stroke quality of care and delivery of health services.**

Følgende artikkel er publisert i tidsskriftet *Stroke*, 23. juni 2009. Studien er en prospektiv kohortstudie med formål å undersøke om slagrammedes kliniske utfall og tilgang til helsehjelp og rehabilitering er påvirket av alder. Studien inkluderte 3631 pasienter fra The Registry of the Canadian Stroke Network. Pasientene var innlagt ved ulike slagenheter i Ontario, Canada i tidsrommet 1. juli 2003 til 31. mars 2005. Samtlige inkluderte pasienter hadde påvist hjerneinfarkt. Av det totale pasientutvalget var 1219 over 80 år (33.6%). Det var ingen signifikante ulikheter med hensyn til mottatt helsehjelp og rehabilitering og pasientens alder. Pasientene ble registrert i fire ulike grupper i henhold til alder. Av pasienter som var under 59 år fikk 27% påvist afasi, blant pasienter i alderen 60-69 år fikk 30,8% påvist afasi, blant pasienter i aldersgruppen 70-79 år fikk 31,5% påvist afasi, mens av pasienter over 80 år fikk 38% påvist afasi. Tilsvarende tall for påvist dysfagi var 7,2% blant pasienter under 59 år, 10,7% blant pasienter i aldersgruppen 60-69 år, 11,3% i aldersgruppen 70-79 år, og 14,4% blant pasienter over 80 år. Resultatene viste altså en signifikant korrelasjon mellom høyere alder og påvist afasi, og høyere alder og påvist dysfagi.

**Tsouli, S., Kyritsis, A., Tsalgalis, G., Virvidaki, E. & Vemmos, K.N. (2009). Significance of Aphasia after First-Ever Acute Stroke: Impact on Early and Late Outcomes.**

Artikkelen er publisert i tidsskriftet *Kargar*, 4. mars 2009, og beskriver en tolv år lang prospektiv studie utført i Athen, Hellas. Fra januar 1995 til desember 2007 ble 2540 pasienter

med førstegangs hjerneslag registrert i Athen Hjerneslagregister. Av disse ble 2297 pasienter inkludert i Tsoulis studie. Studien hadde til hensikt å undersøke insidens og risikofaktorer for afasi etter førstegangs hjerneslag, samt å avdekke tidlig og langsiktig mortalitet hos slagrammede. Pasientene var målt ved å benytte Scandinavian Stroke Scale og Modifisert Rankinskala. Av 2297 pasienter med førstegangs hjerneslag hadde 806 pasienter påvist afasi (35%), 1491 hadde ikke påvist afasi (65%). Pasientgruppen med afasi hadde en gjennomsnittsalder på 72 år, mens pasientgruppen uten afasi hadde en gjennomsnittsalder på 68 år. Pasienter med afasi var signifikant eldre enn pasienter uten afasi. Studiens resultater indikerte at hypertensjon, arterieflimmer, hjerneslagets alvorlighetsgrad og høy alder var forbundet med risiko for afasi etter hjerneslag.

**Kyrozis, A., Potagas, C., Ghika, A., Tsimpouris, P, K., Virvidaki E, S. & Vemmos, K, N. (2009). Incidence and Predictors of Post-Stroke Aphasia: The Arcadia Stroke Registry.**

Artikkelen er publisert i tidsskriftet European Journal of Neurology 16. januar 2009. Studien er en prospektiv populasjonsstudie med hensikt å estimere risikofaktorer for slagindusert afasi i Arcadia, Hellas. Forskerne inkluderte 555 slagpasienter registret i Archadia Slagregister mellom 1993 og 1995. Pasientenes undertype av hjerneslag var definert ved å benytte Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST), og pasientenes funksjonsnivå ble definert med Modifisert Rankinskala. 306 pasienter i studiens utvalg var over 75 år (55%). Av 555 pasienter hadde 126 afasi (22,7%). Studiens funn indikerte at kvinnelig kjønn, diabetes og hjerte- og karsykdom var signifikante prospektive prediktorer for afasi. Det ble også funnet en signifikant korrelasjon mellom alder og forekomst av afasi.

Vi stiller spørsmålsteget ved at studiens inklusjonstid er betydelig eldre enn studiens publiseringsdato. Studien er publisert i 2009, mens pasientene inkludert i studien ble registret i slagregisteret mellom 1993 og 1995, altså 14 år forut publisering. Dette er ikke blitt redegjort for i studiens artikkel. Når data analyseres så lenge etter innsamlingen finnes det en

risiko for at informasjon er forsvunnet underveis, eller at selve utgangspunktet for innsamlingen har skiftet kurs (Polit & Beck, 2012).

**Falsetti, P., Acciai, C., Palilla, R., Bosi, M., Carpinteri, F., Zingarelli, A., . . . Lenzi, L. (2009). Oropharyngeal dysphagia after stroke: incidence, diagnosis, and clinical predictors in patients admitted to a neurorehabilitation unit.**

Artikkelen er publisert i tidsskriftet *Journal of Stroke & Cerebrovascular Disease*, 13. Januar 2009. Studien er en prospektiv studie gjennomført ved Donato Sykehus i Arezzo, Italia, ved avdeling for nevrorehabilitering, i samarbeid med avdelingen for radiologi, avdelingen for indre medisin og avdelingen for geriatri. Forskerne analyserte slagpasienter med mål om å identifisere forekomst av dysfagi, sammenligne evalueringer gjort ved sengeposten og ved videofluroskopi, samt definere hvorvidt det eksisterer korrelasjon mellom dysfagi og kliniske karakteristikk hos pasientutvalget. Studiens utvalg bestod av 151 pasienter innlagt ved sykehus som nylig hadde hatt hjerneinfarkt eller hjerneblødning. Pasientene var i alderen 61 til 92 år. Samtlige inkluderte pasienter hadde gjennomgått CT og MRI, og forskerne kunne dermed fastslå i hvilken hjernehemisfære slaget inntraff. Pasientenes svelgfunksjon ble kartlagt av klinisk helsepersonell ved innleggelse og utskrivelse, ved å benytte en tretrinns svelgvurdering ved sengepost, som bestod av svelging av mindre mengder vann og vurdering av muskelfunksjon i ansikt, munnhule og svelg. Studiens resultater viste at dysfagi ble klinisk påvist hos 62 pasienter (41%). 49 av disse 62 pasientene gjennomgikk videofluroskopisk undersøkelse (79%). Seks av pasientene diagnostisert med dysfagi viste ingen tegn til svelgvansker ved videofluroskopi. Det var ingen signifikant aldersforskjell mellom pasientgruppen med dysfagi og pasientgruppen uten dysfagi. Alvorlighetsgraden av dysfagi korrelerte med forekomst av dysartri og afasi.

Pasientutvalgets bestod av pasienter i alderen 61 til 92 år, hvilket anses å være en høy snittalder. Med hensyn til vår studie vil det derfor være riktigere å hevde at disse resultatene viste at 41% av et utvalg bestående av primært eldre slagpasienter får dysfagi etter hjerneslag.

**Engelter, S., Gostynski, MD., Papa, S., Frei, M., Born, C., Ajdacic-Gross, V., Gutzwiller, F. & Lyrer, P. (2006). Epidemiology of Aphasia Attributable to First Ischemic Stroke.**

Følgende artikkel er publisert i tidsskriftet *Stroke*, 11. mai 2006. Studien hensikt var å undersøke insidens og risikofaktorer hos pasienter rammet av førstegangs hjerneinfarkt. Studien er en prospektiv populasjonsstudie som inkluderte innbyggere i Basel, Sveits. Mellom juni 2002 og mai 2003 ble alle pasienter med førstegangs hjerneinfarkt registret ved å benytte flere overlappende kilder: Det lokale universitetssykehusets, slagregister, samt fra sykehusets rehabiliteringssenter for pasienter med ervervede nevrologiske skader. Universitetssykehusets logopeder ble benyttet for å identifisere slagpasienter med afasi. Av totalt 188 015 innbyggere ble det i løpet av inklusjonsperioden registrert 269 førstegangs hjerneinfarkt, av disse hadde 80 afasi (30%). Dette tilsvarer 43 afasirammede etter førstegangs hjerneinfarkt per 100.000 innbygger årlig. Resultatene viste pasienter med afasi oftere hadde hatt kardioembolisk hjerneinfarkt, sammenlignet med pasienter uten afasi. Pasienter med afasi var eldre enn pasienter uten afasi. Pasientgruppen med afasi bestod av pasienter fra 45 til 98 år, tilsvarende en gjennomsnittsalder på 81 år. Pasientgruppen uten afasi bestod av pasienter i alderen 37 til 96 år, tilsvarende en gjennomsnittsalder på 77 år. Pasienter med afasi var signifikant eldre enn pasienter uten afasi.

**Mann, G., Hankey, G. J., & Cameron, D. (1999). Swallowing function after stroke: prognosis and prognostic factors at 6 months.**

Artikkelen er publisert i tidsskriftet *Stroke*, 4. januar 1999. Studien er utført ved slagenheten på Royal Perth sykehus i Perth, Australia og Universitetet i Western Australia. Studien er en prospektiv kohortstudie, og forskerne hadde til hensikt å undersøke prognosene



for slagpasienters svelgefunksjon i de første seks månedene etter inntruffet hjerneslag. Dette ble gjort ved å identifisere betydningsfulle kliniske og videofluorskopiske faktorer som er assosiert med økt risiko for svelgvansker. Studien er en prospektiv kohortstudie som inkluderte 128 slagpasienter innlagt med akutt førstegangsslag. Klinisk evaluering av svelgefunksjoner og videofluoroskopi ble utført, og samtlige pasienter ble fulgt opp i seks måneder. Det ble foretatt målinger av dødelighet, tilbakevendende slag, brystbetennelse, forbedring av svelgefunksjonen og returnering til normal diett. Samtlige pasienter ble evaluert av nevrolog for å spesifisere type hjerneslag. Klinisk syndrom, patologiske og etiologiske undergrupper av slag, samt funksjonelle effekter ved slaget ble målt med Oxford Hancap Scale og Barthel Index. Utvalgets gjennomsnittsalder var 71 år. Av de 128 pasientene var 38 pasienter 64 år eller yngre (30%), 82 var menn (64%), 69 pasienter hadde også påvist afasi (54%), 26 pasienter hadde også påvist taleapraksi (20%), 68 pasienter hadde også påvist dysartri (53%). Etter seks måneder hadde 97 pasienter returnert til normal diett, 56 pasienter hadde fremdeles nedsatt svelgefunksjon, og 26 pasienter hadde fått brystbetennelse. Resultatene viste at uavhengige prediktorer for nedsatt svelgefunksjon, brystbetennelse eller aspirering etter seks måneder var: Mannlig kjønn, alder over 70 år, samt forsinket passasje ved inntak av mat og drikke påvist ved videofluoroskopi. Forskerne konkluderte med at svelgvansker er en hyppig funksjonell vanske ved akutt førstegangsslag som oppstår hos omtrent halvparten av alle slagpasienter.

**Pedersen, P., Jørgensen, H, S., Nakayama, H., Raaschou, H, O. & Olsen, T. (1995).**

**Aphasia in Acute Stroke: Incidence, Determinants and Recovery.**

Artikkelen er publisert i tidsskriftet *Annals of Neurology*, 26. juni 1995. Forskerne hadde til hensikt å undersøke insidens og risikofaktorer for afasi, samt prediktorer for rehabilitering.

Studien er en underlagt del av The Copenhagen Stroke Study, og er en prospektiv

kohortstudie som inkluderte 881 pasienter med hjerneslag. Samtlige pasienter var innlagt ved

sykehus i og rundt København, og ble vurdert ved innleggelse, ukentlig under sykehusoppholdet, samt seks måneder etter utskrivelse. Pasientene ble vurdert ved å benytte The Scandinavian Stroke Scale. Under sykehusoppholdet hadde 331 pasienter afasi (38%), 550 pasienter hadde ikke afasi (62%). Studiens resultater viste at pasientgruppen med afasi hadde en gjennomsnittsalder på 76 år, mens pasientgruppen uten afasi hadde en gjennomsnittsalder på 73 år. Pasienter diagnostisert med afasi var signifikant eldre enn pasienter uten diagnosen afasi. Hva gjaldt de afatiske pasientenes språklige bedring, viste studien at høy alder hadde minimal innvirkning på evne til rehabilitering.

### **Inkluderte studiers metode og statistikk**

Det vil i dette kapittelet redegjøres for metode og statistikk benyttet i denne litteraturstudiens inkluderte studier, som underveis vil illustreres med eksempler fra studiene.

#### **Inkluderte studiers metode**

Ti av de inkluderte studiene benyttet et prospektivt metodedesign, fem studier var retrospektive kontrollstudier, to tok i bruk et retrospektivt krysseksjonelt design, mens én studie var en retrospektiv kohortstudie. En betydelig overvekt av forskningen avdekket i våre litteratursøk er observasjonsstudier, i form av kohortstudier eller kasus-kontrollstudier. Både kohortstudier og kasus-kontrollstudier er ikke-eksperimentelle studier, hvilket vil si at forskerne ikke manipulerer den uavhengige variabelen (Polit & Beck, 2012). En kohortstudie følger en gruppe deltakere over tid, og er ofte prospektiv i sin form, men kan også være retrospektiv (Haynes & Johnson, 2009). En prospektiv kohort-studie rekrutterer en gruppe deltakere, måler variabler, identifiserer potensielle forstyrrende variabler, følger deltakerne over tid, og måler utfallsvariabler (Haynes & Johnson, 2009), slik Kadojic et al. (2012) gjorde da de fulgte 177 pasienter med påvist hjerneinfarkt over flere måneder, med mål om å undersøke pasientenes utfall av afatiske språkforstyrrelser. Kadojic et al. (2012) ønsket med dette å avdekke hvilke pasienter som fikk afatiske vansker, og det er nettopp det å kunne

fortelle noe om hvem som utvikler eller ikke utvikler sykdom eller følgesvanske etter sykdom som er den grunnleggende hensikten ved gjennomføring av kohortstudier i medisinsk forskning. En sentral fordel ved et kohortdesign er at det ikke stilles like omfattende krav til utvalgsstørrelse slik som for eksempel ved randomiserte kontrollstudier. Videre estimerer en kohortstudie også forekomsten av noe, og stadfester tidspunktet for når potensielle utfallsvariabler oppstår. En potensiell ulempe ved å benytte et kohortdesign er at gjennomføring av blinding kan være problematisk, og i tillegg kan forbindelsen til prediktorene ha forstyrrende variabler, samt at det kan være kostbart å følge utvalget over lengre tid (Haynes & Johnson, 2009). Et retrospektivt design har til hensikt å undersøke et eksisterende fenomen, og se det i sammenheng med et tidligere oppstått fenomen. Signaturen ved et slikt design er at forskerne tar utgangspunkt i en avhengig variabel, og undersøker hvorvidt denne variabelen er forbundet med en eller flere tidligere uavhengige variabler. Eksempelvis hadde Arnold et al. (2016) til hensikt å undersøke hvorvidt slagindusert dysfagi korrelerte med National Institutes of Health Stroke Scale, kjønn, hypertensjon, alder, diabetes og røyking. Et retrospektivt design tar ofte i bruk en kryssseksjonell metode, der den avhengige variabelen og de uavhengige variablene er samlet inn samtidig, slik Joundi et al. (2017) med hensikt å undersøke hvilke pasienter som gjennomgikk screening for dysfagi. Som oftest er imidlertid retrospektive studier kasus-kontrollstudier, der forskerne sammenligner en gruppe som innehar en avhengig variabel med en kontrollgruppe som ikke innehar den avhengige variabelen (Polit & Beck, 2012). Eksempelvis utførte New et al. (2015) en retrospektiv kasus-kontrollstudie med hensikt å måle funksjonell hjerneaktivitet i områder av hjernen som tidligere var rapportert å være assosiert med påvist taleapraksi. Forskerne sammenlignet MRI-resultater hos deltakerutvalget, som bestod av en pasientgruppe med påvist hjerneinfarkt og en kontrollgruppe med friske personer (New et al., 2015). En sentral fordel ved en retrospektiv kasus-kontrollstudie framfor en prospektiv kohortstudie, er

at dette studiedesignet som regel er langt mer kostnadseffektivt og tidsbesparende fordi man unngår å måtte følge deltakere over lang tid. Potensielle ulemper kan være mangelen på kontrollering av utvalget, og kvaliteten på de utvalgte prediktorene (Haynes & Johnson, 2009). Videre påpeker Montgomery et al. (2012) at relevant data kan være mangelfull, og at innsamlingen av dataene ikke nødvendigvis samsvarer med problemstillingen eller hypotesen, reelt sett. I analysen av dataene kan det også tenkes at forskerne kan ta i bruk dataen på måter den aldri var ment for, samt at loggbøker, notater og minner ikke nødvendigvis kan forklare interessante fenomen identifisert av forskerne (Montgomery, Peck, & Vining, 2012). Sporns et al. (2017) omtaler deres studie som en retrospektiv kohortstudie der en kohort er rekonstruert på bakgrunn av data som allerede er samlet inn, men innen medisinsk forskning er det blitt debattert hvorvidt denne typen studier kan kalles retrospektive kohortstudier, eller om de heller bør defineres som historiske kohortstudier (Nylenna, 2016). En populasjonsstudie er en undersøkelse av et utvalg individer fra den generelle populasjonen som deler visse felles karakteristikk, som helsetilstand, alder, påvist diagnose eller kjønn. Hensikten med populasjonsstudier kan eksempelvis være å undersøke effekt av en medisin eller behandling, eller å se på hvilke faktorer som kan gi økt risiko for å få en sykdom eller vanske. Dickey et al. (2010) ønsket i sin populasjonsstudie å avdekke insidensraten for slagindusert afasi i Ontario, Canada og undersøke hvilke variabler som ga økt risiko for afasi. Dette ble gjort ved å innhente informasjon fra 3297 pasienter registret i Ontarios slagregister.

### **Inkluderte studiers statistikk**

En grunnleggende hensikt ved å benytte statistiske analyser er å fortelle noe om forbindelsen mellom studiens utvalg og populasjonen forøvrig. Videre skal statistikken fortelle noe om sannsynligheten for hvor nær resultatene er en tilfeldighet. Forskere tar i bruk statistiske metoder for å kunne undersøke forholdet mellom den avhengige utfallsvariabelen og den

uavhengige eksponeringsvariabelen i populasjonen (Laake, Benestad, & Olsen, 2015).

Samtlige inkluderte artikler er empiriske studier, og en del av empirien involverer tolkning av observerte resultater, hvilket alltid vil medføre en viss grad av subjektivitet. I så måte kan bruk av statistikk bidra til å redusere mulige feil og potensiell bias. (Haynes & Johnson, 2009). En forskningsstudies overordnede mål er som regel formulert som en forskningshypotese, referert til som  $H_1$ . For å kunne teste en statistisk hypotese, må også en nullhypotese formuleres, referert til som  $H_0$ , som utgjør den hypotesen studien søker å avvise (Laake et al., 2015).  $H_0$  sier at det ikke er noen assosiasjon mellom utfallsvariabelen og eksponeringsvariabelen. Et viktig poeng er at det aldri vil være mulig å bevise at  $H_1$  er rett, men forskere kan si noe om sannsynligheten for at resultatene som oppstod kunne inntreffe. Et illustrerende eksempel på en forskningshypotese hentet fra en av våre inkluderte artiklers studier, er at høy alder og dysfagi har en årsakssammenheng med eksisterende sarkofi på svelgemuskulaturen (Sporns et al., 2017). I så fall vil  $H_0$  si at sarkofi ikke har en årsakssammenheng med dysfagi og alder. En p-verdi forteller noe om sannsynligheten for at  $H_0$  kan avvises, og som en konsekvens av det, akseptere  $H_1$ . P-verdien er den kalkulerte sannsynligheten for at det observerte resultatet er likt det man ville sett hos populasjonen forøvrig (Laake et al., 2015). Som oftest blir p-verdien satt til 5% (0.05), og et resultat under 0.05 betyr at  $H_0$  kan avvises med en sannsynlighet på dette nivået. Dette betyr likevel ikke at en p-verdi på mer enn 5% nødvendigvis bekrefter nullhypotesen. En nullhypotese tilsvarer «null effekt» mellom variablene, og selv om ikke tallene er signifikante, betyr det ikke at det likevel ikke eksisterer noen effekt, det eksisterer bare ikke tilstrekkelig effekt til å være signifikant. Eksempelvis viste Tsouli et al. (2009) at p-verdien mellom røyking og forekomsten av afasi versus ikke afasi var 0.040, altså signifikant. Det vil si at sannsynligheten for at slagpasienter som har afasi røyker, indikerer en mulig sammenheng man ville sett hos populasjonen forøvrig (Tsouli, Kyritsis, Tsagalis, Virvidaki, & Vemmos,

2009). En studies resultater tilsvarer en estimert sannhet, som igjen må assosieres med en viss usikkerhet. Størrelsen på denne usikkerheten angis ved ett standardavvik. Usikkerheten formidles gjennom et konfidensintervall, som uttrykkes som prosent, vanligvis ved 95%, og sier noe om tilliten til målingen som er utført (Laake et al., 2015). Et konfidensintervall på 95% vil bety at signifikansnivået er satt til 5% og at en verdi som ligger over dette faller utenfor konfidensintervallet og er dermed ikke er signifikant (Laake et al., 2015).

Eksempelvis var p-verdien mellom alder og forekomsten av dysfagi i studien til Arnold et al. (2016) på 0.671 og dermed ikke signifikant, mens p-verdien mellom hypertensjon og forekomsten av dysfagi var 0.029, og dermed signifikant. Odds ratio (OR) er målingen av assosiasjonen mellom eksponering og utfall. Odds ratio representerer oddsen for at utfallet vil oppstå ved en gitt eksponering, sammenlignet med oddsen for at utfallet oppstår ved fravær av den samme eksponeringen (Szumilas, 2010). Åtte av studiene inkludert i vår litteraturstudie benyttet odds ratio i sine statistiske analyser (Ali, Lyden, & Brady, 2015; Arnold et al., 2016; Dickey et al., 2010; Engelter et al., 2006; Flowers et al., 2017; Joundi et al., 2017; Kyrozis et al., 2009; Tsouli, Kyritsis, Tsagalis, Virvidaki, & Vemmos, 2009).

Eksempelvis har Engelter et al. (2006) tatt i bruk OR for å måle assosiasjonene mellom en rekke variabler, som er blitt anslått å eksistere ved å benytte en kjikvadrat-test, som redegjøres for nedenfor. OR måles vanligvis ved hjelp av et konfidensintervall. Eksempelvis er assosiasjonen mellom diabetes og fravær eller tilstedeværelse av afasi ikke tilstede i studien av Engelter et al. (2006), dette er vist ved en OR på 0.63, der konfidensintervallet på 95% strekker seg fra 0.30 til 1.31. Hvis konfidensintervallet krysser tallet 1, som ved eksemplet ovenfor, innebærer det ingen forskjell mellom gruppene (Feinstein, 2001). T-test er en parametrisk metode som kan deles inn i tre ulike typer: En uavhengig utvalgs t-test som sammenligner gjennomsnittet mellom to grupper, en paret utvalgs t-test som sammenligner gjennomsnittet fra den samme gruppa på to ulike tidspunkt, og en et-utvalgs t-test som

sammenligner gjennomsnittet til en gruppe mot et annet kjent gjennomsnitt (Laake et al., 2015). New et al. (2015) tar i bruk en uavhengig t-test for å sammenligne størrelsen på hjerneskaden hos pasientutvalget som hadde taleapraksi, med utvalget som ikke hadde taleapraksi (New et al., 2015). Flere av artiklene inkludert i vår litteraturstudie har til hensikt å avdekke om det eksisterer sammenhenger mellom to eller flere variabler. Eksempelvis søker Arnold et al. (2016) å avdekke om dysfagi har en sammenheng med lokalisering av infarkt, alder, NIHSS-skår og institusjonalisering ved tre måneder (Arnold et al., 2016).

Regresjonsanalyse er en kvantitativ analyse som beskriver forholdet mellom en avhengig utfallsvariabel og én eller flere uavhengige eksponeringsvariabler, og viser i hvilken grad en variabel korrelerer med en annen variabel. Funksjonen av en regresjonsanalyse gjør det mulig å fastsette en variabls verdi når man kjenner verdiene på de andre aktuelle variablene (Laake et al., 2015). Regresjonsmodeller benyttes for å predikere utfall basert på et gitt sett av faktorer, eller for å måle sammenhenger mellom et utfall og en faktor, samtidig som man også kontrollerer for andre faktorerers effekt (Laake et al., 2015). Ulik type data krever ulik type regresjonsmodell: I en lineær regresjonsmodell er utfallet kontinuerlig, og denne typen modell benyttes ofte for å lage prognoser. I en logistisk regresjonsmodell er utfallet kategorisk.

Eksempelvis har Kyrozis et al. (2009) benyttet logistisk regresjon for å forutsi risikoen for å få slagindusert afasi basert på variabler hos pasienten som kjønn, diabetes, hjerte- og karsykdommer, alder, type hjerneslag og arterieflimmer. Henholdsvis seks av de inkluderte artiklene i vår litteraturstudie tar i bruk en regresjonsanalyse (Arnold et al., 2016; Tsouli et al., 2009; Dickey et al., 2010; Flowers et al., 2017; Joundi et al., 2017; Kyrozis et al., 2009).  $R^2$ , også kjent som Bestemmelseskoeffisienten  $r$ , er en statistisk måling på hvor nær dataen ligger regresjonslinjen. Korrelasjonskoeffisient er et mål på underliggende avhengighet mellom to variabler, og vil være et tall mellom -1 og 1, der  $r = 1$  betyr perfekt positiv korrelasjon og  $r = -1$  betyr perfekt negativ korrelasjon. Verdien  $r = 0$  betyr at det ikke er noen lineær korrelasjon

mellom responsvariablene og forklaringsvariablene. To av våre inkluderte studier har tatt i bruk korrelasjonskoeffisient for å teste deres logistiske regresjonsmodell (Flowers et al., 2017; Pedersen, Stig Jørgensen, Nakayama, Raaschou, & Olsen, 1995). Kjikvadrattest ( $X^2$ ) benyttes for å redegjøre for hvorvidt det er en signifikant forskjell mellom de observerte og de forventede frekvensene i en eller flere kategorier (Everitt, 2003). Denne testen kan benyttes når det er behov for å sammenligne to eller flere kategorier med hverandre (Rowntree, 2000). Tolv artikler inkludert i denne litteraturstudien har tatt i bruk kjikvadrattest for å sammenligne pasienter i ulike kategorier, som mann eller kvinne, røyker eller ikke røyker, trombolyse eller ikke trombolyse osv. (Arnold et al., 2016; Croquelois & Bogousslavsky, 2011; Dickey et al., 2010; Engelter et al., 2006; Falsetti et al., 2009; Joundi et al., 2017; Kyrozis et al., 2009; Mann, Hankey, & Cameron, 1999; Pedersen et al., 1995; Trupe et al., 2013; Tsouli et al., 2009; Saposnik et al., 2009). Eksempelvis har Engelter et al. (2006) gjennomført analyser av to variabler ved hjelp av en kjikvadrattest for dikotome variabler, som mann/kvinne og afasi/ikke afasi. Blant annet hadde atrieflimmer høyere forekomst hos pasienter med afasi (42%) sammenlignet med pasienter uten afasi (23%), som henholdsvis gir en OR på 2.41 (95% CI, 1.33 til 4.35). I studien publisert av Falsetti et al. (2009) tok forskerne i bruk kjikvadrattest for å sammenligne prosentandelen blant gruppene i henhold til hva slags klassifisering og lokalisasjon slaget hadde, men også i henhold til dikotomiske variabler som kjønn og type slag, henholdsvis hjerneinfarkt versus hjerneblødning. Blant annet var det totalt sett 74.1% av pasientene som var rammet av hjerneinfarkt. Av disse hadde 75% dysfagi og hadde 73% ikke dysfagi, som utgjorde en ikke signifikant p-verdi (Falsetti et al., 2009). Også studien publisert av Tsouli et al. (2009) benyttet kjikvadrattest på kategoriske variabler. Kategoriske variabler regnes som polynomiske, med mindre annet er spesifisert (McGarigal, Cushman, & Stafford, 2013), hvilket vil si at det er mer enn to mulige variabler. En Kruskal-Wallis test er en ikke-parametrisk metode som kan bli brukt for å sammenligne to eller flere



uavhengige utvalg. Kruskal-Wallis testen forlenger Mann-Whitney U test, som begrenser seg til å teste to uavhengige utvalg mot hverandre. Joundi et al. (2017) tok i bruk Kruskal-Wallis test for kontinuerlige variabler som alder og antall dager innlagt. Alder var ikke normalfordelt.

### Referanser

- Ali, M., Lyden, P., & Brady, M. (2015). Aphasia and dysarthria in acute stroke: recovery and functional outcome. *International Journal of Stroke, 10*(3), 400-406.
- Arnold, M., Liesirova, K., Broeg-Morvay, A., Meisterernst, J., Schlager, M., Mono, M.-L., . . . Sarikaya, H. (2016). Dysphagia in acute stroke: incidence, burden and impact on clinical outcome. *PloS one, 11*(2), e0148424.
- Brookshire, R. H., & McNeil, M. R. (2014). *Introduction to Neurogenic Communication Disorders - E-Book*: Elsevier Health Sciences.
- Chapey, R. (2001). *Language Intervention Strategies in Aphasia and Related Neurogenic Communication Disorders*: Lippincott Williams & Wilkins.
- Croquelois, A., & Bogousslavsky, J. (2011). Stroke aphasia: 1,500 consecutive cases. *Cerebrovascular diseases, 31*(4), 392-399.
- Di Carlo, A. (2009). Human and economic burden of stroke.
- Dickey, L., Kagan, A., Lindsay, M. P., Fang, J., Rowland, A., & Black, S. (2010). Incidence and profile of inpatient stroke-induced aphasia in Ontario, Canada. *Archives of physical medicine and rehabilitation, 91*(2), 196-202.
- Ekberg, O. (2012). *Dysphagia: Diagnosis and Treatment*: Springer Berlin Heidelberg.
- Ellekjaer H, Selmer R. (2007) Hjerneslag - like mange rammes, men prognosen er bedre. *Tidsskrift Norsk Legeforening; 127*(6):740-3.
- Engelter, S. T., Gostynski, M., Papa, S., Frei, M., Born, C., Ajdacic-Gross, V., . . . Lyrer, P. A. (2006). Epidemiology of aphasia attributable to first ischemic stroke: incidence, severity, fluency, etiology, and thrombolysis. *Stroke, 37*(6), 1379-1384.
- Falsetti, P., Acciai, C., Palilla, R., Bosi, M., Carpinteri, F., Zingarelli, A., . . . Lenzi, L. (2009). Oropharyngeal dysphagia after stroke: incidence, diagnosis, and clinical

- predictors in patients admitted to a neurorehabilitation unit. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 18(5), 329-335.
- Feigin, V. L., Forouzanfar, M. H., Krishnamurthi, R., Mensah, G. A., Connor, M., Bennett, D. A., . . . Truelsen, T. (2014). Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, 383(9913), 245-255.
- Feinstein, A. R. (2001). *Principles of Medical Statistics*: CRC Press.
- Fjaertoft H, Indredavik B. (2007) Kostnadsvurderinger ved hjerneslag. Tidsskrift Norsk Legeforeng;127(6):744-7.
- Flowers, H. L., AlHarbi, M. A., Mikulis, D., Silver, F. L., Rochon, E., Streiner, D., & Martino, R. (2017). MRI-Based Neuroanatomical Predictors of Dysphagia, Dysarthria, and Aphasia in Patients with First Acute Ischemic Stroke. *Cerebrovascular diseases extra*, 7(1), 21-34.
- FN-SAMBANDET. United Nations Associations of Norway. (2017). Hentet 11. januar 2018 fra <https://www.fn.no/Statistikk/Levealder>.
- Freund, A. M., & Smith, J. (1999). Content and function of the self-definition in old and very old age. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 54(1), P55-P67.
- Fromme, H. B., Ryan, M. S., Darden, A., D'Alessandro, D., Mogilner, L., Paik, S., & Turner, T. L. (2018). The Top Medical Education Studies of 2016: a Narrative Review. *Academic Pediatrics*.
- Green, J., & Thorogood, N. (2004). *Qualitative Methods for Health Research*: SAGE Publications.

- Haddaway, N. R., Woodcock, P., Macura, B., & Collins, A. (2015). Making literature reviews more reliable through application of lessons from systematic reviews. *Conserv Biol*, 29(6), 1596-1605. doi:10.1111/cobi.12541
- Hall, M. J., Levant, S., & DeFrances, C. J. (2012). Hospitalization for stroke in U.S. hospitals, 1989-2009. *NCHS Data Brief*(95), 1-8.
- Haynes, W. O., & Johnson, C. E. (2009). *Understanding Research and Evidence-based Practice in Communication Disorders: A Primer for Students and Practitioners*: Pearson.
- Helsedirektoratet. (2017). Hentet 15 februar 2018 fra:  
<https://helsedirektoratet.no/retningslinjer/hjerneslag-pakkeforlop-fase-1>
- Helsedirektoratet. (2010). Hentet 15 februar 2018 fra:  
<http://www.helsebiblioteket.no/retningslinjer/hjerneslag/rehabilitering-og-behov/funksjon-og-aktivitet/kommunikasjonsvansker/afasi-og-talepraksi>
- Hofgren, C., Björkdahl, A., Esbjörnsson, E., & Stibrant-Sunnerhagen, K. (2007). Recovery after stroke: cognition, ADL function and return to work. *Acta Neurologica Scandinavica*, 115(2), 73-80.
- Joundi, R. A., Martino, R., Saposnik, G., Giannakeas, V., Fang, J., & Kapral, M. K. (2017). Dysphagia screening after intracerebral hemorrhage. *International Journal of Stroke*, 1747493017729265.
- Kissela, B. M., Khoury, J. C., Alwell, K., Moomaw, C. J., Woo, D., Adeoye, O., . . . La Rosa, F. D. L. R. (2012). Age at stroke temporal trends in stroke incidence in a large, biracial population. *Neurology*, 79(17), 1781-1787.
- Kyrozis, A., Potagas, C., Ghika, A., Tsimpouris, P., Virvidaki, E., & Vemmos, K. (2009). Incidence and predictors of post-stroke aphasia: The Arcadia Stroke Registry. *European journal of neurology*, 16(6), 733-739.

- Laake, P., Benestad, H. B., & Olsen, B. R. (2015). *Research in Medical and Biological Sciences: From Planning and Preparation to Grant Application and Publication*: Elsevier Science.
- Lamøy, L. I. (2005). *Litteratursøking i medisin og helsefag: en håndbok*: Tapir Akademisk Forlag.
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P., . . . 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.
- Lind, M. (2010). *Afasi: et praksisrettet perspektiv*: Novus Forlag.
- Locke, K. A., Bates, C. K., Karani, R., & Chheda, S. G. (2013). A review of the medical education literature for graduate medical education teachers. *Journal of Graduate Medical Education*, 5(2), 211-218.
- Macdonell, R. A., & Holmes, R. (2007). Motor Speech and Swallowing Disorders. In *Neurology and Clinical Neuroscience* (pp. 155-170): Elsevier.
- Mann, G., Hankey, G. J., & Cameron, D. (1999). Swallowing function after stroke: prognosis and prognostic factors at 6 months. *Stroke*, 30(4), 744-748.
- Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2012). *Introduction to Linear Regression Analysis*: Wiley.
- Mozaffarian, D., Benjamin, E., Go, A., Arnett, D. K., Blaha, M. J., Cushman, M., . . . Fullerton, H. J. (2015). AHA statistical Update. *Heart Dis. stroke*, 132.
- Murray, L., & Chapey, R. (2001). Assessment of language disorders in adults. *Language intervention strategies in aphasia and related neurogenic communication disorders*, 4, 84-87.

Norsk hjerneslagregister. (2017). Hentet 15. mars 2018 fra:

<https://www.kvalitetsregistre.no/registers/norsk-hjerneslagregister>

Nylenna, M. (7. juni 2016). *Prospektiv og Retrospektiv*. Tidsskriftet Den Norske

Legeforening. Hentet 9 mars 2018 fra:

<https://tidsskriftet.no/2016/06/sprakspalten/prospektiv-og-retrospektiv>

Pena-Chavez, R., Lopez-Espinoza, M., Guzman-Inostroza, M., et al. (2015) *Factors associated with post-stroke oropharyngeal dysphagia*. *Rev Neurol*;61: 295-300

Pedersen, P. M., Stig Jørgensen, H., Nakayama, H., Raaschou, H. O., & Olsen, T. S. (1995).

*Aphasia in acute stroke: incidence, determinants, and recovery. Annals of neurology, 38(4), 659-666.*

Phillips, J., Ajrouch, K., & Hillcoat-Nallétamby, S. *Key Concepts in Social Gerontology* (SAGE Publications, 2010), 12–13

Polit, D. F., & Beck, C. T. (2012). *Nursing Research: Generating and Assessing Evidence for Nursing Practice*: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

Qvenild, E., Haukeland, I., Haaland-Johansen, L., Knoph, M. I. K., & Lind, M. (2010). Afasi og afasirehabilitering. *M. Lind, L. Haaland-Johansen, MI K. Knoph & E. Qvenild (Eds.), Afasi-Et praksisrettet perspektiv.*

Regjeringen. (2016). Hentet 21. februar fra: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/ring-113-ved-mistanke-om-hjerneslag/id2518216/>

Resnik, D. B. (2005). *The Ethics of Science: An Introduction*: Taylor & Francis.

Richter, J. E., & Castell, D. O. (2012). *The Esophagus*: Wiley.

Rowntree, D. (2000). *Statistics Without Tears: An Introduction for Non-mathematicians*: Penguin Books, Limited.

Rygvold, A. L. (2012). Språkvansker hos barn. In E. Befring & R. Tangen (Eds.),

*Spesialpedagogikk*. [Oslo]: Cappelen Damm akademisk.

- Schapira, A. H. V., & Byrne, E. (2007). *Neurology and clinical neurosciences*. Philadelphia: Mosby Elsevier.
- Shafto, M. A., & Tyler, L. K. (2014). Language in the aging brain: the network dynamics of cognitive decline and preservation. *Science*, *346*(6209), 583-587.  
doi:10.1126/science.1254404
- Skjennald, A. (30. mars 2000). *Magnetisk resonanstomografi*. Hentet 15. mars 2018 fra:  
<https://tidsskriftet.no/2000/03/redaksjonelt/magnetisk-resonanstomografi>
- Sporns, P. B., Muhle, P., Hanning, U., Suntrup-Krueger, S., Schwindt, W., Eversmann, J., . . . Dziewas, R. (2017). Atrophy of Swallowing Muscles Is Associated With Severity of Dysphagia and Age in Patients With Acute Stroke. *J Am Med Dir Assoc*, *18*(7), 635.e631-635.e637. doi:10.1016/j.jamda.2017.02.002
- Stacey, A., Toolis, C. & Ganesan, (2018). *Rates and Risk Factors for Arterial Ischemic Stroke Recurrence in Children*.
- Statens Pensjonskasse. (2016). Hentet 21. februar 2018 fra:  
<https://www.spk.no/en/pension/retirement-pension/>.
- Statens Helsetilsyn. (1999). Scenario 2030. Sykdomsutvikling for eldre fram til 2030.
- Szumilas, M. (2010). Explaining odds ratios. *Journal of the Canadian academy of child and adolescent psychiatry*, *19*(3), 227.
- Treger, I., Shames, J., Giaquinto, S., & Ring, H. (2007). Return to work in stroke patients. *Disability and rehabilitation*, *29*(17), 1397-1403.
- Trupe, L. A., Varma, D. D., Gomez, Y., Race, D., Leigh, R., Hillis, A. E., & Gottesman, R. F. (2013). Chronic apraxia of speech and Broca's area. *Stroke*, *44*(3), 740-744.
- Tsouli, S., Kyritsis, A., Tsagalis, G., Virvidaki, E., & Vemmos, K. (2009). Significance of aphasia after first-ever acute stroke: impact on early and late outcomes. *Neuroepidemiology*, *33*(2), 96-102

Varley, R., & Whiteside, S. P. (2001). What is the underlying impairment in acquired apraxia of speech?. *Aphasiology*, *15*(1), 39-49.

Wager, E., & Wiffen, P. J. (2011). Ethical issues in preparing and publishing systematic reviews. *Journal of evidence-based medicine*, *4*(2), 130-134.

World Health Organization. (2009). Hentet 9. februar 2018 fra:

[http://www.who.int/ageing/publications/global\\_health.pdf](http://www.who.int/ageing/publications/global_health.pdf)

World Health Organization. (2016). Hentet 10. februar 2018 fra:

<http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2016/en#/I64>



**A Literature Review of Stroke-Induced Speech, Language and Swallowing Impairments  
and Age**

Stine-Elise Borge and Rebecca B. Brinch

Department of Biological and Medical Psychology

Faculty of Psychology

University of Bergen

**Author Note**

This literature review was performed at the University of Bergen.

Supervisor: Ulrike Waje-Andreassen. Assistant supervisor: Jan de Jong.

### Abstract

*Background:* Research shows that stroke incidence among young adults has increased in the last decades. The aim of this literature review is to show whether stroke-induced aphasia, dysphagia, dysarthria and apraxia of speech is equivalent for younger and older patients.

*Method:* A literature-review with components from a systematic review, including article selection following the PRISMA checklist. Searches was performed through acknowledged databases, and most frequent search words were: Ischemic stroke; haemorrhagic stroke; aphasia; dysphagia; apraxia of speech; speech apraxia; dysphagia; speech impairments; language impairments; young adults and incidence. We sought original research articles published in English peer-reviewed journals during 1990-2018. *Results:* We identified 18 original research articles published between 1995 and 2017. Eight studies found age to be related to presence of aphasia, five studies found age to be related to presence of dysphagia.

Age was not found significantly related to dysarthria and apraxia of speech. *Discussion:* Results were influenced by the included studies different design, focus of interest, selection of patients, study methods, diagnostic tools and diagnosing personnel. *Conclusion:* This review indicates that stroke-induced aphasia and dysphagia correlate with higher age. Stroke-induced dysarthria and apraxia of speech were not correlated with higher age. Further research regarding dysarthria and apraxia of speech, and more prospective studies for defined groups of patients that use standardized methods and well-trained personnel to determine the presence of impairments i called for.

*Keywords:* Stroke, aphasia, dysphagia, dysarthria, apraxia of speech, age.

## Introduction

Communication related impairments and swallowing disorders are common post stroke. Dysphagia affects swallowing disturbances of liquids and food; dysarthria affects muscles involved in articulation (speech), and apraxia of speech (AOS) affects the correct coordination of muscles involved in articulation. According to Flowers et al. (2017), aphasia, dysphagia and dysarthria occur concomitantly or in isolation in two thirds of all stroke patients (Flowers et al., 2017), and stroke is the most frequent cause of AOS (Duffy, 1995; Ogar, Slama, Dronkers, Amici, & Luisa Gorno-Tempini, 2005).

Early studies have ranked age as a primary variable and prognostic indicator after acute stroke ((MILLIKAN & MOERSCH, 1953; Smith, 1962). There appears to be strong indications that stroke among younger patients has increased in the last two to three decades. An international meta-analysis (Feigin et al., 2014) found that incidents of stroke in the age group 20-64 have increased with 25% since 1990. Equivalent findings from Kissela et al. (2012) indicated that the mean age of stroke patients significantly decreased from 71.2 years in 1993/1994 to 69.2 years in 2005, and the proportion of strokes registered among those under 55 years of age increased from 12.9% to 18.6% within the same period of time (Kissela et al., 2012). Stroke is one of the leading causes of death and disability worldwide (Feigin et al., 2014). In Norway, 5000 people are considered to die due to stroke each year, which makes it the third most vital cause of death in the country (Norsk Hjerneslagsregister, 2017). Stroke is reported to be the most frequent cause to severe disabilities such as palsy, motor and cognitive disabilities, which can affect both swallowing functions, as well as speech and language abilities (Martino et al., 2005; Treger, Shames, Giaquinto, & Ring, 2007). Stroke survivors are also prone to depression post stroke (Ali, Lyden, & Brady, 2015).

Insight in socio-demographic and clinical factors that may affect language and swallowing function post stroke is essential for the development of evidence-based screening tools and treatment methods. Understanding the impact of such factors can provide valuable information regarding prognosis and treatment needs, and age is one of the most important factors associated with stroke (Mozaffarin & Benajmin, 2015). Because stroke incidence among young adults is reported to have increased (Feigin et al., 2013; Kissela et al., 2012), it can be advantageous to have an understanding of the relationship between age and the presence of speech-, language- and swallowing disorders post stroke. Studies of aging processes and language indicate that as you age, certain language functions are reduced, while others are maintained. More specifically, age-related changes in the brain structures may lead to a reduction in expressive language production abilities, while the language comprehension is generally preserved (Shafto & Tyler, 2014). Furthermore, elderly adults may also have geriatric related conditions, such as brain atrophy, small vessel disease and dementia (Brookshire & McNeil, 2014), which can affect cortical and language function. In addition, older adults can also experience chronic muscular weakness in facial or swallowing-related muscles (Pena-Chavez, Lopez-Espinoza & Guzman-Inostroza, 2015). These age-related difficulties can be thought to have an impact on post stroke speech, language and swallowing impairments. The aim of this study is to identify, appraise, select and systemize literature to provide an overview based on the following question: Is the incidence of aphasia, dysphagia, dysarthria and AOS equivalent for younger and older stroke patients, or are there differences related to age?

### **Method**

We conducted a comprehensive search in published English peer-reviewed medical journals between 1990 and 2018. Searches were performed through the acknowledged databases PubMed, Cochran Library, ERIC, Embase and MEDLINE. We followed the

PRISMA checklist (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis) to systemize our review (table 3), and the selection process of articles is presented in a modified PRISMA flowchart (figure 1). The most frequently admitted search words were as follows: stroke; ischemic stroke; haemorrhagic stroke; aphasia; dysphagia; apraxia of speech; articulatory apraxia; speech apraxia; AOS; dysphagia; swallowing disorder; swallowing impairments; deglutition disorders; speech impairments; language impairments; cerebrovascular disease; age; young adults; incidence; epidemiology. Individual searches have been documented and are presented in table 2 to ensure replicability. Our inclusion criteria were as follows: Studies from Europe, USA, Canada and Australia; articles written in English; articles published after 1990; the individuals of the sample are above the age of eighteen; articles with sample of participants with confirmed acute ischemic stroke or haemorrhagic stroke; samples consisting of 15 participants or more. The article selection was based on our inclusion criteria, and the articles general relevance for our study question. A 4-stage review process was modelled after previous work done by acknowledged researchers (Fromme et al., 2018; Locke, Bates, Karani, & Chheda, 2013). In stage 1 we performed individual searches through the selected databases. In stage 2 articles abstracts were scored from 0 to 2, on the basis of potential interest, and articles scored 1 or 2 were read. In stage 3 the selected articles were read by the opposite author and then given a new score from 0 to 2 based on applicability to our review. Articles that were given a score of 1 or 2 in stage 3, advanced to the final stage 4, where articles were fully reviewed, discussed and selected by both authors. Divergence with regard to study eligibility and the potential requirement to proceed with further data extraction were resolved by consensus.

## **Results**

1140 articles were identified through our searches. A total of 18 studies including 28097 participants met the inclusion criteria and were subsumed in our review. All included

articles concern non-experimental, quantitative studies. Included studies are presented in table 1. Twelve articles referred to stroke-induced aphasia, seven mentioned stroke-induced aphasia alone (Croquelois & Bogousslavsky, 2011; Dickey et al., 2010; Engelter et al., 2006; Kadojić et al., 2012; Kyrozis et al., 2009; Pedersen, Stig Jørgensen, Nakayama, Raaschou, & Olsen, 1995; Tsouli, Kyritsis, Tsagalis, Virvidaki, & Vemmos, 2009). One article referred to aphasia and dysphagia (Saposnik et al., 2009), one article referred to aphasia and dysarthria (Ali et al., 2015), and one article referred to aphasia and AOS post stroke (Basilakos et al., 2017). Three articles referred to stroke-induced dysphagia alone (Arnold et al., 2016; Joundi et al., 2017; Sporns et al., 2017). Two articles focused on AOS alone (New et al., 2015; Trupe et al., 2013). Two articles referred to aphasia, dysphagia and dysarthria (Falsetti et al., 2009; Flowers et al., 2017), and one article referred to aphasia; dysphagia, dysarthria and AOS (Mann, Hankey, & Cameron, 1999).

**Aphasia.** Eight studies, with a total of 16897 participants revealed data that indicated that increasing age correlates with higher risk of stroke-induced aphasia. Croquelois and Bogousslavsky (2011) included all patients with first-time stroke admitted to the Lausanne neurology department between 1979 and 2004. Out of these 5880 stroke patients, 26% had been diagnosed with aphasia, and the frequency of aphasia significantly increased with higher age. While 55% of stroke patients without aphasia were more than 65 years old, 61% of stroke patients with aphasia were above the age of 65. The same study also presented interesting findings regarding aphasia subtype and age: Younger patients had a tendency of more often being diagnosed with non-fluent aphasia, while older patients more often was being diagnosed with fluent aphasia. It was concluded that the predominance of fluent aphasia among older stroke patients was connected to the larger proportion of posterior cerebral infarcts among these patients. (Croquelois & Bogousslavsky, 2011). In four studies including collectively 4529 stroke patients, Kadojić et al (2012), Dickey et al. (2010), Engelter et al.

(2006) and Pedersen et al. (1995) all found that stroke patients diagnosed with aphasia were significantly older than stroke patients without diagnosed aphasia. Tsouli et al. (2009) performed a 10-year hospital-based study, including 2297 patients with ischemic stroke. 35.1% of these patients were diagnosed with aphasia, and the presence of aphasia was significantly associated with increasing age (95% CI: 1.12-1.21, OR: 1.91 per 10-year increase). Equivalently, findings by Saposnik et al. (2009) and Kyroziis et al. (2009) showed a significant correlation between increasing age and the presence of aphasia. On the contrary to the aforementioned studies, two studies, with a sample consisting of 9064 participants, found no significant age-related differences for those diagnosed with aphasia versus those without diagnosed aphasia. Flowers et al. (2017) examined possible predictors for aphasia, dysphagia and dysarthria post stroke. Age was not among the predictors for stroke-induced aphasia. Ali et al., 2015 found no significant association between age and stroke-induced aphasia, but age was associated with worse aphasia recovery outcome.

**Dysphagia.** Five studies, with a total of 5083 participants, found indications of increasing age correlating with higher risk of stroke-induced dysphagia. Mann et al. (1999) detected that one of the independent predictors for impaired swallowing function was age above 70 years. Similarly, Flowers et al. (2017) found high age to be among the predictors for stroke-induced dysphagia. Research completed by Joundi et al. (2017) indicates that older age is among the predictors for failing Dysphagia Screening Test, which is equivalent to being diagnosed with dysphagia ( $\geq 80$  years versus  $< 60$  aOR 1.97, 95% CI, 1.04-3.73,  $p = 0.04$ ). 67.7% of patients who had undergone dysphagia screening failed the test. Sporns et al. (2017) found a significant decline in muscle volume with higher age, and these age-related changes in muscle anatomy increased the risk of dysphagia. Saposnik et al. (2009) identified a significant correlation between increasing age and the presence of dysphagia post stroke.

Two studies, with a total of 621 participants, contradict these findings with results showing no significant differences regarding age between patients diagnosed with stroke-induced dysphagia and those not diagnosed with dysphagia. Data collected by Arnold et al. (2016) showed that dysphagia affected more than one out of five patients with ischemic stroke, but found no evidence of age-related differences between patients regarding presence of dysphagia. Additionally, no age difference was found between patients receiving feeding through tube versus patients with no feeding through tube. Findings by Falsetti et al. (2009) showed no significant age-related differences between patients with presence and patients with absence of dysphagia, but since the age average in this study is high (79.4 years), this could be considered to be inconclusive.

**Dysarthria.** We found no studies that specifically differentiated by age in regards of presence or absence of dysarthria. Four of the included studies, with a total of 9343 participants, recognized dysarthria as a high frequent impairment after stroke (Ali et al., 2015; Falsetti et al., 2009; Flowers et al., 2017; Mann et al., 1999). Ali et al. (2015) found no significant difference between age and dysarthria. However, it was highlighted that higher age were associated with worse recovery outcome post stroke. Mann et al. (1999) found that 53% of the stroke patients included in the study were diagnosed with dysarthria, and similar findings appeared in the study performed by Falsetti et al. (2009), where 54.9% were diagnosed with dysarthria. The mean age of included participants in the two aforementioned studies was 71 and 79.4 years, respectively.

**AOS.** Our findings regarding AOS were limited, and none of the included studies specifically addressed the presence of AOS and age. Three studies, with a total of 123 participants indicated that patients diagnosed with AOS were younger than patients without diagnosed AOS. However, there was no significant evidence of this supposition. Data extracted from the study performed by Basilakos et al. (2017), showed stroke patients



diagnosed with AOS and aphasia had a mean age of 58.9 years, while stroke patients diagnosed with aphasia had a mean age of 61.4 years. However, these results were not significant. The study by New et al. (2015) showed equivalent data, indicating that the mean age of stroke patients diagnosed with AOS were lower than the mean age of stroke patients not diagnosed with AOS, but neither these findings were significant. Similarly, data extracted from the study completed by Trupe et al. (2013) implied that stroke patients diagnosed with both AOS and aphasia are younger than stroke patients diagnosed with aphasia only. However, all stroke patients included in this study had speech and/or language impairments, and the sample had not been compared to stroke patients without speech and language impairments. Because of this, the data extracted from the aforementioned studies cannot be used to imply that patients with stroke-induced AOS are younger than patients without stroke-induced AOS. This is further addressed in the discussion.

### **Discussion**

The amount of data we uncovered in relation to the four speech, language and swallowing impairments were noticeably unevenly distributed. We found acceptable data amounts regarding dysphagia and aphasia, in particular the latter. As to dysarthria and AOS, the amounts of data were unsatisfying. Only one of the 18 included studies, addressed all of the four speech, language and swallowing impairments (Mann et al., 1999). This study was published in 1999, which is almost two decades ago. We could not identify any other studies that care to address all four impairments, though the study conducted by Flowers et al. (2017) and Falsetti et al. (2009) do include aphasia, dysphagia and dysarthria. Considering that aphasia, dysarthria, AOS and dysphagia are closely linked together from medical perspective (Brookshire, 2014), this is unfortunate. It could also be that the research field has a somewhat unilateral focus, on for instance aphasia, which has decreased the attention regarding other impairments, such as AOS and dysarthria. The study by Mann et al. (1999) focus on

swallowing function post stroke, but they also saw relevance in examining the incidence of acquired aphasia, AOS and dysarthria among their included patients. Studies that have one impairment as their sole focus could provide additional interesting information and perspectives if they related their findings to other speech, language and swallowing impairments.

In regards of aphasia, eight out of twelve studies found data indicating that increasing age correlate with higher risk of stroke-induced aphasia, while only one study found no significant age-related differences for those diagnosed with aphasia versus those without diagnosed aphasia (Ali et al., 2015). As to dysphagia, five studies found indications of increasing age correlating with higher risk of stroke-induced dysphagia, while two studies found no significant differences regarding age between patients diagnosed with stroke-induced dysphagia and those not diagnosed with dysphagia post stroke (Arnold et al., 2016; Falsetti et al., 2009). We see that the findings vary between studies. This may be due to several factors. The sample sizes of the included studies vary greatly, from only a few dozen participants, to several thousand. The selection of participants differs, both in terms of age and clinical conditions. We found no consistent age distinctions between older and younger patients across studies, ranging from groups divided at 60 years (Sporns et al., 2017), to groups divided at 80 years (Joundi et al., 2017). Result may have been influenced by different study method that varies greatly too. The included studies also had different study designs: Ten studies applied a prospective method design, five were retrospective control-studies, two used a retrospective cross-sectional design, and one was a retrospective cohort study. Different diagnostic instruments and screening tools were used in different studies, and this may lead to varying quality of screening. Also, the clinical evaluation was in some cases conducted in the acute phase, while in other cases it was done in the rehabilitation phase. In addition to this, we registered that evaluating of patients in regards of diagnosing post stroke speech, language

and swallowing impairments, was done by professionals with different competence, ranging from speech-language therapists, doctors, neurologists or nurses, using different methods of diagnostic tools.

Having a stroke can have a comprehensive impact on most aspects of life. Chronic stroke-induced disorders such as aphasia, dysarthria, AOS and dysphagia can force major changes in regards of relationships, work, finances and responsibilities. The impact on the brain may also lead to changes related to mood, emotions and personality (Ali et al., 2015). Because of this, depression is strongly linked to stroke, and has been reported to affect between 20% and 40% patients at some point during the first five years post stroke (Ali et al., 2015). A study by McCarthy et al. (2016) indicated that there is a significant difference in regards of age and presence of depression three months post stroke. The study found that those in the age groups 25-54 and 55-64 had significantly higher depressive symptoms scores than the age groups 65-79 and >80. Taking this into account, it could be argued that the consequences can be more comprehensive, both at a personal level, considering that young stroke survivors may be more prone to depression, but also from societal perspective, especially if you have not yet retired. This is because of the factor regarding returning to work, and potentially leaving the person affected disabled in what was supposed to be their most productive years (Edwards, Kapoor, Linkewich, & Swartz, 2018).

As mentioned earlier, Engelter et al. (2006) found that stroke patients diagnosed with aphasia were significantly older than stroke patients without aphasia, but age had no influence regarding severity of aphasia. Like Engelter et al (2006), also Pedersen et al. (1995) found that patients with aphasia were significantly older than patients without aphasia. However, regarding the aphasic patients language improvement, higher age had minimal impact on the patient recovery ability. Considering these findings, it can be implied that even though higher age is often associated with an increased risk for aphasia, age has little matter in regards of

aphasia severity and recovery prospects. More recent studies have highlighted other factors, such as educational background and cognitive impairment, to play a role in aphasia recovery prospects (Ali et al., 2015; Plowman, Hentz, & Ellis, 2012).

Our findings regarding stroke-induced dysarthria and age were fairly limited. Falsetti et al. (2009) found that among the 41% of stroke patients that were diagnosed with dysphagia, 91.6% were also diagnosed with dysarthria, which is a considerable co-occurrence. Equivalent findings by Mann et al. (1999) showed that 53% of the patients diagnosed with dysphagia also had dysarthria. These findings do not provide information about the incidence of dysarthria and age, but it give indication that dysarthria often co-occurs with dysphagia ranging from 53% to 91.6%. In light of these percentages, and also considering the fact that a larger proportion of the included studies found indications that the presence of dysphagia correlates with increasing age, it can be imagined that there could be a connection between the presence of dysarthria and higher age as well. However, we found no studies that explicitly questioned whether age may be an interfering factor regarding presence of dysarthria, so this remains inconclusive. Flowers et al. (2017) examined possible predictors for dysarthria post stroke, and no significant correlation between presence of dysarthria and age were revealed. A study performed by Ali et al. (2013) presented results were 69.5% of the included stroke patients were diagnosed with dysarthria. A three-month follow up was completed, and documented that 40.1% of the patients had recovered from dysarthria. Furthermore, they also found indications that higher age was associated with worse dysarthria recovery outcome. Mann et al. (1999) found that 53% of the stroke patients included in the study were diagnosed with dysarthria, and similar findings appeared in the study performed by Falsetti et al. (2009), with 54.9% of the included stroke patients being diagnosed with dysarthria. However, there was a considerable difference regarding the mean age of included participants in the two aforementioned studies, being respectively 71 and 79.4 years.

Considering numbers from these studies, dysarthria appears to have the approximate equivalent incidence rate, regardless of if the participant's age average are 71 or 79.4 years. Therefore, dysarthria may have equivalent presence in younger and older stroke patients, though this cannot be interpreted as to be a sure conclusion.

In general we found sparse data on AOS, and none of included studies utilized significant information about incidence of AOS and age. The documented general incidence of AOS in the studies performed by Trupe et al. (2013), Basilakos et al. (2017) and New et al. (2014) are 32%, 35% and 47%, respectively. Mann et al. (1999) documented the co-occurrence of AOS among 128 stroke patients with dysphagia, and found that 20% of the dysphasic stroke patients also had AOS. Data extracted from Trupe et al. (2013) indicated that patients with AOS and aphasia were younger than those with only aphasia. However, the sample in this study consisted of 34 participants, and a small sample size reduces the chance of detecting a true effect (Button et al., 2013). Data from New et al. (2015), showed equivalent findings, but in this study too, the sample size was small, consisting of 32 participants. Similar data was found in the study performed by Basilakos et al. (2017). However, none of the three studies aimed to examine whether age is an interfering factor for the presence or absence of AOS post stroke, and findings were non-significant. Nonetheless, these findings might raise questions regarding the reporting and registering of AOS among elderly patients. Could it be that there is an unfortunate lack of reporting of AOS among these patients? Or may it be possible that older patients tend to be less prioritized? Factors involving comorbid geriatric conditions, such as brain atrophy and cognitive decline, including developed dementia, may also be confounding. Trupe et al. (2013) implied that extended research using functional MRI is needed to determine the specific roles of the brain in recovering from stroke-induced AOS (Trupe et al., 2013). It could also be interesting to apply MRI with the intention of investigating whether there is a correlation between AOS and

stroke location and stroke size, and New et al. (2015) emphasize that there is a lack of information related to neuroimaging in regards of AOS. Basilakos et al. (2017) state that there might be a future in acoustic measurement as a diagnostic tool for both AOS and aphasia, but more research is required. Furthermore, it is emphasized that the current lack of diagnostic instruments and screening tools for AOS is especially prominent. This assertion is further confirmed by the current lack of diagnostic instruments and screening tools for AOS in Norway. Fortunately the Dutch screening tool DIAS (Diagnosing Apraxia of Speech on the Basis of Eight Distinctive Signs) is currently in the process of being translated by The Norwegian Aphasia Association, and trialled on patients with acquired AOS. The translation is expected to be completed and published by December 2018 (Afasiposten, 2015).

Even though our findings regarding age and presence of dysarthria and AOS are inconclusive, it would be sensible that aging leads to more speech- and language related functional disturbances, both in frequency and seriousness. This assumption is made considering other related organic changes, such as previous clinically silent and non-visible stroke on MRI and gradually development of brain atrophy, making patients at a higher age more vulnerable for cortical dysfunction (Brookshire & McNeil, 2014)

### **Conclusion**

Our findings indicate that the presence of stroke-induced aphasia and stroke-induced dysphagia, are associated with higher age. Elderly patients may become more vulnerable for aphasia and dysphagia due to aging processes with gradually development of brain atrophy and advancing small-vessel disease. The findings regarding stroke-induced AOS and stroke-induced dysarthria were inconclusive and cannot be applied to formulate a supposition in regards of the potential impact of age-related factors. Understanding the relationship between speech, language and swallowing impairments post stroke and age, may be important to serve the best possible clinical evaluation and adequate treatment. Factors such as age can give

information regarding prognostic outcomes and treatments needs, therefore we consider there to be a need for more studies regarding stroke-induced speech, language and swallowing impairments and age-related factors, in particular concerning dysarthria and AOS. It would be especially interesting to see more prospective studies for defined groups of patients that use standardized methods and well-trained personnel to determine the presence of impairments.

### **Acknowledgments**

This study was performed at the University of Bergen, Norway. Professor Ulrike Waje-Andreassen, stroke-neurologist at The Department of Neurology, Haukeland University Hospital, and co-supervised by associate professor at the Department of Biological and Medical Psychology at the University of Bergen, Jan De Jong.

### References

Afasiposten (24. november 2015). Hentet 15. april 2018 fra:

<https://www.extrastiftelsen.no/prosjekter/oversettelse-av-test-for-taleapraksi/>

- Ali, M., Lyden, P., & Brady, M. (2015). Aphasia and dysarthria in acute stroke: recovery and functional outcome. *International Journal of Stroke, 10*(3), 400-406.
- Arnold, M., Liesirova, K., Broeg-Morvay, A., Meisterernst, J., Schlager, M., Mono, M.-L., . . . Sarikaya, H. (2016). Dysphagia in acute stroke: incidence, burden and impact on clinical outcome. *PloS one, 11*(2), e0148424.
- Basilakos, A., Yourganov, G., den Ouden, D.-B., Fogerty, D., Rorden, C., Feenaughty, L., & Fridriksson, J. (2017). A multivariate analytic approach to the differential diagnosis of apraxia of speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 60*(12), 3378-3392.
- Brookshire, R. H., & McNeil, M. R. (2014). *Introduction to Neurogenic Communication Disorders - E-Book*: Elsevier Health Sciences.
- Button, K. S., Ioannidis, J. P., Mokrysz, C., Nosek, B. A., Flint, J., Robinson, E. S., & Munafò, M. R. (2013). Power failure: why small sample size undermines the reliability of neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience, 14*(5), 365.
- Croquelois, A., & Bogousslavsky, J. (2011). Stroke aphasia: 1,500 consecutive cases. *Cerebrovascular diseases, 31*(4), 392-399.
- Dickey, L., Kagan, A., Lindsay, M. P., Fang, J., Rowland, A., & Black, S. (2010). Incidence and profile of inpatient stroke-induced aphasia in Ontario, Canada. *Archives of physical medicine and rehabilitation, 91*(2), 196-202.
- Duffy, J. (1995). Motor speech disorders: Substrates, differential diagnosis, and management. St. Louis, MO: Mosby-Year Book.)^(Eds.): 'Book Motor speech disorders: Substrates,



*differential diagnosis, and management. St. Louis, MO: Mosby-Year Book (Inc, 2005, edn.).*

- Edwards, J. D., Kapoor, A., Linkewich, E., & Swartz, R. H. (2018). Return to work after young stroke: A systematic review. *Int J Stroke, 13*(3), 243-256.  
doi:10.1177/1747493017743059
- Engelter, S. T., Gostynski, M., Papa, S., Frei, M., Born, C., Ajdacic-Gross, V., . . . Lyrer, P. A. (2006). Epidemiology of aphasia attributable to first ischemic stroke: incidence, severity, fluency, etiology, and thrombolysis. *Stroke, 37*(6), 1379-1384.
- Falsetti, P., Acciai, C., Palilla, R., Bosi, M., Carpinteri, F., Zingarelli, A., . . . Lenzi, L. (2009). Oropharyngeal dysphagia after stroke: incidence, diagnosis, and clinical predictors in patients admitted to a neurorehabilitation unit. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases, 18*(5), 329-335.
- Feigin, V. L., Forouzanfar, M. H., Krishnamurthi, R., Mensah, G. A., Connor, M., Bennett, D. A., . . . Truelsen, T. (2014). Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet, 383*(9913), 245-255.
- Flowers, H. L., AlHarbi, M. A., Mikulis, D., Silver, F. L., Rochon, E., Streiner, D., & Martino, R. (2017). MRI-Based Neuroanatomical Predictors of Dysphagia, Dysarthria, and Aphasia in Patients with First Acute Ischemic Stroke. *Cerebrovascular diseases extra, 7*(1), 21-34.
- Fromme, H. B., Ryan, M. S., Darden, A., D'Alessandro, D., Mogilner, L., Paik, S., & Turner, T. L. (2018). The Top Medical Education Studies of 2016: a Narrative Review. *Academic Pediatrics.*

- Joundi, R. A., Martino, R., Saposnik, G., Giannakeas, V., Fang, J., & Kapral, M. K. (2017). Dysphagia screening after intracerebral hemorrhage. *International Journal of Stroke*, 1747493017729265.
- Kadojić, D., Rostohar Bijelić, B., Radanović, R., Porobić, M., Rimac, J., & Dikanović, M. (2012). Afazija u bolesnika s ishemijskim moždanim udarom. *Acta clinica Croatica*, 51(2.), 221-224.
- Kissela, B. M., Khoury, J. C., Alwell, K., Moomaw, C. J., Woo, D., Adeoye, O., . . . La Rosa, F. D. L. R. (2012). Age at stroke temporal trends in stroke incidence in a large, biracial population. *Neurology*, 79(17), 1781-1787.
- Kyrozis, A., Potagas, C., Ghika, A., Tsimpouris, P., Virvidaki, E., & Vemmos, K. (2009). Incidence and predictors of post-stroke aphasia: The Arcadia Stroke Registry. *European journal of neurology*, 16(6), 733-739.
- Locke, K. A., Bates, C. K., Karani, R., & Chheda, S. G. (2013). A review of the medical education literature for graduate medical education teachers. *Journal of Graduate Medical Education*, 5(2), 211-218.
- Maeda, K., & Akagi, J. (2016). Sarcopenia is an independent risk factor of dysphagia in hospitalized older people. *Geriatrics & gerontology international*, 16(4), 515-521.
- Maeda, K., Takaki, M., & Akagi, J. (2016). Decreased skeletal muscle mass and risk factors of sarcopenic dysphagia: a prospective observational cohort study. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 72(9), 1290-1294.
- Mann, G., Hankey, G. J., & Cameron, D. (1999). Swallowing function after stroke: prognosis and prognostic factors at 6 months. *Stroke*, 30(4), 744-748.
- Martino, R., Foley, N., Bhogal, S., Diamant, N., Speechley, M., & Teasell, R. (2005). Dysphagia after stroke: incidence, diagnosis, and pulmonary complications. *Stroke*, 36(12), 2756-2763.

- McCarthy, M. J., Sucharew, H. J., Alwell, K., Moomaw, C. J., Woo, D., Flaherty, M. L., ... & Kissela, B. M. (2016). Age, subjective stress, and depression after ischemic stroke. *Journal of behavioral medicine, 39*(1), 55-64.
- MILLIKAN, C. H., & MOERSCH, F. P. (1953). Factors that influence prognosis in acute focal cerebrovascular lesions. *AMA Archives of Neurology & Psychiatry, 70*(5), 558-562.
- New, A. B., Robin, D. A., Parkinson, A. L., Duffy, J. R., McNeil, M. R., Piguet, O., . . . Ballard, K. J. (2015). Altered resting-state network connectivity in stroke patients with and without apraxia of speech. *NeuroImage: Clinical, 8*, 429-439.
- Norsk hjerneslagregister. (2017). Hentet 15. mars 2018 fra:  
<https://www.kvalitetsregistre.no/registers/norsk-hjerneslagregister>
- Ogar, J., Slama, H., Dronkers, N., Amici, S., & Luisa Gorno-Tempini, M. (2005). Apraxia of speech: an overview. *Neurocase, 11*(6), 427-432.
- Pedersen, P. M., Stig Jørgensen, H., Nakayama, H., Raaschou, H. O., & Olsen, T. S. (1995). Aphasia in acute stroke: incidence, determinants, and recovery. *Annals of neurology, 38*(4), 659-666.
- Pena-Chavez, R., Lopez-Espinoza, M., Guzman-Inostroza, M., et al. (2015) *Factors associated with post-stroke oropharyngeal dysphagia*. *Rev Neurol*;61: 295-300
- Plowman, E., Hentz, B., & Ellis, C. (2012). Post-stroke aphasia prognosis: A review of patient-related and stroke-related factors. *Journal of evaluation in clinical practice, 18*(3), 689-694.
- Saposnik, G., Black, S. E., Hakim, A., Fang, J., Tu, J. V., & Kapral, M. K. (2009). Age disparities in stroke quality of care and delivery of health services. *Stroke, 40*(10), 3328-3335.

- Shafto, M. A., & Tyler, L. K. (2014). Language in the aging brain: the network dynamics of cognitive decline and preservation. *Science*, *346*(6209), 583-587.  
doi:10.1126/science.1254404
- Smith, A. (1962). Ambiguities in concepts and studies of "brain damage" and "organicity". *The Journal of nervous and mental disease*, *135*(4), 311-326.
- Sporns, P. B., Muhle, P., Hanning, U., Suntrup-Krueger, S., Schwindt, W., Eversmann, J., . . . Dziewas, R. (2017). Atrophy of Swallowing Muscles Is Associated With Severity of Dysphagia and Age in Patients With Acute Stroke. *J Am Med Dir Assoc*, *18*(7), 635.e631-635.e637. doi:10.1016/j.jamda.2017.02.002
- Treger, I., Shames, J., Giaquinto, S., & Ring, H. (2007). Return to work in stroke patients. *Disability and rehabilitation*, *29*(17), 1397-1403.
- Trupe, L. A., Varma, D. D., Gomez, Y., Race, D., Leigh, R., Hillis, A. E., & Gottesman, R. F. (2013). Chronic apraxia of speech and Broca's area. *Stroke*, *44*(3), 740-744.
- Tsouli, S., Kyritsis, A., Tsagalis, G., Virvidaki, E., & Vemmos, K. (2009). Significance of aphasia after first-ever acute stroke: impact on early and late outcomes. *Neuroepidemiology*, *33*(2), 96-102.
- West, C., Hesketh, A., Vail, A., & Bowen, A. (2005). Interventions for apraxia of speech following stroke. *The Cochrane Library*.

**Table 1 Included Articles**

	<i>Study method</i>	<i>Sample number Inclusion time</i>	<i>Age in years</i>	<i>Aphasia</i>	<i>Dysphagia</i>	<i>Dysarthria</i>	<i>AOS</i>	<i>Findings</i>
<i>Basilakos et al., 2017 USA</i>	Retrospective Control study	57 2005-2015	60.8 (20- 80)	+	-	-	+	Patients with aphasia and AOS were younger than patients with only aphasia
<i>Joundi et al., 2017 Canada</i>	Retrospective Cross-sectional study	1091 2010-2013	>80 vs. <60	-	+	-	-	680 patients were diagnosed with dysphagia. Higher age was predictive of failing screening of dysphagia
<i>Sporns et al., 2017 Germany</i>	Retrospective Cohort-study	73 N/A	<60 12 >60 61	-	+	-	-	High age was found to be among the predictors for dysphagia
<i>Flowers et al., 2017 Canada</i>	Retrospective Cross-sectional study	160 N/A	66.7	+	+	+	-	Higher age was a predictor for the presence of dysphagia. Dysphagia and dysarthria co-occurred in 32% of the patients
<i>Arnold et al., 2016 Switzerland</i>	Retrospective Case-control study	570 2012-2013	65.1(19.6 -94.7)	-	+	-	-	No significant difference regarding age between patients with and without dysphagia Significant age difference in dysphagia with tube (68.9) vs. dysphagia without tube (64.0)
<i>New et al., 2015 Australia</i>	Retrospective Case-Control Study	32 N/A	62±10 18-75	-	-	-	+	Patients with AOS were younger than patients without (not significant)
<i>Trupe et al., 2013 USA</i>	Prospective Cohort study	34 N/A	20-79	-	-	-	+	Patients with both AOS and aphasia were younger than patients with only aphasia (sample not compared to patients without speech and language impairments)
<i>Ali et al., 2013 USA</i>	Retrospective Case-Control Study	8904 N/A	N/A	+	-	+	-	No age-related differences were found regarding age and the presence of neither aphasia or dysarthria
<i>Kadojic et al., 2012 Croatia</i>	Prospective Cohort study	177 N/A	N/A	+	-	-	-	Patients with aphasia were significantly older than those without
<i>Croquelois &amp; Bougousslavsky 2011 Switzerland</i>	Prospective Cohort study	5880 N/A	N/A	+	-	-	-	Significant correlation between patients >65 and presence of aphasia. Non-fluent tend to be younger than fluent aphasia.
<i>Dickey et al., 2010 Canada</i>	Retrospective Case-Control study	3207 2004-2005	20-85+	+	-	-	-	Patients with aphasia were significantly older than patients without

<i>Saposnik et al., 2009</i> Canada	Prospective cohort study	3631 2003-2005	<69 ≥69	+	+	-	-	Significant correlation between increasing age and the presence of both aphasia and dysphagia
<i>Tsouli et al., 2009</i> Greece	Prospective Cohort study	2297 1995-1997	N/A	+	-	-	-	Patients with aphasia were significantly older than patients without
<i>Kyrozis et al., 2009</i> Greece	Prospective Population study	555(57) N/A	24-86	+	-	-	-	Significant differences in age between patients with aphasia and without
<i>Falsetti et al., 2009</i> Italy	Prospective Cohort study	151 2005-2006	79.4 (58-91)	+	+	+	-	There was no significant difference on age between the group that was diagnosed with dysphagia vs. no dysphagia
<i>Engelter et al., 2006</i> Switzerland	Prospective population study	269 2002-2003	37-98	+	-	-	-	Patients with aphasia were significantly older than patients without
<i>Mann et al., 1999</i> Australia	Prospective Cohort study	128 1994-1995	<64 (30%) >64 (70%)	+	+	+	+	One predictor of swallowing impairment was age >70
<i>Pedersen et al., 1995</i> Denmark	Prospective Cohort study	881 1992-1993	N/A	+	-	-	-	Patients with aphasia were significantly older than patients without

AOS: Apraxia of speech; N/A: Not applicable

**Table 2 Documented Searches**

<i>Database</i>	<i>Search words</i>	<i>Results</i>
PubMed	#1 Stroke AND age AND speech impairment	562
	#2 Apraxia of speech AND stroke AND age	61
	#3 Dysarthria AND dysphagia AND aphasia	67
	#4 Dysarthria AND young adults AND stroke	71
	#5 Dysphagia AND young adults AND stroke	75
	#6 Dysarthria AND young adults	390
	#7 Stroke AND age AND aphasia	180
	#8 Stroke AND age AND aphasia AND incidence	2
	#9 stroke AND age AND aphasia AND epidemiology	105
	#10 Stroke AND age AND speech impairment	17
	#11 Stroke AND age AND speech apraxia AND incidence	11
	#12 articulatory apraxia AND stroke AND age	53
	#13 Stroke AND age AND speech impairment AND apraxia	1
	#14 Deglutition disorder AND cerebrovascular accidents AND age	0
	#15 Deglutition disorder AND stroke	9
	#16 Swallowing AND stroke (Review)	230
EMBASE	#17 Dysarthria AND stroke AND age	42
	#18 Stroke AND age AND aphasia AND incidence	106
	#19 Deglutition disorder AND stroke	0
Cochrane	#20 Dysarthria AND age AND stroke	30
	#21 Stroke AND age AND speech apraxia	7
ERIC	#22 Stroke AND age AND speech apraxia	2

**Table 3 PRISMA 2009 Checklist**

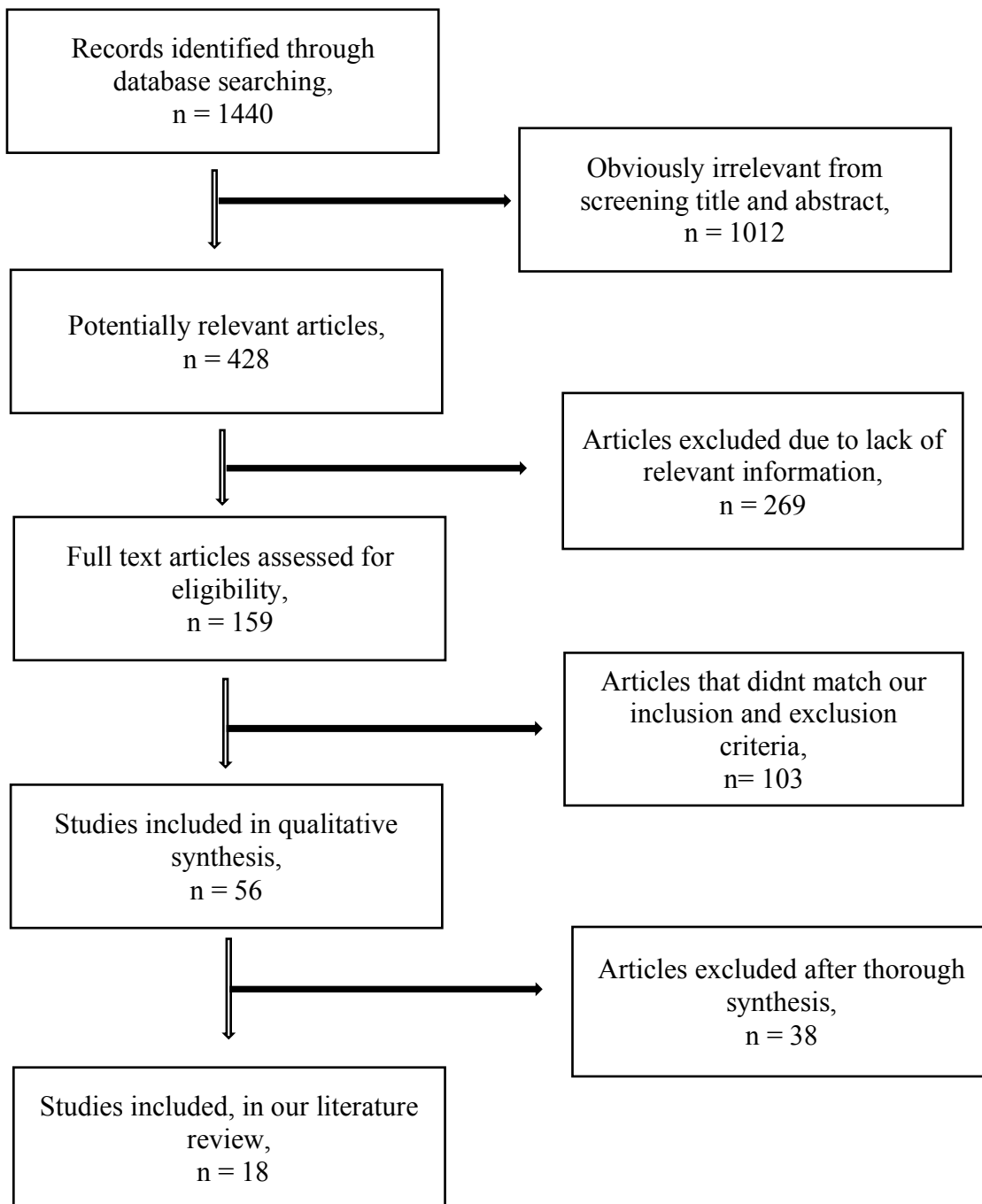
Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
<b>TITLE</b>			
Title	1	Identify the report as a systematic review, meta-analysis, or both.	52
<b>ABSTRACT</b>			
Structured summary	2	Provide a structured summary including, as applicable: background; objectives; data sources; study eligibility criteria, participants, and interventions; study appraisal and synthesis methods; results; limitations; conclusions and implications of key findings; systematic review registration number.	53
<b>INTRODUCTION</b>			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of what is already known.	54-55
Objectives	4	Provide an explicit statement of questions being addressed with reference to participants, interventions, comparisons, outcomes, and study design (PICOS).	55
<b>METHODS</b>			
Protocol and registration	5	Indicate if a review protocol exists, if and where it can be accessed (e.g., Web address), and, if available, provide registration information including registration number.	77
Eligibility criteria	6	Specify study characteristics (e.g., PICOS, length of follow-up) and report characteristics (e.g., years considered, language, publication status) used as criteria for eligibility, giving rationale.	56
Information sources	7	Describe all information sources (e.g., databases with dates of coverage, contact with study authors to identify additional studies) in the search and date last searched.	55
Search	8	Present full electronic search strategy for at least one database, including any limits used, such that it could be repeated.	73
Study selection	9	State the process for selecting studies (i.e., screening, eligibility, included in systematic review, and, if applicable, included in the meta-analysis).	56
Data collection process	10	Describe method of data extraction from reports (e.g., piloted forms, independently, in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.	-
Data items	11	List and define all variables for which data were sought (e.g., PICOS, funding sources) and any assumptions and simplifications made.	-
Risk of bias in individual studies	12	Describe methods used for assessing risk of bias of individual studies (including specification of whether this was done at the study or outcome level), and how this information is to be used in any data synthesis.	20
Summary measures	13	State the principal summary measures (e.g., risk ratio, difference in means).	-
Synthesis of results	14	Describe the methods of handling data and combining results of studies, if done, including measures of consistency (e.g., $I^2$ ) for each meta-analysis.	-
Risk of bias across studies	15	Specify any assessment of risk of bias that may affect the cumulative evidence (e.g., publication bias, selective reporting within studies).	-



Additional analyses	16	Describe methods of additional analyses (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression), if done, indicating which were pre-specified.	-
<b>RESULTS</b>			
Study selection	17	Give numbers of studies screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally with a flow diagram.	76
Study characteristics	18	For each study, present characteristics for which data were extracted (e.g., study size, PICOS, follow-up period) and provide the citations.	22-38
Risk of bias within studies	19	Present data on risk of bias of each study and, if available, any outcome level assessment (see item 12).	-
Results of individual studies	20	For all outcomes considered (benefits or harms), present, for each study: (a) simple summary data for each intervention group (b) effect estimates and confidence intervals, ideally with a forest plot.	-
Synthesis of results	21	Present results of each meta-analysis done, including confidence intervals and measures of consistency.	-
Risk of bias across studies	22	Present results of any assessment of risk of bias across studies (see Item 15).	-
Additional analysis	23	Give results of additional analyses, if done (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression [see Item 16]).	-
<b>DISCUSSION</b>			
Summary of evidence	24	Summarize the main findings including the strength of evidence for each main outcome; consider their relevance to key groups (e.g., healthcare providers, users, and policy makers).	56-60
Limitations	25	Discuss limitations at study and outcome level (e.g., risk of bias), and at review-level (e.g., incomplete retrieval of identified research, reporting bias).	-
Conclusions	26	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence, and implications for future research.	65
<b>FUNDING</b>			
Funding	27	Describe sources of funding for the systematic review and other support (e.g., supply of data); role of funders for the systematic review.	-

From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

For more information, visit: [www.prisma-statement.org](http://www.prisma-statement.org).

**Figure 1 Modified PRISMA flowchart**

**Figure 2 Polit & Beck – Protokoll for Litteratursøk**

Citation:	Authors: _____ Title: _____ Journal: _____ Year: _____ Volume: _____ Issue: _____ Pages: _____
Type of Study:	<input type="checkbox"/> Quantitative <input type="checkbox"/> Qualitative <input type="checkbox"/> Mixed Method
Location/Setting:	_____
Key concepts/ Variables:	Concepts: _____ Intervention/Independent Variable: _____ Dependent Variable: _____ Controlled Variable: _____
Framework/Theory: Design Type:	<input type="checkbox"/> Experimental <input type="checkbox"/> Quasi-experimental <input type="checkbox"/> Nonexperimental Specific Design: _____ Blinding? <input type="checkbox"/> None <input type="checkbox"/> Single: _____ <input type="checkbox"/> Double _____ Descrip. of Intervention: _____ _____
Qual. Tradition:	Comparison group(s): _____ <input type="checkbox"/> Cross-sectional <input type="checkbox"/> Longitudinal/Prospective      No. of data collection points: _____
Sample:	<input type="checkbox"/> Grounded theory <input type="checkbox"/> Phenomenology <input type="checkbox"/> Ethnography <input type="checkbox"/> Other: _____ Size: _____ Sampling method: _____ Sample characteristics: _____
Data Sources:	Type: <input type="checkbox"/> Self-report <input type="checkbox"/> Observational <input type="checkbox"/> Biophysiologic <input type="checkbox"/> Other _____ Description of measures: _____ _____
Statistical Tests:	Data Quality: _____ Bivariate: <input type="checkbox"/> t-test <input type="checkbox"/> ANOVA <input type="checkbox"/> Chi-square <input type="checkbox"/> Pearson's <i>r</i> <input type="checkbox"/> Other: _____ Multivar: <input type="checkbox"/> Multiple Regression <input type="checkbox"/> MANOVA <input type="checkbox"/> Logistic Regression <input type="checkbox"/> Other: _____
Findings/ Effect Sizes/ Themes	_____ _____ _____ _____
Recommendations:	_____ _____
Strengths:	_____ _____
Weaknesses:	_____ _____

Fra: Polit, D. F., & Beck, C. T. (2012). *Nursing Research: Generating and Assessing Evidence for Nursing Practice*: Wolters Kluwer

Health/Lippincott Williams & Wilkins.