

Bokmål

**INNLEVERING AV BACHELOROPPGAVEN VED****OsloMet – storbyuniversitetet****Fakultet for helsevitenskap**

<b>STUDIEPROGRAM:</b>	Fysioterapi
<b>EMNEKODE OG EMNENAVN:</b>	FYSIO3900 Bacheloroppgave
<b>KULL/KLASSE:</b>	2018-2021 B-klassen
<b>INNLEVERINGSDATO:</b>	16. mars 2021
<b>VEILEDER:</b>	Therese Brovold
<b>EMNEANSVARLIG:</b>	Therese Brovold & Kristi Elisabeth Heiberg
<b>NORSK TITTEL:</b>	Styrketrening for kroniske slagpasienter
<b>ENGELSK TITTEL:</b>	Strength training for chronic stroke survivors
<b>KANDIDATNUMMER:</b>	724 og 758
<b>ANTALL SIDER INKLUDERT FORSIDE/ EVT. ANTALL ORD</b>	52 sider/10665 ord

## Sammendrag

**Tema:** Styrketrening for slagpasienter i kronisk fase

**Problemstilling:** «Hvilken effekt har tradisjonell styrketrening på muskelstyrke og gangfunksjon hos slagpasienter i kronisk fase?»

**Metode og datamateriale:** For å besvare problemstillingen har vi gjennomført ett litteraturstudie, hvor vi søker i allerede eksisterende forskning på temaet. Søket ble gjennomført i tre relevante databaser; Medline (Ovid), Pubmed og PEDro. Totalt ble fire studier inkludert. Studienes metodiske kvalitet ble vurdert via «sjekkliste for vurdering av en randomisert kontrollert studie» som er tilgjengelig på [www.helsebiblioteket.no](http://www.helsebiblioteket.no)

**Resultat:** Alle fire studiene viser en signifikant økning i muskelstyrke hos slagpasienter etter 10-12 uker tradisjonell styrketrening. Ingen av studiene viste signifikant bedring i ganghastighet, men studiet som trente muskulær utholdenhet så en signifikant bedring i gangdistanse.

**Konklusjon:** Slagpasienter har effekt av styrketrening på muskelstyrke. Liten overføringsverdi til gangdistanse og -hastighet. Antall studier av god kvalitet er få, og det trengs derfor mer forskning på området for å si om intervensjonen har en klinisk relevans.

**Nøkkelord:** Styrketrening, kronisk slag, muskelstyrke, ganghastighet, gangdistanse

## Abstract

**Theme:** Strength training for chronic stroke survivors.

**Research question:** *“What effect does traditional strength training have on muscle strength and gait function in chronic stroke survivors?”*

**Method and data material:** To answer the research question, we have conducted a literature study, where we search in already existing research on the topic. The search was conducted in three relevant databases; Medline (Ovid), Pubmed and PEDro. A total of four studies were included. The methodological quality of the studies was assessed using the “checklist for assessment of a randomized controlled trial” which is available at [www.helsebiblioteket.no](http://www.helsebiblioteket.no)

**Results:** All four studies show a significant increase in muscle strength in stroke patients after 10-12 weeks of traditional strength training. None of the studies showed a significant improvement in gait speed, however, the study that trained muscular endurance saw a significant improvement in walking distance.

**Conclusion:** Stroke patients have effect of strength training to improve muscle strength. The increased muscle strength has a small transfer value to walking distance and speed. The number of good quality studies are few, and more research is therefore needed to say if the intervention has a clinical relevance.

**Key words:** Strength training, chronic stroke, muscle strength, gait distance, gait speed.

## Begrepsavklaringer

ADL	Activities of daily living
Aerob trening	Oksygenkrevende trening (arbeid over tid)(Jacobsen & Toverud, 2017, s. 800)
Arteria Cerebri	Blodåre i hjernen (Jacobsen & Toverud, 2017, s. 114)
Aterosklerose	Åreforkalkning i blodårer (Jacobsen & Toverud, 2017, s. 72)
Atrieflimmer	Når pacemakercellene i atriene aktiveres helt uregelmessig med en frekvens på mer enn 400 per minutt (Jacobsen & Toverud, 2017, s. 60)
Dose-respons-prinsippet	En forklaring på sammenhengen mellom graden av ytre påvirkning og individuelle helseeffekter (Hilt, 2018)
Diabetes mellitus	Kronisk metabolsk sykdom, forhøyet glukosekonsentrasjon i blodet (Jacobsen & Toverud, 2017)
Ekstern validitet	Hvorvidt resultatene fra en studie kan generaliseres til en større befolkning (Dahlum, 2020)
Hemiparese/parese	Lammelse, hemi = en side (Jacobsen & Toverud, 2017, s. 116)
Hypertensjon	Høyt blodtrykk: >130mmHg systolisk og >85mmHg diastolisk. (Jacobsen & Toverud, 2017, s. 95)
ICF	International Classification of Functioning, Disability and Health
Iskemisk hjertesykdom	Hjertesykdommer forårsaket av aterosklerose i blodårene som hjertekrampe, hjerteinfarkt og hjertesvikt (Jacobsen & Toverud, 2017, s. 72)
Kardiovaskulær utholdenhet	For helkroppsarbeid (som løping) er utholdenheten bestemt av hjertets pumpekapasitet, blodets transportkapasitet for oksygen og musklenes lokale egenskaper (Raastad et al., 2010, s. 555)
Kompensasjon	Pasientens evne til å utføre en gitt bevegelse ved å bytte ut deres normale utførelse før slaget, med en ny teknikk som samsvarer med deres nåværende funksjon.
Motorisk kontroll	Motorisk kontroll er definert som evnen til å kontrollere og regulere mekanismene som er essensielle for bevegelse (Shumway-Cook & Woollacott, 2017, s. 3).
Oppgaverelatert trening/funksjonell trening	Konkret trening på de bevegelser, oppgaver og aktiviteter som pasienten har som mål å mestre. At oppgavene er knyttet til praktiske gjøremål og treningen er hensiktsmessig (Helsedirektoratet, 2017, s. 222)
Rehabilitering	En aktiv forandringsprosess hvor personen som har blitt funksjonshemmet tilegner seg kunnskap og ferdighet nødvendig for optimal fysisk, psykisk og sosial funksjon (Bernhardt et al., 2017, s. 445)
ROM	Range of motion/bevegelsesutslag

## Innholdsfortegnelse

<b>Sammendrag</b> .....	<b>2</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>3</b>
<b>Begrepsavklaringer</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Innledning</b> .....	<b>7</b>
1.1 Bakgrunn for valg av tema.....	7
1.2 Formål og problemstilling .....	8
1.2.1 Problemstillingen .....	8
<b>2. Teori</b> .....	<b>9</b>
2.1 Hjerneslag.....	9
2.1.1 Behandling akutt fase.....	10
2.2 Hjernens plastisitet og motorisk kontroll og -læring.....	11
2.2.1 Motorisk kontroll .....	12
2.2.2 Motorisk læring og relæring .....	12
2.3 Gangfunksjon slagpasienter .....	13
2.4 Fysisk aktivitet og trening.....	14
2.4.1 Anbefalinger om fysisk aktivitet.....	15
2.5 Styrketrening.....	16
2.5.1 Effekt av styrketrening for slagpasienter .....	17
2.6 Testing av gangfunksjon og styrke.....	18
<b>3. Metode</b> .....	<b>20</b>
3.1 Begrunnelse for valg av metode.....	20
3.2 Inklusjons og eksklusjonskriterier .....	20
3.3 Søkeprosessen .....	21
3.4 Kvalitetsvurdering av valgte studier.....	24
3.4.1 Folkehelseinstituttets sjekklister for randomiserte kontrollerte studier (sist endret 2020) .....	24
3.4.2. Consensus on Exercise Reporting Template (CERT) (Slade et al., 2016) .....	25
3.4.4 Etisk godkjenning .....	27
3.4.5 Metodekritikk .....	28
<b>4. Resultater</b> .....	<b>29</b>
4.1 Studie 1: Ouellette et.al, 2004 .....	29
4.2 Studie 2: Ivey et.al, 2017 .....	32
4.3 Studie 3: Severinsen et.al, 2014.....	34
4.4 Studie 4: Flansbjer et.al, 2008.....	36

4.5. Forskjeller ved baseline.....	38
<b>5. Diskusjon.....</b>	<b>39</b>
5.1 Resultatdiskusjon .....	39
5.1.1 Effekt på muskelstyrke.....	39
5.1.2 Effekt på gangfunksjon .....	40
5.2 Metodediskusjon .....	42
5.2.1 Intern validitet .....	42
5.2.2 Ekstern validitet .....	43
5.3. Kliniske implikasjoner.....	45
<b>6. Konklusjon.....</b>	<b>47</b>
<b>7. Referanser.....</b>	<b>48</b>
<b>8. Vedlegg.....</b>	<b>51</b>
Vedlegg 1 – Søkelogg.....	51
Tabell 10: Medline Ovid – 01.04.21 .....	51
Tabell 11: Pubmed – 19.01.21 .....	52
Tabell 12: PEDro – 19.01.21 .....	52

# 1. Innledning

## 1.1 Bakgrunn for valg av tema

Kroniske sykdommer som hjerte- og karsykdom, slag, kreft og diabetes er langtidstilstander som er en enorm økonomisk byrde for helsesystemene i verden (Saxton, 2011, s. 1). Selv om disse sykdommene er blant de mest utbredte i det moderne samfunn, er de også blant de som lettest kan forebygges. De største risikofaktorene for å utvikle disse tilstandene er fysisk inaktivitet, dårlig kosthold og røyking. Ved å eliminere disse risikofaktorene er det anslått at 80% av hjerte- og karsykdom-, slag- og diabetestilfeller kan forebygges, samt 40% av krefttilfeller (Saxton, 2011, s. 3).

Seks måneder etter et hjerneslag har fortsatt rundt 40% av slagpasientene vanskeligheter med å utføre daglige oppgaver og deltakelse i hverdagen. Dette fører fort til en kronisk inaktiv livsstil (Billinger et al., 2014, s. 2533). De fleste slagpasienter vil få problemer med gangfunksjon, spesielt gjelder dette redusert ganghastighet (Tessem & Hagstrøm, 2012, s. 24), i tillegg til redusert muskelstyrke (Bohannon, 2007, s. 14). Bohannon (2007, s. 14) beskriver det teoretiske forholdet mellom muskelstyrke og funksjonelle oppgaver, hvor han forklarer at enhver aktivitet krever en viss grad av muskelstyrke for å gjennomføres. Mengden avhenger av hvor krevende aktiviteten er. Videre forklares det at økning i muskelstyrke vil ikke være nyttig før en viss terskel er nådd, etter dette vil økningen forbedre funksjonen frem til en ny terskel, hvor øvrig økning ikke lenger vil gi bedre funksjon. Dette forholdet kan vises som en S-kurve (Bohannon, 2007, s. 14).

Vi ønsker å se nærmere på forskningen som er gjort på slagpasienter, og om økt muskelstyrke i underekstremitet vil kunne påvirke gangfunksjonen. Vi har valgt å se på slagpasienter i kronisk fase for å kunne ekskludere spontan bedring som i stor grad finner sted de første seks månedene (Bernhardt et al., 2017, s. 446). Styrketreningen blir dermed utført i en isolert setting og det inkluderer de pasientene som blant annet har nedsatt styrke og gangfunksjon etter store deler av rehabiliteringen er utført.

## 1.2 Formål og problemstilling

Vi ønsker å se om tradisjonell styrketrening hos slagpasienter i kronisk fase kan øke muskelstyrke i underekstremitet og dermed bedre gangfunksjonen. Styrketrening innenfor slagrehabilitering er relativt nytt, da det tidligere ble sett på som ugunstig på grunn av teori om at dette ville fremme spastisiteten hos pasientene (Askim & Dahle Løge, 2016, s. 212). Nyere forskning har vist at dette ikke er tilfellet, og at styrketrening er trygt som treningsintervensjon for denne pasientgruppen (Wilson & Raghavan, 2019, s. 124).

### 1.2.1 Problemstillingen

*«Hvilken effekt har tradisjonell styrketrening på muskelstyrke og gangfunksjon hos slagpasienter i kronisk fase?»*

**Styrketrening:** *«All trening som er ment å utvikle eller vedlikeholde vår evne til å skape størst mulig kraft (eller dreiemoment) ved en spesifikk eller forutbestemt hastighet.»* (Raastad et al., 2010, s. 13).

**Tradisjonell styrketrening:** Progressiv trening med ytre belastning i form av frie vekter eller apparater, som baserer seg på styrketreningsprinsippene (se teoridelen). Mål om å øke styrke, tverrsnitt eller utholdenhet i bestemte muskler, ikke i bestemte bevegelser og oppgaver (funksjonell styrketrening). I denne oppgaven bruker vi «styrketrening» synonymt med tradisjonell styrketrening.

**Muskelstyrke:** Den maksimale kraften eller dreiemomentet en muskel kan skape i en gitt bevegelse og hastighet (Raastad et al., 2010, s. 13). Vi har valgt å se på studier som trener både maksimal styrke, muskelvekst og muskulær utholdenhet (se teori for utdypende beskrivelse av metode).

**Fysisk funksjon:** Kan beskrives som evnen til å kunne utføre daglige aktiviteter, kunne delta i samfunnet og kunne klare seg selvstendig (Garber et al., 2010, s. 1).

**Gangfunksjon:** Er den delen av den fysiske funksjonen som omhandler gange. Redusert ganghastighet er ofte det som kjennetegner gangfunksjonen hos pasienter som har hatt slag (Tesseem & Hagstrøm, 2012, s. 24).

**Kronisk fase:** Seks måneder etter symptomdebut (Bernhardt et al., 2017, s. 446).



## 2. Teori

### 2.1 Hjerneslag

I 2019 ble det registrert 9022 tilfeller av akutte hjerneslag, i norske sykehus (Fjærtøft et al., 2020, s. 7). Hjerneslag tilhører sykdomsgruppen hjerte- og karsykdommer, og er sammen med angina pectoris (hjertekrampe), hjerteinfarkt og hjertesvikt, de fire tilfellene av hjerte- og karsykdommer som opptrer hyppigst i Norge (Holtermann Ariansen & Selmer, 2014). Typen av hjerneslag har vært tilnærmet uforandret de siste fem årene, hvor hjerneinfarkt utgjorde 86% av tilfellene, hjerneblødning 13% og 1% uspesifiserte (Fjærtøft et al., 2020, s. 7). Sammen med iskemisk hjertesykdom var slag årsaken til ca. 27% av alle dødsfall globalt i 2016 (Skolnik, 2020, s. 409).

De vanligste risikofaktorene for å få hjerneslag er høyt blodtrykk (hypertensjon), diabetes mellitus og atrieflimmer (Jacobsen & Toverud, 2017, s. 113), hvor hypertensjon er den viktigste risikofaktoren (Stein, 2009, s. 383). Risikoen øker med økende alder, og det er derfor høyere forekomst av kvinner som får hjerneslag enn menn, da disse har høyere levealder i Norge (Askim & Dahle Løge, 2016, s. 197). Derimot, på internasjonalt nivå er det ifølge Thrift et al. (2017, s. 18-19) en høyere andel menn enn kvinner som får hjerneslag årlig. De vanligste symptomene ved hjerneslag er facialparese, armparese, språk- og taleforstyrrelser, som opptrer hos 76% av alle pasienter med hjerneslag (Askim & Dahle Løge, 2016, s. 198).

Lokalisasjonen og størrelsen av hjerneslaget bestemmer omfanget av den motoriske nedsettelsen. Dette kan variere fra noen få koordinasjonsvansker til fullstendige paralyser av halve over- og underekstremiteter, i tillegg til ansikt (Carr & Shepherd, 2010, s. 256). Paresene opptrer ofte i form av hemipareser som er et resultat av at nervefibrene krysser midtlinjen i hjernen slik at symptomene opptrer på motsatt side av selve slaget (Jacobsen & Toverud, 2017, s. 116). Spastisitet er økt muskeltonus (spenning) og i følge Helsedirektoratet (2017, s. 248) er det kun 20% av slagpasienter som opplever dette. Hos pasienter med milde til moderate funksjonsnedsettelse er det sjeldent man ser spastiske mønstre (Flansbjer et al., 2008, s. 46). Den andelen av slagpasientene som får spastisk mønster opplever dette i form av stramme og harde muskler, dermed redusert muskelkontroll som vanskeliggjør jevne og nøyaktige bevegelser, som igjen har en tendens til å gå utover gangfunksjonen (NHI, 2018).

Muskelsvakheter fører i stor grad til mangel på motorisk kontroll, som igjen begrenser funksjonell bevegelighet og forårsaker inaktivitet, som over tid kan resultere i redusert fysisk form (Carr & Shepherd, 2010, s. 256). Fysisk form deles i følge Roy et al. (2010, s. 14) inn i helse- og prestasjonsrelatert form. Han forteller videre hvordan fysisk form kan deles inn i fire hovedkomponenter som innebærer den treningsvariasjonen som er nødvendig for daglige gjøremål, som utholdenhet, mobilitet, styrke og bevegelighet (Roy et al., 2010, s. 15).

### 2.1.1 Behandling akutt fase

Når hjerneslag først oppstår, er det en akuttmedisinsk tilstand (Helsedirektoratet, 2017, s. 3). Rask innleggelse i slagenhet er det viktigste enkelttiltaket i behandlingen av slagpasienter (Helsedirektoratet, 2017, s. 10). Tidlig mobilisering på sykehuset er satt i gang ettersom dagens forståelse av hjerneplastisitet sier at den raskeste og største andelen av gjenoppbyggingen finner sted de første ukene og månedene for de aller fleste slagpasienter (Bernhardt et al., 2017, s. 446). Dette tidsperspektivet sier noe om viktigheten av en rask igangsetting av tiltak for maksimal utnyttelse av hjerneplastisiteten, derimot er det fortsatt usikkerhet om hvor tidlig treningen skal starte og hvor intensiv den skal være (Bernhardt et al., 2017, s. 446).

Fordeler med tidlig mobilisering er at komplikasjoner som kan forekomme som en følge av sengeleie, reduseres. I tillegg vil dette gi en positiv psykologisk virkning og mestringsfølelse for pasienten (Helsedirektoratet, 2017, s. 123-124). En del av formålet ved tidlig mobilisering er å få igjen gangfunksjon, balanse og ADL-funksjon. Mobiliseringen innebærer å få pasienten i sittende, stående og gående posisjon, ved å hele tiden individuelt tilpasse etter dose-respons-prinsippet (Hilt, 2018).

### 2.1.2 Rehabilitering kronisk fase

Pasienter som overlever deres første hjerneslag, har en høy risiko for nytt slag innen ett år (Stein, 2009, s. 377). En stor del av rehabiliteringen videre er forebygging av nye infarkter og blødninger og dermed redusering av risikofaktorer (Stein, 2009, s. 383), samt forhindre komplikasjoner forårsaket av forlenget sengeleie, gjenvinne motorisk kontroll og grunnleggende ADL (Billinger et al., 2014, s. 2535). Risikofaktorene kan deles inn i tre hovedgrupper: 1. Ikke-modifiserbare faktorer som alder, kjønn og gener, 2. Medisinsk

modifiserbare faktorer som kan reduseres via kirurgi og medikamenter og 3. Risikofaktorer som er knyttet til adferdsforandringer innen livsstilsendringer. Hovedsakelig vil det si endringer som påvirker fysisk aktivitet, røykevaner, alkoholforbruk, diabetes mellitus og hypertensjon. Kombinasjonen av livsstilsendringer og korrekt medikamentbruk blir ansett som hjørnesteinen i slagforebyggende arbeid (Billinger et al., 2014, s. 2535). Fysisk aktivitet og et variert kosthold blir derfor både brukt som primær- og sekundærforebygging av hjerneslag. Anbefalinger om fysisk aktivitet kommer vi tilbake til i del 2.4.

Rehabilitering inkluderer tiltak og prosesser som har som mål å utvikle og opprettholde funksjons- og mestringsevne for å nå størst mulig grad av selvstendighet, deltagelse og livskvalitet (Helsedirektoratet, 2020, s. 9). Et pakkeforløp er en standardisert organisering av blant annet behandling, utredning og kommunikasjon med pasient og pårørende. Dette inkluderer en kompleks beskrivelse av pasientens kontakt med helsetjenesten, med et formål om å gi pasienten et optimalt tilbud som inkluderer et kontinuerlig samarbeid mellom ulike aktører, som har ansvar for å gi pasienten riktig behandling til rett tid og sted (Helsedirektoratet, 2019, s. 107). Slagpasienter har ifølge Helsedirektoratet (2020, s. 6) behov for langvarige og koordinerte helse- og omsorgstjenester og dermed rett til utarbeiding av en individuell plan (IP), som bestemmes ut ifra pasientens mål, ressurser og behov.

## 2.2 Hjernens plastisitet og motorisk kontroll og -læring

Hjerneplastisitet handler om hjernens evne til forandringer i nervebaner, gjennom tilegning av ny informasjon via omgivelsene, ved blant annet sterkere og svakere synaptiske koblinger (Jansen, 2018), og er en del av hovedmålet for rehabiliteringen etter hjerneslag. Dette målet tar for seg en helhetlig bedring (engelsk: true recovery) som ifølge Bernhardt et al. (2017, s. 445) defineres som tilbakevending av pasientens tidligere funksjon. Hjernens plastiske evne blir spontant utløst dersom det eksempelvis oppstår en hjerneskade i motorisk korteks, hvor det igangsettes en reorganiseringsprosess av det nevrologiske nettverket, som tilpasses pasientens nåværende funksjon og behov (Alia et al., 2017, s. 2). Nevrologisk rehabilitering blir sjeldent fullstendig, men en del av funksjonen vil så å si alltid venne tilbake.

Dersom pasienten ikke får nødvendig trening etter et hjerneslag, kan det i følge Carr og Shepherd (2010, s. 9), forekomme en manglende tilpasningsevne blant nye koblinger i

sentralnervesystemet. Disse koblingene som går via muskel- og skjelettsystemet vil dermed ha en negativ innvirkning på blant annet muskelaktivering, som styrer kraft og koordinasjon, for en gitt bevegelse. Underliggende kan dette over tid være med på å utvikle spastisitet (Carr & Shepherd, 2010, s. 9).

### 2.2.1 Motorisk kontroll

Motorisk kontroll er definert som evnen til å kontrollere og regulere mekanismene som er essensielle for bevegelse (Shumway-Cook & Woollacott, 2017, s. 3). Disse mekanismene inkluderer koordinering av muskler og ledd, tolkning av sensorisk informasjon som blir til kontrollerte bevegelser og hvordan omgivelsene rundt individet og erfaringer påvirker deres bevegelsesadferd (Shumway-Cook & Woollacott, 2017, s. 3). Et hjerneslag rammer som oftest arteria cerebri, som kan gi utfall som lammelser i ekstremiteter, ofte i form av hemiparese (Jacobsen & Toverud, 2017, s. 113). Når muskelkraften til pasienten blir svekket, reduseres koordineringsevnen som resulterer i svekket motorisk kontroll. I tillegg inkluderes sensibilitetstap i symptombildet som hindrer tolkningen av sensorisk informasjon av omgivelsene og vanskeliggjør utførelsen av kontrollerte bevegelser hos slagpasienten (Shumway-Cook & Woollacott, 2017, s. 4).

### 2.2.2 Motorisk læring og relæring

Det viser seg at det er store likheter mellom en ny læringsprosess i en intakt hjerne, sammenlignet med relæringsprosessen i en hjerne som har gjennomgått et hjerneslag (Carr & Shepherd, 2010, s. 8), selv om er det en vesentlig forskjell mellom læringsprosessene. Prosessen innen motorisk læring kan beskrives som å lete etter en bevegelsesløsning, som et resultat av interaksjonen mellom individet og oppgaven, gitt av omgivelsene (Shumway-Cook & Woollacott, 2017, s. 22). Med andre ord kan man si menneskets evne til å lære seg bevegelser ved gjentagende stimuli og respons, som sammenlignes og forbedres med allerede eksisterende og innlærte bevegelser (Mathisen, 2006, s. 7). Dette er grunnlaget for adferd og ved å gjenta en bevegelse under en omstendighet, vil denne forsterkes og en mindre effektiv variant vil forkastes. Ferdighetsutvikling bygger på spesifisitetsprinsippet som handler om at man blir gode på det man øver spesifikt på (Carr & Shepherd, 2010, s. 42).

Relæring handler om mye av det samme, men hovedforskjellen ligger i å finne nye løsninger i utførelsen av spesifikke oppgaver, med nye begrensninger som påvirker individet, som følge av nevrologisk skade (Shumway-Cook & Woollacott, 2017, s. 22). I første fase av en læringsprosess, varer forandringene i hjernen kun noen få minutter. Shumway-Cook og Woollacott (2017, s. 83) forteller videre at en kontinuerlig stimulus fører til varige forandringer i selve nervecellene som varer flere uker til måneder. Synapser mellom sensoriske og motoriske nerver viser høyere grad av tilvenningsevne og trenger dermed en lavere treningsmengde for en større effekt. Derimot, dersom treningen utføres i store mengder, uten hvile vil det resultere i en stor korttidseffekt, men uten langtidsvirkning (Shumway-Cook & Woollacott, 2017, s. 84). Det vil si at treningen under rehabiliteringen må ha en varighet over en viss tid, uten for stor hyppighet og med tydelig kontinuitet.

Kompensasjon er også en del av rehabiliteringsprosessen, hvor målet er å klare og kompensere med intakte muskler og ledd, i affisert ekstremitet, for å utføre en gitt oppgave eller bevegelse (Bernhardt et al., 2017, s. 445). Innlærte bevegelsesmønstre holder seg nokså stabile i voksen alder, men bygger man på utsagnet over vil man gjennom intensiv rehabilitering kunne forandre bevegelsesvaner til å samsvare med slagpasientens nåværende funksjon og kapasitet ved å innlære nye og gunstige bevegelsesmønstre (Alia et al., 2017, s. 2).

### 2.3 Gangfunksjon slagpasienter

Etter et hjerneslag får de fleste problemer med gangfunksjon, og da i form av nedsatt ganghastighet og et asymmetrisk gangmønster (Tessem & Hagstrøm, 2012, s. 24). Et asymmetrisk gangmønster handler om manglende kontroll over spesifikke muskelgrupper som resulterer i samtidig bevegelser av muskler over flere ledd (engelsk: coupled motion) og er dermed ugunstig for gangfunksjonen (Sakuma et al., 2014, s. 1). Redusert gangfunksjon hos slagpasienter er også et resultat av nevromuskulære problemer i form av nedsatt koordinasjonsevne (Shumway-Cook & Woollacott, 2017, s. 386), nedsatt muskelstyrke, kontrakturer, redusert ROM (engelsk: range of motion) og redusert postural kontroll. Postural kontroll handler om pasientens evne til å gjenvinne stabilitet etter uforutsigbare forstyrrelser og evnen til å tilpasse gangen sin ulike omgivelser (Shumway-Cook & Woollacott, 2017, s. 388-389).

Gangdistanse og ganghastighet er viktige faktorer som påvirker funksjonaliteten av gange. I hjemmet kreves en gangdistanse på minst 46m mens det i samfunnet kreves en distanse mellom 200-700m for at en person kan være selvstendig (Wilson & Raghavan, 2019, s. 124). For å kunne forflytte seg trygt i samfunnet er det anbefalt en ganghastighet på 0,9-1,2 m/sek. Ganghastigheten brukes til å klassifisere slagpasienter etter gangfunksjon.  $< 0,4$  m/s er innendørs funksjon,  $0,4-0,8$  m/sek er begrenset utendørs funksjon, mens  $>0,8$  m/s er trygg utendørs funksjon (Wilson & Raghavan, 2019, s. 124).

Alle musklene i underekstremitetene bidrar til gangfunksjon, både individuelt og i et samspill med hverandre. Hvilke muskler man velger å inkludere i styrketrening, vil ha en betydning for effekten på gange (Wilson & Raghavan, 2019, s. 125). For å påvirke ganghastighet er det viktig å trene plantarfleksor, hoftefleksor og hofteekstensor, da disse tre musklene genererer kraft i ulike deler av gangsyklusen, i tillegg bør de trenes med likt bevegelsesutslag og i samme hastighet som opptrer under gange (Wilson & Raghavan, 2019, s. 125). Dette tilsvarer prinsippet om treningsspesifisitet, at treningen i størst mulig grad bør ligne på bevegelsen/funksjonen som skal gjøres (Wilson & Raghavan, 2019, s. 125). Både tradisjonell gangtrening og trening på tredemølle, med eller uten oppheng for vektavlastning, kan også brukes i opptreningen. Det viktigste er at treningen har en viss intensitet, mengde og varighet for å ha effekt (Askim & Dahle Løge, 2016, s. 212).

## 2.4 Fysisk aktivitet og trening

Fysisk aktivitet kan defineres som all kroppslig bevegelse utført av skjelettmuskulatur som resulterer i en økning i energiforbruket utover hvilenivå (Billinger et al., 2014, s. 2533). Basert på risikofaktorene for å få hjerneslag, kan vi anta at de fleste av disse pasientene var inaktive før de fikk slag. Slagrelatert funksjonshemming forårsaker nye endringer i aktivitetsnivå, som gjør denne pasientgruppen svært inaktive. Det maksimale treningsnivået til slagpasienter er omtrent halvparten som hos jevnaldrende og stillesittende, friske personer (Saxton, 2011, s. 56). Redusert fysisk kapasitet fører til begrensninger i ADL, inaktivitet og subjektiv utmattelse (Saxton, 2011, s. 56). En fysisk aktiv livsstil har en viktig rolle i primærforebyggingen av kroniske sykdommer. Fysisk aktivitet har i tillegg en mengde helsefordeler både på fysisk- og psykisk helse, for pasienter som allerede har kroniske

sykdommer (Saxton, 2011, s. 3)

I følge Billinger et al. (2014, s. 2543) gjør det å ha en forståelse av barrierer og motiverende faktorer det lettere å både komme i gang og å opprettholde nødvendig fysisk aktivitet for slagpasienter. De vanligste grunnene til at fysisk aktivitet ikke blir utført med optimal hyppighet er pasient-relaterte faktorer, praktiske faktorer og kostnader. Innenfor disse blir spesielt tilgjengelighet, transport, kostnad, skamfølelse, slagrelaterte svekkelser og frykt for nytt slag uthevet som viktige. Den mest brukte motiverende faktoren er å møte andre slagpasienter i samme situasjon, av den grunn at de ikke ville skuffe andre deltagere ved å ikke delta. En annen viktig motivator er lysten til å kunne selvstendig utføre dagligdagse gjøremål (Billinger et al., 2014, s. 2543).

#### 2.4.1 Anbefalinger om fysisk aktivitet

For voksne (18-64 år) sier anbefalingene at alle bør være fysisk aktive hver dag, minst 150-300 minutter med moderat-, eller 75-150 minutter med høy-intensiv aerob fysisk aktivitet i uken (Bull et al., 2020, s. 1455). Denne mengden er sterkt anbefalt, i tillegg til aktiviteter som fokuserer på muskelstyrke med moderat eller høyere intensitet to ganger i uken. Det er også en tilleggsanbefaling om å øke mengden med aerob trening til 300 minutter, og sterkt anbefalt å redusere inaktivitet i størst mulig grad (Bull et al., 2020, s. 1455). For eldre gjelder de samme anbefalingene, men det er sterkt anbefalt å drive med variert aktivitet som utfordrer balanse og styrke tre ganger i uken for å forebygge fall (Bull et al., 2020, s. 1456).

For de som lever med en uførhet, som for eksempel slagpasienter, gjelder de samme retningslinjene som for friske voksne og eldre, så sant de ikke har andre tilstander i tillegg som gir kontraindikasjoner på fysisk aktivitet (Bull et al., 2020, s. 1458). Absolutte kontraindikasjoner for fysisk aktivitet og trening gjelder ifølge Ghadieh og Saab (2015, s. 237) pasienter med ustabil angina, ukontrollert høyt blodtrykk og AV-blokk. Referanse for intensitet er å bli andpusten, men allikevel være i stand til å føre en samtale (Helsedirektoratet, 2017, s. 173). Det å være fysisk aktiv er både trygt og gunstig for denne pasientgruppen, så lenge aktiviteten er individuelt tilpasset (Bull et al., 2020, s. 1458).

## 2.5 Styrketrening

Fysisk trening er planlagt fysisk aktivitet som har som mål å forbedre en eller flere fysiske faktorer, som for eksempel øke muskelstyrke eller øke VO<sub>2</sub>-max (Billinger et al., 2014, s. 2533). Styrketrening kan deles inn i ulike styrketreningsmetoder basert på hva målet med treningen er. Vi kan dele styrketrening inn i maksimal, eksplosiv, og utholdende (Østerås & Stensdotter, 2011, s. 19). Utholdende styrke eller muskulær utholdenhet er en egenskap som ikke kommer direkte inn under styrkebegrepet (Raastad et al., 2010, s. 18). I tillegg omtales ofte muskelvekst (hypertrofi) som en egen styrketreningsmetode og legger seg mellom maksimal styrketrening og muskulær utholdenhet når det kommer til antall repetisjoner, sett og motstand (Raastad et al., 2010, s. 122). Figur 1 viser en grov oversikt over de mest karakteristiske trekkene for å trene muskelvekst, maksimal muskelstyrke, eksplosiv styrke og muskulær utholdenhet (Raastad et al., 2010, s. 122).

Figur 1. Typiske trekk ved ulike styrketreningsformer og muskulær utholdenhetstrening (Raastad et al., 2010, s. 122).

Type trening	Nivå	Motstand (% 1 RM)	Reps	Pause (min)	Serier per øvelse	Øvelser per muskelgruppe	Frekvens per uke
Hypertrofi	Trent	70-85	6-12	2-3 (□) 1-2 (○)	2-4	2-5	1-3
	Utrent	60-80	6-15	2-3 (□) 1-2 (○)	1-3 <sup>1</sup>	1-2	
Maksimal styrke	Trent	>80	1-5	>3	4-8	1-4	2-3
	Utrent	70-85	4-8	>3	1-3	1-2	
Eksplosiv styrke	Trent	0-50 <sup>2</sup> (30-50)	1-5	>3	4-8	1-3	2-4
	Utrent	0-50	1-5	>3	2-4	1-2	
Muskulær utholdenhet	Trent	20-60	>15	0 <sup>3</sup> -2	2-4	2-4	1-3
	Utrent	20-60	>15	0-2	1-3	1-2	

(□) – Hovedøvelser; flerleddsøvelser som involverer store muskelgrupper

(○) – Isolasjonsøvelser

<sup>1</sup> Overkroppsmuskulatur trenger lavere volum (serier) enn beinmuskulatur for å få optimal effekt hos utrente

<sup>2</sup> Vi kan trene opp den eksplosive styrken også med tyngre motstand og maksimal mobilisering, men selve begrepet eksplosiv styrketrening er først og fremst assosiert med lettere vekter og maksimal mobilisering

<sup>3</sup> 0 min pause indikerer sirkeltrening der man går direkte over til neste øvelse



For at effekten av et treningsprogram skal være maksimal, og kunne planlegges over tid, er det noen treningsprinsipper som er lurt å ta med i planleggingen. Treningsprinsippene er overordnede retningslinjer for hvordan vi bør legge opp treningen på kort og lang sikt. Prinsippet om progresjon og intensitet handler om at vi må øke motstanden gradvis etter hvert som vi blir sterkere eller i bedre form. Vi kan øke motstanden ved å øke ytre belastning, øke antall repetisjoner eller antall sett vi gjennomfører. Økningen bør være gradvis over tid (Raastad et al., 2010, s. 107-108).

Prinsippet om kontinuitet og reversibilitet handler om at vi må fortsette treningen over tid, og at store avbrekk vil føre til at opparbeidet fysisk form vil reduseres, og vi må starte på et lavere nivå enn der vi avsluttet når vi gjenopptar aktiviteten (Raastad et al., 2010, s. 107-111). Prinsippet om spesifisitet betyr at vi blir gode på det vi trener på. Dette prinsippet er svært viktig i forhold til overføringsverdi til fysiske prestasjoner. Hvis tverrsnittarealet eller lengden på viktige muskler blir påvirket, er det stor sannsynlighet for at du også endrer kraftutviklingen i andre øvelser som bruker samme muskler. I tekniske øvelser kan en økning i styrke være på grunn av bedre teknikk i utførelsen og ikke nødvendigvis store endringer i muskulatur, i slike tilfeller vil overføringsverdien være svært liten (Raastad et al., 2010, s. 111)

De siste treningsprinsippene er variasjon, periodisering og individuell tilpasning. Treningen bør varieres i form av repetisjoner, øvelser, sett og motstand for at utviklingen ikke skal stagnere. Periodisering sikrer en systematisk variasjon gjennom året. At treningen er individuelt tilpasset, er viktig for optimale resultater uavhengig om du er nybegynner eller toppidrettsutøver. Treningen skal være tilpasset eget nivå og målsetting, i tillegg til å ta hensyn til fysiske faktorer som sykdommer og skader (Raastad et al., 2010, s. 114-117).

### 2.5.1 Effekt av styrketrening for slagpasienter

Når vi blir eldre vil vi få en gradvis reduksjon av muskelmasse og funksjon hvis dette ikke opprettholdes gjennom tilstrekkelig aktivitet. Voksne kan miste ca. 0,5 kg muskelmasse per år fra de fyller 50, hvis de ikke trener styrke (Raastad et al., 2010, s. 185). Det er påvist en sammenheng mellom lav muskelstyrke og økt risiko for tidlig død, noe som har ført til økt fokus på bruk av styrketrening som forebygging og behandling av sykdommer og muskel- og skjelettplager (Jansson et al., 2009, s. 142). Styrketrening har i hovedsak størst effekt på

muskelstyrke og muskelmasse, men har også en positiv effekt på basalstoffskiftet, redusert fettmasse, redusert fallrisiko, økt balanse og bedre mental helse (Jansson et al., 2009, s. 147).

I dagens nasjonale retningslinjer for hjerneslag fra Helsedirektoratet, står det ingen klare anbefalinger om styrketrening for slagpasienter. De anbefaler intensiv oppgaverelatert-/funksjonell trening for å bedre motorisk funksjon raskt etter slaget (Helsedirektoratet, 2017, s. 221). I anbefalingen presiserer de at pasienter med pareser bør få en kombinasjon av oppgaverelatert trening og spesifikk trening av muskelstyrke (Helsedirektoratet, 2017, s. 221). I begrunnelsen for anbefalingen står det at styrketrening alene og i kombinasjon med oppgaverelatert trening kan øke muskulær styrke. Styrketrening kan også bedre evnen til å utføre hverdagsaktiviteter, balanse og utholdenhet. For pasienter med tilstrekkelig funksjon til aktiv muskelkontraksjon kan styrketrening være et egnet tiltak for å utsette eller redusere sekundære komplikasjoner (Helsedirektoratet, 2017, s. 222).

Fysisk aktivitet og trening er anbefalt både som forebygging av sykdommer, reduksjon i utvikling av sykdommer, helbrede sykdom og sette fart på rehabilitering etter sykdom eller skade. I løpet av de siste årene har det gått fra et ensidig fokus på aerob aktivitet til å også anbefale styrketrening (Raastad et al., 2010, s. 241). Styrketrening brukes i dag i behandlingen av overvekt og fedme, diabetes type-2 og hjerte- og karsykdommer (Raastad et al., 2010, s. 250-255). Disse sykdommene ses ofte i sammenheng med høyt blodtrykk (Börjesson et al., 2009, s. 328), som igjen øker risikoen for slag (Jacobsen & Toverud, 2017, s. 113). Det finnes ingen forskningsbaserte retningslinjer for dosering av styrketrening til slagpasienter, men det er forsvarlig å anbefale ett sett med 10-15 repetisjoner, 8-10 øvelser for hele kroppen, 2-3 ganger i uken som ligner på anbefalingene for de som har hatt hjerteinfarkt (Billinger et al., 2014, s. 2549) og hypertensjon (Börjesson et al., 2009, s. 335)

## 2.6 Testing av gangfunksjon og styrke

For å kunne se effekten av en intervensjon, brukes forskjellige måleegenskaper og tester. Prestasjonsbasert testing måler pasientens prestasjon for en gitt aktivitet, for eksempel gange, i et bestemt miljø, til en bestemt tid (Bergland, 2016, s. 85). Under følger en kort beskrivelse av de ulike testene som er benyttet i våre studier som er aktuelle for vår oppgave.

**6 minutters gangtest (6MWD):** Testen undersøker den maksimale distansen pasienten kan gå i løpet av 6 minutter. Den tester i hovedsak gangutholdenhet. For at en endring skal ha betydning, bør den være minst 50m (Wilson & Raghavan, 2019, s. 123)

**10 meter gangtest (10MWT):** Tester ganghastighet ved kort distanse både i selvvalgt tempo, og maksimalt tempo. Gjennomføres to ganger pr. tempo, og det regnes ut en gjennomsnittsfart i m/s. En endring i 0,10 m/sek er ansett som en betydelig meningsfull endring (Wilson & Raghavan, 2019, s. 123)

**Maksimal styrke (1RM):** «1 maksimal repetisjon» er den største belastningen en person kan klare å løfte maksimalt én gang. Treningsmotstand bestemmes ofte i % av 1RM (Raastad et al., 2010, s. 108). Som styrketest til klinisk bruk anbefales ofte 5RM, 8RM eller 10RM, da mange pasienter er eldre og utrente og ikke tåler maksimal belastning (Bergland, 2016)

**Isokinetisk styrke:** Tester maksimal styrke som enten maksimal konsentrisk, eksentrisk eller isometrisk kraft i et dynamometer. En fordel med bruk av dynamometer er at man enkelt kan se forskjell mellom frisk og affisert side, og selv utrente kan mobilisere maksimal kraft (Raastad et al., 2010, s. 143)

## 3. Metode

### 3.1 Begrunnelse for valg av metode

For å besvare problemstillingen vår «*Hvilken effekt har tradisjonell styrketrening på muskelstyrke og gangfunksjon hos slagpasienter i kronisk fase?*» har vi valgt å gjennomføre en litteraturstudie. Dette gjøres ved å se på allerede eksisterende forskning og teori (Dalland, 2017, s. 207), i tillegg skal vi lage en oppsummering av valgte artikler i en systematisk oversikt. Denne metoden kjennetegnes med et formål som er klart definert med kriterier for inklusjon og eksklusjon, en reproducerbar fremgangsmåte, en kompleks søkestrategi, validitetsvurdering av inkluderte studier og en systematisk fremstilling av resultatene fra de inkluderte studiene (Jamtvedt et al., 2015, s. 82).

I følge Bonita et al. (2006, s. 95) er randomiserte kontrollerte studier (RCT) det studiedesignet som kan gi best informasjon om effekten av en intervensjon. En vellykket RCT-studie inkluderer et tilfeldig utvalg, at deltagerne er tilfeldig fordelt til intervensjons- og kontrollgrupper, alle deltagerne i studien er gjort rede for og at deltagerne og helsepersonell er blindet der det er mulig (Hariton & Locascio, 2018, s. 1716). Om disse kravene gjennomføres vil både bevisste og ubevisste feilkilder reduseres (Bonita et al., 2006, s. 50).

### 3.2 Inklusjons og eksklusjonskriterier

For å kunne spesifisere søket vårt har vi valgt ulike inklusjons- og eksklusjonskriterier som de aktuelle studiene blir filtrert etter. Samtidig er kriteriene viktige for å inkludere all relevant forskning innenfor temaet vi har valgt slik at ingen viktige studier blir oversett (Jamtvedt et al., 2015, s. 84). Vi har valgt å kun inkludere RCT-studier og ekskludere andre forskningsmetoder grunnet liten troverdighet når det gjelder vurderingen om en behandlingsmetode kan anbefales eller ikke (Johannessen, 2018). Tabell 1 viser en oversikt over inklusjons- og eksklusjonskriterier.

Tabell 1 Oversikt over inklusjons- og eksklusjonskriterier

Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
RCT studier	Alle studier som ikke er RCT
Populasjon: slagpasienter (>6mnd)	Populasjon: slagpasienter (<6mnd)
Intervensjon: styrketrening alene	Intervensjon: ikke styrketrening, kombinasjon av treningsmetoder
Styrketrening på underekstremitet	Styrketrening på overekstremitet
Tradisjonell styrketrening i vanlige apparater, løse vekter, eller kroppsvekt	Styrketrening med spesielt utstyr som er utilgjengelig utenfor forskning, funksjonell styrketrening
Utfall: muskelstyrke og gangfunksjon	Annet utfall: kognitiv, overekstremitet
Språk: engelsk, norsk, dansk og svensk	Andre språk
Tidsramme: 2000-2021	Tidligere studier
Full tekst	Utilgjengelige studier og sammendrag

### 3.3 Søkeprosessen

*Se vedlegg 1 for detaljert søkeprosess i databasene.*

Vi utførte systematiske litteratursøk i 3 databaser: Medline, Pubmed og PEDro. Disse er relevante ettersom de tar for seg forskning innen helsefag, samt en del evidensbaserte tiltak spesifikt innen fysioterapi. Et PICO-oppsett gjør presisering og konkretisering av kjernes spørsmålet lettere når man skal gjøre et prosjekt (Jamtvedt et al., 2015). PICO-verktøyet ble brukt for å få til et ryddig søk der vi tok i bruk ulike MeSH-terminologier som vi tilpasset etter hvilken database vi søkte i (Espelien Aasen, 2020). Forskjellige synonymer brukt innen populasjon, intervensjon og utfall (tabell 2). Søkene ble utført i tidsrommet 15. januar – 19. januar 2021.

Tabell 2: PICO-skjema

<b>P</b>	Stroke; chronic stroke, apoplexia cerebri, ischemic stroke, cerebral stroke, cerebrovascular accident
<b>I</b>	Strength training; exercise/resistance/progressive strength training, strength/resistance/progressive strength exercise
<b>O</b>	Physical function: gait, gait function/speed, walking distance/speed, (postural)balance, muscle strength

***MedLine (se tabell 10, vedlegg 1)***

Søket startet med å søke individuelt på all terminologi innen *Population* i *PICO*. Notere antall treff per søk og deretter kombinere alle disse med OR. Deretter gjøre det samme for alle synonymene innenfor både *Intervention* og *Outcome*. Etter det ble disse tre kombinasjonssøkene samlet via AND, hvor vi endte opp med 114 artikler. For å snevre inn søket ytterligere valgte vi å avgrense det ved å kun inkludere *full text, humans & 2000-current and RCT*. Satt da igjen med 7 artikler. 3 artikler ble ekskludert etter tittel som ikke samsvarte med problemstillingen.

***Pubmed (se tabell 11, vedlegg 1)***

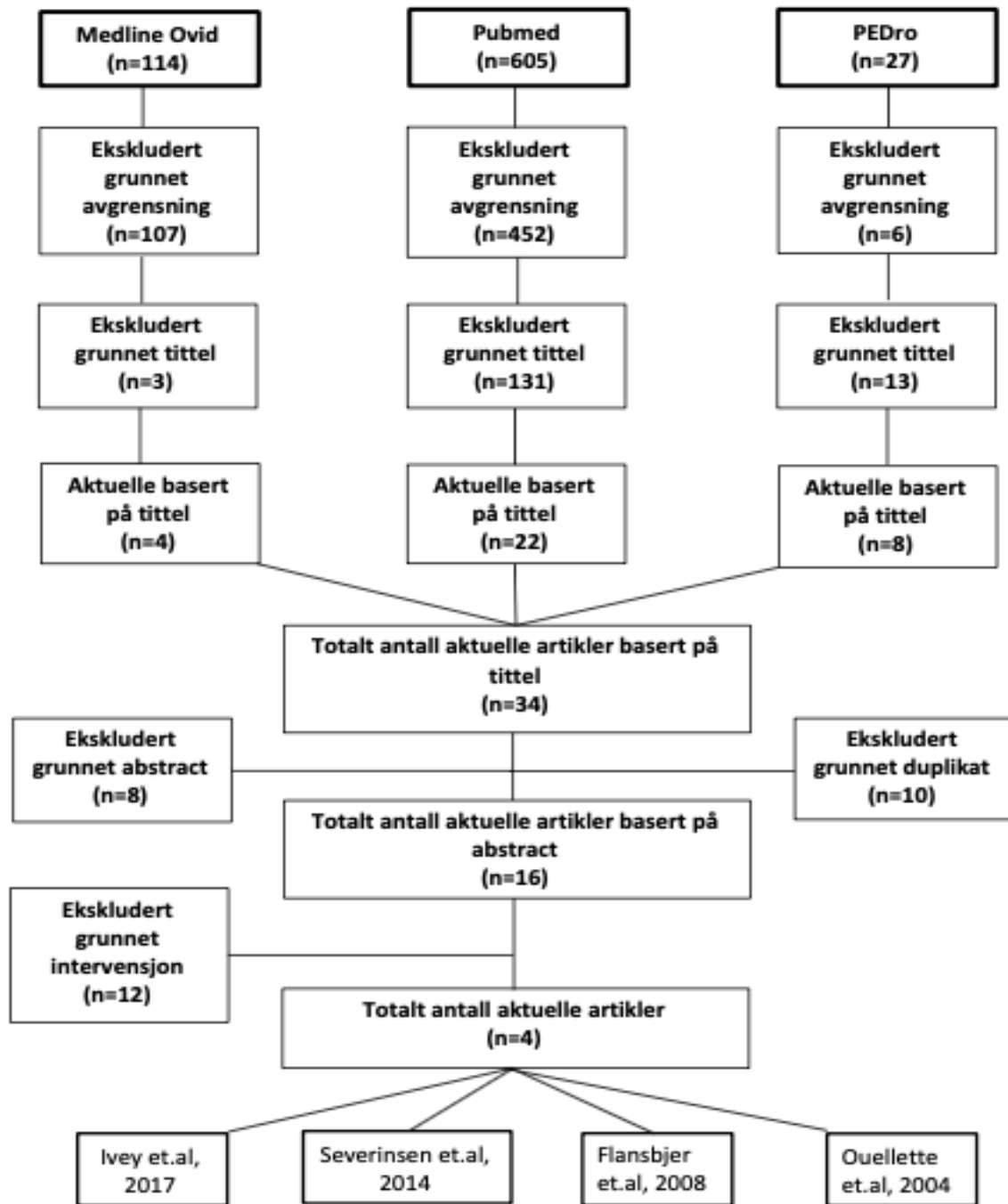
Søket startet med å søke individuelt på de ulike søkeordene innenfor population, intervention og outcome fra PICO-skjemaet. Grunnet for mange treff ble ord som cerebrovascular accident, progressive strength training/exercise, gait, balance og postural balance ekskludert. Ordene i hver kategori ble kombinert med OR, før hver kategori ble kombinert med AND. Resultatet var 605 artikler, hvor 153 var igjen etter å ha avgrenset med årstall (2000-2021), RCT studie og full text. Av 153 var 22 aktuelle basert på tittel.

***PEDro (se tabell 12, vedlegg 1)***

I denne databasen ble det kun utført enkeltsøk med søkeordene chronic stroke, strength training, resistance training og alle tre kombinert. Dette ga 27 treff, hvor 21 hvar clinical trials. 8 var aktuelle basert på tittel, 7 artikler ble ekskludert p.g.a. duplikat.

*Se detaljert flyt-skjema av seleksjonen på neste side.*

Figur 2 – Ekskluderings skjema



### 3.4 Kvalitetsvurdering av valgte studier

#### 3.4.1 Folkehelseinstituttets sjekkliste for randomiserte kontrollerte studier (sist endret 2020)

Tabell 3: Sjekkliste RCT-studier

<b>DEL A: Er studien en RCT?</b>	Oulette et al., 2004	Ivey et al., 2017	Severinsen et al., 2014	Flansbjer et al., 2008
Er forskningsspørsmålet klart og tydelig?	JA	JA	JA	JA
Ble deltagerne tilfeldig fordelt (randomisert) på en tilfredsstillende måte?	Uklart	JA	JA	Uklart
Ble alle inkluderte deltagere gjort rede for ved slutten av studien?	JA	JA	JA	JA
<b>DEL B: Er den metodiske kvaliteten tilfredsstillende?</b>				
Ble deltagerne blindet med hensyn til hvilket tiltak de fikk?	NEI	NEI	NEI	NEI
Ble den som gav tiltaket blindet med hensyn til hvilken gruppe deltagerne var i?	NEI	NEI	NEI	NEI
Ble den som målte og/eller analyserte utfallene blindet?	JA	Uklart	NEI	Delvis
Var gruppene like ved starten av studien?	JA	JA	JA	JA
Ble gruppene behandlet likt bortsett fra tiltakene som ble evaluert?	Uklart	Uklart	Uklart	Uklart
<b>DEL C: Hva er resultatene?</b>				
Er effektene av tiltakene omfattende rapportert?	JA	JA	JA	JA
Er presisjonen rundt effektestimater rapportert?	JA	JA	JA	JA
Veier fordelene ved tiltaket opp for bivirkninger og kostnader?	Uklart	Uklart	Uklart	Uklart
<b>DEL D: Kan resultatene være til hjelp i praksis?</b>				
Kan resultatene overføres til din praksis?	Uklart	Uklart	Uklart	Uklart
Er tiltaket i studien bedre enn dagens praksis?	Uklart	Uklart	Uklart	Uklart



Sjekklistene er pedagogiske verktøy for å lære kritisk vurdering av vitenskapelige artikler (Helsebiblioteket, 2016). Vi har valgt å benytte en som går på RCT-studier og en som går dypere inn på selve intervensjonen. I sjekklisten for RCT-studier ser vi at to av studiene er uklare på del A om randomiseringsprosessen, de oppgir at det har randomisert deltagerne, men hvordan det er gjort kommer ikke tydelig frem. I del B er det uklarheter rundt blinding av analyse og lik behandling av gruppene. Hvilken betydning dette har for validiteten kommer vi tilbake til i metodediskusjon. Det er ikke diskutert fordeler ved tiltaket i noen av studiene i forhold til bivirkninger eller kostnader, men alle studiene konkluderer med at styrketrening er trygt for slagpasienter og at ingen alvorlige hendelser oppsto på grunn av intervensjonen. Om resultatene kan overføres til egen praksis eller er bedre enn dagens praksis kommer vi tilbake til i metodediskusjonen.

### 3.4.2. Consensus on Exercise Reporting Template (CERT) (Slade et al., 2016)

Tabell 4 – Sjekkliste intervensjon

		Ouellette et al., 2004	Ivey et al., 2017	Severinsen et al., 2014	Flansbjer et al., 2008
HVA utstyr	1. Detaljert beskrivelse av treningsutstyr	JA	JA	JA	JA
HVEM forsker	2. Detaljert beskrivelse av kvalifikasjoner og ekspertise	JA	JA	JA	JA
HVORDAN gjennomføring	3. Beskrevet om gjennomføringen er gjort i gruppe eller individuelt	NEI	JA	JA	JA
	4. Beskrevet om øvelsene er gjennomført under oppsyn eller ikke; hvordan de er gjennomført	JA	Uklart	JA	JA
	5. Detaljert beskrivelse av hvordan treningsprogrammet ble overholdt, målt og rapportert	Delvis	JA	JA	Delvis
	6. Detaljert beskrivelse av motivasjonsstrategier	NEI	NEI	JA	JA
	7a. Detaljert beskrivelse av bakgrunn for økning av progresjon	JA	JA	JA	JA

	<b>7b.</b> Detaljert beskrivelse av progresjonen i treningsprogrammet	JA	JA	JA	JA
	<b>8.</b> Detaljert beskrivelse av hver øvelse for å muliggjøre replikasjon (eks. bilder, illustrasjoner og videoer)	JA	JA	JA	JA
	<b>9.</b> Detaljert beskrivelse av enhver hjemmetreningskomponent (eks. andre øvelser, tøyninger)	N/A	N/A	N/A	N/A
	<b>10.</b> Beskrevet andre ikke-treningsrelaterte intervensjoner (eks. kognitiv adferdsterapi, utdanning, massasje etc.)	N/A	N/A	N/A	N/A
	<b>11.</b> Beskrivelse av antall uheldige hendelser som oppsto under øvelsene	JA	JA	JA	JA
HVOR lokalisasjon	<b>12.</b> Beskrivelse av settingen øvelsene er gjennomført	NEI	NEI	NEI	Delvis
HVOR MYE dosering	<b>13.</b> Detaljert beskrivelse av intervensjonen som inkluderer, men ikke begrenses av, antall repetisjoner/sett/økter, øktens varighet og intervensjonsvarighet	JA	JA	JA	JA
TILPASNING hva og hvordan	<b>14a.</b> Beskrive om øvelsene er generiske eller individuelt tilpasset	Uklart	Uklart	JA	JA
	<b>14b.</b> Detaljert beskrivelse av hvordan øvelsene er individuelt tilpasset	NEI	NEI	Delvis	Delvis
	<b>15.</b> Beskrive valget av fordelingen av utgangsnivå til deltagerne (nybegynner, mellomliggende, avansert)	Uklart	Uklart	Uklart	Uklart
HVOR GOD planlegging, gjennomføring	<b>16a.</b> Beskriv hvordan overholdelsen av treningsintervensjonen ble målt	NEI	NEI	NEI	NEI
	<b>16b.</b> Beskriv til hvilken grad intervensjon ble gjennomført som planlagt	JA	JA	JA	JA

N/A= ikke aktuelt

Vi valgte å bruke *Consensus on Exercise Reporting Template* (CERT) for å få en oversikt over hvor godt dokumentert treningsintervensjonene faktisk ble. Om en studie viser god effekt av en intervensjon, er det ikke gitt at beskrivelsen av selve utførelsen er godt gjennomført. Slade et al. (2016) utviklet en sjekklister bestående av 16 punkter som anses å være minimumskravet når man skal gjengi en treningsintervensjon. Sjekklisten er et verktøy som skal komme med anbefalinger om hvordan best mulig rapportere komplekse intervensjoner i kliniske forsøk (Slade et al., 2016, s. 1428). Dette gjøres ved å se på deler som er essensielle å ha med for blant annet replikasjon av en treningsintervensjon.

Tabell 4 viser en utfylt CERT-sjekklister av de fire inkluderte studiene. Deler av listen er beskrevet under *ekstern validitet* i diskusjonsdelen. Ser man på de tre første delene av sjekklister (HVA, HVEM og HVORDAN) kan man konkludere med at gjennomføringen er godt beskrevet, med unntak av Ouellette et al. (2004) og Ivey et al. (2017) som ikke beskriver motivasjonsstrategier. Punktene 14a og b er ikke beskrevet godt nok. Samtidig er utgangspunktet for intervensjonene i de ulike studiene en baseline uten signifikante forskjeller, som tilsier et generisk utgangspunkt. Øvelsene utføres i like apparater med så få variabler tilgjengelig som mulig, men motstanden blir forandret individuelt etter deres kapasitet i 1RM. Punkt 15 er også uklar. Det står beskrevet i inklusjonskriteriene om at pasientene er i kronisk fase, har milde til moderate funksjonsnedsettelse av ulike typer og er over en viss alder, noe som kan anses som indikatorer på utgangsnivået til deltagerne. Etter å ha gått gjennom alle studienes beskrivelser av deres intervensjoner, kan man konkludere med at alt i alt er treningen godt rapportert, derimot kunne visse deler blitt beskrevet ytterligere for å skape enda mer klarhet ved eventuell replikasjon.

#### 3.4.4 Etisk godkjenning

Både Ouellette et al. (2004) og Ivey et al. (2017) fikk godkjent sine studieprosedyrer av *Institutional Review Board*, da de var i samsvar med deres retningslinjer. Severinsen et al. (2014) brukte en lokal *Scientific ethics committee* fra Danmark for godkjenning og Flansbjer et al. (2008) fikk godkjent sin studie av *Ethics Research Committee* fra Lund Universitet i Sverige.

### 3.4.5 Metodekritikk

En litteraturstudie er en studiemetode som samler allerede eksisterende forskning relatert til en problemstilling, og analyserer forskningen for å besvare problemet (Aveyard, 2018, s. 2). Innsamling av aktuell forskning gjøres gjennom et systematisk søk i databaser, evaluering og kvalitetssikring av inkluderte studier, og til slutt en presentasjon og diskusjon av resultatene og et svar på problemstillingen (Aveyard, 2018, s. 2). Hvis et litteraturstudie gjøres av god kvalitet, oppsummeres forskning som er aktuelt innenfor et tema slik at leseren ikke behøver å lese mange forskjellige studier for å være oppdatert på siste forskning (Aveyard, 2018, s. 4). Dette gjør at litteraturstudier er svært viktig for yrker blant annet innenfor helsesektoren, som er avhengig av å hele tiden oppdatere seg på den nyeste forskningen og retningslinjene innen pasientbehandling (Aveyard, 2018, s. 4).

For studenter på bachelornivå kan kvaliteten av litteraturstudiet påvirkes av flere faktorer. Dette er det første litteraturstudiet vi gjennomfører, noe som fører til at vi er relativt ferske når det kommer til systematiske søk, utvalgelse og kvalitetssikring av forskning, samt lese og forstå forskningen som er tilgjengelig. Dette kan føre til at kvaliteten på denne studien er redusert, da vi fortsatt er uerfarne innenfor forskning. Vi har derimot prøvd etter vår beste evne å ta oss god tid til å gjøre systematiske søk og ekskludere og inkludere de studiene som er aktuelle for vår problemstilling, slik at utvalget er representativt for den forskningen som er tilgjengelig.

## 4. Resultater

I denne delen vil vi presentere ett og ett studie, med de viktigste opplysningene og hvilke resultater de har kommet frem til. Flere av studiene har brukt mange forskjellige måleinstrumenter. Vi har valgt å presentere kun de vi har sett på som relevante for problemstillingen og de som er relativt likt gjennomført i flere av studiene.

### 4.1 Studie 1: Ouellette et.al, 2004

**Tittel:** High-intensity resistance training improves muscle strength, self-reported function, and disability in long-term stroke survivors.

**Hovedutfallsmål:** Effekten av høy-intensiv styrketrening på underekstremitet, og sammenligne endringer i muskelstyrke og muskelkraft (peak) mellom styrketreningsgruppen og kontrollgruppen.

**Sekundærutfallsmål:** undersøke om økt muskelstyrke vil bedre gangfunksjon og redusere uførhet.

**Deltakere:** Rekrutteringen foregikk via annonser i avisen, lokale databaser over frivillige og via et eget nettverk for støtte til slagrammede. 42 (28 menn og 14 kvinner) ble rekruttert av totalt 198. Randomisert etter gjennomføring av pre-tester (baseline-test) i to grupper, styrketreningsgruppe (ST) og kontrollgruppe (KG), med 21stk i hver gruppe.

#### *Inklusjonskriterier*

- $\geq 50$  år, 6mnd til 6 år etter slag
- Unilateral mild til moderat slag, hemiparese i underekstremitet
- Hjemmeboende, selvstendig i ADL, med eller uten hjelpemidler
- 2 eller fler begrensninger på PF 10 skala.
- Mulighet til å reise til laboratoriet, og villig til å bli randomisert i en av gruppene.

#### *Eksklusjonskriterier*

- <6mnd slag
- Symptomatisk koronarsykdom, hjertesvikt eller ukontrollert hypertensjon (>150/90mmHg)
- Brudd de siste 6mnd, akutt eller dødelig sykdom,  $\leq 20$  på Mini-Mental state undersøkelse.

- Manglende evne til å følge en 3-steps kommando, deltakelse i regelmessig styrketrening eller fysioterapi, eller smerte ved trening.

### Frafall

- 2 stk. fra kontrollgruppen trakk seg underveis.
- 1 stk. fra treningsgruppen ble trukket ut av studien etter koronar utblokking som ikke var relatert til studien
- 2 stk. var ikke med på 12-ukers testene, 1 i treningsgruppe (lyskebrokk) og 1 i kontrollgruppe (EKG uregelmessigheter)
- 1 stk. opplevde symptomer på angina, men returnerte etter medisinsk godkjenning

**Intervensjon:** Alle intervensjonsøktene var under oppsyn av kvalifisert personale. Det var ingen signifikante forskjeller mellom gruppene ved oppstart. 85,4% av planlagte økter ble gjennomført av ST gruppen og 79,9% av KG. Muskelstyrke ble testet i form av 1RM i benpress og kneekstensjon i maskiner som bruker lufttrykk (pneumatisk) istedenfor ytre vekt som belastning. Dorsal- og plantarfleksjon ble utført som 1RM i et kabelapparat i mageliggende stilling. Test av funksjon ble gjennomført som 6 minutters gangtest (6MWT) og 10meter gangtest (10MWT) i selvvalgt og maksimalt tempo.

**Tabell 5A: Intervensjon studie 1**

Gruppe	Øvelse	Reps	% 1RM	Varighet
Treningsgruppe (ST)	Benpress (unilateralt)	1 x 4	25%	3x i uka i 12 uker
	Kneekstensjon	3 x 8-10	70%	
	Plantar-/dorsalfleksjon			
Kontrollgruppe (KG)	Bilateral ROM			3x i uka i 12 uker
	Overkropp mobilitet			

**Resultater:** Ingen signifikante forskjeller mellom gruppene ved oppstart i 1RM (benpress og kneekstensjon). Paretisk kneekstensjon var redusert med 30% (n=24) sammenlignet med ikke-paretisk (P<0,001). I plantarfleksjon og paretisk dorsalfleksjon var det en signifikant *time-by-treatment interaction* mellom gruppene, med en signifikant økning i ST og en signifikant reduksjon i KG. Det var ingen signifikante forskjeller mellom gruppene på gangtestene ved oppstart. På 6MWT var antall meter 217,1 ± 30,5 for ST og 221,0 ± 36,9 for KG. Etter 12 uker økte ST til 239,1 ± 30,3 og KG økte til 234,8 ± 36,9. På 10MWT i

maksimalt tempo, var antall m/sek ved oppstart  $0,84 \pm 0,08$  for ST og  $0,81 \pm 0,11$  for KG.

Etter 12 uker økte begge gruppene til  $0,86 \pm 0,11$  i ST og  $0,87 \pm 0,12$  i KG.

**Tabell 5B: Resultat studie 1**

Gruppe	Test		% endring	P-verdi*
Styrke	1RM benpress	↑	16,2%	<0,001
Kontroll	1RM benpress	(-)		
ST	1RM kneekstensjon	↑	31,4% <sub>p</sub> + 38,2% <sub>ip</sub>	<0,007 + <0,001
KG	1RM kneekstensjon	(-)		
ST	1RM plantarfleksjon	↑	35,5% <sub>p</sub> + 14,7% <sub>ip</sub>	<0,05 + <0,01(t)
KG	1RM plantarfleksjon	↓	-20,3% <sub>p</sub> + -13,8% <sub>ip</sub>	<0,02 + <0,03
ST	1RM dorsalfleksjon	↑ <sub>p</sub> + (-) <sub>ip</sub>	66,7% <sub>p</sub>	<0,01(t)
KG	1RM dorsalfleksjon	↓ <sub>p</sub> + (-) <sub>ip</sub>	- 24% <sub>p</sub>	<0,03
ST	6MWT (min)	↑	≈ 9%	
KG	6MWT (min)	↑	≈ 5,8%	
ST	10MWT selvvalgt (m/sek)	(-)		
ST	10MWT hurtig (m/sek)	↑	≈ 2,3%	
KG	10MWT selvvalgt (m/sek)	(-)		
KG	10MWT hurtig (m/sek)	↑	≈ 6,8%	

\*between group difference, (t) time-by-treatment interaction, ↑ økning, ↓ reduksjon, (-) ingen endring, P = paretisk, IP = ikke-paretisk

**Konklusjon:** Studiet viser en signifikant *between-group* forskjell i alle styrketester bortsett fra ikke-paretisk dorsal fleksjon. Det var ingen between-group forskjell på gangtestene.

## 4.2 Studie 2: Ivey et.al, 2017

**Tittel:** Strength training for skeletal muscle endurance after stroke

**Hovedutfallsmål:** Øke muskulær utholdenhet

**Sekundærutfallsmål:** Om økt muskulær utholdenhet gir bedringer i maksimal styrke, utholdenhet og gangfunksjon.

**Deltakere:** Rekruttert via University of Maryland Medical System og Baltimore VA Medical Center. Deltakerne ble randomisert til treningsgruppe og kontrollgruppe og tok hensyn til alder og 1RM styrke for å få så jevne grupper som mulig. 38 deltakere ble fordelt på de to gruppene, 22 i treningsgruppen og 16 i kontrollgruppen.

### *Inklusjonskriterier*

- >6 mnd. siden slag, mild til moderat hemiparese
- Selvstendig ADL med eller uten hjelpemidler
- Bestå tredemølle-test for å vurdere trygg gange, og for å fastslå ganghastighet
  - o Alle uten tegn til hjerteinfarkt eller andre kontraindikasjoner for trening ble klarert.

### **Frafall:**

- 8 stk. i treningsgruppen fullførte ikke studien av medisinske grunner uavhengig av studien eller problemer med å gjennomføre intervensjonen
- Både treningsgruppen og kontrollgruppen fullførte >85% av planlagte økter.

**Intervensjon:** Før oppstart av treningen ble unilateral benpress testet på 70% av 1RM i en takt på 6bpm for å bestemme den muskulære utholdenheten i hvert ben. Hver repetisjon fulgte takten til metronomen med en takt i konsentrisk- og en takt i eksentrisk fase helt til deltagerne ikke klarte å holde takten lenger. 1 RM ble testet bilateralt i 90° benpress, med en repetisjon og 2 min pause helt til det ikke var mulig å løfte tyngre. I tillegg ble 6MWT og 10MWT i selvvalgt og maksimalt tempo testet. Både ST gruppen og KG gruppen deltok på >85% av planlagte økter.



**Tabell 6A: Intervensjon studie 2**

Gruppe	Øvelse	Reps	% 1RM	Varighet
Treningsgruppe (ST)	Kneekstensjon/fleksjon Benpress	2x20	70% «Failure» mellom 10-15 reps	3x i uka i 12 uker
Kontrollgruppe (KG)	Statisk og dynamisk stretching			45min

**Resultat:** Det var ingen signifikante forskjeller mellom gruppene på funksjon eller personlige faktorer. ST gruppen hadde en signifikant økning i styrketestene sammenlignet med KG. ST økte også 6MWT signifikant i motsetning til KG. På 10MWT var det kun hurtig tempo hos ST gruppen som hadde en signifikant økning, og kun innenfor egen gruppe.

**Tabell 6B: Resultat studie 2**

Gruppe	Test		% endring	P-verdi *
Styrke	70% 1RM benpress (antall reps)	↑	178% <sub>p</sub> + 161% <sub>ip</sub>	<0,001(t)
Kontroll	70% 1RM benpress (antall reps)	(-)	12% <sub>p</sub> + 12% <sub>ip</sub>	
ST	1RM benpress (lbs)	↑	43% <sub>p</sub> + 21% <sub>ip</sub>	<0,001 <sub>p</sub> + <0,017 <sub>ip</sub>
KG	1RM benpress (lbs)	(-)	3% <sub>p</sub> + 2% <sub>ip</sub>	
ST	6MWT (ft.)	↑	14%	=0,011
KG	6MWT (ft.)	(-)		
ST	10MWT selvvalgt (mph)	(-)		
ST	10MWT hurtig (mph)	↑	12%	
KG	10MWT selvvalgt (mph)	(-)		
KG	10MWT hurtig (mph)	(-)		

\*between-group, (t) time x group interaction, ↑ økning, ↓ reduksjon, (-) ingen endring, P = paretisk, IP = ikke-paretisk

**Konklusjon:** Studien så en signifikant between-group endring i muskelstyrke, samt 6MWT. Det var ingen signifikante forskjeller i 10MWT mellom gruppene.

### 4.3 Studie 3: Severinsen et.al, 2014

**Tittel:** Effects of resistance training and aerobic training on ambulation in chronic stroke

**Hovedutfallsmål:** Sammenligne korttids og langtidseffekter av progressiv styrketrening eller utholdenhetstrening på fysisk form og gangfunksjon.

**Deltakere:** Alle registrerte slagpasienter i nasjonal database og fra sykehus i nærhet av Aarhus University Hospital i perioden 2004-2007, i alderen 50-80år ble invitert. 48 deltakere ble inkludert og randomisert til utholdenhet- (UT, n=17), styrke- (ST, n=14) eller kontrollgruppe (KG, n=17). 13 (UT), 14 (ST) og 16 (KG) fullførte hele treningsperioden, i tillegg til ett års oppfølgingen.

#### *Inklusjonskriterier*

- Ikke hjerneblødning
- 6-36mnd siden slag, 50-80 år
- $\geq 3$  Medical Research Council scale på paretisk underekstremitet
- Ganghastighet mindre enn 1,4m/sek på hurtig 10m gangtest, med/uten hjelpemiddel.

#### *Eksklusjonskriterier*

- Afasi og neglekt, andre neurologiske forstyrrelser, eller tidligere slag
- Psykiatriske lidelser, alvorlig ortopedisk eller medisinsk sykkelighet
- Moderat til alvorlig depresjon (cut-off 25 på Multiple Depression Inventory)
- Dement (cut-off 20 på Mini-Mental State Examination)
- Mistet  $\geq 6$  treningstimer

#### **Frafall**

- 5 stk. mistet seks treninger og ble ekskludert
  - o 1 stk. grunnet smerter av intervensjonen etter tidligere kneproteseoperasjon
- De 43 som fullførte 12 ukers intervensjonen ble inkludert i 1års oppfølging.

**Intervensjon:** Deltagerne fulgte et standardisert, men individuelt tilpasset treningsprogram. Hver økt startet med 5 minutter oppvarming på sykkel, før en time med gruppespesifikk trening (ST, AT, KG). Alle øktene var under oppsyn av samme fysioterapeut og alle gruppene ble gradvis tilpasset den ønskede intensiteten i løpet av 2-4 uker. Gangfunksjon ble testet med 6MWT og 10MWT (maksimal). Isokinetisk kneekstensjon ble testet i 70°/sek med et dynamometer. 94% av planlagte økter ble gjennomført av alle gruppene.

**Tabell 7A: Intervensjon studie 3**

Gruppe	Øvelse	Reps	% 1RM	Varighet
Styrketrening (ST)	Hofteekstensjon/fleksjon	3x8	80%	3x/12 uker
	Kneekstensjon/fleksjon			
	Ankel dorsal/plantarfleksjon			
	Benpress			
Utholdenhet (UT)	Sykling	3x15min	75% / HR	3x/12 uker
Kontrollgruppe (KG)	Styrke på overekstremitet	3x15	60%	3x/12 uker

**Resultater:** Det var ingen signifikant endring i 6MWT for noen av gruppene. ST og KG hadde en signifikant økning i 10MWT innad i gruppene, men økningen er mindre enn 0,22m/sek som er satt som reell endring i andre studier. I isokinetisk kneekstensjon var det kun ST som hadde en signifikant økning i ikke-paretisk ben. Økningen var signifikant større enn i UT ( $p < 0,0001$ ) og KG ( $p < 0,001$ ). I paretisk ben var det en signifikant økning i ST ( $p < 0,01$ ), og mellom ST og UT ( $p < 0,05$ ). Det var også en trend mot en signifikant forskjell mellom ST og KG ( $p = 0,09$ ).

**Tabell 7B: Resultat studie 3**

Gr.	Test		Oppstart (med)	12 uker (med)	P-verdi *
ST	Isokin. kneeks. (70°/sek)(nm)	↑	101 <sub>p</sub> (8-176)	+29 <sub>p</sub> (15 - 42)	<0,001
		↑	124 <sub>ip</sub> (77-205)	+41 <sub>ip</sub> (28 - 55)	<0,001
UT	Isokin. kneeks. (70°/sek)(nm)	(-)	106 <sub>p</sub> (56-184)	+6 <sub>p</sub> (-8 - 20)	
		(-)	92 <sub>ip</sub> (51-144)	+1 <sub>p</sub> (-13 - 15)	
KG	Isokin. kneeks. (70°/sek)(nm)	(-)	108 <sub>p</sub> (39-190)	+12 <sub>p</sub> (-0,6 - 25)	
		(-)	152 <sub>ip</sub> (65-304)	+9 <sub>ip</sub> (-4 - 21)	
ST	6MWT (meter)	(-)	287 (65-551)	+29,6 (3 - 56)	
UT	6MWT (meter)	(-)	313 (79-505)	+19 (-8 - 47)	
KG	6MWT (meter)	(-)	307 (77-433)	+43,5 (19 - 68)	
ST	10MWT (rask)(m/s)	↑	0,87 (0,20-1,37)	0,09 (0,01-0,17)	
UT	10MWT (rask)(m/s)	(-)	0,81 (0,34-1,33)	0,05 (-0,04 - 0,13)	
KG	10MWT (rask)(m/s)	↑	0,89 (0,23-1,23)	0,12 (0,04 - 0,19)	

\*between group difference, (t) time x group interaction, ↑ økning, ↓ reduksjon, (-) ingen endring, P = paretisk, IP = ikke-paretisk, (med) = median

**Konklusjon:** Studien så en signifikant between-group forskjell i muskelstyrke mellom ST og UT og ST og KG. Ingen signifikant endring i gangfunksjon mellom gruppene.

#### 4.4 Studie 4: Flansbjer et.al, 2008

**Tittel:** Progressive resistance training after stroke: effects on muscle strength, muscle tone, gait performance and perceived participation.

**Hovedutfallsmål:** Se effektene av styrketrening på muskelstyrke i kne og muskeltonus.

**Sekundærutfallsmål:** Evaluere om endringer i muskelstyrke påvirker gangfunksjon og om dette påvirker opplevd deltagelse.

**Deltakere:** Pasienter som hadde fått behandling for slag i perioden 2002-2005 på ett av de to universitetssykehusene i Sør-Sverige. 25 ble inkludert og tilfeldig fordelt til enten treningsgruppe (ST, n=16) eller kontroll (CG, n=9).

##### *Inklusjonskriterier*

- Alder 40-70 år, minst 6mnd etter slag.
- Mulighet for å utføre isolert kneekstensjon og -fleksjon,
- Min 15% reduksjon i muskelstyrke i paretisk ekstremitet.
- Mulighet for å kunne gå selvstendig 200m med eller uten hjelpemiddel
- Ingen medisiner, psykiske, kognitive eller mentale nedsettelse som påvirker muskelstyrke i kneet, i stand til å forstå muntlig og skriftlig informasjon.

##### **Frafall:**

- 1 stk. som trakk seg i treningsgruppen grunnet skade som ikke var relatert til studien

**Intervensjon:** Alle tester og treninger ble gjennomført på sykehuset. Muskelstyrke ble testet som 80% av 1RM i kneekstensjon og knefleksjon, både paretisk og ikke-paretisk ben, i et apparat med pneumatisk motstand. I tillegg til isokinetisk muskelstyrke med dynamometer på 60°/sek i samme muskelgrupper. Hver styrketreningsøkt ble avsluttet med en passiv tøyning av kneekstensorene og -fleksorene. Muskeltonus ble vurdert med Modified Ashworth Scale (MAS) som rangerer spasitet på en skala fra 0 (ingen tonus) til 5 (høy tonus).

Muskelgruppene som ble vurdert var hofteadduktor, hofteekstensor og -fleksor, kneekstensor og -fleksor og ankeldorsalfleksor og -plantarfleksor (totalt 35 poeng). Gangfunksjon ble målt med Fast Gait Speed (FGS) som tilsvarer 10MWT i maksimalt tempo, og i 6MWT. All trening var gjennomført individuelt og under oppsyn av fysioterapeut. 98% av planlagte økter ble gjennomført av treningsgruppen.

**Tabell 8A: Intervensjon studie 4**

Gruppe	Øvelse	Repetisjoner	% 1RM	Varighet
Treningsgruppe (ST)	Kneekstensjon/fleksjon	1x5	25%	2x i uka
		2x6-8	80%	10 uker
Kontrollgruppe (KG)	Oppmuntret til daglig aktivitet, ikke styrke			

**Resultater:** Det var ingen signifikante forskjeller mellom gruppene ved oppstart av perioden. Det var en signifikant forskjell mellom gruppene etter 10 uker i dynamisk kneekstensjon og -fleksjon ( $p < 0,001$ ) og isokinetisk ikke-paretisk kneekstensjon og -fleksjon ( $p < 0,05$ ). I gangtestene var det ingen signifikante forskjeller mellom gruppene, selv om det var en signifikant bedring innad i gruppene. Begge gruppene hadde ingen økning i muskeltonus.

**Tabell 8B: Resultat studie 4**

Gruppe	Test		Oppstart (SD)	10 uker (SD)	P-verdi*
ST	80% av 1RM kneekstensjon (Nm)	$\uparrow_p$	41.0 (13.6)	63.1 (19.6)	<0,001
		$\uparrow_{ip}$	64.4 (14.1)	92.6 (21.3)	<0,001
KG	80% av 1RM kneekstensjon (Nm)	$(-)_p$	40.1 (18.7)	42.0 (20.1)	
		$\uparrow_{ip}$	60.8 (20.7)	63.2 (22.6)	
ST	80% av 1RM knefleksjon (Nm)	$\uparrow_p$	43.5 (19.5)	74.0 (27.7)	<0,001
		$\uparrow_{ip}$	81.1 (20.1)	113.2 (25.9)	<0,001
KG	80% av 1RM knefleksjon (Nm)	$(-)_p$	50.7 (19.2)	53.5 (21.1)	
		$\uparrow_{ip}$	77.8 (26.1)	83.7 (25.6)	
ST	Isokin. kneeks. (60°/sek) (Nm)	$\uparrow_p$	64.2 (31.1)	77.9 (34.0)	
		$\uparrow_{ip}$	119.3 (38.8)	135.9 (40.5)	<0,05
KG	Isokin. kneeks. (60°/sek) (Nm)	$(-)_p$	58.6 (35.3)	58.8 (28.2)	
		$(-)_ip$	119.4 (40.5)	118.4 (38.00)	
ST	Isokin. kneekfleks.(60°/sek) (Nm)	$\uparrow_p$	15.3 (19.0)	25.2 (22.5)	
		$\uparrow_{ip}$	54.0 (19.0)	65.5 (19.6)	<0,05
KG	Isokin. kneekfleks. 60°/sek) (Nm)	$(-)_p$	16.1 (15.7)	19.5 (16.6)	
		$(-)_ip$	55.9 (26.0)	58.7 (27.7)	
ST	6MWT (meter)	$\uparrow$	228.0 (137.0)	250.0 (144.0)	
KG	6MWT (meter)	$(-)$	234.0 (134.0)	247.0 (142.0)	

ST	10MWT (rask) (m/sek)	↑	28.6 (13.9)	23.1 (10.3)	
KG	10MWT (rask) (m/sek)	↑	26.9 (15.2)	24.3 (14.2)	
ST	MAS	↓	2 (0/8)	1 (0/7)	
KG	MAS	↓	2 (0/8)	0 (0/4)	

\* between-group, ↑ økning, ↓ reduksjon, (-) ingen endring, P = paretisk, IP = ikke-paretisk

**Konklusjon:** Studien viste en signifikant between-group forskjell i muskelstyrke. Ingen signifikant forskjell i gangfunksjon mellom gruppene.

#### 4.5. Forskjeller ved baseline

Generelt skiller studienes deltagere seg i liten grad fra hverandre. Til sammen i ST og KG er det fra 24 til 42 deltagere, med en gjennomsnittsalder på mellom 57 år og 68 år. Tiden det har gått siden slaget oppsto er mer variert, hvor tiden strekker seg helt fra 1,5 år til 6 år. Omtrent dobbelt så mange menn (57) er inkludert som kvinner (27), uten å inkludere Ouellette et al. (2004) som ikke oppgir kjønn. Hjelpemidler og Ankel-fot-ortose er brukt av en så å si lik andel deltagere og fordelingen mellom høyre- og venstresidet hemiplegi er også i stor grad lik.

**Tabell 9: Forskjeller mellom de fire studiene ved baseline.**

	Ouellette et al., 2004	Ivey et al., 2017	Severinsen et al., 2014	Flansbjer et al., 2008
<b>Antall deltagere</b>	21 ST/21 KG	14 ST/16 KG	14 ST/16 KG	15 ST/9 KG
<b>Alder (gjennomsnitt (SD))</b>	65.8(2.5)/66.1 (2.1)	57(14)/55(9)	68(57- 78)/66(52-80) **	61(5)/60(5)
<b>Tid siden slag gitt i mnd (gjennomsnitt (SD))</b>	31.8(3.3)/25.6 (4.0)	60(48)/72(60)	19(8-36)/16(9- 38) **	18.9(7.9)/20(11.6)
<b>Kjønn (M:K)</b>	(-)	10:4/11:5	11:3/11:5	9:6/5:4
<b>AFO*-bruk</b>	11 ST/8 KG	6 ST/3 KG	(-)	3 ST/1 KG
<b>Hjelpemiddelbruk</b>	12 ST/14 KG	5 ST/4 KG	(-)	4 ST/3 KG
<b>Paretisk side (H:V)</b>	15:6 ST/9:12 KG	(-)	6:8 ST/11:5 KG	7:8 ST/1:8 KG

ST = Styrketreningsgruppe/KG = Kontrollgruppe, \*Ankel-fot-ortose, \*\*median(variasjonsbredde), (-) ikke oppgitt

## 5. Diskusjon

I denne delen vil vi diskutere de forskjellige resultatene som er presentert i forrige del. Vi har kun inkludert utfallsmål som går på muskelstyrke og gangfunksjon, og dermed ekskludert andre utfallsmål som ikke svarer på problemstillingen. Vi vil også diskutere kvaliteten på studiene i form av intern og ekstern validitet og hvilken betydning disse resultatene har for vår kliniske praksis.

### 5.1 Resultatdiskusjon

#### 5.1.1 Effekt på muskelstyrke

Formålet med denne oppgaven var å se på effekten av styrketrening på både gangfunksjon og muskulær styrke hos kroniske slagpasienter gitt av allerede eksisterende RCT-studier. De fire inkluderte studiene utfører forskjellige treningsintervensjoner, men fellesnevneren er styrketrening av underekstremiteter med en motstand på mellom 70% og 80% av 1RM, med ulike antall repetisjoner som samsvarer med treningsprinsippene om maksimal styrketrening og muskulær utholdenhet (Raastad et al., 2010, s. 123).

Alle studiene så en signifikant forskjell mellom gruppene, hvor ST gruppen økte muskelstyrken i samtlige tester. At alle fire studiene ser en økning i muskelstyrke i ST er å forvente etter 10-12 uker med systematisk styrketrening. For å øke muskelstyrke bør utrente trene på en intensitet som tilsvarer 70-85% av 1RM, 4-8 repetisjoner i 1-3 sett, med 1-2 øvelser pr muskelgruppe (Raastad et al., 2010, s. 123). Styrketreningsprogrammet som ST gruppene har fulgt stemmer bra med doseringen som er anbefalt av Raastad et al. (2010, s. 123). Hver andre uke ble belastningen justert opp til å fortsatt tilsvare samme % av 1RM. Dette bygger på treningsprinsippet om progresjon, for å hindre stagnering i fremgang (Raastad et al., 2010, s. 108). KG hadde ingen signifikant endring i muskelstyrke i noen av studiene. Dette er også som forventet, da ingen av kontrollgruppene har trent styrketrening i samme periode som ST.

Ivey et al. (2017) skiller seg ut fra de tre andre studiene ved å trene muskulær utholdenhet, og dermed med et høyere repetisjonsantall. Raastad et al. (2010, s. 18) skriver som tidligere nevnt at muskulær utholdenhet ikke går under definisjonen muskelstyrke, men resultatene fra

studien viser at ST har økt både muskelstyrke i form av 1RM og muskulær utholdenhet i form av 70%. Dette kan skyldes at utrente personer har en effekt på maksimal styrke med en belastning helt ned til 70% i motsetning til trente (>80%) (Raastad et al., 2010, s. 123). Økningen i muskelstyrke og muskulær utholdenhet samsvarer med prinsippet om spesifisitet, at du blir god på det du trener på (Raastad et al., 2010, s. 111).

Deltagerne i ST deltok på >85% av planlagte økter i de fire studiene (kontroll >80). De har altså hatt god kontinuitet gjennom de 10-12 ukene med trening, og mistet minimalt med økter. Kontinuitet er viktig for å få en styrkefremgang og studier med relativt utrente personer har vist at trening 2-3 ganger i uken ned til en belastning på 60% av 1RM i 12 uker kan øke muskelstyrken med 30-40% (Raastad et al., 2010, s. 37). ST gruppene i de fire studiene har med andre ord trent nok ganger i løpet av en uke, med høy nok belastning og over en lang nok sammenhengende periode til å kunne forvente en økning i muskelstyrke.

### 5.1.2 Effekt på gangfunksjon

På de to ulike gangtestene er det sprikende resultater mellom de fire studiene. En 6 minutters gangtest er en sub-maksimal test som tester både muskelstyrke og aerob kapasitet (Bergland, 2016, s. 92). Ivey et al. (2017) hadde muskulær utholdenhet som intervensjon som er vår evne til å opprettholde et arbeid over tid (Raastad et al., 2010, s. 18). En mulig årsak for hvorfor denne studien så en signifikant forbedring mellom ST og KG kan være nettopp dette fokuset. 6MWD blir omtalt som en utholdenhetstest av Bergland (2016, s. 92) som tilsier at utholdenhetstrening må til for å se et bedret resultat. Ettersom antall repetisjoner over 15 anses som muskulær utholdenhet, vil i teorien dette gi utfall i en test som 6MWD som stemmer overens med intervensjonen og resultatet til Ivey et al. (2017). De tre andre studiene hadde nesten like intervensjoner i forhold til sett, repetisjoner og intensitet og trente sub-maksimal styrketrening. Siden resultatene her var veldig varierende kan en mulig forklaring være at økt muskelstyrke ikke nødvendigvis kan overføres til økt gangdistanse (prinsippet om spesifisitet).

Av de tre studiene utenom Ivey et al. (2017), så to av de en signifikant bedring i 6MWT i ST innad i gruppen, men ingen så en signifikant bedring mellom ST og KG, som betyr at bedringen ikke nødvendigvis kan knyttes til selve intervensjonen. Flansbjer et al. (2008, s. 47)



la merke til at de med dårligst pre-test i ST, var de som hadde størst bedring etter intervensjonen. Han forteller at en mulig forklaring på dette kan være at forholdet mellom muskelstyrke og funksjonelle ferdigheter fremstår som en S-kurve. Det vil si at dersom man har tilstrekkelig styrke i forhold til hva aktiviteten krever, vil ikke ytterligere økning av styrke bedre funksjonen. Dette samsvarer med det teoretiske forholdet mellom muskelstyrke og funksjonelle ferdigheter som Bohannon (2007, s. 14) beskriver, hvor han på samme måte som Flansbjer et al. (2008) forklarer forholdet som en S-kurve.

Som tidligere nevnt er svekket gangfunksjon etter hjerneslag et resultat av blant annet muskelsvakheter, ugunstige bevegelsesmønstre, kontrakturer og redusert postural kontroll (Shumway-Cook & Woollacott, 2017, s. 386, 401). Hjernens evne til forandring er størst de første ukene og månedene etter slaget oppsto (Bernhardt et al., 2017, s. 446). Med bakgrunn i dette kan man vurdere om 1,5-6 år er for lenge siden slaget oppsto til at styrketreningen vil kunne ha en effekt på gangfunksjon for de inkluderte slagpasientene i studiene. Det var ingen signifikante endringer mellom gruppene etter 6MWT i de tre studiene som trente submaksimal styrke, noe som tyder på at styrketreningen ikke hadde noen virkning på gangfunksjonen. Enten kan dette skyldes hjerneplastisiteten som ikke lenger er fersk eller så har muskelstyrken nådd kravet som stilles for en økt gangfunksjon, slik at det er de resterende faktorene som må bedres for å se et bedret resultat i gangfunksjon. Disse resterende faktorene inkluderer postural kontroll, kontrakturer og manglende muskelkontroll. Dette er faktorer som ikke er inkludert i problemstillingen i denne oppgaven og derfor ikke videre omdiskutert.

Ganghastighet brukes ofte som test for å vurdere og overvåke funksjonsstatus og generell helse i mange populasjoner, og hastigheten kan testes i både selvvalgt tempo og maksimalt tempo (Bergland, 2016, s. 96). På 10MWT er det kun Ouellette et al. (2004, s. 1406) og Ivey et al. (2017) som har testet selvvalgt hastighet, hvor ingen så noen signifikant bedring mellom eller innad i gruppene. På maksimal hastighet så alle fire studiene en signifikant forbedring i ST gruppene og noen i KG, men ingen signifikante forskjeller mellom gruppene, bedring kan derfor ikke begrunnes med intervensjon. Wilson og Raghavan (2019, s. 125) påpeker at det er hofteekstensjon og -fleksjon samt plantarfleksjon som er viktige for å bedre ganghastigheten, samt at disse bør trenes i riktig hastighet og bevegelsesutslag for å etterligne normal gange mest mulig. En mulig forklaring for hvorfor det ikke var noen effekt på ganghastighet kan være nettopp dette med hastighet og bevegelsesutslag. Treningsintervensjonene baserte seg på

tradisjonell styrketrening i apparater, hvor bevegelsesutslaget var relativt låst, i tillegg ble ikke tempo tatt hensyn til, slik at intervensjonen ikke ble spesifikk nok rettet mot det å kunne gå raskere. For at styrketrening skal ha en effekt på gangfunksjon kan det se ut som at det er flere faktorer enn kun det å trene styrke på underekstremitetene som skal til. Det viktigste er kanskje prinsippet om spesifisitet for at overføringsverdien fra isolert øvelse til funksjon skal bli størst mulig.

## 5.2 Metodediskusjon

### 5.2.1 Intern validitet

Intern validitet har som formål å bedømme risikoen for systematiske feil (Jamtvedt et al., 2015, s. 100). Dette innebærer et randomisert utvalg, om det følges en standardisert behandlingsplan, om blidning ble utført der det er mulig, samt om alle utfall er gjort rede for (Jamtvedt et al., 2015, s. 103).

#### *Randomisering*

Randomisering øker sjansen for at resultatet man får kommer av tiltaket, ikke av systematiske forskjeller. Ved å tilfeldig fordele deltagerne til de ulike gruppene vil man i teorien kunne bytte ut KG med ST og få like resultater (Jamtvedt et al., 2015, s. 99). Ouellette et al. (2004, s. 1405) forteller om randomisering av gruppene, men ikke hvordan dette er utført. Flansbjer et al. (2008, s. 43) tok i bruk ikke forseglet konvolutter, noe som øker risikoen for at deltagerne kan se hvilken gruppe de havner i. Ivey et al. (2017, s. 789) beskrev randomiseringsprosessen med både utgangspunkt i baseline og en separat randomisering etter alder og muskulær styrke i paretisk- og ikke-paretisk ben. Dette gjorde gruppene identiske med tanke på flere faktorer som er spesielt viktige for intervensjonen. Severinsen et al. (2014, s. 31) utførte randomiseringen på samme måte som Ivey et al. (2017), men ved inklusjon av gangfunksjon for å gjøre gruppene så like som mulig.

#### *Behandling*

Baseline i de inkluderte studiene beskriver ingen signifikante forskjeller mellom gruppene, som kan ses i tabell 9. Et jevnt utgangspunkt minker sannsynligheten for at det påvirker resultatene, i tillegg til å øke den interne validiteten. Jamtvedt et al. (2015, s. 101) forteller at

selv om gruppene var like ved baseline, hjelper det lite dersom de blir behandlet forskjellig. Det kommer ikke frem i noen av studiene om gruppene ble behandlet likt eller ikke. Systematiske forskjeller kan dermed ha oppstått underveis.

### *Blinding*

Ingen av gruppene i samtlige studier ble blindet under intervensjonen, heller ikke de som ga tiltakene. Det var kun Ouellette et al. (2004, s. 1404) som utførte blinding under måling og analysing av resultatene. Resterende studier beskriver dette delvis (Flansbjer et al., 2008, s. 43), på en uklar måte (Ivey et al., 2017) eller ikke i det hele tatt (Severinsen et al., 2014). Blinding av RCT-studier kan være vanskelig, spesielt blinding av intervensjonsgruppe eller behandlere. Dette gjelder studier hvor intervensjonen er en fysisk behandling.

### *Frafall*

Det siste punktet handler om alle deltagerne er gjort rede for og hvordan frafallet er analysert. Alle studiene beskriver antall eventuelle frafall med begrunnelse, men det er kun Ouellette et al. (2004, s. 1405) og Flansbjer et al. (2008, s. 44) som beskriver bruk av *Intention-to-treat*-analyse. Denne typen analyse gjør rede for alle deltagerne i deres opprinnelige gruppe, uansett om de gjennomførte, falt fra underveis eller ikke fullt ut gjennomførte intervensjonen. En slik håndtering av frafall øker resultatenes sannhetsverdi (Jamtvedt et al., 2015, s. 103).

### 5.2.2 Ekstern validitet

I og med at målgruppen for forskningen er hele populasjonen, bør utvalget i størst mulig grad være representativt, hvis ikke øker sjansen for *skjevhet* (engelsk: bias) (Fostervold, 2017, s. 58). Overføringsverdien fra studiene til den generelle befolkningen er god dersom pasientene i klinisk praksis kjennetegnes av de samme inklusjons- og eksklusjonskriteriene som beskrevet i gitt studie (Jamtvedt et al., 2015, s. 111). Dette handler om *populasjonsvaliditet* og vil si hvorvidt resultatene fra studien kan overføres til en annen populasjon enn hva som er beskrevet i studien (Fostervold, 2017, s. 44). Jo færre eksklusjonskriterier, jo mer representativt vil utvalget være i forhold til populasjonen (Godwin et al., 2003, s. 6). Studiene tar for seg slagpasienter i kronisk fase som er mellom 45-80 år, og representerer dermed en stor del av befolkningen.

Ekstern validitet inneholder i tillegg til populasjonsvaliditet, *økologisk validitet* som handler om overføringsgraden til andre økologiske settinger (Fostervold, 2017, s. 44). I tabell 4 ser man at øvelsene blir godt beskrevet med utgangsstilling, type maskiner og apparater som ble brukt. Alle bortsett fra Ouellette et al. (2004) beskriver om intervensjonen er gjennomført alene eller i gruppe. Settingen derimot, er ikke beskrevet i noen av studiene. Dette vanskeliggjør nøyaktig replikasjon, men svekker ikke nødvendigvis den økologiske validiteten da selve intervensjonsutførelsen er beskrevet såpass godt.

Alle studiene inneholder mellom 24 og 42 deltagere (tabell 9). Hvor mange deltagere som er tilstrekkelig, er vanskelig å anslå, da det er flere faktorer som påvirker utvalgstallet (Fostervold, 2017, s. 58). Flansbjer et al. (2008, s. 44) utførte en styrkeberegningstest for å estimere minste antall deltagere for å nå 80% teststyrke (engelsk: power) og 5% signifikantnivå. Resultatet ble 17 inkluderte deltagere i ST og KG. I forhold til dette utsagnet er samtlige artikler innenfor kriteriet angående antall deltagere. På den annen side ble styrkeberegningen gjort etter hovedutfallsmålet som var å beregne forskjeller i knestyrke mellom ST og KG. Hovedutfallsmålet varierer i de ulike studiene og dermed kan det heller ikke direkte overføres mellom studiene. Jo større et utvalg, jo mindre rom for usikkerhet (konfidensiintervall) i resultatene (Conroy, 2018, s. 4). Man kan dermed ikke se bort ifra at et lite utvalg kan redusere resultatenes troverdighet og samtidig svekke deres overføringsevne.

Ouellette et al. (2004), Severinsen et al. (2014) og Ivey et al. (2017) har en høyere andel inkluderte menn enn kvinner (tabell 9). Som nevnt tidligere er det flere kvinner enn menn som får hjerneslag i Norge, samtidig som det er en høyere andel menn som får hjerneslag på internasjonalt nivå (Thrift et al., 2017, s. 18-19). Når dette ses i sammenheng med at studiene er fra Danmark, Sverige og Maryland og Boston i USA, kan man antyde at overføringsverdien er høyere internasjonalt sett.

### *Validitetsvurdering*

Randomiseringen ble utført med en mer eller mindre utfyllende beskrivelse. Det var ingen signifikante forskjeller mellom gruppene innad i studiene ved baseline. Det er uklart om

gruppene ble behandlet etter en standardisert plan eller ikke, samt blinding av både deltagere, helsepersonell og under analysering kunne i større grad blitt gjennomført. Frafall ble gjort rede for, derimot kommer det ikke klart frem hvordan dette ble gjort. Studienes eksterne validitet tilsier en høyere generaliseringsgrad med få eksklusjonskriterier, relativt gode beskrivelser av treningsintervensjonene, men et for lite utvalg.

Ideelt sett skal både intern- og ekstern validitet være høy, men i realiteten går den ene ofte på bekostning av den andre. Ved å ha en god overføringsgrad til populasjonen øker den eksterne validiteten, men det kan føre til at man har mindre kontroll over variabler underveis (Fostervold, 2017, s. 44). Oppsummert kan man anse studienes eksterne validitet som høyere enn deres interne validitet, men det er uklart til hvilken grad man kan stole på resultatene og studiens kvalitet, gitt deres utvalgsstørrelse og metodiske kvalitet.

Vi vil si at resultatene er til å stole på, til en viss grad, da det er en tydelig beskrivelse av intervensjonene. Gruppene er like ved baseline til tross for uklar randomiseringsmetode. Det som gjør resultatene mindre troverdige er for få deltagere, som fører til dårligere generalisering. Pasientgruppen er relativt friske slagpasienter med milde til moderate funksjonsnedsettelse, derfor vet man ikke hvordan sykere pasienter ville ha hatt nytte av intervensjonen. Testene er relevante for hva man ønsker svar på, både hvordan de måler muskelstyrke og gangfunksjon. Ingen av studiene er utført helt likt og det er dermed vanskelig å sammenlikne 100%, men generelt er studiene mulige å gjenta.

### 5.3. Kliniske implikasjoner

Selv om de fire studiene viser signifikant bedring på muskelstyrke og til dels gangfunksjon i favør ST, er det viktig å presisere at selv om p-verdien er under 5% betyr dette kun en statistisk signifikans, og ikke nødvendigvis en klinisk relevans (Bretthauer, 2008, s. 279). Det er to måter å få lavere p-verdier på. Den ene er hvis det er stor forskjell mellom intervensjons- og kontrollgruppene, eller hvis antall deltagere i en studie øker (Bretthauer, 2008, s. 279). I utgangspunktet ønsker man store studier for at populasjonen skal være mest mulig lik samfunnet. Faren ved dette er lavere terskel for å oppnå en lav p-verdi og vi kan se en signifikant forskjell mellom behandlingene, men uten at de nødvendigvis representerer en klinisk relevans.

Ved å se på progresjonen innen kneekstensjon i paretisk ben i studiet gjort av Severinsen et al. (2014, s. 36) vil man se at det følger et likt mønster, men med mindre kraft, som det ikke-paretiske benet i ST. Dette kan bety at de svekkede musklene i den affiserte siden hos en hemiplegiker har evnen til muskelvekst på lik linje med intakte muskler. At paretisk ben har lavere kraftutvikling stemmer med utgangspunktet, hvor de forskjellige studiene har sett at paretisk ben var svakere ved oppstart. Dette er en viktig faktor å ta hensyn til i treningen av slagpasienter, at de har like god effekt på begge sider, selv om den ene siden har et dårligere utgangspunkt.

Flansbjer et al. (2008, s. 45) fant ut at muskeltonus ble signifikant redusert etter intervensjon i ST og i KG. Han konstaterer med at det ikke var noen signifikant forskjell på muskeltonus hverken ved baseline eller etter intervensjon i de ulike gruppene. Dette tyder på at tidligere bekymringer om økt muskeltonus som følge av styrketrening, kan man i større grad se bort ifra. Det kan ses sammenheng mellom dette funnet og hans benyttelse av en passiv tøyingsmetode etter hver treningsøkt (Flansbjer et al., 2008, s. 44), som samsvarer med klinisk bruk av passive tøyninger for reduisering av muskeltonus (Helsedirektoratet, 2017, s. 246-247). Samtidig ser ikke resterende studier på muskeltonus og dermed gjør det vanskelig å trekke en konklusjon.

Ingen av frafallene i samtlige studier skyldes selve styrketreningsintervensjonen som tilsier at styrketrening har en lav skadefaktor for slagpasienter. Helsedirektoratet (2017, s. 221) anbefaler styrketrening i kombinasjon med oppgavespesifikk trening, som vil si at det viser seg å være et nyttig tiltak for slagpasienter. Styrketrening brukes også som forebyggende trening av sykdommer som overvekt, diabetes type-2 og hjerte- og karsykdommer (Raastad et al., 2010, s. 250-255). Dette er sykdommer som er predisponible for å få hjerneslag og ved å trene muskulær styrke, reduseres pasientens risiko for nytt slag (Jacobsen & Toverud, 2017, s. 113). Som tidligere nevnt kan det tyde på at trening av muskelstyrke ikke øker tonus i affiserte ekstremiteter (Flansbjer et al., 2008, s. 45; Wilson & Raghavan, 2019, s. 124) men det trengs ytterligere forskning for å bekrefte dette helt sikkert. Med bakgrunn i disse argumentene kan man konkludere med at styrketrening er et trygt tiltak for slagpasienter.

Styrketreningen vi opparbeider i løpet av 18 uker, kan tapes i løpet av fire uker uten trening (Raastad et al., 2010, s. 111). Det vil si at for å beholde opp trent funksjon og muskulær styrke må man ha en kontinuitet i arbeidet som utføres. Som tidligere nevnt er det en viss sannsynlighet for at de pasientene som får slag, har hatt en inaktiv livsstil. Dette kan sammen med en eventuell uinteresse av trening, medføre mindre kunnskap om treningsprinsippene og dermed et større behov for oppfølging i kronisk fase for å opprettholde styrken. En langvarig oppfølging, utover akutt fase, bør derfor være et fokus under rehabiliteringen av slagpasienter.

## 6. Konklusjon

For å svare på problemstillingen «*Hvilken effekt har tradisjonell styrketrening på muskelstyrke og gangfunksjon hos slagpasienter i kronisk fase?*» har vi gjennomført en litteraturstudie hvor fire studier ble inkludert. Ouellette et al. (2004) var et av de første studiene med styrketrening som eneste intervensjon, og sammen med Severinsen et al. (2014) og Flansbjer et al. (2008), trente deres treningsgruppe 2-3 ganger i uken, 2-3 sett, med 6-8 repetisjoner på 80% av 1RM. Alle tre studiene så en signifikant økning i muskelstyrke, men ingen bedring på gangtestene. Ivey et al. (2017) var et av de første studiene som så på effekten av muskulær utholdenhet, og treningsgruppen her trente med 20 repetisjoner på 70% av 1RM. Denne studien så en økning i muskelstyrke, muskulær utholdenhet og bedring i gangdistanse (6MWT).

Utvalget i de fire studiene er såpass lite at det trengs flere studier med større grupper for at resultatene kan representere befolkningen. Antall studier som ser på styrketrening, som en isolert intervensjon, er også av begrenset antall, så det er behov for mer forskning på feltet for å kunne se en tydeligere effekt av intervensjonene. Basert kun på disse fire studiene, ser vi at slagpasienter har en effekt av styrketrening på muskelstyrke og muskulær utholdenhet, og at muskulær utholdenhet er den treningsformen som har best overføringsverdi til gangdistanse. Resultatene er kun statistisk signifikante og ikke nødvendigvis klinisk relevante. Selv om tradisjonell styrketrening ikke gir bedret gangfunksjon, viser studiene at det er en trygg treningsform for denne pasientgruppen, og kan gi positive effekter mot forebygging av nye slag.

## 7. Referanser

- Alia, C., Spalletti, C., Lai, S., Panarese, A., Lamola, G., Bertolucci, F., Vallone, F., Di Garbo, A., Chisari, C., Micera, S. & Caleo, M. (2017). Neuroplastic Changes Following Brain Ischemia and their Contribution to Stroke Recovery: Novel Approaches in Neurorehabilitation. *Frontiers in cellular neuroscience*, 11, 76-76.  
<https://doi.org/10.3389/fncel.2017.00076>
- Askim, T. & Dahle Løge, A. (2016). Fysioterapi ved hjerneslag. I J. L. Helbostad, Granbo, R. & Østerås, H. (Red.), *Aldring og bevegelse - fysioterapi for eldre* (2. utg., s. 197-225). Gyldendal Akademisk.
- Aveyard, H. (2018). *Doing a literature review in health and social care: a practical guide*. Open University Press.
- Bergland, A. (2016). Å vurdere fysisk aktivitet og fysisk funksjon. I J. L. Helbostad, Granbo, R. & Østerås, H. (Red.), *Aldring og bevegelse - fysioterapi for eldre* (2. utg., s. 82-110). Gyldendal Akademisk.
- Bernhardt, J., Hayward, K. S., Kwakkel, G., Ward, N. S., Wolf, S. L., Borschmann, K., Krakauer, J. W., Boyd, L. A., Carmichael, T. S., Corbett, D. & Cramer, S. C. (2017). Agreed definitions and a shared vision for new standards in stroke recovery research: The Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable taskforce. *International Journal of Stroke*, 12(5), 444-450. <https://doi.org/10.1177/1747493017711816>
- Billinger, S. A., Arena, R., Bernhardt, J., Eng, J. J., Franklin, B. A., Johnson, C. M., MacKay-Lyons, M., Macko, R. F., Mead, G. E., Roth, E. J., Shaughnessy, M. & Tang, A. (2014). Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 45(8), 2532-2553.  
<https://doi.org/10.1161/str.0000000000000022>
- Bohannon, R. W. (2007). Muscle strength and muscle training after stroke. *J Rehabil Med*, 39(1), 14-20. <https://doi.org/10.2340/16501977-0018>
- Bonita, R., Beaglehole, R. & Kjellström, T. (2006). *Basic epidemiology* (2nd edition. utg.). World Health Organization.
- Bretthauer, M. (2008). Statistical significance and clinical relevance. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 128(3), 279-279.
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J.-P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., Lambert, E., Leitzmann, M., Milton, K., Ortega, F. B., Ranasinghe, C., Stamatakis, E., Tiedemann, A., Troiano, R. P., van der Ploeg, H. P., Wari, V. & Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451-1462.  
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
- Börjesson, M., Kjeldsen, S. & Dahlöf, B. (2009). Hypertensjon. I R. Bahr (Red.), *Aktivitetshåndboken: fysisk aktivitet i forebygging og behandling* (s. 327-342). Helsedirektoratet.
- Carr, J. H. & Shepherd, R. B. (2010). *Neurological Rehabilitation: optimizing motor performance* (2. utg.). Churchill Livingstone Elsevier.
- Conroy, R. (2018). *The RCSI Sample size handbook*.  
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30497.51043>
- Dahlum, S. (2020). *Validitet*. Store Norske Leksikon Hentet 7. mars 2021 fra <https://snl.no/validitet>
- Dalland, O. (2017). *Metode og oppgaveskriving* (6. utg. utg.). Gyldendal akademisk.



- Espelién Aasen, S. (2020). *Medisinske og helsefaglige termer på norsk og engelsk*. Helsebiblioteket. Hentet 22.01.2021 fra <https://www.helsebiblioteket.no/om-oss/artikkelarkiv/mesh-medical-subject-headings-pa-norsk-og-engelsk>
- Fjærtøft, H., Skogseth-Stephani, R., Indredavik, B., Flø Bjerkvik, T. & Varndal, T. (2020). *Årsrapport 2019*. N. Hjerneslagregister. [https://www.kvalitetsregistre.no/sites/default/files/1\\_arsrapport\\_2019\\_norsk\\_hjerneslagregister\\_justert\\_21.10.2020.pdf](https://www.kvalitetsregistre.no/sites/default/files/1_arsrapport_2019_norsk_hjerneslagregister_justert_21.10.2020.pdf)
- Flansbjerg, U.-B., Miller, M., Downham, D. & Lexell, J. (2008). Progressive Resistance Training After Stroke: Effects on Muscle Strength, Muscle Tone, Gait Performance and Perceived Participation. *J Rehabil Med*, 40(1), 42-48. <https://doi.org/10.2340/16501977-0129>
- Fostervold, K. I. (2017). *Forskningsmetoder 1* (3. utgave utg.). Fagbokforlaget
- Garber, C. E., Greaney, M. L., Riebe, D., Nigg, C. R., Burbank, P. A. & Clark, P. G. (2010). Physical and mental health-related correlates of physical function in community dwelling older adults: a cross sectional study. *BMC Geriatrics*, 10(1), 6. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-10-6>
- Ghadiéh, A. S. & Saab, B. (2015). Evidence for exercise training in the management of hypertension in adults. *Canadian family physician Medecin de famille canadien*, 61(3), 233-239. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25927108>
- Godwin, M., Ruhland, L., Casson, I., MacDonald, S., Delva, D., Birtwhistle, R., Lam, M. & Seguin, R. (2003). Pragmatic controlled clinical trials in primary care: the struggle between external and internal validity. *BMC Medical Research Methodology*, 3(1), 28. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-3-28>
- Hariton, E. & Locascio, J. J. (2018). Randomised controlled trials - the gold standard for effectiveness research: Study design: randomised controlled trials. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*, 125(13), 1716-1716. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.15199>
- Helsebiblioteket. (2016). *Sjekklistor*. <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/sjekklistor>
- Helsedirektoratet. (2017). *Nasjonal faglig retningslinje for behandling ved hjerneslag [nettdokument]*. <https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/hjerneslag>
- Helsedirektoratet. (2019). *Hjerneslag - Pakkeforløp [nettdokument]*. Hentet 25. februar fra <https://www.helsedirektoratet.no/pakkeforlop/hjerneslag>
- Helsedirektoratet. (2020). *Rehabilitering, habilitering, individuell plan og koordinator [nettdokument]*. Hentet 19. februar fra <https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/rehabilitering-habilitering-individuell-plan-og-koordinator>
- Hilt, B. (2018). *dose-effekt-sammenheng* Store Medisinske leksikon Hentet 5. februar fra <https://sml.snl.no/dose-effekt-sammenheng>
- Holtermann Ariansen, I. K. & Selmer, R. M. (2014, 16.01.2020). *Hjerte- og karsykdommer i Norge*. Folkehelseinstituttet. Hentet 20.01.2021 fra <https://www.fhi.no/nettpub/hin/ikke-smittsomme/Hjerte-kar/>
- Ivey, F. M. P., Prior, S. J. P., Hafer-Macko, C. E. M. D., Katzel, L. I. M. D. P., Macko, R. F. M. D. & Ryan, A. S. P. (2017). Strength Training for Skeletal Muscle Endurance after Stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 26(4), 787-794. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.10.018>
- Jacobsen, D. & Toverud, K. C. (2017). *Sykdomslære : indremedisin, kirurgi og anestesi* (3. utg. utg.). Gyldendal akademisk.
- Jamtvedt, G., Hagen, K. B. & Bjørndal, A. (2015). *Kunnskapsbasert fysioterapi : metoder og arbeidsmåter* (2. utg. utg.). Gyldendal akademisk.

- Jansen, J. (2018). *Plastisitet*. Store Medisinske Leksikon Hentet 11. februar fra <https://sml.snø.no/plastisitet>
- Jansson, E., Stensvold, D. & Wisløff, U. (2009). Helseaspekter ved styrketrening. I R. Bahr (Red.), *Aktivitetshåndboken: Fysisk aktivitet i forebygging og behandling* (s. 142-153). Helsedirektoratet.
- Johannessen, T. (2018). *Randomiserte, kontrollerte studier - en gullstandard* Norsk Helseinformatikk. Hentet 29. januar 2021 fra <https://nhi.no/rettigheter-og-helsetjeneste/om-forskning/randomiserte-kontrollerte-studier/?page=all>
- Mathisen, G. (2006). Teorier om læring av motoriske ferdigheter : utvikling og konsekvenser. <https://munin.uit.no/bitstream/handle/10037/2304/article?sequence=1>
- NHI. (2018). *Spastisitet*. Hentet 12. mars fra <https://nhi.no/sykdommer/hjernenervesystem/diverse/spastisitet/>
- Ouellette, M. M., Lebrasseur, N. K., Bean, J. F., Phillips, E., Stein, J., Frontera, W. R. & Fielding, R. A. (2004). High-intensity resistance training improves muscle strength, self-reported function, and Disability in long-term stroke survivors. *Stroke*, 35(6), 1404-1409. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000127785.73065.34>
- Roy, T. C., Springer, B. A., McNulty, V. & Butler, N. L. (2010). Physical fitness. *Military medicine*, 175(suppl\_8), 14-20.
- Raastad, T., Paulsen, G., Refsnes, P. E., Rønnestad, B. R. & Wisnes, A. R. (2010). *Styrketrening : i teori og praksis*. Gyldendal undervisning.
- Sakuma, K., Ohata, K., Izumi, K., Shiotsuka, Y., Yasui, T., Ibuki, S. & Ichihashi, N. (2014). Relation between abnormal synergy and gait in patients after stroke. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 11(1), 141. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-11-141>
- Saxton, J. (2011). *Exercise and Chronic Disease : An Evidence-Based Approach*. Taylor & Francis Group. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/hioa/detail.action?docID=668881>
- Severinsen, K., Jakobsen, J. K., Pedersen, A. R., Overgaard, K. & Andersen, H. (2014). Effects of Resistance Training and Aerobic Training on Ambulation in Chronic Stroke. *Am J Phys Med Rehabil*, 93(1), 29-42. <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e3182a518e1>
- Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. H. (2017). *Motor control : translating research into clinical practice* (Fifth edition. utg.). Wolters Kluwer.
- Skolnik, R. (2020). *Global health 101* (4. utg.). Jones & Bartlett Learning.
- Slade, S. C., Dionne, C. E., Underwood, M. & Buchbinder, R. (2016). Consensus on Exercise Reporting Template (CERT): Explanation and Elaboration Statement. *Br J Sports Med*, 50(23), 1428-1437. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096651>
- Stein, J. (2009). *Stroke recovery and rehabilitation*. Demos Medical. <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.oslomet.no/lib/hioa/detail.action?docID=449272>.
- Tessem, S. & Hagstrøm, N. (2012). Gangfunksjon etter hjerneslag - er hastighet og symmetri relevante mål for opptreningen? *Fysioterapeuten*, 2(12), 24-28. [https://fysioterapeuten.no/files/archive/586/5500/version/3/file/0212\\_Fagartikkel\\_587\\_955.pdf](https://fysioterapeuten.no/files/archive/586/5500/version/3/file/0212_Fagartikkel_587_955.pdf)
- Thrift, A. G., Thayabaranathan, T., Howard, G., Howard, V. J., Rothwell, P. M., Feigin, V. L., Norrving, B., Donnan, G. A. & Cadilhac, D. A. (2017). Global stroke statistics. *International Journal of Stroke*, 12(1), 13-32. <https://doi.org/10.1177/1747493016676285>
- Wilson, R. & Raghavan, P. (2019). *Stroke Rehabilitation*. Elsevier.
- Østerås, H. & Stensdotter, A.-K. (2011). *Medisinsk treningslære* (2. utg.). Gyldendal akademisk.

## 8. Vedlegg

### Vedlegg 1 – Søkelogg

Tabell 10: Medline Ovid – 19.01.21

#	Søkeord	Antall treff
1	Stroke	106,342
2	Chronic stroke.mp.	3,512
3	Apoplexia cerebri.mp.	51
4	Cerebrovascular accident.mp.	4,718
5	Cerebral stroke.mp.	1,476
6	OR/1-5	112,344
7	Strength training.mp.	5,514
8	Resistance training	9,217
9	Exercise training.mp.	17,707
10	Progressive strength training.mp.	93
11	Strength exercise.mp.	518
12	Resistance exercise.mp.	5,826
13	Progressive strength exercise.mp	1
14	OR/7-13	32,179
15	Physical function.mp.	14,900
16	Balance.mp.	266,448
17	Postural balance	24,055
18	Gait	28,585
19	Gait speed.mp.	5,338
20	Walking speed	1,592
21	Muscle strength	20,920
22	OR/15-21	323,788
23	6 AND 14 AND 22	114
24	Limit 23 to (full text and humans and yr= «2000-Current»)	19
25	Limit 24 to (randomized controlled trials)	7

Tabell 11: Pubmed – 19.01.21

#	Søkeord	Antall treff
1	Stroke	361,213
2	Chronic stroke	34,893
3	Apoplexia cerebri	54
4	Ischemic stroke	79,084
5	Strength training	42,877
6	Resistance training	25,328
7	Strength exercise	41,759
8	Resistance exercise	37,700
9	Gait function	65,962
10	Gait speed	18,089
11	Walking distance	12,435
12	Walking speed	13,685
13	Balance test	53,870
14	OR/1-4	361,248
15	OR/5-8	83,018
16	OR/9-13	129,328
17	AND/14-16	605
18	Limit 17 to: 2000-2021, RCT, Full text	153

Tabell 12: PEDro – 19.01.21

#	Søkeord	Antall treff
1	Chronic stroke	825
2	Strength training	14,031
3	Resistance training	3,465
4	2,3,4	27
5	Limit 4 to: clinical trial	21