



Høgskulen på Vestlandet

BFY330 - Bacheloroppgave

BFY330

Predefinert informasjon

Startdato:	01-05-2020 09:00	Termin:	2020 VÅR
Slutt dato:	19-05-2020 14:00	Vurderingsform:	Norsk 6-trinns skala (A-F)
Eksamensform:	Bacheloroppgave	Studiepoeng:	15
SIS-kode:	203 BFY330 1 O 2020 VÅR Bergen		
Intern sensor:	(Anonymisert)		

Deltaker

Kandidatnr.: 316

Informasjon fra deltaker

Antall ord *: 10977

Egenerklæring *: Ja

Inneholder besvarelsen konfidensielt materiale?: Nei

Jeg bekrefter at jeg har registrert oppgavetittelen på norsk og engelsk i StudentWeb og vet at denne vil stå på vitnemålet mitt *: Ja

Gruppe

Gruppenavn: (Anonymisert)

Gruppenummer: 11

Andre medlemmer i gruppen: 303

Jeg godkjenner avtalen om publisering av bacheloroppgaven min *

Ja

Er bacheloroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? *

Nei

Er bacheloroppgaven skrevet ved bedrift/virksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? *

Nei



Høgskulen
på Vestlandet

BACHELOROPPGAVE

Gangmønster hos hjemmeboende eldre:
Endringer over to år

Walking patterns in community-living older
adults: Two-year changes

Kandidatnummer: 303 og 316

Bachelor i fysioterapi

Fakultet for helse- og sosialvitenskap (FHS)

Institutt for helse og funksjon

Innleveringsdato: 19.05.2020

Antall ord: 10977

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

FORORD

Denne bacheloroppgaven er skrevet i forbindelse med bachelorutdanningen i fysioterapi, og er en avslutning på tre år med studier ved Høgskulen på Vestlandet (HVL).

Arbeidet med denne bacheloroppgaven har vært en lærerik og krevende prosess, og vi har hatt stor glede av å jobbe med dette temaet. Vi føler vi har fått en bedre forståelse og større innsikt i fagfeltet. Vi mener også at arbeidet med denne oppgaven vil være verdifullt for oss i videre arbeid som fysioterapeuter.

Vi vil takke vår veileder for god oppfølging underveis, gode innspill og konstruktive tilbakemeldinger som har hjulpet oss videre i arbeidet med denne oppgaven. Til slutt vil vi takke hverandre for et fint samarbeid. Vi har jobbet godt, reflektert og diskutert med hverandre. Dette har hjulpet oss videre når vi har stått litt fast. Vi er stolte over å nå kunne levere en oppgave der vi begge kan si vi har gjort vårt beste.

God lesing!

ABSTRAKT

Oppgavens tittel: Gangmønster hos hjemmeboende eldre: Endringer over to år

Bakgrunn: Gange og gangfunksjon er et tema som er viktig innenfor fysioterapifaget. Gange er stort sett en automatisert bevegelsesoppgave, som er sentralt for menneskets selvstendighet og funksjon i dagliglivet. Når vi blir eldre går vi gjennom en rekke prosesser som er med på å skape aldersrelaterte forandringer, som kan komme til uttrykk i gangfunksjonen. Befolkningsframskrivninger antyder at andelen eldre i samfunnet vil vokse, og dette vil øke behovet for gode undersøkelsesmetoder. Undersøkelse av gange vil være viktig i dette perspektivet, og vi trenger informasjon om gange hos funksjonsfriske eldre for best mulig å kunne identifisere patologiske gangmønstre.

Problemstilling: Endrer spatiotemporale gangparametere seg over to år hos hjemmeboende eldre?

Metode: Oppgaven er en kvantitativ longitudinell studie, med data som ble innsamlet i forbindelse med et doktorgradsprosjekt ved Universitetet i Bergen (UiB). Testingen foregikk ved at deltakerne gikk på en elektronisk gangmatte (GAITRite systems) to ganger, med to års mellomrom. Deltakerne gikk under flere betingelser, men i denne oppgaven ser vi på to av betingelsene; foretrukket hastighet og dual-task gange. All analyse av datamaterialet er gjennomført i Microsoft Excel, og er analysert med paret t-test.

Resultat: Data er analysert av 34 deltakere, 21 kvinner og 13 menn, med en gjennomsnittsalder på 75,24 år (SD 3,48). Deltakerne hadde i gjennomsnitt 1,7 sykdommer (SD 0,88), og de brukte i snitt 2,4 faste medisiner (SD 1,97).

Resultatene fra analysene viser at det ikke er statistisk signifikante endringer ($p > 0,05$) ved de spatiotemporale gangparameterne både ved gange i foretrukket hastighet og ved dual-task gange.

Konklusjon: Spatiotemporale gangparametere endret seg ikke over to år hos hjemmeboende eldre. Deltakerne kan ha vært for unge og velfungerende til at store endringer i gangfunksjon har rukket å finne sted.

ABSTRACT

Title: Walking patterns in community-living older adults: Two-year changes.

Background: Walking patterns and gait are important themes within the field of physiotherapy. Walking is usually an automated movement task which is central for people's independence and functioning in daily life. As one grows older, a wide range of processes can form part of age-related changes, which can be observed as changes in walking pattern and gait. Population projections indicate that the proportion of older people is set to increase in the future, which in turn will increase the need for sound methods of examination. The observation and assessment of walking patterns will be important in this regard, and information about gait in able-bodied elders will help to identify pathological walking patterns.

Definition of the problem: Do spatiotemporal gait parameters change over two years in community-living older adults?

Method: This research paper is a quantitative, longitudinal study, utilizing data that was collected during a doctoral thesis at the University of Bergen (UiB). Testing occurred by having participants walk on an electronic walkway (GAITrite systems) twice, with two-year interval between the first and last time. In the doctoral thesis, the participants were screened for a range of conditions, but for the purposes of this research paper, only preferred walking speed and dual task gait will be considered. All data analysis was done in Microsoft Excel by use of a paired sample t-test.

Results: Data were analyzed from 34 participants, 21 women and 13 men, with an average age of 75,24 years (SD 3,48). The participants had an average of 1,7 illnesses (SD 0,88) and used an average of 2,4 medications regularly (SD 1,97).

The results of the analyzes show that there are no statistically significant changes ($p > 0,05$) at the spatiotemporal gait parameters both at preferred speed and dual task gait.

Conclusion: Changes to spatiotemporal gait parameters did not occur over two years in community-living elders. However, the participants might have been too young and well-functioning for large changes in gait to take place.

INNHALDSFORTEGNELSE

OVERSIKT OVER FIGURER OG TABELLER	7
OVERSIKT OVER FORKORTELSER	8
1. INNLEDNING.....	9
1.1 Bakgrunn for denne oppgaven.....	10
1.2 Formålet med oppgaven	11
1.3 Oppgavens oppbygning	11
2. TEORI.....	12
2.1 Eldre.....	12
2.1.1 Demografiske trender	12
2.1.2 Aldringsprosessen.....	13
2.2 Motorisk kontroll.....	15
2.3 Gange.....	16
2.3.1 Spatiotemporale gangparametere.....	16
2.3.2 Variabilitet	18
2.4 Gange hos eldre	18
2.5 Ganganalyse.....	19
2.5.1 GAITRite systems	20
2.6 Dual-task gange	21
3. METODE.....	22
3.1 Studiedesign.....	22
3.2 Testutvalg	23
3.3 Testing	24
3.4 Analyse av data.....	25
3.5 Etikk.....	26
4. RESULTAT	27
4.1 Testutvalg	27
4.2 Spatiotemporale gangparametere ved foretrukket hastighet	27
4.3 Spatiotemporale gangparametere ved dual-task gange	28
5. DISKUSJON.....	30
5.1 Metodediskusjon.....	30

5.1.1	Testprosedyre.....	31
5.2	Resultatdiskusjon.....	34
5.3	Klinisk relevans	39
6.	KONKLUSJON.....	41
7.	REFERANSELISTE.....	42

OVERSIKT OVER FIGURER OG TABELLER

Figurer

Figur 1: Befolkningsframskrivinger.

Figur 2: Bevegelse avhenger av interaksjonen mellom individ, oppgave og miljø.

Figur 3: Temporale og spatiale gangparametere.

Figur 4: Flytdiagram over deltakerne.

Tabeller

Tabell 1: Deskriptive data av deltakerne.

Tabell 2: Resultat spatiotemporale gangparametere ved foretrukket hastighet.

Tabell 3: Resultat spatiotemporale gangparametere ved dual-task gange.

OVERSIKT OVER FORKORTELSER

UiB: Universitetet i Bergen

HVL: Høgskulen på Vestlandet

WHO: Verdens helseorganisasjon

SD: Standardavvik

ADL: Aktiviteter i dagliglivet

1. INNLEDNING

Gange, og analyse av gange, er en viktig og sentral del av jobben til fysioterapeuter. På fysioterapiutdanningen er noe av det første vi blir introdusert for gange og ganganalyse, og som fysioterapeut i klinisk praksis er gangen til en pasient noe av det første vi observerer, vurderer og kartlegger.

Gange er en bevegelsesoppgave som mennesket utvikler gjennom hele livet, og er viktig for en persons selvstendighet og funksjon i dagliglivet. Normalt sett er det å gå en automatisert bevegelsesoppgave som i liten grad krever vår fulle oppmerksomhet (Helbostad, Granbo & Østerås, 2016, s. 40). Voksne, funksjonsfriske personer vil mestre det å kunne gå godt, i forskjellige kontekster, i ulike hastigheter og på ulikt underlag. Ved økende alder eller ved sykdom kreves det mer oppmerksomhet for å mestre bevegelsesoppgaven, samt at den kroppslige kapasiteten blir dårligere, noe som kan komme til uttrykk i hvordan en person går (Bridenbaugh & Kressig, 2011).

Analyse av gangfunksjon kan foregå på ulike måter, for eksempel ved en visuell analyse. En visuell analyse er antageligvis den vanligste metoden fysioterapeuter i klinisk praksis bruker for å vurdere gangfunksjonen til en pasient. Ettersom gange er en bevegelsesoppgave som skjer hurtig, og avvikene kan være små, kan det være vanskelig å få en god og pålitelig vurdering ut fra en visuell observasjon (Toro, Nester & Farren, 2003a). For å få en mer pålitelig vurdering av gangfunksjonen kan man benytte seg av elektroniske og digitale hjelpemidler og verktøy, for eksempel elektroniske gangmatt. En elektronisk gangmatte vil registrere når en person går over matten (Webster, Wittwer & Feller, 2005), og gi detaljert informasjon om de spatiotemporale gangparameterne. Eksempelvis kan man blant annet få detaljert informasjon om stegets lengde, bredde og tid, samt om andelen av syklusen som er tilbrakt i svingfase og standfase.

I januar 2020 var det registrert 827 420 personer i Norge som er over 67 år, tilsvarende 15,4% av den norske befolkningen (Statistisk sentralbyrå, 2020). Levealderen i Norge er høyere enn tidligere, og på grunn av bedre levekår, ernæring og arbeidsforhold antas det at levealderen vil fortsette å øke i fremtiden. Økt levealder og et stadig bedre helsevesen betyr nødvendigvis ikke at antall friske leveår øker, da man kan leve lengre med sykdommer (Svalund, 2005). Ettersom det stadig blir flere eldre, de lever lengre og lever lengre med sykdommer, vil de ha behov for

flere helseressurser og omsorgstjenester (Helse- og omsorgsdepartementet, 2018; Statistisk sentralbyrå, 2019). Vi kan dermed se for oss at vi som fysioterapeuter kommer til å treffe mer og mer av denne pasientgruppen i klinisk praksis, både i kommunehelsetjenesten og spesialisthelsetjenesten.

1.1 Bakgrunn for denne oppgaven

Denne bacheloroppgaven har sitt utspring fra et doktorgradsprosjekt gjennomført ved Universitetet i Bergen (UiB), og datamaterialet som er brukt i denne oppgaven er samlet inn i forbindelse med den. I doktorgraden ble 85 tilfeldige eldre bedt om å gå under flere betingelser, og vi har i denne oppgaven benyttet oss av data fra 34 av deltakerne. For å begrense oppgaven vil vi se nærmere på to av betingelsene; gange i foretrukket hastighet og gange mens deltakerne telte baklengs fra 50 med intervaller på tre (dual-task gange).

Før vi landet på denne oppgaven, har vi vært innom og vurdert flere ulike temaer. Valget endte på denne oppgaven fordi gange og gangfunksjon er et tema vi begge interesserer oss for. Etter hvert som vi har kommet lengre i utdanningsforløpet har vi tilegnet oss mer kunnskap og forståelse, og temaet har bare vekket mer interesse. I løpet av utdanningen har vi lært mye om gange, blant annet gangfunksjon og -mønster hos en rekke forskjellige pasientgrupper, samt hvordan man som barn utvikler og lærer bevegelsesoppgaven. I tillegg har vi vært innom hva som kjennetegner gangmønsteret hos eldre og at gangfunksjonen kan svekkes ved økende alder, men vi har ikke hatt så mye om endringer i gangfunksjonen over en gitt tidsperiode. Dermed synes vi dette virket som en læringsrik oppgave der vi kunne tilegne oss mye ny kunnskap om et tema som vi begge interesserer oss for.

I tillegg blir eldre en stadig større del av befolkningen, og vi ser for oss at det er en pasientgruppe vi i fremtiden kommer til å jobbe mye med. Det er flere eldre som ønsker å bo hjemme lengst mulig og være mest mulig selvstendige, og gangfunksjon er en bevegelsesoppgave som er helt sentral for menneskets selvstendighet (Helbostad et al., 2016, s. 42-44). Vi tror dermed at det å lære om hvordan gangen endrer seg, kan bidra til at vi i klinisk praksis kan arbeide oppgavespesifikt for at eldre skal opprettholde en effektiv og trygg gangfunksjon lengst mulig, samt å bidra til opprettholdelse av selvstendighet.

1.2 Formålet med oppgaven

Spatiotemporale gangparametere er undersøkt hos friske eldre (Hollman, McDade & Petersen, 2011) og i ulike pasientgrupper, for eksempel personer med hjerneslag (Balasubramanian, Neptune & Kautz, 2009) og kognitiv svikt (Beauchet et al., 2016). Det er imidlertid lite kunnskap om hvordan spatiotemporale gangparametere endrer seg ved økende alder hos hjemmeboende og velfungerende eldre mennesker. Dette kan være viktig informasjon for å avgjøre om endringer i gangen hos eldre er aldersrelaterte, eller patologiske. Vi ønsker derfor å se nærmere på gangen hos hjemmeboende eldre, og om den forandres over en tidsperiode på to år. Med bakgrunn i dette har vi utarbeidet og formulert følgende problemstilling:

«Endrer spatiotemporale gangparametere seg over to år hos hjemmeboende eldre?»

1.3 Oppgavens oppbygning

Oppgaven består av seks deler; en innledningsdel, en teoridel, en metodedel, en resultatdel, en diskusjonsdel og avslutningsvis en konklusjonsdel. I teoridelen vil vi presentere den teorien som ligger til grunn for vår forståelse av oppgaven, og gå inngående inn på eldre og gange. I metodedelen vil vi gå inn på hvilken metode og studiedesign vi har valgt for å besvare denne oppgaven. I tillegg vil vi se på testutvalget vi har datamateriale fra og hvordan vi har analysert datamaterialet. Deretter vil vi presentere resultatene, før vi tar fatt på diskusjonsdelen. Der vil vi diskutere metoden og valg av metode, før vi diskuterer resultat og faktorer som kan ha påvirket resultatet. Avslutningsvis kommer vi med en konklusjon.

2. TEORI

I denne delen vil vi presentere teori som ligger til grunn for vår forståelse av temaet i oppgaven. Vi vil først ta for oss relevant teori knyttet til eldre, aldring og aldringsprosessen, etterfulgt av motorisk kontroll. Videre vil vi gå inn på gange, gange hos eldre og ganganalyse. Avslutningsvis vil vi se på dual-task gange.

2.1 Eldre

Når man er eldre er man i en fase der alle mennesker svekkes, både kroppslig og mentalt, og som kan være preget av hyppige opptredener av sykdom og funksjonsnedsettelse (Engedal, 2019). Verdens helseorganisasjon (WHO) har en generell definisjon av eldre, som er personer over 60 år (Myrstad, 2015), men begrepet defineres forskjellig ut fra geografisk plassering. Internasjonalt blir eldre definert som personer over 65 år, mens i Norge defineres eldre som personer over 67 år (Helbostad et al., 2016, s. 16).

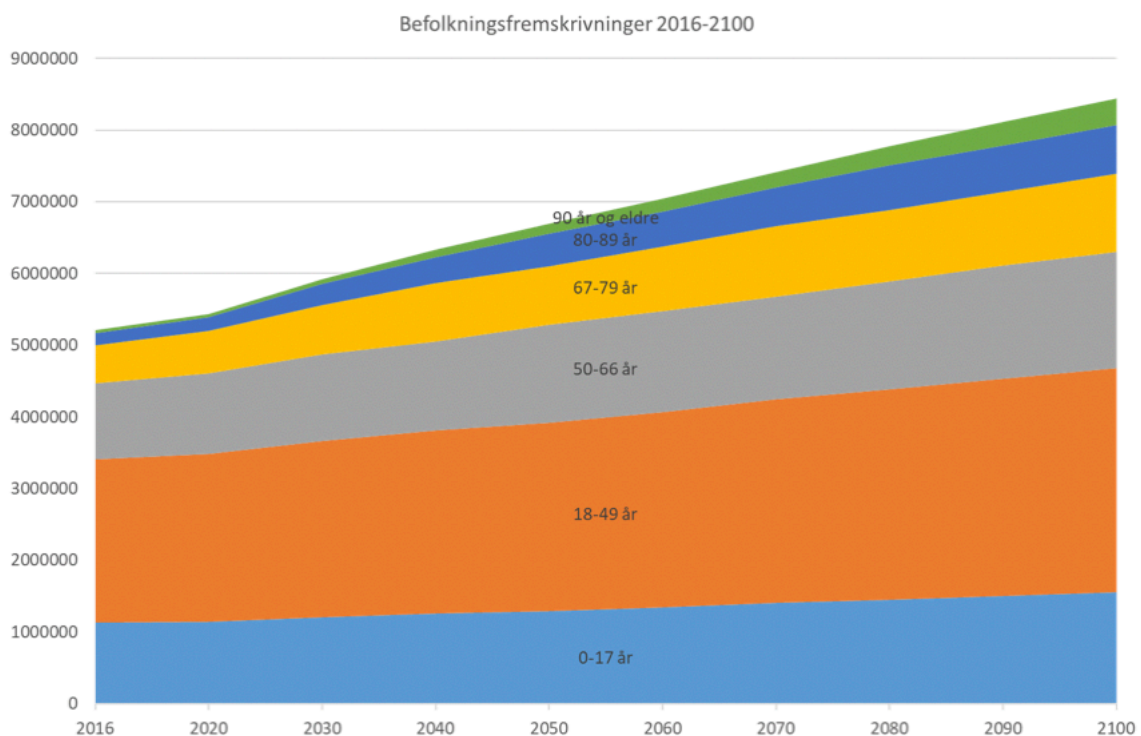
For å få en bedre oversikt over den eldre befolkningen kan begrepet deles inn i undergrupper, som er; eldre mellom 65 og 74 år, gamle eldre mellom 75 og 84 år og de eldste eldre er over 85 år (Helbostad et al., 2016, s. 16). I praksis brukes disse underbegrepene om hverandre, samt at undergruppene også defineres ulikt ut fra geografisk plassering og litteratur. WHO har kommet med en enklere subklassifisering med kun to grupper; eldre og gammel, der de eldre er i aldersgruppen 60 til 75 år, og de gamle er fra 75 år og oppover (Myrstad, 2015).

2.1.1 Demografiske trender

I løpet av de siste 100-150 årene har antall eldre i Norge, samt i andre industrialiserte land, økt kraftig. Det økte antallet eldre kan sees i sammenheng med en økning i gjennomsnittlig levealder. Det er flere sammensatte årsaker til at befolkningens levealder øker, blant annet bedre levekår, bedre kunnskap og informasjon om helse og helsehjelp, samt medisinsk utvikling. (Helbostad et al., 2016, s. 17).

I 2017 var forventet gjennomsnittlig levealder for norske kvinner 84,2 år og for menn 80,5 år (Folkehelseinstituttet, 2019). Det er beregnet at levealderen vil fortsette å øke, og i 2060 er det spådd at gjennomsnittlig levealder for kvinner er 89,1 år og for menn 86,5 år (Helbostad et al., 2016, s. 16). Ettersom levealderen er forventet å øke, vil også antall eldre øke da det er flere som faller innenfor denne kategorien. Selv om levealderen øker ser det ikke ut til at antall år

med dårlig helse og behov for helsehjelp vil reduseres, da et stadig bedre helsevesen gjør det mulig å leve lengre med en sykdom (Svalund, 2005). Dette betyr at det blir flere eldre som også lever lengre med ulike sykdommer, som igjen betyr at de vil ha økt behov for helseressurser og omsorgstjenester (Helse- og omsorgsdepartementet, 2018; Statistisk sentralbyrå, 2019). Med utgangspunkt i at det blir flere eldre og økt levealder, er det viktig å være oppmerksom på tiltak som opprettholder helse, og størst mulig grad av selvstendighet lengst mulig i hverdagen. (Helbostad et al., 2016, s. 16).



Figur 1: Befolkningsframskrivninger.
Figuren er laget på bakgrunn av tall fra SSB.

2.1.2 Aldringsprosessen

Aldringsprosessen starter i tidlig voksen alder, og er en prosess alle skal gjennom. Dermed blir aldringsprosessen kalt for et normalfenomen og ikke en sykdomsprosess (Helbostad et al., 2016, s. 24). Den består av flere prosesser som skjer over tid og som til slutt vil resultere i tap av tilpasningsevne, funksjon og død (Helbostad et al., 2016, s. 32). I aldringsprosessen skjer det en rekke forandringer som påvirker kroppen, og ved økende alder vil en eldre person ikke være like bevegelig og smidig som tidligere (Helbostad et al., 2016, s. 17). De aldersrelaterte forandringene bidrar til at mange eldre har dårligere funksjon og er mer skrøpelige. Det er derfor

viktig å skille mellom hva som er aldersrelaterte forandringer, og forandringer som er forårsaket av bakenforliggende sykdom.

Aldringsprosessen består av tre dynamiske prosesser; biologisk aldring, psykologisk aldring og sosial aldring (Helbostad et al., 2016, s. 33). Biologisk aldring handler om den gradvise svekkelsen av kroppens organer. Ved økende alder skjer det aldersforandringer i enkeltvev og i vitale organer, blant annet redusert muskelkraft, svekket lungefunksjon, redusert hjertefunksjon og hudforandringer (Helbostad et al., 2016, s. 18-22). Den psykologiske aldringen handler om menneskets strategier og kapasitet til å tilpasse seg kravene som miljøet stiller, mens sosial aldring innebærer roller, atferd og vaner et menneske har i forhold til hva som forventes av dem (Helbostad et al., 2016, s. 33).

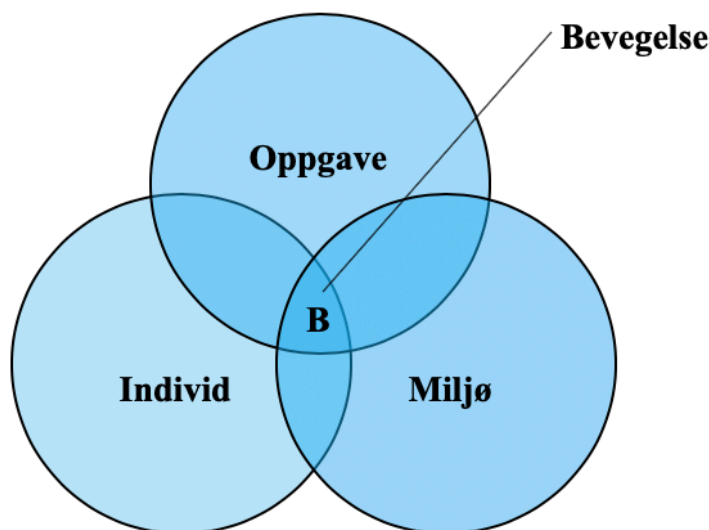
For å prøve å forstå den komplekse aldringsprosessen må man se at de tre dynamiske prosessene foregår parallelt, dels påvirket og dels upåvirket av hverandre. I hver av de tre dynamiske prosessene kan en person ha en status som eldre eller yngre enn hva sin kronologiske alder skulle tilsi. Den sosiale- og psykologiske aldringen kan ha en positiv eller negativ effekt på den biologiske aldringen, og på den andre siden kan biologisk aldring påvirke sosial- og psykologisk aldring. For å se hvordan de tre prosessene henger sammen, kan man se for seg at en eldre person kan få et tap av biologisk funksjon, men opprettholdelse av den psykologiske eller sosiale dimensjonen kan kompensere for den tapte biologiske funksjonen. For eksempel kan en person som får en redusert biologisk funksjon ha kapasitet til å tilpasse seg kravene som miljøet stiller, mens en annen person som får redusert biologisk funksjon ikke mestrer å tilpasse seg kravene til miljøet. Her vil den personen som klarer å tilpasse seg miljøet kunne bli mindre påvirket av aldringen sammenlignet med personen som ikke mestrer å tilpasse seg miljøet. (Helbostad et al., 2016, s. 33).

Aldringsprosessen er avhengig av flere faktorer, blant annet valg og tilpasningsevne, genetisk innflytelse og miljøets innflytelse (Helbostad et al., 2016, s. 33). Med utgangspunkt i at aldringsprosessen er avhengig av flere faktorer, kan man si at den er individuell, og dermed er kronologisk alder en dårlig indikator på funksjonsnivå (Helbostad et al., 2016, s. 32). For eksempel kan to 80 åringer ha helt forskjellig funksjonsnivå, der den ene personen kan bo alene og være helt selvstendig i aktiviteter i dagliglivet (ADL), mens den andre personen kan være pleietrengende og bo på eldreheim.

Aldring medfører kroppslige endringer, blant annet svakere muskulatur, stivere ledd og dårligere syn (Helse- og omsorgsdepartementet, 2018). Forskning viser at sansetap og kognitiv funksjon kan forbindes med ganghastigheten hos eldre (Lipsitz et al., 2018; Öhlin et al., 2020). Det har og vist seg at muskelstyrke i underekstremitetene kan assosieres med mobilitet (Bean et al., 2013), og det kan se ut til at nedsatt styrke i kneekstensorene kan forklare redusert gangfunksjon hos eldre kvinner (Rantanen et al., 1999). Bogen, Moe-Nilssen, Aaslund & Ranhoff (2020) har undersøkt om det er en sammenheng mellom muskelstyrke og gangvariabilitet, og de kom frem til at muskelstyrke har en betydning for gangvariabilitet. På grunn av at disse biologiske endringene kan påvirke forflytningsfunksjonen er det viktig med undersøkelse av gangfunksjon i geriatrisk praksis.

2.2 Motorisk kontroll

Bevegelse er essensielt for mennesket, og vi er i bevegelse når vi går, løper, spiser og kommuniserer. Motorisk kontroll er definert som evnen til å regulere mekanismer som er viktig for bevegelse (Shumway-Cook & Woollacott, 2012, s. 3). Bevegelse er avhengig av interaksjonen mellom de tre faktorene individ, oppgave og miljø (se figur 2). Individet setter i gang en bevegelse for å møte kravene som oppgaven stiller, og som utføres i et spesifikt miljø (Shumway-Cook & Woollacott, 2012, s. 4). Dermed kan man si at bevegelse påvirkes av både individet, oppgaven og miljøet. For eksempel kan en oppgave være å gå, og miljøet kan være innendørs i et opplyst rom eller ute i ulendt terreng. På den måten er oppgaven den samme, men ulike miljø, og det stilles dermed ulike krav til individet.



Figur 2: Bevegelse avhenger av interaksjonen mellom individ, oppgave og miljø.

2.3 Gange

Selv om man sjeldent tenker over det, så er det å gå en komplisert bevegelsesoppgave. Sanserinstrykk skal tas inn og bearbeides til en hensiktsmessig muskulær respons, mange ledd og muskler skal koordineres (VanSwearingen & Studenski, 2014), og nervesystem og muskulatur trenger energi (Schrack, Simonsick & Ferrucci, 2010). Gjennom store deler av gangsyklusen, opp mot 80%, har man kroppsvekten på ett ben, og da faller kroppens tyngdepunkt utenfor understøttelsesflaten. Ut fra dette kan gange forklares som en serie med kontrollerte fall (Magee, 2014, s. 981), og dermed krever hvert skritt god dynamisk balanse for at man ikke skal falle (Winter, Patla, Frank & Walt, 1990).

Når man går stilles det krav til kraftutvikling for å skape en tilfredsstillende fremdrift, vektbæring og kontroll av leddposisjon, samt tilpasning til omgivelser og underlag (Helbostad et al., 2016, s. 42). Dermed er det viktig med muskelstyrke og koordinasjon for å opprettholde en normal gangfunksjon. Normal gangfunksjon krever også at kroppen kan innta en oppreist stilling og bære vekt likt på begge ben, samt at kroppen vekselvis kan opprettholde vektbæring på ett ben (Neumann, 2010, s. 627). I tillegg er det viktig og helt sentralt med tilstrekkelig bevegelse i underekstremitetene, trunkus og armer, samt at bevegelsene kan koordineres (Neumann, 2010, s. 634).

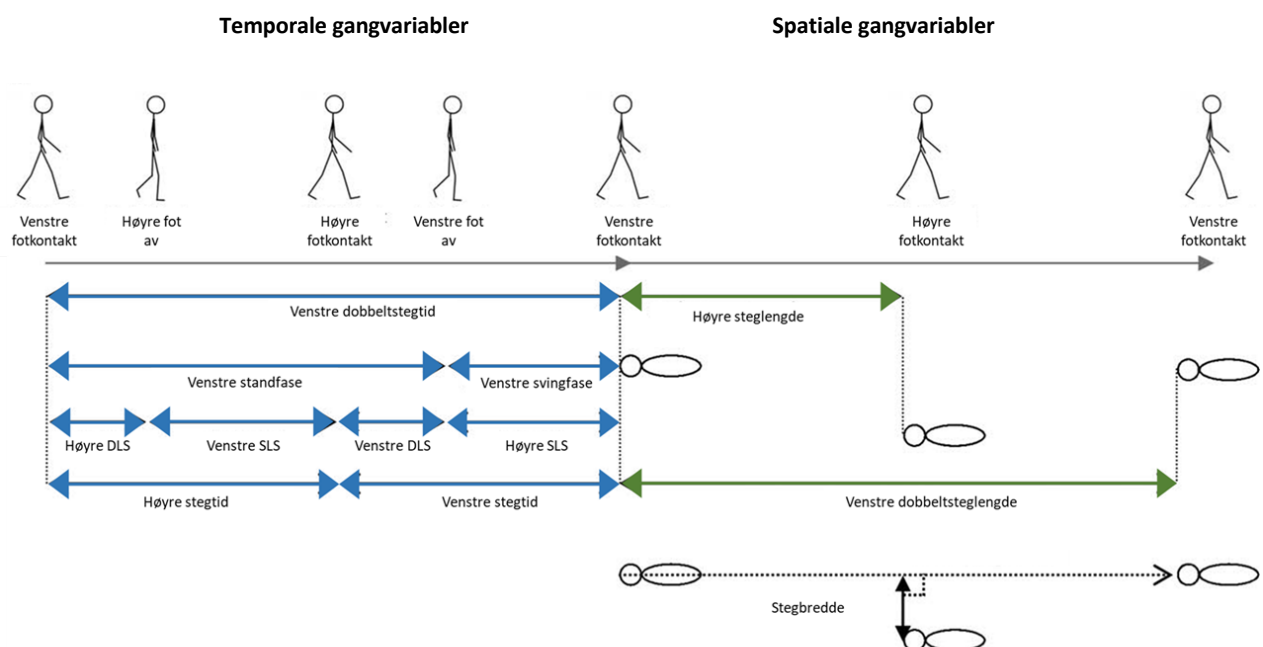
2.3.1 Spatiotemporale gangparametere

Spatiale gangparametere er parametere som omhandler avstand, for eksempel gangsyklus, steglengde og -bredde. En gangsyklus, eller dobbeltsteglengde, er distansen fra en fot forlater bakken, til den samme foten er i bakken igjen. En gangsyklus består av to steglengder, som er avstanden fra den ene foten forlater underlaget, til den motsatte foten treffer underlaget igjen. Stegbredde er bredden mellom hælen på en fot, til hælen på andre foten. (Carr & Shepherd, 2010, s. 95; Neumann, 2017, s. 656).

Temporale gangparametere er parametere som måles i tid. En gangsyklus, eller dobbeltstegtid, er tiden det tar fra den første kontakten med underlaget til den ene foten, til den samme foten får kontakt med underlaget igjen. Stegtid er tiden mellom den ene fotens første kontakt med underlaget, til den første kontakten med den motsatte foten (Hollman et al., 2011). I løpet av en gangsyklus har man både standfase, svingfase og dobbel standfase. Standfase er når aktuell fot er i bakken, og kan deles inn i hælissett, midtstandsfasen og fraspark. Når den ene foten forlater

underlaget svinges den fremover til den igjen får kontakt med underlaget, og denne fasen kalles for svingfase. Videre kan svingfasen deles inn i en akselerasjonsfase, midtsvingfase og en oppbremsingsfase. I en gangsyklus, vil det oppstå en periode der begge bein har kontakt med underlaget samtidig, og dette kalles for dobbel standfase. Dobbeltstandfasetid er summen av tiden der begge bein er i kontakt med underlaget i en gangsyklus. En annen temporal parameter er stegfrekvens, også kalt for kadens, som er et mål på antall steg per minutt. Kadensen finner man ved å ta $\frac{60}{\text{Gangtid}} \times \text{antall steg}$ (Hollman et al., 2011).

I tillegg til de spatiale og temporale gangparameterne, har man ganghastighet som er en kombinasjon av dem (Neumann, 2017, s. 657). Ganghastighet er tiden det tar å gå en distanse, og man finner den ved å ta tilbakelagt distanse delt på tiden (Neumann, 2017, s. 657). Grunnen til at ganghastighet blir regnet som en spatiotemporal gangparameter er fordi den forteller noe om både tid og avstand. Ganghastigheten er ikke lik for alle mennesker ettersom den varierer fra individ til individ, og er avhengig av flere faktorer, blant annet alder, fysisk funksjon, høyde og vekt (Neumann, 2017, s. 657). I tillegg kan svingfase, standfase og dobbel standfase regnes som prosent av gangsyklusen, og dette kalles for «temporprophasic» parametere, eller parametere som angår tidsfaser (Hollman et al., 2011).



Figur 3: Temporale og spatiale gangparametere.
 DLS = Double leg support, SLS = Single leg support
 Illustrasjon: Adaptert etter "Moving Forward on Gait Measurement: Toward a More Refined Approach" av Lord, Galna & Rochester, 2013, *Movement Disorder*, 28(11), 1534-1543.

2.3.2 Variabilitet

Gangvariabilitet er definert som endringer i gangparametere fra ett skritt til det neste (Yu, Riskowski, Brower & Sarkodie-Gyan, 2009). Når en person går er det naturlig at personen varierer lengden på en gangsyklus, både i tid og distanse (Bridenbaugh & Kressig, 2011), og dette gjør man for å tilpasse seg omgivelsene og endringer som skjer i miljøet man beveger seg i. Det å ha en viss variabilitet i både dobbeltsteglengde og dobbeltstegtid er en nødvendighet, men på den andre siden kan for stor variabilitet være et tegn på nedsatt gangfunksjon og økt risiko for fall (Bridenbaugh & Kressig, 2011; Hausdorff, Rios & Edelberg, 2001). I tillegg krever økt gangvariabilitet mer energi ettersom man avviker fra det foretrukne gangmønsteret (O'connor, Xu & Kuo, 2012).

Det er gjort flere studier der gangvariabiliteten hos unge voksne og eldre sammenlignes. Noen studier kom frem til at det er økt variabilitet hos eldre sammenlignet med unge, mens andre studier viser at det ikke er signifikant forskjell mellom gruppene (Callisaya, Blizzard, Schmidt, McGinley & Srikanth, 2010). Callisaya et al. (2010) gjennomførte en populasjonsbasert studie av eldre personer i alderen 60-86 år, og de konkluderte med at alder er lineært assosiert med økt gangvariabilitet. Selv om økende alder er forbundet med økt variabilitet må man huske på at det er individuelle forskjeller, og at økt variabilitet er avhengig av flere faktorer, blant annet bakenforliggende sykdommer, muskelstyrke og vekt (Jayakody, Breslin, Srikanth & Callisaya, 2018).

2.4 Gange hos eldre

Et av de vanligste kjennetegnene på aldring er redusert gangfunksjon, og det er kjent at eldre personer går mindre ute, de går kortere distanser og med et lavere tempo (Ferrucci et al., 2016). Som nevnt går mennesker gjennom aldersrelaterte forandringer ved økende alder, og disse forandringene kan påvirke gangmønsteret. Typiske endringer er redusert ganghastighet og kortere steglende, mens kadensen forblir relativt upåvirket (Pirker & Katzenschlager, 2017). Ved økende alder øker også frykten for å falle, og man kan da ta i bruk kompenserende strategier, blant annet bredere stegbredde, kortere steglende og et mer flektert holdningsmønster (Pirker & Katzenschlager, 2017). Samspillet mellom de aldersrelaterte forandringene, frykten for å falle og de kompenserende strategiene kan føre til at eldre får en stivere, mer forsiktig, ustø og saktere gange (Pirker & Katzenschlager, 2017).

Redusert gangfunksjon er forskjellen på individets fysiske forutsetninger og kravene som omgivelsene stiller (Brown & Flood, 2013). Fysiske forutsetninger kan for eksempel være muskelstyrke og balanse, mens krav fra omgivelsene kan være glatt eller ujevnt underlag. I tillegg medfører redusert gangfunksjon tap av personlig frihet, fall og skader, og kan resultere i en markant reduksjon i livskvalitet (Pirker & Katzenschlager, 2017). Eldre verdsetter gangfunksjon og mobilitet høyt, og det er en signifikant assosiasjon mellom redusert mobilitet, nedsatt livskvalitet og depressive symptomer (Brown & Flood, 2013). I tillegg har en studie konkludert med at det var en større korrelasjon mellom mobilitet og helserelatert livskvalitet, enn mellom helserelatert livskvalitet og komorbiditet (Brown & Flood, 2013; Ferrucci et al., 2016).

Ganghastighet blir anbefalt som et vitalt tegn for fysisk funksjon hos eldre (Hollman et al., 2011), og er en sterk indikator på generell helse og overlevelse (Pirker & Katzenschlager, 2017). For å vurdere fysisk funksjon kan man dele inn i tre kategorier basert på ganghastighet; personer som går saktere enn 0,6 m/s, personer med en ganghastighet på mellom 0,6 m/s – 1 m/s og personer som går raskere enn 1,0 m/s (Bergh et al., 2013). En foretrukket ganghastighet på under 0,6 m/s er ofte forbundet med skrøpelighet. Personer i denne kategorien kan ha store vansker med å gå, ha et stort behov for hjelp i ADL og en økt risiko for fall, sykehusinnleggelse og død. Personer med en foretrukket ganghastighet på 0,6 m/s – 1 m/s kan ha en begrenset utendørsmobilitet og behov for fallforebyggende tiltak, og er ofte forbundet med begynnende funksjonssvikt. De med en foretrukket ganghastighet, over 1 m/s, har liten risiko for å havne på sykehus og å oppleve negativ helseutvikling, samt ingen reduksjon i utendørsmobilitet (Fritz & Lusardi, 2009; Studenski, 2009).

2.5 Ganganalyse

Ganganalyse er en sentral del av fysioterapipraksisen. Vurdering av gange er en viktig del av det å identifisere pasientens problem, og kan være med på å planlegge behandling og evaluere tiltak (Toro, Nester & Farren, 2003b). I tillegg kan det bli brukt til å vurdere fysisk funksjon og helsestatus (Hollman et al., 2011). Ved gjennomføring av en ganganalyse er det viktig å observere og vurdere både det spesifikke og helheten. Vurdering av det spesifikke innebærer blant annet observasjon av bevegelse i hvert ledd i ulike faser av gangsyklusen, observasjon av stegbredde og -lengde. I tillegg er det viktig å se sammenhengen mellom det som skjer i de spesifikke leddene. For eksempel vil et avvik i bevegelsesmønsteret i ankelleddet, føre til endret

bevegelsesmønster i kneleddet, hoftelddet, og i trunkus. Det er også viktig å observere helheten i gangen, som flyt, rytme og tempo. Dette vil hjelpe oss til å få et helhetlig bilde av gangmønsteret (Magee, 2014, s. 994).

Gange kan undersøkes og vurderes på flere måter, og i klinisk praksis er visuell analyse antageligvis den vanligste metoden som blir brukt for å vurdere gangfunksjonen til en pasient. Gjennom inspeksjon av gange kan vi for eksempel vurdere flyt, rytme, steglengde og halting. Imidlertid skjer bevegelsene under gange raskt, og det kan være vanskelig å ta inn alle elementene med det blotte øyet. Når fysioterapeuter vurderer gangen visuelt får man kun se hva som skjer fra en vinkel om gangen, og enigheten mellom dem som vurderer gangen er derfor ikke alltid høy (Krebs, Edelstein & Fishman, 1985). En mulig løsning er derfor å bruke instrumenter som registrerer gangen digitalt, for eksempel elektroniske gangmattaer. Slike verktøy kan brukes i mange ulike sammenhenger, krever kun noen meter med ledig gulvplass og gir lett tolkbare resultater (McDonough, Batavia, Chen, Kwon & Ziai, 2001).

2.5.1 GAITRite systems

GAITRite systems er en elektronisk gangmatte som måler og registrerer spatiale og temporale gangparametere, det vil si ulike parametere som kan måles i tid og avstand (McDonough et al., 2001). Den elektroniske gangmatten til GAITRite systems finnes i forskjellige lengder og består av et rutenett med trykkfølsomme sensorer som kobles til en datamaskin (McDonough et al., 2001). Når en person går over gangmatten registreres personens gange, og man får en objektiv vurdering av personens gangmønster (Webster et al., 2005).

Det er gjort flere studier med ulike pasientgrupper som ser på reliabiliteten og validiteten til den elektroniske gangmatten til GAITRite systems. McDonough et al. (2001) har gjennomført en studie, der den elektroniske gangmatten ble sammenlignet med visuell analyse og videoanalyse. Resultatet til studien viser en utmerket korrelasjon mellom gangmatten og visuell analyse, og med videoanalyse. Dermed konkluderer McDonough et al. (2001) med at den elektroniske gangmatten til GAITRite systems er en reliabel og valid målemetode for spatiotemporale gangparametere hos friske voksne mennesker. I tillegg har det vist seg at den elektroniske gangmatten er et pålitelig måleinstrument for vurdering av spatiotemporale gangparametere ved bruk av test-retest hos både unge og eldre mennesker (Menz, Latt, Tiedemann, Mun San Kwan & Lord, 2004; van Uden & Besser, 2004).

2.6 Dual-task gange

Dual-task er når en person gjør flere oppgaver samtidig (Woollacott & Shumway-Cook, 2002), og tilleggsoppgavene kan kategoriseres i to hovedgrupper; manuelle og kognitive oppgaver. Manuelle oppgaver kan for eksempel være å trykke på telefonen eller bære en kaffekopp samtidig som man går, mens kognitive oppgaver kan eksempelvis være å føre en samtale imens man går (Madehkhaksar & Egges, 2016). Hver enkelt oppgave man utfører i dagliglivet krever en viss oppmerksomhet fra sentralnervesystemet, og ved dual-task vil flere oppgaver konkurrere om den tilgjengelige oppmerksomheten (Woollacott & Shumway-Cook, 2002). Er oppgaven man utfører krevende, vil det være lite tilgjengelig kapasitet for eventuelle sekundære oppgaver. Det kan resultere i at den ene oppgaven ignoreres eller nedprioriteres, eller at begge oppgavene gjennomføres på en dårligere måte (Woollacott & Shumway-Cook, 2002).

Det er gjort flere studier om dual-task gange i både unge voksne og eldre populasjoner (Woollacott & Shumway-Cook, 2002). En av studiene er gjort av Lundin-Olsson, Nyberg & Gustafson (1997). De oppdaget at flere skrøpelige eldre pasienter stoppet å gå når de i tillegg skulle føre en samtale. Med bakgrunn i dette utførte de en studie der de observerte om eldre personer stoppet eller ikke når de skulle føre en samtale. For å se om det å stoppe opp var forbundet med økt fallrisiko, observerte de hvem som falt i løpet av de neste seks månedene. I studien fant de en klar sammenheng mellom det å stoppe opp og økt fallrisiko. I tillegg så de at de som stoppet opp for å snakke hadde en mindre trygg gange, en lavere ganghastighet og var mindre selvstendige i ADL (Lundin-Olsson et al., 1997). Andre studier har også vist at ved utførelse av sekundære oppgaver blir gangfunksjonen påvirket, men det er avhengig av oppgavens kompleksitet og populasjonen som er studert (Madehkhaksar & Egges, 2016). Det er sett større endringer i gangen hos eldre under dual-task sammenlignet med unge voksne (Woollacott & Shumway-Cook, 2002), og vi kan dermed se for oss at dual-task kan bli brukt til å vurdere aldersrelaterte endringer i gangfunksjon.

3. METODE

I denne delen skal vi presentere studiedesignet vi har valgt for å besvare vår problemstilling. Videre vil vi gå inn på testutvalget som vi har datamateriale av, før vi ser på testingen og hvordan vi har analysert datamaterialet.

3.1 Studiedesign

Målet med denne oppgaven er å svare på problemstillingen vår som lyder som følgende: «*Endrer spatiotemporale gangparametere seg over to år hos hjemmeboende eldre?*». For å besvare problemstillingen har vi valgt å benytte oss av en kvantitativ metode. Kvantitativ metode springer ut fra naturvitenskapen, baserer seg på data i form av målbare enheter (Dalland, 2017, s. 52), og kommer til uttrykk i tall og tabeller (Ringdal, 2007, s. 22). I motsetning vil resultatene i en kvalitativ metode i stor grad uttrykkes i form av tekst, og man vil ved denne metoden lettere få tak i meninger, opplevelser og erfaringer (Dalland, 2017, s. 52). Hjemmeboende eldre mennesker kan ses på som en stor populasjon, og en kvantitativ metode er egnet til å undersøke større populasjoner sammenlignet med en kvalitativ metode (Ringdal, 2007, s. 22). Med bakgrunn i dette falt valget vårt på en kvantitativ metode ettersom vi anser den som best egnet for å besvare vår problemstilling.

I doktorgradsprosjektet foregikk datainnsamlingen over en tidsperiode på to år, og for å kunne observere om det skjer endringer i denne tidsperioden er det nødvendig med et studiedesign der individene følges over tid. Vi mener dermed at et longitudinelt design, også kalt for langsgående design, er godt egnet i denne oppgaven. Hovedformålet til dette designet er å forklare og beskrive stabilitet og endring over tid (Ringdal, 2007, s. 127). Et longitudinelt design har tre kjennetegn, som er; datamaterialet samles inn på to eller flere tidspunkter, deltakerne som testes er de samme og analysene av resultatene baserer seg på å sammenligne data over tid (Ringdal, 2007, s. 127). Når vi ser på vår oppgave kan vi tydelig se igjen de tre kjennetegnene med tanke på at vi sammenligner data over en toårsperiode, datamaterialet er samlet inn ved to tidspunkter og det er de samme deltakerne ved den første testingen og den andre testingen.

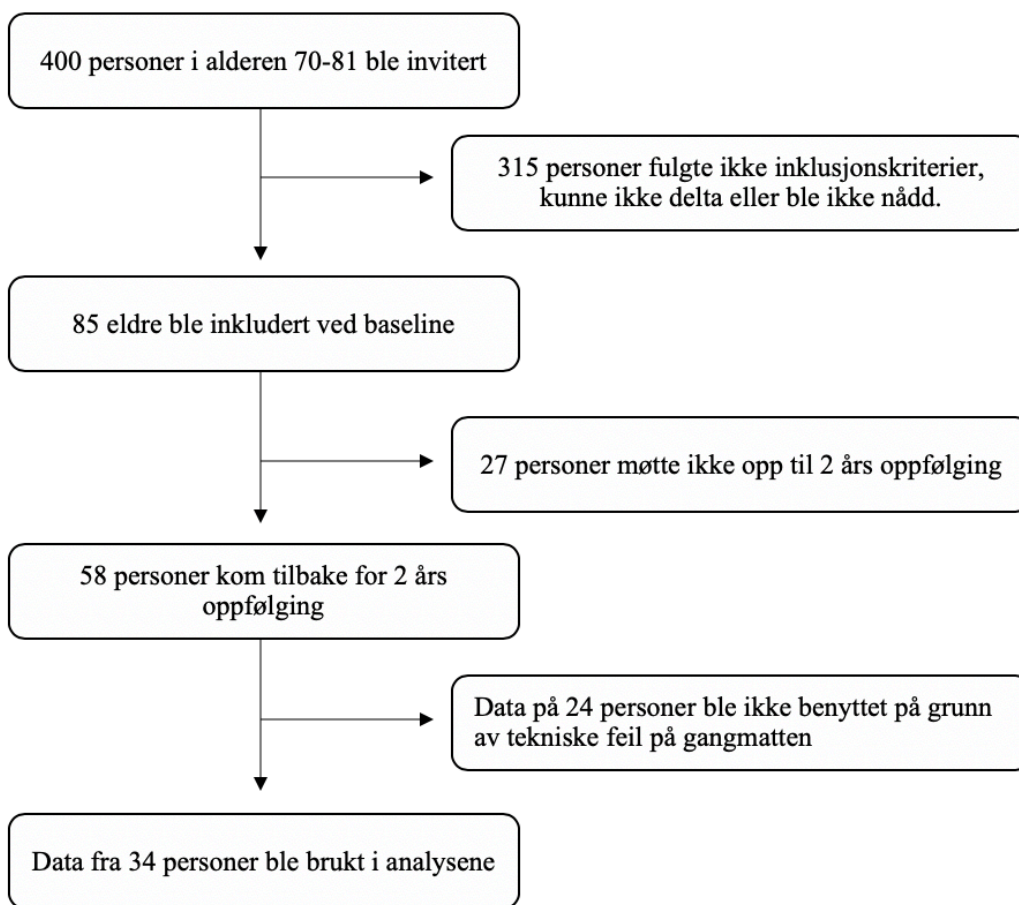
Når vi snakker om et longitudinelt design kan vi skille mellom to varianter, prospektiv studie og retrospektiv studie (Ringdal, 2007, s. 95). Prospektiv betyr å se fremover, og i en slik studie vil individene følges fremover i tid ved innsamlingen av data (Nylenna, 2016). Retrospektiv betyr å se bakover, og i en slik studie vil deltakerne bli spurt om forhold i fortiden (Ringdal,

2007, s. 136). Ettersom deltakerne som deltok i doktorgradsprosjektet ble fulgt to år frem i tid fra første testing, vil vår oppgave dermed ha et longitudinelt prospektivt studiedesign.

3.2 Testutvalg

Begrepet populasjon blir brukt om en samling individer karakterisert ved blant annet alder, kjønn og geografisk plassering (Pripp, 2017), og vi kan dermed si at hjemmeboende eldre er en populasjon. Ettersom vi ikke kan undersøke alle hjemmeboende eldre, undersøker vi en del av populasjonen, også kalt for et utvalg (Pripp, 2017). Vi kan kalle utvalget et tilfeldig utvalg, da deltakerne i doktorgradsprosjektet ved UiB ble trukket tilfeldig ut fra folkeregisteret. Det vil si at enhver person fra den samme populasjonen har lik sannsynlighet for å bli valgt (Braut, 2020), og i doktorgradsprosjektet ble 400 tilfeldige hjemmeboende eldre personer i alderen 70-81 år kontaktet. Hjemmeboende betyr i dette tilfellet å bo hjemme i privat bolig, og personer i omsorgsbolig er ikke inkludert. Av disse 400 var det 85 personer som samtykket til deltakelse og som innfridde inklusjonskriteriene, og ble dermed inkludert i studien. Inklusjonskriteriene i prosjektet var at deltakerne var mellom 70 og 81 år, bodde i sin egen bolig, kunne gå over ti meter sammenhengende uten ganghjelpemiddel og gi informert samtykke. Utover dette var det ingen eksklusjonskriterier.

Ved baseline ble 85 deltakere testet. Hovedutfallsmålet i doktorgradsprosjektet var kinematikk under gange, målt med kroppsbårne sensorer. Imidlertid ble data også samlet inn med en elektronisk gangmatte, som vi benytter oss av i denne oppgaven. Underveis i testingen oppsto det tekniske problemer og gangmatten sluttet å fungere optimalt. Det resulterte i at man fikk data fra 34 av 85 deltakere der det ikke var behov for å hente ut data manuelt. Ved toårsoppfølgingen møtte 58 av deltakerne opp. Grunnen til frafallet var død ($n = 5$), ikke i stand til å delta ($n = 9$) og at man ikke fikk kontakt med dem ($n = 15$), men samtlige av de 34 man fikk gode data på ved baseline møtte opp til toårsoppfølgingen. Ved toårsoppfølgingen fungerte gangmatten optimalt, og man fikk gode data på alle deltakerne ved denne testingen. Vi har i denne oppgaven benyttet oss av data fra de 34 deltakerne der data kom ut fullstendig ved begge testingene, og man ikke måtte korrigere data manuelt i softwaren.



Figur 4: Flyttdiagram over deltakerne

3.3 Testing

Testingen foregikk ved et bevegelseslaboratorium, og deltakerne ble bedt om å gå frem og tilbake over en elektronisk gangmatte (GAITRite systems) med en lengde på 4,25 meter. I tillegg gikk deltakerne to meter før matten startet og to meter etter mattens slutt. Grunnen til dette var for å ikke inkludere akselerasjonsfasen og deselerasjonsfasen i ganganalysen, ettersom det kan resultere i kunstig lav gange (Lindemann et al., 2008).

Ved testingen gikk deltakerne under følgende fire betingelser; foretrukket ganghastighet, gange så hurtig de klarte, dual-task gange og gange på ujevnt underlag. I denne oppgaven vil vi se nærmere på om spatiotemporale gangparametere endrer seg ved to av betingelsene; gange i foretrukket hastighet og gange mens deltakerne telte baklengs fra 50 med intervaller på tre (dual-task gange). De spatiotemporale gangparametere vi vil se på er hastighet, antall steg,

kadens, dobbeltstegtid, dobbeltsteglengde, stegbredde, svingfase, standfase, dobbeltsteglengde variabilitet og dobbeltstegtid variabilitet.

3.4 Analyse av data

All analyse av datamaterialet er utført i Microsoft Excel, og data vil bli presentert som gjennomsnitt og standardavvik (SD). Gjennomsnitt er et mål på sentraltendensen til dataene (Bjørndal & Hofoss, 2004, s. 43). Hadde alle mennesker vært like ville alle vært som gjennomsnittet, men alle er ikke like. Noen vil være over gjennomsnittet, mens andre vil være under, og derfor vil standardavvik være et viktig mål for å beskrive spredningen. Et lavt standardavvik vil tyde på at det er lite spredning fra gjennomsnittet, noe som betyr at det er mange verdier som ligger nært gjennomsnittet. Ved et høyt standardavvik vil det være mye spredning i dataene, og mange verdier vil ligge spredt fra gjennomsnittet (Bjørndal & Hofoss, 2004, s. 47-48). Ved å benytte standardavvik forholder man seg ikke kun til en verdi, men man opererer med et intervall som dataene befinner seg i. Vi kan dermed si at gjennomsnittet beskriver det typiske, mens standardavviket beskriver variasjoner fra det typiske.

En t-test utføres for å vurdere om endringer er statistisk signifikante, det vil si om endringen skyldes tilfeldigheter eller om det er en reell endring (Bjørndal & Hofoss, 2004, s. 86). For at man skal kunne si at endringen er statistisk signifikant og ikke skyldes tilfeldigheter, må p-verdien være under eller lik 0,05 (Bjørndal & Hofoss, 2004, s. 76). I denne oppgaven benyttes datamateriale der de samme personene er testet to ganger, og vi gjør dermed en paret t-test for å avgjøre om endringen over tid er statistisk signifikant. Ved en paret t-test finner man først differansen mellom resultatene fra baseline og toårsoppfølgingen til hver deltaker, for å så regne ut gjennomsnittsforskjellen for alle parene (Bjørndal & Hofoss, 2004, s. 89).

I Microsoft Excel brukte vi følgende formler for å regne ut gjennomsnitt og standardavvik på samtlige spatiotemporale gangparametere ved gange i foretrukket hastighet og dual-task gange; =GJENNOMSNIITT(B2:B35) og = STDAV(B2:B35). I tillegg brukte vi de to formlene til utregning av alder, antall faste medisiner og antall sykdommer. For å regne ut antall kvinner har vi benyttet oss av formelen =SUMMER(D2:D35). Kolonnene som er vist ovenfor er bare et eksempel for å illustrere formlene. For å analysere om det skjedde endringer i de spatiotemporale gangparametere i løpet av en toårsperiode brukte vi «T-test: Gjennomsnitt for

to parvise utvalg». Til hver av gangparameterne satte vi i variabel 1-området inn baseline data, og i variabel 2-området satte vi inn data fra toårsoppfølgingen. Alfa ble satt til å være 0,05.

3.5 Etikk

Deltakelse i prosjektet var frivillig og all data som ble samlet inn ble aidentifisert (koblingsnøkkel til personidentifiserende opplysninger ble oppbevart separat fra de innsamlede data). Risikoen for skade eller ubehag ved deltakelse ble vurdert som svært liten. Doktorgradsprosjektet som datamaterialet er hentet fra er godkjent av Regional komite for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (No. 2010/1621).

4. RESULTAT

I denne delen vil vi presentere resultatene fra analysene vi har gjennomført. Vi vil først presentere deskriptive data fra testutvalget. Deretter vil vi legge frem data på de spatiotemporale gangparameterne både ved gange i foretrukket hastighet og dual-task gange.

4.1 Testutvalg

Som nevnt tidligere i oppgaven, har vi benyttet datamateriale fra 34 deltakere. Deltakerne besto av 21 kvinner og 13 menn, tilsvarende 61,8% kvinner. Gjennomsnittsalderen til deltakerne var på 75,2 år (SD 3,48). Deltakerne hadde i gjennomsnitt 1,7 sykdommer (SD 0,88), og de brukte i snitt 2,4 faste medisiner (SD 1,97).

Tabell 1: Deskriptive data av deltakere

Alder (år)	Kjønn	Antall faste medisiner	Antall sykdommer
75,24 ± 3,48	Kvinner: n = 21 Menn: n = 13	2,41 ± 1,97	1,70 ± 0,88

Alder, antall medisiner og sykdommer er presentert som gjennomsnitt ± standardavvik. Kjønn er presentert som antall per kjønn.

4.2 Spatiotemporale gangparametere ved foretrukket hastighet

Ved gange i foretrukket hastighet ser vi at det er noe endring fra baseline til toårsoppfølgingen ved de fleste spatiotemporale gangparameterne. I tabell 2 kan vi se at det i gjennomsnitt er en liten nedgang i hastighet, antall steg, dobbeltstegtid, dobbeltsteglengde og stegbredde. Vi kan og se at det i gjennomsnitt er en økning i kadens, svingfase, standfase og variabiliteten i dobbeltsteglengden, mens variabiliteten i dobbeltstegtiden var uforandret fra baseline til toårsoppfølgingen. Alle endringene i parameterne hadde en p-verdi høyere enn 0,05, noe som betyr at endringene ikke er statistisk signifikante og at de dermed kan skyldes tilfeldigheter.

Tabell 2: Resultat spatiotemporale gangparametere ved foretrukket hastighet.

	Baseline	2 år	P-verdi
Hastighet (cm/s)	120,67 ± 21,27	120,56 ± 19,22	0,96
Antall steg	11,24 ± 1,84	11,03 ± 2,42	0,60
Kadens (steg/min)	110,35 ± 9,90	111,4 ± 9,59	0,38

Dobbelstegtid (s)	1,10 ± 0,10	1,09 ± 0,10	0,33
Dobbelsteglengde (cm)	131,04 ± 15,94	129,53 ± 14,52	0,28
Stegbredde (cm)	9,21 ± 3,44	8,75 ± 3,65	0,28
Svingfase (%)	37,35 ± 1,59	37,65 ± 1,60	0,13
Standfase (%)	62,66 ± 1,59	62,37 ± 1,59	0,13
Dobbelsteglengde - variabilitet (cm-SD) *	2,44 ± 1,21	2,53 ± 1,43	0,77
Dobbelstegtid – variabilitet (s-SD) *	0,02 ± 0,01	0,02 ± 0,02	0,61

Tallene er presentert som gjennomsnitt ± standardavvik.

* gangvariabilitet er beregnet som standardavvik av alle dobbeltstegene som inngikk i testen.

4.3 Spatiotemporale gangparametere ved dual-task gange

Ved gange der deltakerne telte baklengs fra 50 med intervall på tre, en såkalt dual-task gange, ble det ikke funnet statistisk signifikante endringer ($p > 0,05$) ved noen av de spatiotemporale gangparametere. I *tabell 3* ser vi i gjennomsnitt en nedgang i hastighet, kadens, dobbeltsteglengde og svingfase. Vi ser og tendenser til at standfase, variabilitet i dobbeltsteglengde og -tid øker, men som sagt, ikke store nok endringer til at vi kan kalle det statistisk signifikant ($p > 0,05$).

Tabell 3: Resultat spatiotemporale gangparametere ved dual-task gange.

	Baseline	2 år	P-verdi
Hastighet (cm/s)	86,95 ± 27,91	79,65 ± 28,43	0,08
Antall steg	12,65 ± 3,35	13,03 ± 2,59	0,51
Kadens (steg/min)	87,75 ± 21,61	82,88 ± 20,90	0,16
Dobbelstegtid (s)	1,51 ± 0,56	1,63 ± 0,74	0,35
Dobbelsteglengde (cm)	117,43 ± 16,36	113,76 ± 21,49	0,18
Stegbredde (cm)	9,26 ± 4,62	9,39 ± 4,20	0,82
Svingfase (%)	36,28 ± 2,29	35,76 ± 4,23	0,34
Standfase (%)	63,74 ± 2,29	64,24 ± 4,23	0,36
Dobbelsteglengde – variabilitet (cm-SD) *	3,82 ± 2,09	3,96 ± 2,69	0,79

Dobbelstegtid – variabilitet (s-SD) *	0,11 ± 0,20	0,13 ± 0,22	0,66
--	-------------	-------------	------

Tallene er presentert som gjennomsnitt ± standardavvik.

* gangvariabilitet er beregnet som standardavvik av alle dobbeltstegene som inngikk i testen.

5. DISKUSJON

I denne delen vil vi først gå inn på valg av metode, og diskutere rundt testprosedyren. Vi vil deretter gå over på resultatdiskusjon, der vi kommer til å diskutere funnene i resultatene og faktorer som kan ha en mulig påvirkning på resultatet. Avslutningsvis vil vi diskutere betydningen av oppgaven i klinisk praksis.

5.1 Metodediskusjon

I denne oppgaven har vi som nevnt benyttet oss av en kvantitativ metode for å best mulig besvare vår problemstilling. Ved å benytte oss av kvantitativ oppgave har vi fått datamateriale i form av talldata, i motsetning til hva vi ville gjort om vi hadde benyttet oss av en kvalitativ metode. Da kunne vi i større grad fått frem meninger, opplevelser og erfaringer (Dalland, 2017, s. 52). Vi valgte en kvantitativ metode da vi ønsket en objektiv undersøkelse for å besvare vår problemstilling. I tillegg har vi mulighet for å samle inn datamateriale fra et større utvalg ved å bruke en kvantitativ metode. Dette er en fordel når vi ønsker å se om gangmønsteret hos hjemmeboende eldre, som er en stor populasjon, endrer seg over tid. Hadde vi benyttet oss av en kvalitativ metode, hadde vi fått informasjon fra færre deltakere og resultatene kunne i mindre grad vært representative for populasjonen hjemmeboende eldre.

Ved bruk av en kvantitativ metode finnes det også begrensninger, blant annet at vi ikke får belyst subjektive opplevelser av gangfunksjonen og data som ikke kan tallfestes. Dette kan eksempelvis være deltakernes egne opplevelser og oppfatninger, for eksempel opplevelser om vansker i hverdagen som er knyttet til gangfunksjonen og frykt for å falle. Slike subjektive opplevelser er informasjon som vi ikke vil kunne ta i betraktning når vi bruker en kvantitativ metode, men som vi tror det kan være relevant å vite noe om. Vi kan tenke oss at en frykt og redsel for å falle, vil kunne komme til uttrykk i de spatiotemporale gangparameterne og påvirke resultatene.

Det finnes flere studier som har undersøkt om eldre personer som har en frykt for å falle har et annet gangmønster enn de som ikke har en frykt for å falle. Camberlin, Fulwider, Sanders & Medeiros (2005) kom frem til at de med frykt for å falle gikk med en statistisk signifikant lavere hastighet, lavere steglende, økt stegbredde og hadde lengre dobbelstøtte-tid, sammenlignet med de som ikke hadde en frykt for å falle. En annen studie utført av Maki (1997) viser også at redusert hastighet, steglengde og økt dobbelstøtte-tid hadde en sammenheng med frykt for å

falle, men hadde ingen sammenheng med det å faktisk falle. Økt variabilitet i gangen var derimot forbundet med å falle (Maki, 1997). Samtidig er det en del ulikheter sammenlignet med vår metode og våre data. Maki (1997) har benyttet en annen metode for innsamling av datamateriale, og deltakerne er eldre (gjennomsnittsalder 82 år (SD 6)) enn våre deltakere. Vi kan derfor ikke si noe om funnene til Maki (1997) er representative og kan overføres til utvalget vi har datamateriale fra.

Når det kommer til valg av studiedesign mener vi at et longitudinelt design er det mest egnende på bakgrunn av at vi ønsker å se hvordan gangmønsteret hos eldre endres over tid. Det finnes andre studiedesign som lar oss undersøke gangmønsteret hos eldre, for eksempel en tverrsnittstudie, som er et studiedesign der man observerer et utvalg på ett tidspunkt (Helsebiblioteket, 2016). Ved å bruke denne metoden kunne vi ha funnet normative data på gangfunksjon hos eldre, men vi hadde ikke kunnet observert hvordan gangen endret seg over tid. Vi ønsker å undersøke endringer i gangmønsteret over en tidsperiode, da det er lite forskning og data om dette. Derfor er et longitudinelt design det studiedesignet som kunne hjelpe oss å finne svar på om de spatiotemporale gangparameterne endret seg over en periode på to år hos hjemmeboende eldre.

5.1.1 Testprosedyre

Testingen foregikk i et bevegelseslaboratorium som var godt opplyst, og deltakerne ble testet i rolige omgivelser. Bevegelsesoppgaver og kvaliteten på dem er som nevnt avhengig av faktorene individ, oppgave og miljø (Gallahue, Ozmun & Goodway, 2012, s. 14). I dagliglivet er en vanlig oppgave å gå på butikken, og i en slik situasjon er det stor sannsynlighet for at bevegelsesoppgaven, altså gange, blir påvirket av omgivelsene. Omgivelsene kan by på støy fra andre trafikanter og objekter som vi må vike for. Det kan føre til at en person må bruke mer oppmerksomhet på omgivelsene og vil dermed ikke ha like mye tilgjengelig oppmerksomhetskapasitet å vie til gangen. I bevegelseslaboratoriet er det trolig lite ytre stimuli fra omgivelsene som påvirker bevegelsesoppgaven. Vi må derfor være åpen for at selv om resultatene viste at det i løpet av en toårsperiode ikke var statistisk signifikante endringer i de spatiotemporale gangparameterne, kan det være at de eldre opplever utfordringer i ADL knyttet til gangfunksjon. Dette fordi deltakerne kan yte sitt aller beste på bevegelseslaboratoriet, og det dermed ikke er representativt for hvordan gangfunksjonen er i ADL.

Testingen i doktorgradsprosjektet ble gjennomført med at deltakerne gikk over den 4,25 meter lange elektroniske gangmatten til GAITRite systems, samt to meter før og etter gangmatten. Etter at deltakerne hadde gått en lengde stoppet dem, snudde og gikk tilbake igjen. Denne typen testprosedyre fører til en ikke-sammenhengende gange, og kan hindre jevn bevegelse og flyt i bevegelsesoppgaven (König, Singh, Von Beckerath, Janke & Taylor, 2014). Vi kan dermed anta at en slik testprosedyre med start og stopp kan ha påvirket resultatet med å bryte opp flyten og rytmen i bevegelsesoppgaven, og at deltakerne brukte flere steg for å komme opp i foretrukket ganghastighet. På den andre siden gikk deltakerne to meter før og etter gangmatten, nettopp for å ikke inkludere akselerasjonsfasen og deselerasjonsfasen. Vi kan dermed se for oss at disse hyppige start og stoppene ikke ble medregnet i resultatene, og at deltakerne hadde rukket å komme opp i foretrukket hastighet før de kom frem til gangmatten.

En fordel med å bruke den elektroniske gangmatten til GAITRite systems er at den registrerer små bevegelser og minimale avvik som kan være vanskelig å observere ved en visuell analyse, men som har en viktig betydning (Bridenbaugh & Kressig, 2011). Fysioterapeuter i klinisk praksis utfører regelmessige ganganalyser og gjør vurderinger av gangmønsteret til pasienter, og vi kan anta at de aller fleste utfører en visuell analyse. Ved en visuell analyse vil fysioterapeuten kun observere fra en side om gangen, samt at mange av bevegelsene er så raske at de vil være vanskelige å observere med det blotte øyet. I tillegg ser vi at fysioterapeuter er ulike, de observerer ulikt og ser etter forskjellige elementer mens de analyserer, og det kan føre til mye uenighet blant de som vurderer gangen (Krebs et al., 1985). Derfor vil man ved å benytte seg av en elektronisk gangmatte få en mer objektiv vurdering av gangfunksjonen. En annen fordel med gangmatten er at utstyret krever liten plass, samt at gangmatten finnes i forskjellige lengder. Dette gjør at vi kan se for oss at flere fysioterapiklinikker kan ha kapasitet og plass til en slik gangmatte.

En ulempe med den elektroniske gangmatten er at vi kun får registrert data fra gangmatten, men vil ikke få noe informasjon om hva som skjer i tilstøtende ledd som ikke treffer gangmatten. For eksempel vil vi ikke få noe informasjon om bevegelsesutslag i eksempelvis ankler, knær og hofter. Det at man ved bruk av en elektronisk gangmatte ikke får et helhetlig bilde av gangen støttes også av Hodt-Billington, Helbostad & Moe-Nilssen (2008). De var ute etter å undersøke asymmetri i gange hos friske mennesker og slagpasienter med en elektronisk gangmatte, samt sensor på ryggen. Gangmatten klarte ikke å skille mellom slagpasientene og de friske, men det klarte sensoren på ryggen. Forskerne mente at dette var på grunn av at sensoren på ryggen målte

hele bevegelsen, mens gangmatten kun målte det som skjedde mens foten var i kontakt med matten (Hodt-Billington et al., 2008). Et annet elektronisk verktøy som kan brukes til å analysere gange er tredimensjonal databasert ganganalyse. Ved bruk av denne metoden vil man kunne se hva som skjer i de ulike leddene under gange (Helse Bergen, 2017), noe man også vil ved visuell ganganalyse. Tredimensjonalt databasert ganganalyse er derimot dyrt og krever stor plass, og noe kun spesialiserte steder vil ha tilgjengelig. Et alternativ kan derfor være å benytte en elektronisk gangmatte, i tillegg til visuell ganganalyse, for å få et helhetlig bilde av gangen.

Når vi ser på fordeler og ulemper er det også viktig å huske i hvilken setting man observerer gangen i, og hva man er ute etter å observere. I møte med pasienter vil det være svært relevant å se hva som skjer i de ulike leddene underveis i gangen for å få et inntrykk av pasientens funksjon, og for å implementere og evaluere behandlingstiltak. I denne oppgaven var vi ute etter å se om og eventuelt hvordan de spatiotemporale gangparameterne endret seg over tid. Det var derfor ikke behov for informasjon om hva som skjedde i de ulike leddene underveis i gangen. Dermed vil en elektronisk gangmatte være tilstrekkelig til å samle inn data, til tross for at man ikke får informasjon om hva som skjer i de ulike leddene.

Under testingen da deltakerne skulle telle baklengs fra 50 med et intervall på tre (dual-task gange) ble de ikke bedt om å prioritere oppgavene. Dermed kan det være at noen av deltakerne fokuserte på å telle, mens andre la mest fokus på det å gå. Vi ser at det ved dual-task gange generelt sett er et større standardavvik sammenlignet med gange i foretrukket hastighet, og vi tror det at deltakerne la ulik prioritet på oppgavene kan være en av grunnene til det. Et større standardavvik forteller oss at det er en større spredning i tallene, og flere verdier ligger spredt fra gjennomsnittet (Bjørndal & Hofoss, 2004, s. 47-48). Dermed kan det se ut som at ved gange i foretrukket hastighet er det flere deltakere som er i nærheten av gjennomsnittet, mens flere skiller seg fra gjennomsnittet ved dual-task gange. Videre ser vi at fra baseline til toårsoppfølgingen holder standardavviket seg forholdsvis stabilt ved dual-task gange, med unntak av ved dobbeltsteglengde, svingfase og standfase. Ved disse parameterne ser vi en økning i standardavviket, som betyr at det er en større spredning i verdiene ved toårsoppfølgingen. Det at vi ser et forholdsvis stabilt standardavvik, tyder på at det er omtrent lik spredning i verdiene ved begge tidspunktene.

5.2 Resultatdiskusjon

Når vi ser på resultatene ser vi små endringer i de spatiotemporale gangparameterne ved gange i foretrukket hastighet og ved dual-task gange over en tidsperiode på to år, men endringene er ikke statistisk signifikante. For å trekke frem noen av resultatene ser vi ved gange i foretrukket hastighet at stegbredden reduseres med i underkant av en halv centimeter, dobbeltsteglengden endres med et par centimeter og hvor stor del av gangsyklusen som er svingfase og standfase endres med i underkant av 1%. Heller ikke ved dual-task gange ser vi de store endringene i de spatiotemporale gangparameterne over en toårsperiode. Det at endringene ikke er statistisk signifikante betyr at vi ikke kan si noe om endringene skyldes tilfeldigheter eller om de er reelle. Årsaken til dette resultatet kan for eksempel skyldes at det ikke skjer en endring i gangfunksjonen hos eldre i løpet av to år. Det kan også være andre faktorer som påvirker resultatet, blant annet antall deltakere og alderen på deltakerne.

I *tabell 2* og *tabell 3* ser vi at det generelt sett er større endringer i de spatiotemporale gangparameterne ved dual-task gange sammenlignet med gange i foretrukket hastighet. Her kan vi trekke frem ganghastigheten som ett eksempel. Ved gange i foretrukket hastighet ser vi en endring på 0,11 cm/s (120,67 cm/s ved baseline – 120,56 cm/s ved toårsoppfølging), mens endringen ved dual-task gange er betydelig større med 7,3 cm/s (86,95 cm/s ved baseline – 79,65 cm/s ved toårsoppfølging). Det at hastigheten reduseres hos eldre støttes også av Ferrucci et al. (2016). I Baltimore Longitudinal Study of Aging har de sett på foretrukket ganghastighet til 711 menn og 766 kvinner over 20 år. Studien viser at foretrukket ganghastighet reduseres med alderen, og særlig etter fylte 75 år. I denne studien har de ikke fulgt de samme deltakerne over tid og sett om individene får en redusert ganghastighet, men de har sett på flere individer i ulike aldersgrupper.

En faktor som vi tror kan ha en påvirkning på resultatet er alderen til deltakerne. Deltakerne som vi har benyttet i analysene i denne oppgaven hadde en gjennomsnittsalder på 75,2 år. Eldre er en heterogen gruppe, og aldringsprosessen er avhengig av flere faktorer (Helbostad et al., 2016, s. 33). Det kan dermed være store individuelle forskjeller på fysisk funksjon, og kronologisk alder er derfor en dårlig indikator på funksjonsnivå (Helbostad et al., 2016, s. 32). Flere personer i 70 årene er spreke, og som Ferrucci et al. (2016) viste, var det særlig fra 75 år og oppover at man kunne observere en nedgang i ganghastigheten. Det kan derfor tenkes at deltakerne vi har datamateriale fra var litt for unge, og vi kan se for oss at vi ville ha observert

større endringer i de spatiotemporale gangparameterne hvis deltakerne hadde vært noen år eldre.

Hvor friske deltakerne var og deres fysiske funksjon er komponenter som vi tror kan ha en innvirkning på resultatene. Som nevnt tidligere er ganghastigheten et vitalt tegn (Hollman et al., 2011), og kan brukes når vi vil se på deltakernes fysiske funksjon. Deltakerne vi har benyttet data fra hadde i gjennomsnitt en ganghastighet på 120,67 cm/s, eller 1,21 m/s, ved gange i foretrukket hastighet. Hollman et al. (2011) undersøkte normaldata på spatiotemporale gangparametere hos eldre. Blant de i alderen 70-74 år var gjennomsnittlig ganghastighet for menn 1,17 m/s og 1,16 m/s for kvinner. I alderen 75-79 år hadde menn i snitt en hastighet på 1,22 m/s og kvinner 1,12 m/s. Det betyr at deltakerne vi har benyttet data fra hadde en relativt lik foretrukket hastighet, om ikke litt høyere ganghastighet enn det Hollman et al. (2011) fant blant deltakerne i sin studie.

I tillegg til fysisk funksjon, kan vi se på antall sykdommer og antall faste medisiner for å se på hvor friske deltakerne var. Deltakerne vi har benyttet data fra hadde i snitt 1,7 (SD 0,88) sykdommer. I 1995 rapporterte 85 prosent av eldre over 67 år om én eller flere varige sykdommer (Statistisk sentralbyrå, 1999). The Hordaland Health Study (HUSK) har undersøkt medisinbruk hos 3341 eldre personer mellom 70 og 74 år, der eldre i gjennomsnitt brukte 2,8 faste medisiner per dag (Brekke, Hunskaar & Straand, 2006). Ser vi på deltakerne vi har benyttet datamateriale fra, ser vi at de i gjennomsnitt brukte 2,4 (SD 1,97) faste medisiner, og dermed brukte de færre faste medisiner enn hva deltakerne i HUSK brukte. Etter å ha sett på fysisk funksjon, antall sykdommer og antall faste medisiner til deltakerne, kan vi spekulere i om deltakerne i vår oppgave var litt for friske og spreke til at vi kunne observere en tydelig endring i gangfunksjonen over to år.

Variabiliteten i gangen kan som nevnt tidligere benyttes for å vurdere risikoen for fall (Bridenbaugh & Kressig, 2011). I resultatene (*tabell 2* og *tabell 3*) ser vi at det hverken ved gange i foretrukket hastighet eller ved dual-task gange skjedde endringer i variabiliteten i dobbelsteglengde eller dobbelstegtid over en tidsperiode på to år. Med bakgrunn i resultatene, og kunnskap om at ganghastigheten og variabiliteten er viktige indikatorer for å vurdere fysisk funksjon og fallrisiko (Bridenbaugh & Kressig, 2011; Hausdorff et al., 2001), kan vi tenke oss at deltakerne i løpet av toårsperioden ikke hadde en stor endring i fysisk funksjon, gangfunksjon og fallrisiko.

Det er gjort flere studier som har undersøkt gangvariabiliteten hos eldre, men det er fremdeles flere hull i litteraturen (Callisaya et al., 2010). Bogen, Aasund, Ranhoff & Moe-Nilssen (2019) har ved hjelp av kroppsbåren sensor registrert spatiotemporale gangparametere hos eldre. I studien fant de en statistisk signifikant endring over en toårsperiode i variabilitet i anteriorposterior retning ved gange i foretrukket hastighet, og en endring i vertikal og mediolateral retning ved dual-task gange. De benyttet data fra 56 deltakere med en gjennomsnittsalder på 75,8 år (SD 3,1) (Bogen et al., 2019). Resultatet i denne studien kan likevel ikke direkte sammenlignes med våre resultater, da de har benyttet kroppsbåren sensor for å samle inn data, mens våre data er innsamlet ved hjelp av en elektronisk gangmatte.

Vi kan samtidig diskutere om deltakerne gikk en lang nok distanse til å få en reliabel måling av variabilitet. Hollman et al. (2010) konkluderer med at det krever relativt få steg for å undersøke spatiotemporale gangparametere, men for å undersøke variabilitet i gangmønsteret kreves det en lengre distanse. Funnene i denne studien støtter König et al. (2014), og forklarer at det krever opp mot 50 gangsykluser for å få en reliabel vurdering av gangvariabilitet, men kun noen få sykluser for å få en pålitelig vurdering av de spatiotemporale gangparameterne. Ut ifra disse studiene kan det se ut som om deltakerne har gått en litt for kort distanse til at vi for sikkerhet kan si noe om endringer i variabiliteten i gangen.

Når vi først er inne på distansen deltakerne gikk, kan vi se for oss at en lengre avstand under testingen kunne ha ført til større endringer i de spatiotemporale gangparameterne. Dette fordi vi kan tenke oss at noen av deltakerne eksempelvis hadde redusert muskelstyrke, dårligere fysisk funksjon og redusert kondisjonsnivå, da vi vet at aldring medfører kroppslige endringer (Helse- og omsorgsdepartementet, 2018). Vi tror slike faktorer kan komme til uttrykk i gangen, og at de vil komme tydeligere frem ved en lengre distanse sammenlignet med distansen deltakerne gikk under testingen, og dermed føre til større endringer i de spatiotemporale gangparameterne. På den andre siden kan vi se for oss at en lengre gangdistanse kunne ha resultert i at bakenforliggende sykdommer vil uttrykkes tydeligere, og som en konsekvens av dette kan gangfunksjonen påvirkes i negativ retning. For eksempel kan en person med moderat eller alvorlig grad av KOLS være plaget med hoste, obstruktive luftveier og dyspné (Jacobsen, Kjeldsen, Ingvaldsen, Buanes & Røise, 2009, s. 139), og vi kan tenke oss at pusten blir en begrensning ved en lengre avstand, som igjen kan ha en innvirkning på gangmønsteret og resultatene.

Ettersom vi ønsker å undersøke om de spatiotemporale gangparameterne endrer seg over en toårsperiode hos hjemmeboende eldre, er det viktig å forsøke å skille endringer som er forårsaket av bakenforliggende sykdommer og endringer som skyldes den naturlige aldringsprosessen. Med bakgrunn i den naturlige aldringsprosessen, der man får svakere muskulatur og redusert fysisk funksjon, tror vi at en lengre gangdistanse kan resultere i større endringer. Samtidig tror vi en lengre gangdistanse øker risikoen for feilkilder, ved at bakenforliggende sykdommer fører til kunstig økt endring. Vi mener derfor at avstanden deltakerne gikk, 4,25 meter på gangmatten pluss to meter før og etter gangmatten, er en egnet distanse. I tillegg har studier visst at distansen deltakerne gikk er lang nok til å få en reliabel måling av de spatiotemporale gangparameterne, men kanskje litt for kort til å kunne konkludere med variabiliteten i gangen (Hollman et al., 2010; König et al., 2014).

I *tabell 2* og *tabell 3* kan vi observere at endringene i hastighet, antall steg og kadens ved dual-task gange har en lavere p-verdi enn ved gange i foretrukket hastighet. Vi kan ikke si at endringen er reell, men ved en lavere p-verdi vil det være mindre sannsynlig at endringene skyldes tilfeldigheter. Ut fra vårt synspunkt synes vi det er naturlig at det kommer frem en større endring ved dual-task gange, da vi vet at hver oppgave man utfører krever en viss oppmerksomhet. Ved utførelse av flere oppgaver samtidig vil oppgavene konkurrere om den tilgjengelige oppmerksomheten (Woollacott & Shumway-Cook, 2002). I tillegg vet vi at gange normalt sett er en automatisert bevegelsesoppgave som i liten grad krever vår fulle oppmerksomhet (Helbostad et al., 2016, s. 40). Hvis vi tar utgangspunkt i dette, samt at eldre går gjennom en aldringsprosess, kan vi tenke oss at eldre får nedsatt gangfunksjon og må bruke mer oppmerksomhet for å utføre bevegelsesoppgaven. I tillegg er det viktig å huske på at i dagliglivet er det sjeldent vi bare går, og at det i mange sammenhenger utføres andre oppgaver samtidig. For eksempel når vi er på kjøkkenet og lager mat, går vi samtidig som man henter matvarer. Dermed har kanskje resultatene fra dual-task gange en større overføringsverdi til dagliglivet, sammenlignet med resultatene fra gange i foretrukket hastighet.

I resultatene (*tabell 3*) ser vi at det ved dual-task gange er tendenser til en nedgang i kadensen, det vil si steg per minutt, fra baseline til toårsoppfølgingen. Samtidig ser vi at antall steg øker, noe som skyldes at deltakerne går med en lavere hastighet og kortere steglengde. Deltakerne må derfor gå flere steg på en gitt distanse, men de går færre steg per minutt. Samtidig er dette så små endringer, at det kan skyldes tilfeldigheter. Hadde endringene vært større, og vi kunne sagt at det virkelig var en reell endring, kunne vi sett for oss at deltakerne tok flere «støttesteg»

når de måtte fordele oppmerksomheten sin på flere oppgaver samtidig. Dette blir nå bare spekulasjoner fra vår side, siden endringen ikke er statistisk signifikant, og dermed kan skyldes tilfeldigheter.

I doktorgradsprosjektet var det 56 personer som fullførte begge testingene og som det fantes data på, og vi har benyttet oss av data fra 34 av dem. Grunnen til dette er at det var tekniske problemer med gangmatten ved den første testingen. Det resulterte i at det ble gode og fullstendige data på kun 34 deltakere. Ettersom dette er en bacheloroppgave med et begrenset tidsperspektiv, hadde vi ikke mulighet til å gå inn og hente ut data til flere deltakere manuelt. Ser vi på andre studier som har sett på gangen til eldre, ser vi for eksempel at Hollman et al. (2011) hadde 294 deltakere, mens Jayakody et al. (2018) hadde 410 deltakere. Her ser vi at det var en god del flere deltakere i disse studiene enn hva vi har i vår oppgave. Med utgangspunkt i dette tror vi at det hadde vært mer ideelt med litt flere deltakere, da 34 deltakere er litt for få til å kunne si at utvalget er representativt for populasjonen hjemmeboende eldre. Samtidig tror vi at færre deltakere og store individuelle forskjeller, vil føre til at det blir vanskelig å oppnå en statistisk signifikant endring.

Ettersom gangmatten ikke fungerte optimalt ved den første testingen, kan vi fundere over om det var helt tilfeldig hvilke deltakere den fungerte på eller ikke. Vi vet ikke hvilke deltakere det ikke er data på, men vi kan spekulere i om det kan ha vært de med dårligst gangfunksjon. Dette kan ha påvirket dataene, og er således en bias på hvem som er inkludert i våre data. Det kan derfor være at vi har data fra de 34 deltakerne med best gangfunksjon. Tilfeldig valgte personer er inkludert i innsamlingen av data, men på bakgrunn av vi kun har benyttet data på fra 34 av de opprinnelige deltakerne, kan det være vi har de med best gangfunksjon. Resultatene trenger derfor ikke være representative for populasjonen hjemmeboende eldre.

Ved doktorgradsprosjektet var oppfølgingstiden to år. Aldringsprosessen er en naturlig prosess, og den fører til gradvis tap av tilpasningsevne og funksjon (Helbostad et al., 2016, s. 17). Samtidig skjer dette i ulik hastighet, og ved ulik alder hos individer (Helbostad et al., 2016, s. 24). Vi kan derfor se for oss at ved et lengre tidsperspektiv ville den naturlige aldringsprosessen kommet litt lengre, og vi kunne fått større endringer i de spatiotemporale gangparameterne. På den andre siden vil et lengre tidsperspektiv muligens føre til et større frafall av deltakere på bakgrunn av at dette er eldre mennesker, og flere kan dø eller ikke lenger oppfylle inklusjonskriteriene (bo i sin egen bolig, kunne gå over ti meter sammenhengende uten

ganghjelpemidler og gi informert samtykke). Alt i alt så tenker vi at en lengre oppfølgingstid muligens kunne ha ført til større endringer, men samtidig ville det antageligvis ha vært et større frafall som heller ikke ville vært ideelt. I tillegg mener vi at en oppfølgingstid på to år gir oss et innblikk i utviklingen av gange hos eldre.

Når vi først er inne på oppfølgingstiden til deltakerne i doktorgradsprosjektet, vet vi at deltakerne ikke ble fulgt opp i perioden mellom første og andre testing. Dette ser vi på som en begrensning da eldre kan ha et svingende funksjonsnivå, og de kan variere mellom å være uavhengige og å ha et nedsatt funksjonsnivå (Gill, Allore, Hardy & Guo, 2006). Med bakgrunn i at funksjonsnivået til eldre kan svinge, kan vi se for oss at noen av deltakerne har hatt perioder med godt funksjonsnivå og perioder med dårligere funksjonsnivå. Hvis en av testingene da har falt i en god periode, eller i en dårlig periode, vil resultatene antageligvis bli helt annerledes. Dermed kan vi se for oss at hvis deltakerne hadde fått oppfølging og blitt målt eller testet i tidsperioden mellom testingene, kunne vi muligens sett større variasjoner og mer svingninger i endringene i de spatiotemporale gangparameterne.

Det er gjort lite forskning på fagområdet og dermed finnes det få studier som ser på om de spatiotemporale gangparameterne endrer seg over tid hos hjemmeboende eldre mennesker. Det er derfor begrenset med litteratur som vi kan støtte oss til og sammenligne våre resultater med. Vi har sett at våre resultater ikke er statistisk signifikante, og vi kan dermed ikke si at de små endringene vi ser fra baseline til toårsoppfølgingen ved både gange i foretrukket hastighet og ved dual-task gange er reelle eller om de skyldes tilfeldigheter. Vi mener derfor at det bør gjøres mer forskning på fagfeltet for å se om spatiotemporale gangparametere endrer seg over tid hos hjemmeboende eldre. Dette er viktig informasjon for å kunne avgjøre om endringer i gangmønsteret hos eldre skyldes patologi eller er en naturlig del av aldringsprosessen.

5.3 Klinisk relevans

Eldre er en gruppe mennesker som har et stort behov for helseressurser og omsorgstjenester (Helse- og omsorgsdepartementet, 2018; Statistisk sentralbyrå, 2019), og er dermed en pasientgruppe fysioterapeuter i klinisk praksis har stor sannsynlighet for å møte, uavhengig om man jobber i privat praksis, i kommunehelsetjenesten eller i spesialisthelsetjenesten. Vurdering av gange er en sentral del i den fysioterapeutiske undersøkelsen, og selv om vi sjeldent tenker over det er det å gå en kompleks bevegelsesoppgave. Gange og gangfunksjon er en viktig

bevegelsesoppgave for menneskets funksjon og selvstendighet i ADL (Bridenbaugh & Kressig, 2011). Vi mener derfor at temaet i denne oppgaven er et høyaktuelt tema for fysioterapeuter.

I vår bacheloroppgave ser vi på om spatiotemporale gangparametere endrer seg hos hjemmeboende eldre over en tidsperiode på to år. Etersom resultatene ikke er statistisk signifikante, og endringene kan skyldes tilfeldigheter, må vi tolke resultatene med forsiktighet. Likevel mener vi at oppgaven til en viss grad kan overføres til klinisk praksis. Vi tror at denne oppgaven kan være med på å bevisstgjøre hva som skjer med gangen hos eldre mennesker over tid, og på den måten være med på å påvirke når man igangsetter tiltak og valg av tiltak i møte med denne pasientgruppen og problemer knyttet til gangfunksjon. På den andre siden må vi huske på at i denne oppgaven er det benyttet data fra et lite utvalg, og at aldriingsprosessen er en individuell prosess som rammer mennesker ulikt (Helbostad et al., 2016, s. 24). Det betyr at et tiltak som fungerer for en person nødvendigvis ikke trenger å fungere for en annen. Derfor er det viktig at man som fysioterapeut i arbeid med pasienter driver med kunnskapsbasert praksis. Det vil si at vi skal benytte oss av forskningsbasert kunnskap, erfaringsbasert kunnskap og pasientens erfaringer (Jamtvedt, Hagen & Bjørndal, 2015, s. 29).

Etter å ha arbeidet med denne bacheloroppgaven har vi tilegnet oss ny kunnskap som vi vil ta med oss videre inn i turnustjenesten og i vårt kliniske arbeid. Resultatene viser at det generelt sett er større endringer ved dual-task gange sammenlignet med gange i foretrukket hastighet, noe som kan tyde på at deltakerne hadde større utfordringer med gangen når de utførte andre oppgaver i tillegg. På utdanningen har vi lært at i klinisk arbeid er det viktig å jobbe oppgavespesifikt, det vil si at øvelsene man gir skal bedre akkurat den funksjonen pasienten har som mål å bedre (Lund, Mæland, Gjesdal & Bjørlo, 2019). Hvis vi i fremtiden arbeider med eldre mennesker som har problemer med gangfunksjonen, kan det være et alternativ å arbeide med gangfunksjonen samtidig som de utfører manuelle og kognitive oppgaver. Dette fordi det i dagliglivet er sjeldent vi er i situasjoner der vi kun går, og ikke utfører en annen oppgave samtidig. For eksempel kan vi jobbe med å gå samtidig som man bærer en pose eller andre gjenstander, da det å bære ting er noe vi gjør relativt ofte i dagliglivet.

6. KONKLUSJON

For å svare på problemstillingen «*Endrer spatiotemporale gangparametere seg over to år hos hjemmeboende eldre?*», kan vi ut ifra våre analyser konkludere med et nei. Det var ikke statistisk signifikante endringer i noen av de spatiotemporale gangparameterne, som betyr at vi ikke kan observere endringer i gangmønsteret i løpet av en toårsperiode hos hjemmeboende eldre med en gjennomsnittsalder på 75,2 år (SD 3,48). Det er derimot flere faktorer som kan ha påvirket resultatet, for eksempel et lite utvalg og store individuelle forskjeller. Deltakerne kan også ha vært for unge og velfungerende til at man kunne observere en endring i løpet av to år. Det finnes lite forskning på dette området, og vi mener videre forskning er nødvendig for å kunne si noe om endringer i gangmønster over tid hos eldre.

7. REFERANSELISTE

- Balasubramanian, C. K., Neptune, R. R. & Kautz, S. A. (2009). Variability in spatiotemporal step characteristics and its relationship to walking performance post-stroke. *Gait & Posture*, 29(3), 408-414. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2008.10.061>
- Bean, J. F., Latham, N. K., Holt, N., Kurlinski, L., Ni, P., Leveille, S., ... Jette, A. (2013). Which neuromuscular attributes are most associated with mobility among older primary care patients? *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 94(12), 2381-2388. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.07.026>
- Beauchet, O., Annweiler, C., Callisaya, M. L., De Cock, A.-M., Helbostad, J. L., Kressig, R. W., ... Verghese, J. (2016). Poor gait performance and prediction of dementia: results from a meta-analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*, 17(6), 482-490. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.12.092>
- Bergh, S., Lyshol, H., Selbæk, G., Strand, B. H., Taraldsen, K. & Thingstad, P. (2013). Short Physical Performance Battery. I *Den norske legeforening*. Helsebiblioteket. Hentet 16. april 2020 fra <https://www.legeforeningen.no/contentassets/870420284b7d4cb98100191ff93e7983/sppb.pdf>
- Bjørndal, A. & Hofoss, D. (2004). *Statistikk for helse- og sosialfagene* (2. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Bogen, B., Aaslund, M. K., Ranhoff, A. H. & Moe-Nilssen, R. (2019). Two-year changes in gait variability in community-living older adults. *Gait & Posture*, 72, 142-147. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.06.005>
- Bogen, B., Moe-Nilssen, R., Aaslund, M. K. & Ranhoff, A. H. (2020). Muscle Strength as a Predictor of Gait Variability after Two Years in Community-Living Older Adults. *The Journal of Frailty & Aging*, 9(1), 23-29. <https://doi.org/10.14283/jfa.2019.24>

- Braut, G. S. (2020). Utvalg. I *Store norske leksikon*. Hentet 16. april 2020 fra <https://snl.no/utvalg>
- Brekke, M., Hunskaar, S. & Straand, J. (2006). Self-reported drug utilization, health, and lifestyle factors among 70–74 year old community dwelling individuals in Western Norway. The Hordaland Health Study (HUSK). *BMC Public Health*, 6(1), 121. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-6-121>
- Bridenbaugh, S. A. & Kressig, R. W. (2011). Laboratory review: the role of gait analysis in seniors' mobility and fall prevention. *Gerontology*, 57(3), 256-264. <https://doi.org/10.1159/000322194>
- Brown, C. J. & Flood, K. L. (2013). Mobility Limitation in the Older Patient: A Clinical Review. *JAMA*, 310(11), 1168-1177. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.276566>
- Callisaya, M. L., Blizzard, L., Schmidt, M. D., McGinley, J. L. & Srikanth, V. K. (2010). Ageing and gait variability - a population-based study of older people. *Age and Ageing*, 39(2), 191. <https://doi.org/10.1093/ageing/afp250>
- Carr, J. H. & Shepherd, R. B. (2010). *Neurological rehabilitation: Optimizing motor performance* (2. utg.). Edinburgh: Churchill Livingstone Elsevier.
- Chamberlin, M. E., Fulwider, B. D., Sanders, S. L. & Medeiros, J. M. (2005). Does fear of falling influence spatial and temporal gait parameters in elderly persons beyond changes associated with normal aging? *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 60(9), 1163-1167. <https://doi.org/10.1093/gerona/60.9.1163>
- Dalland, O. (2017). *Metode og oppgaveskriving* (6. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Engedal, K. (2019). Alderdom. I *Store norske leksikon*. Hentet 30. mars 2020 fra <https://sml.snl.no/alderdom>

- Ferrucci, L., Cooper, R., Shardell, M., Simonsick, E. M., Schrack, J. A. & Kuh, D. (2016). Age-related change in mobility: perspectives from life course epidemiology and geroscience. *Journals of gerontology series a: biomedical sciences and medical sciences*, 71(9), 1184-1194. <https://doi.org/10.1093/gerona/glw043>
- Folkhelseinstituttet. (2019). Forventa levealder og sjukdomsbyrde varierer mellom nordiske land. Hentet fra <https://www.fhi.no/nyheter/2019/sykdomsbyrde-i-norden/>
- Fritz, S. & Lusardi, M. (2009). White paper: “walking speed: the sixth vital sign”. *Journal of geriatric physical therapy*, 32(2), 2-5. <https://doi.org/10.1519/00139143-200932020-00002>
- Gallahue, D. L., Ozmun, J. C. & Goodway, J. D. (2012). *Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults* (7. utg.). Boston: McGraw Hill.
- Gill, T. M., Allore, H. G., Hardy, S. E. & Guo, Z. (2006). The dynamic nature of mobility disability in older persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 54(2), 248-254. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.00586.x>
- Hausdorff, J. M., Rios, D. A. & Edelberg, H. K. (2001). Gait variability and fall risk in community-living older adults: A 1-year prospective study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(8), 1050-1056. <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.24893>
- Helbostad, J. L., Granbo, R. & Østerås, H. (2016). *Aldring og bevegelse: fysioterapi for eldre* (2. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Helse Bergen. (2017, 19. januar). Tredimensjonal databasert ganganalyse. Hentet 22. april 2020 fra <https://helse-bergen.no/avdelinger/ortopedisk-klinikk/ortopedisk-avdeling-haukeland/ganglaboratoriet/tredimensjonal-databasert-ganganalyse>
- Helse- og omsorgsdepartementet. (2018). *Leve hele livet - en kvalitetsreform for eldre* (Meld. St. 15 (2017 - 2018)). Hentet fra

<https://www.regjeringen.no/contentassets/196f99e63aa14f849c4e4b9b9906a3f8/no/pdfs/stm201720180015000dddpdfs.pdf>

Helsebiblioteket. (2016). Tverrsnittstudie. Hentet 25. mars fra

<https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/tverrsnittstudie>

Hodt-Billington, C., Helbostad, J. L. & Moe-Nilssen, R. (2008). Should trunk movement or footfall parameters quantify gait asymmetry in chronic stroke patients? *Gait & posture*, 27(4), 552-558. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2007.07.015>

Hollman, J. H., Childs, K. B., McNeil, M. L., Mueller, A. C., Quilter, C. M. & Youdas, J. W. (2010). Number of strides required for reliable measurements of pace, rhythm and variability parameters of gait during normal and dual task walking in older individuals. *Gait & Posture*, 32(1), 23-28. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.02.017>

Hollman, J. H., McDade, E. M. & Petersen, R. C. (2011). Normative spatiotemporal gait parameters in older adults. *Gait & posture*, 34(1), 111-118. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2011.03.024>

Jacobsen, D., Kjeldsen, S. E., Ingvaldsen, B., Buanes, T. & Røise, O. (2009). *Sykdomslære* (2. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.

Jamtvedt, G., Hagen, K. B. & Bjørndal, A. (2015). *Kunnskapsbasert fysioterapi: metoder og arbeidsmåter* (2. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.

Jayakody, O., Breslin, M., Srikanth, V. & Callisaya, M. (2018). Medical, sensorimotor and cognitive factors associated with gait variability: A longitudinal population-based study. *Frontiers in aging neuroscience*, 10, 419. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2018.00419>

Krebs, D. E., Edelstein, J. E. & Fishman, S. (1985). Reliability of observational kinematic gait analysis. *Physical Therapy*, 65(7), 1027-1033. <https://doi.org/10.1093/ptj/65.7.1027>

- König, N., Singh, N. B., Von Beckerath, J., Janke, L. & Taylor, W. R. (2014). Is gait variability reliable? An assessment of spatio-temporal parameters of gait variability during continuous overground walking. *Gait & Posture*, 39(1), 615-617.
<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2013.06.014>
- Lindemann, U., Najafi, B., Zijlstra, W., Hauer, K., Mucbe, R., Becker, C. & Aminian, K. (2008). Distance to achieve steady state walking speed in frail elderly persons. *Gait & posture*, 27(1), 91-96. <https://doi.org/10.1093/ptj/65.7.1027>
- Lipsitz, L. A., Manor, B., Habtemariam, D., Iloputaife, I., Zhou, J. & Trivison, T. G. (2018). The pace and prognosis of peripheral sensory loss in advanced age: association with gait speed and falls.(Report). *BMC Geriatrics*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0970-5>
- Lord, S., Galna, B. & Rochester, L. (2013). Moving forward on gait measurement: Toward a more refined approach. *Movement Disorders*, 28(11), 1534-1543.
<https://doi.org/10.1002/mds.25545>
- Lund, J. G., Mæland, S., Gjesdal, B. E. & Bjørlo, J. (2019). Er fysioterapeutens funksjonelle øvelser oppgavespesifikke? *Fysioterapeuten*, 86(9), 63-64. Hentet fra <https://fysioterapeuten-eblad.no/dm/fysioterapeuten-9-19/64/#zoom=z>
- Lundin-Olsson, L., Nyberg, L. & Gustafson, Y. (1997). “Stops walking when talking” as a predictor of falls in elderly people. *The Lancet*, 349(9052), 617.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(97\)24009-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(97)24009-2)
- Madehkhaksar, F. & Egges, A. (2016). Effect of dual task type on gait and dynamic stability during stair negotiation at different inclinations. *Gait & Posture*, 43, 114-119.
<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.09.009>
- Magee, D. J. (2014). *Orthopedic physical assessment* (6. utg.). St. Louis: Elsevier.

- Maki, B. E. (1997). Gait Changes in Older Adults: Predictors of Falls or Indicators of Fear? *Journal of the American Geriatrics Society*, 45(3), 313-320.
<https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1997.tb00946.x>
- McDonough, A. L., Batavia, M., Chen, F. C., Kwon, S. & Ziai, J. (2001). The validity and reliability of the GAITRite system's measurements: A preliminary evaluation. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 82(3), 419-425.
<https://doi.org/10.1053/apmr.2001.19778>
- Menz, H. B., Latt, M. D., Tiedemann, A., Mun San Kwan, M. & Lord, S. R. (2004). Reliability of the GAITRite® walkway system for the quantification of temporospatial parameters of gait in young and older people. *Gait & Posture*, 20(1), 20-25.
[https://doi.org/10.1016/S0966-6362\(03\)00068-7](https://doi.org/10.1016/S0966-6362(03)00068-7)
- Myrstad, M. (2015). De gamle er eldst - eller bare eldre? *Tidsskriftet den norske legeforening*. <https://doi.org/10.4045/tidsskr.14.1292>
- Neumann, D. A. (2010). *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation* (2. utg.). St. Louis, MO: Elsevier.
- Neumann, D. A. (2017). *Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for rehabilitation* (3. utg.). St. Louis, MO: Elsevier.
- Nylenna, M. (2016). Prospektiv og retrospektiv. *Tidsskriftet den norske legeforening*.
<https://doi.org/10.4045/tidsskr.16.0280>
- O'Connor, S. M., Xu, H. Z. & Kuo, A. D. (2012). Energetic cost of walking with increased step variability. *Gait & Posture*, 36(1), 102-107.
<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.01.014>
- Pirker, W. & Katzenschlager, R. (2017). Gait disorders in adults and the elderly. *The Central European Journal of Medicine*, 129(3-4), 81-95. <https://doi.org/10.1007/s00508-016-1096-4>

- Pripp, H. (2017). Populasjon og utvalg. *Tidsskriftet den norske legeforening*.
<https://doi.org/10.4045/tidsskr.17.0124>
- Rantanen, T., Guralnik, J. M., Sakari-Rantala, R., Leveille, S., Simonsick, E. M., Ling, S. & Fried, L. P. (1999). Disability, physical activity, and muscle strength in older women: the Women's Health and Aging Study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 80(2), 130-135. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(99\)90109-0](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(99)90109-0)
- Ringdal, K. (2007). *Enhet og mangfold: samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode* (3. utg.). Bergen: Fagbokforl.
- Schrack, J. A., Simonsick, E. M. & Ferrucci, L. (2010). The energetic pathway to mobility loss: an emerging new framework for longitudinal studies on aging. *Journal of the American Geriatrics Society*, 58, S329-S336. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.02913.x>
- Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. (2012). *Motor control: translating research into clinical practice* (4. utg.). Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins.
- Statistisk sentralbyrå. (1999). Eldre i Norge. Hentet fra <https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/sa32/sa32.pdf>
- Statistisk sentralbyrå. (2019). Eldrebølgen legger press på flere omsorgstjenester i kommunen. Hentet fra <https://www.ssb.no/helse/artikler-og-publikasjoner/eldrebolgen-legger-press-pa-flere-omsorgstjenester-i-kommunen>
- Statistisk sentralbyrå. (2020, 27.02). Befolkning. Hentet fra <https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/folkemengde/aar-per-1-januar>
- Studenski, S. (2009). Bradypedia: Is gait speed ready for clinical use? *The journal of nutrition, health & aging*, 13(10), 878-880. <https://doi.org/10.1007/s12603-009-0245-0>

- Svalund, J. (2005). Kvinner lever lenger - med flere sykdommer. Hentet fra <https://www.ssb.no/helse/artikler-og-publikasjoner/kvinner-lever-lenger-med-flere-sykdommer>
- Toro, B., Nester, C. J. & Farren, P. C. (2003a). A review of observational gait assessment in clinical practice. *Physiotherapy Theory and Practice*, 19(3), 137-149. <https://doi.org/10.1080/09593980307964>
- Toro, B., Nester, C. J. & Farren, P. C. (2003b). The status of gait assessment among physiotherapists in the United Kingdom. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 84(12), 1878-1884. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(03\)00482-9](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(03)00482-9)
- van Uden, C. J. T. & Besser, M. P. (2004). Test-retest reliability of temporal and spatial gait characteristics measured with an instrumented walkway system (GAITRite). *BMC musculoskeletal disorders*, 5(1), 13. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-5-13>
- VanSwearingen, J. M. & Studenski, S. A. (2014). Aging, Motor Skill, and the Energy Cost of Walking: Implications for the Prevention and Treatment of Mobility Decline in Older Persons. *The Journals of Gerontology: Series A*, 69(11), 1429-1436. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu153>
- Webster, K. E., Wittwer, J. E. & Feller, J. A. (2005). Validity of the GAITRite® walkway system for the measurement of averaged and individual step parameters of gait. *Gait & Posture*, 22(4), 317-321. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2004.10.005>
- Winter, D. A., Patla, A. E., Frank, J. S. & Walt, S. E. (1990). Biomechanical walking pattern changes in the fit and healthy elderly. *Physical therapy*, 70(6), 340-347. <https://doi.org/10.1093/ptj/70.6.340>
- Woollacott, M. & Shumway-Cook, A. (2002). Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait & Posture*, 16(1), 1-14. [https://doi.org/10.1016/S0966-6362\(01\)00156-4](https://doi.org/10.1016/S0966-6362(01)00156-4)

Yu, H., Riskowski, J., Brower, R. & Sarkodie-Gyan, T. (2009). Gait Variability while walking with three different speeds. *IEEE International Conference on Rehabilitation Robotics*, 823-827. <https://doi.org/10.1109/ICORR.2009.5209486>

Öhlin, J., Ahlgren, A., Folkesson, R., Gustafson, Y., Littbrand, H., Olofsson, B. & Toots, A. (2020). The association between cognition and gait in a representative sample of very old people - the influence of dementia and walking aid use. *BMC geriatrics*, 20(1), 34. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-1433-3>