

**BALANSEPROBLEMER ETTER
MILD TRAUMATISK HODESKADE**
-en kartlegging av balanseproblemer fire år etter skaden



Ingerid Kleffeldgård

Hovedfagsoppgave

Våren 2007



**Universitetet i Oslo
Det medisinske fakultet
Seksjon for helsefag**

Tegnet figur på forsiden: "Equilibre" av Cecile Roux, Le Castellet , Provence, France
(Rolf Moe-Nilssen, Universitetet i Bergen 1999).

Forord

Denne hovedfagsoppgaven er en oppfølgingsstudie av personer med Mild Traumatisk Hodeskade. Populasjonen til studien ble hentet fra Ullevålstudien som er en prospektiv kartlegging av hodeskadepasienter ved Ullevål Universitetssykehus fra 2001. Jeg vil takke Erik Bautz Holter, Unni Sveen og Kristin Alvsåker for at de ga meg muligheten til å følge opp disse pasientene med en observasjonsstudie for å kartlegge balanseproblemer fire år etter skaden. Jeg vil også takke andre kolleger ved Ullevål Universitetssykehus for diskusjoner, innspill og hjelp underveis. Takk til Cecilie Røe, Niels Gunnar Juel, Malin Mongs og Alhed Piene. Jeg vil også takke Kari-Anne Nielssen som tålmodig og forståelsesfullt stilte opp og tålte fravær fra jobben som stadig gikk i min favør.

En stor takk til min veileder Astrid Bergland som tålmodig og engasjert har geleidet meg gjennom hele prosessen. Tusen takk Astrid for konstruktive og støttende innspill, du har vært en inspirerende, oppmuntrende og kreativ veileder. ☺

Arbeidet med hovedfagsoppgaven har vært en lang prosess med utfordringer og gleder. Jeg har lært utrolig mye gjennom dette hovedfagsarbeidet, både fysioterapifaglig og i forhold vitenskapelig arbeid, statistikk og metode. Jeg tok fatt på to store fagfelt ”balanse” og ”mild traumatisk hodeskade” som jeg hadde begrenset kunnskap om og erfaring med, men som jeg ønsket å lære mer om. Dette har bydd på mange utfordringer samtidig med en unik mulighet til å gå i dybden på dette feltet. Jeg har lært mye om balanseproblemer hos denne pasientgruppen og hvilke problemer og symptomer en mild traumatisk hodeskade kan gi på lang sikt. Jeg håper dette arbeidet kan bidra til å skape nysgjerrighet slik at flere får lyst til å arbeide og forske på dette feltet. Det er det behov for.

Ingerid Kleffeldgård

Sammendrag

Studiens bakgrunn og hensikt: Personer med mild traumatisk hodeskade (MTBI) klager ofte over balanseproblemer som en langvarig konsekvens av skaden. Til tross for dette er det gjort få langtidsoppfølginger av balanseproblemer hos personer med mild traumatisk hodeskade. Denne studien følger opp en gruppe personer med MTBI fire år etter skaden. Studiens problemstillinger er å få belyst hvor mange som opplever å ha balanseproblemer fire år etter skaden, og om selvrapporterte balanseproblemer etter ett år kan predikere selvrapporterte balanseproblemer fire år etter skaden. Videre ønskes å få belyst forskjeller mellom forsøkspersonene med og uten selvrapporterte balanseproblemer med hensyn til prestasjonsbaserte tester og sammenhenger mellom selvrapportert balanse og resultater fra prestasjonsbaserte tester fire år etter skaden. I studien belyses også sammenhenger mellom selvrapportert balanse og selvrapportert helsestatus fire år etter skaden.

Design og metode: Studien er en tverrsnittstudie og en prospektiv studie. Studiepopulasjonen består av 29 personer (19 menn, 10 kvinner). Populasjonen er delt i to grupper; de med selvrapporterte balanseproblemer, SBP (9), og de med ingen selvrapporterte balanseproblemer, ISBP (20). Metode for datainnsamlingen er strukturert intervju knyttet til selvrapportert balanse og helsestatus (SF-12) i tillegg til prestasjonsbaserte tester. Prestasjonsbaserte tester i studien: balanseplattform (normal stående med øynene åpne og lukket, tandemstående med åpne øyne og dual task), Dynamic Gait Index (8 deltester) og gangtester (normal, maksimal ganghastighet, 6-minutters gåtest). For å se om selvrapportert balanse ved ett år predikerte utfallet av selvrapportert balanse ved fire år, ble sensitivitet, spesifisitet, positiv og negativ prediktiv verdi beregnet. For å analysere forskjeller mellom gruppene ble to utvalgs T-test, Mann-Whitney U Test og Fisher exact test brukt med signifikansnivå på 0,05. Bivariat sammenheng mellom selvrapporterte balanseproblemer og prestasjonsbaserte tester og selvrapporterte balanseproblemer og selvrapportert helsestatus er vurdert ved hjelp av korrelasjonskoeffisienten Spearmans Rho.

Resultater: 31 % rapporterer å ha balanseproblemer 4 år etter skaden. Selvrapporterte balanseproblemer ved ett år predikerer selvrapporterte balanseproblemer ved fire år med en positiv prediktiv verdi på 88%, negativ prediktiv verdi på 90%, sensitivitet på 77%,

og spesifisitet på 95%. På balanseplattformen hadde SBP-gruppen signifikant større hastighetsmoment på kroppsvaien på testen stillestående med manipulasjon av kognisjon (dual task). Dette tolkes som om at SBP gruppen har dårligere balanse enn ISBP gruppen på denne testen. Det var ingen signifikant forskjell på gruppene på de andre testene på balanseplattformen. På Dynamic Gait Index skårte SBP gruppen signifikant dårligere på tre av åtte deltester. Disse var ”gange med horisontale hodedreininger”, ”gange med vertikale hodedreininger” og ”gange med hurtig vending og stopp”. På gangtestene (normal og maksimal ganghastighet) gikk SBP gruppen signifikant saktere enn ISBP gruppen, og på gangdistanse testen (6-minutters gåtest) gikk de signifikant kortere. Det ble funnet signifikante korrelasjoner mellom selvrapportert balansestatus og de prestasjonsbaserte testene nevnt over hvilket indikerer at selvrapporterte balanseproblemer kan måles med disse testene. Det ble funnet signifikant korrelasjon mellom selvrapporterte balanseproblemer og fysisk dimensjon til helsestatusskjemaet SF-12. Dette indikerer at de med selvrapporterte balanseproblemer opplever å ha dårligere fysisk helsestatus enn de som ikke har selvrapporterte balanseproblemer.

Konklusjon: 31% av denne studiepopulasjonen opplevde balanseproblemer som en langtidskonsekvens av skaden. Selvrapportert balansestatus ett år etter skaden, predikerer selvrapportert balansestatus fire år etter skaden. Ved sammenligning av gruppene med og uten selvrapporterte balanseproblemer, hadde gruppen med balanseproblemer signifikant dårligere resultater på følgende tester: Dual task på balanseplattformen, tre deltester i Dynamic Gait Index og alle gangtestene. De samme testene viste signifikant bivariat sammenheng med selvrapporterte balanseproblemer. Disse testene kan derfor være anvendelige til å måle de balanseproblemene personer med mild traumatisk hodeskade rapporterer å ha. Selvrapporterte balanseproblemer viste signifikant sammenheng med lave sumskårer på fysisk helsestatus på SF-12, hvilket indikerer redusert fysisk helsestatus.

Jeg vil være forsiktig med å fortolke resultatene fra studien fordi studiepopulasjonen er liten. Nye studier anbefales før en kan trekke gode konklusjoner om vedvarende balanseproblemer hos personer med mild traumatisk hodeskade.

INNHold

<i>Forord</i>	3
<i>Sammendrag</i>	4
INNHold	6
<i>Forkortelser og begreper</i>	8
1.0 INNLEDNING	9
1.1 Problemstillinger	11
2.0 TEORI OG LITTERATURGJENNOMGANG	12
2.1 Mild Traumatisk hodeskade – kjennetegn og definisjoner	12
2.2 Balanse - definisjoner av sentrale begreper og teoretiske betraktninger	14
2.3 Balanseproblemer hos personer med mild traumatisk hodeskade.....	19
2.4 Undersøkelse av balanseproblemer hos personer med mild traumatisk hodeskade 20	
2.4.1 Undersøkelse av balanseproblemer	21
2.4.2 Balanseplattform	22
2.4.3 Dual Task.....	25
2.5 Selvrapporterte og prestasjonsbaserte måleinstrumenter	26
2.5.1 Selvrapportert helsestatus	27
3.0 METODE OG ANALYSE	28
3.1 Design.....	28
3.2 Materiale.....	28
3.3 Metode.....	29
3.3.1 Rivermead Post Concussion Symptoms Questionnaire	30
3.3.2 Balanseplattform	31
3.3.3 Dynamic Gait Index - DGI.....	33
3.3.4 Gangtester	34
3.3.5 Kortversjonsskjema for måling av fysisk og psykisk/mental helsestatus - SF-12.....	35
3.4 Analyse og statistikk	35
3.5 Etske hensyn og datatilsyn	37
3.6 Validitet og reliabilitet.....	38
4.0 RESULTATER	40
4.1 Demografiske data – studiepopulasjonen	40
4.2 Symptomrapportering ett og fire år etter en mild traumatisk hodeskade	42
4.3 Selvrapportert balanse ett og fire år etter Mild Traumatisk Hodeskade	43
4.4 Forskjeller på gruppene med og uten selvrapporterte balanseproblemer fire år etter skaden	45
4.5 Prestasjonsbaserte tester	45
4.5.1 Tester utført på balanseplattform	45
4.5.2 Dynamic Gait Index – DGI.....	47
4.5.3 Gangtester	50
4.6 Sammenhenger mellom selvrapportert balanse og prestasjonsbaserte tester.....	52
4.7 Selvrapportert balanse og selvrapportert helsestatus	55

5.0 DISKUSJON	57
5.1 Materialet - generaliserbarhet og representativitet	57
5.2 Metode	60
5.2.1 Strukturert intervju.....	60
5.2.2 Prestasjonsbaserte tester.....	62
5.2.3 Statistisk validitet.....	66
5.3 Diskusjon av funn	67
5.3.1 Selvrapporterte balanseproblemer og andre symptomer	68
5.3.2 Tester utført på Balanseplattform.....	70
5.3.3 Dynamic Gait Index - DGI.....	74
5.3.4 Gangtester	75
5.3.5 Sammenheng mellom selvrapportert balansestatus og prestasjonsbaserte tester	78
5.3.6 Selvrapportert helsestatus	82
6.0 AVSLUTNING	84
6.1 Konklusjon	84
6.2 Forslag til framtidig forskning	86
6.3 Kliniske implikasjoner	87
7.0 REFERANSER	89
Oversikt over vedlegg	99

Forkortelser og begreper

UUS	Ullevål Universitetssykehus
MTBI	Mild traumatisk hodeskade
TBI	Traumatisk hodeskade
ISPB	Ingen selvrapporterte balanseproblemer
SBP	Selvrapportert balanseproblemer
COG	Center of gravity: Kroppens tyngdepunkt
COM	Center of mass: Et annet uttrykk for kroppens tyngdepunkt
COP	Center of pressure: sentertrykk til føttene i stående stilling
BOS	Base of support: understøttelsesflaten-areale av kontakten mellom kroppen og underlaget
GCS	Glasgow Coma Score
PTA	Post traumatisk amnesi/anterograd amnesi
LOC	Loss of consciousness, tap av bevissthet
SF-12	Kortversjonsskjema for måling av fysisk og psykisk/mental helsestatus
MCS	Psykisk/Mental subskala til SF-12
PCS	Fysisk subskala til SF-12
RPQ	Rivermead Post Concussion Symptoms Questionnaire
DGI	Dynamic Gait Index
CT	Computer tomografi
MR	Magnet resonans

1.0 INNLEDNING

I Norge blir mellom 8000 og 10000 personer innlagt i sykehus med akutt traumatisk hodeskade (TBI) hvert år (Ingebrigtsen & Rommer 1997, Finset & Krogstad 2002, Sosial og helsedirektoratet 2005). Årlig innsidens er ca. 200 pr. 100 000 innbyggere (Nestvold m.fl. 1988, Ingebrigtsen m.fl. 1998-a). Traumatisk hodeskade kan defineres som en skade av hjernen som følge av et ytre traume mot hjernen (Ingebrigtsen m.fl. 1998-a, Sosial og helsedirektoratet 2005). Det er svært ofte ungdom og mennesker i yrkesaktiv alder som rammes av hodeskader og de samfunnsmessige og menneskelige konsekvensene er derfor betydelige (Lundar & Nestvold 1986). Det er flere menn enn kvinner som rammes av hodeskader med en mann-kvinne ratio på 1.9 (Nestvold m.fl. 1988). Flere studier angir at hodeskadepasienter har store problemer knyttet til familieliv, fritidsaktiviteter, arbeid, og studier (Dikmen m.fl. 1994, Finset m.fl. 1995, Das-Gupta & Turner-Stokes 2002). De hyppigste skadeårsakene er trafikkulykker, fall og vold (Ingebrigtsen m.fl. 1998-a).

Vanligvis klassifiseres hodeskader som milde, moderate eller alvorlige. De fleste, rundt 80-95 % får milde hodeskader mens de resterende utgjør moderate og alvorlige hodeskader (Nestvold m.fl. 1988, Quinn & Sullivan 2000, Vos m.fl. 2002). Dette hovedfagsarbeidet tar utgangspunkt i pasienter med mild traumatisk hodeskade (MTBI) på grunn av at dette utgjør den største gruppen og noen studier (Ingebrigtsen & Romner 1997, Bellner m.fl. 1999) peker på at oppfølging og behandling av denne pasientgruppen er tilfeldig og forekommer i liten grad. En mild hodeskade kan føre til en rekke problemer og symptomer som i de aller fleste tilfeller vil gå tilbake etter 3-6 måneder. Noen vil imidlertid fortsette å ha problemer og symptomer. (Bernstein 1999, Quinn & Sullivan 2000, Das-Gupta & Turner-Stokes 2002). Det er akseptert kunnskap at denne undergruppen av pasienter med mild hodeskade vil kunne få en forstyrrelse av hjernefunksjon med kognitive, fysiske, sosiale og emosjonelle følgevirkninger som ikke nødvendigvis blir synlige før etter uker eller måneder (Harrick m.fl. 1994, Ponsford m.fl. 1994, Ingebrigtsen & Romner 1997, Ingebrigtsen m.fl. 1998-b, Quinn & Sullivan 2000). Disse symptomene kan først komme når pasientene gjenopptar sine pre-morbide aktiviteter, sport eller arbeid. De kan da være tilstede i måneder og år (Quinn & Sullivan 2000). På bakgrunn av dette kan det synes viktig med langtidsoppfølging av denne pasientgruppen for å lære og å forstå mer om forløpet etter skaden.

Kognitive problemer som oppstår etter MTBI er relativt godt dokumentert (Quinn & Sullivan 2000). Flere studier viser at MTBI pasienter også har motoriske problemer spesielt i form av forstyrret koordinasjon, balanse og svimmelhet. Balanseproblemene er særlig gjeldende de første 6 måneder, men noen fortsetter å ha plager flere år etter skaden (Geurts m.fl.1996, Geurts m.fl. 1999, Quinn & Sullivan 2000, Basford m.fl. 2003, Campbell og Parry 2005, Bazarian m.fl. 2006). Quinn og Sullivan (2000) sier i sin studie at fysiske følgetilstander etter MTBI nærmest har vært ignorert sammenlignet med nevropsykologiske følgetilstander. De mener at dette har ført til mangel på fysioterapeutisk dokumentasjon når det gjelder undersøkelse og behandling av motoriske problemer hos MTBI pasienter (Quinn & Sullivan 2000).

Balanse er forutsetningen for all bevegelse og funksjon (Era m.fl. 2005). Redusert balanse kan føre til vansker med å bevege seg trygt rundt i ulike miljøer. En vond sirkel kan oppstå hvor en større eller mindre funksjonshemming kan føre til at man blir mer passiv og unngår vanskelige situasjoner (Kaufman m.fl. 2006). God balanse er nødvendig i flere typer yrker og i mange hobbyer og fritidsaktiviteter (Era m.fl. 2005). Noen studier viser at det kan være vanskelig å måle symptomer på nedsatt balanse hos personer med MTBI ved kliniske undersøkelser (Bazarian m.fl. 2006, Kaufman m.fl. 2006). Det har vært liten fokus på sammenhengen mellom pasientens symptomer på balanse og prestasjonsbaserte funn på nedsatt balanse (Kaufman m.fl. 2006). Tradisjonelle tester har ikke vært sensitive nok til å få fram små endringer i balansen. Derfor har symptomer på balanseproblemer ofte blitt forklart med psykososiale og/eller emosjonelle problemer (Bazarian m.fl. 2006, Kaufman m.fl. 2006).

Ved Ullevål Universitetssykehus ble det i 2001 gjennomført en prospektiv kartlegging av TBI pasienter, Ullevålstudien (Sveen & Bautz-Holter 2003). I denne studien ble blant annet balanseproblemer kartlagt. Etter ett år rapporterte 30% av studiepopulasjonen å ha balanseproblemer, mens klinisk test av balansen i form av rhomberts prøve og tandemgange viste at kun 5% av den samme populasjonen hadde balanseproblemer. Disse resultatene utgjorde et interessant utgangspunkt for min studie som hadde som hensikt å gjøre en langtidsoppfølging av pasientene med mild traumatisk hodeskade fra Ullevålstudien . Jeg ville se på hvor mange som fortsatt opplevde å ha balanseproblemer fire år etter skaden, og om disse balanseproblemene lot seg undersøke med prestasjonsbaserte tester. Videre hensikt var å studere eventuell

sammenheng mellom selvrapporterte balanse og resultater fra prestasjonsbaserte tester, og om pasientenes opplevelse av balanse hadde noen sammenheng med pasientens egenrapporterte helsestatus.

Resultatet av studien vil kunne bidra til at helse- og sosialarbeidere og særlig fysioterapeuter får økt kunnskap om denne pasientgruppen og bidra til bedre samhandling mellom pasient og helsearbeider. Dette vil forhåpentligvis bidra til å bedre situasjonen for personer med milde traumatiske hodeskader, deres pårørende og nettverk. Økt kunnskap og bedre samhandling vil på sikt kunne hjelpe pasientgruppen til gjenoppta tidligere aktiviteter, yrkesliv og sosialt liv.

1.1 Problemstillinger

På bakgrunn av tidligere studier og Ullevålstudien presentert i innledningen, er det tre problemstillinger som søkes besvart i hovedfagsoppgaven:

1. Hvordan er selvrapportert opplevelse av balanse fire år etter en mild hodeskade sammenlignet med selvrapportert opplevelse av balanse ett år etter skaden og kan selvrapportert balanse ved ett år predikere selvrapportert balanse fire år etter skaden?
2. Hvilke forskjeller er det mellom de som rapporterer balanseproblemer og de som rapporterer ingen balanseproblemer med hensyn til prestasjonsbaserte tester fire år etter en mild traumatisk hodeskade?
3. Hvilke sammenhenger er det mellom selvrapportert balanse og prestasjonsbaserte tester, og mellom selvrapportert balanse og selvrapportert helsestatus fire år etter en mild traumatisk hodeskade?

2.0 TEORI OG LITTERATURGJENNOMGANG

Her presenteres teori og litteratur for å avklare og definere nøkkelbegrep og klargjøre teoretisk perspektiv. Litteraturen og teorien er av sentral betydning i tolkningen av mitt materiale. Teori og litteratur om mild traumatisk hodeskade, balanse, balanseproblemer ved mild traumatisk hodeskade og undersøkelse av balanse hos denne pasientgruppen presenteres. Teori vedrørende selvrapporterte og prestasjonsbaserte data/måleinstrumenter presenteres også. Ved litteratursøk har jeg brukt nøkkelord som balanse, postural kontroll, posturografi, balanseplattform, mild traumatisk hodeskade/"concussion", diffus aksonal skade og helsestatus/livskvalitet. Litteratur knyttet til teori og problemstillingene er søkt regelmessig på databaser som pubmed, medline, amed, embase, bibsys. Søk etter nye artikler og publikasjoner ble avsluttet sommer -06.

2.1 Mild Traumatisk hodeskade – kjennetegn og definisjoner

Det mangler en felles, bredt akseptert definisjon av Mild Traumatisk Hodeskade - MTBI. MTBI kan innebære et spektrum av manifestasjoner fra milde forbigående symptomer til pågående funksjonshemmende problemer (Kushner m.fl. 1998, Bazarian m.fl. 2006). MTBI defineres som en akutt skade av hjernen forårsaket av eksterne mekaniske krefter mot hodet (Caroll m.fl. 2004-a, s. 115). Operasjonelle kriterier for klinisk identifikasjon av MTBI inkluderer en eller flere av det følgende: forvirring eller desorientering, Glasgow Coma Score (GSC) på 13-15 ved innleggelse i sykehus, tap av bevissthet (LOC) på under 30 minutter og post traumatisk amnesi (PTA) på mindre enn 24 timer (Caroll m.fl. 2004-a, s. 115).

Kunnskap om strukturelle skader og forandringer i sentralnervesystemet kan være av betydning for å forstå symptomer og prestasjoner. Det er derfor interessant å se på strukturelle skader som beskrives i sentralnervesystemet ved MTBI. Det er viktig å være klar over at ved mange MTBI finner man ingen strukturelle skader eller forandringer i sentralnervesystemet (Bazarian m.fl. 2006).

Kontusjoner er fokale skader av kortikale områder som et resultat av en direkte ytre skade eller som et resultat av at hjernen slås mot kraniet som følge av en akselerasjon/deselerasjon (Kushner m.fl. 1998, Vos m.fl. 2002). Tegn på kortikale

kontusjoner varierer med kortikalt skadested og kan inkludere nedsatt koordinasjon, nummenhet, afasi og vanskeligheter med hukommelse og kognitive funksjoner (Kushner m.fl. 1998, Vos m.fl. 2002). Intrakranielle blødninger kan oppstå og komplisere skaden, men forekommer ikke så ofte ved MTBI som ved alvorligere hjerneskader (Kushner m.fl. 1998, Vos m.fl. 2002). Aksonale skader kan oppstå som en følge av skjærende krefter i forbindelse med et traume. Skjærende krefter fører til forstrekninger og vridninger inne i hjernen. Dette ødelegger/skader aksoner og små blodårer svarende til retningen og størrelsen på kraften (Kushner m.fl. 1998, Vos m.fl. 2002). Store krefter resulterer i permanent tap av aksonal funksjon mens mindre krefter kan føre til reversible skader (Kushner m.fl. 1998). Diffuse strukturelle aksonale skader kan være til stede selv om de ikke vises på CT eller MR (Kushner m.fl. 1998, Bazarian m.fl. 2006).

Ved MTBI kan muskel-skjelett skader og skader av hodet og nakken skje. Brudd på hodeskallen og ansiktsskjelettet kan forekomme og nakkeskader er ofte sett i forbindelse med akselerasjons/deselerasjonsskader (Kushner m.fl. 1998). Dette kan ha betydning for balansen fordi det kan påvirke kroppens biomekanikk, proprioepsjon eller vestibularisfunksjon (Campbell & Parry 2005).

Mange MTBI pasienter plages med ulike symptomer etter skaden, men de aller fleste blir symptomfrie etter 3 måneder (Ingebrigtsen m.fl. 1998-b, Bernstein 1999). En liten gruppe, ca 10 - 15%, har imidlertid ulike symptomer ett år etter skaden (Ingebrigtsen m.fl. 1998-b, Bernstein 1999, Chamelian & Feinstein 2004, Bazarian m.fl. 2006). "Post concussion" syndrom er definert som en tilstand der tre eller flere symptomer varer over tre måneder etter skaden (Ingebrigtsen m.fl. 1998-b, s. 609). Syndromet består ofte av en kombinasjon plager inkludert affektive (irritabilitet, depresjon, engstelse), kognitive (redusert hukommelse, nedsatt konsentrasjon, nedsatt informasjonsbehandlingskapasitet), og somatiske symptomer (hodepine, svimmelhet, nedsatt balanse, kvalme, trøtthet, søvnforstyrrelser og synsforstyrrelser) (Ingebrigtsen m.fl. 1998-b, Kushner m.fl. 1998, Bernstein 1999, Das-Gupta m.fl. 2002, Smith-Seemiller m.fl. 2003, Bazarian m.fl. 2006).

Det foreligger ulike etiologiske forklaringer på hvorfor noen utvikler et vedvarende ”postconcussion syndrome” (Dikmen m.fl. 2001, Smith-Seemiller m.fl. 2003). Flere forfattere er imidlertid enige om at både organiske og emosjonelle faktorer bidrar i utviklingen av syndromet (Ingebrigtsen m.fl. 1998-b, Smith-Seemiller m.fl. 2003). Noen hevder at organiske faktorer kan spille en viktig rolle i symptomer og plager som oppstår tidlig etter skaden, mens psykososiale faktorer som stress, engstelse og depresjon sannsynligvis spiller en større rolle i utviklingen av et langvarig forløp med symptomer (Kushner 1998, Smith-Seemiller m.fl. 2003). Kombinasjoner av disse faktorene gjør at denne undergruppen har økt risiko for emosjonelle og kognitive problemer som kan gå ut over evnen og viljen til å fungere i arbeidslivet, utføre vanlige dagligdagse aktiviteter og opprettholde viktige sosiale forhold (Kushner 1998).

2.2 Balanse - definisjoner av sentrale begreper og teoretiske betraktninger

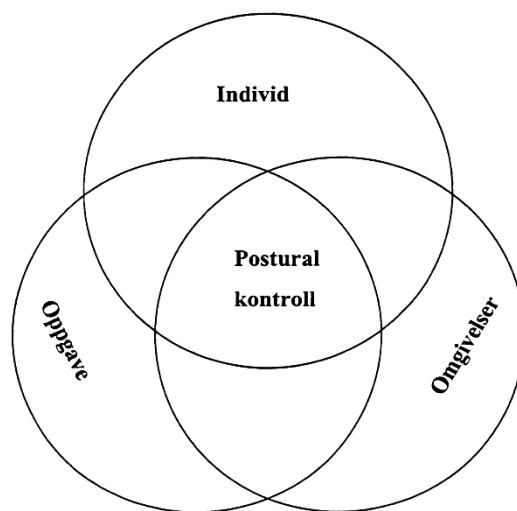
Teorigrunnlaget til denne studien baserer seg på nyere nevrobiologisk forståelse av grunnlaget for balanse og på systemtilnærmingen beskrevet av Shumway-Cook og Wollacott (2001). Balanse blir forstått som en sammensatt motorisk funksjon som innebærer opprettholdelse av balanse i alle aktiviteter mennesket utfører.

Det finnes ingen generelt akseptert definisjon på balanse/postural kontroll. (Pollock m.fl. 2000, Shumway-Cook & Wollacott 2001). Begrepene balanse og postural kontroll brukes ofte synonymt og det gjøres også i denne oppgaven. Heretter brukes begrepet balanse. Jeg vil her beskrive tre definisjoner av begrepet balanse som er sentrale for hvordan begrepet brukes og forstås. Definisjonene er til dels overlappende. Balanse kan defineres som evnen til å opprettholde postural stabilitet når en står stille, når en står og blir forstyrret av indre eller ytre krefter og ved frivillige bevegelser (Wollacott & Tang 1997, s. 647). Balanse kan også defineres som et multidimensjonalt konsept som refererer til et menneskes evne til ikke å falle, og beskriver den kroppsdynamikken som behøves for å forhindre fall (Pollock m.fl. 2000, s. 405, Rehn 2003, s. 18). I følge systemtilnærmingen innebærer balanse kontroll av kroppens posisjon i rommet for å opprettholde kroppens stabilitet og orientering. Med orientering forstås evnen til å opprettholde et hensiktsmessig forhold mellom kroppsegmenter og mellom kroppen og omgivelsene knyttet til en bestemt oppgave. Med stabilitet forstås evnen til å holde

kroppens tyngdepunkt (center of mass-COM) innenfor understøttelsesflaten (base of support-BOS) (Shumway-Cook & Wollacott 2001, s. 164-165). Balanse involverer ikke bare evnen til å gjenvinne stabilitet, men også evnene til å forutsi instabilitet og bevege seg på måter som fører til at en unngår instabilitet (Shumway-Cook & Wollacott 2001).

Balanse kan ikke skilles fra oppgaven som skal gjøres eller fra de omgivelser oppgaven skal gjøres i, se figur 1. De eksakte kravene for kontroll av balanse er bestemt både av oppgaven som skal utføres og de omgivelser oppgaven utføres i. Karakteristikkene i oppgaven som skal utføres kan øke eller minske vanskelighetsgraden av balansekravet i den. For eksempel er gange med hodedreininger vanskeligere enn normal gange som igjen er vanskeligere enn å stå stille (Shumway-Cook & Wollacott 2001).

Figur 1: Balanse oppstår som en interaksjon mellom individet, oppgaven og miljøet (Shumway-Cook & Wollacott 2001, s. 164)



Statisk balanse er forskjellig fra dynamisk balanse (Wollacott & Tang 1997). Ved statisk balanse er understøttelsesflaten stasjonær, bare kroppens tyngdepunkt beveges. Balanseoppgaven ved statisk balanse er å opprettholde kroppens tyngdepunkt (COM) innenfor understøttelsesflaten (BOS). Stabilitetsgrensene er grenseområdet som kroppens tyngdepunkt kan beveges til trygt uten å måtte endre understøttelsesflaten (Shumway-Cook & Wollacott 2001). Ved dynamisk balanse vil både understøttelsesflaten (BOS) og kroppens tyngdepunkt (COM) beveges og tyngdepunktet

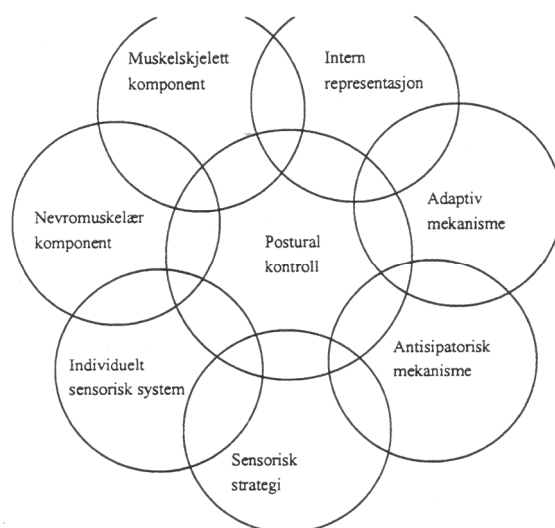
holdes ikke alltid innenfor understøttelsesflaten (Wollacott & Tang 1997). Ved gange og løp kreves at kroppens tyngdepunkt opprettholdes innenfor håndterbare grenser på vei til en ny understøttelsesflate (Huxham m.fl. 2001). De biomekaniske utfordringene i stående og i gående er veldig forskjellige fordi COM ligger utenfor BOS i 80% av gangsyklusen (Huxham m.fl. 2001). Akselerasjonskreftene som virker på kroppen er minimale i statisk stående stilling, de øker som et resultat av en armbevegelse eller en annen manipulering og øker ytterligere ved gange, gange med vending o.l. (Huxham m.fl. 2001).

For å opprettholde normal balanse kreves adekvat sensorisk informasjon, effektiv sentral informasjonsbehandling og et sterkt effektorsystem av muskler og ledd. Dette innebærer en kompleks samhandling mellom muskel-skjelett- og nervesystem, se figur 2 (Shumway-Cook & Wollacott 2001). De visuelle, vestibulære og somatosensoriske systemer bidrar alle med viktig informasjon om kroppens stilling og bevegelse i rommet i forhold til omgivelsene, tyngdekraften og understøttelsesflaten (Shumway-Cook & Wollacott 2001). Store mengder sensorisk informasjon strømmer inn til sentralnervesystemet. Her integreres og vektet informasjonen i lys av tidligere erfaring for å avgjøre viktigheten og relevansen av informasjonen. Deretter velges og igangsettes en passende motorisk respons (Huxham m.fl. 2001). Motorisk respons forutsetter gode biomekaniske forhold som god muskelstyrke, leddbevegelighet og holdning (Shumway-Cook & Wollacott 2001, Brodal 2004).

Det normale balansesystemet møter de ulike kravene til balanse med en blanding av proaktive, prediktive og reaktive mekanismer (Huxham m.fl. 2001), se figur 2. Proaktive balansmekanismer er basert på det visuelle systemet. Informasjon om omgivelsene blir konstant tatt i mot via synet og tolket i lys av tidligere erfaring for vurdering av omgivelsenes påvirkning på kroppens stabilitet. Dette fører til at vi går rundt eller over hindringer, tilpasser ganghastigheten om underlaget er glatt og opprettholder en høy grad av beredskap i krevende situasjoner som i ulendt terreng. Dette er funksjonelle tilpasninger som ofte forhindrer at man snubler eller glir (Huxham m.fl. 2001). Prediktive balansmekanismer opprettholder intersegmental stabilitet innad i kroppen og mellom kroppen og omgivelsene. Prediktiv (også kalt feedforward) kontroll av kreftene som virker på kroppen oppnås for det meste ved antisipatoriske posturale tilpasninger. Disse tilpasningene oppstår før en voluntær bevegelse og

forbereder de sensoriske og motoriske systemer på posturale krav basert på tidligere erfaring og læring (Huxham m.fl. 2001, Shumway-Cook & Wollacott 2001, Brodal 2004). Prediktive balansmekanismer er avhengig av intakte og nøyaktige indre modeller, som her forstås som hjernens lagrede informasjon om hva som skal til for å utføre bestemte handlinger som f.eks. å gå i en trapp (Shumway-Cook & Wollacott 2001, Brodal 2004). Reaktive balansmekanismer (også kalt feedback) sørger for at balanseforstyrrelser rettes opp i ettertid som svar på signaler fra kroppens sanseorganer. Reaktive mekanismer spiller en viktig rolle når de proaktive mekanismene ikke fungerer eller ved uventede forstyrrelser (Huxham m.fl. 2001). I stående stilling kan mindre forstyrrelser som krever kun små tilpasninger føre til at personen bruker ankelstrategien. Ankelstrategi er en distal til proksimal bevegelsessynergi i underekstremitetene som respons på en destabilisering (Huxham m.fl. 2001). Større forstyrrelser eller en mindre understøttelsesflate kan kreve en hofte strategi hvor en større flerledds bevegelsessynergi brukes for å bringe kroppens tyngdepunkt (COM) tilbake over understøttelsesflaten (BOS) (Huxham m.fl. 2001). Stegstrategi er en tredje strategi for gjenvinning av balanse. Ved bruk av denne strategien blir understøttelsesflaten endret ved at man tar et steg vekk fra forstyrrelsen (Huxham m.fl. 2001).

Figur 2: Konseptuell modell som representerer systemene som bidrar til kontroll av balansen. Hentet fra systemtilnærmingen ved Shumway-Cook og Wollacott (2001, s. 165).



Det er holdepunkter for at opprettholdelsen av balanse krever betydelig grad av bevisst kontroll og at kravene varierer avhengig av den posturale oppgaven, alder til individet og individets balanseevner (Mulder 1993, Woollacott & Shumway-Cook 2002, Brodal 2004). Det er interessant å vite om kontroll av balanse konkurrerer med andre kortikale prosesser om begrensede oppmerksomhetsressurser (Brodal 2004).

Oppmerksomhetsressurser forstås som et individs kapasitet for informasjonsbehandling (Woollacott & Shumway-Cook 2002, Brodal 2004). Man antar at et individs kapasitet for informasjonsbehandling er begrenset og at enhver oppgave krever enn viss andel av denne kapasiteten (Woollacott & Shumway-Cook 2002). Dersom to oppgaver utføres samtidig og de overskrider den totale informasjonsbehandlingskapasiteten, vil utførelsen av en eller begge oppgavene reduseres (Woollacott & Shumway-Cook 2002). Oppmerksomhetsmekanismer kan være involvert i balanse avhengig av hvor kjent en person er med bevegelsesoppgaven og hvor kompleks den er (Mulder 1993). Hver dag utfører mennesker mange bevegelser uten krav til oppmerksomhet eller anstrengelse. For den som ikke har problemer med balansen, vil daglige aktiviteter som å stå og gå ikke kreve kognitiv oppmerksomhet for å vedlikeholde balanse (Mulder 1993). En person med balanseproblemer vil derimot kunne behøve mye oppmerksomhet på utførelsen av balanseoppgaven. Dette kan bety at personer med balanseproblemer har mindre oppmerksomhet ledig til andre formål (Mulder 1993). Gjensidig påvirkning mellom systemer for kontroll av balanse og for løsning av kognitive oppgaver er ikke fullt klarlagt (Woollacott & Shumway-Cook 2002, Brodal 2004). Det er imidlertid påvist at det hos unge friske personer kan påvises en kamp om begrensede ressurser selv ved relativt moderate utfordringer av systemene (Huxham m.fl. 2001, Brodal 2004). Dette har blitt studert ved å gi personer to oppgaver samtidig (dual task), hvorav den ene er en moderat krevende balanseoppgave og den andre er en kognitiv oppgave (Woollacott & Shumway-Cook 2002, Brodal 2004).

Kontroll av balanse og opplevelse av å være i balanse er knyttet til kortikale nettverk for kroppsbilde, for romlig orientering og for det som kalles indre modeller eller indre representasjon, representert ved en av ringene i figur 2 (Shumway-Cook & Woollacott 2001, Brodal 2004). Med indre modeller menes hjernens lagrede informasjon om hva som skal til for å utføre bestemte handlinger, som for eksempel å gå i en trapp (Brodal 2004). I følge Brodal (2004) er en opplevelse av å være i balanse sannsynligvis avhengig av at informasjonen fra kroppen og omgivelsene er i samsvar med de indre

modellene og forventningene knyttet til dem. Ved uoverensstemmelser mellom disse systemene – “the real body” and “the body in the brain” oppleves usikkerhet om balansen, uansett om all nødvendig informasjon er på plass (Brodal 2004, s. 30).

2.3 Balanseproblemer hos personer med mild traumatisk hodeskade

Det er liten enighet om en teoretisk modell som forklarer balanseforstyrrelser hos personer med mild traumatisk hodeskade-MTBI (Basford m.fl. 2003, Campbell & Parry 2005). Det er uenighet om patofysiologien ved nedsatt balanse etter MTBI (Geurts m.fl. 1999). Det diskuteres om sensoriske og motoriske problemer etter MTBI er primære (organiske) eller sekundære (funksjonelle) konsekvenser av skaden (Geurts m.fl. 1999). Ofte mangler nevroanatomiske og nevropsykologiske ”bevis” som kan forklare en primær (organisk) skade (Geurts m.fl. 1999). Noen forfattere beskriver balanseproblemer etter MTBI som diffuse og sjelden relatert til rene vestibulære eller cerebellære syndromer (Lehmann m.fl. 1990, Geurts m.fl. 1996). Mye tyder på at hovedårsaken til balanseproblemer hos personer med mild traumatisk hodeskade skyldes diffuse aksonale skader, selv om disse ikke alltid er synlige på CT- eller MRundersøkelser (Geurts m.fl. 1996, Bazarian m.fl. 2006). Sammenhengen mellom strukturelle forandringer i sentralnervesystemet vist ved CT/MR og balanseproblemer er imidlertid ikke klarlagt (Bazarian m.fl. 2006).

En organisk skade i sentralnervesystemet vil i teorien kunne føre til nedsatt balanse avhengig av typen, lokalisasjonen og utbredelsen av skaden (Pollock m.fl 2000, Basford m.fl 2003, Bazarian m.fl. 2006). Dette fører til at gruppen som helhet har et svært heterogent symptombylde på grunn av en diffus og multifaktorell skade som blant annet kan affisere balansen (Campbell & Parry 2005). Det kan dreie seg om en komplisert blanding av ulike små og diffuse nevrologiske utfall (Campbell & Parry 2005).

Skade av ett eller flere nevrologiske systemer kan føre til vansker med å oppdage og tolke informasjon fra sanseorganene. Det kan dreie seg om tap av en sans, lite fleksibel avhengighet av en sans for opprettholdelse av balanse eller nedsatt evne til å velge den beste sanseinformasjonen (Shumway-Cook & Wollacott 2001). Det kan føre til nedsatt integrering av sansestimuli og problemer med motorisk respons på flere nivåer.

Forstyrrelser i rekalkibreringssystemene som er viktige for tilpasning til individuelle og omgivelsesmessige endringer kan oppstå (Campbell & Parry 2005). Sensoriske problemer kan forstyrre utviklingen av en god indre modell av kroppen for opprettholdelse av balanse (Shumway-Cook & Wollacott 2001).

Personer med mild traumatisk hodeskade kan trenge lengre informasjonsbehandlingstid til å justere balansen på grunn av redusert tempo i subkortikal aktivitet, nedsatt oppmerksomhet og forstyrrelse av posturale responser (Lehmann m.fl. 1990, Geurts m.fl. 1996, Carr & Shepherd 2002, Campbell & Parry 2005). Dette kan føre til overdreven spontan kroppssvai, økt avhengighet av synet for opprettholdelse av balansen, samt redusert kontroll av kroppssvaien noe som igjen øker sjansen for å komme ut av balanse og falle (Lehmann m.fl. 1990, Geurts m.fl. 1996). Andre skader som kan oppstå samtidig med en mild traumatisk hodeskade kan også ha innvirkning på balansen. Eksempel på dette er muskel-skjelettskader som kan påvirke kroppens biomekanikk og forstyrre motorisk respons som er viktig for antisipatorisk og adaptiv tilpasning for å opprettholde balansen (Campbell & Parry 2005).

Faktorer som alder, premorbid status og grad av kompensering kan også ha stor påvirkning på balansen. Ved mild traumatisk hodeskade kan det også være vanskelig å utelukke at balanseproblemer kan komme fra posttraumatisk stress eller aggravering (Geurts m.fl. 1996).

2.4 Undersøkelse av balanseproblemer hos personer med mild traumatisk hodeskade

På grunn av liten enighet om teoretiske modeller og definisjoner av balanse hos personer med mild traumatisk hodeskade har undersøkelse, dokumentasjon og behandling manglet en systematisk tilnærming (Pollock m.fl. 2000, Campbell & Parry 2005). Fysioterapeuter har en spesifikk interesse i å undersøke og behandle personer med balanseproblemer på grunn av at det utgjør forutsetningen for menneskets evne til å kunne bevege seg (Rehn 2003). Valg av balansetester er vanskelig fordi årsaken til balanseproblemer er kompleks, diffus og multifaktorell (Woollacott & Tang 1997). Det er derfor ofte nødvendig med flere tester for å dokumentere problemer på flere nivåer – kroppsfunksjoner (fysiologisk), dagligdagse aktiviteter og deltakelse i det sosiale liv.

2.4.1 Undersøkelse av balanseproblemer

Ut fra litteraturen kan det se ut som om det er tre hovedretninger innen undersøkelse av balanseproblemer. Den ene er funksjonell undersøkelse, den andre er systemundersøkelse og den tredje er posturografi med bruk av balanseplattformer (Horak 1997, Shumway-Cook & Wollacott 2001, Campbell & Parry 2005). Det er også økende fokus på interaksjonen mellom oppmerksomhetsressurser og kontroll av balanse. Dette undersøkes ved såkalt Dual Task tester. Det er vanlig å bruke kombinasjoner av disse tilnærmingene. Jeg vil her kort beskrive funksjonell tilnærming og systemundersøkelsen. Bruk av balanseplattform og Dual Task beskrives mer utdypende da disse utgjør et viktig utgangspunkt for valg av metode og tolkning av resultater i min studie.

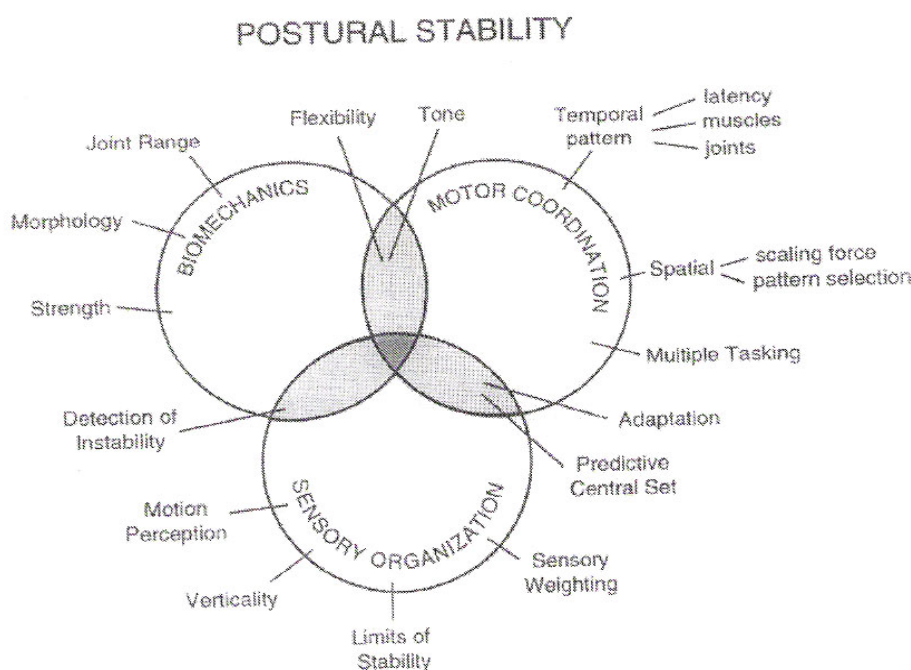
Hensikten med funksjonell tilnærming er å vurdere hvorvidt et balanseproblem eksisterer eller ikke og å kartlegge de funksjonelle konsekvensene balanseproblemene har. En viktig del er vurdering av fallrisiko og om behandling er nødvendig eller har vært effektiv (Horak 1997, Shumway-Cook & Wollacott 2001). Typiske funksjonelle balansetester vurderer prestasjon i et utvalg motoriske oppgaver ved hjelp av en Likert skala. Eksempel på en slik test er Dynamic Gait Index som vurderer testpersonens evne til gange under ulike forutsetninger (Horak 1997, Huxham m.fl. 2001). En annen type funksjonell balansetest vurderer opprettholdelse av en stilling målt ved stoppeklokke (Horak 1997). Klinisk bruk av balanseplattform kan kvantifisere funksjonelle balanseferdigheter som å stå ved å måle kroppens svai (Horak 1997).

Systemundersøkelsen blir brukt til å undersøke underliggende årsaker til balanseproblemer for å kunne behandle dem effektivt (Horak 1997).

Systemundersøkelsen utgår fra systemtilnærmingen hvor balanse forstås som et resultat av kompleks interaksjon mellom muskel-skjelettsystemet og nervesystemet (Shumway-Cook & Wollacott 2001). Systemundersøkelsen deler de underliggende årsaker til balanseproblemer inn i tre hovedgrupper; biomekanikk, motorisk koordinasjon og sensorisk organisering. Gjennom en systematisk klinisk undersøkelse kartlegges de ulike årsakene til balanseproblemene. Det kan være alt fra tap av muskulær styrke og nedsatt sensibilitet til nedsatt syn og tilgjengelige oppmerksomhetsressurser (Horak 1997, Shumway-Cook & Woollacott 2001, Campbell & Parry 2005). Eksempler på

mulige underliggende årsaker til balanseproblemer som kartlegges i systemundersøkelsen vises i figur 3. Som illustrert med de overlappende områdene i figur 3, vil det ofte være en interaksjon mellom hovedgruppene som undersøkes. Et eksempel på det kan være at evnen til å tilpasse balansen til endringer i omgivelsene krever både sensorisk organisering og motorisk koordinering (Horak 1997).

Figur 3: Eksempler på underliggende årsaker til balanseproblemer inndelt i tre hovedgrupper; biomekanikk, motorisk koordinasjon og sensorisk organisering (Horak 1997, s. 79).



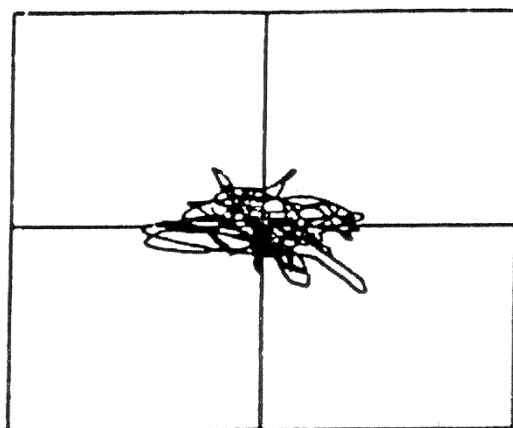
2.4.2 Balanseplattform

En mye brukt måte å evaluere balanse på er å måle kroppens svai på balanseplattform (Bergland 2002, Kejonen & Kauranen 2002). Kroppens svai kan defineres som "the constant small deviations from the vertical and their subsequent correction to which all human beings are subjected when standing upright" (Bergland 2002, s 22). Kroppens svai er et normalt fenomen som innebærer kontinuerlig muskelaktivitet og integrering av visuell, vestibulær og somatosensorisk informasjon for å opprettholde en korrigerende bevegelse rundt kroppens tyngdepunkt i stående stilling (Bergland 2002, s 23). Det grunnleggende prinsippet for plattformtestene er å måle bevegelsene til

sentertrykket under føttene, dvs. ”Centre of Pressure” (COP) som er tenkt å være et indirekte mål for bevegelsen av kroppens tyngdepunkt ”Centre of Gravity” (COG) eller ”Centre of mass” (COM) (Rehn 2003, s. 18-19). Disse målingene gir informasjon om kroppens totale svai (Kejonen & Kauranen 2002). Svai øker ved økende alder. Det er ikke funnet entydige forskjeller på svai når det gjelder kjønn (Røgind m.fl. 2002, Kejonen m.fl. 2002, Era m.fl. 2006). Svai i stille stående stilling er avhengig av flere faktorer. Faktorer i omgivelsene, som f.eks. et objekt i bevegelse, og faktorer i kroppen, som f.eks. hvor dypt vi puster, påvirker svaien (Carr & Shepherd 2002). Vi vet at postural svai øker med lukkede øyne (Carr & Shepherd 2002). Posisjonen til føttene og størrelsen på understøttelsesflaten påvirker også størrelsen og hastigheten på den posturale svaien (Carr & Shepherd 2002). Utgangsstillingen personene inntar er dermed vesentlig når en skal teste og utfordre forsøkspersoner. En begynner oftest med normalstående stilling for så å øke vanskelighetsgraden ved å be forsøkspersonene stå med føttene samlet og videre i tandemstilling og/eller i ettbenstående stilling (Lehmann m.fl. 1990).

Mange studier som bruker balanseplattformmålinger av kroppens svai for å evaluere balanse, bruker gjennomsnittshastighet av COP målt i mm/s i medial-lateral retning, i anterior-posterior retning samt hastighetsmomentet mm^2/s (areal som dekkes pr. sek) som effektmål (Era m.fl. 2005). Bevegelsen av COP er eksemplifisert ved figur 4.

Figur 4: Eksempel på måling av kroppens svai ved hjelp av en balanseplattform (Wollacott & Shumway-Cook 2002, s 9).



Mindre utslag av COP - liten svai blir tolket som god balanse. Store utslag på COP – stor svai blir tolket som dårlig balanse (Rehn 2003). Hastigheten på svaien blir tolket som mengden av balanseaktivitet eller posturale tilpasninger som må til for å opprettholde balansen (Baloh m.fl. 1998).

Den informasjonen en får om balanse ved å måle kroppens svai er ikke klart nok forstått (Hughes m.fl. 1996). På fysiologisk nivå har kroppens svai vist seg å være assosiert med ulike sensoriske og motoriske utfall. Økt svai assosieres bl.a. med synsforstyrrelser og nedsatt proprioepsjon (Hughes m.fl. 1996). På funksjonelt nivå er assosiasjonene mellom balanse og svai mer uklare. Det har blitt funnet moderat korrelasjon mellom svai og mobilitet (Hughes m.fl. 1996), mens andre studier ikke har funnet noen sammenheng mellom svai og funksjonelle balansetester (Hughes m.fl. 1996). Svai i stående stilling på et fast underlag kan i følge Horak og medarbeidere (1997) være normal ved mange typer balanse problemer (Horak m.fl. 1997).

Bruken av balanseplattformer (posturografi) som metode til å måle balanseproblemer er omstridt. Litteraturen viser at det er svært vanlig å bruke balanseplattformer som metode til å måle balanseproblemer hos personer med MTBI. Hovedfordelen med å bruke balanseplattform til denne pasientgruppen er at den kvantifiserer forandringer og forskjeller i balansen som er for små til å observere. Dette gir muligheter for å differensiere mellom ulike underliggende systemer for opprettholdelse av balanse (syn, proprioepsjon, vestibularis) og dokumentere bedring i forbindelse med rehabilitering (Lehmann m.fl. 1990, Horak m.fl. 1997). Balanseplattformer kan med fordel brukes når vanlige kliniske tester ikke er sensitive nok (Geurts m.fl. 1999, Kaufmann m.fl. 2006). Ulempen med balanseplattform som metode er stereotyp testsituasjon og begrensninger i forhold til å kunne si noe om reelle ADL oppgaver og miljømessige forhold som vil påvirke balansen (Horak m.fl. 1997).

2.4.3 Dual Task

Dual task metodologi brukes for å vurdere i hvilken grad krav til oppmerksomhet er til stede for å utføre den primære oppgaven som er balanse. Denne metodologien har tre basale prinsipper (Bergland 2002, s 23-24):

1. Det er i utgangspunktet begrenset kapasitet i de sentrale prosesser
2. Utførelse av en oppgave krever deler av den begrensede kapasiteten i sentralnervesystemet
3. Hvis to oppgaver deler på denne sentrale prosesskapasiteten, kan utførelsen av den ene eller begge oppgavene bli forstyrret hvis den begrensede sentrale prosesskapasiteten overskrides

I forskning brukes dual task metodologien både til å undersøke følgende (Wollacott & Shumway-Cook 2002):

- oppmerksomhetsressurser som brukes til ulike balanseoppgaver ved å evaluere endringene i den sekundære kognitive oppgaven eller
- effekt på balansen av å utføre en oppmerksomhetskrevende oppgave

I det siste tilfellet er balanse den sekundære oppgaven som evalueres ved en samtidig kognitiv oppgave (Wollacott & Shumway-Cook 2002). Dual task metodologi kan også brukes for å teste grad av automatisering (Bergland 2002).

Metodologien som beskrevet over har begrensinger i og med at den ikke kan si noe eksakt om oppmerksomhetsressursene en bestemt balanse oppgave krever pga av den gjensidige påvirkningen de to oppgavene har på hverandre (Wollacott & Shumway-Cook 2002). Kritikk av dual task metodologien går på at en må begrense endringer til å gjelde den sekundære oppgaven hvor det samtidig ikke skjer noen endringer i den primære (balanse-) oppgaven. På denne måten vil oppmerksomhetsressurser assosiert med ulike balanseoppgaver bli klarere identifisert (Wollacott & Shumway-Cook 2002).

2.5 Selvrapporterte og prestasjonsbaserte måleinstrumenter

Tester basert på selvrapportert fungering og prestasjonsbaserte tester regnes som gjensidig utfyllende (Guralnik m.fl. 1994). Prestasjonsbaserte tester gir en detaljert undersøkelse av funksjon som kan sammenlignes med eller brukes sammen med selvrapporterte tester for å utforske eller se på sammenhengen mellom pasientens oppfattelse av en funksjon/prestasjon og faktisk funksjon/prestasjon i en bestemt eller ideell setting (Magaziner m.fl. 1997, Finch m.fl. 2002). Prestasjonsbaserte tester inneholder som oftest måleinstrumenter av en eller annen sort og på grunn av dette har disse testene tradisjonelt blitt ansett som mer nøyaktige data enn selvrapporterte data når det gjelder validitet, reliabilitet og sensitivitet i forhold til endringer (Guralnik m.fl.1994, Finch m.fl 2002). I rehabilitering brukes prestasjonsbaserte tester mye. Disse testene måler pasientens prestasjon i en gitt aktivitet, i et bestemt miljø, i gitte omgivelser og på et bestemt tidspunkt. Prestasjonsbaserte tester har som mange andre tester, feilkilder (Finch m.fl. 2002). Personen som tester kan bruke utstyret forskjellig (for eksempel stoppeklokke), eller gi ulik skår ved bruk av et måleinstrument med ordinal skala. En annen faktor som må taes med i betraktningen er at testsituasjonen muligens ikke reflekterer situasjonen som pasienten må utføre aktiviteten i til daglig. Resultater fra prestasjonsbaserte tester er også påvirket av erfaring, trøtthet og motivasjon (Finch m.fl. 2002). Dette er årsaker til at slike tester ofte har detaljerte instruksjoner for å optimalisere prestasjonen under testen (Finch m.fl. 2002).

Selvrapporterte tester er spesielt nyttige for å få et mål på dimensjoner som ikke kan måles ved observasjon (Finch m.fl. 2002). Eksempler på slike dimensjoner er smerte eller helserelatert livskvalitet/helsestatus. Selvrapporterte tester kan brukes i strukturerte intervjuer eller forsøkspersonene kan fylle ut skjemaer på egen hånd. Intervju er en fordel for å sikre høy respons med få missing data. En ulempe med intervju kan være at pasienten ikke er villig til å rapportere problemer (Finch m.fl. 2002). En annen begrensning med selvrapportering er hukommelsesbias hvis respondenten blir bedt om å huske begrensinger og funksjonsnedsettelse tilbake i tid (Ferrer m.fl. 1999). Til tross for dette regnes selvrapporterte data for å være både reliable og valide (Portney & Watkins 2000).

Selv om selvrapporterte og prestasjonsbaserte tester regnes som gjensidig utfyllende, er det imidlertid viktig å være klar over at dataene ikke nødvendigvis gir sammenfallende informasjon. For eksempel kan personer med begrensninger i en spesiell funksjon ha adaptert til sine omgivelser og opplever derfor ikke å ha en begrensning. På samme måte kan en begrensning ikke nødvendigvis bli hemmende hvis denne aktiviteten ikke er relevant for personen i hans daglige liv (Merrill m.fl. 1997). Generell opplevelse av ens egen helse har vist seg å påvirke forholdet mellom selvrapporterte og prestasjonsbaserte data. For eksempel tenderer personer som rapporterer sin helse som dårlig å overrapportere funksjonelle begrensninger (Ferrer m.fl. 1999). En forklaring på dette kan være at personer med sykdom som affiserer deres helse opplever fysiske symptomer som funksjonelle begrensninger (Ferrer m.fl. 1999).

2.5.1 Selvrapportert helsestatus

Det er viktig å få et inntrykk av om symptomer på redusert balanse har betydning for informantens egen oppfattelse av sin helsestatus. Se for øvrig beskrivelse av kortversjonsskjema for måling av fysisk og psykisk helsestatus, SF-12 i avsnitt 3.3.5. Informantens oppfatning av egen helse og konsekvenser av sykdom og skade er viktig og nødvendig for å komplettere bildet i forhold til dimensjoner som prestasjonsbaserte tester ofte utelater (Whiteneck 1994). Vurdering av helsestatus er en pasientsentrert tilnærming. Den er multifaktorell og er et mål på pasientens egen oppfattelse av sin situasjon (Schipper m.fl. 1996). En kartlegging av selvrapportert helsestatus er vesentlig i rehabilitering (Fuhrer 1994, Whiteneck 1994). Ved å måle denne kan man i vitenskapelig analyserbare termer få kvantifisert konsekvensen sykdom og skade (Shipper m.fl. 1996).

3.0 METODE OG ANALYSE

Studien utgår fra en studie utført ved Ullevål Universitetssykehus, avdeling for fysikalsk medisin og rehabilitering i 2001 og er en oppfølgingsstudie av Ullevålstudien som var en prospektiv kartlegging av en årskohorte av TBI pasienter (Sveen og Bautz-Holter 2003). Studien er godkjent av Regional Etisk komite og Personvernombudet ved Ullevål Universitetssykehus (se vedlegg 3 og 4).

3.1 Design

Studien er en kvantitativ observasjonsstudie og kan kategoriseres både som en prospektiv studie og en tverrsnittstudie. Prospektiv fordi den sammenligner data fra ettårskontrollen i Ullevålstudien med data innsamlet fire år senere. Tverrsnittstudie på grunn av at all informasjon om forsøkspersonene er samlet inn på ett tidspunkt (Benestad og Laake 2004).

3.2 Materiale

Deltakerne i denne studien utgår fra materialet til Ullevålstudien fra 2001. I Ullevålstudien var det 53 personer med mild traumatisk hodeskade som møtte til ett-års kontrollen. Disse 53 ble invitert til å være med på denne oppfølgingsstudien. Inklusjons- og eksklusjonskriterier for denne studien er som følger:

Inklusjonskriterier:

- kvinner og menn med mild traumatisk hodeskade som hoved- eller bidiagnose
- inkludert i Ullevålstudien 2001
- fulgt opp ved ett-års kontrollen i Ullevålstudien 2001

Eksklusjonskriterier:

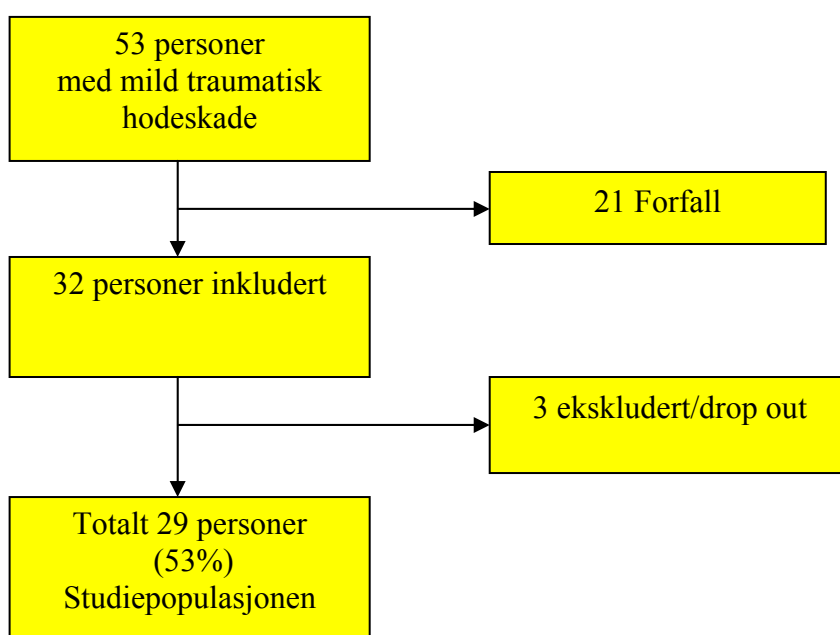
- pasienter med skader eller sykdom av betydning for balansen oppstått etter 2001.
- gravide kvinner

32 personer takket ja til å være med på studien. Som illustrert i figur 5 ble to av disse ekskludert pga sykdom/skade oppstått etter 2001. En person ble tatt ut av studien p.g.a.

at han møtte til test i alkoholpåvirket tilstand. 29 personer ble derved inkludert og testet.

Frafallet besto av 21 personer; 10 personer ønsket ikke å delta i studien, 9 personer hadde ukjent adresse, hadde flyttet eller svarte ikke på brev/telefon og 2 personer kom ikke til avtalt test.

Figur 5: Flowdiagram for inklusjon, eksklusjon og frafall av studiepopulasjonen.



3.3 Metode

Datainnsamlingen fire år etter skaden var basert på to spørreskjemaer administrert som strukturert intervju og prestasjonsbaserte balansetester. I tillegg ble data fra spørreskjemaet "Rivermead Post Concussion Symptoms Questionnaire" (RPQ) ett år etter skaden brukt. Forsøkspersonene fylte da ut spørreskjemaet på egen hånd.

Tabell 1 gir en kort oversikt over anvendte måleinstrumenter og om de er basert på selvrapporterte data eller prestasjonsbaserte tester. Det strukturerte intervjuet med utfylling av de to spørreskjemaene ble utført først. Deretter ble testene utført i den rekkefølgen de er presentert i tabell 1. Hele undersøkelsen tok 1 ½ - 2 timer.

Tabell 1: Måleinstrumenter brukt i studien.

Måleinstrument	SR	PB
Rivermead Post Concussion Symptoms Questionnaire	X	
Balanseplattform		X
Dynamic Gait Index		X
Normal og maksimal ganghastighet		X
6-minutters gangtest		X
SF-12-kortversjonsskema for måling av fysisk og psykisk/mental helsestatus	X	

SR, selvrapporterte data

PB, prestasjonsbaserte tester

Jeg vil her kort beskrive måleinstrumentene, hvordan de ble brukt i denne studien og belyse det enkelte måleinstrumentets reliabilitet og validitet.

3.3.1 Rivermead Post Concussion Symptoms Questionnaire

For å måle selvrapporterte balanseproblemer ble spørreskjemaet ” Rivermead Postconcussion Symptoms Questionnaire” (RPQ) brukt. RPQ er et skjema som er utviklet for å si noe om alvorlighetsgraden av og symptomene etter ”postconcussion syndrome”/milde hodeskader (King m.fl. 1995, Ingebrigtsen m.fl. 1998-b). Resultater fra to studier tyder på at RPQ er et valid mål på alvorlighetsgraden av mild traumatisk hodeskade (King m.fl.1995, Ingebrigtsen m.fl. 1998-b). Spørreskjemaet har en høy test-retest reliabilitet og en høy interrater reliabilitet (King m.fl. 1995, Ingebrigtsen 1998-b). Spørreskjemaet inneholder spørsmål vedrørende 16 ulike symptomer som er vanlige etter MTBI. RPQ ble oversatt til norsk i forbindelse med Ullevålstudien 2001.

Oversettelsen er ikke validitetstestet. I denne hovedfagsoppgaven ble forsøkspersonene i tillegg spurt om de i løpet av de siste 24 timer har vært plaget med balanseproblemer. Dette tilleggsspørsmålet er ikke reliabilitets- eller validitets testet. Svarene på dette spørsmålet ved ett og fire år blir sammenlignet. Svarene på RPQ og balansespørsmålet gis på en 5-delt likert skala der svaralternativene er 0-ingen plager, 1-har hatt plager, 2-milde plager, 3-moderate plager, 4-alvorlige plager (vedlegg 9). For å analysere symptomene er det vanlig å dikotomisere svaralternativene til ingen plager (0-1)-plager (2-4) (King m.fl. 1995). Det er også gjort i denne studien. Svaralternativ 0-1 blir tolket som ingen plager, svaralternativ 2-4 blir tolket som plager (King m.fl. 1995).

3.3.2 Balanseplattform

Målinger av stående balanse ble utført på plattformen Good Balance Metitur (GBM), se bilde 1. Balanseplattformen-GBM er en relativt ny balanseplattform som brukes til å måle kroppens svai i klinikken (Good Balance Bruksanvisning 2001).

Bilde 1: Balanseplattformen Good Balance Metitur.



Balanseplattformen er en likesidet trekantet kraftplattform med en ramme rundt plattformen. Utstyret inkluderer en forsterker, en analog/digital omformer og en datamaskin. På hvert hjørne av plattformen er transdusere festet til stålhylstre. Disse fanger opp vertikale krefter fra forsøkspersonene. De er følsomme for små forandringer og tolerer stor kraft forårsaket av vekten til testpersonen (Good Balance Bruksanvisning 2001). Plattformen registrerer og analyserer kreftene produsert av testpersonen overført fra flaten under han/henne. Kroppens svai blir registrert som endring i sentertrykket under føttene (COP - center of pressure) i medial-lateral og anterior-posterior retning (x- og y- koordinatene) med benevnning mm/s. Hastighetsmomentet (gjennomsnittsverdi av alle målte punkter i relasjon til midtlinjen av plattformen) har benevnning mm²/s (Good Balance Bruksanvisning 2001).

Tester på balanseplattformen ble foretatt i ulike standardiserte utgangsstillinger med manipulasjoner av proprioepsjon ved å minske understøttelsesflaten, persepsjon ved å ta vekk synet og kognisjon ved dual task.

De standardiserte utgangsstillingene:

- Stående standardisert utgangsstilling: testpersonen står barbent på plattformen med bena 20 cm fra hverandre.
- Stående i tandemstilling: testpersonen står med føttene på en linje med hæl mot tå.

Testsituasjonene:

1. Stående standardisert utgangsstilling med åpne øyne
2. Stående standardisert utgangsstilling med lukkede øyne og svart bind for øynene
3. Stående standardisert utgangsstilling med åpne øyne og dual task
4. Stående i tandemstilling med åpne øyne

Under testene ble testpersonene bedt om stå med blikket fiksert på et punkt i øyehøyde på veggen foran plattformen (avstand 2 m). De ble instruert til å holde armene sammen foran kroppen og til å stå så stille som mulig under testen. Alle testsituasjonene ble forsøkt tatt tre ganger etter hverandre med korte pauser mellom. Hvis testpersonen bevegde armene vekk fra kroppen, tok i veggen/rekkverket rundt plattformen eller tok et skritt ble testen ikke vurdert som gyldig og stoppet.

Testene kan karakteriseres som tidsbaserte statiske balansetester. Tidsregistreringen var 30 sekunder for test 1-3 og 20 sek. for test 4.

Ved Dual task testen ble testpersonen bedt om å stå på plattformen i standardisert utgangsstilling (som beskrevet over) med øynene åpne. Han/hun ble presentert for 8 regneoppgaver og skulle svare ja/nei på om oppgavene var riktig utregnet. Balansen ble registrert i 30 sekunder.

Resultatene fra testene ble sammenlignet med et referansemateriale som ligger lagret i plattformens software. Dette referansematerialet foreligger på testene normalstående med åpne og lukkede øyne og på tandemstående med åpne øyne. Testsituasjonene og utgangsstillingen er de samme som de som brukes i denne studien. Referansematerialet matcher testpersonen på alder, kjønn, høyde og vekt.

Balanseplattformen GBM er validitets- og reliabilitetstestet (Sihvonen & Era 1999, Kejonen & Kauranen 2002). Utgangsstillingene statisk stående med åpne og lukkede øyne og i tandemstående er reliabilitetstestet. Test-retest reliabilitet viser en moderat ICC på mellom 0,51-0,74 for anterior-posterior hastighet, og ICC på mellom 0,63-0,83 på medial- lateral hastighet (Era m.fl. 2006). Dual task testen på plattformen er ikke reliabilitets- eller validitetstestet.

3.3.3 Dynamic Gait Index - DGI

Testen ble utviklet for å vurdere og dokumentere evnen til å modifisere gangen som respons på endrede krav og oppgaver hos eldre voksne med balanseforstyrrelser (Shumway-Cook og Wollacott 2001). Denne funksjonelle gangtesten har 8 oppgaver med ulike krav som vanlig gange, gange med endring av ganghastigheten, gange med vertikale og horisontale hodedreininger, gange med hurtig vending og stopp, gange over og rundt hindringer og gange i trapp (se vedlegg 8). Testresultatene graderes fra 0-4 på en ordinal skala der 0 er alvorlig funksjonsforstyrrelse/greier ikke å utføre oppgaven og 4 er normal funksjon. Maksimal mulig skår på hele DGI er 24. Skår på 19 eller mindre indikerer økt fallrisiko hos eldre voksne (Wrisley m.fl. 2003). Hver oppgave i DGI har en enkel instruksjon. Det er ingen instruksjon for generell administrering av testen med hensyn til lokaler og utstyr. I denne studien ble testen utført i en stille sykehuskorridor. En 20 meters gangdistanse ble markert på gulvet og brukt som testens gangbane. Hver 5 meter i denne 20 meteren ble markert og brukt som markeringer for hvor testpersonene skulle endre ganghastighet ved test nr. 2, gange med endring av ganghastighet. For test nr. 6, gå over hindring, ble to trappetrinn på 15 og 20 cm høyde brukt. For test nr. 7, gå rundt hindringer ble tre kjegler plassert etter hverandre med to meters mellomrom brukt. De øvrige testene krevde ikke utstyr eller markeringer på gulvet. Pasientene fikk forklart og vist testen og en prøverunde ble tillatt. Hver test ble tatt to ganger etter hverandre.

Shumway-Cook og Wollacott (2001) fant god inter-tester reliabilitet (0,96) og test-retest reliabilitet (0,98) for eldre (Shumway-Cook og Wollacott 2001, Wrisley m.fl. 2003). Wrisley m.fl. (2003) fant moderat inter-tester reliabilitet for personer med vestibulære lidelser (Wrisley m.fl. 2003). Jeg har ikke funnet testing av reliabilitet av DGI for

personer med mild traumatisk hodeskade. Den norske oversettelsen er utført i forbindelse med studien og den er ikke validitets- eller reliabilitetstestet.

3.3.4 Gangtester

To typer gangtester er brukt, en basert på ganghastighet og en basert på utholdenhet.

Ganghastighetstester måler tiden en pasient bruker på en bestemt gangdistanse med stoppeklokke (Finch m.fl. 2002). Testene ble utført i en stille korridor. Gangdistansen var på 20 meter og ble markert på gulvet med tape. Kjegler ble brukt for å markere gangbanen tydelig. Akselerasjons- og deselerasjonsavstand var på 3 meter.

Testpersonene ble bedt om å ha behagelig skotøy og ledige klær. Standardisert instruksjon for hver test ble gitt. Tiden ble tatt med stoppeklokke fra strek til strek. Måleenheten er meter/sekund. Målemetoden er funnet reliabel og valid hos pasienter med TBI (van Loo m.fl. 2003). Test-retest reliabilitet for henholdsvis normal og maksimal ganghastighet var ICC 0,998 og 0,999. Validitet ble funnet svært god ved test mot gullstandard (infrarød tidtaking) (van Loo m.fl. 2003).

Normal ganghastighet: Testpersonene ble instruert: ”gå i ditt normale gangtempo”.

Maksimal ganghastighet: Testpersonene ble instruert: ”gå så fort du kan uten å løpe”.

For begge testene ble det ble gitt to forsøk og skåren er gjennomsnittshastigheten av forsøkene.

For å få et mål på utholdenheten ved gange ble 6-minutters gangtest brukt. Distansen gått i 6 minutter måles i meter. Lengre distanse indikerer bedre testresultat (Finch m.fl. 2002). Testen ble utført i en stille, uforstyrret 60 meter lang korridor. Testpersonene ble instruert i å gå fram og tilbake i korridoren så fort som mulig i 6 minutter. De ble ikke oppmuntret underveis, men informert om tid for hver 120 m. Mange klinikere har brukt testen som et mål på funksjonell utholdenhet (Finch m.fl. 2002). Testen er validitets- og reliabilitetstestet i forhold til pasientgrupper med nevrologiske sykdommer (Shumway-Cook og Wollacott 2001).

3.3.5 Kortversjonsskjema for måling av fysisk og psykisk/mental helsestatus - SF-12

For registrering av selvrapportert helsestatus ble SF-12 (Medical Outcomes Study MOS 12-item Short Form) brukt. SF-12 er et kortversjonsskjema for måling av fysisk og psykisk/mental helsestatus (Finch m.fl. 2002). Ved valg av måleinstrument for helsestatus, ble det lagt vekt på å bruke et generisk spørreskjema som er raskt og enkelt å besvare. Dette på grunn av at personer med MTBI er en heterogen gruppe og at skaden kan få svært ulike konsekvenser for pasientene. Skjemaet har 12 spørsmål og er raskt og enkelt å besvare (Ware m.fl. 2002). Skjemaet har vist god validitet for både generelle og spesifikke populasjoner (Finch m.fl. 2002). Reliabiliteten til SF-12 har også blitt funnet tilfredsstillende for både generelle og spesifikke populasjoner (Finch m.fl. 2002).

De 12 spørsmålene er fordelt på 2 sumskårer som representerer den fysiske (PCS) og den psykiske/mentale (MCS) helsedimensjonen. Spørsmålene representerer 8 underskalaer. Fysisk funksjon, fysisk rolle, kroppslig smerte, generell helse, vitalitet, sosial funksjon, emosjonell rollefunksjon, mental helse. Svaralternativene varierer fra 2-delt til 6-delt likert skala (se vedlegg). Sumskårene PCS-12 og MCS-12 er normbaserte til 50 med SD på 10. Høyeste tall indikerer best mulig helse (Ware m.fl. 2002).

3.4 Analyse og statistikk

Statistikkprogrammet Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versjon 14 ble benyttet til de statistiske analysene. Variablene i oppgaven er både kategoriske og kontinuerlige. Målenivåene er på nominal-, ordinal- og intervallnivå.

Deskriptiv statistikk brukes for å oppsummere demografiske data som kjønn, alder, arbeidssituasjon og skademåte. For sentraltendens og spredning er gjennomsnittsverdier og standardavvik brukt på kontinuerlige data der det ikke forekommer ekstreme verdier. Median og interkvartil range er brukt på kontinuerlige data der det forekommer ekstreme verdier som forskyver gjennomsnittet, og på ordinale data (Altman 1999, Benestad og Laake 2004). Parametriske og ikke parametriske tester er brukt avhengig av om testresultatene er normalfordelte eller ikke (Altman 1999,

Benestad og Laake 2004). Tosidig p-verdi med signifikansnivå på 0,05 er benyttet. Det ble regnet ut 95% konfidensintervaller (KI) av de ulike andeler for å få et estimat på usikkerheten/feilmarginen til resultatet (Altmann 1999). Konfidensintervall ble også brukt til å se om det var signifikante forskjeller mellom andeler i gruppene. Ikke overlappende konfidensintervall ble tolket som signifikante forskjeller (Altmann 1999). Statistikkprogrammet CIA ble brukt for å beregne konfidensintervaller av andelene. For å se på om test av selvrapportert balanse ved ett år kan predikere utfallet av selvrapportert balanse ved fire år er sensitivitet, spesifisitet, positiv og negativ prediktiv verdi beregnet (Altmann 1999). Tabell 2 presenterer grunnlaget for beregningene av disse verdiene.

Tabell 2: Grunnlaget for beregninger av sensitivitet, spesifisitet, positiv og negativ prediktiv verdi

Balanseproblemer ved 1 år	Balanseproblemer ved 4 år		Total
	Symptomer	Ingen symptomer	
Symptomer	(a)	(b)	(a+b)
Ingen symptomer	(c)	(d)	(c+d)
Total	(a+c)	(b+d)	(a+b+c+d)

Utregningene er foretatt etter følgende formler:

Balanseproblemer ved 1 år forstås som ”testen”.

Sensitivitet; andel med plager som er korrekt klassifisert av testen $=a/(a+c)$

Spesifisitet; andel med ingen plager som er korrekt klassifisert av testen $=d/(b+d)$

Positiv prediktiv verdi; andel med plager/positiv test som er korrekt klassifisert $=a/(a+b)$

Negativ prediktiv verdi; andel med ingen plager/negativ test som er korrekt klassifisert $=d/(c+d)$ (Altmann 1999).

I denne studien er det hovedsaklig brukt to typer statistisk analyse; statistisk analyse av forskjeller for å kunne sammenligne gruppene med og uten selvrapporterte balanseproblemer, og statistisk analyse av bivariate sammenhenger for å kunne studere korrelasjonen mellom selvrapportert balanse og prestasjonsbasert balanse. Slik analysene er brukt i denne studien gir de sammenfallende informasjon.

For statistisk analyse av forskjeller mellom grupper er to-utvalgs T-test brukt på normalfordelte data, Mann-Whitney U Test er brukt på ikke normalfordelte data.

Ordinale data er analysert ved hjelp av krystabeller og Fisher exact test. Fisher exact test ble brukt pga små antall i gruppene.

For å undersøke bivariat sammenheng mellom variable som er normalfordelte er Pearsons korrelasjonskoeffisient brukt. Data som ikke er normalfordelte er analysert med korrelasjonskoeffisienten Spearmans Rho, som er et ikke-parametrisk alternativ basert på rangtallene til observasjonene (Benestad og Laake 2004).

Tolkning av resultatene fra korrelasjonsanalysene ble utført ved å se på størrelsen og retningen på korrelasjonskoeffisienten (r), utregning av forklart varians (r^2) og signifikanstesting på 5%-nivå (Domholdt 2005).

3.5 Etiske hensyn og datatilsyn

Regional komité for medisinsk forskningsetikk ble søkt om etisk vurdering av hovedfagsoppgaven/prosjektet høsten 2004.

Informasjonsskriv med invitasjon til å delta og samtykkeskriv ble utarbeidet i forbindelse med søknaden (se vedlegg 5 og 6). Prosjektet ble tilrådd under visse forutsetninger 13.12.04 (se vedlegg 4). Korrigerert informasjonsskriv ble sendt komiteen til orientering 25.04.05. Det ble presisert at det var frivillig å delta i prosjektet og at det ikke ville ha noen konsekvenser for forholdet til Ullevål Universitetssykehus og øvrig behandling ved samme sykehus om en ikke ønsket å delta eller trakk seg fra prosjektet. Forsøkspersonene ble opplyst om at dette var en oppfølgingsstudie av studien de deltok på i 2001/2002. De ble orientert om at noen opplysninger vil bli sammenlignet med opplysninger fra prosjektet i 2001/2002, og at en bekreftelse på at de ønsket å delta også bekreftet at de tillot en slik sammenligning.

Retur av informert samtykke ble fulgt opp med oppringing for å gi ytterligere informasjon om studien og inklusjons- og eksklusjonskriterier ble avklart.

Testpersonene ble kalt inn til intervju og undersøkelse en gang.

Prosjektet ble registrert som forskningsprosjekt ved UUS og klarert for oppstart ved sykehusets personvernombud våren 2005 (se vedlegg 2 og 3). For datasikkerhet ble det opprettet tilgang til sykehusets forskningsserver for lagring og behandling av opplysninger. Veileder til hovedfagsoppgaven fikk tilgang til anonymiserte data, det vil si at koden ble fjernet slik at det var umulig å finne tilbake til hvem opplysningene gjaldt. Øvrige data ble aidentifiserte, det vil si at direkte personidentifiserbare

opplysninger som navn, adresse og fødselsdato ble erstattet med et referansenummer som viste til en manuell navneliste oppbevart atskilt fra det øvrige materialet. Dataene ble oppbevart i låste skuffer. Kodelisten slettes ved prosjektavslutning som er satt til 2011.

3.6 Validitet og reliabilitet

Studiens gyldighet (validitet) sier noe om hvorvidt dataene og analysen er relevant for problemstillingene. Det er tre typer validitet som er relevant for denne type observasjonsstudie: begrepsvaliditet, indre validitet og ytre validitet (Lund 2002, Benestad og Laake 2004). Begrepsvaliditet er knyttet til gyldigheten av selve begrepet vi studerer, mens indre og ytre validitet sier noe om vi trekker gyldige konklusjoner fra studien (Benestad og Laake 2004).

Begrepsvaliditeten sier noe om i hvor stor grad målevariablene i studien gjenspeiler den variabelen som studeres, nemlig balanse. Det er viktig at balanse får en operasjonisering som er dekkende (Benestad og Laake 2004). Begrepsvaliditet er grad av samsvar mellom teoretisk begrep og operasjonisert begrep/gjennomført måling (Lund 2002). Begrepsvaliditet handler om i hvilken grad spørreskjemaene og testene som brukes i oppgaven virkelig er representative indikatorer på innholdet i begrepet balanse og i hvilken grad testene og spørreskjemaene er smittet av andre begreper som er irrelevante i sammenhengen (Lund 2002). I denne studien brukes flere tester og spørreskjema for å dekke en del av den teoretiske definisjonen/forståelsen av balanse. Den operasjonelle definisjonen av balanse i oppgaven vil allikevel begrense seg til balanse registrert på balanseplattform, Dynamic Gaint Index, ved gangtester og selvrappotering via spørreskjema.

Ytre validitet har med generaliserbarhet å gjøre (Benestad og Laake 2004). Studien har god ytre validitet i den grad det er mulig å foreta ikke-statistiske generaliseringer til relevante individer og situasjoner med rimelig sikkerhet (Lund 2002).

Indre validitet handler om informasjonsskjevhet, utvalgsskjevhet og statistisk validitet (Lund 2002, Benestad og Laake 2004). Informasjonsskjevhet oppstår hvis forsøkspersonene oppgir feilaktig informasjon eller at feilaktig informasjon framkommer på annen måte (Benestad og Laake 2004). Utvalgsskjevhet oppstår når

gruppene som sammenlignes består av studieobjekter som kan gi en annen konklusjon enn når vi studerer studieobjekter fra selve populasjonen (Benestad og Laake 2004). Statistisk validitet er avhengig av at vi bruker riktige effektmål og riktige statistiske tester. Statistisk validitet handler om hvorvidt resultatene fra analysene er signifikante og rimelig sterke (Lund 2002, Benestad og Laake 2004). Trusler mot statistisk validitet vil være brudd på statistiske forutsetninger og lav statistisk styrke (Lund 2002). Indre og ytre validitet drøftes nærmere i diskusjonskapittelet, avsnitt 5.1-5.3.

Reliabilitet er en nødvendig, men ikke tilstrekkelig forutsetning for validitet. Et reliabelt mål er valid bare om det frambringer meningsfull informasjon om det en studerer (Domholdt 2005). Reliabilitet har å gjøre med i hvilken grad resultatene påvirkes av tilfeldige målefeil og om vi kan stole på resultatene fra måleinstrumentene (Lund 2002). Observasjoner på forsøksenheter og bruk av måleinstrumenter vil aldri være helt presise. Det vil alltid være tilfeldige målefeil og variasjon i resultatene (Benestad og Laake 2004). For å redusere tilfeldige målefeil ble intervjuene, testene og testomgivelsene i denne oppgaven standardisert og systematisert. Det ble utarbeidet en manual for testingen med retningslinjer for hvordan observasjonene og testene skulle utføres. Testeren var godt kjent med testene og de ble prøvd ut på en tilsvarende populasjon på forhånd.

Reliabilitet og validitet knyttet til hvert enkelt av de måleinstrumentene som er brukt i denne studien er presentert i metodekapittelets avsnitt 3.3, og drøftes i diskusjonskapittelets avsnitt 5.2.

4.0 RESULTATER

Resultatet av de statistiske analyser er presentert i tabeller, diagrammer og tekst.

I presentasjonen av resultatene brukes N om pasientutvalget til hele studiepopulasjonen, n brukes når deler av datamaterialet eller undergrupper beskrives. Bokstaven p står for signifikansnivå, KI for 95% konfidensintervall og interkvartil range betegnes som k1-k3. Der det er foretatt sammenligninger av studiepopulasjonene ved ett og fire år, er ”Studiepopulasjonen” brukt om populasjonen fire år etter skaden, ”UUS populasjonen” er brukt om populasjonen ett år etter skaden. For sammenligning deles studiepopulasjonen i to grupper, de med selvrapporterte balanseproblemer benevnes med SBP, og de med ingen selvrapporterte balanseproblemer benevnes med ISBP.

4.1 Demografiske data – studiepopulasjonen

Studiepopulasjonen besto av 29 personer, 19 menn og 10 kvinner. Det var signifikant flere menn (66%, 95% KI: 55,8-75,2) enn kvinner (34%, 95% KI: 24,8-44,2) i studiepopulasjonen. Gjennomsnittsalderen var 45 år (range 18-68).

Alvorlighetsgrad på hodeskaden ble registrert initialt (ved sykehusinnleggelsen) ved hjelp av Glasgow Coma Score (GCS). Gjennomsnittsskår på GCS for studiepopulasjonen var 14,55 (SD 0,78). Signifikant flere skårte 15 på GCS sammenlignet med skårene 14 og 13, se tabell 3.

Tabell 3: Glasgow Coma Score (GCS) for studiepopulasjonen. Angitt i prosent med tilhørende konfidensintervall (KI).

GCS skår	Antall på hver skår N=29 % (95% KI)
13	17,2 (10,2-25,8)
14	10,3 (4,9-17,6)
15	72,4 (62-80,5)

Studiepopulasjonen skilte seg ikke signifikant fra UUS populasjonen når det gjaldt alder, kjønn og arbeid. Det var imidlertid en større andel trygdede i studiepopulasjonen sammenlignet med UUS populasjonen, se tabell 4.

Tabell 4: Karakteristikker med hensyn til bakgrunnsvariable for studiepopulasjonen og UUS populasjonen. Angitt i prosent med tilhørende 95% konfidensintervall (KI). Alder angitt i gjennomsnitt og range.

	UUS populasjonen Ett år etter skaden (N=53)	Studiepopulasjonen Fire år etter skaden (N=29)
Menn % (KI)	62 (51,8-71,5)	66 (55,8-75,2)
Kvinner % (KI)	38 (28,5-48,2)	34 (24,8-44,2)
Alder-år (mean, range)	39 (15-63)	45 (18-68)
I arbeid % (KI)	79 (69,7-86,5)	69 (59-77,9)
Under utdanning % (KI)	7 (2,86-13,9)	7 (2,86-13,9)
Uføretrygdet % (KI)	4 (1,1-9,93)	14 (7,87-22,4)
Arbeidsledig % (KI)	4 (1,10-9,93)	3 (0,62-8,51)
Pensjon % (KI)		7 (2,86-13,9)
Missing % (KI)	6 (2,23-12,6)	

Den vanligste skademåten for studiepopulasjonen og UUS populasjonen var trafikkulykker. I studiepopulasjonen var 50% av trafikkulykkene sykkelulykker. Tabell 5 angir hvordan skademåte fordelte seg i populasjonene. Det var ingen signifikant forskjell på populasjonene når det gjaldt skademåte.

Tabell 5: Skademåte for studiepopulasjonen og UUS populasjonen angitt i prosent med tilhørende 95% konfidensintervall (KI).

	UUS populasjonen Ett år etter skaden (N=53)	Studiepopulasjonen Fire år etter skaden (N=29)
Trafikkulykke % (KI)	55 (44,7-65)	73 (63,2-81,4)
Hjemmeulykke/fall % (KI)	13 (7,11-21,2)	7 (2,86-13,9)
Idrett % (KI)	6 (2,23-12,6)	10 (4,9-17,6)
Vold % (KI)	15 (8,65-23,5)	10 (4,9-17,6)
Arbeidsulykke % (KI)	4 (1,1-9,93)	
Annet % (KI)	7 (2,86-13,9)	

4.2 Symptomrapportering ett og fire år etter en mild traumatisk hodeskade

I de videre analysene er UUS populasjonen og Studiepopulasjonene matchet slik at det er de samme 29 personene fra populasjonene som studeres ett og fire år etter skaden. Begge populasjonene består av N=29.

De tre hyppigst symptomene studiepopulasjonen rapporterte å ha fire år etter hodeskaden, var glemsomhet/hukommelsesvansker, hodepine og tretthet. Glemsomhet/hukommelsesvansker ble rapportert av 13 personer. 12 personer rapporterte symptomer på hodepine og tretthet. Når det gjaldt balanse, rapporterte 9 å ha symptomer på nedsatt balanse. Tabell 6 viser hvordan symptomrapporteringen fordelte seg prosentvis i studiepopulasjonen ett og fire år etter skaden. Det var ingen signifikante forskjeller på populasjonen ved ett og fire år etter skaden i følge konfidensintervallene presentert i tabell 6.

Tabell 6: Resultater fra "The Rivermead Post Concussion Symptoms Questionnaire" og balanse for UUS populasjonen og studiepopulasjonen angitt i prosent med tilhørende konfidensintervall (KI).

Symptom	UUS populasjonen	Studiepopulasjonen
	Ett år etter skaden (N=29) %, (95% KI)	Fire år etter skaden (N=29) %, (95% KI)
Hodepine	31 (22,1-41)	41 (31,3-51,3)
Svimmelhet	31 (22,1-41)	34 (24,8-44,2)
Kvalme og/eller oppkast	7 (2,86-13,9)	10 (4,9-17,6)
Lydoverfølsomhet	31 (22,1-41)	28 (19,5-37,9)
Søvnforstyrrelse	28 (19,5-37,9)	24 (16-33,6)
Tretthet, utmattelse	45 (35-55,3)	41 (31,3-51,3)
Irritabilitet, blir lett sint	24 (16-33,6)	24 (16-33,6)
Følelse av tristhet, depresjon	24 (16-33,6)	21 (13,5-30,3)
Frustrert/utålmodig	31 (22,1-41)	31 (22,1-41)
Glemsomhet, hukommelsesvansker	48 (37,9-58,2)	45 (35-55,3)
Konsentrasjonsvansker	38 (28,5-48,2)	31 (22,1-41)
Bruker lengre tid på å tenke	28 (19,5-37,9)	35 (25,7-45,2)
Uklart syn	24 (16-33,6)	17 (10,2-25,8)
Lysoverfølsomhet	24 (16-33,6)	21 (13,5-30,3)
Dobbeltsyn	14 (7,87-22,4)	7 (2,86-13,9)
Urolighet/rastløshet	17 (10,2-25,8)	17 (10,2-25,8)
Balanseproblemer	28 (19,5-37,9)	31 (22,1-41)

4.3 Selvrapportert balanse ett og fire år etter Mild Traumatisk Hodeskade

Selvrapportert balanse ble skåret på en femdelte likert skala fra ingen plager til alvorlige plager (se kategoriene i tabell 7). Når det gjaldt plagegrad rapporterte 5 personer milde plager fire år etter skaden. Kun en person rapporterte alvorlige plager fire år etter skaden. Tabell 7 viser fordelingene i forhold til plagegrad ett og fire år etter skaden. Når det gjaldt endring av selvrapportert balanse anga flertallet (26) uendret balansestatus fra ett til fire år. To rapporterte forverret status, en rapporterte forbedret status. De to som rapporterte forverring av plagene hadde begge skåret "har hatt plager" ved ett år og "moderate plager" ved fire år.

Tabell 7: Fordeling av plagegrad av selvrapporterte balanseproblemer 1 og 4 år etter skaden. Angitt i prosent med tilhørende 95% konfidensintervall (KI).

Balansestatus	UUS populasjonen	Studiepopulasjonen
	1 år etter skaden	4 år etter skaden
	N=29	N=29
	% (KI)	% (KI)
Ingen plager	55,2 (44,7-65)	69 (59-77,9)
Har hatt plager	17,2 (10-25,8)	0
Milde plager	13,8 (7,87-22,44)	17,2 (10-25,8)
Moderate plager	10,3 (4,90-17,6)	10,3 (4,90-17,6)
Alvorlige plager	3,4 (0,63-8,51)	3,4 (0,63-8,51)

Resultatene ble dikotomisert til to grupper, de med selvrapporterte balanseproblemer (SBP) og de med ingen selvrapporterte balanseproblemer (ISBP). Dikotomiseringen ble foretatt mellom kategori 1 (har hatt plager) og 2 (milde plager).

Åtte personer rapporterte å ha balanseproblemer etter ett år, syv av disse hadde fremdeles plager etter fire år. Ytterligere to personer rapporterte balanseproblemer etter 4 år, slik at totalt 9 personer rapporterte å ha balanseproblemer 4 år etter skaden, se tabell 8.

Tabell 8: Sammenligning av selvrapporterte balanseproblemer i studiepopulasjonen ved 1 og 4 år. Basis for utregning av prediksjon. Angitt i antall.

Balanseproblemer ved 1 år N=29	Balanseproblemer ved 4 år N=29		Total
	Symptomer	Ingen symptomer	
Symptomer	7	1	8
Ingen symptomer	2	19	21
Total	9	20	29

Selvrapporterte balanseproblemer ved ett år predikerte selvrapporterte balanseproblemer ved fire år med en positiv prediktiv verdi ($7/(7+1)$) på 88%. Negativ prediktiv verdi ($19/(2+19)$) var 90%. Andel med selvrapporterte balanseproblemer ved fire år som også hadde selvrapporterte balanseproblemer ved ett år, testens sensitivitet ($7/(7+2)$) var 78%. Andelen med ingen selvrapporterte balanseproblemer ved fire år som heller ikke hadde selvrapporterte balanseproblemer ved ett år, testens spesifisitet ($19/(1+19)$), var 95%, se tabell 8.

4.4 Forskjeller på gruppene med og uten selvrapporterte balanseproblemer fire år etter skaden

ISBP og SBP gruppene skilte seg ikke signifikant fra hverandre når det gjaldt kjønn, alder, og initial Glasgow Coma Score. I SBP gruppen var det 4 (45%) menn og 5 (55%) kvinner. I ISBP gruppen var det 15 (75%) menn og 5 (25%) kvinner. Det var signifikante forskjeller mellom gruppene når det gjaldt sumscore på Rivermead Post Concussion Symptoms Questionnaire (RPQ) og arbeidssituasjon. Tabell 9 viser hvordan materialet fordelte seg med hensyn til alder, arbeidssituasjon, selvrapporterte symptomer ved RPQ og Glasgow Coma Score.

Tabell 9: Sammenligning av ISBP og SBP gruppene med hensyn til bakgrunnsvariabler.

	ISBP (n=20)	SBP (n=9)	p-verdi
Alder År (Gjennomsnitt, SD)	42 (12,7)	51 (12,4)	0,08*
I arbeid/under utdanning (antall)	20	2	0,001**
Trygdet/arbeidsledig (antall)	0	7	0,001**
RPQ Median (k1-k3)	2 (0,25-17,25)	24 (8,5-34)	0,01***
GCS Median (k1-k3)	15 (14,25-15)	15 (14-15)	0,81***

ISBP, ingen selvrapporterte balanseproblemer; SBP, selvrapporterte balanseproblemer; RPQ, Rivermead Post Concussion Symptoms Questionnaire; GCS, Glasgow Coma Score; SD, standardavvik; k1- k3, interkvartil range.

*=(t-test), **=(Fisher exact test), ***=(Mann-Whitney U-test)

4.5 Prestasjonsbaserte tester

I det følgende presenteres resultatene fra de prestasjonsbaserte testene. I hvert avsnitt presenteres resultatene for hele studiepopulasjonen først, deretter presenteres resultatene fra analysen av forskjellen mellom ISBP og SBP gruppene. Bivariat sammenheng mellom signifikante testresultater og alder og kjønn presenteres til slutt.

4.5.1 Tester utført på balanseplattform

Resultatene fra balanseplattformen tilsvarer gjennomsnitt av to målinger på grunn av at noen av testpersonene ikke greide å gjennomføre tre målinger. Tandemstående test har redusert studiepopulasjon på grunn av at kun 26 personer (89%) greide å gjennomføre

denne testen. I analysene ble hastighetsmomentet valgt som effektmål på grunn av at dette inneholder informasjon om både svaihastighet og svaiareal.

Det var ingen signifikant forskjell mellom studiepopulasjonen (N=29) og matchet normalmateriale (N=29). Studiepopulasjonen hadde større variasjon enn matchet normalmateriale ved balanseplattformtestene, se tabell 10. For testen ”Normal standing Dual Task” fantes det ikke noe normalmateriale.

Tabell 10: Resultater av tester på balanseplattformen for studiepopulasjonen. Sammenligning mellom studiepopulasjonen og matchet normalmateriale ved hjelp av Mann-Whitney U Test. Resultater angitt i hastighetsmomentet på kroppssvaien (mm²/s).

	Studiepopulasjonen N=29 Median (k1-k3)	Matchet normalmateriale N=29 Median (k1-k1)	p-verdi
Normal standing EO	7,3 (4,7-11,8)	7,6 (6,2-8,5)	0,62
Normal standing EC	13 (6,5-19,8)	11,9 (10,4-13,4)	0,98
Normal standing Dual Task	7,9 (5,1-13,7)		
	N=26	N=29	
Tandemstående	58,9 (40,7-88,2)	54,5 (41,3-54,5)	0,17

(k1-k3), interkvartil range; EO; eyes open, EC; eyes closed

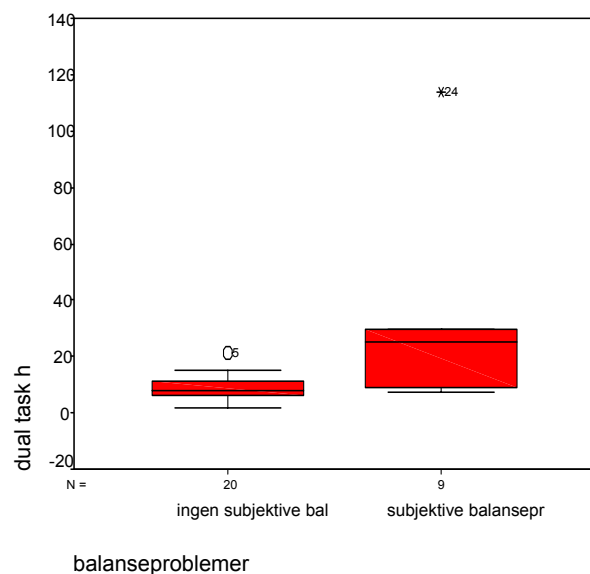
Dual task var den eneste testen på balanseplattformen som skilte signifikant mellom SBP og ISBP gruppen. SBP gruppen hadde signifikant (p=0,01) større hastighetsmoment på kroppssvaien under denne testen sammenlignet med ISBP gruppen, se tabell 11 og figur 6.

Tabell 11: Sammenligning av ISBP og SBP gruppene på balanseplattformtestene ved hjelp av Mann Whitney U-test. Resultater angitt i hastighetsmoment på kroppssvaien (mm²/s).

	ISBP (n=20) Median (k1-k3)	SBP (n=9) Median (k1-k3)	p-verdi
Normal Standing EO	6,8 (4,7-10,2)	11,2 (4,5-2,3)	0,17
Normal Standing EC	10,9 (6,2-13,8)	19,5 (7,8-43,5)	0,07
Normal standing Dual task	6,1 (4,6-9)	17,4 (6,9-27,2)	0,01
	N=20	N=6	
Tandemstående	58,4 (43,4-75,7)	96,7 (33-173,7)	0,16

ISBP, ingen selvrapporterte balanseproblemer; SBP selvrapporterte balanseproblemer; EO, eyes open; EC, eyes closed; k1-k3, interkvartil range.

Figur 6: Forskjell på gruppene med og uten selvrapporterte balanseproblemer i dual task testen illustrert ved Box plot.



Forklaring til Box plot: Boksens lengde er variablenes interkvartil range og inneholder 50 % av tilfellene. Den sorte linjen inne i boksen representerer medianen. De sorte strekene som går ut fra boksen i hver sin retning tilsvarer variabelens største og minste verdi.

Det var ingen signifikant bivariat sammenheng mellom kjønn og alder og resultatene fra dual task på balanseplattformen, se tabell 12.

Tabell 12: Sammenheng mellom dual task test på balanseplattform og kjønn og alder.

	Dual task test	
	r	p-verdi
Kjønn	0,07	0,70
Alder	0,33	0,08

r=Spearman's rho

4.5.2 Dynamic Gait Index – DGI

Dynamic Gait Index – DGI, hadde en median sumskår på 24 (k1-k3 23-24). Maksimal skår på DGI var 24 og minimumsskår var 20. Mann-Whitney U test viste signifikant forskjell på sumskår ($p=0,01$) mellom gruppen med selvrapporterte balanseproblemer (SBP) median 22 (k1-k3 21-23), og gruppen med ingen selvrapporterte

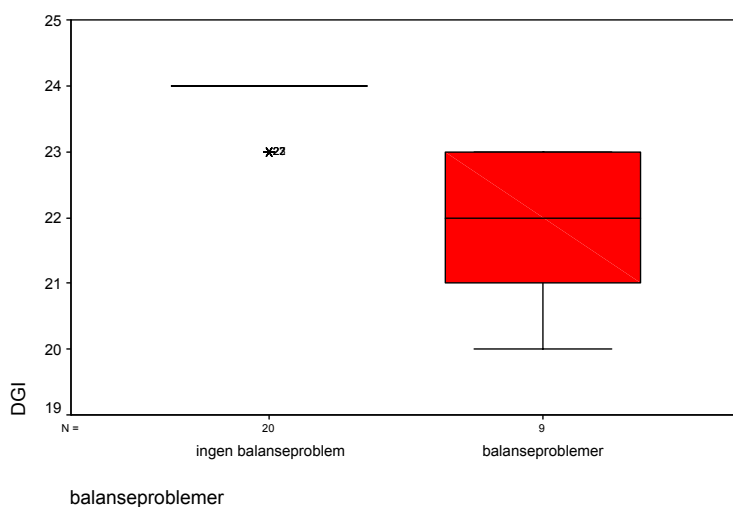
balanseproblemer (ISBP) 24 (k1-k3 24-24), se figur 7. Tabell 13 viser hvordan skårene fordelte seg i SBP og ISBP gruppene.

Tabell 13: Sumskår på DGI i ISBP og SBP gruppene.

DGI sumskåre	ISBP n=20	SBP n=9	TOTALT
24	17	0	17
23	3	3	6
22	0	3	3
21	0	2	2
20	0	1	1
TOTALT	20	9	29

DGI, dynamic gait index; ISBP, ingen selvrapporterte balanseproblemer; SBP, selvrapporterte balanseproblemer.

Figur 7: Forskjell på gruppene med og uten selvrapporterte balanseproblemer når det gjelder sumskår på DGI testen illustrert ved Box-plot.



Forklaring til Box plot: Boksens lengde er variabelenes interkvartil range og inneholder 50 % av tilfellene. Den sorte linjen inne i boksen representerer medianen. De sorte strekene som går ut fra boksen i hver sin retning tilsvarer variabelens største og minste verdi.

Det var tre deltester som viste signifikant forskjell/sammenheng mellom selvrapportert balansestatus og testresultatet. Dette var testene: ”gange med vertikale hodedreininger”, ”gange med horisontale hodedreininger” og ”gange med rask vending og stopp”. Se tabell 14, 15 og 16. Ingen i studiepopulasjonen fikk skårkategoriene moderat eller alvorlig ”impairment”, derfor presenteres kun kategoriene ”mild impairment” og ”normal”.

Tabell 14: Forskjell mellom ISBP og SBP gruppene på testen ”Gange med horisontale hodedreininger”, angitt i antall og prosent. Fischer exact: $p=0,001$.

GHHD	ISBP n=20 n (%)	SBP n=9 n (%)	Total n (%)
Normal	20 (90,9)	2 (9,1)	22 (100)
Mild impairment	0	7 (100)	7 (100)
Total	20 (69)	9 (31)	29 (100)

ISBP, ingen selvrapporterte balanseproblemer; SBP, selvrapporterte balanseproblemer; GHHD, gange med horisontale hodedreininger.

Tabell 15: Forskjell mellom ISBP og SBP gruppene på testen ”Gange med vertikale hodedreininger”, angitt i antall og prosent. Fisher exact: $p=0,01$

GVHD	ISBP n=20 n (%)	SBP n=9 n (%)	Total n (%)
Normal	17 (85)	3 (15)	20 (100)
Mild impairment	3 (33,3)	6 (66,7)	9 (100)
Total	20 (69)	9 (31)	29 (100)

ISBP, ingen selvrapporterte balanseproblemer; SBP, selvrapporterte balanseproblemer; GVHD, gange med vertikale hodedreininger.

Tabell 16: Forskjell mellom ISBP og SBP gruppene på testen ”Gange med hurtig vending og stopp”, angitt i antall og prosent. Fischer exact: $p=0,01$.

GPV	ISBP n=20 n (%)	SBP n=9 n (%)	Total n (%)
Normal	20 (80)	5 (20)	25 (100)
Mild impairment	0	4 (100)	4 (100)
Total	20 (69)	9 (31)	29 (100)

ISBP, ingen selvrapporterte balanseproblemer; SBP, selvrapporterte balanseproblemer; GHVS, gange med hurtig vending og stopp.

Korrelasjonsanalyser viste ingen signifikante sammenhenger mellom DGI sumskår og kjønn og alder, se tabell 17.

Tabell 17: Korrelasjon mellom DGI sumskår og kjønn og alder.

	DGI sumskår	
	r	p-verdi
Kjønn	-0,28	0,14
Alder	-0,21	0,28

DGI, Dynamic Gait Index. r=Spearmans rho.

4.5.3 Gangtester

Studiepopulasjonen gikk gjennomsnittlig 20 meter på instruksjonen ”gå i ditt vanlige gangtempo” og ”gå så fort du kan uten å løpe” på henholdsvis 13,9 (SD 1.9) og 8,6 (SD 1,8) sekunder. Mennene gikk raskere og lengre enn kvinnene, tabell 18 presenterer resultatene i forhold til kjønn.

Tabell 18: Gjennomsnittlig tid i sek. brukt på 20 meter for instruksjonen ”gå i ditt vanlige gangtempo” (normal ganghastighet) og ”gå så fort du kan uten å løpe” (maksimal ganghastighet), samt distanse i meter på 6-minutters gåtest for kvinner og menn.

	Normal ganghastighet Sek. (S.D)	Maksimal ganghastighet Sek. (S.D)	6-minutters gåtest meter (S.D)
Menn n=19	13,6 (2,24)	8,2 (1,7)	710 (114)
Kvinner n=10	14,4 (1,12)	9,5 (1,7)	616 (72)

SD, Standard avvik.

For å gjøre resultatene sammenlignbare med andre studier/populasjoner ble resultatene omregnet til m/sek. Normal ganghastighet for mennene i studiepopulasjonen var i gjennomsnitt 1.47 m/s (range 1.94 -1.02 m/s) mens maksimal ganghastighet var i gjennomsnitt 2.44 m/s (range 3,38-1.69 m/s). Normal ganghastighet for kvinnene i studiepopulasjonen var i gjennomsnitt 1.39 m/s (range 1.6-1.25 m/s) mens maksimal ganghastighet var 2.10 m/s (range 2.85-1.6 m/s). Se avsnitt 5.3.4 i diskusjonsdelen for vurdering og sammenligning med et normalmateriale.

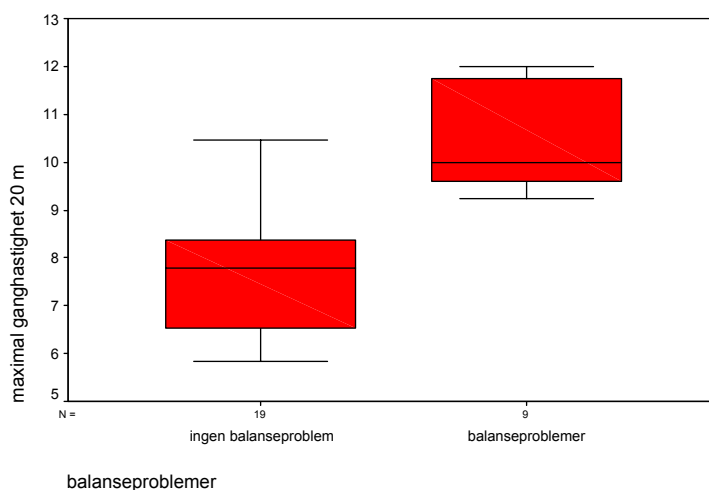
Ved sammenligning mellom ISBP og SBP gruppen med hensyn til de ulike gangtestene viser det seg at alle testene skiller signifikant mellom gruppene. Maksimal ganghastighet skiller mest mellom gruppene. Se tabell 19 og figur 8.

Tabell 19: Sammenligning mellom ISBP og SBP gruppene for ganghastighetstester og 6-minutters gåtest ved hjelp av t-test.

	ISBP n=20 gjennomsnitt (SD)	SBP n=9 gjennomsnitt (SD)	p- verdi
Normal ganghastighet (sek.)	13,3 (1,6)	15 (2,2)	0,03
Maksimal ganghastighet (sek.)	7,8 (1,3)	10,5 (1,1)	0,001
6-minutters gåtest (m)	707 (107)	611 (92)	0,03

ISBP, ingen selvrapporterte balanseproblemer; SBP, selvrapporterte balanseproblemer; SD, standardavvik.

Figur 8: Forskjell på gruppene med og uten selvrapporterte balanseproblemer når det gjelder maksimal ganghastighet. Illustrert ved Box-plot.



Box-plot forklaring: Boksens lengde er variabelenes interkvartil range og inneholder 50 % av tilfellene. Den sorte linjen inne i boksen representerer medianen. De sorte strekene som går ut fra boksen i hver sin retning tilsvarer variabelens største og minste verdi.

Korrelasjonsanalyser viser en signifikant positiv sammenheng mellom alder og maksimal ganghastighet. Det er nær signifikant positiv sammenheng mellom kjønn og maksimal ganghastighet. Yngre går raskere enn eldre, menn går raskere enn kvinner, se tabell 20.

Tabell 20: Korrelasjon mellom ganghastighet og kjønn og alder.

	Normal ganghastighet		Maksimal ganghastighet		6-minutters gåtest	
	r	p-verdi	r	p-verdi	r	p-verdi
Kjønn	0,19	0,31	0,35	0,06	-0,42	0,03
Alder	0,22	0,24	0,37	0,05	-0,29	0,14

r=pearson korrelasjon

Det ble funnet signifikant negativ samvariasjon mellom 6-minutters gåtest og kjønn og alder, se tabell 20. Menn går lengre enn kvinner.

4.6 Sammenhenger mellom selvrapportert balanse og prestasjonsbaserte tester

Selvrapporterte balanseproblemer er en dikotom variabel der ingen selvrapporterte balanseproblemer (ISBP) ble kodet som 0, og selvrapporterte balanseproblemer (SBP) ble kodet som 1. Spearmans Rho er brukt til korrelasjonsanalyse av kontinuerlige data.

Testen dual task er den eneste balanseplattformtesten som korrelerer signifikant med selvrapporterte balanseproblemer (Spearmans rho=0,48, p=0,01), se tabell 21.

Korrelasjonen er positiv og betyr at gruppen med balanseproblemer (SBP) har økt hastighetsmoment i kroppssvaien hvilket indikerer dårligere balanse. Forklart varians $r^2=0,23$, hvilket indikerer at ca 23 % av variabiliteten i dual task testen kan forklares ved selvrapportert balansestatus.

Analyser av sammenheng mellom subjektive balanseproblemer og de enkelte gangtestene viser positiv sammenheng mellom subjektiv balansestatus og maksimal ganghastighet (Spearmans rho=0,70, p= 0,001), se tabell 21. Dette betyr at gruppen med ingen selvrapporterte balanseproblemer (ISBP) går raskest. Forklart varians

$r^2=0,49$ hvilket indikerer at 49% av variabiliteten til ganghastigheten kan være forklart ved selvrapportert balansestatus.

Det var positiv sammenheng mellom selvrapporterte balanseproblemer og normal ganghastighet (Spearmans $\rho=0,37$, $p=0,05$), se tabell 21. Dette betyr at gruppen med ingen selvrapporterte balanseproblemer går raskest. Forklart varians $r^2=0,14$ hvilket indikerer at 14% av variabiliteten til ganghastigheten kan være forklart av selvrapportert balansestatus. På 6-minutters gangtest ble det funnet negativ sammenheng med selvrapporterte balanseproblemer (Spearmans $\rho=-0,39$, $p=0,04$), se tabell 21. Dette betyr at gruppen med ingen selvrapporterte balanseproblemer går lengst. Forklart varians på $r^2=0,15$ indikerer at 15% av variabiliteten kan være forklart av selvrapportert balansestatus.

Tabell 14-16 viste at tre deltester i Dynamic Gait Index (DGI) viste sammenheng med selvrapportert balansestatus. Det var dermed grunn til å forkaste 0-hypotesen om at det ikke var noen forskjell mellom gruppene og dermed en sammenheng mellom testene og selvrapportert balansestatus. De øvrige deltestene i Dynamic Gait Index viste ingen signifikant sammenheng mellom testene og selvrapportert balansestatus. Det var dermed ingen grunn til å forkaste 0 hypotesen om at det ikke er noen sammenheng/forskjell mellom gruppene. Se tabell 21. Tre deltester i DGI: gange på jevnt underlag, gange rundt hindringer og gange i trapp hadde maksimal skår hos alle i begge gruppene og er derfor ikke presentert i tabell 21.

Tabell 21: Korrelasjon mellom selvrapportert balanse og prestasjonsbasert balanse. Korrelasjonskoeffisient og p-verdi for kontinuerlige data. Kun p-verdi for ordinale data.

Test	Selvrapportert balanse	
	Spearman's rho (r)	p-verdi
Balanseplattformtester:		
Normal stående åpne øyne	0,26	0,18
Normal stående lukkede øyne	0,34	0,07
Tandemstående åpne øyne	0,28	0,17
Ettbenstående åpne øyne	0,24	0,22
Dual task	0,48	0,01
Gangtester:		
Normal ganghastighet	0,37	0,05
Maksimal ganghastighet	0,70	0,001
6-minutters gåtest	-0,39	0,04
Deltester fra Dynamic Gait Index (DGI):		
Gange med endring av ganghastighet		0,31*
Gange med horisontale hodedreininger		0,001*
Gange med vertikale hodedreininger		0,01*
Gange med hurtig vending og stopp		0,01*
Gange over hinder		0,31*

* Fischer exact test

Det ble ikke funnet signifikant sammenheng mellom selvrapporterte balanseproblemer og kjønn $p=0,21$ (Fisher exact) eller mellom selvrapporterte balanseproblemer og alder (Spearman's rho=0,29, $p=0,13$).

4.7 Selvrapportert balanse og selvrapportert helsestatus

På SF-12 skårer studiepopulasjonen som helhet (N=29) rundt 50 med standardavvik på rundt 10 på både fysisk og mental/psykisk helsestatus, se tabell 22. Variasjon og spredning i materialet vises i tabell 22.

Tabell 22: Fysisk og psykisk/mental subskala til SF-12. Angitt i gjennomsnittsskår for studiepopulasjonen, standardavvik og range.

	Studiepopulasjonen N=29
PCS 12 Gjennomsnitt (SD) range	48,05 (10,7) 19-57
MCS 12 Gjennomsnitt (SD) range	51,64 (11,98) 9-62

SF-12, kortversjonsskjema for måling av fysisk og psykisk/mental helsestatus; PCS12; fysisk subskår, MCS; mental subskår.

Høyere skår på subskalaene indikerer bedre helse. Korrelasjonsanalysene viste signifikant negativ sammenheng mellom fysisk helsestatus og selvrapporterte balanseproblemer (Spearman's rho=-0,48, p=0,01), se tabell 23. Dette betyr at gruppen med subjektive balanseproblemer skårer dårligst på fysisk helsestatus. Forklart varians på $r^2=0,23$ indikerer at 23% av variabiliteten kan være forklart av selvrapportert balansestatus. Det ble ikke funnet noen sammenheng mellom selvrapporterte balanseproblemer og mental helsestatus, se tabell 23.

Tabell 23: Korrelasjon mellom selvrapporterte balanseproblemer og fysisk og psykisk/mental helsestatus målt ved SF-12

	Selvrapporterte balanseproblemer	
	Spearman's rho	p-verdi
PCS 12	-0,48	0,01
MCS 12	-0,02	0,93

SF-12, kortversjonsskjema for måling av fysisk og psykisk helsestatus; PCS 12; fysisk subskår, MCS 12; mental subskår.

Korrelasjonsanalyser viste ingen samvariasjon mellom kjønn og alder og SF-12, se tabell 24.

Tabell 24: Korrelasjon mellom kjønn, alder og SF-12.

	SF-12			
	PCS-12		MCS-12	
	r	P	R	P
Kjønn	-0,15	0,45	-0,04	0,82
Alder	0,19	0,32	0,13	0,52

SF-12, kortversjonsskjema for måling av fysisk og psykisk/mental helsestatus; PCS12, fysisk subskår; MCS, mental subskår. r =spearmans rho.

5.0 DISKUSJON

I dette kapitlet diskuteres om resultatet er påvirket av de metoder som er brukt for valg av materiale og innsamling, bearbeidelse og analyse av data. Det drøftes hvem resultatene er gyldige for og i hvilke kontekster resultatene er gyldige, utvalgets representativitet.

Metodenes validitet og testenens reliabilitet blir diskutert.

Funn blir diskutert opp mot problemstillingene og hensikten med studien. I diskusjonen av funn legges det mest vekt på å diskutere de resultatene som viste systematisk forskjell mellom gruppene med og uten selvrapporterte balanseproblemer og systematisk sammenheng med selvrapporterte balanseproblemer.

5.1 Materialet - generaliserbarhet og representativitet

Studiens generaliserbarhet er en del av begrepet ytre validitet og har sammenheng med utvalg av enheter og den generelle populasjonen (Benestad og Laake 2004).

Datamaterialet til Ullevålstudien besto i utgangspunktet av alle pasienter med traumatisk hodeskade som ble lagt inn ved Ullevål Universitetssykehus (UUS) i løpet av ett år. Datamaterialet er således begrenset til ett geografisk område og ett bestemt sykehus. Det innebærer at datamaterialet ikke nødvendigvis er gyldig for andre sykehus eller andre geografiske områder i landet. UUS er et traumesykehus for hele Sør Norge og tar derfor imot mange alvorlige hodeskadepasienter. UUS fungerer også som et lokalsykehus for Oslobefolkningen og det er derfor ingen grunn til å tro at de tar i mot færre milde hodeskadepasienter enn andre sykehus. Selv i en sykehussetting er de fleste hodeskadepasienter milde (Ingebrigtsen m.fl. 1997). Mange milde hodeskader kommer imidlertid ikke inn på sykehus og studien omfatter derfor ikke disse personene. (Bernstein 1999, Cassidy m.fl. 2004).

Datamaterialet til min studie er en undergruppe av datamaterialet til Ullevålstudien.

Alle som møtte til ett-års kontrollen i Ullevålstudien ble invitert til å delta i min studie.

Utvalget av enheter baserte seg på frivillighet og ikke utvelgelse. Av 53 inviterte, takket 32 ja til å delta i studien. Det endelige materialet på 29 kan bare betraktes som et enkelt tilfeldig utvalg fra populasjonen dersom frafallet på 21 er tilfeldig (Lund 2002).

Flere faktorer fører til at frafallet ikke er tilfeldig og gir skjevheter i datamaterialet. For

det første består materialet av pasienter som kom til ett-års kontrollen ved Ullevålstudien og allerede her har det skjedd en frivillig utvelgelse og tap av studieobjekter. For det andre består materialet av de forsøkspersonene som takket ja til å stille opp fire år etter ett-års oppfølgingen i Ullevålstudien. Ulempen med oppfølgingsstudier av denne typen er at det alltid vil være studieobjekter som ikke vil følge opp studien av ulike årsaker (Altmann 1999). I denne studien var det 10 som ikke ønsket å delta i studien mens resten hadde flyttet, hadde ukjent adresse eller svarte ikke/møtte ikke opp etter flere henvendelser. Det er mulig at de studieobjektene som ikke har fulgt opp Ullevålstudien og som ikke kommer til oppfølgingsstudien fire år etter skaden har en årsak til dette som er knyttet til resultatene, eller at de tilhører en spesiell risikogruppe (Altman 1999). Selv om en mild hodeskade kan ramme hvem som helst er kjente risikofaktorer alkohol-/pillemisbruk og lavt utdanningsnivå (Dikmen m.fl. 2001). Det er liten grunn til å tro at de som har flyttet er knyttet til en spesiell risikogruppe, men de 10 som ikke ønsket å delta eller ikke svarte/møtte opp har en liten kontroll over. Individuer som er villig til å stille opp som forsøkspersoner kan dessuten være forskjellig fra den generelle populasjonen (Domholdt 2005). Selv om forsøkspersonene hører til målgruppen for studien kan måten de ble rekruttert på føre til at en får en populasjon bestående av ”frivillige, ekshibisjonister, hypokondere, vitenskapelige idealister, de som ikke har noe annet å gjøre” osv (Domholdt 2005).

En observasjonsundersøkelse som denne med et mindre antall forsøkspersoner har vanligvis en mer usikker representativitet enn større eksperimentelle studier både fordi den omfatter færre personer og fordi det ikke var mulig å velge personene ved en sannsynlighetsutvelgning (Lund 2002). Hva slags pasienter og situasjoner kan så resultatene fra min studie være gyldige for? For å kunne si noe om dette er studiepopulasjonen både sammenlignet med karakteristikkene til Ullevålstudien som representerer gruppen ett år etter skaden og andre studier som beskriver karakteristikk til personer med mild traumatisk hodeskade. Utvalget skilte seg noe fra Ullevålstudien når det gjaldt alder med en gjennomsnittsalder på 45 år. Ullevålstudien hadde en gjennomsnittsalder på 39 år. Andre studier det er naturlig å sammenligne med viser til en gjennomsnittlig alder på 35 - 40 år (Geurts m.fl 1999, Basford m.fl. 2003). Økt alder er en kjent negativ prediktor for både kortvarige og langvarige konsekvenser av traumatisk hodeskade (Mosenthal m.fl. 2004). Kjønnfordelingen skilte seg ikke vesentlig fra Ullevålstudien og heller ikke fra andre studier som viser til at vanlig

kjønnsfordeling mellom menn og kvinner er 2:1 (Nestvold m.fl. 1998, Ingebrigtsen m.fl. 1998-a, Basford m.fl. 2003). Når det gjelder arbeidssituasjon var en mindre del av studiepopulasjonen i arbeid eller under utdanning (76%) sammenlignet med populasjonen til Ullevålstudien (86%). Noe av dette skyldes nok at studiepopulasjonen ble studert fire år etter inklusjon til Ullevålstudien og at noen forsøkspersoner over 60 år, hvor et par av var gått av med alderspensjon ble inkludert. Ved sammenligning med andre studier som viser at opp til 1/3 av populasjonen med mild traumatisk hodeskade kan være uten arbeid etter skaden, var andel i arbeid eller utdanning høy både i studiepopulasjonen og i Ullevålstudien (Das-Gupta & Turner-Stokes 2002, Vanderploeg m.fl. 2003). En mulig årsak til dette kan være eksklusjon av barn og eldre over 60 år i Ullevålstudien. Når det gjelder skadeårsak er trafikkulykker dominerende (73%) og studiepopulasjonen skiller seg ut fra andre studier her. I Ullevålstudien skyldtes 55% av skadene trafikkulykker. Nestvold m.fl. (1998) fant at ca 60% av skadene skyldtes trafikkulykker (Nestvold m.fl. 1998). En relativt liten del av studiepopulasjonen har fall (7%) og vold (10%) som skadeårsak. Ingebrigtsen og medarbeidere (1998) viser til flere studier som angir fall som skadeårsak hos 14 - 35% (Ingebrigtsen m.fl. 1998-a). Ved fall og vold er det ofte rapportert alkoholpåvirkning i forbindelse med skaden (Ingebrigtsen m.fl. 1998-a). Dette kan tyde på at personer i risikogruppen i forhold til alkohol-/pillemisbruk ikke er godt representert i denne studien og at personer i denne risikogruppen er vanskeligere å få til å stille opp på oppfølgingsstudier av denne typen.

Konteksten datainnsamlingen har foregått i kan også påvirke den eksterne validiteten til studien, særlig om konteksten er av en slik art at resultatene er vanskelig å generalisere til andre kontekster. Et mål i denne studien var å bruke tester som lett kan gjennomføres og brukes i vanlig klinisk fysioterapi praksis. Bruk av balanseplattform kan være vanskelig å generalisere til andre kliniske kontekster i og med at det krever samme type plattform. Plattformen er dessuten dyre, lite tilgjengelige og tidkrevende å bruke i klinisk praksis. De øvrige testene og testsituasjonene kan enkelt overføres til andre kliniske fysioterapi praksiser. Det kan imidlertid diskuteres hvor naturlig situasjonen er når man blir observert eller når man gjennom et spørreskjema redegjør for egen helse og selvrapporterte balanseproblemer (Lund 2002). Fall og ustødigheter oppleves ofte i forbindelse med aktiviteter og bevegelse knyttet til ulike oppgaver i ulike miljøer. Testene er standardiserte og gjennomført i et kontrollert miljø og behøver ikke å avsløre hvordan balansen er ved gange i et travelt kjøpesenter, klatring opp på en

stol/stige eller i slalåmbakken. Det hadde vært en fordel om testene kunne vært mer overførbare til miljø og oppgaver som var mer naturlige kontekster for forsøkspersonene. Gangtester kunne for eksempel gjøres ute på gaten, i et travelt kjøpesenter eller lignende. Resultatene ville da sannsynligvis bli mer valide for studiepopulasjonen som opplever sine balanseproblemer i sammensatte og komplekse oppgaver og miljøer. Dette ville imidlertid gått på bekostning av hvor gjennomførbare testene vil være i klinisk praksis.

5.2 Metode

Studiens design har noen begrensninger i seg selv. Dette er en observasjonsstudie. Studien ser på faktorer som ikke kan kontrolleres av forskeren – balanseproblemer - og det er derfor vanskelig å si noe entydig om årsaksforhold (Altmann 1999, Benestad og Laake 2004). Studien er en tverrsnittsstudie og de data som er samlet inn på samme tidspunkt er det vanskelig å trekke årsakssammenhenger fra (Altmann 1999). Dataene fra Rivermead Postconcussion Symptoms Questionnaire og selvrapportert balanse er imidlertid prospektive i og med at de er samlet inn både ett og fire år etter skaden. Her ser en på endringer over tid og dette gir muligheter for prediksjon (Altmann 1999).

I det følgende diskuteres intern validitet og svakheter knyttet til metodene og testene brukt i denne studien. Testenes reliabilitet blir også diskutert. Statistisk validitet er en del av den interne validiteten og diskuteres i et eget avsnitt. Se for øvrig beskrivelse av hvordan validitet og reliabilitet forstås i kapittel 3.6.

5.2.1 Strukturert intervju

De to spørreskjemaene som ble brukt i studien Rivermead Post Concussion Symptoms Questionnaire (RPQ) og Kortversjonsnsskjema for måling av fysisk og psykisk/mental helsestatus (SF-12) ble administrert som strukturert intervju. Et viktig poeng med å velge strukturert intervju i denne studien med relativ liten studiepopulasjon, var å sikre at alle svarte på alle spørsmål. Ulempen med å gjøre strukturert intervju er at respondenten mister sin anonymitet og dette kan ha påvirket svaret (Lund 2002). Risikoen for overrapportering er høyere ved standardisert intervju enn ved selvadministrering av spørreskjemaer (Ingebrigtsen 1998-b). En annen ulempe med

intervju er at min rolle som forsker kan ha påvirket forsøkspersonene slik at testresultatene har blitt påvirket i ønskelig retning (Lund 2002). Studiepopulasjonen ble invitert til å delta i en studie om balanseproblemer og dette var i fokus både hos forsøkspersonene og forskeren.

RPQ er regnet som et valid og reliabelt måleinstrument til denne studiepopulasjonen. Se for øvrig beskrivelse av skjemaet i metodekapittelet, avsnitt 3.3.1. Det er imidlertid noen svakheter ved skjemaet slik det er brukt i denne studien. Skjemaet egner seg dårlig til bruk flere år etter skaden på grunn av faren for hukommelsesbias. I originalskjemaet blir forsøkspersonene bedt om å sammenligne symptomene etter skaden med hvordan de var før skaden. Årsaken til dette er at mange av de symptomene det spørres om i skjemaet ofte forekommer i populasjoner som ikke har hatt mild traumatisk hodeskade (King m.fl. 1995). Man kan ikke forvente at forsøkspersonen vil huske dette så langt tilbake i tid, og særlig er dette vanskelig å stole på til bruk hos denne populasjonen der nedsatt hukommelse er et svært vanlig problem. Jeg har derfor valgt å ikke legge vekt på dette aspektet i denne studien ved å spørre om de i løpet av det siste døgnet har vært plaget med balanseproblemer. RPQ brukt inntil ett år etter skaden gir nok et mer valid resultat enn når det brukes fire år etter skaden da en må regne med at andre årsaker til symptomene gjør seg mer gjeldende senere i forløpet.

En svakhet ved å velge strukturert intervju som metode for innsamling av RPQ data, var at dataene skulle sammenlignes med data fra Ullevålstudien ett år etter skaden. Spørreskjemaet ble da utfyllt av respondenten ved selvadministrering. Metodene for innsamling av data var dermed ulike. Ved fire år var det flere som rapporterte balanseproblemer og en kan ikke se bort fra at dette kan ha blitt påvirket av metodeforskjellene og fokuset på balanseproblemer. Dessuten kan det være mange ting ut over hodeskaden som kan ha påvirket selvrapportert balanse fire år etter skaden. Dette kan være økt alder, endring i treningstilstand, endring i arbeidsstatus og sosial status.

Den norske oversettelsen av RPQ er laget til Ullevålstudien og den er ikke validert. Svarkategoriene i den norske oversettelsen er uheldige, særlig gjelder dette svarkategoriene ”ingen plager” og ”har hatt plager”. I den engelske versjonen av skjemaet lyder de samme svarkategoriene ”not experienced at all” og ”no more of a problem”. Dette er nok noe av årsaken til at ingen i denne oppgavens studiepopulasjon

rapporterer ”har hatt plager”. De rapporterte enten ingen plager eller plager som kategoriseres som milde, moderate eller alvorlige.

Hovedmålet med SF-12 var å få et mål på forsøkspersonenes syn på egen helsestatus og se på sammenheng mellom selvrapporterte balanseproblemer og selvrapportert helsestatus. SF-12 beskrives i metodekapittelet avsnitt 3.3.5. Sett i ettertid var valget av SF-12 ikke helt heldig for denne studiepopulasjonen. SF-12 er et velegnet måleinstrument når en har store utvalg der en ønsker å diskriminere mellom fysisk og psykisk helsestatus (Hovlandsdal 2003). SF-12 gir mindre presise skår enn SF-36 på grunn av færre spørsmål (Finch m.fl. 2002). Det hadde vært en fordel med større utvalg og jevnere gruppestørrelse for å få et mer valid resultat av SF-12. Bruk av kortversjonsskjemaet SF-12 er kritisert fordi det gir bare to sumskårer, ingen utfyllende profil og ingen sluttsumskåre for selvrapportert helsestatus (Hovlandsdal 2003). Den fysiske helsedimensjonen i SF-12 domineres av ledd som angir fysisk funksjonsevne/nivå og smerter, mens den psykiske/mentale helsedimensjonene i SF-12 bygger mest på ledd med emosjonell fungering (se vedlegg 1). SF-12 er kritisert fordi det mangler ledd som reflekterer språk, kognisjon, søvn og seksualitet. Dette fører til at fysisk og psykisk/mental helsestatus blir beregnet uten disse viktige grunnelementene (Hovlandsdal 2003). Konsekvensen av dette for min studiepopulasjon diskuteres i avsnitt 5.3.6.

5.2.2 Prestasjonsbaserte tester

De prestasjonsbaserte testene som er brukt i denne studien reflekterer måling av kroppens svai under ulike manipulasjoner på balanseplattformen, funksjonell balanse målt ved Dynamic Gait Index og gange som er et mobilitetsmål nært knyttet til funksjonell balanse. En svakhet ved de prestasjonsbaserte testene i denne studien er at de ikke sier noe spesifikt om eventuelle underliggende årsaker til balanse som endrede biomekaniske forhold i kroppen, muskulær styrke, sensoriske utfall, ulike sensoriske strategier o.l. jfr. systemundersøkelsen beskrevet i teorikapittelets avsnitt 2.4.1. Testene er beskrevet nærmere i metodekapittelets avsnitt 3.3.2-3.3.4.

I litteraturen er det en del diskusjon om hvorvidt kroppens svai i stående stilling er et godt mål på balanse. Svai beskriver bevegelsene til kroppens gravitasjonssentrum i

stående stilling målt ved f.eks. COP som i denne studien. Mål av COP gir kun informasjon om total kroppssvai, den gir ikke informasjon om viktige justeringer som foregår mellom kroppssegmenter og valg av strategier for opprettholdelse av balansen (Kejonen og Kauranen 2002). Underliggende spesifikke problemer med rekruttering, timing dosering/aktivering av muskelrespons for opprettholdelse av god balanse krever mer tekniske apparater som Elektromyografi EMG for å undersøkes (Kejonen og Kauranen 2002). Når forsøkspersonene i min studie mistet balansen under en test og måtte støtte seg eller ty til andre strategier for opprettholdelse av balansen, ble testen dømt ugyldig, avbrutt og nytt forsøk igangsatt. Dette er slik jeg har fortått det en vanlig måte å teste balanse/kroppens svai på. I følge Barra m.fl. (2006) vil et slikt testutfall være et indirekte mål på et potensielt fall og gi et bedre mål på balanseproblemer enn selve kroppssvaien (Barra m.fl. 2006).

Kaufmann m.fl. (2006) viser til uenighet om bruken av balanseplattformer til å måle balanseproblemer. Han referer til at noen forfattere mener at svai målt ved posturografi ikke sier noe om stabilitet/balanse og ikke gir annen nyttig informasjon enn det som kommer fram ved vanlige kliniske tester, mens andre forfattere igjen mener at posturografi kan gi indikasjoner på hvordan balanseproblemer påvirker daglige aktiviteter (Kaufmann m.fl. 2006). Hughes m.fl. (1996) peker på at det er mer sannsynlig at svai reflekterer sensoriske og motoriske funksjonsforstyrrelser heller enn funksjonelle funksjonsforstyrrelser (Hughes m.fl. 1996). De peker også på at sammenhengen mellom svai og selvrapportert funksjonsnedsettelse/balanseproblemer er inkonsekvente (Hughes m.fl. 1996).

Horak m.fl. (1997) sier at svai i stående stilling på et fiksert/fast underlag kan være normal ved mange typer balanseproblemer og at svai ikke er en veldig god prediktor for nedsatt balanse ettersom mange ustødige pasienter f.eks. med Parkinsons sykdom har mindre enn normal svai i stående stilling (Horak m.fl. 1997). Andre grupper som har god balanse som f.eks. dansere har i følge Horak (1997) vist økt svai i stående stilling (Horak m.fl. 1997).

Shumway-Cook og Wollacott (2001) har sett på korrelasjon mellom balanse og svai registrert ved COP og funnet at økt utslagsvidde (amplitude) på svaien stort sett viser sammenheng med dårlig/reduert balanse (Shumway-Cook og Wollacott 2001). I følge Shumway-Cook og Wollacott (2001) støttes dette av andre studier som viser til at ved reduksjon i sensoriske stimuli som bidrar til opprettholdelse av balansen, patologi og

økt alder er det en tendens til at utslagsvidden på svaien (COP) øker ved stående stilling (Shumway-Cook og Wollacott 2001). De peker imidlertid også på at det finnes unntak fra denne regelen og støtter dermed Horak m.fl. sine synspunkter (Shumway-Cook og Wollacott 2001).

Et problem i forskning av balanseproblemer generelt er bruk av ulike måleinstrumenter som f.eks. ulike typer balanseplattformer (Bergland 2002). Det er mangelfull standardisering og ulike effekt/resultatmål på måling av kroppens svai. Valg av ulike effektmål vil gi ulik informasjon vedrørende mekanismene eller strategiene som brukes til balansekontroll (Le Clair m.fl. 1996). Flere forfattere etterlyser retningslinjer og standardiserte analysemetoder for test av balanse slik at et felles språk og en felles vurderingsmåte kan brukes (Rehn m.fl. 2003).

Validiteten i studien er avhengig av måleinstrumentenes reliabilitet (Domholdt 2005). På balanseplattformen er reliabiliteten avhengig av flere forhold. Standardisering av testsituasjon og utgangsstillinger er viktig og ble sikret gjennom en testprotokoll, se vedlegg. Antall repetisjoner av hver test og testtid er forhold som flere forfattere diskuterer. I følge Le Clair og Riach (1996), viser noen studier at gjennomsnitt av opp til 10 repetisjoner må til for å bedre reliabiliteten (Le Clair & Riach 1996). Det mest vanlige er imidlertid 3-4 repetisjoner (Le Clair & Riach 1996). I min studie ble det forsøkt gjennomført tre målinger etter hverandre for hver av testene. For noen forsøkspersoner ble dette for mange, de ble slitne. Særlig var stivhet i leggene et problem flere nevnte underveis. Noen greide bare å gjennomføre to målinger. Resultatene fra testene er derfor basert på gjennomsnitt av to målinger, noe som i følge diskuterte anbefalinger da er litt lite og mulig en trussel mot validiteten. Ulempen med mange testrunder er imidlertid at en må bruke mye tid og dette fører igjen til at metoden blir mindre klinisk anvendbar. Ved repeterte målinger vil læringseffekt kunne påvirke testresultatet. Da kan en diskutere om en måler effekten av læring/trening på akkurat den spesielle testen eller balanse (Le Clair & Riach 1996).

Testtiden er også en faktor for reliabilitet som diskuteres i ulike studier. I min studie brukes testtider på 20 og 30 sekunder. I litteraturen er det støtte for at denne testtiden gir reliable resultater. Noen studier viser at tidsintervaller på 15 sekunder eller mindre er for kort til å oppnå reliable målinger på grunn av at det tar tid for forsøkspersonen å få stabilisert seg i de ulike testsituasjonene (Le Clair & Riach 1996, Karlsson &

Frykberg 2000). Le Clair og Riach (1996) viser at beste testreliabilitet ble oppnådd ved testtider på 20-30 sekunder (Le Clair & Riach 1996).

Dynamic Gait Index (DGI) regnes som et reliabelt måleinstrument for eldre voksne med balanseproblemer (Shumway-Cook & Woollacott 2001). Dette betyr ikke at DGI er et reliabelt måleinstrument for MTBI populasjonen. Et godt måleinstrument må ha rom for å vise forbedring eller forverring (Finch m.fl. 2002). DGI for denne pasientpopulasjonen viser at populasjonens testresultater samler seg i toppen av skalaen. Skalaen som helhet har dermed en takeffekt og egner seg derfor dårlig. Tre deltester skiller imidlertid mellom gruppen med og uten selvrapporterte balanseproblemer og kan brukes videre. Wrisley og medarbeiderere (2003) har gjennomført en reliabilitetsstudie av DGI i forhold til personer med vestibulære lidelser som ikke er så ulike personer med mild traumatisk hodeskade. De konkluderte med at reliabiliteten til deltestene i DGI kan bedres om det lages mer objektive graderingskriterier, standardiserte instruksjoner, og ved eventuelt å tilføye deltester som er mer spesifikt rettet mot pasientgruppen (Wrisley m.fl. 2003). Ved deltestene i DGI skal testereren vurdere om forsøkspersonen har minimale, moderate eller alvorlige gangforstyrrelser. Disse adjektivene er kort forklart kvalitative, men mangler objektive kriterier for skalering (Wrisley m.fl. 2003). Dette kan medføre at kategoriene ikke er gjensidig utelukkende og påvirkes av testerens kunnskap og erfaring (Wrisley m.fl. 2003). Det at skjemaet ikke har en validert norsk oversettelse er også en svakhet som kan påvirke validiteten og reliabiliteten.

Under arbeidet med denne hovedfagsoppgaven har jeg hatt vansker med å finne gode måleinstrumenter spesielt utviklet for hodeskadepopulasjonen. Williams m.fl (2002) peker på at eksisterende skalaer ikke alltid er adekvade og utfordrende nok for unge personer med TBI (Williams m.fl. 2005). Dette stemmer godt med min erfaring fra dette hovedfagsoppgavearbeidet. For å måle nedsatt mobilitet etter TBI og for å kunne evaluere effekten av fysioterapi har de sett behovet for et nytt endimensjonalt måleinstrument for denne pasientgruppen (Williams m.fl. 2005). De har utviklet et måleinstrument for å vurdere mobilitet hos personer med traumatisk hodeskade. De har lagt vekt på at måleskalaen skal være endimensjonal fordi de ønsker å få et mål på hvilke motoriske dysfunksjoner som fører til funksjonelle problemer hos denne pasientpopulasjonen (Williams m.fl. 2005). I arbeidet med utvikling av dette måleinstrumentet har de funnet sterk korrelasjon mellom mobilitet og balanse.

Måleinstrumentet som heter "HiMat" inneholder 9 items; gange med ulike manipulasjoner, løp, ulike hopp og trappegange. Effektmål er hastighet eller avstand. Måleinstrumentet ble desverre publisert etter at jeg hadde valgt målemetoder for min studie. Dette kan være et svært aktuelt og mer valid og reliabelt måleinstrument for denne pasientgruppen.

Ganghastighet vurderes som et reliabelt og sensitivt resultatmål på gangfunksjon ved patologiske tilstander og viser en sterk sammenheng med andre funksjonsmål, bl.a. balanse (Wade 1994, Finch m.fl. 2002, Williams m.fl. 2005-b). Berg og Norman (1996) hevder at for klinisk vurdering av små gangdeviasjoner uten bruk av avanserte målemetoder som posturografi, er mål basert på tid og avstand mest reliable og mest nyttige funksjonelt (Berg & Normann 1996). Wade (1994) hevder at ganghastighet er et mål på balanse under gange (Wade 1994). Mål av ganghastighet og gangdistanse er funksjonelt relevant for målgruppen på grunn av at de beveger seg utendørs med varierende og store krav til ganghastigheten/gangdistansen. Gangtester av lang varighet, slik som 6-minutters gangtest som er brukt i denne hovedfagsoppgaven kan knyttes til utholdenhet og aerob kapasitet (Finch m.fl. 2002). Gangtester av kortere varighet synes å være mer avhengig av andre faktorer som grad av gangevne, muskelfunksjon og balanse (Bohannon 1997, van Loo m.fl. 2003). Økologisk validitet i forhold til gangtestene diskuteres i avsnitt 5.3.4.

5.2.3 Statistisk validitet

Statistisk styrke i denne studien vurderes til å være lav på grunn av relativt liten studiepopulasjon (n=29) og stor variabilitet innen gruppen (Altmann 1999, Domholdt 2005). Små studier med lav teststyrke som denne har stor risiko for at klinisk interessante forskjeller ikke blir oppdaget (Benestad og Laake 2004). Det vil være fare for type 2 feil, at man aksepterer at det ikke er noen forskjell mellom gruppene som studeres når det i virkeligheten er forskjell (Domholdt 2005). På grunn av dette er også nær signifikante forskjeller i denne studien ansett som viktige om de er klinisk relevante.

I studien er det gjort mange statistiske tester for å se på forskjellen mellom gruppen med selvrapporterte balanseproblemer og gruppen uten selvrapporterte balanseproblemer.

Ved alle disse analysene er det valgt et signifikansnivå på 5%. Et problem med mange statistiske separate analyser på 5% signifikansnivå er at sjansen for at forskjeller oppstår tilfeldig øker (Domholdt 2005). Med andre ord øker sannsynligheten for falske positive funn, type 1 feil (Benestad og Laake 2004, Domholdt 2005). Det kunne vært aktuelt med en Bonferroni-korreksjon for å redusere faren for falske positive funn (Altmann 1999, Domholdt 2005). Bonferronikorreksjon ville imidlertid ha ført til et strengere signifikans nivå og sannsynligvis flere type 2 feil. På bakgrunn av dette og studiens utvalgsstørrelse, har jeg valgt å ikke bruke Bonferroni-korreksjon.

For å se om selvrapportert balanse etter ett år predikerer selvrapportert balanse etter fire år ble det vurdert å bruke logistisk regresjonsanalyse. I følge Pallant (2005) er disse analysene svært sensitive i forhold til utvalgsstørrelse (Pallant 2005). Dette er særlig et problem når en har kategoriske prediktorer med få personer i hver kategori, noe som må sies å gjelde for mitt materiale. På grunn av dette avsto jeg fra å bruke regresjonsanalyse og beregnet sensitivitet, spesifisitet, positiv og negativ prediktiv verdi isteden.

Det er brukt en del bivariate korrelasjonsanalyser i denne studien. Svakheten ved korrelasjon er at den indikerer om det er en sammenheng mellom to variabler, den sier imidlertid ingen ting om årsaksforhold (Altmann 1999). Korrelasjonen mellom de to variablene som studeres kan også skyldes en tredjevariabel som påvirker både selvrapportert balansestatus og resultatene fra de prestasjonsbaserte testene (Altmann 1999). Jeg vurderte å bruke regresjonsanalyser istedenfor å bruke så mange korrelasjonsanalyser for å kontrollere effekten av f.eks. alder og kjønn på testresultatene. Da forutsetninger for å utføre regresjonsanalyser ikke var til stede på grunn av lite materiale og skjevfordelte data avsto jeg fra å bruke slike analyser (Altmann 1999, Pallant 2005).

5.3 Diskusjon av funn

I dette avsnittet diskuteres sentrale funn i studien opp mot problemstillingene, hensikten med studien og litteraturgjennomgang. Hovedfokus i diskusjonen er andelen med selvrapporterte balanseproblemer fire år etter en mild traumatisk hodeskade, resultatene fra de ulike prestasjonsbaserte testene og mulige fortolkninger av disse, sammenhengen

mellom selvrapportert og prestasjonsbasert balanse og sammenhengen mellom selvrapportert balanse og selvrapportert helsestatus. Det blir lagt mest vekt på å diskutere signifikante funn.

5.3.1 Selvrapporterte balanseproblemer og andre symptomer

Resultatene fra undersøkelsen viser at nedsatt balanse er et symptom som plager henholdsvis 28% og 31% av studiepopulasjonen ett og fire år etter en mild traumatisk hodeskade. Andel personer med balanseproblemer ved 1 år som fortsatt har balanseproblemer ved 4 år, positiv prediktiv verdi er 88%. Andel personer med ingen balanseproblemer ved 1 år som fortsatt har ingen balanseproblemer ved 4 år, negativ prediktiv verdi er 90%. Det er med andre ord lite endring i rapportering av balanseproblemer fra ett til fire år. Funnene indikerer at selvrapporterte balanseproblemer er en langsiktig konsekvens av en mild traumatisk hodeskade for rundt 30% av populasjonen og at status etter ett år predikerer langsiktig konsekvens av skaden når det gjelder balanse. Dette støttes av en review studie av Bazarian og medarbeidere (2006) som viste at personer med mild traumatisk hodeskade som klagde over balanseproblemer etter tre måneder i stor grad hadde balanseproblemer 5 til 80 måneder etter skaden (Bazarian m.fl. 2006). Dette kan tyde på at selvrapportert balanse allerede etter tre måneder kan predikere langvarige balanseproblemer.

Det at rundt 30% rapporterte balanseproblemer ett og fire år etter skaden er sammenfallende med funn fra en studie av Basford og medarbeidere (2003) som viser til at rundt 30% av hodeskadepopulasjonen har selvrapporterte symptomer på nedsatt balanse etter en traumatisk hodeskade (Basford m.fl. 2003). Disse funnene gjelder imidlertid for hele hodeskadepopulasjonen og ikke bare for de med mild traumatisk hodeskade. Dette kan tyde på at resultatene fra Ullevålstudien og min studie har en høy prosentandel MTBI pasienter med selvrapporterte balanseproblemer. Jeg har funnet få studier som spesifikt ser på andelen med balanseproblemer hos MTBI pasienter flere år etter skaden. Geurts og medarbeidere (1999) sier at det sannsynligvis bare er en liten gruppe med mild traumatisk hodeskade som utvikler langvarige balanseproblemer (Geurts m.fl. 1999). Resultater fra flere studier etterlater imidlertid liten tvil om at en subgruppe plages med vedvarende balanseproblemer og at det er viktig å kunne

identifisere disse (Geurts m.fl.1996, Geurts m.fl. 1999, Quinn & Sullivan 2000, Basford m.fl. 2003, Campbell 2005, Bazarian m.fl. 2006).

Spesifisitet på 95% og sensitivitet på 78% tyder på selvrapportert balansestatus ved ett år er bedre predikerer selvrapportert balansestatus ved fire år hos gruppen uten selvrapporterte balanseproblemer. Dette henger sammen med at det er flere i studiepopulasjonen som rapporterer balanseproblemer etter fire år enn ved ett år. Dette funnet er overraskende og en mulig forklaring kan være at fokuseringen på symptomet balanse i min undersøkelse i seg selv øker antallet med plager. Det er også mulig at de med selvrapporterte balanseproblemer tillegger hodeskaden skylden for balanseproblemene, mens det i virkeligheten kan være flere andre årsaker til redusert balanse. Dette støttes av Kushner (1988) som peker på at personer med MTBI som har vedvarende symptomer har en tendens til å tillegge årsaken til symptomene på hjerneskaden (Kushner 1988). En annen mulig forklaring kan være at miljø og omgivelses faktorer spiller en større rolle senere i forløpet. Forsøkspersonene har i større grad gjenopptatt tidligere ansvar innen yrkesliv, familieliv og fritidsaktiviteter. De kan oppleve at de er mer sårbare for fysisk og psykisk stress, særlig vil dette gjelde for de som kommer tilbake til krevende situasjoner der de stadig blir påminnet sine begrensninger (Kushner 1988, Quinn & Sullivan 2000).

Studiepopulasjonen rapporterer også en del andre symptomplager. Hodepine, tretthet og hukommelsesvansker er symptomer som over 40% av studiepopulasjonen rapporterer å ha problemer med fire år etter skaden. Gruppen med balanseproblemer i min studie rapporterer signifikant høyere skår på Rivermead Post Concussion Symptoms Questionnaire (RPQ) enn gruppen uten balanseproblemer. Dette kan tyde på at disse tilhører de 10-15% av pasientene med mild traumatisk hodeskade som utvikler et vedvarende "post concussion syndrom" (PCS) (Kushner 1998, Ingebrigtsen m.fl. 1998-b, Smith-Seemiller m.fl. 2003). Kushner (1998) beskriver at pasienter med vedvarende PCS kan plages av ett symptom, ha varierende plager fra flere symptomer eller at de til og med kan ha forverring av hele sitt symptomkompleks. Dette stemmer med resultatene fra min studie hvor en ser at noen symptomer har forverret seg fra ett til fire år. I tillegg til balanseproblemer, gjelder dette hodepine, svimmelhet, kvalme og at en bruker lengre tid på å tenke. Kushner (1998) beskriver kronisk hodepine og svimmelhet som de vanligste symptomer ved vedvarende PCS (Kushner 1998).

En utfordring ved "Post concussion" symptomer, er at de ikke er unike for personer med MTBI. De er ganske vanlige i den generelle befolkningen og studier viser at demografiske data som alder, utdanningsnivå, kroniske smerter og depresjon vil kunne gi lav skår på RPQ (Dikmen m.fl. 2001, Iversen & Lange 2003, Smith-Seemiller m.fl. 2003). En annen utfordring er at det er vanskelig å bevise at symptomene er et resultat av skaden (Bernstein 1999). Det kan for eksempel hende at noen av plagene/symptomene eksisterte før skaden og på den måten predisponerer for en mild traumatisk hodeskade (Bernstein 1999). Helseproblemer før en mild traumatisk hodeskade viser seg å være en dårlig prognostisk faktor på lang sikt (Caroll m.fl. 2004-b). Det er forskjell på ISBP og SBP gruppene i min studie når det gjelder arbeidssituasjon og dette kan ha sammenheng med resultatene fra RPQ. Å være i arbeid er en prediktor for gode resultater etter en hodeskade, og er særlig viktig for gode resultater på lang sikt (Luis m.fl. 2003). Som beskrevet i teorikapittelet avsnitt 2.1, har de som utvikler et "post concussion" syndrom økt risiko for emosjonelle og kognitive problemer som kan gå ut over evnen og viljen til å fungere i arbeidslivet, utføre vanlige dagligdagse aktiviteter og opprettholde viktige sosiale forhold (Kushner 1998). Caroll og medarbeidere (2004-b) viser også til at alder, stressende livssituasjoner og mulighet for erstatning/rettstvister etter skaden er faktorer som er betydningsfulle for dålig prognose og vedvarende symptomer etter en mild traumatisk hodeskade (Caroll m.fl. 2004-b). Alder kan spille en rolle i min studie på grunn av at gruppen med balanseproblemer er gjennomsnittlig 9 år eldre enn gruppen uten balanseproblemer. Aldersforskjellen er imidlertid ikke signifikant og sannsynligvis ikke stor nok til å forklare forskjellen gruppene i mellom alene.

5.3.2 Tester utført på Balanseplattform

Hovedfunnet ved balanseplattformtestene er at testen Dual Task skiller signifikant mellom ISBP og SBP gruppene. SBP gruppen har større hastighetsmoment på kroppssvaiven enn ISBP gruppen. Dette tolkes som om at de har større balanseaktivitet og må bruke flere tilpasninger for å opprettholde balansen, hvilket indikerer dårligere balanse på denne testen (Baloh m.fl. 1998). Dette er interessante og viktige funn som kan tyde på at balanse krever oppmerksomhetsressurser som forstås som individets kapasitet for informasjonsbehandling (Wollacott & Shumway-Cook 2002). Dual task

metodologien brukt i denne oppgaven undersøker effekten av å utføre en oppmerksomhetskrevende oppgave på stående balanse. Det overraskende er at disse funnene kommer ved relativt liten utfordring av balansen. Utgangsstillingen ved dual task testen er normalstående med åpne øyne. Denne utgangsstillingen utfordrer verken proprioseptorene eller synssansen i særlig grad. Utfordringen er regneoppgavene som forsøkspersonene skal svare på om er riktige eller gale (ja/nei). Funnene tyder på at relativt moderate utfordringer av motoriske, sensoriske og kognitive systemer utført samtidig konkurrerer om oppmerksomhetsressurser og at dette fører til dårligere resultat på balanseplattformtesten. Dette kan tolkes som at personer med balanseproblemer etter MTBI bruker mer bevisst kontroll og oppmerksomhet for å opprettholde balansen enn personer uten balanseproblemer etter MTBI, og at dette påvirker balansen når andre oppgaver krever oppmerksomhet samtidig. Dette kan bety at balansen er mindre automatisert hos personer med symptomgivende MTBI, og at de har mindre ressurser ledige til andre formål. Funnene er i overensstemmelse med at personer med symptomgivende MTBI ofte har nedsatt informasjonsbehandling, oppmerksomhet og reaksjonstid (Carr & Shepherd 2002). Bernstein (1999) peker på at mange av de symptomer og funksjonsnedsettelse som oppstår etter en MTBI synes å involvere oppmerksomhet (Bernstein 1999). Personer med balanseproblemer etter en mild traumatisk hodeskade opplever dessuten at plagene ofte oppstår ved interaktive handlinger som en dual task oppgave er (Geurts m.fl. 1996). Ofte testes balanse og kognitive funksjoner hver for seg og interaksjonen mellom dem blir lett oversett (Catena m.fl. 2006). Resultatene tyder på at tester med dual task er viktige for å få et mål på balanseproblemer hos MTBI populasjonen.

Hypotesen ved dual task testing slik den er brukt i denne hovedfagsoppgaven er at når det stilles krav til oppmerksomhetsressursene til å løse en kognitiv oppgave, tappes ressursene tilgjengelige for god opprettholdelse av balanse. Utførelsen av balanseoppgaven vil derfor kunne bli dårligere når oppmerksomhetsressursene utfordres tilstrekkelig (Barra m.fl. 2006). Ved testen stilles det krav om at forsøkspersonen fortsetter å opprettholde balansen ved å stå så stille som mulig. Barra m.fl. (2006) peker på at om individet blir tilstrekkelig utfordret og må fortsette å opprettholde balansen, droppes kvaliteten til den kognitive oppgaven. Alternativet er å stoppe den motoriske oppgaven ved løsning av samtidig kognitive oppgaver som ”when talking stops walking” (Barra m.fl. 2006). Jeg har bare sett på kvaliteten på balanseoppgaven i denne studien og funnet signifikant mer svai hos forsøkspersonene med selvrapporterte

balanseproblemer ved en samtidig kognitiv oppgave. En svakhet ved denne dual task testen er muligheten for at forsøkspersonene kan ofre kvaliteten og fokuset på balanseoppgaven til fordel for den kognitive oppgaven. Det er vanskelig å måle grad av oppmerksomhetsressurser brukt på balanseoppgaven (Huang m.fl. 2001). Selv om jeg som forsker prøvde å instruere forsøkspersonen til å ha fokus på balanseoppgaven, kan forsøkspersonene skifte oppmerksomheten mellom oppgavene eller bruke andre strategier som ikke er lett å undersøke (Huang m.fl. 2001).

Det er flere faktorer som kan påvirke resultatene fra dual task testene. Våkenhet, oppmerksomhet, hukommelse, motivasjon og dømmekraft er faktorer som nevnes av flere forfattere (Huang m.fl. 2001, Barra m.fl. 2006). Dette er kjente konfunderende faktorer som det er viktig å være klar over ved dual task testing. Barra m.fl (2006) viser også til at en har liten kontroll over "the freely running mind" og kan dermed risikere at tankevirksomhet utover de to oppgavene som blir gitt også kan forstyrre og påvirke resultatet av dual task testingen (Barra m.fl. 2006). Det er vanskelig å si noe bestemt om disse faktorene kan ha påvirket resultatet i min studie, men en kan jo ut fra resultatene fra Rivermead Post Concussion Questionnaire og arbeidsstatus være åpen for mulighetene for at gruppen med selvrappporterte balanseproblemer er mer utsatt for konfunderende faktorer av denne typen.

Interaksjonen mellom sekundære kognitive oppgaver og balanse hos friske voksne har i følge Barra m.fl. (2006) ikke gitt entydige resultater. De referer til at man har sett både økning og minskning av svai samt ingen effekt (Barra m.fl. 2006). Årsaken til at man har funnet så mange ulike resultater ved dual task testing ligger nok i bruk av ulike vanskelighetsgrader både på balanseoppgaven og på den kognitive oppgaven samt i ulike konfundere faktorer som nevnt over som det er vanskelig å kontrollere for. Huang m.fl. (2001) mener at kunnskap om oppmerksomhetsressurser til bestemte oppgaver ikke er så viktig i fysioterapi som informasjon om hvordan ulike oppgaver påvirker hverandre og strategier som brukes ved ulike dual task oppgaver/situasjoner (Huang m.fl. 2001).

Det ble ikke funnet noen signifikant sammenheng mellom dual task testen og alder og kjønn. Aldersforskjellen er imidlertid nær signifikant ($p=0,08$). Flere studier viser til at balanse er mer oppmerksomhetskrevede hos eldre friske individer sammenlignet med yngre friske individer (Wollacott & Shumway-Cook 2002, Røgind m.fl. 2003, Era

m.fl. 2005). Det viser seg også at utførelsen av en sekundær oppgave som er oppmerksomhetskrevende har større negativ effekt på balansen hos eldre sammenlignet med yngre (Wollacott & Shumway-Cook 2002). Resultatene fra studien tyder imidlertid på at aldersforskjellen på 9 år ikke er stor nok til å forklare denne forskjellen.

Resultatene fra balanseplattformen viste generelt stor variasjon og spredning i effektmålet som var hastighetsmomentet på kroppens svai. Det kan være ulike forklaringer på dette. For det første er studiepopulasjonen liten og dette vil i seg selv kunne føre til stor variasjon og spredning i resultatene (Altmann 1999). For det andre er kroppens svai et fenomen med stor variasjon og selv om svaien ofte er økt hos personer med balanseproblemer har mange også normal svai (Baloh m.fl 2005). Resultatene fra min studie tyder allikevel på at kroppens svai faktisk skiller mellom de som rapporterer balanseproblemer og de som ikke gjør det. Flere studier støtter dette, blant annet viser Lehmann og medarbeidere (1990) til studier hvor de fant unormal tilpasning til balansekontroll hos personer med traumatisk hodeskade (TBI). Studiene viste at en forsinkelse eller en liten feilberegning i den automatiserte balansekontrollen resulterte i økt svai hos voksne med TBI (Lehmann m.fl. 1990).

Tendensen i resultatene fra balanseplattformen for øvrig viser at SBP gruppen generelt har noe dårligere resultater enn ISBP gruppen, men resultatene er ikke signifikant dårligere. SBP gruppen skårer dårligere når vanskelighetsgraden av testene øker som ved normalstående med lukkede øyne og tandemstående. Det at man ikke fant noen forskjell på gruppene når det gjaldt normalstående test med åpne øyne kan forklares med at denne testen ble for lett. Dette støttes av en annen studie som viser til at statisk test på balanseplattform har vist seg å være minst sensitiv når det gjelder å skille pasienter fra friske kontrollpersoner (Baloh m.fl. 1998). Resultatene fra normalstående med lukkede øyne viste derimot nær signifikant forskjell på gruppene ($p=0,07$) noe som kan tolkes som at gruppen med selvrapporterte balanseproblemer er mer avhengig av synssansen for opprettholdelse av balansen i stående stilling. Dette støttes i studier av Geurts som også finner at TBI pasienter er mer avhengig av synssansen for opprettholdelse av balanse og stabilitet (Geurts m.fl. 1996, Geurts m.fl. 1999). De peker også på at synet kan kompensere for nedsatt eller forsinket informasjonsbehandling fra somatosensorisk eller vestibulær sans (Geurts m.fl. 1999).

Når det gjelder tandemstående test er de statistiske resultatene fra min studie svekket pga av det lille antallet ($n=7$) i gruppen med selvrapporterte balanseproblemer som greide å gjennomføre testen. Det at noen ikke greide å fullføre tandemtesten i denne gruppen tyder på at utgangsstillingene fort kan bli for vanskelige og dermed gi begrenset informasjon. Lehmann og medarbeidere (1990) hadde også problemer med at personer med TBI ikke greide å gjennomføre tandemtest på balanseplattform. Han konkluderer med at økt svai i kombinasjon med at færre klarer å gjennomføre testen kan indikere større alvorlighetsgrad av redusert funksjonell balanse (Lehmann m.fl. 1990).

5.3.3 Dynamic Gait Index - DGI

Hovedfunnet fra Dynamic Gait Index (DGI), var at testens sumskår viste signifikant lavere skår hos gruppen med selvrapporterte balanseproblemer (SBP) ($p=0,01$). Det var tre deltester ”gange med vertikale hodedreininger” ($p=0,01$), ”gange med horisontale hodedreininger” ($p=0,001$)” og ”gange med hurtig vending og stopp” ($p=0,01$) som skilte signifikant mellom gruppene. Dette betyr at SBP gruppen har deviasjoner og/eller endringer av ganghastighet under gangtestene med hodedreininger, og at de bruker mer tid og kan vise noe ustødighet på gangtesten med hurtig vending og stopp. Felles for disse testene er at de utfordrer synets orientering på oppgaven og omgivelsene. I tillegg minsker understøttelsesflaten under hurtig vending, da de fleste gjør dette stående på ett ben. Testene utfordrer også proprioseptorer i nakken og vestibularis sin funksjon.

Det at disse testene skiller mellom ISBP og SBP gruppene er klinisk viktig informasjon fordi det sier noe om hva som er krevende oppgaver for studiepopulasjonen og hva som potensielt utgjør en trussel mot funksjonell balanse. Gange med vertikale og horisontale hodedreininger, hurtige vendinger og stopp er viktige funksjoner ute i trafikken, på kjøpesenter og i flere andre situasjoner, oppgaver og aktiviteter i det daglige liv. Disse funksjonene er i tillegg mer krevende i det virkelige livet enn i en testsituasjon på grunn av at oppgaven da er åpen (d.v.s. med muligheter for uventede hendelser) og foregår i et komplekst og sammensatt miljø (Huxham m.fl. 2001). Det at gruppen med balanseproblemer har problemer med disse testene tyder på at de får dårligere kontroll over balansen når visuell, vestibulær og proprioseptiv sans utfordres samtidig. Resultatene fra analysen viser at disse tre deltestene kan være aktuelle funksjonelle

balansetester for MTBI populasjonen i og med at de skiller mellom gruppene og kartlegger viktige funksjonelle problemer i forhold til balansen.

De øvrige deltestene i DGI viste seg å være svært lette for studiepopulasjonen og skilte ikke mellom ISBP og SBP gruppene. DGI testens sumskår viser at ingen i studiepopulasjonen har økt risiko for å falle i og med at ingen skårer 19 poeng eller mindre (Wrisley m.fl. 2003). Det var 59% av studiepopulasjonen som skårte maksimalt på DGI testen. Dette resultatet var ikke veldig overraskende i og med at testen er utviklet for å undersøke funksjonell dynamisk balanse hos hovedsaklig eldre personer med risiko for å falle (Shumway-Cook & Woollacott 2001). For lett test kan ha ført til at testen som helhet ikke utfordret populasjonen nok og at en har gått glipp av viktig informasjon om funksjonell dynamisk balanse. DGI er en lukket test som ble foretatt i enkle og stabile omgivelser. Med lukket menes her at omgivelsene og oppgaven er kontrollert og at det ikke vil skje noen uventede hendelser. Testen utfordrer proaktive og prediktive balansmekanismer ved å kreve at man skal lokalisere trappetrinn og hindringer (Huxham m.fl. 2001). Disse mekanismene er nærmere beskrevet i teorikapittelet, avsnitt 2.2. Kompliserte oppgaver og sammensatte miljøer krever mer informasjonsbehandling enn enkle og stabile oppgaver og miljøer (Huxham m.fl. 2001). Som beskrevet i teorikapittelets avsnitt 2.2, er mange aktiviteter som har med balanse å gjøre svært avhengige av miljøet og omgivelsene. Dette er oppgaver som har med ”timing” å gjøre som for eksempel å kunne ta imot en ball, å bevege seg på en overfylt buss eller å gå på/av en rulletrapp (Huxham m.fl. 2001). DGI testen utfordrer ikke reaktive balansmekanismer i særlig grad og utfordrer heller ikke krav til timing og mestring av uventede endringer i miljøet. Et funksjonelt måleinstrument med disse elementene og mer sammensatte og komplekse aktiviteter ville utfordret populasjonen mer.

5.3.4 Gangtester

Hovedresultatene fra gangtestene viste at begge ganghastighetstestene ; normal ganghastighet (”gå i ditt normale gangtempo”) og maksimal ganghastighet (”gå så fort du kan uten å falle”) skilte signifikant mellom SBP og ISBP gruppen. Maksimal ganghastighet skilte mest mellom gruppene ($p=0,001$). Det er kjønns- og aldersforskjeller ved ganghastighetstester, menn går fortere enn kvinner og yngre går

fortere enn eldre (Bohannon 1997). Korrelasjonsanalyser fra denne studien tyder på det samme i og med at det er en signifikant sammenheng ($p=0,05$) mellom maksimal ganghastighet og alder og en nærsignifikant sammenheng ($p=0,06$) mellom maksimal ganghastighet og kjønn. Dette kan tyde på at effekten av kjønn og alder påvirker resultatene ved disse testene.

For å se på resultatene i sammenheng med normen, var det interessant å sammenligne studiepopulasjonen med et aldersbestemt normalmateriale fra Bohannon (1997). Dette normalmaterialet gir i følge Bohannon (1997) klinikere en referanse som kan brukes som sammenligningsgrunnlag til pasientpopulasjoner i ulike kontekster (Bohannon 1997). Bohannon viser til god reliabilitet på målingene til dette normalmaterialet med ICC på 0,903 for normal ganghastighet og 0,910 for maksimal ganghastighet (Bohannon 1997). Sammenligningene viste at studiepopulasjonen ikke skilte seg fra normalmaterialet i særlig grad når det gjaldt normal ganghastighet. Ved maksimal ganghastighet gikk studiepopulasjonen noe saktere enn normen. Ganghastighetene er presentert i tabell 25.

Tabell 25: Ganghastighet i studiepopulasjonen og i normalmaterialet for instruksen "gå i ditt vanlige gangtempo" og "gå så fort du kan uten å løpe" i meter per sekund (m/s).

Kjønn	Alder*	Vanlig gangtempo		Maksimalt gangtempo	
		Normalmateriale	Populasjon	Normalmateriale	Populasjon
Menn	44	1.46	1.47	2.46	2.44
Kvinner	46	1.39	1.39	2.12	2.10

*Gjennomsnittsalder for studiepopulasjonen matchet med normalmaterialet.

Disse resultatene kan tyde på at testene brukt i denne studien ikke utfordret studiepopulasjonen i særlig grad. Wade (1992) peker på at det er fare for takeffekt på ganghastighetstestene så snart en person har nådd normal og maksimal ganghastighet (Wade 1992). På grunn av dette kunne tester som krever mer av testpersonene som løp og hopp vært tatt med (Wade 1992, Williams m.fl. 2005-a).

Som ved Dynamic Gait Index testen, er det også ved gangtestene en svakhet at de er foretatt i et kontrollert miljø med begrenset overføringsverdi til utfordringer studiepopulasjonen møter i det daglige liv. Det er mulig at testresultatene ville ha vært annerledes om testene hadde foregått i mer komplekse og sammensatte miljøer. En

studie fra Moseley og medarbeidere (2004) bekrefter dette ved å vise at personer med traumatisk hodeskade går fortere under kliniske testsituasjoner enn i dagligdagse omgivelser. Dette kan tyde på at funn fra kliniske tester som måler ganghastighet har begrenset økologisk validitet og at overføringsverdien til dagligdags funksjon er dårlig (Moseley m.fl 2004). Flere faktorer i miljøet kan påvirke testerresultatene. Kliniske tester slik som de også er brukt i denne studien kan klassifiseres som lukkede oppgaver/tester. Dette fordi testen/oppgaven foregår i kontrollerte omgivelser. I et slikt klinisk miljø kan forsøkspersonene rette sin fulle oppmerksomhet mot oppgaven uten å bli forstyrret (Moseley m.fl. 2003). I et dagligdagsmiljø, som ute i trafikken eller i et kjøpesenter, vil derimot testen kunne klassifiseres som en åpen oppgave/test fordi objekter og andre personer beveger seg omkring i omgivelsene og omgivelsene selv ikke er kontrollerte. I et slikt miljø stilles det større krav til forsøkspersonene som konstant må tilpasse ganghastighet til andre personer og gjenstander i omgivelsene. Dette krever planlegging av den motoriske aktiviteten og jo fortere forsøkspersonen går jo mer kreves av prediktiv informasjonsbehandling (Moseley m.fl. 2003). Se teorigapittelet, avsnitt 2.2 for nærmere beskrivelse av balanse i relasjon til oppgave og miljø.

Moseley og medarbeidere (2003) foreslår i sin studie at å kombinere dual task med gangtester vil reflektere kravene som stilles i dagliglivet bedre og at disse testene vil være mer valide og ha større overføringsverdi (Moseley m.fl 2003). En annen studie som har sett på dual task testing under gange hos denne pasientgruppen støtter dette (Catena m.fl. 2006). De konkluderer med at dual task tester er mer sensitive når det gjelder dysfunksjoner i gange og balanse hos pasienter med lette hodeskader sammenlignet med gangtester på jevnt underlag og gangtester som krever at forsøkspersonene må gå over hindringer (Catena m.fl. 2006). Med tanke på resultatene mine fra balanseplattformen utgjør resultatene fra disse to studiene (Moseley m.fl. 2003 og Catena m.fl. 2006) interessante funn som jeg ville tatt hensyn til om jeg skulle velge ut nye og bedre tester til denne pasientgruppen.

Resultatene fra 6-minutters gangtest skiller også signifikant mellom ISBP og SBP gruppene ($p=0,03$). I litteraturen pekes det på at det er flere faktorer som påvirker resultatene fra 6-minutters gangtest. Kvinner har kortere skrittlengde og dette henger ofte sammen med kortere gangdistanse ved 6-minutters gåtest (Enright 2003). Resultatene fra min studie bekrefter dette ved at det er signifikant sammenheng mellom

kjønn og gangdistanse på 6-minutters gåtest ($p=0,03$). Eldre personer har vanligvis redusert muskelmasse og har på grunn av dette kortere gangdistanse (Enright 2003). I min studie er det imidlertid ingen signifikant sammenheng mellom alder og gangdistanse på 6-minutters gåtest ($p=0,14$).

Normativ skåre på 6-minutters gangtest varierer en del i ulike studier. En studie fra New Zealand undersøkte 8 friske menn og kvinner i 20-årene og fant at gjennomsnittlig gangdistanse for menn var 653 m. med standardavvik på 61m. Kvinnene hadde gjennomsnittlig gangdistanse på 616 meter med 75 meter standardavvik (Grindrod 2006). En annen studie viser at normativ skår for 6-minutters gangtest hos friske personer varierer 400-700 meter (Enright 2003). Samme studie peker på problemet med at ulike studier bruker forskjellige metoder og dette fører til at predikerte avstander varierer med opp til 30% i de ulike studiene (Enright 2003). Dette gjør det svært vanskelig å sammenligne resultater fra de ulike studiene i forhold til denne testen. Gangdistansen ved 6-minutters gåtest i min studie skiller seg ikke ut fra disse normene. Studiepopulasjonen i min studie ligger i øvre sjikt av det som er normalt for friske personer men gjennomsnittlig gangdistanse for menn på 710 m (SD 114) og for kvinner på 616 m (SD 72). Dette er resultater som tyder på at utholdenhet og gange over distanse ikke er et stort problem for denne gruppen. Disse resultatene støttes av en studie som viser at utholdenhet/gange over distanse er mindre utsatt etter TBI sammenlignet med slag (Moseley m.fl. 2003). Det kan se ut som om at utholdenhetskomponentet i testen ikke reflekterer kravene som stilles i dagliglivet hos denne pasientgruppen på samme måte som hos andre pasientgrupper med større funksjonsproblemer (Moseley m.fl. 2003).

5.3.5 Sammenheng mellom selvrapportert balansestatus og prestasjonsbaserte tester

En av hensiktene med denne studien var å se på sammenhengen mellom selvrapportert balanse og prestasjonsbaserte tester. Bakgrunnen for dette var at både litteratur og resultater fra Ullevålstudien tyder på at det er vanskelig å oppdage selvrapporterte balanseproblemer med vanlige kliniske tester (Kaufmann m.fl. 2006). Funn fra studien viser bivariate signifikante sammenhenger mellom selvrapportert balansestatus og enkelte prestasjonsbaserte tester. Jeg vil her gå gjennom disse testene og diskutere

styrken på sammenhengen og klinisk relevans. Tolkning av funnene ble diskutert i de tre foregående avsnitt (5.3.2-5.3.4) og gjentaes derfor ikke her.

Styrken på korrelasjonskoeffisienten kan tolkes på flere måter. I følge Domholdt og medarbeidere (2005) er korrelasjon på 0,00-0,25 liten/ingen korrelasjon, 0,26-0,49 lav korrelasjon, 0,50-0,69 moderat korrelasjon, 0,70-0,89 høy korrelasjon og 0,90-1,00 veldig høy korrelasjon (Domholdt m.fl. 2005, s. 358).

Styrken på korrelasjonskoeffisienten er imidlertid avhengig av konteksten den er brukt i. Domholdt (2005) sier at ved måling av sammenheng mellom abstrakte konstrukter som er vanskelig å måle, kan en moderat korrelasjon vurderes til å være høy (Domholdt 2005). Dette må vel sies å være tilfelle når det gjelder måling av sammenheng mellom selvrapportert balanse og prestasjonsbaserte tester slik det er gjort i min studie.

Det er også svært viktig å vurdere om sammenhengene en finner representerer en klinisk betydningsfull sammenheng da signifikante korrelasjoner ofte kan mangle klinisk relevans (Altmann 1999, Domholdt 2005).

Dual task testen på balanseplattformen viste lav-moderat korrelasjon med selvrapportert balanse ($r=0,48$, $r^2=0,23$, $p=0,01$). Forklart varians (r^2) er prosenten av variabiliteten i dataene som kan forklares med sammenhengen mellom de to variablene som undersøkes (Altmann 1999). Dette indikerer at 23% av variabiliteten til dual task testen kan forklares med selvrapporterte balanseproblemer. De gjenstående 77% av variabiliteten skyldes variabler som ikke er tatt med i betraktningen i denne bivariate analysen. Dette kan være variabler som alder, kjønn og arbeidsstatus (Altmann 1999, Domholdt 2005). Den moderate korrelasjonen er viktig klinisk på grunn av at den viser at gruppen med selvrapporterte balanseproblemer har større hastighetsmoment på kroppssvaiven under dual task testen. Kaufmann og medarbeidere (2006) har sett på sammenhengen mellom subjektive og objektive mål på balanse hos MTBI pasienter ca. tre år etter skaden. Han har funnet høyere korrelasjon ($r=0,72$) mellom selvrapportert balanse og tester på balanseplattform enn i min studie (Kaufmann m.fl. 2006). Resultatene er ikke direkte sammenlignbare på grunn av bruk av ulike metoder, men studien til Kaufmann og medarbeidere (2006) konkluderer med at bruk av balanseplattform bør brukes til å måle selvrapporterte balanseproblemer hos personer med MTBI (Kaufmann m.fl. 2006).

Når det gjelder resultatene fra Dynamic Gait Index viste Fisher exact test at tre deltester viste sammenheng med selvrapportert balanse. Dette var ”gange med horisontale hodedreininger” ($p=0,001$), ”gange med vertikale hodedreininger” ($p=0,01$) og ”gange med hurtig vending og stopp” ($p=0,01$). Fisher exact test viste at sammenhengen er signifikant forskjellig fra 0 og at en dermed kan forkaste 0-hypotesen om at det ikke er noen sammenheng mellom selvrapportert balanse og disse tre deltestene. Disse funnene er klinisk relevante fordi de sier noe om at gruppen som rapporterer balanseproblemer skårer dårligere på disse tre deltestene til DGI.

Maksimal ganghastighet viste høy korrelasjon med selvrapportert balanse ($r=0,70$, $r^2=0,49$, $p=0,001$). Forklart varians på 49% indikerer at 49% av variabiliteten til ganghastighet kan forklares med selvrapportert balanse. Dette er klinisk relevant fordi det viser at gruppen med balanseproblemer går saktere på kommandoen ”gå så fort du kan uten å løpe”. Når det gjelder de andre gangtestene ble det funnet lav sammenheng med selvrapportert balanse ved normal ganghastighet ($r=0,37$, $r^2=0,13$, $p=0,05$) og 6-minutters gåtest ($r=-0,39$, $r^2=0,15$, $p=0,04$). Her er forklart varians på henholdsvis bare 13 og 15% som indikerer at rundt 85% av variabiliteten skyldes andre variabler. Det er sannsynlig at mye av dette skyldes variablene alder og kjønn i og med at det i gruppen med ingen selvrapporterte balanseproblemer er 15 menn og 4 kvinner og at gjennomsnittsalderen er 9 år yngre her.

Sammenheng mellom selvrapportert balanse og de prestasjonsbaserte testene tyder på at disse testene bør brukes for å undersøke balanseproblemer hos personer med mild traumatisk hodeskade. Selvrapporterte og prestasjonsbaserte måleinstrumenter blir i utgangspunktet sett på som gjensidig utfyllende (Guralnik m.fl. 1994). Forholdet mellom selvrapporterte og prestasjonsbaserte målemetoder er beskrevet nærmere i teorikapitlet, avsnitt 2.5. Det er viktig å diskutere ulike forhold ved disse målemetodene som kan påvirke resultatene og føre til et misforhold mellom selvrapporterte og prestasjonsbaserte tester. I min studie blir selvrapportert balanse i utgangspunktet regnet som ”sann status” og de som rapporterer ingen balanseproblemer fungerer som en kontrollgruppe for de som rapporterer balanseproblemer i forhold til de prestasjonsbaserte testene. Dette forutsetter at testpersonene er gode ”dommere” over egen balansefunksjon. Bernstein (1999) refererer til at mange modeller for ”functional disability” etter MTBI legger vekt på at personene ikke bare er klar over side

funksjonsnedsettelse, men at de også er gode ”dommere” over hva slags funksjonsnedsettelse de har (Bernstein 1999). I følge disse modellene er det muligheter for at personer med funksjonsproblemer etter MTBI overdriver symptomene eller velger å ignorere dem og overkompensere for sine funksjonsnedsettelse. I begge tilfeller er personen klar over sine funksjonsproblemer (Bernstein 1999). Bernstein (1999) er kritisk til dette og mener at det også er svært sannsynlig at noen ikke er klar over sine funksjonsnedsettelse, noe som fører til et misforhold mellom selvrapporterte og prestasjonsbaserte tester (Bernstein 1999). Med støtte i dette, er det derfor sannsynlig at noen rapporterer balanseproblemer uten å ha det på de prestasjonsbaserte testene og at noen har balanseproblemer på de prestasjonsbaserte testene uten å rapportere det.

En annen mulighet for misforhold mellom selvrapporing og prestasjonsbaserte tester er at testsituasjonen ikke nødvendigvis reflekterer situasjonen som pasienten opplever å ha problemer i til daglig/vanlig (Finch m.fl. 2002). Dette vil føre til at personen rapporterer balanseproblemer uten at det nødvendigvis vises på de prestasjonsbaserte testene. Det vil også være en viss mulighet for at personer med nedsatt balanse har adaptert til sine omgivelser og derfor ikke oppleve å ha balanseproblemer (Merill m.fl. 1997). Balanseproblemene som oppdages ved prestasjonsbaserte tester er ikke nødvendigvis hemmende hvis denne aktiviteten ikke er relevant for personen i hans daglige liv (Merill m.fl. 1997).

Diskrepans mellom selvrapporterte og prestasjonsbaserte mål på balanse kan også ligge i opplevelsen av å ikke ha god balanse etter en mild traumatisk hodeskade. Som beskrevet i teorikapitlet, avsnitt 2.2, snakker Brodal (2004) om at kontroll og subjektiv opplevelse av balanse er knyttet til kortikale nettverk for kroppsbilde og til romlig orientering for det som kalles ”indre modeller” (Brodal 2004, s. 29). Skader av hjernebarken kan i følge Brodal (2004) gi en rekke forstyrrelser av kroppsbilde, romlig orientering og indre modeller på en slik måte at det oppstår en uoverensstemmelse mellom informasjon fra kroppen og omgivelsene og de indre modellene og forventningene knyttet til dem (Brodal 2004). Dette vil kunne føre til en opplevelse av usikkerhet om balansen selv om all nødvendig informasjon er på plass (Brodal 2004).

5.3.6 Selvrapportert helsestatus

I dette hovedfagsarbeidet ble SF-12 brukt for å kunne se på sammenhengen mellom selvrapporterte balanseproblemer og egenvurdert helsestatus. Det var lav til moderat negativ korrelasjon ($r=-0,48$, $r^2=0,23$, $p=0,01$) mellom selvrapportert balansestatus og fysisk subskala til SF-12. Forklart varians ($r^2=0,23$) indikerer at 23% av variabiliteten til fysisk helsestatus kan forklares med selvrapporterte balanseproblemer.

Korrelasjonen var signifikant og klinisk relevant fordi det antyder at gruppen med selvrapporterte balanseproblemer skårer dårligere på selvrapportert fysisk helsestatus. Den fysiske helsedimensjonen i SF-12 domineres av ledd som angir fysisk funksjonsevne/nivå og smerter. Det var ingen korrelasjon mellom selvrapportert balanse og selvrapportert psykisk/mental helsestatus ($r=-0,02$, $p=0,93$). Den psykiske/mentale helsedimensjonene bygger mest på ledd med emosjonell fungering (se vedlegg 1).

Funnene tyder på at det er en lav-moderat sammenheng mellom balanseproblemer og fysiske og funksjonelle aspekter hos personer med MTBI. Dette betyr at de med balanseproblemer har større problemer i forhold til vanlige dagligdagse aktiviteter som støvsuging, gå turer, hagearbeid eller trappegange over flere etasjer. Det betyr også at de får utrettet mindre enn de ønsker og er hindret i å utføre visse typer arbeid eller gjøremål på grunn av fysisk helse. De kan oppleve å ha mer smerter og vurderer generelt sin helse som dårligere enn de som rapporterer ingen balanseproblemer. Forklart varians på 23% tyder på at resterende 77% av variansen er forklart av andre variabler hvilket indikerer at det er mange andre variabler som også betyr noe i denne sammenhengen. Jeg vurderer allikevel sammenhengen til å være betydningsfull, spesielt fordi dette er mål på sammenheng mellom abstrakte konstrukter som er vanskelig å måle (Domholdt 2005). Kaufmann og medarbeidere (2006) finner også sammenheng mellom selvrapportert balanse og selvrapportert fysisk og funksjonell helsestatus. De studerte personer med mild traumatisk hodeskade 3 år etter skaden. Resultatene er ikke direkte sammenlignbare på grunn av ulike målemetoder, men spørsmålene vedrører liknende fysiske og funksjonelle dimensjoner (Kaufmann m.fl. 2006).

Gruppen med selvrapporterte balanseproblemer (SBP) i min studie var forskjellig fra gruppen uten selvrapporterte balanseproblemer (ISBP) i forhold til arbeidssituasjon. Signifikant færre var i arbeid eller utdanning i SBP gruppen ($p=0,001$). Det er grunn til

å tro at noe av sammenhengen mellom selvrapportert balanse og selvrapportert fysisk helsestatus påvirkes av dette. Tilbakegang til jobb har vist seg å være en svært viktig faktor for helsestatus, sosial integrering og gjenopptagelse av fritidsaktiviteter (DePalma 2001). DePalma (2001) viser til at arbeid og sosial integrering er signifikant relatert til pasientens syn på seg selv og livet (DePalma 2001). Dessuten har personer som rapporterer sin helse som dårlig en tendens til å overrapportere funksjonelle begrensinger (Ferrer m.fl. 1999). En mulig forklaring på dette kan være at personer med sykdom som affiserer deres helse opplever fysiske symptomer som funksjonelle begrensninger (Ferrer m.fl. 1999).

Det at SF-12 mangler ledd som reflekterer kognisjon, søvn og seksualitet kan være noe av forklaringen på at psykisk/mental helsestatus ikke viser sammenfallende resultater med Rivermead Post Concussion Questionnaire (RPQ). Studiepopulasjonen rapporterer en del kognitive/mentale symptomer i RPQ. Gruppen med selvrapporterte balanseproblemer skårer signifikant dårligere på RPQ enn gruppen uten selvrapporterte balanseproblemer. En mulig forklaring på de forskjellige inntrykkene disse to skjemaene gir kan være at SF-12 ikke er et sykdomsspesifikt skjema, det reflekterer dårlig kognitiv funksjon og det er heller ikke et godt symptomrapporteringsskjema (Hovlandsdal 2003). Dette tyder på at det kan være viktig å kombinere SF-12 med mer spesifikke skjema for å få et mer helhetlig bilde av studiepopulasjonen. DePalma (2001) viser dessuten til at TBI populasjonen typisk har mest fokus på fysisk funksjon og somatiske symptomer etter skaden og at de ikke alltid selv er oppmerksom eller bevisst på mentale og emosjonelle endringer (DePalma 2001). Det at denne oppgaven fokuserer på det fysiske – balanseproblemer - mer enn det mentale, kognitive og emosjonelle kan forsterke dette.

6.0 AVSLUTNING

Avslutningsvis vil jeg konkludere (6.1), se på forslag til framtidig forskning (6.2) og se på mulige kliniske implikasjoner av mine funn (6.3).

6.1 Konklusjon

I denne konklusjonen velger jeg å presentere hovedfunn knyttet til hver problemstilling. Kun funn med signifikante forskjeller og sammenhenger presenteres.

Når det gjelder hvordan selvrapportert opplevelse av balanse var fire år etter en mild traumatisk hodeskade sammenlignet med ett år etter skaden, rapporterte 31% å ha balanseproblemer fire år etter en mild traumatisk hodeskade mot 28% ett år etter skaden. Antallet personer som rapporterte balanseproblemer ett og fire år etter skaden endret seg lite. Det var ingen bedring av tilstanden utover ett år. Funnene positiv prediktiv verdi på 88%, negativ prediktiv verdi på 90%, sensitivitet på 78% og spesifisitet på 95% viser at selvrapportert balanse ved ett år kan predikere utfallet av selvrapportert balanse ved fire år etter skaden.

Når det gjelder forskjeller mellom gruppen som rapporterte balanseproblemer (SBP) og gruppen som rapporterte ingen balanseproblemer (ISBP) med hensyn til prestasjonsbaserte tester fire år etter en mild traumatisk hodeskade, skilte noen av de prestasjonsbaserte testene signifikant mellom gruppene. Dette gjaldt dual task testen på balanseplattformen ($p=0,01$), tre deltester på Dynamic Gait Index - DGI ("gange med horisontale hodedreininger" ($p=0,001$), "gange med vertikale hodedreininger" ($p=0,01$), "gange med hurtig vending og stopp" ($p=0,01$)), og alle gangtestene (normal ganghastighet ($p=0,03$), maksimal ganghastighet ($p=0,001$) og 6-minutters gangtest ($p=0,03$)). De som rapporterte balanseproblemer hadde signifikant større hastighetsmoment på kroppssvaien på dual task testen på balanseplattformen sammenlignet med de som rapporterte ingen balanseproblemer. Større hastighetsmoment på kroppssvaien tolkes som dårligere balanse. På de tre deltestene i DGI testene, hadde gruppen med balanseproblemer signifikant dårligere resultat i form av deviasjoner, synlig redusert tempo og ustødigheter med behov for støtteskritt. På ganghastighetstestene gikk gruppen som rapporterte balanseproblemer signifikant

saktere på både normal og maksimal ganghastighet sammenlignet med gruppen som rapporterte ingen balanseproblemer. På 6-minutters gangtest gikk gruppen med balanseproblemer en signifikant kortere distanse sammenlignet med gruppen som ikke rapporterte balanseproblemer.

Når det gjelder sammenhenger mellom selvrapportert balanse og prestasjonsbaserte tester var det lav til moderat korrelasjon ($r=0,48$, $p=0,01$) mellom selvrapportert balanse og dual task testen på balanseplattformen, gruppen med balanseproblemer hadde dårligere balanse på denne testen. Det var statistisk signifikant sammenheng mellom selvrapportert balanse og tre deltester i Dynamic Gait Index, gruppen med balanseproblemer skårte dårligere på disse deltestene (presentert i forrige avsnitt av konklusjonen). Det var høy korrelasjon ($r=0,70$, $p=0,001$) mellom selvrapportert balanse og maksimal ganghastighet. De to andre gangtestene viste begge lav korrelasjon med selvrapportert balanse, normal ganghastighet ($r=0,37$, $p=0,05$) og 6-minutters gåtest ($r=-0,39$, $p=0,04$). For alle gangtestene betyr dette at gruppen med balanseproblemer gikk saktere og kortere enn gruppen uten balanseproblemer. Når det gjelder sammenhenger mellom selvrapportert balanse og selvrapportert helsestatus var det signifikant lav til moderat korrelasjon ($r=-0,48$, $p=0,01$) mellom selvrapporterte balanseproblemer og fysisk subskala til SF-12 (egenvurdert helsestatus). Dette betyr at gruppen med balanseproblemer skårte signifikant dårligere på selvrapportert fysisk helsestatus. Fysisk subskala gjenspeiler forsøkspersonenes eget syn på utførelse av vanlige dagligdagse aktiviteter, rolleinnskrenkninger på grunn av fysisk funksjon, kroppslig smerte og generell helse.

Det er vanskelig å fortolke funnene fra studien med sikkerhet fordi studiepopulasjonen er liten. Jeg velger å være forsiktig med å generalisere resultatene til den generelle milde hodeskadepopulasjonen og til andre kontekster da studiepopulasjonen ikke er tilfeldig utvalgt og konteksten ikke er overførbar til individets aktiviteter/oppgaver i ulike miljøer. Nye studier og videre oppfølging av denne gruppen anbefales før en kan trekke gode konklusjoner om vedvarende balanseproblemer og konsekvenser av disse problemene for helsestatus.

6.2 Forslag til framtidig forskning

I arbeidet med denne hovedfagsoppgaven har flere faglige problemstillinger og utfordringer kommet frem. Basert på min egen erfaring samt litteratur lest i forbindelse med hovedfagsoppgaven vil jeg her foreslå viktige områder for framtidig forskning.

Det er mange utfordringer for videre forskning når det gjelder balanseproblemer hos personer med mild traumatisk hodeskade. For det første er det liten enighet om teorigrunnlaget. Klare definisjoner av begrepene balanse og mild traumatisk hodeskade finnes heller ikke. Balanseproblemer hos denne populasjonen har derfor vært studert ut fra mange ulike teorigrunnlag og mange forskjellige metoder og innfallsvinkler er brukt. Dette fører blant annet til at det er vanskelig å sammenligne studier i dette feltet. En internasjonal konsensus der man ble enige om definisjoner og teorigrunnlag hadde vært svært nyttig.

For det andre behøves mer valide og reliable målemetoder. Forskning på validitet og reliabilitet i forhold til målemetoder for denne pasientgruppen er derfor nødvendig. Eksisterende skalaer er ikke alltid adekvate for personer med mild traumatisk hodeskade. Få er sensitive nok til å fange opp de lettere og mer diffuse plagene som ofte oppstår etter en mild traumatisk hodeskade. Når det gjelder prestasjonsbaserte tester brukes ofte måleskalaer og instrumenter som er utviklet for pasienter med slag, eller eldre pasienter. Litteratur viser at balanseproblemer etter en mild traumatisk hodeskade er kompleks og sammensatt og utvikling av et omfattende klinisk måleredskap vil være et viktig fokus for framtidig forskning.

Det er få studier som ser på langtidskonsekvensene av balanseproblemer hos personer med mild traumatisk hodeskade (MTBI). Mye tyder på at personer med MTBI har vedvarende symptomer og plager når det gjelder balanse. Oppfølgingsstudier som kartlegger langtidskonsekvensene av MTBI kan derfor synes nødvendig for å kunne gi best mulig kunnskap om, oppfølging og behandling av denne pasientgruppen.

6.3 Kliniske implikasjoner

Ut fra erfaringer med de måleredskaper som er brukt i denne studien vil jeg her komme med kliniske implikasjoner og anbefalinger hva gjelder måleredskaper for personer med mild traumatisk hodeskade.

Bruk av balanseplattformer er omdiskutert. Ulempen med balanseplattform som metode er stereotyp testsituasjon og begrensninger i forhold til å kunne si noe om reelle ADL-oppgaver og miljømessige forhold som vil påvirke balansen. I tillegg er plattformer dyre, lite tilgjengelige og upraktiske i klinisk bruk. Overføringsverdien til klinisk praksis synes derfor liten. Til tross for dette anbefales balanseplattformtester da disse kan måle små forskjeller som er vanskelig å oppdage og måle ved vanlige kliniske tester. Ut fra resultater i denne studien anbefales særlig ”Dual Task” tester som sier noe om interaksjonen mellom kognitiv funksjon og balanse. Tester som utfordrer synssansen, vestibularis og proprioseptiv sans anbefales også.

Jeg vil anbefale å ikke bruke for mange tester, men heller sikre at en gjennomfører minst tre repetisjoner av de testene en velger. Jeg erfarte at tandemstående utgangsstilling på plattformen ble for vanskelig for noen i populasjonen og anbefaler derfor at man vurderer vanskelighetsgraden på utgangsstillingene og unngår å velge for vanskelige tester. Det kan også anbefales å ikke bruke for mye tid på enkle tester som normalstående med åpne øyne da dette viste seg å være en test som ikke skilte mellom gruppene og ikke var sensitiv nok, trolig fordi den var for lett.

Deltestene fra Dynamic Gait Index; ”Gange med horisontale hodedreininger”, ”gange med vertikale hodedreininger” og ”gange med hurtig vending og stopp” viste seg å være nyttige tester for kartlegging av funksjonell balanse hos denne pasientgruppen. Testene er enkle å utføre, billige og kan enkelt brukes i klinisk praksis.

Gangtesten maksimal ganghastighet skilte godt mellom gruppene i denne studien og kan derfor anbefales. Normal ganghastighet og 6-minutters gåtest var for lette for denne studiepopulasjonen og anbefales ikke.

I mangel på et godt klinisk måleredskap for balanseproblemer hos denne pasientgruppen, er det viktig med spørreskjemaer som på en god måte kartlegger

selvrapporterte plager og symptomer. Rivermead Post Concussion Symptoms Questionnaire er et enkelt og mye brukt måleredskap som anbefales for kartlegging av symptomer hos personer med mild traumatisk hodeskade.

7.0 REFERANSER

Altman, D.G. (1999) *Practical statistics for medical research*. Chapman & Hall/CRC, London.

Baloh R.W., Jacobson K.M., Beykirch K., Honrubia V. (1998) Static and dynamic posturography in patients with vestibular and cerebellar lesions, *Archives of Neurology* 55, 649-654.

Barra, J., Bray, A., Sahni, V., Golding, J.F., Gresty, M.A. (2006) Increasing cognitive load with increasing balance challenge: recipe for catastrophe, *Exp Brain Res* 174, 734-745.

Basford, J.R., Chou, L., Kaufman K.R., Brey, R.H., Walker, A., Malec, J.F., Moessner, A.M., Brown, A.W. (2003) An assessment of gait and balance deficits after traumatic brain injury, *Arch Phys Med Rehabil* 84, 343-349.

Bazarian, J.J., Blyth, B., Cimpello, L. (2006) Bench to Bedside: Evidence for Brain Injury after Concussion-Looking beyond the Computed Tomography Scan, *Academic Emergency Medicine* 13, 199-214.

Bellner, J., Ingebrigtsen, T., Romner, B. (1999) Survey of the management of patients with minor head injuries in hospitals in Sweden, *Acta neurol Scand* 100 (6), 355-359.

Benestad, H.B. & Laake, P. (2004) *Forskningsmetode i medisin og biofag*. Gyldendal Akademisk. Oslo.

Berg, K. & Norman, K.E. (1996) Functional assessment of Balance and Gait, *Gait and Balance Disorders* 12 (4), 705-723.

Bergland, A. (2002) *Falls suffered by the elderly living at home*. Department of Geriatric Medicine Ullevaal hospital, University of Oslo and the Faculty of Health Science, University College of Oslo.

- Bernstein, D.M. (1999) Recovery from mild head injury, *Brain Injury* 13, 151-172.
- Bohannon, R.W. (1997) Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: Reference values and determinants, *Age and ageing* 26, 15-19.
- Brodal, P. (2004) Det nevrobiologiske grunnlaget for balanse, *Fysioterapeuten* 8, 25-30.
- Campbell, M. & Parry, A. (2005) Balance disorder and traumatic brain injury: Preliminary findings of a multi-factorial observational study, *Brain Injury* 19 (13), 1095-1104.
- Carr, J., Sheperd, R. (2002) *Neurological Rehabilitation, Optimizing Motor Performance*. Butterworth-Heinemann, Oxford.
- Caroll, L.J., Cassidy, D.J., Holm, L., Kraus, J., Coronado, V.G. (2004-a) Methodological issues and research recommendations for Mild Traumatic Brain Injury: The WHO collaborating centre task force on mild traumatic brain injury, *J Rehab Med Suppl* 43, 113-125.
- Caroll, L.J., Cassidy, D.J., Peloso, P.M., Borg, J., von Holst, H., Holm, L., Paniak, C., Pepin, M. (2004-b) Prognosis for Mild Traumatic Brain Injury: Results of the WHO collaborating centre task force on Mild Traumatic Brain Injury, *J Rehabil Med suppl* 43, 84-105.
- Cassidy, J.D., Caroll L.J., Peloso, P.M., Borg J., von Holst, H., Holm, L., Kraus, J., Coronado, V.G. (2004) Incidence, risk factors and prevention of Mild Traumatic Brain Injury: Result of the WHO collaborating centre task force on mild traumatic brain injury, *J Rehabil Med suppl* 43, 28-60.
- Catena, R.D., Donkelaar, P., Chou, L.S. (2006) Altered balance control following concussion is better detected with an attention test during gait, *Gait and Posture* 2260 1-6.
- Chamelian, L. & Feinstein, A. (2004) Outcome after Mild to Moderate Traumatic Brain Injury: The Role of Dizziness, *Arch Phys Med Rehabil* 85, 1662-1666.

Das-Gupta, R. & Turner-Stokes, L. (2002) Rehabilitation in practice. Traumatic brain injury, *Disability and rehabilitation* 24 (13), 654-665.

DePalma, J.A., (2001) Measuring Quality of Life of Patients of Traumatic Brain Injury, *Crit Care Nurs Q* 23(4), 42-51.

Dikmen, S.S., Temkin, N.R., Machamer, J.E., Holubkov, A.L., Fraser, R.T., Winn, H.R. (1994) Employment following traumatic head injuries, *Archives of Neurology* 51, 177-186.

Domholdt, E. (2005) *Rehabilitation Research. Principles and Applications. Third Edition.* Essevier Saunders, St. Louis, Missouri, USA.

Enright, P.L. (2003) The Six-Minute Walk Test, *Respiratory Care* 48 (8), 783-785.

Era, P., Sainio, P., Koskinen, S., Haavisto, P., Vaara, M., Aromaa, A. (2005) Postural Balance in a Random Sample of 7979 Subjects Aged 30 years and over, *Gerontology* 159, 1-10.

Finch, E., Brooks, D., Stratford P., Mayo, N. (2002) *Physical Rehabilitation Outcome Measures. Second Edition. A Guide to Enhanced Clinical Decision Making.* Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore.

Ferrer M., Lamarca, R., Orfila, F., Alonso, J (1999) Comparison of performance-based and self-rated functional capacity in Spanish elderly, *Am J Epidemiol* 149, 228-235.

Finset, A., Berstad, J., Dyrnes, S., Krogstad; J.M., Ofstad, M. (1995) Funksjonsbedring etter alvorlig hodeskade. Fra primærrehabilitering til to år etter skade, *Tidsskrift for norsk Lægeforening* 2 (115), 210-213.

Finset, A. & Krogstad, J.M. (2002) *Hodeskade. Virkninger og behandling av ulike typer hodeskade.* Cappelen Akademiske forlag, Oslo.

Fuhrer, M.J. (1994) Subjective well being: Implications for Medical Rehabilitation and models of Disablement, *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 73 (5), 358-364.

Geurts, A.C., Ribbers, G.M, Knoop, J.A., van Limbeek, J. (1996) Identification of static and dynamic postural instability following Traumatic brain injury, *Arch Phys Med Rehabil* 77, 639-644.

Geurts, A.C., Knoop J.A., van Limbeek, J. (1999) Is postural control associated with mental functioning in the persistent postconcussion syndrome?, *Arch Phys Med Rehabil* 80 (2), 144-149.

Good Balance Bruksanvisning. (2001) Versjon 2.55 Metitur/AkuMed. Jyvaskyla, Finland.

Grindrod, D., Paton, C.D., Knez, W.L., o'Brien B.J. (2006) 6-minute walk distance is greater when performed in a group, *Br J Sports Med* 40, 876-877.

Guralnik J.M., Simonsick E.M., Ferrucci L., Glynn R.J., Berkman L.F., Blazer D.G. (1994) A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission, *J Gerontol* 49, 85-94.

Harrick, L., Krefting, L., Johnston, J., Carlson, P., Minnes, P. (1994) Stability of functional outcomes following transitional living programme participation: 3 year follow up, *Brain Injury* 8 (5), 439-447.

Hovlandsdal, Bergliot (2003) *En metodestudie av SF-12. Et mål for helsestatus. En helseundersøkelse i Hordaland.* Seksjon for sykepleievitenskap, Institutt for samfunnsmedisinske fag. Det medisinske fakultet, Universitetet i Bergen.

Horak, F.B. (1997) Clinical assessment of balance disorder, *Gait Posture* 6, 76-84.

Huang, H.J., Stemmons Mercer, V. (2001) Dual-Task Methodology: Applications in Studies of Cognitive and Motor Performance in Adults and Children, *Pediatr Phys Ther* 13, 133-140.

Hughes M.A., Duncan P.W., Rose D.K., Chandler J.M., Studenski S.A. (1996) The relationship of postural sway to sensorimotor function, functional performance and disability in the elderly, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 77, 567-572.

Huxam F.E., Goldie P.A., Patla A.E. (2001) Theoretical considerations in balance assessment, *Australian Journal of Physiotherapy* 47, 89-100.

Ingebrigtsen, T., Mortensen, K., Romner, B. (1998-a) The epidemiology of hospital-referred head injury in northern Norway, *Neuroepidemiology* 17(3), 139-146.

Ingebrigtsen, T. & Romner, B. (1997) Management of minor head injuries in hospitals in Norway, *Acta Neurol Scand* 95(1), 51-55.

Ingebrigtsen, T., Waterloo, K., Marup-Jensen, S., Attner, E., Romner, B. (1998-b) Quantification of post-concussion symptoms 3 months after minor head injury in 100 consecutive patients, *J Neurol* 245, 609-612.

Iversen, G.L. & Lange R.L. (2003) Examination of "Postconcussion-Like" Symptoms in a Healthy Sample, *Applied Neuropsychology* 10 (3), 137-144.

Karlsson, A. & Frykberg G (2000) Correlations between force plate measures for assessment of balance, *Clinical Biomechanics* 15, 365-369.

Kaufmann, R., Brey, R.H., Chou, L., Rabatin, A., Brown, A.W., Basford, J.R. (2006) Comparison of subjective and objective measurements of balance disorders following traumatic brain injury, *Medical Engineering & Physics* 28, 234-239.

King, N.S., Crawford, S., Wenden, F.J., Moss, N.E.G., Wade, D.T. (1995) The Rivermead Post Concussion Symptoms Questionnaire: a measure of symptoms commonly experienced after head injury and its reliability, *J Neuro* 242, 587-592.

Kejonen, P., Kauranen, K., Ahasan, R., Vanharanta, H. (2002) Motion analysis measurement of body movements during standing: associations with age and sex, *International Journal of Rehabilitation Research* 25, 297-304.

Kejonen, P. & Kauranen, K. (2002) Reliability and validity of standing balance measurements with a motion analysis system, *Physiotherapy* 88 (1), 25-32.

Kushner, D. (1998) Mild Traumatic Brain Injury. Toward Understanding Manifestations and Treatment, *Arch intern med* 158 (10/24), 1617-1624.

Le Clair, K. & Riach, C. (1996) Postural stability measures: what to measure and for how long, *Clinical Biomechanics* 11, 176-178.

Lehmann, J.F., Boswell, S., Price, R., Burleigh, A., deLateur, B.J., Jaffe, K.M., Hertling, D. (1990) Quantitative Evaluation of Sway as an Indicator of Functional Balance in Post-Traumatic Brain Injury, *Arch Phys Med Rehabil* 71, 955-961.

Lund, T. (2002) *Innføring i forskningsmetodologi*. Unipub forlag, Oslo.

Luis, C.A., Vanderploeg, R.D., Curtiss G (2003) Predictors of postconcussion symptom complex in community dwelling male veterans, *J Int Neuropsychol Soc* 9 (7), 1001-1015.

Lundar, T. & Nestvold, K. (1986) *Bare en lettere hjernerystelse*. Oslo/Lørenskog.

Magaziner J., Zimmermann S.I., Gruber-Baldini A.L., Hebel J.R., Fox K.M. (1997) Proxy reporting in five areas of functional status. Comparison with self reports and observations of performance, *Am J Epidemiol* 146, 418-428.

Merrill, S.S., Seeman, T.E., Kasl, S.V., Berkman, L.F. (1997) Gender differences in the comparison of self reported disability and performance measures, *J Gerontol A Bioll Sci Med Sci* 52, 19-26.

Moseley, A.M., Lanzarone, S., Bosman, J.M., van Loo, M.A., de Bie R.A., Hassett, L. (2004) Ecological Validity of Walking Speed Assessment after Traumatic Brain Injury. A Pilot Study, *J Head Trauma Rehabil* 19 (4), 341-348.

Mosenthal, A.C., Livingston, D.H., Lavery, R.F., Knudson, M.M., Lee, S., Morabito, D., Manley, G.T., Nathens, A., Jurkovich, G., Hoyt, D.B., Coimbra, R. (2004) The effect of age on functional outcome in mild traumatic brain injury: 6-month report of a prospective multicenter trial, *J Trauma* 56 (5), 1042-1048.

Mulder, T. (1993) Current topics in motor control: Implication for rehabilitation, I: *Neurological Rehabilitation*. (Ed: Greenwood RJ, Barnes MP, McMillan TM, Ward, CD). s. 125-133. Churchill Livingstone, Edinburgh.

Nestvold, K., Lundar, T., Blikra, G., Lonnum, A. (1988) Head injuries during one year in a central hospital in Norway: a prospective study. Epidemiologic features, *Neuroepidemiology* 7(3), 133-144.

Pallant, J (2005) *SPSS Survival manual, a step by step guide to data analysis using SPSS version 12*. Open University Press, UK.

Pollock, A.S., Durward, B.R., Rowe, P.J., Pual, J.P (2000) What is balance? *Clinical Rehabilitation* 14, 402-406.

Ponsford, J.L., Olver, J.H., Curran, C (1994) Prediction of employment status 2 years after traumatic brain injury, *Brain injury* 9 (1), 11-20.

Portney, L & Watkins, M. (2000) *Foundations of Clinical Research: Applications to practice*. Appleton and Lange, Connecticut.

Quinn, B. & Sullivan J. (2000) The identification by physiotherapist of the physical problems resulting from a mild traumatic brain injury, *Brain injury*, 14, (12), 1063-1076.

Rehn, B. (2003) Mätning av postural kontroll—en selektiv litteraturöversikt. *Nordisk Fysioterapi* 7, 17-28.

Røgind, H., Lykkegaard, J.J., Bliddal, H., Danneskiold-Samsøe, B. (2003) Postural sway in normal subjects aged 20-70 years, *Clin Physiol & func Im* 23, 171-176.

Schipper, H., Clinch, J.J., Olweny, C. (1996) Quality of life studies: Definitions and Conceptual issues. I: *Quality of life and pharmaeconomics in clinical trials*. 2nd.ed. (Red: B Spilker) s. 11-24, Lippincott-Raven, Philadelphia.

Sihvonen S. & Era, P. (1999) *Test-retest reliability of easy and more demanding balance testes in young, middle aged and older subjects*. 5th World Congress on Physical Activity, Ageing and Sports, s.10-14, Orlando, USA.

Smith-Seemiller, L., Fow, N.R., Kant R., Franzen, M.D. (2003) Presence of post-concussion syndrome symptoms in patients with chronic pain vs mild traumatic brain injury, *Brain Injury* 17 (3), 199-206.

Sosial og helsedirektoratet (2005) *Et reddet liv skal også leves – om rehabiliteringstilbudet til mennesker med alvorlig hjerneskade*. Oslo.

Sveen, U.& Bautz-Holter, E. (2003) *Oppfølging og rehabilitering av pasienter med traumatiske hodeskader*. Ullevål universitetssykehus, Oslo.

Shumway-Cook, A. & Wollacott, M.H. (2001) *Motor control, theory and practical applications*. Lippencott Williams & Wilkins, USA.

Vanderploeg, R.D., Curtiss, G., Duchnick J., Luis, C.A. (2003) Demographic, Medical, and Psychiatric Factors in Work and Marital Status After Mild Head Injury, *J Head Trauma Rehabil* 18(2), 148-163.

van Loo, M.A., Moseley, A.M., Bosman, J.M., de Bie, R.A., Hassett, L. (2003) Inter-rater reliability and concurrent validity of walking speed measurement after traumatic brain injury, *Clin Rehabil* 17(7), 775-9.

Vos, P.E., Battistin, L., Birbamer, G., Gerstenbrand, F., Patapov, A., Prevec, T., Stephan, Ch.A., Traubner, P., Twijnstra, A., Vescsei, L., von Wild, K. (2002) EFNS guideline on mild traumatic brain injury: report of an EFNS task force, *European journal of neurology* 9, 207-219.

Wade, D.T. (1994) *Measurement in neurological rehabilitation*. Oxford University Press Inc., New York.

Ware, J.E., Kosinski, M., Turner-Bowker, D.M., Gandek, B. (2002) *How to Score Version 2 of the SF-12 Health Survey (With a Supplement Dokumenting Version 1)*. Health Assessment Lab, Boston, Massachusetts, USA.

Whiteneck, G.G. (1994) Measuring what matters: key rehabilitation outcomes, *Arch Phys Med Rehabil*, 75, 1073-1076.

Williams, G., Robertson, V., Greenwood, K., Goldie, P., Morris, M.E. (2005-a) The high-level mobility assessment tool (HiMAT) for traumatic brain injury. Part 1: Item generation, *Brain Injury* 19 (11), 925-932.

Williams, G.P., Robertson, V., Greenwood, K.M., Goldie, P.A., Morris, M.E. (2005-b) The high-level mobility assessment tool (HiMAT) for traumatic brain injury. Part 2: Content validity and discriminability, *Brain Injury* 19 (10), 833-843.

Woollacott, M.H. & Shumway-Cook, A. (2002) Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research, *Gait and posture* 16, 1-14.

Woollacott, M.H. & Tang, P.F. (1997) Balance Control During Walking in the Older Adult: Research and Its Implications, *Physical Therapy* 77 (6), 646-660.

Wrisley, D.M., Walker, M.L., Echternach, J.L., Strasnick, B. (2003) Reliability of the Dynamic Gait Index in People with Vestibular Disorders, *Arch Phys Med Rehabil* 84, 1528-1533.

Oversikt over vedlegg

1. SF-12 spørreskjema	s. 100-104
2. Tilråding fra personvernombudet på Ullevål sykehus	s. 105-106
3. UUS meldeskjema	s. 107-121
4. Godkjenning fra REK	s. 122
5. Informasjonsskriv	s. 123-124
6. Informert samtykke	s. 125
7. Testmanual	s.126-128
8. Dynamic Gait Index	s. 129-130
9. Rivermead Post Concussion Symptoms Questionnaire, RPQ	s. 131-132

Vedlegg 1

SF-12 NOEN SPØRSMÅL OM DIN HELSE

Stort sett, vil du si at din helse er (sett kryss):

Utmerket	Meget god	God	Nokså god	Dårlig

Dette spørsmålet handler om aktiviteter som du kanskje utfører i løpet av en vanlig dag. Er din helse slik at den begrenser deg i utførelsen av disse aktivitetene nå? Hvis ja, hvor mye (ett kryss pr. linje)

	Ja, begrenser meg	Ja, begrenser meg litt	Nei, begrenser meg ikke i det hele tatt
Moderate aktiviteter som å flytte et bord, støvsuge, gå en tur eller drive med hagearbeid			
Gå opp trapper flere etasjer			

I løpet av de siste 4 ukene, har du hatt noen av følgende problemer i ditt arbeid eller i andre av dine daglige gjøremål på grunn av din fysiske helse? (Ett kryss pr. linje)

	Ja	Nei
Du har utrettet mindre enn du har ønsket		
Du har vært hindret i å utføre visse typer arbeid eller gjøremål		

I løpet av de siste 4 ukene har du hatt noen av de følgende problemer i ditt arbeid eller i andre av dine daglige gjøremål på grunn av følelsesmessige problemer (som for eksempel at du har vært deprimert eller engstelig)? (Ett kryss pr. linje)

	Ja	Nei
Du har utrettet mindre enn du har ønsket		
Du har utført arbeidet eller andre gjøremål mindre grundig enn vanlig		

I løpet av de siste 4 ukene, hvor mye har smerter påvirket ditt vanlige arbeid (gjelder både arbeid utenfor hjemmet og husarbeid)? (Ett kryss pr. linje)

Ikke I det hele tatt	Litt	En del	Mye	Svært mye

De neste spørsmålene handler om hvordan du har følt deg og hvordan du har hatt det de siste 4 ukene. For hvert spørsmål, vennligst velg det svaralternativet som best beskriver hvordan du har hatt det (ett kryss pr. linje).

Hvor ofte – i løpet av de siste fire ukene - har du:	Hele tiden	Nesten hele tiden	Mye av tiden	En del av tiden	Litt av tiden	Ikke i det hele tatt
Følt deg rolig og harmonisk?						
Hatt mye overskudd?						
Følt deg nedfor og trist?						

I løpet av de siste 4 ukene, hvor mye av tiden har din fysiske helse eller følelsesmessige problemer påvirket din sosiale omgang (som det å besøke venner, slektninger, osv)? (Ett kryss pr. linje).

Hele tiden	Nesten hele tiden	En del av tiden	Litt av tiden	Ikke i det hele tatt

FYSISK HELSE (PCS)

Fysisk funksjon (PF)

Dette spørsmålet handler om aktiviteter som du kanskje utfører i løpet av en vanlig dag. Er din helse slik at den begrenser det i utførelsen av disse aktivitetene nå? Hvis ja, hvor mye?

1. Moderate aktiviteter som å flytte et bord, støvsuge, gå en tur eller drive med hagearbeid
2. Gå opp trappen flere etasjer.
Ja begrenser meg mye, ja begrenser meg litt, nei begrenser meg ikke i det hele tatt (3 delt likert skala)

Rolle inskrenkninger på grunn av fysiske problemer (RP)

I løpet av de siste 4 ukene, har du hatt noen av følgende problemer i ditt arbeid eller i andre av dine daglig gjøremål på grunn av din fysiske helse?

3. Du har utrettet mindre du hadde ønsket
4. Du har vært hindret i å utføre visse typer arbeid eller gjøremål
(ja/nei svar kategorier)

Kroppslig smerte (BP)

5. I løpet av de siste 4 ukene, hvor mye har smertes påvirket ditt vanlige arbeid (gjelder både arbeid utenfor hjemmet og husarbeid)?
Ikke i det hele tatt, litt, endel, mye, svært mye (5 delt likert skala)

Generell helse (GH)

6. Stort sett, vil du si at din helse er:
Utmerket, meget god, god, nokså god, dårlig (5 delt likert skala).

MENTAL HELSE (MCS)

Vitalitet (VT)

7. Hvor ofte i løpet av de siste 4 ukene har du hatt mye overskudd?

Hele tiden, nesten hele tiden, mye av tiden, en del av tiden, litt av tiden, ikke i det hele tatt (6 delt likert skala)

Sosial funksjon (SF)

8. I løpet av de siste 4 ukene, hvor mye av tiden har din fysiske helse eller følelsesmessige problemer påvirket din sosiale omgang (som det å besøke venner, slektninger osv)?

Hele tiden, nesten hele tiden, en del av tiden, litt av tiden, ikke i det hele tatt (5 delt likert skala)

Rolleinskrenkninger på grunn av emosjonelle problemer (RE)

I løpet av de siste 4 ukene, har du hatt noen av de følgende problemer i ditt arbeid eller i andre av dine daglige gjøremål på grunn av følelsesmessige problemer (som f.eks. å være deprimert eller engstelig)?

9. Du har utrettet mindre enn du hadde ønsket

10. Du har utført arbeidet eller andre gjøremål mindre grundig enn vanlig.
(ja/nei svar kategorier)

Mental helse (MH)

Hvor ofte i løpet av de siste 4 ukene har du:

11. Følt deg rolig og harmonisk?

12. Følt deg nedfor og trist?

hele tiden, nesten hele tiden, mye av tiden, en del av tiden, litt av tiden, ikke i det hele tatt

(6 delt likert skala)

SF-12 LEDD**SKALAER****SUMSKALAER**

1. Moderate aktiviteter	Fysisk funksjon	
2. Gå opp flere etasjer	Fysisk funksjon	
3. Utrettet mindre enn ønsket på grunn av fysisk helse	Fysisk rolle	
4. Hindret i arbeid på grunn av fysisk helse	Fysisk rolle	Fysisk helse (PCS)
5. Påvirket av smerte	Kroppslig smerte	
6. Selvpolevd helse	Generell helse	
7. Overskudd	Vitalitet	
8. Sosial omgang	Sosial funksjon	
9. Utrettet mindre på grunn av følelsesmessige problemer	Emosjonell rollefunksjon	Mental helse (MCS)
10. Utrettet mindre grundig på grunn av følelsesmessige problemer	Emosjonell rollefunksjon	
11. Rolig og harmonisk	Mental helse	
12. Nedfor og trist	Mental helse	

Vedlegg 2

Kjære forsker

Viser til melding om behandling av personopplysninger / helseopplysninger. Det følgende er et formelt svar på meldingen fra april 2005. Forutsetningene nedenfor må være oppfylt før rekruttering av pasienter til studien kan starte.

Mandat for tilråding

Med hjemmel i Personopplysningsforskriftens § 7-12 og Helseregisterlovens § 36 har Datatilsynet ved oppnevning av Heidi Thorstensen som personvernombud ved UUS, fritatt sykehuset fra meldeplikten til Datatilsynet. Behandling og utlevering av person-/helseopplysninger til forskning meldes derfor til sykehusets personvernombud. Konesjonsplikten gjelder fremdeles, men personvernombudet tar stilling til om melding er dekkende eller om det må søkes om konsesjon hos Datatilsynet, se for øvrig www.datatilsynet.no for oversikt over oppnevnte personvernombud.

Tilråding med forutsetninger

Personvernombudet har vurdert den planlagte databehandlingen av personopplysninger/helseopplysninger og vurderer denne til å tilfredsstillende forutsetningene for melding gitt i personopplysningsforskriften § 7-27 og er derfor unntatt konsesjon, Personvernombudet har ingen innvendinger og tilrår at studien gjennomføres med den planlagte behandlingen av person- / helseopplysninger under forutsetning av følgende:

1. Behandling av personopplysninger/helseopplysninger i studien skjer i samsvar med og innenfor det formål som er oppgitt i meldingen (se vedlagte meldeskjema)
2. Vedlagte samtykke benyttes.
3. Studien remeldes på eget skjema (se www.uus.no/personvern) hvert tredje år, første gang i 2008
4. Melding pr. epost om avsluttet studie sendes personvernombudet senest desember 2011

Øvrige forutsetninger:

- a) Positiv uttalelse er innhentet fra Regional Komité for medisinsk forskningsetikk ("REK")
- b) Studien er godkjent av avdelingsledelse og forskningsutvalget ved sykehuset og registrert hos FUS v/Evi Faleide

Endringer

Dersom det underveis i studien blir aktuelt å gjøre endringer i behandlingen av de aidentifiserte dataene, eller endringer i samtykket, skal dette forhåndsmeldes til personvernombudet.

Lykke til med studien!

mvh

Heidi

Heidi Thorstensen

IKT-sikkerhetssjef/personvernombud, Konsern IT

Ullevål universitetssykehus HF

Mobil: 48016349

Personvern i medisinsk forskning: www.uus.no/personvern

Vedlegg 3

UUS' meldeskjema for forsknings-, kvalitetsstudier og annen aktivitet som medfører behandling av personopplysninger som er melde- eller konsesjonspliktig i henhold til helseregisterloven og personopplysningsloven med forskrifter

Utfylt skjema sendes elektronisk til sykehusets personvernombud:

heidi.thorstensen@ulleva.no

Spørsmål ifm utfylling av skjemaet kan sendes til: heidi.thorstensen@ulleva.no

INFORMASJON OM SØKEREN			
A. BEHANDLINGSANSVARLIG VIRKSOMHET			
Ullevål universitetssykehus HF			Organisasjonsnummer
			9 8 3 9 7 1 7 8 4
Postadresse	Postnr.	Sted	Land Norge
Kirkeveien 166	0407	Oslo	
Telefonnummer	Telefaksnummer	E-postadresse/hjemmeside	
22118080	22119950	www.uus.no	
B. DIVISJON/AVDELING VED UUS HVOR PROSJEKTET GJENNOMFØRES			
Medisinsk divisjon. Avdeling for Fysikalsk Medisin og Rehabilitering.			
C. DAGLIG ANSVAR FOR OPPFYLLELSE AV DEN BEHANDLINGSANSVARLIGES PLIKTER ER ADMINISTRERENDE DIREKTØR			
D. PROSJEKTETS KONTAKTPERSON (må være ansatt ved UUS)			
Navn og stilling ved UUS			
Ingerid Kleffegård, spesialfysioterapeut og mastergradstudent.			
Telefonnummer	E-postadresse		
22118755	ingerid.kleffegard@ulleva.no		
E. MULTISENTERSTUDIE			
Er prosjektet en multisenterstudie? <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> Ja Dersom ja, angi øvrige virksomheter som deltar.			
<div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>			

F. LEGEMIDDELFIRMA ELLER ANNEN VIRKSOMHET HAR KONSESJON FOR PROSJEKTET

Er prosjektet organisert fra et legemiddelfirma eller annen virksomhet som allerede har konsesjon?

Nei

Ja Dersom ja, angi virksomhetens navn. (Kopi av konsesjonen skal sendes UUS' personvernombud, og prosjektet skal meldes personvernombudet som meldepliktig prosjekt, dvs skjemaet fylles ut med unntak av punktene 8.4, 8.5, 9 og 10.)

PROSJEKTETS NAVN/TITTEL

Balanseproblemer og livskvalitet hos pasienter med mild traumatisk hodeskade fire år etter skaden.

BESKRIV FORMÅLET MED BEHANDLINGEN/PROSJEKTET I

¹ Behovet for konsesjon/melding er knyttet opp til hvilket formål man har med behandlingen av personopplysningene. UUS' journalsystemet er i sin helhet meldt, og har lovhjemlet formål. Når informasjon i journalsystemet skal benyttes til andre formål, kommer behovet for konsesjon, alternativt ny melding, opp, og man må angi formålet med den nye bruken/behandlingen av personopplysningene. Formulering av formålet er derfor viktig. Tilsvarende gjelder for annen innsamling og behandling av pasient-/personopplysninger. Formålet må samsvare med det som beskrives i samtykket fra hver enkelt person som deltar i studien.

For å framskaffe kunnskap som grunnlag for organisering av et bedre oppfølgings og behandlingstilbud for pasienter med traumatiske hodeskader (TBI), ble det i 2001 foretatt en prospektiv kartlegging av en årskohorte av TBI pasienter (Ullevålstudien) (Sveen og Bautz-Holter 2003).

Årskohorten i Ullevålstudien besto av 60 pasienter, hvorav 54 var milde, 3 moderate og 3 alvorlige skader. Registreringer ble utført ved baseline, 3, 6 og 12 mnd. I dette materialet er det to registreringer av balanse. Den ene registreringen er utført av lege som del av den kliniske undersøkelsen. Den andre registreringen er pasientens selvrappotering av balanseproblemer ved hjelp av et spørreskjema. Ved 3 mnd. kontrollen sier 25% av personene at de har balanseproblemer, legen rapporterer at 13,3% har balanseproblemer, tallene ved 6 mnd. kontrollen er henholdsvis 27% og 8,5% og ved 12 mnd. kontrollen er tallene 30% og 5% . Det er en ganske stor andel av gruppen (ca 30%) som rapporterer at de opplever å ha balanseproblemer, og en større andel av gruppen rapporterer balanseproblemer senere i forløpet ved 6 og 12 mnd. kontrollen.

Denne studiens hensikt er å følge opp pasienter med mild traumatisk hodeskade fire år etter skaden for å få økt kunnskap om deres subjektive opplevelse av balanseproblemer. Studien har videre til hensikt å se om det er noen sammenheng mellom selvrappoterte/subjektive balanseproblemer og resultater fra prestasjonsbaserte tester som måler balanse. Det er også ønskelig å vurdere om pasientenes subjektive opplevelse av balanse og resultater fra de prestasjonsbaserte testene har noen sammenheng med pasientens aktivitetsnivå og deltakelse i det sosiale liv og deres livskvalitet.

BEHOV FOR KONSESJON ELLER MELDING

Meldepliktige prosjekter (Et av punktene 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3 eller 4.1.4 skal besvares komplett for å kunne

benytte melding)

Meldepliktig forutsetter ja på alle følgende punkter²:

Nei Ja Førstekontakt opprettes på grunnlag av offentlig tilgjengelige registre eller gjennom faglig ansvarlig person ved sykehuset

Nei Ja Respondenten eller verge samtykker i alle deler av undersøkelsen (formål og varighet på oppbevaring av personopplysningene)

Nei Ja Prosjektet gjør ikke bruk av elektronisk sammenstilling av personregistre

Nei Ja Prosjektet skal avsluttes på et tidspunkt som er fastsatt før prosjektet settes i gang, angi tidspunkt

Juni 2011

Det innsamlede materiale skal ved angitt tidspunkt

Nei Ja anonymiseres, forklar hvordan

Nei Ja slettes ved prosjektavslutning

(et av alternativene anonymisering eller sletting skal avkrysses for å kunne benytte melding dersom ikke annet er hjemlet)

ELLER

Direkte personidentifiserbare opplysninger som navn, adresse og fødselsdato erstattes med et referansenummer som viser til en manuell navneliste som oppbevares atskilt fra det øvrige datamaterialet. Kodelisten slettes ved prosjektavslutning.

Intern kvalitetsoppfølging

Nei Ja Oppfyller Helsepersonelloven § 26

Opplysningene må være slettet eller anonymisert før eventuell publisering av resultater.

Krever ikke samtykke, ref punkt 8, Personopplysningsloven § 33 4. ledd gir unntak for konsesjon men krever melding.

Pasienter som har reservert seg mot slik bruk av opplysningene, skal respekteres.

ELLER

Kun lagring av personopplysninger på papir

Nei Ja Personopplysninger, inkludert aidentifiserte, lagres kun på papir

ELLER

Annet som hjemler melding, angi årsak/hjemmel

² For å merke av i boksene, dobbeltklikkes det på venstre museknapp med markøren på boksen som skal

Dersom meldepliktig studie, besvares ikke punktene 8.4, 8.5, 9 og 10.

Konsesjonspliktig prosjekt	
<input type="checkbox"/> Ja - Prosjektet tilfredsstillter ikke forutsetninger for melding (se punktene under 4.1) og må ha konsesjon	
PROSJEKTPERIODE	
Ny melding, angi dato Mars 2005	Oppdatert melding (forutsetter samme formål som forrige melding), angi dato
Angi dato for prosjektavslutning, skal alltid oppgis for meldepliktige prosjekter og gir dato for sletting/anonymiseringer av personopplysningene. Juni 2011	
Eventuelle tilleggskommentarer:	
HUMANT, BIOLOGISK MATERIALE	
Medfører prosjektet bruk av humant, biologisk materiale, som tas kun for denne studien, dvs ikke i diagnostisk eller behandlingmessig hensikt? <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> Ja - Forskningsprosjekt vil da alltid måtte etablere biobank	
DETALJER OM PROSJEKTETS INFORMASJONSBEHANDLING	
Behandlingen skal omfatte typer personopplysninger:	
Ikke-sensitive personopplysninger Identifikasjonsopplysninger <input checked="" type="checkbox"/> Navn, adresse, fødselsdato <input checked="" type="checkbox"/> Fødselsnummer (11 siffer) <input type="checkbox"/> Fingeravtrykk, iris <input type="checkbox"/> Annet Atferdsopplysninger <input type="checkbox"/> Loggføring av adferd, herunder tidspunkt og sted for handlinger <input type="checkbox"/> Preferanser (ønsker, behov o.l.) <input type="checkbox"/> Annet Opplysninger om tredjepersoner	Sensitive personopplysninger, jf. pol. § 2 nr. 8 Behandlingen omfatter opplysninger om <input type="checkbox"/> rasemessig eller etnisk bakgrunn, eller politisk, filosofisk eller religiøs oppfatning <input type="checkbox"/> at en person har vært mistenkt, siktet, tiltalt eller dømt for en straffbar handling <input checked="" type="checkbox"/> helseforhold <input type="checkbox"/> seksuelle forhold <input type="checkbox"/> medlemskap i fagforeninger.

avkrysses. I dialogboksen som kommer frem, velges "aktivert". Ved å gjenta prosessen og klikke på "deaktivert" fjernes krysset.

Navn, adresse, fødselsdato

Fødselsnummer (11 siffer)

Annet

Fjernsynsovervåkning og lydopptak (sett eventuelt.

flere kryss)

Fjernsynsovervåkning

Billedopptak

Lydopptak

Ved konsesjonssøknad, presiser nærmere: (eventuelt i eget vedlegg)

Behandling av sensitive personopplysninger:

skjer helt eller delvis skjer med elektroniske hjelpemidler

som kun inngår eller skal inngå i et manuelt personregister

Behandlingen omfatter opplysninger om (beskriv også eventuell kontrollgruppe)

Ansatte i egen virksomhet

Pasienter

Tilfeldig utvalgte

Adgangskontrollerte

Elever/studenter/barnehage

Seleksjonsutvalg

Annet: (skriv inn i feltet

barn

Kunder/klienter/bruke

nedfor)

Medlemmer

re

Utvalget til studien består av ca. 60 pasienter som ble inkludert til Ullevål-studien i løpet av 2001. Dette er hodeskadepasienter som ble innlagt ved Ullevål Universitetssykehus ved nevrokirurgisk eller fysikalsk medisinsk avdeling i løpet av 2001.

Angi størrelsesorden på utvalget

50

Inkluderer utvalget personer med begrenset samtykkekompetanse, eks mindreårige, demente, annet, Nei

Hvordan samles personopplysningene inn?

Manuelt Annet: (skriv inn i feltet nedenfor)

Elektronisk (bilde og lydopptak)

Videoopptak

Lydopptak

Personopplysningene innhentes fra

Fra den registrerte selv

Annet: (skriv inn i feltet nedenfor)

Navn, adresse og fødselsdato innhentes fra det foreliggende materialet fra 2001.

Hvordan skal opplysningene brukes?

Registreres

Lagres

Sammenstilles, med hva:

Opplysningene skal registreres og analyseres i henhold til prosjektbeskrivelsen.
Opplysningene skal lagres til 2011.
Øøølvsnngene skal sammenstilles med øøølvsnngene som ble samlet inn i Ullevål studien i 2001.

Utleveres, til hvem:

Annet: (skriv inn i feltet)

Lagring og behandling av opplysninger – utstyret som benyttes, skal alltid eies av UUS dersom ikke annet er oppgitt

Elektronisk –
På server i UUSs
nettverk
Angi navn på server,
Dersom UUS – forsk-
ningsserver benyttes, er
risikohåndtering og
sikkerhet beskrevet i UUS
standard vedlegg 2 og 3, –
henvis til dem.

Sykehusets forskningsserver Vilje.

Elektronisk –
På frittstående PC eiet av
UUS (dvs ingen
tilknytning til andre PC-er
eller nettverk, interne eller
eksterne)
Forklar hvordan PC er
sikret

Opplysninger fra intervjuene og undersøkelsene lagres på papir. Disse blir lagret i låsbart kartotek innelåst på mitt kontor. Navn, adresse og fødselsdato erstattes med et referansenummer som viser til en manuell navneliste som oppbevares atskilt fra det øvrige materialet.

Papir –
Forklar hvordan dette
sikres mot
uvedkommende

Video, tape eller annet
opptak
Beskriv hva og hvordan
dette er sikret mot
uvedkommende og om
personen kan identifiseres

Annet, angis i feltet

Hvordan gjenfinnes opplysningene? Bruk av direkte identifisering som personnummer og navn skal søkes å unngå, se sykehusets instruks i den kliniske håndboken

Opplysningene lagres med navn, personnummer eller annet som entydig angir det enkelte individ

Nei Ja

Opplysningene lagres aidentifisert Nei Ja

Hvordan er krysslister/kodelister beskyttet/lagret (skriv inn i feltet under)

Direkte personidentifiserbare opplysninger erstattes med et referansenummer som visert til en manuell navneliste som oppbevares atskilt fra det øvrige datamaterialet.

Blir personopplysningene gjort tilgjengelige/utlevert til andre

Nei

Ja, oppgi mottakeres navn og adresse, samt hvilken rolle mottaker har i prosjektet.

Astrid Bergland, Høyskolen i Oslo, Pilestredet 52, 0167 Oslo
Hun er veileder for prosjektet.

Kryss av dersom opplysningene overføres til utlandet? Ja

Hva blir overført?

Informasjon med navn, personnummer eller annet som entydig angir det enkelte individ? Nei Ja

Aidentifisert informasjon? Nei Ja (Forklar i feltet under hvordan kryssreferanseliste beskyttes dersom dette ikke er likt som i pkt 7.7)

Anonymisert informasjon? Nei Ja

Annet? (Forklares i feltet under, eksempelvis hvordan opptak håndteres.)

Likt som i pkt. 7.7

Hvordan oversendes informasjonen?

Overført til diskett eller tilsvarende og sendt i vanlig postgang? Nei Ja

Sendt over eksterne linjer? Nei Ja

Hvordan er det sikret mot uautorisert avlytting? (Forklares i feltet under)

Annet? (Forklares i feltet under)

Er det inngått avtale med mottaker, slik at personvernet er sikret ved oversendt informasjon? Nei Ja

Annen årsak til overføring i eksternt datanett

Overføres opplysningene i eksternt datanett ut over det som er spurt om i 7.8? Nei Ja Dersom ja, forkl

RETTLIG GRUNNLAG FOR BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGENE

Som hovedregel skal informert samtykke innhentes. Dersom personens helse eller annen tilstand umuliggjør dette, kan det likevel søkes konsesjon. Det må da utdypes

hvordan ulempen for den enkelte og personvernet alternativt håndteres

hvilke samfunnsmessig interesse gjennomføring av prosjektet innebærer

Behandling av personopplysninger i henhold til personopplysningsloven § 8

(Gjelder ikke-sensitive personopplysninger)

- med den registrertes samtykke
- ved at det er fastsatt i lov at det er adgang til slik behandling
- for å oppfylle en avtale med den registrerte, eller utføre gjøremål etter den registrertes ønske før en slik avtale skal inngås
- for at den behandlingsansvarlige skal kunne oppfylle en rettslig forpliktelse
- for å utføre en oppgave av allmenn interesse
- for å utøve offentlig myndighet
- for at den behandlingsansvarlige eller tredjepersoner som opplysningene utleveres til kan vareta en berettiget interesse, og hensynet til den registrertes personvern ikke overstiger denne interessen

Behandling av personopplysninger i henhold til personopplysningsloven § 9

(Gjelder sensitive personopplysninger)

- med den registrertes samtykke
- når det er fastsatt i lov at det er adgang til slik behandling
- når behandlingen er nødvendig for å beskytte en persons vitale interesser, og den registrerte ikke er i stand til å samtykke
- når det utelukkende behandles opplysninger som den registrerte selv frivillig har gjort alminnelig kjent
- når behandlingen er nødvendig for å fastsette, gjøre gjeldende eller forsvare et rettskrav
- når behandlingen er nødvendig for at den behandlingsansvarlige kan gjennomføre sine arbeidsrettslige plikter eller rettigheter
- når behandlingen er nødvendig for forebyggende sykdomsbehandling, medisinsk diagnose, sykepleie eller pasientbehandling eller for forvaltning av helsetjenester, og opplysningene behandles av helsepersonell med taushetsplikt
- når behandlingen er nødvendig for historiske, statistiske

eller vitenskapelige formål, og samfunnets
interesse i at
behandlingen finner sted klart overstiger ulempene
den kan
medføre for den enkelte
 i henhold til personopplysningsloven § 9 annet ledd

Hvordan skal informasjonsplikten i POL §§ 19 og 20 oppfylles? Se sykehusets instruks for krav til innhold

Når opplysninger samles inn fra den registrerte Muntlig Skriftlig Legg ved kopi av dokumentasjonen
Når opplysninger samles inn fra andre enn den registrerte Muntlig Skriftlig

Annet grunnlag for behandlingen?

Forklar, for eksempel HPL § 26, se punkt 4.1.2:

Andre tillatelser

Fremleggingsplikt for REK Nei Ja

Dispensasjon fra taushetsplikten Nei Ja Hvis ja, legg ved/ettersend dispensasjonen

Andre tillatelser, forklar og legg ved/ettersend

OPPFYLLELSE AV ENKELTE BESTEMMELSER I PERSONOPPLYSNINGSLOVEN

- 9.1 Hvordan skal det sikres at opplysningene er tilstrekkelige og relevante i forhold til formålet med behandlingen? Legg ved en beskrivelse av rutinen.
- 9.2 Hvordan skal det sikres at opplysningene er korrekte og oppdaterte i forhold til formålet med behandlingen. Legg ved en beskrivelse av rutinen.
- 9.2 Hvordan skal det sikres at opplysningene slettes når formålet er oppfylt? Legg ved en beskrivelse av sletterutinen.

9.2 Hvor lenge må opplysningene være identifiserbare, angis med måned og år:

Til tiden for prosjektet må det inkluderes tiden det tar å gjennomføre innsamling av opplysninger, bearbeiding av opplysningene, konkludering, utforming av eventuelle artikler og eventuelle krav om oppbevaring etter publisering.

9.2 Er det meningen at opplysningene skal oppbevares etter at formålet er oppfylt, dvs etter tid angitt i punkt 9.4?

Nei

Ja Hvis ja; angi grunnlag:

i medhold av arkivloven

annen lovgivning, hvilken lovhjemmel

historiske eller statistiske formål

vitenskapelige formål

Dersom opplysningene behandles for historiske, statistiske eller vitenskapelige formål, legg ved en beskrivelse av de samfunnsinteresser som vil oppveie personvernulempene.

Presiser nærmere: (eventuelt i eget vedlegg)

INFORMASJONSSIKKERHET

UUSs sikkerhetsmål, sikkerhetsstrategi og sikkerhetsorganisering se VEDLEGG 1 (vedlegges konsesjonssøknad)

UUS risikovurdering og etablert forskningsserver, se VEDLEGG 2 og 3 (vedlegges konsesjonssøknad)

UUS har internkontrollsystem

Utføres behandlingen i henhold til annet regelverk som regulerer sikkerheten.

Nei

Ja Hvis ja; hvilket regelverk.

Underskrift

Sted og dato

Underskrift

Oslo 22.03.05

Ingerid Kleffegård

Vedlegg 4



UNIVERSITETET I OSLO

DET MEDISINSKE FAKULTET

Dr. Philos. Astrid Bergland
Høgskolen i Oslo

Regional komité for medisinsk forskningsetikk
Sør- Norge (REK Sør)
Postboks 1130 Blindern
NO-0318 Oslo

Dato: 15.12.04
Deres ref.:
Vår ref.: S-04334

Telefon: 228 44 666
Telefaks: 228 44 661
E-post: rek-2@medisin.uio.no
Nettadresse: www.etikkom.no

Balanseproblemer og livskvalitet hos norske pasienter med mild traumatisk hodeskade

Komiteen behandlet prosjektet i sitt møte 13.12.04.

Komiteen har følgende merknad til prosjektsøknaden:

1. Forskerens hypotese bør tones ned fordi den kan redusere den vitenskapelige verdien i undersøkelsen.

Komiteen har følgende merknader til pasientinformasjon og samtykkeerklæring:

1. Det skal stå eksplisitt at det er frivillig å delta, og dersom man ikke ønsker å delta eller trekker seg fra studien, så vil det ikke ha noen konsekvenser for forholdet til UUS ✓
2. I samtykkeerklæringen bes "og forstått" strøket ✓
3. Samtykket bør heller skrives i jeg-form, for eksempel: Jeg samtykker frivillig til å delta i forsøket etc., ikke "Du har tatt en beslutning om frivillig å delta etc.". ✓
4. Siste setning i avsnitt 2 i informasjonsskrivet kan forstås slik at deltaking i studien kan bedre vedkommendes livssituasjon. Dette må omformuleres. ✓

Vedtak:

"Under forutsetning av at prosjektleder tar hensyn til merknadene ovenfor, tilrår komiteen at prosjektet gjennomføres. Korrigert informasjonsskriv sendes komiteen til orientering."

sendt 25/1-05

Vi ønsker lykke til med prosjektet!

Med vennlig hilsen

Sigurd Nitter-Hauge
Professor dr.med.
Leder

Tone Haug
Rådgiver
Sekretær

Kopi: Ingerid Kleffeltgård, fysioterapeut, Ullevål Universitetssykehus

FORESPØRSEL OM Å DELTA I ET FORSKNINGSPROSJEKT

Vi skal gjennomføre et forskningsprosjekt «Balanseproblemer og livskvalitet hos personer med mild traumatisk hodeskade tre år etter skaden». Prosjektet er en oppfølging av Ullevålstudien som du deltok på i 2001/2002. Prosjektet gjennomføres på avdeling for Fysikalsk Medisin og Rehabilitering ved Ullevål Universitetssykehus.

Formålet er å undersøke hvor mange som har balanseproblemer tre år etter siste oppfølging ved Ullevål Universitetssykehus og hvordan dette påvirker daglig aktivitetsnivå og livskvalitet.

Målet for studien er at analyseresultatene kan bli et utgangspunkt og et bidrag til kvalitetsforbedring av tiltakene knyttet til personer som har vært utsatt for en traumatisk hodeskade. Det er viktig for prosjektet at også de som ikke opplever å ha balanseproblemer deltar.

De som deltar blir intervjuet og bedt om å fylle ut spørreskjemaer som handler om symptomer etter hodeskaden, aktiviteter som er vanskelig å utføre pga balanseproblemer og livskvalitet. De som deltar blir også testet med hensyn til balanse og gangfunksjon. Balansetestene foregår på en balanseplattform hvor man tester stående balanse under ulike vilkår. Gåtestene inneholder ulike oppgaver som å gå fort/sakte, snu fort, gå med hodedreininger, gå over og rundt hindringer. Dette gjøres for å undersøke om man ved testene finner tegn på nedsatt balanse.

De som deltar vil kun bli kalt inn til intervju og undersøkelse en gang. Til sammen vil testene ta 1 ½ til 2 timer. I tillegg ber vi om å få sammenholde disse nye opplysningene med de som ble registrert i den første studien i 2001/2002. Det er ingen risiko eller smerter/ubehag knyttet til disse testene. Intervjuet og testene vil foregå på dag/ettermiddagstid i mai og juni 2005. Alle som deltar vil få tilgang til tilbakemelding og resultater etter at prosjektet er ferdig.

Svar fra spørreskjemaene og resultater fra testene vil bli registrert under en kode, slik at kun den ansvarlige for studien kan finne dine svar. Disse opplysningene registreres konfidensielt i henhold til sykehusets rutiner. Opplysningene vil bli oppbevart slik at de er utilgjengelig for uvedkommende. Informasjon fra spørreskjemaene og testene legges ikke i sykehusjournalen.

Du har rett til innsyn i de opplysninger som blir registrert om deg og dersom du trekker deg har du rett til å be om å få dine opplysninger anonymisert. Alle opplysninger om deg vil slettes senest fem år etter prosjektets slutt, det vil si i 2011.

Det er frivillig å delta i dette prosjektet, og dersom du ikke ønsker å delta eller vil trekke deg fra studien, så vil det ikke ha noen konsekvenser for din øvrige behandling eller ditt forhold til Ullevål universitetssykehus.

Hvis du har noen spørsmål om forskningsprosjektet er du velkommen til å ringe til oss, eller kontakte oss på e-post. Kontaktperson er Ingerid Kleffegård.

Telefonnummeret 22118755 /99010874

E-post adressen : ingerid.kleffegard@ulleva.no

Med vennlig hilsen

Ingerid Kleffegård

Fysioterapeut

Astrid Bergland

Fysioterapeut, dr. philos

23.11.04

INFORMERT SAMTYKKE

«Balanseproblemer og livskvalitet hos personer med mild traumatisk hodeskade tre år etter skaden»

Jeg har tatt en beslutning om frivillig å delta i dette forskningsprosjektet. Min signatur indikerer at jeg har lest informasjons-skrivet, at jeg har fått muntlig informasjon, at jeg har fått mulighet til å stille spørsmål og at jeg samtykker til å delta på intervjuet og testene som er beskrevet.

Dato:

Signatur:

Vedlegg 7

TESTSKJEMA – HODESKADEPASIENTER

ID. NR.

DATO:

Balanseplattform	x-retning	y-retning	hastighet	kommentar
Normal standing EO				
Normal standing EC				
Tandemstående EO				
Tandemstående EC				
NS dual task				

Dynamic Gait Index	Skår (0-3)	Kommentar
1. Gange på jevnt underlag		
2. Gange med endring av ganghastighet		
3. Gange med horisontale hodedreininger		
4. Gange med vertikale hodedreininger		
5. Gange med hurtig vending og stopp		
6. Gange over hinder		
7. Gange rundt hinder		
8. Gange i trapp		

Gang- og løps- tester	Tid/meter	Kommentar
Normal ganghastighet 20 meter		
Maksimal ganghastighet 20 meter		
6-minutters gåtest		

Vurdering:

TESTMANUAL

Balanseplattform:

Testpersonene blir bedt om stå barbent med blikket fiksert på et punkt i øyehøyde på veggen foran plattformen (avstand 2 m). De instrueres til å holde armene sammen foran kroppen og til å stå så stille som mulig under testen.

Standardiserte utgangsstillinger:

-Stående standardisert utgangsstilling: testpersonen står med føttene 20 cm fra hverandre.

-Stående i tandemstilling (skjerpet Romberg): testpersonen står med føttene på en linje med hæl mot tå.

Testsituasjoner:

1. Stående standardisert utgangsstilling med åpne øyne, 30 sek.
2. Stående standardisert utgangsstilling med lukkede øyne og svart bind for øynene, 30 sek.
3. Stående standardisert utgangsstilling med åpne øyne og dual task, 30 sek.
4. Stående i tandemstilling med åpne øyne, 20 sek.

Hvis testpersonen beveger armene vekk fra kroppen, tar i veggen/rekkverket rundt plattformen eller tar et skritt blir testen ikke vurdert som gyldig og stoppet

Alle testsituasjonene gjentaes tre ganger etter hverandre med korte pauser mellom.

Ved Dual task testen blir testpersonen bedt om å stå på plattformen i standardisert utgangsstilling med øynene åpne. Han/hun blir presentert for 8 regneoppgaver og skal svare ja/nei på om oppgavene var riktig utregnet.

Ganghastighetstester:

Testene utføres i en stille korridor. Testpersonene blir bedt om å ha behagelig skotøy og ledige klær. Gangdistansen er på 20 meter og er markert på gulvet med tape.

Kjeglere brukes for å markere gangbanen tydelig. Akselerasjon og deselerasjons avstand er på 3 meter. Ganghastigheten måles med en gående start. Tiden blir tatt med stoppeklokke fra strek til strek. Måleenheten er meter/sekund.

Standardisert instruksjon for hver test er:

Normal ganghastighet: ”gå i ditt normale gangtempo”.

Maksimal ganghastighet: ”gå så fort du kan uten å løpe”.

For begge testene gis det to forsøk og skåren er gjennomsnittshastigheten av forsøkene.

6-minutters gangtest: Testen utføres i en stille, uforstyrret 60 meter lang korridor.

Testpersonene instrueres i å gå fram og tilbake i korridoren så fort som mulig i 6 minutter. De blir ikke oppmuntret underveis, men informert om tid for hver 120 m.

Distansen gått i 6 minutter måles i meter.

Dynamic Gait Index

1. Gange på jevnt underlag:

Instruksjon: Gå i ditt normale gangtempo. 20 m.

Gradering:

2. Gange med endring av ganghastighet:

Instruksjon: Start å gå i ditt normale gangtempo. Når jeg sier "rask" går du så raskt du kan. Når jeg sier "sakte" går du så sakte du kan.

Gradering:

3. Gange med horisontale hodedreininger:

Instruksjon: Start å gå i ditt normale gangtempo. Når jeg sier "se til høyre" fortsetter du å gå rett fram mens du snur hodet og ser til høyre. Når jeg sier "se til venstre" fortsetter du å gå rett fram mens du snur hodet og ser til venstre.

Gradering:

4. Gange med vertikale hodedreininger:

Instruksjon: Start å gå i ditt normale gangtempo. Når jeg sier "se opp" fortsetter du å gå rett fram mens du ser opp. Når jeg sier "se ned" fortsetter du å gå rett fram mens du ser ned.

Gradering:

5. Gange med hurtig vending og stopp:

Instruksjon: Start i ditt normale gangtempo. Når jeg sier "snu og stopp" snu så fort du kan og stopp.

Gradering:

6. Gange over hinder:

Instruksjon: Start å gå i ditt normale gangtempo. Når du kommer til boksen, gå over den, ikke rundt.

Gradering:

7. Gange rundt hindringer:

Instruksjon: Start å gå i ditt normale gangtempo. Gå til høyre rundt den første kjeglen, gå til venstre rundt den andre kjeglen.

Gradering:

8. Gange i trapp:

Instruksjon: Gå opp en etasje i trapp slik som du ville gjort det hjemme. Bruk rekkverk bare om nødvendig. På toppen snur du og går ned igjen.

Gradering:

Table 1: Dynamic Gait Index⁶

<p>_____ 1. Gait Level Surface.</p> <p>Instructions: <i>Walk at your normal speed from here to the next mark (20')</i></p> <p>Grading: Mark the highest category which applies.</p> <p>(3) Normal: Walks 20'; no assistive devices, good speed, no evidence for imbalance, normal gait pattern.</p> <p>(2) Mild Impairment: Walks 20'; uses assistive device, slower speed, mild gait deviations.</p> <p>(1) Moderate Impairment: Walks 20'; slow speed, abnormal gait pattern, evidence for imbalance.</p> <p>(0) Severe Impairment: Cannot walk 20' without assistance, severe gait deviations or imbalance.</p>
<p>_____ 2. Change in Gait Speed.</p> <p>Instructions: <i>Begin walking at your normal pace (for 5'), when I tell you "go," walk as fast as you can (for 5'). When I tell you "slow," walk as slowly as you can (for 5').</i></p> <p>Grading: Mark the highest category which applies.</p> <p>(3) Normal: Able to smoothly change walking speed without loss of balance or gait deviation. Shows a significant difference in walking speeds between normal, fast, and slow speeds.</p> <p>(2) Mild Impairment: Is able to change speed but demonstrates mild gait deviations or no gait deviations, but unable to achieve a significant change in velocity, or uses an assistive device.</p> <p>(1) Moderate Impairment: Makes only minor adjustments to walking speed, or accomplishes a change in speed with significant gait deviations or changes speed but loses balance but is able to recover and continue walking.</p> <p>(0) Severe Impairment: Cannot change speeds, or loses balance and has to reach for wall or be caught.</p>
<p>_____ 3. Gait with Horizontal Head Turns.</p> <p>Instructions: <i>Begin walking at your normal pace. When I tell you to "look right," keep walking straight but turn your head to the right. Keep looking right until I tell you "look left," then keep walking straight but turn your head to the left. Keep your head to the left until I tell you, "look straight," then keep walking straight, but return your head to the center.</i></p> <p>Grading: Mark the highest category which applies.</p> <p>(3) Normal: Performs head turns smoothly with no change in gait.</p> <p>(2) Mild Impairment: Performs head turns smoothly with slight change in gait velocity, ie, minor disruption to smooth gait path or uses walking aid.</p> <p>(1) Moderate Impairment: Performs head turns with moderate change in gait velocity, slows down, staggers but recovers, can continue to walk.</p> <p>(0) Severe Impairment: Performs task with severe disruption of gait, ie, staggers outside 15" path, loses balance, stops, reaches for wall.</p>
<p>_____ 4. Gait with Vertical Head Turns.</p> <p>Instructions: <i>Begin walking at your normal pace. When I tell you to "look up," keep walking straight, but tip your head and look up. Keep looking up until I tell you, "look down." Then keep walking straight and turn your head down. Keep looking down until I tell you, "look straight," then keep walking straight, but return your head to the center.</i></p> <p>Grading: Mark the highest category which applies.</p> <p>(3) Normal: Performs head turns with no change in gait.</p> <p>(2) Mild Impairment: Performs task with slight change in gait velocity, ie, minor disruption to smooth gait path or uses walking aid.</p> <p>(1) Moderate Impairment: Performs task with moderate change in gait velocity, slows down, staggers but recovers, can continue to walk.</p> <p>(0) Severe Impairment: Performs task with severe disruption of gait, ie, staggers outside 15" path, loses balance, stops, reaches for wall.</p>
<p>_____ 5. Gait and Pivot Turn</p> <p>Instructions: <i>Begin with walking at your normal pace. When I tell you, "turn and stop," turn as quickly as you can to face the opposite direction and stop.</i></p> <p>Grading: Mark the highest category which applies.</p> <p>(3) Normal: Pivot turns safely within 3 seconds and stops quickly with no loss of balance.</p> <p>(2) Mild Impairment: Pivot turns safely in >3 seconds and stops with no loss of balance.</p> <p>(1) Moderate Impairment: Turns slowly, requires verbal cueing, requires several small steps to catch balance following turn and stop.</p> <p>(0) Severe Impairment: Cannot turn safely, requires assistance to turn and stop.</p>
<p>_____ 6. Step over Obstacle.</p> <p>Instructions: <i>Begin walking at your normal speed. When you come to the shoebox, step over it, not around it, and keep walking.</i></p> <p>Grading: Mark the highest category which applies.</p> <p>(3) Normal: Is able to step over box without changing gait speed; no evidence for imbalance.</p> <p>(2) Mild Impairment: Is able to step over box, but must slow down and adjust steps to clear box safely.</p> <p>(1) Moderate Impairment: Is able to step over box but must stop, then step over. May require verbal cueing.</p> <p>(0) Severe Impairment: Cannot perform without assistance.</p>
<p>_____ 7. Step Around Obstacles.</p> <p>Instructions: <i>Begin walking at your normal speed. When you come to the first cone (about 6' away), walk around the right side of it. When you come to the second cone (6' passed first cone), walk around it to the left.</i></p> <p>Grading: Mark the highest category which applies.</p> <p>(3) Normal: Is able to walk around cones safely without changing gait speed; no evidence of imbalance.</p> <p>(2) Mild Impairment: Is able to step around both cones, but must slow down and adjust steps to clear cones.</p> <p>(1) Moderate Impairment: Is able to clear cones but must significantly slow speed to accomplish task or requires verbal cueing.</p> <p>(0) Severe Impairment: Unable to clear cones, walks into one or both cones, or requires physical assistance.</p>
<p>_____ 8. Steps</p> <p>Instruction: <i>Walk up these stairs as you would at home (ie, using the rail if necessary). At the top turn around and walk down.</i></p> <p>Grading: Mark the highest category which applies.</p> <p>(3) Normal: Alternating feet, no rail.</p> <p>(2) Mild Impairment: Alternating feet, must use rail.</p> <p>(1) Moderate Impairment: Two feet to a stair; must use rail.</p> <p>(0) Severe Impairment: Cannot do safely.</p> <p>Total Score _____ (Score \leq19/24 indicates increased risk of fall).</p>

Reprinted with permission: Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: theory and practical applications. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995. p 323-4, tbl 14.2.⁶ <http://www.lww.com>

Vedlegg 9

|
ID. NR.

SUBJEKTIVE PLAGER ETTER HODESKADEN

FIRE ÅRS OPPFØLGING

i studien ”Traumatiske hjerneskader” ved Ullevål Sykehus

Etter en hodeskade eller trafikkuhell får noen personer symptomer som kan føre til bekymring eller plager. I forbindelse med vår prospektive studie om traumatiske hjerneskader vil vi gjerne vite om du er plaget med noen av symptomene som er angitt nedenfor.

Siden mange av disse symptomene opptrer normalt ønsker vi at du skal sammenligne deg med plagene du hadde før skaden. Tegn en sirkel rundt det nummeret som er nærmest svaret ditt for hver av symptomene.

Sammenlignet med før skaden, har du i løpet av de siste 24 timer vært mer plaget med:

	Ingen plager	Har hatt plager	Milde plager	Moderate plager	Alvorlige plager
1. Hodepine	0	1	2	3	4
2. Svimmelhet	0	1	2	3	4
3. Kvalme og/eller oppkast	0	1	2	3	4
4. Følsom for lyd	0	1	2	3	4
5. Søvnvansker	0	1	2	3	4
6. Blir fortere trett	0	1	2	3	4
7. Lett opphisset/sint	0	1	2	3	4
8. Deprimert eller nedtrykt	0	1	2	3	4
9. Frustrert eller utålmodig	0	1	2	3	4
10. Lett for å glemme	0	1	2	3	4
11. Konsentrasjonsvansker	0	1	2	3	4
12. Tar lenger tid å tenke	0	1	2	3	4
13. Uklart syn	0	1	2	3	4
14. Følsom for lys	0	1	2	3	4
15. Dobbeltsyn	0	1	2	3	4
16. Rastløshet	0	1	2	3	4
17. Balanseproblemer	0	1	2	3	4

KOMMENTARER

ID. NR.