

BACHELOROPPGAVE

Balanse hos eldre

En undersøkelse om hvit brus påvirker Eldres statiske balanseevne

av

22 Hanne Ask Kronstad

36 Stine Teigen

Idrett, fysisk aktivitet og helse

ID3-302

Desember 2011



Forord

Denne oppgaven er skrevet i forbindelse med studiet *Idrett, fysisk aktivitet og helse* ved Høgskulen i Sogn og Fjordane. Oppgaven ble skrevet 3. året høsten 2011.

Dette prosjektet har hatt både opp og nedturer. I løpet av dette prosjektarbeidet har vi erfart at ikke alt går etter planen og at det er en tidkrevende prosess. Samlet sett har det likevel vært en spennende og lærerik periode.

Vi vil rette en stor takk til Jan Morten Loftesnes som har veiledet oss gjennom dette prosjektet. Videre vil vi takke Göran Söderlund som sammen med Jan Morten har gitt oss konstruktive tilbakemeldinger og et positivt samarbeid.

Atle Sæterbakken og Asgeir Mamen må også takkes for deres hjelpsomhet i flere faser av prosjektet.

Vi vil gjerne også takke Idrettssenteret AS og Sogndal omsorgssenter for hjelp til rekruttering av forsøkspersoner.

Avslutningsvis må forsøkspersonene også takkes, uten dem hadde vi ikke klart å gjennomføre studien.

Desember, 2011

Hanne Ask Kronstad

Stine Teigen

Sammendrag

Bakgrunn: Flere dagligdagse aktiviteter stiller krav til balanseevnen. Forskning viser at balansen reduseres ved økende alder. Det er likevel studier som viser at menn og kvinner i høy alder kan forbedre balansen. Undersøkelser indikerer at ved tilstedeværelse av miljøstimuli kan eldre forbedre denne egenskapen. Det finnes derimot ingen studier, vi kjenner til, på Eldres balanseevne med bruk av hvit brus som miljøstimuli.

Hensikt: Undersøke om miljøstimuli i form av hvit brus påvirker Eldres statiske balanseevne.

Metode: Forsøkspersonene (n=16) skulle gjennomføre en ettbensstående balansetest på kraftplattform hvor tre forsøk var med hvit brus og tre forsøk uten. Resultatene ble målt i balansetid og kroppssvai. For deltakelse i studien måtte personene være over 65 år. Personer med kjent balansesvikt, nevrologiske lidelser og tydelige funksjonshemninger ble ekskludert fra studien.

Resultat: Ved tilstedeværelse av hvit brus ble balansetiden redusert, mens kroppssvaien ble forbedret. Variansen mellom gjennomsnittsverdiene i forsøkene uten hvit brus og med hvit brus var derimot ikke signifikante. Det var ingen korrelasjon mellom balansetid og kroppssvai.

Konklusjon: Hvit brus synes å påvirke Eldres balanseevne, men det er usikkert om det er i positiv eller negativ retning. Flere studier er nødvendig for å anslå effekten av hvit brus på Eldres statiske balanseevne.

Nøkkelord: Eldre, statisk balanse, hvit brus, stokastisk resonans.

Innhold

Forord.....	
Sammendrag.....	
1.0 Innledning.....	1
2.0 Begrepsavklaring.....	2
3.0 Teori.....	3
3.1 Balanse.....	3
3.2 Måling av statisk balanse.....	3
3.3 Balanse og eldre.....	4
3.4 Hvit brus.....	5
3.5 Stokastisk resonans.....	5
3.6 Dopamin.....	6
3.7 “The Moderate Brain Arousal Model” (MBA-modellen).....	7
3.8 Problemstilling.....	7
4.0 Metode.....	8
4.1 Forberedelse.....	8
4.2 Forsøkspersonene.....	8
4.3 Eksperimentell design.....	9
4.4 Materiale.....	9
4.5 Testprotokoll.....	10
4.6 Analyse av data – statistikk.....	11
4.7 Forskningsetiske vurderinger.....	11
5.0 Resultat.....	12
6.0 Diskusjon.....	14
6.1 Resultatene.....	14
6.2 Måling av statisk balanse.....	15
6.3 Gjennomføring av datainnsamlingen.....	17
7.0 Avslutning.....	18
8.0 Konklusjon.....	19
9.0 Veien videre.....	19
10.0 Referanser.....	20

1.0 Innledning

Et ofte lavt aktivitetsnivå hos eldre bidrar til nedgang i funksjonsnivå (Lexell et. al., 2008). De fleste dagligdagse aktiviteter stiller krav til balanse (Engebretsen et. al., 2007). God balanse er en av faktorene som kan bidra til mindre funksjonsnedsettelse samt redusere risiko for fall hos eldre (Lexell et. al., 2008). Undersøkelser viser at balansen reduseres ved økende alder (Shumway-Cook & Woollacott, 2001). Dette skyldes blant annet at flere faktorer som har betydning for balansen blir redusert som følge av aldringsprosessen (Shumway-Cook & Woollacott, 2001). Hos eldre reduseres funksjonen av flere sanseorgan og sanseinformasjonen blir langsommere (Brodal, 2004). Forskning viser at ved tilstedeværelse av miljøstimuli, som auditiv hvit brus, vil motoriske impulser sendes mer regelmessig (Moss et. al., 2004). Dette er fenomenet om at miljøstimuli forbedrer responsen til svake signaler, også kalt stokastisk resonans. Det er antydnet at hvit brus kan virke hensiktsmessig for personer med dysfunksjonell dopaminregulering og begrenset nevralt aktivitet (Sikström & Söderlund, 2007). Dopamin fungerer som et transmitterstoff i hjernen og blir frigjort av signaler som går over terskelnivå. Studier viser at dopaminnivået synker ved økende alder (Cardozo-Pelaez et. al., 1999, referert i Bäckman et. al., 2006). En tidligere studie med fokus på balanse hos eldre brukte taktil miljøstimuli, i form av vibrerende såler, for å få stokastisk resonans. Resultatene viste at taktil stimulering kan påvirke eldres balanseevne fordelaktig (Priplalta et. al., 2003). Det finnes derimot ingen tilsvarende studier, vi kjenner til, som benytter miljøstimuli i form av hvit brus. Det vil derfor være av interesse å undersøke om hvit brus påvirker eldres balanseevne.

I oppgaven blir det først gitt en introduksjon av sentrale begrep. Videre blir det gjort rede for balanse og konseptet om stokastisk resonans rettet mot eldre. Balanse er en sammensatt egenskap som kan være både statisk og dynamisk. I denne oppgaven vil hovedfokuset være på statisk balanse, og hvordan en måler denne. Fokuset vil videre rettes mot fenomenet stokastisk resonans og de underliggende termene rundt dette. Det er også av betydning for oppgaven å gi en grundig redegjørelse av det metodiske innen studien. Resultatene vil bli fremvist i et eget kapittel. Avslutningsvis vil sterke og svake sider ved studien bli presentert.

2.0 Begrepsavklaring

Eldre: Personer mellom 65-85 år.

Statisk balanse: ”Statisk balanse kan beskrives som kroppens evne til å bevege seg og holde seg oppreist uten endring av understøttelsesflaten.” (Shumway-Cook og Woollacott, 2001, s. 165).

Kroppssvai: ”Svai gir informasjon om personens stabilitet i en stilling ved å måle endring i plassering av sentertrykket.” (Engebretsen et. al., 2007).

Miljøstimuli: En jevn og kontinuerlig sensorisk stimuli som er irrelevant for oppgaven som skal utføres. I internasjonal litteratur brukes begrepet *noise* tilsvarende (Sikström & Söderlund, 2007).

Hvit brus: Hvit brus vil i denne sammenheng være auditiv miljøstimuli. Hvit brus er et randomisert signal med konstant energitetthet uavhengig av absoluttfrekvens. Alle frekvenser er like sterkt representert i hvit brus, mens annen støy har en annerledes fordeling (Wikipedia, 2011). I internasjonal litteratur benyttes begrepet *White noise* tilsvarende.

Stokastisk resonans: Stokastisk resonans (SR) er fenomenet om at miljøstimuli forbedrer responsen til svake signal. Dette vil kun være i ikke-lineære systemer, som krever at et signal passerer en terskel (Moss et. al., 2004).

Dopamin: Dopamin er et transmitterstoff som virker i flere områder av sentralnervesystemet (Sand et. al., 2010).

3.0 Teori

3.1 Balanse

Balanse er et begrep som ofte er brukt i sammenheng med helse og idrettsprestasjoner. Det finnes derimot ingen universell akseptert definisjon av menneskets balanse (Pollock et. al., 2000). I følge Lexell og medarbeidere (2008) kan balanse forklares som en sammensatt funksjon, som er avhengig av en samordning av informasjon fra motoriske og sensoriske systemer, da både i det sentrale og det perifere nervesystemet. Informasjon fra ulike systemer, blant annet synssansen, er avgjørende for balanseevnen. Synet skaffer nervesystemet kontinuerlig oppdatert informasjon om posisjon og bevegelse av kroppsdelene i forhold til hverandre og omgivelsene (Lord, 2003). Muskel- og skjelettsansene gir nervesystemet informasjon om kroppsbevegelse og stillingen til de ulike kroppsdelene. Disse sansene samarbeider med likevektssansen for å sikre kroppsbalansen (Sand et. al., 2010). Balansen er i tillegg kontekstavhengig i forhold til møtende krav (Brodal, 2004). Det vil si at balansen kan variere fra situasjon til situasjon etter hvordan den blir utfordret. Dessuten kan forventninger om å lykkes også påvirke balanseevnen. Angst for å falle, altså manglende forventning om å lykkes, påvirker balansen på en slik måte at sikkerhetsmarginen øker på bekostning av suksessfull fullføring av oppgaven (Brodal, 2004).

3.2 Måling av statisk balanse

Shumway-Cook og Woollacott (2001) beskriver statisk balanse som opprettholdelse av kroppens tyngdepunkt innenfor stabilitetsgrensene. Dette vil kunne gjengis som kroppens evne til å bevege seg og holde seg oppreist, uten endring av understøttelsesflaten. I vårt prosjekt er det denne definisjonen det er tatt utgangspunkt i. Det finnes flere målemetoder for å estimere den statiske balansen. Det er utarbeidet flere standardiserte tester som måler denne egenskapen. En god test kjennetegnes blant annet ved at den er valid og reliabel (Refsnes, 2010). Testens validitet angir hvorvidt testen måler det den er tenkt til å måle. Testens reliabilitet belyser målesikkerhet og reproducerbarhet (Tønnesen & Enoksen, 2007). I prosjektet Kartlegging aktivitet Norge (KAN1) gjennomførte Lohne-Seiler og medarbeidere (2008) en registrering av fysisk form hos voksne og eldre. Balanse var en av egenskapene de registrerte. KAN1 brukte en ettbensstående balansetest for å måle statisk balanse. Forsøkspersonen skulle stå så lenge han/hun klarte, opptil 1 minutt. Testen er også brukt i en

tidligere studie hvor 42 individer ble målt to ganger, og viste her en tilfredsstillende test-retest reliabilitet ($r = 0,70 < - < 0,80$) (Suni, 2000, referert i Lohne-Seiler et. al., 2008). I vår studie har vi derfor valgt å bruke denne testen som et utgangspunkt. Grundigere beskrivelse av testprosedyren er forklart under kapittelet om metode.

Ved måling av statisk balanse brukes forskjellige måleenheter. Enkelte tester fremstiller resultatene i tid (Lohne-Seiler et al., 2008), mens andre uttrykker resultatene som kroppssvai (Shumway-Cook og Woollacott, 2001). Kroppssvai er en indirekte måling av tyngdepunktet og kan måles med en kraftplattform. Her beregnes tyngdepunktet ut i fra kraften som kommer ned i platen (Engebretsen et. al., 2007). Kroppssvai er forårsaket av en refleksiv kontraksjon i muskulaturen som motvirker tyngdekraften som justerer kroppens posisjon i forhold til tyngdepunktet. Slik svai gir informasjon om personens stabilitet i en stilling og er derfor ofte benyttet innen rehabilitering (Engebretsen et. al., 2007).

3.3 Balanse og eldre

Balanseevnen synes å reduseres ved økende alder. En tverrsnittsstudie målte balansen til 500 friske personer i 40-80 års alderen på kraftplattform. Resultatene viste en økning i spontan svai per tiår (Toupet et. al., 1992. referert i Shumway-Cook & Woollacott, 2001).

Hverdagslige aktiviteter innebærer ofte forflytning eller endring av understøttelsesflaten og setter dermed krav til balanse (Engebretsen et.al., 2007). Ved økende alder skjer det ofte en reduksjon i funksjonsnivået. God balanse er en faktor som kan bidra til mindre reduksjon i funksjonsnivået samt redusert fallrisiko (Lexell et. al., 2008). Det er flere faktorer som påvirker balansen. Nedgang av muskelstyrke er en medvirkende faktor til nedsatt balanseevne hos eldre (Brodal, 2004). I tillegg er balansen avhengig av informasjon fra sanseorgan. Flere sanseorgan bidrar til at nervesystemet får tilstrekkelig informasjon om kroppens stilling og bevegelser. På denne måten kan tyngdepunktets posisjon og bevegelser i forhold til understøttelsesflaten beregnes. Aldringsprosessen medfører en svekkelse i sanseinformasjonen samtidig som den sentrale behandlingen blir langsommere (Brodal, 2004). Ifølge Woollacott (1989) skyldes dette en reduksjon av nervecellenes funksjon i samtlige deler av sentralnervesystemet (Woollacott, 1989, referert i Shumway-Cook & Woollacott, 2001). Til tross for aldersrelatert reduksjon i balanseevnen viser studier at eldre personer kan forbedre balanseevnen med tilpasset trening (Lexell et. al., 2008).

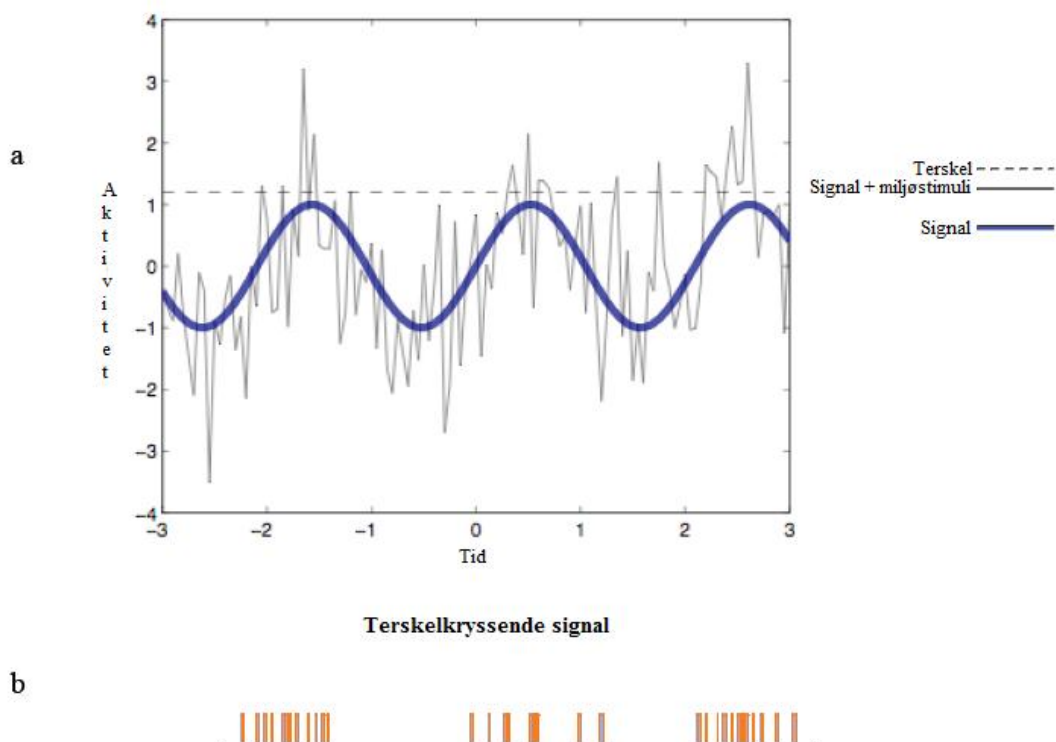
3.4 Hvit brus

Hvit brus er auditiv miljøstimuli som er irrelevant for oppgaven som skal utføres (Sikström og Söderlund, 2007). Det er et randomisert sensorisk signal med konstant energitetthet uavhengig av absoluttfrekvens. Med energitetthet menes energien innenfor en gitt båndbredde.

Randomiseringen i signalet kan forklares ved at selv om signalet er kjent fram til et gitt tidspunkt, kan man ikke forutse hvordan det utspiller seg i neste øyeblikk. Alle frekvenser er like sterkt representert i hvit brus, mens annen støy har en annerledes fordeling (Wikipedia, 2011). Hvit brus har høy energitetthet ved alle frekvenser for å øke effekten av stokastisk resonans (Söderlund et. al., 2007).

3.5 Stokastisk resonans

Fenomenet stokastisk resonans (SR) vil kun forekomme i ikke-lineære systemer. Dette er systemer som krever at et signal passerer en terskel for at det skal oppfattes (Moss et. al., 2004). Nervesystemet er et eksempel på et slikt system. Her kreves det tilstrekkelig mengde nerveimpulser før terskelen nås og kan sende et aksjonspotensial. Figur 1 illustrerer konseptet om SR. Signaler under terskelen oppfattes ikke. Ved å legge til hvit brus til signalene kan de passere terskelen, og signalene kan oppfattes (Sikström & Söderlund, 2007). Impulsene vil da sendes mer regelmessig, og dermed forbedre nervesystemets sensitivitet (Moss et. al., 2004). Studier indikerer at moderat nivå av hvit brus kan ha gunstig effekt for kognitiv prestasjon hos barn med ADHD, som antas å ha et dysfunksjonelt dopaminsystem. For mye eller for lite nivå kan derimot virke forstyrrende og hemme prestasjonsevnen (Söderlund et. al., 2010).



Figur 1. (a) Viser SR der et svakt signal kan passere terskelen ved tilførsel av miljøstimuli (x-aksen er en tidslinje og y-aksen viser nevralt aktivitet). (b) Viser antall topper av signalet som krysser terskelen. (Söderlund, 2007)

3.6 Dopamin

Dopamin medvirker blant annet ved overføringen av impulser, og bestemmer sannsynligheten for at en nervecelle vil sende ut en motorisk stimulus (Söderlund et. al., 2007).

Transmitterstoffet har over lengre tid hatt en anerkjent rolle i reguleringen av motoriske funksjoner (Freed & Yamamoto, 1985; McEntee et. al., 1987, referert i Bäckman et. al., 2006). Ved økende alder viser studier at det skjer en aldersrelatert nedgang i dopaminreguleringen (Cardozo-Pelaez et. al., 1999, referert i Bäckman et. al., 2006). Ut i fra dette kan det se ut til at dysfunksjonell dopaminregulering kan bidra til nedgang i motoriske funksjoner. Pripalta og medarbeidere (2003) har vist at miljøstimuli kan være fordelaktig for grupper med dysfunksjonell dopaminregulering, blant annet eldre. Det er senere undersøkt effekten av taktil stimuli i forhold til den statiske balanseevnen hos personer med diabetes og slag. I studien benyttet de vibrerende såler for å få effekten av SR. Resultatene ble sammenlignet med friske eldre, og viste en signifikant reduksjon i alle svaiparameterne i de tre ulike gruppene (Pripalta et. al., 2006). Pripalta og medarbeidere (2003) foreslår at miljøstimuli kan være effektivt i forhold til ytelse innen dynamiske balanseaktiviteter, som gange. Tilstedeværelse av miljøstimuli kan dermed muliggjøre at eldre overvinnet ustabilitet som skyldes aldersrelatert sensorisk tap (Pripalta et. al., 2003).

3.7 “The Moderate Brain Arousal Model” (MBA-modellen)

MBA-modellen er basert på nevrofysiologiske funn av dopamin og konseptet om stokastisk resonans (SR). SR blir inkludert i denne modellen for å forklare hvorfor prestasjoner kan forbedres ved tilførsel av miljøstimuli. Dopaminregulering og nevralt aktivering blir implementert i modellen for å forstå hvorfor det er individuelle forskjeller i hvordan miljøstimuli påvirker hjernen (Söderlund et. al., 2010). Modellen skisserer at svekket nevralt respons kan økes ved tilførsel av miljøstimuli. Dette kan gi en dopaminrelatert gevinst som fremmer den nevralt responsen i svekkede systemer. MBA-modellen foreslår at hjerner med dysfunksjonell dopaminregulering krever mer sensorisk stimuli for å fungere ved sitt fulle potensial (Söderlund et. al., 2010). Effekten av hvit brus kan fremstilles i en omvendt U-kurve, hvor ulike individer behøver forskjellig mengde av hvit brus for å fungere optimalt. For personer med dysfunksjonell dopaminregulering og begrenset nevralt aktivering kan hvit brus virke hensiktsmessig. På motsatt side kan hvit brus virke negativt for personer med normal dopaminregulering og normal nevralt aktivering (Sikström & Söderlund, 2007).

3.8 Problemstilling

Forskning viser at balansen reduseres ved økende alder. Studier viser at ved tilstedeværelse av miljøstimuli kan eldre forbedre denne egenskapen. Det finnes derimot ingen studier, vi kjenner til, på Eldres balanse med bruk av hvit brus som miljøstimuli. Vi har derfor valgt å se nærmere på om hvit brus påvirker Eldres balanseevne, og har kommet frem til følgende problemstilling og hypotese:

Problemstilling:

Påvirker hvit brus den statiske balansen til personer over 65 år?

Hypotese:

H₁: Hvit brus påvirker Eldres statiske balanseevne positivt.

4.0 Metode

Hensikten med denne studien har vært å kartlegge effekten av hvit brus i forhold til Eldres balanseevne. For å undersøke dette ble det benyttet en standardisert testprotokoll hvor resultatene kunne fremstilles som tall. På bakgrunn av dette ble det brukt en kvantitativ empirisk metode i studien. Kvantitative metoder kjennetegnes av statistiske metoder, med krav til standardisering og formalisering. Kvantitativ empirisk forskning handler om å bruke variabler og kvantitative størrelser for å beskrive, kartlegge, analysere og forklare problemfeltet (Befring, 2007).

4.1 Forberedelse

Aktuelle forsøkspersoner ble informert om prosjektet vårt. Personer som ønsket å delta i undersøkelsen skrev seg opp på en liste. Før selve datainnsamlingen ble det gjennomført et pilotprosjekt. Flere testprotokoller ble utprøvd på en gruppe medstudenter for å finne hvilken som var hensiktsmessig for å måle statisk balanse. Vi tok utgangspunkt i en standardisert test som ble brukt i en større befolkningsundersøkelse på voksne og eldre (Lohne-Seiler et. al., 2008). Etter pilottestingen ble utgangsstillingen tilpasset. Deretter ble testprosedyren standardisert, og vi øvde på hverandre for å kontrollere at prosedyren ble gjennomført riktig. Vi hadde fast ansvarsfordeling gjennom hele datainnsamlingen for å oppnå reliabilitet i resultatene. Dette gjaldt alt fra kalibrering av utstyr til forklaring av selve testprosedyren. Ved utarbeiding av testprotokollen ble bruken av hvit brus også standardisert.

4.2 Forsøkspersonene

Utvalget er hovedsakelig personer fra seniorgruppen på Idrettssenteret AS i Sogndal og Sogndal omsorgssenter. 16 frivillige forsøkspersoner (FP), 5 menn og 11 kvinner ($73,5 \pm 8,5$ år). 10 personer fra idrettssenteret og 6 personer fra omsorgssenteret. For å delta i studien måtte personene være over 65 år. Eksklusjonskriteriene var kjent balansesvikt, nevrologiske lidelser og tydelige funksjonshemninger. Generelt funksjonsnivå ble ikke registrert.

4.3 Eksperimentell design

Testingen av forsøksgruppen ble utført i november 2011. Det ble gjennomført en statistisk ettbensstående balansetest. I forkant av registreringen fikk hver FP tre forsøk, der ett av forsøkene var med hvit brus. Ved gjennomgang av testprosedyren fikk hver enkelt høre lyden i 60 sekunder. Høretelefonene ble beholdt på under alle forsøkene. Samme prosedyre ble gjentatt seks ganger, hvor tre forsøk var med hvit brus og tre forsøk uten. Pausene mellom hvert forsøk tilsvarte 90 sekunder. Rekkefølgen på hvilke forsøk som var med og uten hvit brus ble randomisert i forkant av datainnsamlingen. Dette innebar at alle kombinasjonene for hvilke forsøk som var med og uten brus ble benyttet. Hver måling varte i opptil 60 sekunder, der gjennomsnittet av resultatene ble brukt til videre analyse. Kraftplattform med tilhørende programvare ble brukt for å få mest mulig nøyaktige målinger. Målingen begynte da FP hadde kommet i riktig posisjon. Tyngdepunktets forflytning var regnet ut som standardavviket til den gjennomsnittlige forflytningen i løpet av de sekundene testen varte.

4.4 Materiale

For å måle kroppssvai og balansetiden til FP brukte vi en kraftplattform med tilhørende programvare (Musclelab 4010). Programvaren var installert på en datamaskin (HP, compaq nx 7010) og fremviste testresultatene. Hvit brus ble lagt inn på en musikkavspiller (Ipod - Apple, model nr. A1238. (2007)) og høretelefoner ble benyttet ved avspilling av lyden (AKG, K414P). For å standardisere nivået av hvit brus brukte vi en desibelmåler (roline, Digital Sound Level Meter, RO-1350). Lydnivået tilsvarte 80 desibel (dB).

4.5 Testprotokoll

Ettbensstående balansetest

FP stod på en fot på kraftplattformen med åpne øyne og uten sko. Personen valgte hvilket ben han/hun ville stå på. Hælen på det motstående benet ble plassert på innsiden av det andre tilstøtende kneet (under selve kneleddet). Kneet pekte rett frem og armene hvilte på en hyll. Hyllen var plassert 40 cm fremfor FP og var 1 m høy. Ved beskjed fra testleder tok FP armene bort fra hyllen og lot armene henge avslappet ned langs siden. FP ble bedt om kun å bruke armene for balanse dersom det var helt nødvendig. Blikket ble festet rett frem. Testposisjonen vises i bilde 1.

Maksimal varighet på testen var 60 sekunder. Testlederen startet registreringen når FP var i riktig posisjon. Forsøket ble stoppet dersom testpersonen mistet balansen (hoppet for å gjenvinne balansen eller når benet/hælen ikke hadde kontaktflate mot det andre benet). Testresultatet var antall sekunder deltageren klarte å holde riktig testposisjon (stå på ett ben). I tillegg registrerte vi forflytning av tyngdepunktet FP hadde i de arbeidende sekundene (kroppssvai). Gjennomsnittsmålingene ble benyttet til videre analyser.

Av sikkerhetsmessige årsaker var det alltid en som stod bak og sikret personen for å hindre fall.



Bilde 1: Illustrasjon av testposisjonen

4.6 Analyse av data – statistikk

For beregningene benyttet vi en PC med programvaren Statistical Package for the Social Science (SPSS) versjon 19 fra IBM. Pearson korrelasjonsanalyse ble brukt for å finne ut om det fantes en korrelasjon mellom de ulike datasettene. Pair samples T-test ble benyttet for å undersøke forskjellen mellom gjennomsnittverdiene i datasettet uten hvit brus i forhold til med hvit brus. Vi brukte Excel versjon 2007 fra Microsoft for å fremstille resultatene i diagram.

4.7 Forskningsetiske vurderinger

En slik undersøkelse kan ha en samfunnsmessig verdi hvor eventuelle funn kan bidra til ytterligere tilrettelegging av balansetrening for eldre. På forhånd ga vi opplysning til alle testpersonene om hva forsøket innebar, eventuelle faremoment og nytteverdien av testen. FP ble på denne måten innforstått med hva testingen gikk ut på før de takket ja. Hver enkelt inngikk et skriftlig informert samtykke før de deltok i denne studien (Vedlegg 1). Dette innebar at FP kunne trekke seg fra studien når som helst uten å oppgi grunn. Det vil ikke være mulig å identifisere forsøkspersonene i resultatene av studien når disse publiseres. Datamaterialet ble oppbevart i anonymisert form gjennom hele prosjektet.

5.0 Resultat

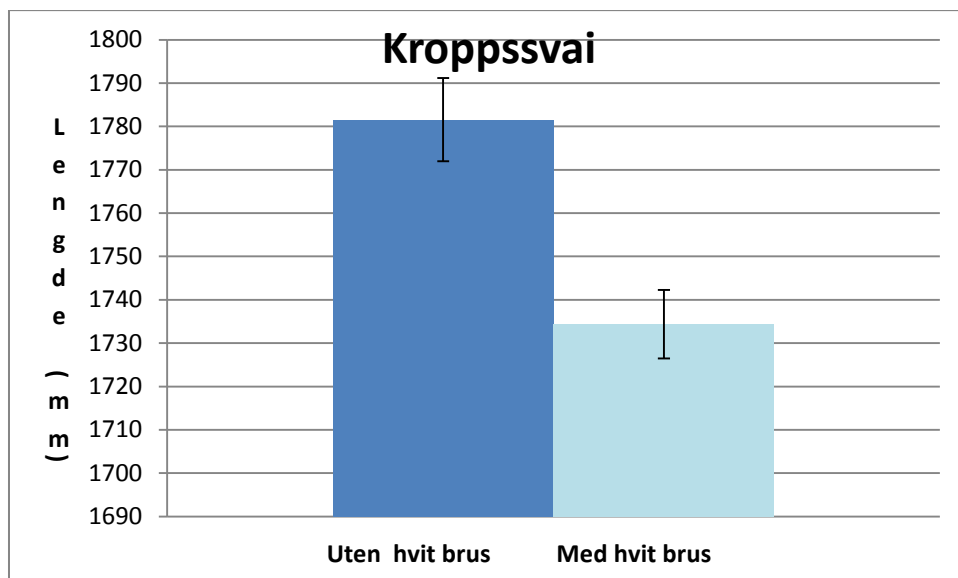
I dette kapitlet vil vi presentere hovedfunnene i studien. Diskusjon vedrørende resultatene vil fremvises i neste kapittel.

Resultatene viser en høy korrelasjon mellom svai og effekten av hvit brus ($r = ,606$, $p = 0,013$). Denne sammenhengen beskriver at med tilstedeværelse av hvit brus ble svaien mindre (se figur 2). Gjennomsnittsnedgangen i kroppssvai tilsvarte 47 mm. Det er også mulig å se en korrelasjon mellom tid og effekten av hvit brus ($r = ,498$, $p = 0,049$). Med dette menes at tilførsel av hvit brus ga en kortere balansetid i gjennomsnitt (se figur 3). Ved tilstedeværelse av hvit brus gikk balansetiden i gjennomsnitt ned med over 4 sekunder. Både svai og tid hadde signifikant korrelasjon med effekten av hvit brus.

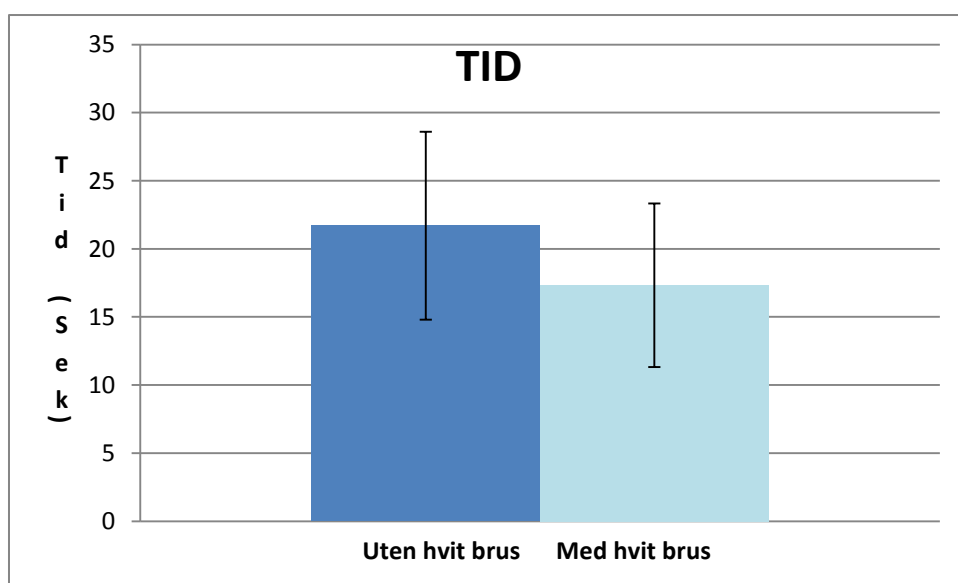
Ved tilførsel av hvit brus fikk 7 FP mer svai, mens 5 FP fikk mindre. Når det gjaldt tid var det tilsvarende resultat ved at 7 FP stod kortere, mens 6 FP stod lengre. Resten av FP viste ingen forskjell i tid og svai i forsøkene med hvit brus sammenlignet med uten. Det var imidlertid ingen sammenheng mellom hvem som ble bedre på tid i forhold til svai. Resultatene viser derfor ingen korrelasjon mellom tid og svai ($r = -0,132$, $p = 0,0623$).

Figurene viser også at variansen mellom FP minsket ved tilførsel av hvit brus. Forskjellen mellom med og uten hvit brus er imidlertid ikke signifikant i forhold verken tid eller svai.

Med utgangspunkt i korrelasjonsanalyser fantes det ingen alders- eller kjønnsforskjeller i forhold til effekt av hvit brus.



Figur 2: Viser forskjellen i svai med og uten hvit brus. Resultatene i figuren er gjennomsnittet av tre målinger. Kroppssvai er målt i tyngdepunktets forflytning (millimeter (mm)).



Figur 3: Viser forskjellen i tid med og uten hvit brus. Resultatene i figuren er gjennomsnittet av tre målinger (målt i sekunder).

6.0 Diskusjon

I denne delen av oppgaven vil resultatene av studien bli diskutert. Alternative målemetoder og metodiske vurderinger vil også bli omtalt. Hovedresultatene viste en gjennomsnittlig bedring i kroppssvai ved tilførsel av hvit brus, mens de derimot viste en nedgang i prestasjon i forhold til tid. Det var imidlertid ingen sammenheng mellom svai og tid. Til tross for at tiden blir redusert ved tilførsel av hvit brus er et interessant funn at variansen mellom FP minsker.

En styrke ved studien er at rekkefølgen på forsøkene med og uten hvit brus ble randomisert. Dette for å opprettholde reliabiliteten og minske læringseffekt som en variabel (Tønnesen & Enoksen, 2007). I tillegg er testprotokollen standardisert og samme utstyr ble brukt fra gang til gang. Elektronisk måleutstyr ble benyttet for å få mest mulig sensitive målinger (Tønnesen & Enoksen, 2007).

6.1 Resultatene

Resultatene viste effekt av hvit brus på både svai og tid. Tiden ble redusert, mens svaien ble forbedret med tilførsel av hvit brus. Forbedringen i svai med hvit brus kan skyldes at balansetiden ble kortet ned. På denne måten hadde de mindre tid til å utfordre balanseevnen. For de FP som ikke stod i mer enn tre sekunder kan dette ha vært for kort tid til å få reliable målinger, fordi det tar tid for personen å få stabilisert seg (Shrout & Fleiss, 1979, referert i Engebretsen et. al., 2007). På en annen side støttes nedgangen i svai med tilstedeværelse av miljøstimuli av Pripalta og medarbeideres studie fra 2003. Deres studie benyttet en enklere utgangsstilling med et fast tidsintervall på 30 sekunder. Kroppssvai var dermed deres eneste mål på balanse.

Resultatene viste et fåtall som forbedret seg både når det gjaldt svai og tid. Til tross for dette er det en bedring i gjennomsnittresultatene i svai med tilstedeværelse av hvit brus. Dette kan tyde på at de som har fått bedring av hvit brus har hatt stor effekt. Selv om hvit brus ved 80 desibel tidligere har vist gunstig effekt på eldre sammenlignet med stille forhold (Harrison & Kelly, 1989, referert i Söderlund et. al 2007), kan resultatene våre tyde på individuelle forskjeller i forhold til optimalt nivå av miljøstimuli. Dette kan begrunnes ut i fra MBA-modellen, som skisserer at effekten av miljøstimuli er avhengig av både intensitet på miljøstimulusen og personens nevralt forhold (Sikström & Söderlund, 2007). Det ville derfor vært hensiktsmessig å gjennomføre testen ved ulike desibel. Dette kunne dermed bidratt til at flere fikk positiv effekt av hvit brus.

Resultatene indikerer en sammenheng mellom hvit brus og eldres statiske balanse. Det er likevel slik at balanseevnen er kompleks og avhengig av flere faktorer. Vi vil derfor diskutere forhold som kan ha virket inn på resultatene.

6.2 Måling av statisk balanse

I følge Kejonen og Kauranen (2002) vil gjennomsnittsverdier gi større reliabilitet i resultatene i forhold til bruk av maksimal verdier. I vår studie gjennomførte derfor FP flere forsøk både med og uten hvit brus hvor gjennomsnittsverdiene ble benyttet i videre analyse. I dette prosjektet har vi benyttet kraftplattform, som gir et indirekte mål av tyngdepunktets forflytning (Engebretsen et. al., 2007). For mer nøyaktig måling kunne man brukt Pythagoras læresetning for beregning av tyngdepunktet (Griffiths, 2006). I følge Corriveau og medarbeidere (2003) har kraften som kommer ned mot kraftplattformen likevel høy korrelasjon med tyngdepunktet, denne beregningen er derfor ikke gjort i vår studie (Corriveau et. al., 2000). En undersøkelse har på den andre siden funnet ut at plassering av sentertrykket ikke alltid korrelerer med sentrum av kroppsmassen. Dette kan skyldes endring i balansestrategier fremfor nedsatt balanse (Panzer et. al., 1995, referert i O'Sullivan et. al., 2009). Eldre bruker ofte en hoftestrategi fremfor ankelstrategi, noe som vil gi større utslag på svaipparameterne (Maki & McIlroy, 2007). Akselerometeret er mer sensitivt i evnen til å oppdage forskjeller i svaipparametre, fordi det gir mulighet for sammenligning av kroppens bevegelser i forhold til sentertrykket (Mayagoitia et. al., 2002, referert i O'Sullivan et. al., 2009). De fleste studiene på balanse benytter kraftplattform (Stevenson & Garland, 1996, referert i O'Sullivan et. al., 2009), men ut i fra akselerometerets sensitivitet kan en kombinasjon være hensiktsmessig. Elektronisk utstyr får frem mindre endringer i statisk balanse og muliggjør registreringer som ikke kan observeres ved bruk av bare øynene (Hauxham et. al., 2001).

Det er tidligere nevnt at balanse er kontekstavhengig og den varierer i samsvar med kravene en stilles ovenfor. Utforming av testen er derfor avgjørende for resultatet (Brodal, 2004). Vi valgte et tidsintervall på opptil 60 sekunder på bakgrunn av tidligere studier, blant annet i *Kartlegging aktivitet Norge* (Lohne-Seiler et. al., 2008). Varigheten på forsøkene er utslagsgivende for hvilke egenskaper som blir målt. Dersom forsøkene har lang varighet kan dette resultere i tretthet hos FP, og de siste målingene registrerer da den statiske balansen etter et utført arbeid (Engebretsen et. al., 2007).

I testresultatene var det stor spredning i antall sekunder hver enkelt FP stod. Noen stod to sekunder, mens andre nådde taket på 60 sekunder. Dette har medført vanskeligheter i sammenligningen av kroppssvai mellom de ulike FP. Erfaringene tilsier at det kunne vært gunstig å benytte en test hvor alle behersker et gitt tidsintervall. På denne måten vil kroppssvai være eneste måleenhet. Patla og medarbeidere (1990) har foreslått å måle den statiske balansen med tandemstilling. Dersom man ønsker en større spredning i resultatene kan et alternativ være å utfordre med lukkede øyne (Patla et. al., 1990, referert i Shumway-Cook & Wollacott, 2001).

Forsøkspersonenes forventinger om å lykkes kan også påvirke resultatene. Det er derfor usikkert hvor god balansen objektivt sett er (Brodal, 2004). Under testingen erfarte vi dette. Enkelte FP hadde lave forventninger til hvor lenge de klarte å stå. Det er usikkert hvordan dette problemet kunne vært unngått, men forsøkene i forkant av registreringen kan ha bidratt til å gjøre FP tryggere i testsituasjonen.

Ved måling av statisk balanse er ofte et referansepunkt som deltakerne kan se på benyttet (Lohne-Seiler et. al., 2008). I vår studie har vi ikke brukt dette som et virkemiddel med hensyn til gruppen vi testet. FP brukte derfor et tenkt punkt i stedet for et gitt referansepunkt. Vi mener dette kan være mer funksjonelt i forhold til dagliglivet hvor FP selv må finne et punkt å fokusere på for å holde balansen. Synet skaffer nervesystemet kontinuerlig oppdatert informasjon om posisjon og bevegelse av kroppsdelene i forhold til hverandre og omgivelsene (Lord, 2003). Ved å ha et referansepunkt kan man se at man beveger seg, og kan dermed unngå misforhold mellom syn og bevegelse. Lohne-Seiler og medarbeidere (2008) har erfart at eldre synes å være mer avhengig av den visuelle sans til justering av eventuell ubalanse sammenlignet med yngre. Andre studier viser derimot at eldre sannsynligvis bruker muskel- og skjelettsansen mer enn synet, etter hvert som dette avtar og blir mindre pålitelig (Balsubramaniam & Wing, 2002, referert i Brodal, 2004). Informasjon fra andre systemer kan derfor være mer avgjørende enn synet for god balanse hos eldre (Brodal, 2004).

6.3 Gjennomføring av datainnsamlingen

Datainnsamlingen gikk over flere dager og FPs dagsprogram ble tatt hensyn til. Dette resulterte i at testingen ble utført på ulike tidspunkt på dagen. FP fikk dermed forskjellige forutsetninger for å prestere. Grad av svai varierer for samme person avhengig av dagsform og tid på dagen (Brouwer & Culham, 1998, referert i Engebretsen et. al., 2006). I denne studien ble de imidlertid kun sammenlignet med seg selv, og rekkefølgen på forsøkene med og uten hvit brus var randomisert. Dette kan ha bidratt til at testens tidspunkt i mindre grad har påvirket studiens resultater.

Ved gjennomføringen av datainnsamlingen ble det tilrettelagt for at alle FP hadde mest mulig likt utgangspunkt. For å ta hensyn til FP som brukte høreapparat, ble det benyttet høretelefoner i stedet for propper. På denne måten kunne FP beholde høreapparatet på under testingen. Hvilke FP som benyttet høreapparat under testingen ble ikke registrert. Flere eldre hadde ikke erfaring med høretelefoner fra før og var derfor noe skeptiske til disse. Enkelte syntes at lyden var ubehagelig første gangen de hørte den. De fikk derfor høre på denne i 60 sekunder før registreringen startet. Alle hørte imidlertid lyden meget godt. Under øvingen av testen fikk FP prøve utgangsstillingen både med og uten hvit brus. Dette for å gjøre de vant til testsituasjonen. FP beholdt høretelefonene på under hele datainnsamlingen, for å unngå at dette skulle virke inn som en variabel.

En variabel som bør nevnes er vår rolle som testledere og vår manglende erfaring på området. For å eliminere mulige feilvurderinger øvde vi på gjennomføringen av testen og fordelte ansvarsoppgaver i forkant av datainnsamlingen. I tillegg var det klare kriterier for godkjenning av testen.

7.0 Avslutning

Balanseevnen kan forbedres selv i høy alder, så fremt at treningen tilrettelegges. Dersom hvit brus påvirker balanseevnen positivt kan dette benyttes ved trening av balanse. På denne måten kan de utfordre balansen i større grad under treningen. Organismen har en unik evne til å tilpasse seg møtende krav (Enoksen & Tønnesen, 2007). Det kan derfor antas at effekten av hvit brus kunne hatt en overføringsverdi til aktiviteter uten tilstedeværelse av hvit brus. Pripalta og medarbeidere (2003) har i tillegg foreslått at miljøstimuli også kan være effektivt i forhold til ytelse innen dynamiske balanseaktiviteter, som gange. Dette kan muliggjøre at eldre overvinnet ustabilitet som skyldes aldersrelatert sensorisk tap (Pripalta et. al., 2003). Ut i fra resultatene kunne ikke hypotesen om at hvit brus påvirker eldres statiske balanseevne positivt bekreftes. Resultatene viser at hvit brus synes å kunne påvirke eldres balanseevne, men det er usikkert om det er i positiv eller negativ retning. Variansen mellom datasettene med og uten hvit brus var ikke signifikant. Det var i tillegg stor spredning i resultatene, noe som kan tyde på at målingene til en viss grad var tilfeldig. Det er vanskelig å fastslå hva dette skyldes, men testens vanskelighetsgrad kan ha vært for høy i forhold til gruppen som ble testet.

Det er tidligere nevnt at balansen er en kompleks egenskap som er avhengig av flere faktorer. Ved analysing av dataene er det flere av disse faktorene vi ikke har tatt hensyn til. Det er i tillegg usikkert om resultatene fra studien kan brukes som referanseverdier for andre eldre. Testpersonene deltok frivillig. Dette kan ha gitt utslag i at det kun er de mest aktive eldre som har deltatt i studien. Det var flere klare eksklusjonskriterier for å få en mest mulig homogen gruppe. Det er derimot flere variabler som ikke er registrert, blant annet aktivitetsnivå. I tillegg kan testing av et lite antall FP bidratt til usikkerhet i resultatene og vanskeliggjort funn av signifikante forskjeller.

8.0 Konklusjon

Denne studien har undersøkt om hvit brus påvirker eldre statiske balanseevne, uttrykt med tid og kroppssvai. Resultatene fra studien kan oppsummeres i følgende punkt:

- Balansetiden ble i gjennomsnitt redusert ved tilstedeværelse av hvit brus.
- Kroppssvaien ble i gjennomsnitt forbedret ved tilstedeværelse av hvit brus.
- Hvit brus synes derfor å kunne påvirke eldre statiske balanseevne, men usikkert om det er i positiv eller negativ retning.

Denne studien har få signifikante funn. Studien har flere svakheter med tanke på design, utvalg og målemetoder. For å kunne fastslå effekten av hvit brus på eldre statiske balanseevne trengs det ytterligere forskning.

9.0 Veien videre

Fremtidige studier anbefales å velge en test som har enklere utgangsposisjon hvor alle behersker et gitt tidsintervall. Dette vil bidra til at de ulike tidene ikke påvirker svairesultatet, og effekten av hvit brus kan dermed bli enklere å måle. Forsøk med flere nivåer av hvit brus kunne vært hensiktsmessig for å se på hele stokastisk resonans kurven. Optimalt nivå av miljøstimuli er individuelt og på denne måten kunne man muligens fått flere positive resultater.

10.0 Referanser

- Bäckman, L., Nyberg, L., Lindenberger, U., Li, S.C., Farde, L. (2006) *The correlative triad among aging, dopamin, and cognition: Current status and future prospects*. Neuroscience and Biobehavioral Review 30, 791-807.
- Befring, E. (2010). *Forskningsmetoder. Forskningsmetode med etikk og statistikk*. Oslo: Det Norske Samlaget. (s. 28-53).
- Brodal, P. (2004). *Det nevrobiologiske grunnlaget for balanse*. Oslo: Fysioterapeuten august nr. 8.
- Corriveau, H., Hebert, R., Prince, F., Raiche, M. (2000) *Intrasession reliability of the "center of pressure minus center of mass" variable of postural control in the healthy elderly* Arch Phys Med and Rehabil Vol 81 no 1 (s. 45-8).
- Enoksen, E., Tønnesen, E. (2007). *Styrketrening*. Enoksen, E., Tønnesen, E., Tjelta, L.I. (Red), *Styrketrening – i individuelle idretter og ballspill*. Kristiansand: Høgskoleforlaget. (s. 82-127).
- Engbretsen, K. B., Mørk, M., Risberg, M. A. (2007). *Reliabilitet, portabel balanseplattform, friske individer – en metodestudie*. Oslo: Fysioterapeuten nr. 5.
- Griffiths, I. W. (2006) *Scalar Quantitis and Vector Quantitis in Biomechanics. Principles of biomechanics & motion analysi*. Lippincott Williams & Wilkins. (s. 25-51).
- Hauxham, F., Goldie, P., Patla, A. (2001) *Theoretical considerations in balance assessment*. Aust J of Physiother 147 (s. 89-100).
- Kejonen, P., Kauranen, K. (2002). *Reliability and Validity of Standing Balance Measurements with a Motion Analysis System*. Physiother Vol 88 No 1 (s. 25-32).
- Li, S. C., Oertsen, T. V., Lindenberger, U. (2006). *A neurocomputational modell of stockastic resonance and aging*. Nerocomputing 69, 1553-1560.
- Lexell, J., Frändin, K., Helbostad, J.L (2008). *Fysisk aktivitet for eldre*. I Bahr, R.(Red), *Aktivitetshåndboken*. Oslo: Helsedirektoratet. (s.62-71).
- Lohne-Seiler, H., Bø, K., Waaler-Loland, N., Fjørtoft, I., Næsheim-Bjørkvik, G. (2008) *Kartlegging aktivitet Norge 1*. Oslo: Helsedirektoratet.
- Lord, S. R. (2003). *Vision, Balance and Falls in the Elderly*. Geriatric Times, Vol 4 No 6.
- Maki, B. E., Mclroy, W. E. (1997). *The Role of Limb Movements in Maintaining Upright Stance: The "Change-in-Support" Strategy*. Phys Ther, 77: 488-507.
- Moss, F., Ward, L. M., Sannita, W. G. (2004). *Stochastic resonance and sensory information processing: a tutorial and review of application*. Clin Neurophysiol, 115(2), 267-281.
- O'Sullivan, M., Blake, C., Cunningham, C., Boyle, G., Finucane, C. (2009). *Correlation of accelerometry with clinical balance tests in older fallers and non-fallers*. Oxford J Med, Age and Ageing, Vol 38 No 3 (s. 308-13).
- Pripalta, A.A, Niemi, J.B, Harry, J.D., Lipsitz, L.A., Collins, J.J. (2003) *Vibrating insoles and balance control in elderly people* Lancet, 362: 1123–24.
- Pripalta, A.A., Patriitti, B., L. Niemi, J.B, Hughes, R., Gravelle D.C., Lipsitz, L.A., Veves, A., Stein, J., Bonato, P., Collins, J.J. (2006) *Noise-Enhanced Balance Control in Patiens with Diabetes and Patiens with Stroke* Annals of Neurology, Vol 59 No 1.
- Pollock, A.S., Durward, B., Rowe, P.J., Paul, J.P. (2000) *What is balance?* Clinical Rehabilitation, Vol 14 no 4

402-406.

- Refsnes, P. E. (2010). Testing av styrke. I Lie, K. og Brandser, B. (Red), *Styrketrening – i teori og praksis*. Oslo: Gyldendal undervisning. (s.139-157).
- Sand, O., Sjaastad, Ø.V., Haug, E. (2010) Nervesystemet. *Menneskets fysiologi*. Gyldendal Norsk Forlag AS: Oslo. (s.103-51).
- Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. H. (2001) Normal Postural Control. *Motor Control*. Lippincott Williams & Wilkins: USA. (s. 163-91)
- Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. H. (2001) Aging and Postural Control. *Motor Control*. Lippincott Williams & Wilkins: USA. (s. 222-47)
- Sikström, S. & Söderlund, G. (2007). *Stimulus-Dependent Dopamine Release in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorders*. *Psychological Review*. Vol. 114, No 4, 2047-2075.
- Söderlund, G.B.W. (2007). Figur 1. *Noise improves Performance in Children with Dysfunctional Dopaminergic Neurotransmission*. Department of Psychology, Stockholm University.
- Söderlund, G.B.W., Sikström, S., Loftesnes, J.M. (2007). *Noise Improves Cognitive Performance in Low Achieving School Children*. Department of Psychology, Stockholm University.
- Söderlund, G.B.W., Sikström, S., Loftesnes, J.M., Sonuga-Barke, E. (2010) *The Effects of Background White Noise on Memory Performance in Inattentive Schoolchildren*. *Behavioral and Brain Function* Vol. 6, No 55.
- Tønnesen, E., Enoksen, E. (2007). Testing av styrke, spenst og hurtighet. Enoksen, E., Tønnessen, E. I Tjelta, L. (Red), *Styrketrening – i individuelle idretter og ballspill*. Kristiansand: Høyskoleforlaget. (s. 33-81).
- Wikipedia: *Hvit støy*. http://no.wikipedia.org/wiki/Hvit_st%C3%B8y Lastet: 25.11.2011. Sist endret: 13.09.2011.

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

«Balanse, eldre og hvit brus»

Bakgrunn og hensikt

Dette er et spørsmål til deg om å delta i en forskningsstudie for å få økt kunnskap om lyd på øret påvirker den statiske balanseevnen hos personer i alderen 65 +. Lyden vi snakker om i denne sammenheng er hvit brus, en lyd som minner om TVskurr.

Hva innebærer studien?

Vi vil teste ca. 15 personer i alderen 65 + i Sogndal kommune høsten 2011. Hver person kan regne med å bruke ca. 20 min på gjennomføringen av testen. Nærmere informasjon ang. tidspunkt for oppmøte vil bli gitt per telefon.

Mulige fordeler og ulemper?

Deltakelse i forskningsprosjektet kan medføre tapt tid i en travel hverdag. Vi håper likevel dere tar dere tid til å bidra. Ved å delta i studien kan dere få et mål på deres statiske balanseevne. Deltakelsen vil også bidra til flere erfaringer innen et relativt nytt forskningsområde.

Hva skjer med prøvene og informasjonen om deg?

Prøvene tatt av deg og informasjonen som registreres om deg skal kun brukes slik som beskrevet i hensikten med studien. Alle opplysningene og prøvene vil bli behandlet uten navn og fødselsnummer eller andre direkte gjenkjennende opplysninger. Det vil ikke være mulig å identifisere deg i resultatene av studien når disse publiseres.

Frivillig deltagelse

Det er frivillig å delta i studien. Du kan når som helst og uten å oppgi noen grunn trekke ditt samtykke til å delta i studien. Dette vil ikke få konsekvenser for din videre behandling.

Dersom du ønsker å delta, undertegner du samtykkeerklæringen på siste side. Dersom du senere ønsker å trekke deg eller har spørsmål til studien, kan du kontakte oss på telefon:

Hanne Ask Kronstad: 99353915 eller Stine Teigen: 99385705.

Samtykke til deltakelse i studien

Jeg er villig til å delta i studien

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Jeg bekrefter å ha gitt informasjon om studien

(Signert av testleder, dato)