



SITTEOPPLEVELSE, MUSKELSTYRKE, BALANSE OG BEVEGELIGHET



BALL VERSUS STOL SOM SITTEANORDNING I UNDERVISNINGSTIMENE

EN CASE-CONTROL TVERRSNITTSTUDIE AV ELEVER I 6-7 KLASSE

Masteroppgave

Frode Skretting

**Masterprogram i helsefag
Studieretning fysioterapivitenenskap
Forskningsgruppen i fysioterapi,
Institutt for samfunnsmedisinske fag**

Universitetet i Bergen

Våren 2011

Forord

Helt siden fysioterapistudiet ved Høgskolen i Oslo 1995-98 har interessen for det fysiske miljø vært sterkt, og spesielt har betingelser for sittestilling og sittefunksjon opptatt meg. I forbindelse med bacheloroppgaven ved fysioterapistudiet, mottok jeg Savoprisen i ergonomi i 1998 (Savo 1998) der temaet var alternativ sitting på et ustabil sitteunderlag. Etter endt studie har arbeidet som fysioterapeut, familie og småbarnsfar tatt bort alt fokus på de kreative tankene som utviklet seg under studiene i Oslo. For cirka fem år siden kom jeg imidlertid i kontakt med en fysioterapeut i Bjerkreim som fortalte at det ved Bjerkreim skole var obligatorisk for elevene i femte til syvende klasse å sitte på terapiballer i undervisningen i stedet for på vanlige stoler. Dette med å bruke terapiballer som sitteredskap hadde startet som et forsøk med mange utfordringer, men var blitt obligatorisk for alle i femte til syvende klasse, og skolen var fornøyd med tiltaket. Da jeg hørte om tiltaket, ble jeg veldig interessert i å finne ut om det kunne være forskjeller i fysisk funksjon hos elevene som sitter mye på terapiballer i forhold til elever som sitter på vanlige stoler i undervisningstimene. Jeg søkte meg inn på masterstudiet i fysioterapivitenskap i Bergen høsten 2007, og gjennom masteroppgaven ble det gjennomført en studie av disse elevene, og nå foreligger resultatet.

Bacheloroppgaven i 1998 hadde fokus på alternativ sitting på ustabil underlag. Ved Bjerkreim skole har de ut fra egen overbevisning valgt å la elevene sitte på ustabil underlag og erfaringene synes å være gode. Tiltaket ved skolen har gjort det mulig å realisere denne studien, og det har vært god støtte og velvilje fra de involverte. Jeg ønsker derfor å takke Bjerkreim skole ved rektor Dag Voigt og Undheim skole ved rektor Tordis Sandvik, lærere, kommunehelsetjenesten ved helsesøstre Grete Berntsen og Elin Remme, og fysioterapeutene Tore Jakobsen og Claudia Nærland for hjelp og verdifull støtte i hele prosessen. Takk til alle de 60 elevene som ivrig har latt seg teste og deres foreldre som har støttet opp om studien.

Bakgrunnsstoff for studien har selvsagt vært grunnleggende for å få det til, men uten det gode og profesjonelle støtteapparatet ved Universitetet i Bergen, Institutt for samfunnsmedisinske fag hadde det ikke latt seg gjennomføre. Som fysioterapeut og kliniker er arbeidet som fysioterapeut spennende og utfordrende, så det å få lære om hvordan en kan bruke vitenskapelige redskaper, tanker og erfaringer fra klinisk arbeid på en systematisk måte har vært svært lærerikt. En stor takk til veileder stipendiat Tove Dragesund og professor dr. philos Liv Inger Strand for imøtekommende, støttende og kyndig veiledning. I tillegg har jeg fått kyndig og god hjelp i nærmiljøet, og i den forbindelse vil jeg takke professor Jan Terje

Kvaløy ved Universitetet i Stavanger for hjelp med analyse av data, min gode nabo Harald Inge Vestbø som kan alt om data, og Åsbjørn Ueland for god hjelp på alle plan.

Som familiefar og privatpraktiserende fysioterapeut med eget institutt har det vært noen krevende år der det til tider har vært litt for mange baller i luften å holde kontroll på. Det har nok gått mest ut over de aller nærmeste, mine tre tålmodige barn som tross alt har satt pris på at far er ”forsker”. Nå er det over, et utrolig spennende og lærerikt studie er blitt fullført, og far skal ikke sitte på kontoret ” i kveld også”, men forhåpentligvis være mer til stede både mentalt og fysisk.

TAKK!

Varhaug, april 2011

Frode Skretting

Sammendrag

Bakgrunn: Ryggplager er et stadig økende problem og barn sitter mer. I 2005 satt tenåringsgutter i snitt 44 timer per uke etter skoletid. Ved Bjerkreim skole er det blitt obligatorisk for elever i femte til syvende klasse å sitte på terapiballer i undervisningstimene, dette for å tilrettelegge for en mer variert sittefunksjon for elevene, og om mulig stimulere til god ryggelse. Det er imidlertid mangelfull dokumentasjon på om det å sitte på terapiballer over tid kan fremme god ryggelse. *Metode:* Det ble gjennomført en case-control, tverrsnittsstudie. To grupper med totalt 60 elever i sjette og syvende klasse deltok i studien. Den ene gruppen (n=32 elever) hadde sittet på terapiball siden femte klasse i undervisningstimene, og den andre gruppen (n=28 elever) hadde i samme tidsrom sittet på vanlige stoler. Et spørreskjema ble brukt for å kartlegge subjektiv opplevelse av å sitte, samt grad av fysisk aktivitet i fritiden. Biering-Sørensen test ble brukt til å måle utholdende isometrisk muskelstyrke i ryggen, modifisert fingertip-to-floor test for å måle bevegelsesutslag ved ventralfleksjon og Movement ABC-2 test for å undersøke statisk og dynamisk balanse. *Resultat:* Elevene som hadde sittet på terapiball hadde signifikant bedre opplevelse av å sitte godt ($p < 0.001$), de hadde bedre utholdende isometrisk muskelstyrke i ryggen ($p < 0.001$), bedre rask dynamisk balanse ($p=0.038$) og tendens til noe bedre bevegelsesutslag (gjennomsnittlig 3.5 cm) ved ventralfleksjon enn elevene som satt på vanlige stoler. Gruppen av elever som satt på terapiball var likevel signifikant mindre aktiv i organiserte fysiske aktiviteter i fritiden enn den andre gruppen ($p=0.001$). *Konklusjon:* Tiltaket med å erstatte stoler med terapiballer i undervisningstimene over tid kan muligens forklare hvorfor disse elevene opplever at de sitter bedre, og viser bedre fysisk funksjon. En større effektstudie over tid bør derfor utføres for og utforske om det er en slik sammenheng.

Nøkkelord: Terapiball, sitting, ryggstyrke, bevegelse, balanse, sitteopplevelse.

Innhold

Forord.....	2
Sammendrag	4
1 Innledning.....	7
1.1 Bakgrunn.....	7
1.2 Hensikt med oppgaven.....	8
1.3 Oppbygging og inndeling av oppgaven.....	8
1.4 Illustrasjon.....	9
2 Teori.....	10
2.1 Anatomiske forhold ved ulike sittestillinger.....	10
2.2 Faktorer som påvirker muskelkraft.....	11
2.3 Skolens betydning og påvirkning på det fysiske miljø og fysisk aktivitet	11
2.4 Balanse, koordinasjon, persepsjon og proprioepsjon	13
2.4.1 Balansesansen	13
2.4.2 Koordinasjon.....	14
2.4.3 Persepsjon	14
2.4.4 Proprioceptiv sans.....	15
2.5 Proprioepsjon i rygg og Low Back Pain (LBP)	15
2.6 Tonisk muskulatur og LBP	16
2.7 Sitting på ustabil underlag	16
2.8 Motorikk og bevegelse.....	18
2.9 Hierarkiske og ikke-hierarkiske teorier	19
2.9.1 Hierarkiske teorier	19
2.9.2 Ikke-hierarkiske teorier, systemteori	19
2.10 International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF)	21
3 Utvelgelse av tester for å kartlegge subjektive sitteopplevelse og måling av utholdende isometrisk muskelstyrke av ryggstrekkerene, bevegelsesutslag ved ventralfleksjon og statisk og dynamisk balanse.....	22

4	Artikkel	25
	Sammendrag	26
	Abstract	27
4.1	Introduksjon	28
4.2	Metode	29
4.3	Resultat	35
4.4	Diskusjon	39
4.5	Konklusjon	43
4.6	Referanser	44
5	Drøfting av metode	46
5.1	Intern validitet	46
5.2	Ekstern validitet	53
5.3	Etiske betraktninger	53
6	Konklusjon	54
7	Referanser	55
	Vedlegg 1-5	60

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Ryggplager er et voksende problem i den vestlige industrialiserte verden og tar en økende andel av helsebudsjettet (Indahl, Velund og Relkeraas 1995). Sannsynligheten for at en får korsryggplager i løpet av livet har økt fra 60 % til 80 % (Long, Ben og Torgenson 1996). De fleste korsryggepisodene (80-90 %) avtar etter 2-3 måneder, men en del av denne prosentandel opplever å få residiv (Croft, Mc Farlane og Papageorgiow 1998).

Utviklingen av dagens moderne samfunn har i økende grad bidratt til at folk blir inaktive. Det har skjedd en betydelig reduksjon av aktivitetsnivået også hos ni til femten åringer de siste ti årene. Tid til stillesittende aktiviteter bl.a. foran pc-en har bidratt sterkt til dette. I 2005 satt tenåringsgutter i snitt over 30 timer i uken foran pc-en etter skoletid. Legges tid foran TV til, øker gjennomsnittlig sittetid foran skjerm til 44 timer per uke (Helsedirektoratet 2009). Den gjennomsnittlige sittetid per uke vil bli enda høyere dersom timene på skolen legges til. Når sittetiden øker, vil det trolig redusere den tid barna bruker til fysisk aktivitet i løpet av en dag. Norske Fysioterapeuters Forbund (NFF) bruker slagordet ”Liv er bevegelse, bevegelse er liv”, og fysioterapeuters arbeid er rettet mot bevegelsesapparatets funksjon.

Gode uteareal kan være med på å redusere omfang av vold, mobbing og uro blant elevene, og stimulere til trivsel, motivasjon og læring. Kvaliteter i det fysiske miljøet, både inne og ute, ser ut til å påvirke grad og omfang av spontan lek og fysisk utfoldelse (Helsedirektoratet 2009). Allsidig aktivitet i barne- og ungdomsårene er nødvendig for god helse i oppveksten, for å beskytte mot sykdom og plager senere i livet, og for å etablere gode aktivitetsvaner. Barn og unge anbefales å være fysisk aktive minst 60 minutter hver dag med moderat til høy intensitet (Helsedirektoratet 2009). På den idrettsmedisinske kongressen i Stavanger høsten 2008 var ledende forskere fra Skandinavia samlet for å fokusere på idrettens helsebringende effekter. De mente det var grunnlag for å gå sterkere ut og opplyse om uheldige virkninger av inaktivitet, og særlig motivere barn til å bli mer aktive (Helsedirektoratet 2009).

I Bjerkreim kommune i Rogaland har skole, foreldre og kommunehelsetjeneste gått sammen for å prøve å forebygge fremtidige belastningsplager i rygg, ved at elevene får sitte på terapiballer i skoletimene. Det er obligatorisk for elevene i femte, sjette og syvende klassetrinn å sitte på terapiballer. Erfaringene skolen har gjort så langt er positive. Lærerne formidler at når elevene er fortrolig med å sitte på terapiball er det blitt mer ro i klassen, og særlig er de urolige elevene blitt roligere.

1.2 Hensikt med oppgaven

Hensikten med denne oppgaven var å undersøke om det var målbare forskjeller i subjektiv sitteopplevelse og i fysisk kapasitet mellom elever ved Bjerkreim skole som over tid hadde sittet på terapiballer i undervisningstimene, sammenlignet med jevnaldrende elever ved Undheim skole, der alle elevene satt på vanlige stoler.

Problemstilling:

Er det holdepunkt for at bruk av sitteredskap - terapiball versus stol i undervisningen - over tid påvirker elevenes fysiske kapasitet og opplevelse av å sitte godt?

1. Opplever barna som sitter på store terapiballer at de sitter bedre enn de barna som sitter på stol?
2. Er det målbare forskjeller i muskelstyrke i rygg, bevegelsesutslag i rygg og hofte, og balanse hos elever som sitter på terapiballer i skoletimene, sammenlignet med elever som sitter på vanlige stoler?

1.3 Oppbygging og inndeling av oppgaven

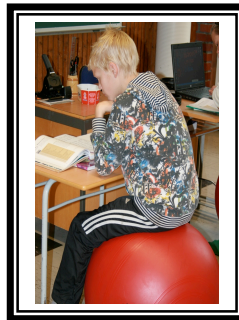
I kapittel 1 er det redegjort for hva som har vært utgangspunktet for oppgaven og hva som har dannet grunnlaget for at overnevnte problemstilling ble valgt.

I kapittel 2 blir det redegjort for teori som omhandler anatomiske og biomekaniske forhold, sentralnervesystemets funksjon samt utviklingsteorier for å belyse viktigheten av å sette fokus på det fysiske miljø i skolen. Terapiball versus stol som sitteanordning, kan det ha en betydning på kroppslige funksjoner hos elever? Sitting blir satt opp mot utvalgt teori som ulike forfattere mener kan ha betydning for å påvirke elevenes ryggstatus. Det er valgt ut nyere, ikke-hierarkisk teori i motorisk utvikling, opp mot funn i studien. Tanken er at en må rette søkelys på kroppens mange små og store funksjoner og på best mulig måte ta vare på disse funksjonene i det fysiske miljø der mennesket kan betraktes som en problemløser i kontinuerlig samspill med omgivelsene. Koordinert motorisk adferd kan oppstå som et resultat av interaksjon mellom organismen og omgivelsene (kapittel 2.8). I kapittel 3 omtales testene som har blitt benyttet for å måle ryggstyrke, bevegelsesutslag i bekken og rygg og balanse. Hele studien blir deretter presentert som en artikkel i oppgaven. I kapittel 5 drøftes metodiske problemstillinger i studien.

1.4 Illustrasjon

Bildene illustrerer mangfoldet i sittemønsteret ved de to skolene som deltok i studien, Bjerkreim skole hvor elevene satt på terapiball og Undheim skole hvor elevene satt på stol i undervisningstimene.

Bjerkreim skole



Undheim skole



2 Teori

2.1 Anatomiske forhold ved ulike sittestillinger

Studier av trykkbelastning av diskus intervertebrale (heretter kalt diskus), viser at trykket på diskus endrer seg fra stående til sittende stilling, og det samme skjer ved ulike sittestillinger. Diskus er en hydrodynamisk elastisk struktur og ernæres ved intermitterende belastning og avlastning (Cailliet 1995). Bekkenets stilling, corporas form og diskusens høyde er i avgjørende grad med på å bestemme formen på columna. Columna hviler på sacrum som er forbundet med sterke bånd til bekkenet. Leddflaten på sacrum heller 60° i forhold til transversalplanet (Støre 1981). Bueleddenes stilling har stor betydning for bevegelsesmulighetene i de ulike delene av columna (Cailliet 1995). Det er ofte vanlig å fremstille den korrekte sittestillingen ved 90° vinkel i ankler, knær og hofte med ryggen rett; en såkalt 90° sittestilling. I denne stillingen vil bekkenet roteres bakover som medfører økt trykk i diskus sammenlignet med stående stilling. Ved en 90° sittestilling på stol vil en ta ut ca 60° i hoftefleksjon og deretter vippe bekkenet bakover ca 30° . Dette medfører økt lumbalkyfosering og økt trykk på diskus lumbalt (Støre 1981). Ved å sitte med åpen hoftevinkel på cirka 60° vil en bevare lumbal lordosen siden en ikke tar ut de resterende 30° i korsryggen (Kjærsgaard 1996). Kyfoseringen av lumbalcolumna posteriore medfører strekk av erectus muskulatur, de supraspinale ligament og de posterio annular fibre samtidig med at nuklus presses bak. Dermed utøves press på ligament longitudinale posterio (Cailliet 1995). Støre (1981) bruker begrepet pelvo-femorale rytme da bekkenet er styrt av hoftebevegelsen.

Mandal (1983) hevder at den ideelle sittestilling er 45° fleksjon i hoftelddet, fordi det i denne stillingen er balanse mellom muskulaturen på kroppens for- og baksida. Ifølge Kjærsgaard (1996) er det minst muskelspenninger rundt hofte, knær og rygg når en sitter med "åpen hoftevinkel" på cirka 120° der en bare behøver å flektere 60° i hoftelddet, og en kan da lettere bevare lumbal lordosen. I denne stillingen er det en separasjon av leddflatene i hoftelddet fordi leddet er i tilnærmet hvilestilling og den muskulære aktiviteten er liten. Kaltenborn (1993) beskriver hvilestilling av hoftelddet som 30° fleksjon og abduksjon, samt lett utadrotasjon. Kjærsgaard (1996) mener det er en rekke fordeler med å sitte med "åpen hoftevinkel". Stillingen vil bevare lumbalsvaien og dermed gi mindre trykk i diskus i lumbalcolumna og på vev under seteknokene.

Ved observasjon av elevene som satt på terapiball ved Bjerkreim skole kom det fram at elevene ofte satt med en åpen hoftevinkel, med lett utadroterte og abduerte hofter. De hadde en variert måte å sitte på og det kunne se ut som at det medførte økt aktivitet i rygg og hoftemuskulatur, samt variert bevegelse i alle bevegelsesplan, med andre ord en dynamisk sittesituasjon. Elevene satt mye fremoverbøyd når de hadde skrivearbeid. Denne sittestillingen stilte krav til god bevegelse i rygg og bekken, og utfordret samtidig elevenes evne til å stabilisere og koordinere sittingen.

2.2 Faktorer som påvirker muskelkraft

Det er mange faktorer som påvirker muskelkraft; muskelens tverrsnitt, antall motoriske enheter, forkortningshastighet og muskelens utgangslengde. Bli muskelen strukket mot ytterstilling eller trukket mer sammen, blir muligheten for kraftutvikling dårligere. For det kontraktile apparatet vil muskelens fysiologiske lengde (midtstilling) være det beste utgangspunktet for å skape stor kraft (Gjerset 1993). Størrelsen av den aktive kraftkomponent bestemmes fortrinnsvis av muskelens størrelse eller tverrsnitt og muskelens arkitektur og spesielt muskelfibrenes vinkel. Den passive spenning er likeledes påvirket av muskelens arkitektur samt av de proksimale og distale seners lengde i forhold til muskelsenekompleksets samlede lengde (Beyer, Lund og Kling 2008). Ifølge Caillet (1995) vil kyfoser av lumbalcolumna medføre strekk av erectus muskulatur og de supraspinale ligament. Utgangspunktet for kraftutvikling blir dermed dårligere.

2.3 Skolens betydning og påvirkning på det fysiske miljø og fysisk aktivitet

Skolens uteareal kan ifølge Helsedirektoratet (2009) være med på å redusere omfang av vold, mobbing og uro blant elevene, samt stimulere til trivsel, motivasjon og læring. Kvaliteter i det fysiske miljøet, både inne og ute, ser ut til å påvirke grad og omfang av spontan lek og fysisk utfoldelse. Skoleanlegg må legge til rette for organisert læringsarbeid og for egenorganiserte aktiviteter i løpet av skoledagen. Studier i Sverige viser at uteareal med innslag av natur og stort uteareal er faktorer som kan gi et mangfold av fysiske aktiviteter og være med på å styrke det psykososiale miljøet (Helsedirektoratet 2009).

Ingen studier har hittil undersøkt hypotesen om at valg av stoler og skolepult har betydning for å forebygge ryggplager i voksen alder. Det synes å være behov for oppfølgingsstudier for å undersøke hvilken effekt skolesekker og møbler kan ha på ryggstatus i voksen alder.

Det erkjennes at det er svak dokumentasjon på sammenhengen mellom ryggproblem og bruk av stoler samt bæring av tunge skolesekker (Hartvigsen 2010). Kjærsgaard (1996) mener at en ikke kan designe seg ut av korsryggplageproblematikken, og påpeker at det ikke er funnet sammenheng mellom god rygg-helse og det å sitte på en bestemt stol. Videre framhever han variasjon og mulighet for en dynamisk sittefunksjon som en viktig forebyggende faktor for ryggplager.

I Sjølies (1998) masteroppgave "Bosted og Kropp. Gjøre mål, fysisk funksjonsevne og ryggplager hos ungdom i bygd og by", fant hun en sammenheng mellom redusert ryggstyrke og ryggsmertter, mellom ryggplager og redusert utadrotasjon i hofteleddet, mellom ryggplager og mye sitting på skolen, mellom ryggplager og nedsatt hoftefleksjon, og mellom ryggplager ved lett fysisk arbeid og redusert ryggektensjon hos elever i åttende og niende klasse. Sjølie mener at manglende stabilitet i ryggen i kombinasjon med bevegelser som foroverbøyning, kan øke sannsynligheten for ryggplager.

Sjølie (1998) fant videre at det var en signifikant positiv sammenheng mellom elevenes ganglengde til skole og hoftebevegelighet, ryggektensjon, ryggstyrke og balanse. Det å gå til og fra skolen sammenlignet med det å bli kjørt til og fra skolen, viste seg å ha en positiv effekt mht å forebygge korsryggplager.

Fysioterapeuter anbefaler gange som ett av mange forebyggende tiltak mot korsryggplager. Da barna satt på terapiballer, ble det observert at bekkenet hadde samme bevegelsesmønster som ved gange. Det var bevegelse i alle plan i bekkenet; lateral, anterior og posterior vipp av bekken og bekkenrotasjon. Dahl, Olsen og Rinvik (1990) beskriver samspillet av muskulaturen i bekken i alle plan. For at overkroppen skal kunne holde seg oppe i frontalplanet ved gange, blir muskulatur i columna; mm semispinalis, rotatores, multifidus og obliquus externus abdominus kontrahert på standbenssiden, mens mm. Obliquus internus abdominis og erector spina kontraheres på svingben siden (Dahl et al. 1990). For å holde kroppen oppe ved gange beskriver forfatterne et godt samspill mellom tonisk og fasisk muskulatur på standben og svingben siden. Når en person går fremover, beskriver Hoppenfeldt (1976) bekkenrotasjon på 40 grader i svingfasen fra senteret av den ene hofteskålen til den andre, og senteret for gravitasjonssvingningen i vertikalplanet varierer omtrent to centimeter når en går.

Rotasjon og vipping av bekken i alle plan og mye foroverbøyning med åpen hoftevinkel når elevene sitter på terapiball med bena i gulvet kan kanskje aktivere mye av det samme

bevegelsesmønsteret og muskelbruken i bekken og columna, samt at sittemønsteret kan ha fellestrekk med gange.

Martinsen (2007) så i sin masteroppgave på betydningen av fysisk aktivitet i skolen. Hun utførte målinger med måleredskapet ”Fysisk Form” som besto av ni oppgaver med ulike hopp, kast, løp og klatring der tid eller lengde ble målt. Studien var en del av et folkehelseprosjekt med fysisk aktivitet som et helsefremmende tiltak ved syv skoler i Stavanger. Hensikten var å bedre trivsel, skolemiljø, fysisk form og helse. Resultatet antyder at tiltaket med økt fysisk aktivitet i skoletiden bidro til noe mer forbedring i elevenes fysiske form enn det som skyldes modning over tid.

Hartvigsen (2010) mener at årsaken til ryggplager kan begynner allerede i tenårene og at ryggproblem ikke bare skyldes snevre, biomekaniske forhold, men også kan ha hormonelle årsaker. Han tror ikke at det bare hjelper å øke aktivitetsnivået for så å se om ryggproblemet forsvinner. Hartvigsen er med i flere undersøkelser i forhold til fysisk aktivitet. Noen av studiene er lovende – andre ikke (Hartvigsen 2010). Resland (2010) fant i sitt doktorarbeid at ved å innføre en time med obligatorisk lærerstyrt fysisk aktivitet i skoletiden fikk disse elevene økt kondisjon i forhold til kontrollgruppa. De samme elevene hadde også betydelig større positiv utvikling mht flere risikofaktorer for hjerte- og karsykdommer.

2.4 Balanse, koordinasjon, persepsjon og proprioepsjon

I alt som har med bevegelse å gjøre i stående og sittende stilling vil det bli stilt krav til balanse, koordinasjon, persepsjon og proprioepsjon. Ustabilt og stabilt underlag utfordrer sentralnervesystemet (SNS) på ulik måte.

2.4.1 Balansesansen

Balanse oppstår fra en kompleks intraksjon mellom muskelskjelettsystemet og sentralnervesystemet. Fra spesielle balanseorgan i det indre øret, som består av utriculus, sacculus og de tre buegangene, forsynes sentralnervesystemet med kontinuerlig informasjon om kroppstillingen og om forandringer i hastigheten av eventuelle bevegelser. Stor betydning har også impulser fra muskler og sener, formidlet via muskel- og senespoler til ryggmargen (Kåss & Marthilm1995). Kisner & Colby (2007) beskriver balansekontroll som *” a complex motor control task involving the detection and integration of sensory information to assess the position and motion of the body in space and execution of appropriate musculoskeletal responses to control body position within the context of the environment and*

task. Thus, balance control requires the interaction of the nervous and musculoskeletal system and contextual effects” (Kisner & Colby 2007, s. 252).

I litteraturen synes det å være lite konsis bruk av begrepene balanse, postural kontroll og stabilitet. Shumway-Cook & Woolacott (1995) betegner den del av begrepet motorisk kontroll som handler om å stabilisere kroppen i rommet som balanse.

2.4.2 Koordinasjon

Bernstein gjengitt av Haukvik (2000) definerer koordinasjon som *”the process of mastering redundant degrees of freedom of the moving organ, in other words its conversion to a controllable system”* (Haukvik, 2000, s. 11). Kisner & Colby (2007) sier at koordinasjon er bruk av de rette musklene til rett tid med nøyaktig intensitet. Koordinasjon er grunnlaget for rolige virkningsfulle bevegelser, som ofte oppstår automatisk. Optimal koordinasjon sees av Newell (1986) som et resultat av interaksjonen mellom constraints internt i organismen, i omgivelsene og ved den oppgaven som skal løses. Om constraints, se kapittel 2.9.2. Den relative innvirkningen på disse tre kategoriene reguleres av constraints. Koordinasjon varierer ut fra den spesifikke situasjonen en er i (Newell 1986).

2.4.3 Persepsjon

Persepsjon er definert som fornemmelse eller sansing (Kåss & Marthilm 1995). Med sansene mener man syn, hørsel, luktesans, smakssans og følelsessans. Disse fem sansene er rettet mot omverdenen. De formidler påvirkninger fra organismens omgivelser ved hjelp av nerve-ender og spesialiserte celler som befinner seg nær organismens overflate og fungerer som mottakerinstrument. Disse sansene blir betegnet som utadrettede sanser, og utover disse ekstreptorer finnes det i kroppens organ reseptorer som rapporterer til sentralnervesystemet (heretter kalt SNS) om tilstander og tilstandsendringer i organismens indre. Likevektsansen og den proprioceptive sans er eksempel på slike sanser (Amundsen, Berg Kåss, Norum og Sundby 1990). Knoblich, Thornton, Grosjean og Shiffar (2006) mener at kroppens sansing er det sentrale redskapet for vårt sinn. Ved hjelp av persepsjon kan vi bevege kroppen fra en lokalisasjon til en annen, eller ved å delta i koordinert aktivitet sammen med andre. Thelen (1995) mener at handling og persepsjon bør sees som en dynamisk prosess der det er et samarbeid som til enhver tid og på et hvilket som helst nivå produserer stabilitet eller påvirker endring av motorisk adferd.

2.4.4 Proprioceptiv sans

Den proprioceptive sans kommer inn under det somatosensoriske system som omfatter alt som har med sanseopplevelser å gjøre. Det somatosensoriske system gir informasjon fra hud, ledd og muskulatur, og er kategorisert under de perseptoriske sansene, der reseptorer reagerer på inntrykk fra omgivelsene via hudens sansereptorer (Brodal 1995). Det proprioceptive system gir informasjon til sentralnervesystemet om muskler, bånd, leddstilling og bevegelse (Dahl et al. 1990). De proprioceptive impulsene informerer SNS først og fremst om det som foregår i bevegelsesapparatet. Adekvate stimuli fra senespolen er strekk av senen som medfører klem av de sensoriske nervefibrene og fører til dannelse av aksjonspotensial som informerer SNS om spenning i musklene til enhver tid, mens muskelspolene informerer SNS om muskelens lengde (Brodal 1995).

I leddkapsler og leddbånd er det en rekke endeforgreininger av sensoriske nervefibere som deles inn i fire hovedgrupper. Type én er følsom for spenninger i vevet og er langsomt adapterende. Den informerer om leddets stilling og har en viss dynamisk følsomhet. Type to finnes i leddenes kapsel og aktiveres ved strekk av vevet, og det skjer en rask adaptasjon av strekkimpulsene. Type tre finnes bare i leddbånd, og type fire er frie nerveforgreininger som stammer fra tynne myeliniserte og umyeliniserte akson. Type fire er inaktiv ved vanlig omstendighet, og blir kun aktivert når den blir irritert ved utvikling av abnorme omstendigheter. Leddsansen er den bevisste oppfattelsen av stillingen i ledd, bevegelse i ledd, bevegelsesretning og hastighet. Den statiske leddeansen har evne til å vite stillingen i ledd uten synets hjelp, mens den dynamiske leddeansen har evne til å bedømme hastighet av bevegelsen. Skade av proprioceptorer medfører at pasient har vanskeligheter med bevegelser som har med koordinering i flere ledd å gjøre. Regulering av kraft blir dårligere, samt at det blir vanskeligere å holde jevn kontraksjon over tid (Brodal, 1995).

2.5 Proprioepsjon i rygg og Low Back Pain (LBP)

Kisner & Colby (2007) hevder at bevisstgjøring av leddposisjon er grunnleggende for motorisk læring. Etter bløtvevsskader eller leddskader vil den proprioceptive sans bli dårligere og redusere den nevro-muskulære kontroll. Det er derfor viktig å trene opp den proprioceptive sans etter skader eller ved plager i muskel og skjelettsystemet. Laskowski, Newcomer-Aney og Smith (1997) mener at pasienter med Low Back Pain (LBP) muligens kan ha svekket proprioepsjon i visse områder i ryggen og at denne svekkelsen kan vedvare. Det er derfor viktig at det området i ryggen som er svekket klarer å gjenvinne den målrettede

proprioceptive informasjon som er tiltenkt ved trening. Laskowski mener derfor at det er en nær forbindelse mellom ryggsmarter og svekkelse av den proprioceptive sansen i ryggen. Nies & Sinnott (1991) gjengitt i Laskowski et al. (1997), fant at pasienter med LBP hadde betydelig større postural svai. De mener at balansetrening har stor betydning for den proprioceptive sans, og at slik trening gir god effekt etter skader. Balansetrening anbefales ved opptrening av ryggpasienter (Laskowski et al. 1997).

2.6 Tonisk muskulatur og LBP

De siste 12-15 årene har det vært økt fokus på den toniske muskulatur i rygg og bekken, og betydningen av denne muskulaturen for å kunne sikre god funksjonell muskelkontroll i området. Balanse og koordinasjonstrening er viktige elementer for å styrke den toniske muskulatur og for å få den toniske muskulatur til å aktiveres før den fasiske muskulaturen. Ifølge Storheim (1997) hevder Paul Hodges at dysfunksjon i m. transversus abdomen (m. TrA) kan medføre korsryggsplager. Hos ryggfriske blir m. TrA aktivert før bevegelse i ekstremitetene og før de øvrige musklene på truncus. Hos pasienter med ryggsmarter aktiveres m. TrA først etter at bevegelsen er initiert (Storheim 1997). Ifølge Parkhurst & Burnett (1994) vil underskudd av proprioceptorer svekke den motoriske kontroll og dermed medvirke til artikuler instabilitet i ryggen. Richard & Jull (1995) har vist at det er en sammenheng mellom ryggsmarter og dysfunksjon i m.m multifidi og at en har større vanskeligheter med å balansere i vanskelige stillinger. O'Sullivan, Burnett og Floyd (2003) hevder at det er viktig å tenke på koordinasjon og balansetrening når en skal trene opp stabiliteten og funksjonell styrke i ryggen. Den dype toniske muskulatur må aktiveres før den fasiske muskulatur ved opptrening av ryggmuskulatur (O'Sullivan et al. 2003).

2.7 Sitting på ustabil underlag

O'Sullivan, Dankaert og Burnett (2006) har undersøkt om det er forskjell på aktiviteten i lumbopelvic og truncus muskulatur når voksne forsøkspersoner sitter på et stabilt og ustabil underlag. Studien viser at det var økt postural svai målt tredimensjonalt hos de voksne forsøkspersonene som satt på et ustabil sete. Muskelaktiviteten i lumbopelvic og truncus muskulatur ble målt ved EMG. Sett ut fra resultatet av den nevnte studie vil trolig økt postural svai medføre en annen aktivitet i tonisk og fasisk muskulatur, enn hos dem som sitter på fast underlag og har mindre postural svai.

MaGill, Kavcic, Harvey og May (2006) undersøkte muskelaktiviteten når voksne forsøkspersoner satt på stol versus ball. Muskelaktiveringsprofilen av 14 muskler i rygg og bekken viste ingen signifikante forskjeller hos forsøkspersonene. Ainscough-Potts, Morrissey og Critchley (2006) har målt tykkelsen på de dype abdominale musklene, m. transversus abdominis (m.TrA) og m.internal oblique (IO) i forbindelse med at voksne forsøkspersoner satt på stabilt versus ustabilt underlag. Resultatet viste ingen forskjell i endring av tykkelsen av muskulaturen.

Gregory, Dunk og Callaghan (2006) undersøkte forskjellen mellom å sitte på en stabilitetsball og en kontorstol der det var satt fokus på muskelaktiviteten i truncus og korsrygg holdning. Det var med syv menn og syv kvinner. Resultatet viser økt aktivitet i den thoracale erector-muskulatur, økt bekkenvipp og økt opplevelse av ubehag når en satt på stabilitetsball.

Betydning av hvor viktig samspillet mellom tonisk og fasisk muskulatur er ved koordinerte og balanserte aktiviteter sier ikke disse studiene noe om, heller ikke hvordan og i hvilken rekkefølge muskulaturen ble aktivert når testpersonene satt på de ulike underlagene. Begge studiene er blitt utført i løpet av et kort tidsrom og testpersonene i studiene er voksne. Det hadde vært av stor interesse å se på om tilsvarende målinger utført på barn hadde gitt samme resultat. Dersom testpersonene hadde sittet daglig på terapiballer i to år, er det mulig det ville medført en annen bevegelsesstrategi og aktivering av muskulatur i rygg og bekken. Lærerne for elevene i gruppe terapiball gir tilbakemelding om at elevene sitter roligere og bedre i sjette og syvende klasse i forhold til i femte klasse, da de er blitt fortrolig med å sitte på terapiball.

Amstad, Baachlin og von Arx (1992) fulgte en gruppe på 310 elever i alderen 8 til 12 år i ett år. Gruppen ble delt i to, hvor den ene gruppen på 162 elever satt på terapiballer, og den andre gruppen på 148 elever satt på vanlige stoler. Elevene ble testet ved oppstart om høsten og ved skoleårets slutt. Det ble utført balansetester ved at elevene gikk på tre ulike trebjelker med ulik tykkelse bakover, testing av muskelstyrke i mage og rygg/interscapulær muskulatur og en modifisert Matthiass-Test. Resultatet etter ett år viste at i gruppen som hadde sittet på terapiballer hadde det en mulig positiv effekt på rygg og bekkenmuskulatur, men totalt sett ble effekten av å sitte på ball alene liten. Det anbefales at en inkorporerer varierte bevegelse i klasserommet og at en samtidig veileder lærerne i basisøvelser (Amstad et al. 1992). Knusel og Jelk (1994) sammenlignet totalt 46 elever der en gruppe satt på terapiballer, og den andre gruppen satt på stoler. Før oppstart av studien og et år etter fikk elevene utdelt et spørreskjema og det ble utført en ortopedisk/reumatisk vurdering. Studien viste at terapiballer er et godt alternativ til konvensjonell sitting. Men på den andre siden kan det oppnås en enda

større effekt ved å undervise lærere i forebyggende tiltak mot korsryggplager med fokus på kroppsholdning (Knusel og Jelk 1994).

Disse to studiene indikerer at det kan ha en positiv effekt å sitte på terapiball i undervisningstidene for elever i grunnskolen, men det er viktig med opplæring av lærere om temaet kroppsholdning og basis ryggøvelser. Betydningen av å fokusere på balanse- og koordinasjonstrening og samspill mellom tonisk og fasisk muskulatur er viktige elementer fysioterapeuter arbeider ut fra ved rehabilitering av pasienter med blant annet plager i rygg- og bekkenområdet.

2.8 Motorikk og bevegelse.

Motorikk sammenfatter betegnelsen på en persons muskelbevegelse og muskelaktivitet (Kåss & Mathilm 1995). Ifølge Sigmundsson & Pedersen (2000) dreier begrepet motorikk seg i utgangspunktet om alt som har med bevegelse å gjøre, og foreslår biofysiopsykosomotorikk som et mulig fulldekkende begrep. Mange forfattere unngår begrepet motorikk fordi det tradisjonelt har vært reduksjonistisk ved at en har sett motorikk som noe som er isolert fra faktorer som intensjon, motivasjon, kontekst etc. I stedet brukes begreper som ”bevegelse” eller ”human movement”. Motorisk adferd brukes om den type adferd som handler om å gå, hoppe, kaste, sitte og gripe etc., og blir delt inn i fire undergrupper; motorisk læring, motorisk kontroll, motorisk problem og motorisk utvikling. Motorisk adferd kan studeres fra ulike perspektiv, som blant annet biologisk og psykologisk. Det er blitt mer vanlig å se motorisk adferd i et multidisiplinært perspektiv. Motorisk adferd påvirkes av en rekke områder som psykologi, fysiologi, biomekanikk. En annen måte å dele inn motorikk på er å gruppere motoriske ferdigheter i grov- og finmotorikk. Det er vanlig å beskrive grovmotoriske ferdigheter som involverer store muskler eller muskelgrupper, og finmotoriske ferdigheter som involverer små muskelgrupper (Sigmundsson & Pedersen 2000).

Motorisk adferd har mange innfallsvinkler for påvirkning. Som fysioterapeut er de store spørsmål til enhver tid: Hvilke tiltak har best effekt, og hva er det som skaper ønsket endringer? Endringer av sittemønster vil trolig påvirke motorisk adferd. I løpet av de siste årene har det oppstått et tydelig skille i hvordan en tenker at den motoriske adferd kan påvirkes, der bevegelsesvitenskap har forsøkt å fremheve forskjellene i hvordan en tenker motorisk adferd og utvikling.

For å forstå bevegelse og motorisk adferd kan en grovt klassifisere inn i to hovedgrupper der hierarkiske teorier som innebærer et preskriptisk motorisk program i en eller annen form, og

ikke-hierarkiske teorier som er basert på organismen evne til selvorganisering. (Haukvik 2000).

2.9 Hierarkiske og ikke-hierarkiske teorier

Forståelse av bevegelse er sentralt i det kliniske arbeidet som fysioterapeut, og etter videreutdannelse i bevegelsesvitenskap ved fysioterapihøyskolen i Trondheim i 2004 ble jeg for første gang introdusert for ikke-hierarkiske teorier. Det å se mennesket i et helhetlig funksjonelt system, uavhengig av et overordnet senter, der evne til selvorganisering og aktiv bruk av frihetsgrader er viktig. Det å tilføre eller begrense frihetsgrader er sentralt i alt arbeid som fysioterapeut der målet er å gjenvinne eller bedre bevegelsesfunksjonen. Ved å erstatte stoler med terapiballer i undervisningstimene for elevene ved Bjerkreim skole må de trolig innta et mer aktivt sittemønster, der evnen til selvorganisering er viktige elementer. Jeg har derfor valgt å ta med hovedtrekkene ved hierarkiske og ikke-hierarkiske teorier.

2.9.1 Hierarkiske teorier

Hovedtrekk ved det hierarkiske syn på kontroll av bevegelse er at bevegelse styres av generalisert og sentralt lagrede programmer. Programmene består av abstrakte planer som fungerer som informasjon til effektorganene, musklene. Det temporale aspektet ved programmene kontrolleres av en indre klokke. Persepsjon og bevegelse blir sett på som seriekoblede prosesser der bevegelser etterfølger persepsjon. Persepsjon blir sett på som en serie med sammenligninger mellom stimulus og lagrede referanser. Motorisk læring blir forklart som forbedrete strategier for prosessering av informasjon samt prosesseringskapasitet (Sigmundsson & Pedersen 2000).

2.9.2 Ikke-hierarkiske teorier, systemteori

Som et alternativ til det hierarkiske syn fokuserer ikke-hierarkiske teorier mer på organismen som et helhetlig funksjonelt system, uavhengig av et overordnet senter eller funksjon som velger ut den relevante motoriske respons. Mennesket anses som et åpent komplekst system. Organismen betraktes som en problemløser i kontinuerlig samspill med omgivelsene, og koordinert adferd oppstår som et resultat av en ikke-hierarkisk selvorganisering av systemet.

Interaksjon: Koordinert motorisk adferd kan oppstå som et resultat av interaksjoner mellom organismen og omgivelsene. Sentrale begrep som brukes her er selvorganisering, constrains og interaksjon. Interaksjon mellom individ og miljø er en kontinuerlig prosess, hvor individet

retter sin oppmerksomhet mot faktorer i miljøet som er av betydning for utførelsen av en bevegelse, mens signaler fra miljøet gir en tilbakemelding til personen om bevegelsen er vellykket eller ikke. Dette samspillet har en avgjørende betydning for om bevegelsen til enhver tid vil være best mulig tilpasset det miljøet den utføres i (Haukvik 2000).

Selvorganisering definerer Hopkins & Butterworth (1997) gjengitt i Sigmundsson & Haga (2004) som et system som organiserer seg selv uten form for spesifikasjon utenfra. Systemet er kroppen, og spesifikasjon utenfra tolkes vanligvis som oppskrift (program) fra hjernen som i et system (Sigmundsson & Haga 2004). Haukvik (2000) mener at ved selvorganisering vil en i prinsippet se SNS integrert i et system der man ikke har en fast hierarkisk ordning, men i stedet er det elementer i konstant interaksjon. Bevegelsesløsningen er et resultat av interaktive prosesser snarere enn at en overordnet funksjon har pålagt de underordnede å utføre en forhåndsprogrammert bevegelse. I et selvorganisert system vil stabilitet og tap av stabilitet være nøkkelkonsepter i prosessen med endring i bevegelsesatferd.

Constraints er et sentralt begrep i nyere systemteorier. Direkte oversatt vil "constraints" ofte tolkes som begrensninger som kan være misvisende da ordet begrensninger i utgangspunktet er negativt ladet. Constraints er på samme tid både muliggjørende og begrensende for alternative bevegelsesløsninger (Haukvik 2000).

Newell (1986) definerer constraints som "*boundaries or features that limit motion of the entity under consideration. In engineering parlance, constraints reduce the number of possible configurations of a system. Constraints exist at various levels of analyses of the organism and its interaction with the environment*" (Newell 1986 s. 347), og Newell deler constraints inn i tre kategorier: Constraints i organisme, i omgivelsene eller i bevegelsesoppgaven. Alle disse tre kategoriene er med på å begrense antallet frihetsgrader. Noen ganger er summen av constraints til vår fordel, mens andre ganger legger de begrensninger på bevegelsesmuligheter mer enn vi ønsker (Newell 1986). Whitning (1996) gjengitt av Sigmundsson & Haga (2004) definerer constrains som "*any reduction in the total number of degrees of freedom of a system, irrespective of the mechanism of reduction*" (Sigmundsson & Haga (2004 s. 59). Når antall frihetsgrader reduseres, betyr det ikke nødvendigvis at bevegelsesmulighetene reduseres. Reduksjon av antall frihetsgrader kan være med på å muliggjøre en bevegelse. Etersom antall frihetsgrader i utgangspunktet er tilnærmet uendelig er vi nødt til å redusere det ned til noe som er kontrollerbart. Evne til koordinasjon er viktig i prosessen i å øke eller begrense constraints (Sigmundsson & Haga, 2004).

2.10 International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF)

The World Health Organization (WHO) har utarbeidet en internasjonal klassifisering (ICF) av funksjon, uførhet og helse (både funksjon og dysfunksjon). ICF viser en beskrivelse av situasjonen som sier noe om menneskets funksjon og begrensninger og tjener som en ramme for å organisere denne informasjonen. ICF er delt inn i to deler; (1) funksjon og begrensninger og (2) kontekstuelle faktorer. Funksjon og begrensninger er delt inn i kroppsfunksjon (fysiologi), kroppsstruktur (anatomi), aktivitet (individuell funksjon) og deltakelse (sosiale funksjoner). Aktiviteter og deltakelse er videre delt inn i kapasitet (hva den enkelte kan gjøre) og utførelse (hva den enkelte i realiteten kan gjøre). Den kontekstuelle faktoren er delt inn i miljømessige og personlige faktorer. Endringer i kroppsfunksjon eller på strukturnivå vil på en positiv måte resultere i funksjonell og strukturell integritet, og dersom det er negative endringer, vil det resultere i svekkelse (Domholdt 2005).

I denne studien har det blitt utført kliniske tester for å kartlegge eventuelle forskjeller mellom to grupper elever i sjette og syvende klasse, der én gruppe satt på terapiballer og en annen gruppe satt på vanlige stoler. Spørsmålet er om eventuelle forskjeller ved de kliniske testene kan gi positive endringer i funksjonell og strukturell integritet. Det ble valgt ut tre tester Biering-Sørensen test målte utholdende isometriske muskelstyrke for ryggstrekkene, Modifisert fingertip-to-floor test (MFTF) målte bevegelsesutslag ved ventralfleksjon, og Movement ABC-2 test målte statisk og dynamisk balanse. Endring av sitteunderlaget kan trolig medføre at elevene blir utfordret på en annen måte når de sitter og dermed kan det påvirke kroppsfunksjonen til elevene. Ved observasjon av elevene var det synlige forskjeller i bevegelsesstrategier mellom de elevene som satt på terapiballer i forhold til elevene som satt på stoler. Elevene som var med i studien var frisk og hadde ingen sykdom eller skader som reduserte deres funksjonelle og strukturelle integritet. Ved undersøkelse av ICF funksjonsaspektene i denne studien ble det valgt ut tre kliniske tester. Test1: Biering-Sørensen test for å evaluere isometriske utholdenhet av truncus ekstensor muskulatur, test 2: MFTF-test for å kartlegge bevegelsesutslag i rygg, bekken, hofte og baksida lår ved ventralfleksjon, og test 3: Movement ABC-2 test for å teste statisk og dynamisk balanse i stående stilling.

3 Utvelgelse av tester for å kartlegge subjektive sitteopplevelse og måling av utholdende isometrisk muskelstyrke av ryggstrekkerene, bevegelsesutslag ved ventralfleksjon og statisk og dynamisk balanse

Det ble utformet et spørreskjema for å kartlegge bakgrunnsdata som alder og kjønn, skolevei, subjektive opplevelse av å sitte, grad av fysisk aktivitet i fritiden samt trivsel på skolen og subjektive plager i kroppen. Se vedlegg 1 s. 61.

Det ble valgt ut tre kliniske tester for å måle utholdende isometrisk muskelstyrke av ryggstrekkerene, bevegelsesutslag ved ventralfleksjon og statisk og dynamisk balanse. Datainnsamlingen ble utført på de respektive skolene. Test nummer én var Biering-Sørensen-test for å måle utholdende isometrisk muskelstyrke av ryggstrekkerne, test nummer to var Modifisert finger-tip-to-floor test (MFTF) for å måle bevegelsesutslag ved ventralfleksjon, og test nummer tre var Movement ABC-2 for å måle statisk og dynamisk balanse. To av testene, Biering-Sørensens test og MFTF-test, har blitt utformet for å teste voksne personer. I denne studien har målingene blitt utført på elever i barneskolen som er i alder mellom elleve og tretten år. Elevene i denne alderen er i en utvikling fra å være barn til å bli ungdom, og kroppen utvikler seg i ulikt tempo hos elevene. Noen elever hadde vokst mye mens andre elever ikke hadde kommet på det utviklingstrinnet hvor en begynner å vokse mye på kort tid. Å bruke tester som er utviklet for voksne kan bli oppfattet som problematisk siden testene ikke tar høyde for disse variasjonene. Andre tester som er utviklet for å måle ryggstyrke og bevegelse for barn ble det ikke funnet, og de utvalgte testene ble vurdert som gode nok til formålet. Variasjonen blant elevene vil trolig ha et variasjonsmangfold som varierer noenlunde likt i de to gruppene.

Beskrivelsen av testene blir presentert i metodedelen i artikkelen.

Test 1: Biering-Sørensen test

Den første testen for å evaluere isometriske utholdenhet av truncus ekstensor muskulatur er beskrevet av Hansen i 1964. I 1984 beskrev Biering-Sørensen en test, kjent som ”Sørensens test”, brukt blant annet til å kunne forutsi risiko for utvikling av ”low back pain” (LBP).

Testen måler hvor lang tid en voksen person kan holde overkroppen ustøttet i en horisontal stilling. Biering-Sørensen test er valid, repeterbar og trygg. Den er den mest utbredte testen i

publiserte studier for å kunne evaluere den isometriske utholdenhet av truncus ekstensjonsmuskulatur. Testen er blitt brukt i mange studier enten i sin originale form eller som en variant av den (Demoulin, Vanderthommen, Duysens og Crielaard 2006)

Det er diskutert i hvilken grad testen kan predikere LBP. Det er forskjeller i isometrisk utholdenhet mellom kjønn. Det er uklart hvilken betydning kroppsvekt har på testresultatet. Hofteekstensjonsmuskulaturens betydning for å kunne holde posisjonen er blitt etablert, men viktigheten er ukjent. Betydning av personlige faktorer som motivasjon kompliserer tolkning av resultatet (Demoulin et al. 2006).

Keller, Hellesnes og Brox (2001) har undersøkt reproduserbarhet (reliabilitet) av testene blant annet Bieringer-Sørensen test. I studien deltok 31 pasienter med kronisk LBP og 31 friske personer, og den viste ikke god reproduserbarhet. Demoulin et al. (2006) mener at ved Bieringer-Sørensen test kan det være forskjell i isometrisk utholdenhet mellom kjønn og stiller spørsmål med hvordan kroppsvekten har betydning på testresultatet. Betydningen av personlige faktorer som motivasjon kan komplisere tolkningen av resultatet.

Test 2: Modifisert fingertip-to-floor test (MFTF)

MFTF-test har til hensikt å kartlegge bevegelsesutslag i rygg, bekken, hofte og baksida av lår muskulatur. Testen evaluerer ventralfleksjon av truncus og bekken. Testen kan benyttes for å evaluere behandlingseffekt og endret bevegelsesutslag ved ventralfleksjon hos voksne ryggpasienter (Perret, Poiraudreau, Fermanian, Colau, Benhamou, Revel 2001). Lygren (1999) sier at testen utgjør en sammensatt funksjon og stiller krav til ledighet i ryggen, bevegelighet i skuldre, skulderbue, og bekken samt tøybarhet i underekstremitetens baksidemuskulatur. Gauvin, Riddle og Rothstein (1990) har i sin studie sett på reliabiliteten av testen. I den modifiserte utgaven står pasient på en kasse og bøyer seg forover, slik at en kan måle pasientens evne til å nå gulvet eller nå under gulvnivå. Det var med 73 pasienter med LBP i studien, og resultatet viser at testen var reliabel. Perret et al (2001) konkluderer med at MFTF- test har en god validitet, reliabilitet og responsiveness, og kan bli brukt i klinisk praksis og terapeutiske forsøk (Perret et al. 2001).

Test 3: Movement ABC-2 test

Movement ABC-2 test er utviklet for å vurdere et barns motoriske ferdigheter og har tre aldersintervall: 3-6 år, 7-10 år og 11-16 år.

Det er totalt åtte oppgaver på hvert alderstrinn. Oppgavene er delt inn i områdene håndfunksjon, ballferdigheter og statisk og dynamisk balanse. I denne studien vil kun oppgavene knyttet til statiske og dynamiske balanse bli benyttet. Balanseoppgavene består av fire aspekter: Statisk balanse, rolig dynamisk balanse, rask dynamisk balanse på ”ledene” fot, og rask dynamisk balanse på ”ikke-ledene” fot.

Ifølge Henderson, Sugden og Barnett (2007) er det utført tre studier med over 300 barn fra Storbritannia, Singapore og Hellas hvor Movement ABC-2 test er brukt. Studiene viser at testen er reliabel og valid. Sigmundsson & Pedersen (2000) mener at Movement ABC-2 test er bra i forhold til å plukke ut de dårligste barna i en populasjon, men den har imidlertid vist seg å fungere dårlig i forhold til mer detaljert diagnostisering. Movement ABC-2 test er også blitt kritisert for å være for lite sensitiv til å måle endringer i motorisk ferdighet.

Jacobsen (2010) har sett på test to, rolig dynamisk balanse som var ”Heel-to-toe walking” der hun undersøkte og sammenlignet subjektive kliniske vurderinger og videobasert analyse. Det ble funnet samsvar for 90 prosent av barna, men forskjellen var foruroligende stor for de resterende 10 prosent, og kan føre til misklassifikasjon.

Movement ABC-2 test er en internasjonal test som er utviklet for barn og ungdom i alderen 3-16 år, og det er brukt mange år på validitet og reliabilitetstesting av denne testen. Det som var utfordringen i denne studien var at en ønsket å måle balanse på elever som satt på terapiball og stol. Balansetestene i Movement ABC-2 test som er brukt i denne studien er i stående vertikal stilling, og ikke i sittende stilling. Det ble ikke funnet valide og reliable tester som måler balanse i sittende stilling. Balansefunksjon ble målt stående og ikke sittende. Det innebærer at en må se resultatene i denne studien på elevens balanse som en eventuell overføringsverdi av endring på funksjonsnivå av balanse fra sittende med ulikt sitteunderlag til stående posisjon.

4 Artikkel

Terapiball eller stol som sitteanordning i undervisningstimene:

*Sitter barn bedre, og er den fysiske funksjon bedre hos
barn som har benyttet terapiball over tid?*

Frode Skretting

frode.skretting@lyse.net

Masteroppgave, masterprogram i helsefag, studieretning fysioterapi, Seksjon for
fysioterapivitenskap, Institutt for samfunnsmedisinske fag, Universitetet i Bergen, 2011.

Sammendrag

Bakgrunn: Ved Bjerkreim skole er det obligatorisk for elever i femte til syvende klasse å sitte på terapiballer i undervisningstimene for å fremme en variert sittefunksjon, og ivareta god ryggelse for elevene. *Metode:* Det ble gjennomført en case-control, tverrsnittsstudie. To grupper med totalt 60 elever i sjette og syvende klasse deltok i studien. Den ene gruppen (n=32 elever) hadde sittet på terapiball siden femte klasse i undervisningstimene og den andre gruppen (n=28 elever) hadde i samme tidsromm sittet på vanlige stoler. Et spørreskjema ble brukt for å kartlegge subjektiv opplevelse av å sitte, samt grad av fysisk aktivitet i fritiden. Biering-Sørensen test ble brukt til å måle utholdende isometrisk muskelstyrke i ryggen, Modifisert fingertip-to-floor test for å måle bevegelsesutslag ved ventralfleksjon og Movement ABC-2 test for å undersøke statisk og dynamisk balanse. *Resultat:* Elevene som hadde sittet på terapiball hadde signifikant bedre opplevelse av å sitte godt ($p < 0.001$), de hadde signifikant bedre utholdende isometrisk muskelstyrke i ryggen ($p < 0.001$), bedre rask dynamisk balanse ($p=0.038$) og noe bedre bevegelsesutslag (gjennomsnittlig 3.5 cm) ved ventralfleksjon ($p=0.123$) enn den gruppen som brukte stol. Gruppen av elever som satt på terapiball var likevel signifikant mindre aktive i organiserte fysiske aktiviteter i fritiden enn den andre gruppen ($p=0.001$). *Konklusjon:* Det er holdepunkt for at tiltaket med å erstatte stoler med terapiballer i undervisningstimene gjør at elevene opplever at de sitter bedre, og at det fremmer deres utholdende muskelstyrke i rygg, rask dynamisk balanse og gir noe bedre bevegelsesutslag ved ventralfleksjon. Resultatet gir grunnlag for å utføre en mer omfattende studie av terapiball som sitteredskap i skolen.

Nøkkelord: Terapiball, sitting, ryggstyrke, bevegelse, balanse, sitteopplevelse.

Abstract

Background: At Bjerkreim Primary School it is mandatory for pupils from fifth till seventh grade to sit on therapyballs instead of chairs during their school days. The aim was to give the pupils a better ergonomic sitting function, in addition to help them to preserve a good back health. *Methods* A case-control study (a cross-section study) was conducted. A total of 60 pupils from sixth and seventh grade participated. They were divided into two groups; the one group consisted of 32 pupils who had been sitting on therapyballs during the school days since fifth grade, and the other group consisted of 28 pupils and had been sitting on ordinary chairs. A questionnaire was used to register the subjective experience of sitting comfort and activities in spare time. The Biering-Sørensen's test was used to measure persevering isometric muscle strength of the back, the Modified fingertip-to-floor test was used to measure ventral flexion of the back, and Movement ABC-2 test to examine the dynamic and static balance. *Result:* The pupils who sat on therapyballs had a significant better experience of sitting comfort ($p < 0.001$), they had better persevering isometrics muscle strength of the back ($p < 0.001$), better dynamic balance ($p=0.038$), and movement outcome was in average (3,5 cm) better in ventral flections ($p= 0.123$). The group of pupils using therapyballs was still significantly less physical active in organised activities in their spare time than the other group ($p=0.001$). *Conclusion:* Evidence was provided that use of therapyballs instead of chairs during school days gives the pupils a better experience of sitting comfort and that it promotes persevering isometric muscle strength, mobility in ventral flections and fast dynamic balance. The result gives the basis to perform a more comprehensive study of using therapyballs as a sitting device in school.

Key words: Therapyball, sitting, back strength, balance, movements, sitting comfort.

4.1 Introduksjon

Ryggplager er et økende problem i den vestlige industrialiserte verden og tar en stadig større andel av helsebudsjettet (Indahl, Velund og Relkeraas 1995). Sannsynligheten for å få korsryggplager i løpet av livet har økt fra 60 % til 80 % (Long, Ben og Torgenson 1996).

Samfunnsutviklingen har bidratt til at folk er blitt mer inaktive. Aktivitetsnivået hos 9-15 åringer er blitt betydelig redusert de siste 10 årene. I 2005 satt tenåringsgutter i snitt over 30 timer i uken foran pc etter skoletid. Legges tid foran TV til, øker gjennomsnittstid foran skjerm til 44 timer per uke (Helsedirektoratet 2009). Den gjennomsnittlige sittediden per uke vil bli enda høyere dersom timene på skolen legges til.

Det kan synes som økt grad av sittende aktiviteter blant barn og unge og økt andel av ryggplager i befolkningen kan henge sammen. Ingen studier har hittil undersøkt hypotesen om at valg av stoler og skolepult har betydning for å forebygge ryggplager i voksenalder. Det synes å være behov for oppfølgingsstudier for å undersøke hvilken effekt tunge skolesekker og lite ergonomiske stoler kan ha på ryggstatus i voksenalder (Hartvigsen (2010).

Kjærsgaard (1996) mener imidlertid at en ikke kan designe seg ut av korsryggplageproblematikken, og at det ikke er funnet sammenheng mellom god ryggelse og det å sitte på en bestemt stol.

Samspeillet mellom tonisk og fasisk muskulatur synes viktig når en skal styrke funksjonell muskelkontroll i rygg og bekken. O'Sullivan, Burnett og Floyd (2003) hevder at det er viktig å tenke på koordinasjon og balansetrening når en skal trene opp stabilitet og funksjonell styrke i rygg, og at den dype toniske muskulatur må aktiveres før den overfladiske fasiske muskulatur ved opptrening av rygg muskulatur. O'Sullivan, Dankaert og Burnett (2006) undersøkte om det var forskjeller i muskelaktiviteten i lumbopelvic og truncus muskulatur når voksne testpersoner satt på stabilt og ustabil underlag. Studien viste økt postural svai målt tredimensjonalt hos de som satt på ustabil underlag Dette kan avspeile at tonisk og fasisk muskulatur blir aktivert på en annen måte når en sitter på ustabil underlag enn på fast underlag. MaGill, Kavcic, Havey og May (2006) fant ikke forskjeller i muskelaktivitet i rygg og bekken når testpersoner satt på fast versus ustabil underlag. Ainscough-Potts, Morrissey og Critchley (2006) utførte målinger av de dype abdominale musklene, transversus abdomen og internal oblique for å undersøke om muskulaturen viste tykkelsesforandring når voksne forsøkspersoner satt på stabilt versus ustabil underlag. Resultatet viste ingen forskjeller. Disse to studiene er blitt utført på voksne og sier ikke noe om hvordan og i hvilken rekkefølge

muskulaturen ble aktivert. Amstad, Baachlin og von Arx (1992) fulgte en gruppe på 310 elever i alderen 8 til 12 år i ett år. Gruppen ble delt i to, hvorav den ene gruppen på 162 elever satt på terapiballer, mens den andre gruppen på 148 elever satt på vanlige stoler. Elevene ble testet ved skolestart om høsten og ved skoleårets slutt. Det ble utført balansetester samt, testing av styrke i mage, rygg og interscapulært. Resultatene viste at elevene i gruppen som hadde sittet på terapiballer hadde tendens til bedre styrke i rygg- og bekkenmuskulatur sammenliknet med elevene i gruppen som satt på vanlige stoler (Amstad et al. 1992).

I Bjerkreim kommune har skole, foreldre og kommunehelsetjeneste gått sammen om et prosjekt der elevene får sitte på terapiballer i undervisningen dette for å bidra til bedre ryggelse for elevene. Erfaringene ved skolen er så langt positive. Lærerne formidler at når elevene er fortrolig med å sitte på terapiball, har det blitt mer ro i klassen, og særlig er de urolige barna blitt roligere. Hensikten med denne studien har vært å undersøke om elever som over tid hadde sittet på terapiball i undervisningen: 1) opplevde å sitte bedre og 2) hadde elevene bedre utholdende isometrisk muskelstyrke av ryggstrekkene, bedre bevegelsesutslag ved ventralfleksjon samt bedre statisk og dynamisk balanse, enn elevene som hadde sittet på vanlige stoler.

4.2 Metode

Design

For å belyse problemstillingen ble det benyttet en Case-Control, tverrsnitt studie. Dette er et forskningsdesign som innebærer sammenligning av et tilfelle "case", dvs en person med en spesiell attributt eller tilstand, med en matchet "control" som er en person som ikke har denne attributten eller tilstand (Domholdt 2005). I denne studien var elevene ved Bjerkreim skole som brukte terapiball som sitteredskap i undervisningen "case" og elevene ved Undheim skole som satt på vanlige stoler "controls". Tverrsnittstudie tar for seg en gruppe personer på et bestemt tidspunkt og måler en rekke variabler (Bjørndal og Hofoss 2006).

Utvalg

Det ble benyttet et strategisk utvalg. Et strategisk utvalg er deltakere som er spesielt egnet til formålet med studien, og slike utvalg blir ofte benyttet når man tester nye instrumenter (Polit og Beck 2008). Det ble i forkant av studiestart utformet et skriv om informert samtykke. Skrivet ble gitt til foreldre og elever og inneholdt blant annet generell informasjon om studien samt tidspunkt og sted for testing. Deltakerne ble opplyst om at de til enhver tid kunne trekke

seg fra studien. Personlig informasjon er blitt aidentifisert. Alle opplysningene som er blitt benyttet i studien er basert på informasjon fra deltakerne selv. Studien er godkjent av etisk komité.

Inklusjonskriterier

1. Jenter og gutter i sjette og syvende klasse.
2. Elevene som utgjør "the case" må ha sittet på terapiball i undervisningen fra 5. klasse.
3. Elevene som utgjør "the controls" må ha sittet på vanlige stoler i undervisningen fra 5. klasse.

Eksklusjonskriterier

Sykdom/skade som kan påvirke styrke og bevegelighet av muskulatur i rygg og bekken, samt på balanse.

Intervensjon

Intervensjonsgruppen er elever i femte til syvende klasse ved Bjerkreim skole. Ved denne skolen har lærere og foreldre valgt å bytte ut stoler med terapiballer for elevene i klasserommet.

Spørreskjema

Det ble utformet et spørreskjema for å kartlegge bakgrunnsdata som alder og kjønn, skolevei, subjektive opplevelse av å sitte, grad av fysisk aktivitet i fritiden samt trivsel på skolen og subjektive plager i kroppen. Se vedlegg 1, s. 61.

Måleredskap og måleprosedyre

Det ble utformet et spørreskjema til alle elevene i studien og tre kliniske tester ble brukt til å undersøke problemstillingen vedrørende fysisk funksjon. De kliniske testene var Biering-Sørensen test for å måle utholdende isometrisk ryggstyrke av ryggstrekkerene, Modifisert finger-tip-to-floor test for å måle bevegelsesutslag ved ventralfleksjon og test nummer tre Movement ABC-2 test som ble valgt for å måle statisk og dynamisk balanse. Datainn-samlingen ble utført på de respektive skolene.

Biering-Sørensen test

I 1984 beskrev Biering-Sørensen en test, kjent som Biering-Sørensen test. Testen måler isometrisk utholdende styrke av rygg ekstensormuskulatur ved at tiden en person kan holde overkroppen ustøttet i en horisontal stilling blir registrert. Biering-Sørensen test er utviklet for å teste voksne personer, og har vist seg å være prediktiv for utvikling av "low back pain" (LBP) (Demoulin, Vanderthommen, Duysens og Crielaard 2006).

Testprosedyre: Personen som testes ligger på undersøkelsesbenken i mageleie med overkroppen fra hoftekammen utenfor behandlingsbenken. Nedre del av kroppen fikseres til benken med tre remmer som er plassert over bekken, knær og ankler. Personen holder armene foldet ved brystkassen og personen blir bedt om å løfte overkroppen opp i horisontal stilling. Tiden personen klarer å holde kroppen strak i horisontal stilling blir registrert. Testen avsluttes dersom personen klarer å holde stillingen i 4 minutt (Demolin et al. 2006).

Modifisert fingertip-to-floor test (MFTF)

MFTF-test har til hensikt å undersøke bevegelsesutslag i rygg, bekken, hofta og baksida av lårmuskulatur. Testen evaluerer ventralfleksjon av truncus og bekken, og endret bevegelsesutslag ved ventralfleksjon hos pasienter med ryggplager (Perret, Poiraudau, Fermanian, Colau, Benhamou og Revel (2001). Lygren (1999) påpeker at testen utgjør en sammensatt funksjon og stiller krav til ledighet i ryggen, bevegelighet i skuldre, skulderbue, bekken samt tøybarhet i underekstremitetens baksidemuskulatur.

Testprosedyre: Personen som testes står oppreist på en kasse på gulvet, føttene skal være parallelle med én fotbredde avstand, og deltaker bøyer seg forover med strake knær og prøver å nå så langt ned mot gulvet som mulig. Undersøker måler avstand fra tredje fingertupp til gulvnivå med et målband i cm. Klarer personen å nå ned til gulvet angis verdi 0, klarer personen å nå ned til under gulvnivå angis verdi med minus cm (Perret et al. 2001).

Movement ABC 2

Movement ABC-2 testen er utviklet for å vurdere et barns motoriske ferdigheter og har tre aldersintervall: 3-6 år, 7-10 år og 11-16 år. Det er totalt 8 oppgaver på hvert alderstrinn.

Oppgavene er delt inn i områdene håndfunksjon, ballferdigheter og statisk og dynamisk balanse. I denne studien vil statisk og dynamisk balanse bli benyttet.

Testprosedyre statisk og dynamisk balanse 11-16 år.

- ABC1 Statisk balanse: Elevene står helt i ro med hel-til-tå på en balansestokk. Så snart barnet har oppnådd balanse i stillingen starter tidtakingen. Tidtakingen stopper hvis barnet faller eller setter en fot i bakken. Klarer barnet å stå i 30 sekund avsluttes testen og det oppnås full score 30 poeng. Eleven får et forsøk på 15 sekund før teststart.
- ABC2: Dynamisk balanse: Det tapes opp en rett linje på 4.5 meter på gulvet. Start med helen på den ”ledene” foten der eleven går baklengs og setter stortåen på ”ikke ledende” fot mot hæl på den ”ledende” fot. Et steg er fullført når vekten er overført til neste fot. Eleven får et forsøk med fire skritt. Det oppnås full score på 15 poeng ved 15 skritt bakover eller ved fullført hel linje.
- ABC3 Dynamisk balanse: Zig-Zag hopping. Det tapes en rett linje på gulvet og det legges ut 3 gule matter på høyre side og 2 røde og en blå avslutningsmatte på ve side. Mattene legges annen hver inn til streken i mattenes høyde. Elevene starter med å stå på en fot (ledene fot) i gul matte og hinker diagonalt fra gul til rød osv., og avslutter med begge bena samlet i blå avslutningsmatte. Elevene skal hinke med foten innenfor kanten og ikke berøre gulvet for hver matte. Hinkingen skal være rytmisk og uten pause. Det oppnås 5 poeng hvis eleven klarer hver rute riktig, og det trekkes fra 1 poeng for hver feil i hver rute.
- ABC4 Dynamisk balanse: Samme prosedyre ved Zik-Zag hopping i ABC3 men nå med motsatt fot (ikke ledene fot).

(Henderson, Sugden og Barnett, 2007).

Analyse

Statistical Package for the Social Science (SPSS) versjon 15.0 for Windows ble benyttet for å gjennomføre analysene i studien.

Bakgrunnsdataene ble analysert ved hjelp av deskriptiv statistikk. I spørreskjemaet var kartlegging av elevenes subjektive opplevelse av å sitte godt målinger på nominalt nivå og dataen ble sammenlignet mellom de to elevgruppene ved hjelp av chi kvadrat test. Målingen av mengde organisert fysisk aktivitet i fritiden var på ordinal nivå ble målt ved hjelp av chi kvadrat test. Lengde på elevenes fysisk aktiv skolevei var målinger på intervallnivå og det ble da brukt t -test. Både Biering-Sørensen test, MFTF-test og Movement ABC- 2 test har skårer på intervallnivå, og det ble brukt parametrisk statistikk med t -test for uavhengige grupper for å sammenligne skårene på hver av de tre testene hos de to elevgruppene. Sannsynligheten for om det faktisk er en observert forskjell mellom gruppene eller om den er resultat av tilfeldig variasjon, vil da bli undersøkt. Fordelingen til observasjonene og antall observasjoner i hver gruppe vil avgjøre hvilken statistisk test som skal brukes i analysen. Når utvalgene er små, og dataene er normalfordelt er en t -test godt egnet for formålet. Det var med ca 30 elever i hver gruppe. Ved sammenligning av gjennomsnittet av gruppene vil t - test da være forsvarlig selv om data ikke er helt normal fordelt. Dette på grunn av sentralgrenseteoremet. Figur 1 indikerer at data ikke er helt normalfordelt s. 38. Et alternativ til t - test når vi har få observasjoner og data ikke er normalfordelt er Mann- Whitney U test som blir brukt når to grupper sammenlignes og er basert på rangnummer (Bjørndal & Hofoss 2006).

Testlokaler ved Bjerkreim Skole

Ved Bjerkreim skole ble alle de fysiske testene utført i skolens bibliotek og datarom. Rommet hadde en stor åpen plass, inne i lokalene. Rommet hadde ved den ene veggen store vinduer som ga godt dagslys. Rommet var i tillegg godt utstyrt med lysrør i taket, som også ga godt lys til rommet. Det var ingen sjenerende lyd fra naborommene eller utenfra. Gulvet var belagt med linoleumsbelegg. Det var god gulvplass til testutstyr, og det var ikke innsyn utenfra. Det var tre personer i rommet da de fysiske testene ble utført; en elev om gangen, testleder og medhjelper.

Testlokaler ved Undheim Skole

Ved Undheim skole ble alle de fysiske testene utført i SFO-lokalene ved skolen. Rommet var litt mindre enn ved Bjerkreim skole, men det var god plass til utstyr for de fysiske testene midt i rommet. På den ene veggen var det vindu som ga godt med dagslys uten at elevene ble blendet. Det var også i disse lokalene godt med lysrør i taket som lyste opp hele rommet. Det var ingen sjenerende lyd fra nabo rommene eller utenfra som kunne forstyrre testdeltaker. Gulvet var belagt med linoleumsbelegg. Det var ikke innsyn utenfra. Antall personer i rommet når de fysiske testene ble utført var tre; testdeltaker, testleder og medhjelper.

4.3 Resultat

Testdeltakere

Av totalt 71 elever fra 6. og 7. klasse ved Undheim skole og Bjerkreim skole, var det 60 elever som valgte å delta i studien fra de to skolene, med henholdsvis 34 elever fra Bjerkreim skole og 26 elever fra Undheim skole. Elevene ved Undheim skole satt alle på vanlige stoler (gruppe "stol"), mens elevene ved Bjerkreim skole satt på terapiballer (gruppe "terapiball"). To elever ved Bjerkreim skole satt ikke på terapiball, men de var med på testene og ble derfor plassert i gruppen "stol". Totalt var det med 32 elever i gruppen "terapiball" og 28 elever i gruppen "stol", se tabell 1. Det ble satt av to dager ved hver skole til testing.

Tabell 1. Totalt antall deltakere i studiet ved Undheim skole og Bjerkreim skole.

	Undheim skole / gruppe "stol" <i>Antall deltakere</i>	Bjerkreim skole / gruppe "terapiball" <i>Antall deltakere</i>
6. klasse	11	15
7. klasse	15	19
Totalt antall deltakere fra hver skole	26	34
Totalt antall deltakere i hver gruppe	28	32

Sitteopplevelse

Resultatene fra spørreskjemaet om den subjektive opplevelsen er vist i tabell 2. Der var totalt 28 elever i gruppen som satt på terapiball som anga at de satt godt, og kun fire elever sa at de ikke satt godt. I gruppen "stol" anga 11 elever at de satt godt, og 17 elever sa at de ikke satt godt.

Ut fra denne registreringen kan en si at elevgruppen som satt på terapiball hadde en betydelig bedre opplevelse av å sitte godt, enn elevgruppen som satt på vanlig stol. Chi-kvadrat testen viste en statistisk signifikant forskjell mellom gruppene med P- verdi < 0.001.

Tabell 2. Opplevelse av å sitte godt blant elevene som satt på terapiball versus stol i skoletimene.

	Opplevelse av ikke å sitte godt	Opplevelse av å sitte godt	Totalt antall deltakere i hver gruppe	p-verdi
Terapiball	4	28	32	0.01
Stol	17	11	28	

Organisert fysisk aktivitet og skolevei

Elevene i terapiball-gruppen var mindre med i organisert fysisk aktivitet i fritiden enn elevene i stol gruppen $p < 0.002$. Terapiball-gruppen var i gjennomsnitt fysisk aktiv to dager om uken, mens elevene i stol-gruppen i gjennomsnitt var fysisk aktive 3.5 dager i uken. Det var ingen forskjell i de to gruppene på lengde aktiv skolevei elevene hadde (p- verdi 0.83).

Tabell 3. Tabellen viser gruppenes fysiske aktivitet, lengde på skolevei.

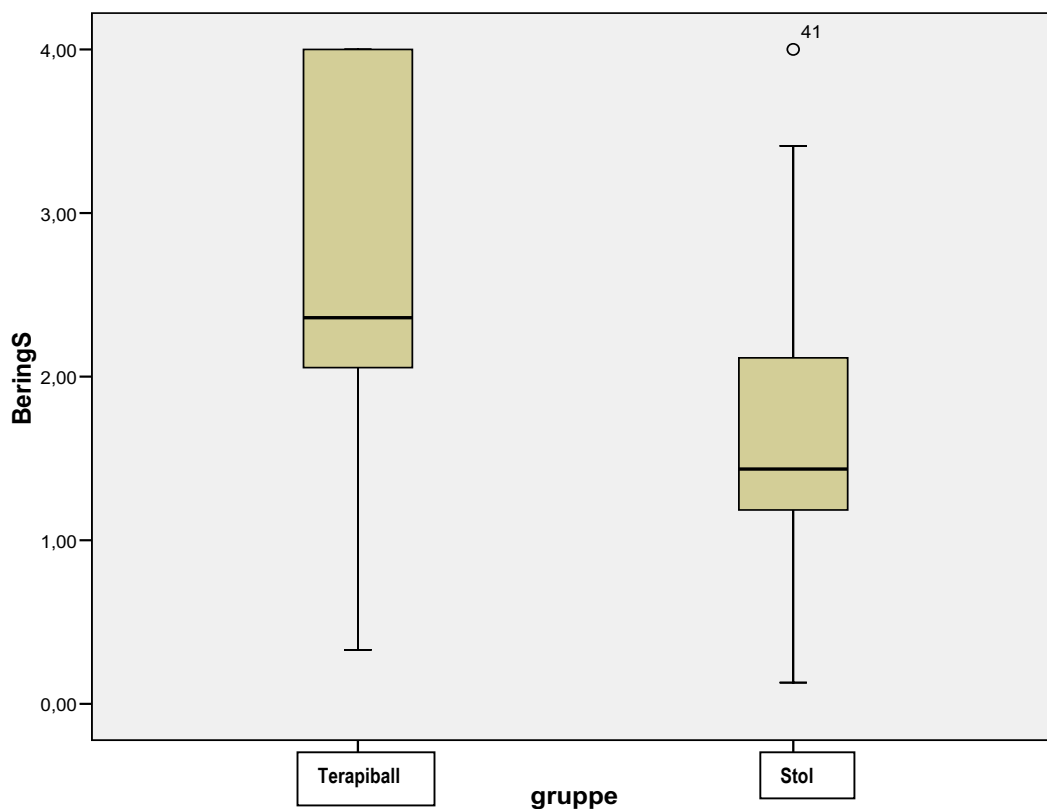
	Terapiball	Stol	p-verdi
Antall dager organisert fysisk aktivitet	2.0	3.5	0.002
Lengde aktiv skolevei (km)	0.78	0.74	0.83

Utholdende isometrisk styrke i rygg ved Biering-Sørensens test

Resultatene fra Biering-Sørensens test viste at det var statistisk signifikante (p -verdi < 0.001) forskjeller i utholdende isometrisk muskelstyrken av ryggstrekkerene mellom de to gruppene ”terapiball” og ”stol”. Gruppen ”terapiball” klarte å holde i 2 minutt og 36 sekund, mens elevene i gruppen ”stol” klarte å holde i 1 minutt og 41 sekund (se tabell 4 og figur 1).

Tabell 4. Resultat av målt ryggstyrke ved Biering-Sørensens test, bevegelsesutslag ved ventralfleksjon målt med Finger-tipp-to floor test, og balanse målt med Movement ABC-2 test på en gruppe sjette og syvende klassinger der en gruppe satt på terapiball og en gruppe satt på vanlig stol.

	Gruppe	N	Mean (SD)	p-verdi
BieringS, minutter	Terapiball	32	2.36	0.001
	Stol	28	1.41	
Fingertip-to-floor	Terapiball	32	-1.4	0.123
	Stol	28	2.1	
Movement ABC-2: ABC1	Terapiball	32	26.8	0.642
	Stol	28	25.9	
ABC2	Terapiball	32	13.3	0.727
	Stol	28	13.7	
ABC3	Terapiball	32	4.9	0.461
	Stol	28	4.8	
ABC4	Terapiball	32	4.6	0.038
	Stol	28	4.1	



Figur 1. Ryggstyrke ved Biering-Sørensen test for to grupper elever i sjette og syvende klasse der en gruppe satt på terapiball og en gruppe satt på stol.

Bevegelsesutslag ved Modifisert fingertip-to-floor” test (MFTF)

MFTF-testen viser ut fra tabell 4 at elevene i gruppen ”terapiball” i gjennomsnittlig nådde 1.4 cm under gulvnivå. Elevene i gruppen ”stol” manglet gjennomsnitt 2.1 cm på å nå gulvnivå. I gjennomsnitt hadde da elevene i gruppen ”terapiball” 3.5 cm bedre bevegelsesutslag enn elevene i gruppen ”stol”, men forskjellen var ikke statistisk signifikant (tabell 4).

Balansetest ved Movement ABC- 2 test

Det ble utført fire ulike tester der en kartla statisk og dynamisk balanse. Test ABC 4 som gikk ut på å måle rask dynamisk balanse, der elevene hinket i fem ruter i ”zik-zakk” med ”ikke-ledende” fot og landet med begge bena i en rute til slutt, viste statistisk signifikant forskjell mellom gruppene ($p = 0.038$). Topp skår var 5.0 poeng. ABC 1-3 viste ingen statistisk signifikant forskjell mellom gruppene (se tabell 4).

4.4 Diskusjon

Denne studien har satt fokus på det fysiske miljø i en grunnskole, der vanlige stoler har blitt erstattet med terapiballer til å sitte på i undervisningstimene. Resultatene fra studien viser at elever som sitter på terapiballer har en signifikant bedre opplevelse av å sitte godt. De har videre signifikant bedre styrke og rask dynamisk balanse på ”ikke ledene” fot (ABC 4), samt at de har tendens til noe bedre bevegelsesutslag ved ventralfleksjon. Samtidig var disse elevene mindre fysisk aktive i organiserte aktiviteter i fritiden.

Subjektiv opplevelse: De fleste elevene som satt på terapiball rapporterte at de satt godt, mens flertallet blant elevene som satt på stoler rapporterte at de ikke satt godt. For å få mest mulig valide funn ble det lagt vekt på å gi god informasjon i forkant av studien ved at alle elevene ved de to skolene hadde en samtale med helsesøster og fikk utført en helsesjekk. Spørsmål om sin egen helse og eventuelle tanker om studien kunne elevene ta opp med helsesøster i denne samtalen. Forskningsansvarlig informerte også om studien og det ble satt fokus på at en ikke skulle påvirke elevenes subjektive sitteopplevelse. Før testingen gikk testansvarlig og lærer gjennom et spørreskjema sammen med elevene angående egen helse, mengde fysisk aktivitet i fritiden, skolevei og noe om sitteopplevelse. Det er derfor gode holdepunkter for at elevene forstod spørsmålene de ble stilt i studien.

Bjerkreim skole sitt valg med å innføre alternativ sitteanordning i undervisningstimene kan ha påvirket elevene til økt fokus på det å sitte godt, og elevene kan ha valgt å støtte skolens tiltak om å erstatte stoler med terapiball. Ut fra samtaler med rektor hadde det vært en del motstand mot prosjektet, og det kan virke som den ekstra fokusering og motivasjon på å sitte godt fra skolens side i større grad er blitt brukt til å motarbeide de negative kreftene som var og er blant foreldre/elever og lærere. Ved observasjon av syvende klasse i en undervisningstime virket det som at elevene var godt fornøyd med å sitte på terapiball. Lærerne hadde også gitt tilbakemelding om at de urolige elevene var blitt roligere når de er blitt fortrolig med å sitte på terapiball. Dette kan tyde på at det er lettere for elevene å konsentrere seg om de teoretiske oppgavene når de har mulighet til å bevege seg fritt i sittestillingen. Opplevelsen hos de fleste elevene ved Bjerkreim skole av å sitte godt, kan både være påvirket av bedre fysisk betingelser under sitting på terapiball, men kan også være påvirket av det økte fokus på alternativ sittefunksjon på skolen. Hva som har hatt mest betydning, kan vi ikke vite.

Utholdende isometrisk muskelstyrke: Det var signifikant bedre utholdende isometrisk muskelstyrke av ryggstrekkene målt med Biering-Sørensen test hos elevene som satt på terapiball enn hos de som satt på stol. Måten elevene satt på ble ikke systemisk registrert i

studien. Det ble likevel observert at elevene til tider satt oppå terapiballen med bena godt plantet i gulvet, og til tider hadde de også full kontroll på å sitte på terapiballen uten at bena var i gulvet. I denne posisjonen med åpen hoftevinkel beveget de seg i alle plan, og ved arbeid ved pulten satte de kontrollert bena ned i bakken og lente seg fremover. Bevegelsesmønsteret var rytmisk, rolig og koordinert, og elevene satt ofte med normal lumballordosen som i stående posisjon og regulerte frihetsgradene aktivt og koordinert til enhver tid, og dermed unngikk de overstrekk av erector spina muskulatur. Ved økt kyfosering av lumbalcolumna vil det oppstå økt strekk på erector muskulaturen i ytterstilling. I henhold til Gjerset (1993) vil musklene som blir strukket mot ytterstilling ha mindre mulighet til kraftutvikling. Det kan se ut som at elevene som satt på terapiball satt mye med åpen hoftevinkel og lumballordosen i midtstilling som gjorde at muskulaturen i lumbalcolumna ikke ble kyfosert og dermed ikke ble satt på strekk. Muskulaturen i midtstilling kan da gjøre at elevene trolig utøver bedre muskelkraft på en hensiktsmessig og god måte.

O'Sullivan et al. (2006) fant i sin studie økt postural svai ved å sitte på ustabil underlag. Økt postural svai vil trolig gjøre at en får en annen aktivitet i tonisk og fasisk muskulatur i forhold til å sitte på fast underlag. McGill et al. (2006) og Ainscough-Potts et al. (2006) har utført målinger på voksne testpersoner som satt på stabilt og ustabil underlag, og de fant ingen forskjell i muskelaktivitet og heller ikke at muskulaturen reagerte med ulik tykkelsesforandring når forsøkspersonene satt på ustabil og stabilt underlag. Betydning av hvor viktig samspillet mellom tonisk og fasisk muskulatur er ved koordinerte og balanserte aktiviteter sier ikke disse studiene noe om, ettersom de ikke har fanget opp hvordan og i hvilken rekkefølge muskulaturen ble aktivert. Begge studiene ble utført i løpet av et kort tidsrom og testpersoner var voksne som hadde ikke vennet seg til å sitte på terapiball over tid. Det hadde vært av stor interesse å se på om tilsvarende målinger utført på barn hadde gitt samme resultat. Dersom testpersonene hadde sittet daglig på terapiballer i to år som i vår studie, er det mulig at det ville medført en annen aktivering av muskulatur i rygg og bekken. Lærerne for elevene i gruppe terapiball gir tilbakemelding om at elevene sitter roligere og bedre i sjette og syvende klasse i forhold til i femte klasse, da de er blitt fortrolig med å sitte på terapiball.

I forkant av Biering-Sørensen test var det et bevisst valg at testleder skulle snakke til elevene og informere om hvor lang tid de hadde holdt på og hvor lang tid de hadde igjen, samt at én avledet elevene med å snakke om skolen og fritidsaktiviteter. Dette kunne kanskje for noen oppleves som forstyrrende, men i etterkant ser en at det var en god måte å få elevene til å yte sitt ytterste på. Ved dette tilsnakket ble det observert et spennende funn. Under testene av elevene ved Undheim skole ble det observert at i gruppen "stol" hadde elevene vanskeligheter

med å holde kroppen rett og i ro, elevene beveget ofte på kroppen i ulike stillinger samt at de hadde vansker med å snakke og svare på spørsmål. Det ble korte svar, ofte ja eller nei. Et stort flertall i gruppen ”terapiball” klarte å holde kroppen mer i ro og ikke vri og bevege på kroppen. I tillegg klarte disse barna lettere å snakke lengre setninger uten at samtalen så ut til å anstrenge dem noe nevneverdig. De holdt hele kroppen mer kontrollert og fiksert i horisontal posisjon, og samtidig hadde de god kontroll på pusten. Ut fra et klinisk blikk som fysioterapeut gav denne observasjonen indikasjon på at elevene hadde sterkere og mer funksjonell muskulatur der samspillet mellom tonisk og fasisk muskulatur var god.

Bevegelsesutslag ved ventralfleksjon. Det var ingen signifikant forskjell på elevene som satt på terapiball versus stol når det gjaldt bevegelsesutslag undersøkt med MFTF-test, men elevene i gruppe terapiball hadde i gjennomsnitt 3.5 cm bedre bevegelsesutslag ved ventralfleksjon enn elevene som satt på stol. Lygren (1999) mener at det er en svakhet med MFTF-test at den ikke kan skille ryggbevegelighet fra bevegelighet i hofter, bekken og fra tøyelighet i hamstrings. Man får likevel et mål på totalbevegelsen som kanskje har mer betydning enn bevegelighet av de enkelte ledd. MFTF-testen opplevdes å være god i terapeutisk forsøk og den klarte å måle bevegelsesutslag ved ventralfleksjon på en nøyaktig måte. Det nevnte bevegelsesmønsteret ved at elevene sitter med åpen hoftevinkel med bevegelse i alle plan og utfordrer balanse og koordinasjonen kan medføre at de regulerer frihetsgrader og constraints aktivt til enhver tid som igjen gjør at muskler og ledd får en aktiv funksjonell tøyning gjennom en skoledag.

Balanse: Movement ABC-2 test ble valgt ut for å måle balansefunksjonen i stående posisjon. Elevene i gruppen terapiball var signifikant bedre på test fire; rask dynamisk balanse på ”ikke-ledende” fot. I forkant av studiet var det et viktig moment at fokus på balanse skulle være sentralt da understøttelsesflaten for de elevene som satt på terapiballer til enhver tid var i endring, og barna måtte balansere sittingen for å opprettholde kroppen i vertikal stilling. Dette sittemønsteret vil med stor sannsynlighet være med på å fremme et bevegelsesmønster som til enhver tid utfordrer elevenes balanse mer enn ved å sitte på en fast understøttelsesflate. Det ble tidlig klart at det var vanskelig å finne målemetoder som kunne måle balansefunksjon i sittende posisjon. Movement ABC-2 test var den testen som ble valgt og den måler statisk og dynamisk balanse i stående posisjon. O’Sullivan et al. (2006) målte muskelaktiviteten i lumbopelvic og truncus muskulatur der det viser at det var økt postural svai målt tredimensjonalt hos voksne personer som satt på ustabil underlag. Elevene som satt på terapiball hadde økt postural svai når de satt og utfordret balansen mer aktivt. Dette sittemønsteret kan trolig gjøre at elevene utvikler en bedre balanse som er overførbart til

bevegelse i stående posisjon. Det kan tyde på at barna som sitter på terapiball utfordrer samspillet mellom tonisk og fasisk muskulatur på en hensiktsmessig måte for å sikre og ivareta balansen til enhver tid. Det at resultatet var signifikant kun på den ”ikke-ledende” foten kan tyde på at eleven ved å sitte på bevegelig understøttelsesflate aktiverer den ikke dominante siden mer aktiv når de sitter. Elevene som satt på terapiball måtte til enhver tid kontrollere kroppsposisjonen i forhold til det ustabile underlaget de satt på. Dersom de slappet av, ville de falle av terapiballen. I følge Kisner og Colby (2007) er koordinasjon bruk av de rette musklene til rett tid med nøyaktig intensitet. Høyre og venstre side, samt for- og bakside må trolig koordineres mer aktivt ved å sitte på ustabil sitteunderlag, og den ikke-dominante siden må vær mer aktiv sammenlignet med å sitte på stabilt underlag. Ved å sitte på fast sitteunderlag med ryggstøtte kan ha gjort at elevene hadde større mulighet til å sitte oppreist med overkroppen uten å måtte aktivere muskulaturen nevneverdig, og balansen ble ikke utfordret på samme aktive måte som for elevene som satt på terapiball.

Organisert fysisk aktivitet: Elevene som satt på terapiball var sterkere i rygg, og hadde bedre balanse, var samtidig mindre fysisk aktive i fritiden. I tillegg til å få fysiologisk gevinst med fysisk aktivitet som å styrke lunge, hjerte- og karfunksjoner, vil også trening ha positiv effekt på styrke og balanse. Når barna har bedre balanse, men samtidig er signifikant mindre fysisk aktive med organisert fysisk aktivitet, kan det tyde på at det å sitte på terapiball kan ha en mulig positiv effekt på balansen og muskelstyrken i forhold til å sitte på vanlig stol. Elevene ved Bjerkreim skole var mindre fysisk aktive i organisert aktivitet, men ut fra samtalen test dagen var det en del av elevene som gav tilbakemelding om at de var aktive i fritiden med gårdsarbeid og annet arbeid samt aktive med lek hjemme. Om det har vært elevenes bruk av terapiball i undervisningstimene som gjorde at elevene var signifikant sterkere og har bedre balanse så hadde ikke fraværet av organisert fysisk aktivitet negativ innvirkning ved de kliniske testene. Begge skolene ligger i jordbrukskommuner, og det er trolig at elevene ved Undheim skole også er aktive med fysisk arbeid i fritiden. Siden elevene ved Undheim hadde vansker med å holde en samtale i testsituasjonen, fikk testansvarlig ikke inn denne informasjonen og det var ikke med spørsmål om elevenes uorganiserte aktiviteter i fritiden. Fysisk aktivitet, organisert eller uorganisert, har trolig positiv påvirkning på den motoriske utviklingen til elevene.

Antall elever som var med i studien var lite i forhold til distriktet og landet forøvrig. Det som er spennende med studien og som kan gi ekstra tiltro til resultatene er den tiden Bjerkreim skole har brukt på tiltaket.

4.5 Konklusjon

Sammenlignet med kontrollgruppen hadde elevene som satt på terapiballer i denne studien en signifikant bedre opplevelse av at de satt godt, de hadde signifikant bedre utholdende isometrisk muskelstyrke av ryggstrekkene og rask dynamisk balanse på ”ikke-ledene” fot, og noe bedre bevegelsesutslag ved ventralfleksjon, men ikke signifikant. Studien har også vist at de elevene som satt på terapiball i gjennomsnitt var sterkere, hadde bedre balanse og noe bedre bevegelse, var samtidig signifikant mindre fysisk aktiv med organisert aktiviteter i fritiden. Ved å sette fokus på det fysiske miljøet og erstatte stoler som har fast sitteunderlag med terapiballer som har bevegelig sitteunderlag, viser denne studien at det kan ha en mulig positiv påvirkning på elevenes opplevelse av å sitte godt, samt at elevene kan utvikle positive endringer på kroppsfunksjonsnivå. En oppfordrer til økt fokus på det fysiske miljø i skole og nærmiljø da elevene oppholder og beveger seg i dette miljøet mye av tiden. Resultatet gir grunnlag for å utføre en mer omfattende studie av terapiball som sitteredskap i skolen.

4.6 Referanser

1. Ainscough-Potts, Morrissey, Critchley (2006). The response of the transverse abdominis and internal oblique muscles to different postures. *Manual Therapy*. 11 (pp54-60).
2. Amstad H, Baachlin A og von Arx N (1992). "Ball or chair as seating arrangement in the classroom. A prospective study. *Schweiz Med Wochenschr*. May 23; 122 (21):811-6.
3. Bjørndal A, Hofoss D (2006). *Statistikk for helse og sosialfagene*. Gyldendal Norsk Forlag AS, 2 utgave.
4. Demoulin C, Vanderthommen M, Duysens C, Crielaard JM (2006). Spinal muscle evaluation using the Sorensen test: a critical appraisal of the literature. *Joint Bone Spine* 73 43-50.
5. Domholdt E (2005). *Rehabilitation Research principles and Applications*. Elsevier Saunders, Third Edition.
6. Gjerset A (1993) *Idrettens treningslære*. Universitetsforlaget as 2 opplag, Oslo.
7. Hartvigsen J (2010). – Feil fokus i forebygging av ryggsmarter. *Fysioterapeuten* 8.
8. Helsedirektoratet – god helse og omsorg for alle (2009) "Skolens uteareal". www.helsedirektoratet.no
9. Helsedirektoratet – god helse og omsorg for alle (2009) "Fysisk aktivitet og barn og unge". www.helsedirektoratet.no
10. Henderson SE, Sugden DA, Barnett AL (2007). "Movement Assessment Battery for children-2, (movement ABC-2). Harcourt Assessment, Procter House, 1 Procter Street, London. Second edition.
11. Indahl A, Velund L, Relkeraas O (1995) Good prognosis for low back pain when left untampered. *Spine*20 (4): 473-477.
12. Kisner C, Colby LA (2007) *Therapeutic Exercise Foundations and Techniques*, FA Davis Company.
13. Kjærsgaard L (1996) Versgo at side ned. *Danske Fysioterapeuten* nr.1 p. 7-11.

14. Long D, Ben Debba M, Torgenson W (1996) Persistent back pain and sciatica in the United States: patient characteristics. *Journal of Spinal Disorders* 9(1): 40-58.
15. Lygren H, (1999) Fysioterapeut, cand.san. Fingertipp-to-Floor Test. Haukland Sykehus, Bergen oktober.
16. McGill SM, Kavcic NS, Harvey E, May (2006). Sitting on a chair or an exercise ball: Various perspectives to guide decision making. *Clinical Biomech.* 21(4)(pp. 353-360).
17. Newell, KM (1986). Constraints on the development of coordination. I: M.G Wade & H.T.A Whiting (Eds), *Motor development in children: Aspects of coordination and control* (s. 341-360) Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishers. (20 sider).
18. O'Sullivan P, Burnett A, Floyd A (2003). Lumbar repositioning deficit in a specific low back pain population. *Spine* 28(10): 1074-1079.
19. O'Sullivan P., Dankaert W., Burnett A (2006). Lumbopelvic kinematics and trunk muscle activity during sitting on stable and unstable surfaces. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy.* Jan.
20. Perret C, Poiraudreau S, Fermanian J, Colau MML, Benhamou MAM, Revel M (2001). Validity, Reliability and Responsiveness of the Fingertip-to-Floor Test. *Arc Phys MED Rehabil* Vol 82, 1566-1570.
21. Polit DF, Beck CT (2008), *Nursing Research, Generating and Assessing Evidence for Nursing Practice*, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

5 Drøfting av metode

Studien har hatt som overordnet mål å finn ut om det er forskjell på to grupper elever, der en gruppe har sittet på terapiballer og en gruppe har sittet på vanlige stoler fra femte til syvende klasse. Det ble utført målinger for å kartlegge elevenes sitteopplevelse, muskelstyrke i rygg, bevegelsesutslag og balanse. Det har tidligere blitt utført få studier på elever i denne aldersgruppen på det å sitte på terapiball versus stol over en lengre tidsperiode på to til tre år, men det etterlyses forskning på temaet fra helsepersonell. I denne studien ble et strategisk utvalg benyttet. Et strategisk utvalg er et utvalg som er spesielt egnet til formålet med studien (Polit og Beck 2008). Det ble utført målinger av 6. og 7. klassinger ved to skoler i Rogaland, og det var med totalt 60 elever.

Resultatet i denne studien må vurderes i lys av studiens størrelse og validitet. Med validitet menes i hvilken grad resultatene i studien er til å stole på, og nytteverdien av resultatene. (Domholdt 2005). Vi kan dele validitet inn i inter og ekstern validitet.

5.1 Intern validitet

Intern validitet sees av Domholdt (2005) på som ”*Internal validity is the extent to which the results of a study demonstrate that a causal relationship exists between the independent and dependent variables*” (s. 86).

Design

I følge Altman (1991) gjengitt av Bjørndal og Hofoss (2006) er måten forskning legges opp på, også kalt design, avgjørende for hva en får ut av dataene fra en studie som kan analyseres på mange måter. Et viktig skille på forskning på mennesker går mellom observasjonelle og eksperimentelle studier. Observasjonsstudie går ut på at en samler inn informasjon om større eller mindre grupper av mennesker (Bjørndal og Hofoss 2006). Denne studien var en observasjonsstudie, og en case-control tverrsnittstudie der det ble satt fokus på en gruppe elever i sjette og syvende klasse ved at en sammenlignet med hensyn til subjektive og fysiske data. Målingene ble utført for å undersøke om tiltak som var iverksatt bakover i tid med terapiball som sitteredskap kunne ha positiv effekt på elevenes subjektive sitteopplevelse og fysiske funksjon.

Et Case-Control studie karakteriseres ved at forsker starter med ”effekten” og ser etter ”årsak”. Deltagerne som er utsatt for eksperimentet (The case) må identifiseres. Individuer som matsjer de som utsettes for eksperimentet utvelges for å sammenligne effekten av utvalgt

tiltak (the controls), og til slutt må alle deltakerne (case and control) evalueres for å bestemme tilstedeværelse eller fravær av faktorer som kan være mulige årsaker til effekten. Deretter utføres statistisk analyse for å bekrefte om individene med antatt årsak har en høyere relativ risiko (Domholdt 2005). I denne studien er elevene ved Bjerkreim skole "the case" og elevene ved Undheim skole "the controls".

En tverrsnitt-studie karakteriseres ved at en tar for seg en gruppe mennesker på et bestemt tidspunkt og måler en rekke variabler (Bjørndal og Hofoss 2006).

Historie

Historie er en trussel for intern validitet når det kan oppstå hendelser som ikke er relatert til selve studien og som muligens kan påvirke de avhengige variablene (Domholdt 2005).

Utvalg

Det er ofte et ønske å trekke en allmenngyldig konklusjon, selv om man bare har opplysninger fra et lite utvalg. Populasjonen betyr ikke alltid hele befolkningen, men avgrenset til de en er interessert i, og i denne studien var det elever i 6. og 7. klasse ved to utvalgte skoler. Utvalget bør være representativt for en populasjon. for å kunne generalisere resultatene til den populasjonen utvalget representerer (Bjørndal og Hofoss 2006).

Utfordringen i denne studien var å finne en skole i distriktet som var lik Bjerkreim skole i forhold til noenlunde tilsvarende antall elever i samme aldersgruppe, og om det var en tilsvarende landkommune med noe av den samme geografiske struktur og sammensetning av elever som bodde spredt i kommunen med tanke på om de gikk til skolen eller ble kjørt til skolen. Det ble også vektlagt noenlunde lik tilgang til organisert fysisk aktivitet i fritiden, da med tanke på idrettsanlegg og idrettslag i bygda. Undheim skole utpekte seg som den skolen som hadde mye tilfelles og de samme karakteristiske egenskaper som ved Bjerkreim skole. Inklusjonskriterier var jenter og gutter i sjette og syvende klasse ved disse barneskolene. Elevene som satt på terapiball måtte ha sittet på terapiball i undervisningen fra femte klasse. Eksklusjonskriterier var sykdom/skade som kunne påvirket styrke og bevegelse av muskulatur i rygg og bekken samt balanse. I studien ble to uavhengige variabler sammenliknet; det å sitte på terapiball, og det å sitte på stol. Spørsmålet var om de uavhengige variablene; terapiball versus stol kan ha påvirket de avhengige variablene; sitteopplevelse (sitter godt/sitter ikke godt), muskelstyrke i rygg og bekken, bevegelsesutslag og balanse.

For å få en valid sammenheng må en sørge for at det ikke er tilfeldige feil, systematiske feil (bias) eller konfundering. Med tilfeldig variasjon regner en ut gjennomsnittet for et gitt utvalg som kan variere fra gruppe til gruppe. Undersøker en små utvalg, kan det være sannsynlig at det observerte gjennomsnittet varierer mye fra utvalg til utvalg. Systematiske feil har med hvordan en går frem med forskningsdesign, målemetoder og datainnhenting. Det kan være feil som går igjen i hele studiet, for eksempel at en av gruppene er friskere enn den andre. Konfundering vil si at en observert sammenheng kan skyldes en faktor som lurer i bakgrunnen. Gyldige funn kan være til nytte i virkeligheten hvis det har overføringsverdi til personer eller problem (Bjørndal og Hofoss 2006). Intern validitet ser på i hvilken grad det er mulig å trekke slutninger om en uavhengig variabels innvirkning på en avhengig variabel. Forsker bør innhente mest mulig variert informasjon som kan være med på å avdekke hvor mye av andre mulig ulike effekt utenom studien som kan påvirke resultatet (Domholdt 2005). I forkant av studien utført helsesøstrene ved de to skolene en helsesjekk av alle elevene, og eventuelle spørsmål og tanker knyttet til testene i studien kunne elevene ta opp her, det for å oppdage eventuelle mulige bias og problemstillinger blant elevene som kunne danne grunnlag for eksklusjons fra studien og eventuelt kunne forklare forskjell mellom gruppene. Dersom elevene var usikre og lite motivert for testingen ville det trolig gå ut over testresultatet. Testleder og lærer på hvert klassetrinn ved de to skolene gikk sammen med elevene igjennom spørreskjemaet som var utformet for denne studien, også her var det mulighet for elevene til å komme med spørsmål. Ut fra tilbakemelding fra helsesøster, og det inntrykket en fikk fra test dagene, var at elevene hadde sett frem til testingen og de virket motivert for å klare best mulige resultater på de utvalgte testene. Det var noen få elever ved hver skole som var usikre og tilbakeholdende, men det var tilnærmet samme antall elever og blant disse elevene var innsats lik ved at de kanskje ikke klarte å yte sitt beste.

I spørreskjema ble det blant annet elevenes fysiske aktivitet utenom skoletiden kartlagt, og om de hadde en aktiv skolevei eller om de fikk skoleskyss. Ut fra denne kartleggingen kom det frem at elevene ved Bjerkreim skole var signifikant mindre fysisk aktive i organisert aktivitet i fritiden, sammenlignet med elevene ved Undheim skole. Elevene ved Bjerkreim skole var i gjennomsnitt mindre aktiv med organisert fysisk aktivitet i uken med 2 dager, og elevene ved Undheim skole var aktive med organisert fysisk aktivitet 3.5 dager om uken. Mengde fysisk aktivitet kan ha påvirke testresultatet ved de kliniske testene, men da de elevene i gruppe terapiball hadde bedre resultat på testene, men samtidig var mindre fysisk aktiv, hadde det vært ønskelig og kartlagt hvilke typer organisert fysisk aktiviteter elevene i de to gruppene hadde. Både Bjerkreim og Undheim er små tettsteder og det kan vær nærliggende å tro da at

kanskje det var et særiddrettslag/forening som for eksempel turn som stod sterkt i Bjerkreim da turn krever god og allsidig styrke i tidlig alder i forhold til ballidrett, og at en stor andel av elevene ved Bjerkreim skole var gymnaster i denne klubben. Ut fra spørreskjemaet kom det ikke frem hvilken type fysisk aktiviteter i fritiden elevene hadde. Det kan virke som at den eneste forskjellen var at det i Bjerkreim var det ei aktiv skigruppe, ellers virket det som det ikke var forskjeller på den organiserte fysiske aktiviteten mellom elevene på de to skolene.

Elevene i de to gruppene var fra to landkommuner og elevene ved skolene var lik i sammensetning mht. om de gikk til skolen eller fikk skoleskyss. Tidligere studier har vist at gange til skolen er viktig for å bevare en god ryggelse. Kartlegging av mengde uorganisert aktiviteter som lek og arbeid hjemme kunne vært naturlig å spurt om da de to skolene ligger i to jordbrukskommuner da for eksempel arbeid hjemme på gården kan påvike den fysiske form på en positiv måte. Variert fysisk aktivitet organisert eller uorganisert har trolig positiv påvirkning på den motoriske utviklingen til elevene.

Blinding

For å få de mest objektive målingene ble en barnefysioterapeut i Hå kommune med på de kliniske testene. Hun var vant med å teste barn med Movement ABC-2 testen og bruker testen aktivt i kartlegging på skoler i sin kommune. Det ble naturlig at hun hadde hovedansvar for måling av alle de kliniske testene, og hun formidlet hvilket testresultat hver enkelt elev fikk. Testansvarlig mottok testresultat fra barnefysioterapeuten og registrerte resultatene ned på skjema. Barnefysioterapeut hadde i forkant ikke fått informasjon om de ulike gruppene, og om hvilken skole som hadde fått utført tiltaket med å sitte på terapiball i timene, men ved ankomst til testlokalene så hun terapiballene i vinduene. Inntrykket var imidlertid at hun var objektiv i målingene. For å få en optimal test situasjon var det et ønske fra testansvarlig at elevene ved en av skolene skulle komme med buss til den andre skolen og at en der skulle blande elevene. Det hadde krevet mer tid og økt kostnader da det måtte leies inn en buss. Forslaget var ikke ønskelig fra ledelsen fra noen av skolene, og det ble derfor ikke iverksatt. Det hadde vært en god måte å blinde barnefysioterapeut og testansvarlig på, da det hadde vært vanskelig å fått vite hvem som var fra de ulike skolene.

Testing

En forutsetning for validitet er at målingene er reliable dvs. at målemetoden er nøyaktig og reproduserbar (Domholdt 2005). Pollit og Beck (2008) beskriver reliabilitet som graden av konsistens eller pålitelighet av et instrument. Reliabilitet står for i hvilken grad en testskår er fri for målefeil. Det betyr at det er god reliabilitet når målingene er stabile, konsise eller reproduserbare (Domholdt 2005).

I forkant av testingen ble det utformet en testprotokoll som var en rettesnor for hvordan og i hvilken rekkefølge testen skulle være, samt at det ble utformet en instruksjonsveileder for hver enkelt test i hvordan testen var tenkt utført i den kliniske testsituasjonen. En måned før testingen av elevene ved de to skolene, ble det utført en pilotstudie ved Nærbø Fysikalske Institutt, der testansvarlig stod for testingen og testprotokollen ble brukt. Det var med 6 gutter og 5 jenter i alderen 10 til 13 år der alle satt på vanlige stoler ved sin skole, Varhaug skole. Pilotstudien ble utført for å selektere bort mulige feil i testprosedyren, og det ble oppdaget noen småfeil/problemstillinger som kunne oppstå i testingen. Testsituasjonen i pilotstudien viste ingen tegn på at de utvalgte testene var for vanskelige for elevene, og elevene gav tilbakemelding om at øvelsene var greie.

Som testansvarlig var det viktige problemstillinger som kom frem i pilotstudien og en unngikk dermed å inkorporere disse feilene i testsituasjonen. Tiltaket med å utforme en testprotokoll og utføre en pilotstudie kan være med på å unngå systematiske og tilfeldige feil og det kan dermed være med på å styrke studiens validitet og reliabilitet.

To av de utvalgte testene Biering-Sørensen test og MFTF-test er utviklet for å teste voksne personer. Ut fra erfaringene fra pilotstudien og testingene ved de to skolene opplevdes disse to som gode tester å bruke, og de var adekvate for elevene. Elevene virket fornøyde etter utført testing og de gav lite negativ tilbakemelding om at de to testene var dårlige eller medførte ubehag. Ved Biering-Sørensen test ble mange av elevene veldig slitne og måtte slappe av etter testen, men det var ikke noen som klaget på ryggsmarter etterpå. Det kan derfor tyde på at elevene ytet sitt beste i testsituasjonen.

Biering-Sørensen test: Under testingen med Biering-Sørensen test som hadde en topp score på 4 minutt, var det et bevist valg å snakke til eleven og forsøke å motivere de til å holde lengst mulig, samt at de til enhver tid viste hvor lang tid det var igjen. Som testansvarlig forsøkte jeg å påvirke testdeltakerne slik at alle elevene skulle yte sitt beste, men det var lik påvirkning på alle elevene ved de to skolene. Elever som var slappe/syke deltok ikke på testen. Dagsform og

motivasjon vil trolig vise seg i testresultatet. Testdeltakerne ved de to skolene var veldig motiverte før og etter testsituasjonen.

MFTF-test; var en god og enkel test å bruke når en fulgte test- og instruksjonsprosedyrene. Utfordringen var å få elevene til å ikke stoppe opp for tidlig da de stod med strake knær og begynte å kjenne at det strammet i muskulaturen på kroppens bakside. Ved bruk av testen fikk en inntrykk av at testen klarte å måle det som var hensikten med testen; barnas evne til ventralfleksjon.

Movement ABC-2 test: Det ble tidlig klart at det var vanskelig å finne målemetoder som var utprøvd på barn som kan måle balansefunksjon i sittende posisjon. Movement ABC-2 test var den testen som ble valgt på grunn av at den er godt kjent, og at den gjennom en årrekke har blitt en innarbeidet test for mange barnefysioterapeuter. Movement ABC-2 test er en internasjonal test som er utviklet for barn og ungdom i alderen 3-16 år, og det er brukt mange år på validitet og reliabilitetstesting. Det som var utfordringen i denne studien var at en ønsket å måle balanse på elever som satt på terapiball og stol. Movement ABC-2 test måler balanse i stående vertikal stilling, og ikke i sittende stilling. Det innebærer at en må se resultatene i denne studien på elevens balanse som en eventuell overføringsverdi av endring på funksjonsnivå av balanse fra sittende med ulikt sitteunderlag til stående posisjon

Studien har hatt til hensikt å teste en gruppe elever for å kunne danne seg et inntrykk av om det var mulig å finne forskjeller på friske elever, Movement ABC-2 test blir ofte brukt i kartlegging ved misstanke om motoriske vansker på barn i alder 3-16 år. I forkant av studien var det et viktig moment at fokus på balanse skulle være sentralt siden understøttelsesflaten for de barna som sitter på baller til enhver tid er i endring og barna må balansere sittingen for å opprettholde kroppen i vertikal stilling. Dette sittemønsteret vil med stor sannsynlighet være med på å fremme et bevegelsesmønster som til enhver tid utfordrer barnas balanse mer enn ved det å sitte på en fast understøttelsesflate.

Tanken bak dette studiet var å måle balanse på friske elever i 6. og 7. klasse for å se om balansefunksjon påvirkes ved å sitte på terapiball, ikke kartlegge eventuell motorisk avvik. Målet med testen var derfor å se om det var mulig å se endringer på aktivitetsnivå ifølge ICF klassifikasjon av funksjon. Test nummer en; statisk balanse, og test tre og fire; rask dynamisk balansefunksjon, opplevdes som gode tester å bruke da det ikke var noen nevneverdige tolkningsvansker. Test nummer to; rolig dynamisk balanse (Heel-to-toe Walking) hadde et tolkningsmoment som kan variere noe fra testperson til testperson. Test nummer fire, rask dynamisk balanse på ”ikke-ledende” fot, viste signifikant forskjell mellom de to gruppene. I

prosessen for utvelgelse av kliniske tester var det til enhver tid vanskelig å vite om det var de rette testene som var blitt valgt ut for å kunne måle elevenes funksjon på en best mulig måte og dermed belyse studiens problemstilling.

Størrelse på utvalg

Ifølge Domholdt (2005) kan et lite antall deltakere i studien være en trussel mot den indre validiteten. Det kan lett være forskjeller ved tilfeldighet, og eventuelle ekstremverdier vil kunne påvirke gjennomsnittet i større grad enn i store utvalg. Ved små utvalg står vi i fare for å trekke feil konklusjoner både pga. type 1-feil ”godtroenhet”, at en kan trekke en falsk positiv konklusjon ved type 2-feil, ”overforsiktighet” hvor det blir trukket en falsk negativ konklusjon. Det er generelt vanskelig å påvise statistisk signifikante forskjeller ved små utvalg, selv om forskjellene er store.

I denne studien var de ca 30 elever i hver gruppe og sannsynligheten for om det faktisk var en observert forskjell mellom gruppene eller om resultat var tilfeldig variasjon ønsket da å bli undersøkt. Når utvalgene er små, er den tilfeldige variasjon større, og det må en ta hensyn til ved testing og *t*-test regnes for godt egnet for formålet. Det var med ca 30 elever i hver gruppe. Ved sammenligning av gjennomsnittet av gruppene vil *t*-test være forsvarlig selv om sentralgrenseteoremet data ikke er helt normal fordelt. Et alternativ for *t*-teste er Mann-Whitney U test som blir brukt når to grupper sammenlignes og er basert på rang nummer (Bjørndal & Hofoss 2006). Størrelsen på utvalget i studien er liten og det er derfor en trussel mot den interne validitet, men på den andre siden var noen av målingene i studien overbevisende og viste signifikante resultat.

Randomisering

I denne studien var det ikke aktuelt å utføre en randomisering av deltakerne. I følge Bjørndal & Hofoss (2006) er en randomisert kontrollert studie (RCT) å foretrekke når en ønsker å vurdere effekt av tiltak og den mest effektive måten å sikre at grupper blir sammenlignbare. Domholdt (2005) viser til at RCT studier betegnes som gullstanderen ved testing av behandlingseffekt. Randomisering betyr at fordeling av deltakere skjer tilfeldig, og dette bidrar til en noenlunde lik fordeling av kjente og ukjente variabler mellom gruppene. Ved en case-control studie starter forsker med ”effekten” og ser etter ”årsak”. Tiltaket med å sitte på terapiball i undervisningstimene er satt i verk av skoleledelse sammen med kommunehelsetjenesten og foreldre. Det har ikke vært hensikt fra skolens side at noen skulle utføre målinger av elevene, og derfor var ikke randomisering aktuelt. Med å ha en aktiv rolle ved

valg av sammenligningsgruppene kan testansvarlig ubevist påvirket utvelgelsen på en fordelsaktig måte. Dette kan i så fall ha påvirket den interne validitet i studien negativt. Vi har imidlertid ingen holdepunkter for at så er tilfelle.

5.2 Ekstern validitet

Ekstern validitet omhandler generaliserbarheten av studiens resultat og hvem når og hvor resultatene kan overføres. Det er her viktig å stille seg spørsmål om hvilke personer, og til hvilket sted og tid resultatene kan brukes (Pollit & Beck 2008). Eksperimentell validitet refererer til i hvilken grad konklusjonen i en studie er troverdig og nyttig. Ofte ønsker en å trekke allmenngyldige konklusjoner på grunnlag av en relativ liten studie. For å sikre den eksterne validiteten i studien må en forsøket å få utvalget representativ for populasjonen. Dersom utvalget er lite er det mindre sannsynlig at det speiler den underliggende populasjonen.

Det kreves mer forskning for å kunne utforske om terapiball som sitteredskap er å foretrekke fremfor stol, men resultatene i denne studien tyder på dette.

5.3 Ethiske betraktninger

Tiltaket om å sitte på terapiballer i skoletime er vedtatt og godkjent av alle involverte parter ved Bjerkreim skole. Det var derfor ikke behov for å måtte godkjenne tiltaket på nytt i denne studien. Studien ble godkjent av etisk komité. For å ivareta etiske hensyn under utførelse av målingene av elevene, ble det utformet et informert samtykke, som inneholdt informasjon om studien samt hvordan og når testingen ville bli utført. Deltakerne kunne til enhver tid velge å trekke seg fra studien. Personlig informasjon ble anonymisert, og navn ble ikke brukt. Alle opplysningene som ble benyttet var basert på informasjon fra deltakerne selv. Helsinki-deklarasjonen av 1964 er vektlagt og har vært retningsgivende for å sikre at alle etiske hensyn ble ivaretatt.

6 Konklusjon

Resultatene fra denne studien viser at elevene som satt på terapiballer hadde en signifikant bedre opplevelse av at de satt godt, de hadde signifikant bedre styrke i ryggstrekker muskulaturen og rask dynamisk balanse, samt at de hadde tendens til noe bedre bevegelses-utslag ved ventralfleksjon sammenlignet med gruppen som satt på stol. Studien viste også at de elevene som satt på terapiball i gjennomsnitt var sterkere, de hadde bedre balanse og hadde noe bedre bevegelse, var mindre fysisk aktive med organiserte fysisk aktiviteter i fritiden. Ved å ha satt fokus på skolens fysiske miljø kan elevene som satt på terapiballer ha utviklet positive endringer på kroppsfunksjonsnivå i henhold til ICP- klassifisering av helse, sammenlignet med de elevene som satt på stoler.

Studien er liten i omfang med totalt 60 elever, men resultatet gir grunnlag for å utføre en mer omfattende studie av terapiball som sitteredskap i skolen.

7 Referanser

1. Ainscough-Potts, Morrissey, Critchley (2006). The response of the transverse abdominis and internal oblique muscles to different postures. *Manual Therapy* 11 (pp54-60).
2. Amstad H, Baachlin A, von Arx N (1992). "Ball or chair as seating arrangement in the classroom. A prospective study. *Schweiz Med Wochenschr.* May 23; 122 (21):811-6.
3. Amundsen E, Berg K, Kåss E, Norum K, Sundby P (1990). *Medisinsk Leksikon* Kunnskapsforlaget Annen utgave/2 opplag.
4. Befring E (1998). *Forskningsmetode og statistikk.* Samlaget, 3 utgave.
5. Beyer N, Lund H, Kling K (2008). *Trening i forebygging, behandling og rehabilitering.* Munksgaard Danmark, København
6. Bjørndal A, Hofoss D (2006). *Statistikk for helse og sosialfagene.* Gyldendal Norsk Forlag AS, 2 utgave.
7. Brodal P (1995) *Sentralnervesystemet Bygning og funksjon.* TANO AS, 2 utgave.
8. Cailliet MD (1995). *Low Back Pain Syndrome.* F.A. Davis Company Philadelphia Edition 5.
9. Croft PR, Mc Farlane GJ, Papageorgiow AC (1998). Outcome of low back pain in the general population. *British Medical Journal* 316: 1356-1359.
10. Dahl HA, Olsen BR, Rinvik E (1990). *Menneskets Anatomi.* J.W Cappelens Forlag As.
11. Demoulin C, Vanderthommen M, Duysens C, Crielaard JM (2006). Spinal muscle evaluation using the Sorensen test: a critical appraisal of the literature. *Joint Bone Spine* 73 43-50.
12. Domholdt E (2005). *Rehabilitation Research principles and Applications.* Elsevier Saunders, Third Edition.
13. Gauvin M, Riddle D, Rothstein J (1990). Reliability of clinical Measurements of Forward Bending Using the Modified Fingertip-to-Floor Method. *Physical Therapy*/Volume 70, number 7/July.

14. Gentil A (1992). The nature of skill acquisition. Therapeutic implications for children with movement disorder. I. Forssberg H, Hirschfeld H, editors. Movement disorder in children. Basel: Krager; 1992. P 31-40.
15. Gjerset A (1993). Idrettens treningslære. Universitetsforlaget as, 2 opplag.
16. Gregory DE, Dunk NM, Callaghan JP (2006) Stability terapiball versus office chair: comparison of muscle activation and lumbar spine posture during prolonged sitting. University of Waterloo, Waterloo, Ontario, Canada. Hum Factors, Spring; 48 (1): 142-53.
17. Hartvigsen J (2010). – Feil fokus i forebygging av ryggmerter. Fysioterapeuten 8.
18. Haukvik IV (2000). Koordinasjon av rytmiske bevegelser. Mønsterdannelse i biologisk system. Fysioterapeuten, 67 (10), 9-15. (18 sider).
19. Helsedirektoratet- god helse og omsorg for alle (2009) ”Aktiv skolevei en god investering”. www.helsedirektoratet.no
20. Helsedirektoratet – god helse og omsorg for alle (2009). ”Skolens uteareal”. www.helsedirektoratet.no
21. Helsedirektoratet – god helse og omsorg for alle (2009). ”Fysisk aktivitet og barn og unge” www.helsedirektoratet.no
22. Henderson SE, Sugden DA, Barnett AL (2007). ”Movement Assessment Battery for children-2, (movement ABC-2). Harcourt Assessment, Procter House, 1 Procter Street, London. Second edition.
23. Hoppenfeld S (1976). Physical Examination Spine & Extremities, Appelton& Lange.
24. Indahl A, Velund L, Relkeraas O (1995). Good prognosis for low back pain when left untampered. Spine20(4):473-477.
25. Jacobsen JR (2010). Klinisk og videobasert vurdering av oppgave Heel – to – toe walking i Movement ABC. Fysioterapeuten 7.
26. Kaltenborn FM (1993). Manuell Mobilisering av ekstremitetsledd, manuell undersøkelse og ledd-mobilisering i grunnutdannelsen. Olaf Nordlis bokhandel, Oslo.

27. Keller A, Hellesnes J, Brox JI (2001).” Reliability of the Isokinetic Trunk Extensor Test, Biering-Sørensen Test, and Åstrand Bicycle Test Assessment of Intra-class Correlation. Coefficient and Critical Difference in Patients With Chronic Low Back Pain and Healthy Individuals. SPINE Volume 26, Number 7, pp771-777. Lippincott Williams & Wilkins, Inc.
28. Kisner C, Colby LA (2007). Therapeutic Exercise Foundations and Techniques, FA Davis Company.
29. Kjærsgaard L (1996). Versegod at side ned. Danske Fysioterapeuten nr.1 p. 7-11.
30. Knusel O, Jelk W (1994). Pezzi-balls and ergonomic furniture in the classroom. Results of a prospective longitudinal study. Schweiz Rundsch Med Prax. Apr 5;83 (14):407-13
31. Knoblich G, Thornton I M, Grosjean M, Shiffrar M (2006). Human Body Perception From The Inside Out. Oxford University Press.
32. Kåss E, Marthilm G (1995). Medisinsk Ordbok. Kunnskapsforlaget 4. utgave.
33. Laskowski ER, Newcomer-Aney K, Smith J (1997). Refining Rehabilitation with proprioception training, The Physician And Sportmedicine, vol 25 nr.10 s89-102.
34. Long D, Ben Debba M, Torgenson W (1996). Persistent back pain and sciatica in the United States: patient characteristics. Journal of Spinal Disorders 9(1): 40-58.
35. Lygren H, (1999). Fingertipp-to-Floor Test. Haukland Sykehus, Bergen, oktober.
36. McGill SM, Kavcic NS, Harvey E (2006). Sitting on a chair or an exercise ball: Various perspectives to guide decision making. Clinical Biomech. 21(4)(pp353-360), May
37. Martinsen M (2007). Økt fysisk aktivitet i skolen – et helsefremmende tiltak. Masterprogram i helsefag Studieretning fysioterapivitenskap Institutt for samfunnsmedisinske fag Universitetet i Bergen.
38. Mandal AC (1983). Det siddende menneske, homo sedens, G.E.C Gads forlag, København.

39. Newell KM (1986). Constrains on the development of coordination. I: M.G Wade & H.T.A Whiting (Red), *Motor development in children: Aspects of coordination and control* (s. 341-360) Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishers. (20 sider).
40. O'Sullivan P, Dankaert W, Burnett A (2006). Lumbopelvic kinematics and trunk muscel activity during sitting on stable and unstable surfases. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. Jan..
41. O'Sullivan P, Burnett A, Floyd A (2003). Lumbal repositioning deficit in a specific low back pain population. *Spine* 28(10): 1074-1079.
42. Parkhurst TH, Burnett CN (1994). Injury and Proprioception in the Lower Back, *JOSPT* volum 19, nr. 5 p.282-295 May.
43. Pedersen AV, Oterhals G (1999). bevegelsesvitenskapens historie og teorigrunnlag. *Fysioterapeuten* nr 3.
44. Perret C, Poiraudeau S, Fermanian J, Colau MML, Benhamou MAM, Revel M (2001). Validity, Reliability and Responsiveness of the Fingertip-to-Floor Test. *Arc Phys MED Rehabil* Vol 82, 1566-1570.
45. Polit DF, Beck CT (2008). *Nursing Research, Generating and Assessing Evidence for Nursing Practice*, Philadelphia: Lippincott Williams& Wilkins.
46. Resland GK (2010). – Fysisk aktivitet må få store plass I skolen. *Stavanger Aftenblad* 21 september, uke 38 nr. 217.
47. Richardson CA, Jull GA (1995). Department of Physiotherapy, University of Queensland Australia Muscle control-pain control. What exercises would you prescribe? *Manual Therapy* 1 p.2-10.
48. Savo (1998). Pressemelding”Savoprisen – Ergonomi 1998” Spisestol med vipp, Oslo 10.09.98.
49. Shumway-Cook A, Wollacott M. (1995). *Motor Control: Theory and Practical Implications*. Williams & Wilkins.
50. Sigmundsson H, Haga M (2004). *Motorikk og samfunn. En samfunnsvitenskapelig tilnærming til motorisk atferd*. SEBU Forlag, Oslo.

51. Sigmundsson H, Pedersen AV (2000). Motorisk Utvikling. SEBU Forlag 1 utgave, Oslo.
52. Sjølie AN (1998). ”Bosted og Kropp. Gjøremaal, Fysisk Funksjonsevne og Ryggplager Hos Ungdom i Bygd og By ” Hovedfagsoppgave i Fysioterapi seksjon for Fysioterapivitenenskap, Universitetet i Bergen.
53. Størheim K (1997).” Fra Australia: Ny kunnskap om rygg” Fysioteterapeuten nr.9 1997s.24.
54. Støre B (1981) ”Sittestillingens biomekanikk” Fysioterapeuten, volum 48, s. 540-545, november.
55. Thelen E (1995) Motor development. Anew synthesis. American psychologist, 70, 79-95. (15 sider).

Vedlegg 1-5

Vedlegg 1 – Spørreskjema subjektive opplevelse

Vedlegg 2 – Forespørsel om deltakelse i undersøkelse – Bjerkreim skole

Vedlegg 3 – Forespørsel om deltakelse i undersøkelse – Undheim skole

Vedlegg 4 – Samtykkeerklæring

Vedlegg 5 – Svar søknad etisk komité

Spørreskjema

Personlige data

Ditt kjønn: <input type="checkbox"/> Jente <input type="checkbox"/> Gutt	Din alder <input type="checkbox"/> 12 år <input type="checkbox"/> 13 år
Din høyde _____ cm	Din vekt _____ kg

Skolevei

Hvordan kommer du deg til skolen? Velg ett av alternativene nedenfor:

<input type="checkbox"/> Går til skole	Antall kilometer _____ km.
<input type="checkbox"/> Sykler til skolen	Antall kilometer _____ km
<input type="checkbox"/> Kjører til skole	Antall kilometer _____ km.

Organisert fysisk aktivitet

Hvor ofte er du på organisert fysisk aktivitet? Velg ett av alternativene nedenfor:

<input type="checkbox"/> 0 dager i uken	Antall timer _____ t.	<input type="checkbox"/> 3 dager i uken	Antall timer _____ t.
<input type="checkbox"/> 1 dag i uken	Antall timer _____ t.	<input type="checkbox"/> 4-5 dager i uken	Antall timer _____ t.
<input type="checkbox"/> 2 dager i uken	Antall timer _____ t.	<input type="checkbox"/> 6-7 dager i uken	Antall timer _____ t.

Sitter i fritid

I hvilke aktiviteter sitter du i fritiden din? Og antall timer per dag. Velg det som passer:

<input type="checkbox"/> TV	Antall timer _____ t.	<input type="checkbox"/> Annet	Antall timer _____ t.
<input type="checkbox"/> Data	Antall timer _____ t.	Beskriv eventuelt annet her: _____	

Sitter på ball/stol

Sitter du på ball? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei, sitter på stol Hvis ja, antall år? __ år.	Sitter du vanligvis godt? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

Trivsel

Velg det som passer:

<input type="checkbox"/> Jeg trives på skolen	<input type="checkbox"/> Jeg trives i friminuttet
<input type="checkbox"/> Jeg trives i klasserommet	<input type="checkbox"/> Jeg er ute og leker eller spiller ball i friminuttet

Plager

Hvor ofte har du disse plagene? Sett kryss for det som passer.

Hodepine
 Sjelden Aldri Hver måned En gang i uken Flere ganger i uken Daglig

Vondt i nakke, skuldre og/eller armer
 Sjelden Aldri Hver måned En gang i uken Flere ganger i uken Daglig

Rygg
 Sjelden Aldri Hver måned En gang i uken Flere ganger i uken Daglig

Mage
 Sjelden Aldri Hver måned En gang i uken Flere ganger i uken Daglig

Hele kroppen
 Sjelden Aldri Hver måned En gang i uken Flere ganger i uken Daglig

FORESØRSMÅL OM Å DELTA I EN UNDERSØKELSE

Til: Foreldre/foresatt og elever i 6 og 7 klasse ved Bjerkreim skole.

”Ball eller stol som sitteanordning i klasserommet”

Hensikten med undersøkelsen:

Bjerkreim skole har valgt å la skoleelevene i 5-7 klasse sitte på stor baller i undervisningstimene. Dette er et meget spennende tiltak og viser at det er vilje og ønske om å forebygge ryggplager fra skolens side. Denne undersøkelsen er grunnlaget for masteroppgaven i fysioterapivitenskap for fysioterapeut Frode Skretting ved Universitetet i Bergen. Undersøkelsen ønsker å se på om det er målbare forskjeller på balanse, styrke og bevegelighet i rygg og bekken hos elevene ved Bjerkreim skole og Undheim skole. Undheim skole er valgt ut som kontroll skole da elevantallet og sammensetning har mange likhetstrekk med Bjerkreim skole. Elevene ved Undheim skole sitter på vanlige stoler i undervisningstimene.

Opplysninger om elevene:

I forkant av undersøkelsen måles høyde vekt, registrering av alder og kjønn. I tillegg ønsker en og kartlegge aktivitetsmønsteret til den enkelte elev i løp av en uke.

Testsituasjonen:

Testingen av skoleelevene ledes av fysioterapeut Frode Skretting. Lærerne ved skolen vil være med når testingen av elevene pågår, slik at elevene har kjente personer med seg. Utvalgte tester som blir brukt er godt utprøvd og testet, og det vil ikke innebærer noe fare for deltakerne. Det blir satt fokus på at ingen elever skal oppleve at de ikke mestrer, da testsituasjonen er enkeltvis og testresultat bli anonymisert.

Dine rettigheter

Alle opplysningene vil bli anonymisert, og det vil ikke bli mulig å spore opplysningene tilbake til personene. Elevens navn og adresse kommer ikke til å bli registrert. Opplysningene skal kun brukes til undersøkelsens formål.

Det er frivillig å delta i undersøkelsen og du kan når som helst trekke deg uten å oppgi grunn.

Med hilsen

Frode Skretting
Fysioterapeut/student

FORESPØRSMÅL OM Å DELTA I EN UNDERSØKELSE

Til: Foreldre/foresatt og elever i 6 og 7 klasse ved Undheim skole.

”Ball eller stol som sitteanordning i klasserommet”

Hensikten med undersøkelsen:

Antall timer vi sitter i løp av en dag øker. Varierte og gode sittestillinger kan være av betydning i det forebyggende arbeide mot muskel og skjelett plager. Som en del av min masteroppgave ved seksjon for fysioterapivitenenskap, ved Universitetet i Bergen, ønsker jeg Frode Skretting å undersøke styrke og bevegelighet av rygg og bekken samt kroppsbalanse hos elevene ved Undheim skole. Jeg har valgt ut tre forskjellige tester for å undersøke dette. Undersøkelsen vil ta ca 20 min. resultatet fra undersøkelsen vil bli sammenlignet med resultatet fra en tilsvarende undersøkelse ved en annen skole, der elevene sitter på store baller i undervisningstimene fra 5-7 klasse.

Opplysninger om elevene:

I forkant av undersøkelsen måles høyde vekt, registrering av alder og kjønn. I tillegg ønsker en og kartlegge aktivitetsmønsteret til den enkelte elev i løp av en uke.

Testsituasjonen:

Testingen av skoleelevene ledes av fysioterapeut Frode Skretting. Lærerne ved skolen vil være med når testingen av elevene pågår, slik at elevene har kjente personer med seg. Utvalgte tester som blir brukt er godt utprøvd og testet, og det vil ikke innebærer noe fare for deltakerne. Det blir satt fokus på at ingen elever skal oppleve at de ikke mestrer, da testsituasjonen er enkeltvis og testresultat bli anonymisert.

Dine rettigheter

Alle opplysningene vil bli anonymisert, og det vil ikke bli mulig å spore opplysningene tilbake til personene. Elevens navn og adresse kommer ikke til å bli registrert. Opplysningene skal kun brukes til undersøkelsens formål.

Det er frivillig å delta i undersøkelsen og du kan når som helst trekke deg uten å oppgi grunn.

Med hilsen

Frode Skretting
Fysioterapeut/masterstudent

SAMTYKKE ERKLÆRING

Vær vennlig å gi ditt svar på om du vil delta i undersøkelsen på svarslippen under.
Prosjektleder kan kontaktes på telefon 977 62 440.

Gir med dette mitt samtykke til å delta i undersøkelsen om effekt av å sitte på ball/stol i undervisningstimene.

Navn

Sted og dato



UNIVERSITETET I OSLO

DET MEDISINSKE FAKULTET

Stipendiat Tove Dragesund
Fortunen 4
Kalfarveien 31
5009 Bergen

Regional komité for medisinsk og helsefaglig
forskningsetikk Sør-Ost D (REK Sør-Ost D)
Postboks 1130 Blindern
NO-0318 Oslo

Telefon: 22 85 05 93

Telefaks: 22 85 05 90

E-post: i.m.middelthon@medisin.uio.no

Nettadresse: www.etikkom.no

Dato: 21.01.10

Deres ref.:

Vår ref.: 2009/2205

Ball eller stol som sitteanordning i klasserommet?

Vi viser til svar på merknader av 21.01.10 i forbindelse med godkjenning av det ovenfor nevnte forskningsprosjekt.

Prosjektleder er cand. san. Tove Dragesund.

Forskningsansvarlig er Universitetet i Bergen.

Vedtak:

Komiteen har vurdert søknaden med svar på merknader og godkjenner prosjektet med hjemmel i helseforskningsloven § 10.

Tillatelsen er gitt under forutsetning av at prosjektet gjennomføres slik det er beskrevet i søknaden, svar på merknader, protokollen og de bestemmelser som følger av helseforskningsloven med forskrifter.

Dersom det skal gjøres endringer i prosjektet i forhold til de opplysninger som er gitt i søknaden må prosjektleder sende endringsmelding til REK. Vi gjør oppmerksom på at hvis endringene er vesentlige må prosjektleder sende ny søknad, eller REK kan pålegge at dette gjøres.

Forskningsprosjektets data skal oppbevares forsvarlig, se personopplysningsforskriften kapittel 2, og Helsedirektoratets veileder for «Personvern og informasjonssikkerhet i forskningsprosjekter innenfor helse- og omsorgssektoren», <http://www.norsk-helsenett.no/informasjonsikkerhet/bransjenormen/Personvern%20og%20informasjonssikkerhet%20i%20forskningsprosjekter%20v1.pdf>

Tillatelsen gjelder til 31.12.2011. Av dokumentasjonshensyn skal opplysningene likevel bevaret inntil 31.12.2013. Opplysningene skal lagres avidentifisert, dvs. adskilt i en

nøkkel- og en opplysningsfil. Opplysningene skal deretter anonymiseres eller slettes.

Prosjektet skal sende sluttmelding til REK Sør-Øst D senest 31.06.2012.

Med vennlig hilsen

Stein A. Evensen
Professor dr.med.
leder

Ingrid Middelthon
seniorrådgiver