

# Treningsprogram for å forebygge korsbåndskader hos håndballspillere

- Ble programmet gjennomført etter retningslinjene?
- Compliance-registrering
- Evaluering av treningsprogrammet



Ingeborg Hoff Brækken  
Hovedfagsoppgave  
Helse og Idrett  
NIH 2000

## **Sammendrag**

Dette delprosjektet er del av en større prospektiv studie med intensjon om å forebygge fremre korsbåndskader hos kvinnelige håndballspillere i elite-, 1. og 2. divisjon i Norge.

Intervensjonen var et treningsprogram som ble gjennomført i sesongen 1999/2000. Hensikten med dette delprosjektet var å se på gjennomføringen av treningsprogrammet. Målet var at klubbene skulle ha et oppmøte på minimum 75% av spillerne og at spillerne skulle ha gjennomført treningsprogrammet mer enn 15 ganger. Et annet mål var og å se om oppfølgingen ble gjennomført i tråd med opplæring og video. Vi ønsket også å få en subjektiv evaluering av treningsprogrammet fra spillerne.

Bakgrunnen for studien er at mange kvinner rammes av fremre korsbåndskader.

Håndballspillere er spesielt utsatt. Tidligere studier har vist effekt av treningsprogram for å forebygge idrettsskader. Ingen har registrert compliance eller evaluert gjennomføringen av treningen i disse studiene.

Delprosjektet var basert på registreringsskjemaer fra alle klubbene (n=58 klubber og 952 spillere), observasjoner i seks klubber i Oslo og Akershus (n=95 spillere) samt intervjuer med to spillere i hver av de sistnevnte klubbene.

Treningsprogrammet var hovedsakelig basert på sansemotorisk trening, men også utformet for å forsøke å endre spillernes teknikk i finter og landing etter hopp.

Denne oppgaven viste at kun 15 av 58 klubber (26%) hadde over 75% av spillerne på treningen og gjennomførte programmet minst 15 ganger. Eliteserien hadde best compliance med 42%, deretter kom 1. divisjon med 23% og til slutt 2. divisjon med 21%.

Fellestreninger ble kun utført ved 67% av de 27 korsbåndtreningene som ble observert. Det var svært ulik organisering i klubbene når det gjaldt hvem som hadde ansvaret for treningene, hvor treningen foregikk og om det ble tatt tid. Kvaliteten på utførelsen av øvelsen var best når fysioterapeuter ledet treningene, når det ble gitt mange kommentarer og når det ble tatt tid. Spillerenes tilbakemeldingen på øvelsene var at de kunne vært mer utfordrende og mer håndballspesifikke.



## Forord

Jeg vil først få lov til å takke mine veiledere Roald Bahr og Lars Engebretsen for god veiledning og godt samarbeid. Hele prosjektgruppen bør også få en stor takk, det hadde ikke vært mulig å gjennomføre denne oppgaven uten støtte og samarbeid fra dere. En spesiell takk vil jeg gi til Grethe Myklebust og Odd-Egil Olsen for gode råd og korrekturlesing.

Jeg vil også takke:

- trenerne og fysioterapeutene i klubbene. De har hjulpet oss med gjennomføringen av treningsprogrammet og innsamling av data.
- spillerne som har deltatt.
- Inger Holm for hjelp med litteratur og utforming av ulike skjemaer.
- Ingar Holme for hjelp med statistikk.
- Mari Kristin Sisjord for hjelp og veiledning på den kvalitative delen av oppgaven.
- bibliotekarene på NIH for utmerket hjelp.
- Kjetil Brækken for god støtte og korrekturlesing.

Ingeborg Hoff Brækken  
Norges Idrettshøgskole  
Sommeren 2000

## Begrepsavklaring

Adherence:	Synonymt med compliance
Afferente impulser:	Impulser som er oppstått i organer og som føres inn til sentralnervesystemet via nerver.
Compliance:	Compliance defineres som hvor stor prosentandel av personene eller klubbene som når et fastsatt mål. I denne oppgaven er målet at treningen skal gjennomføres minst 15 ganger og med minimum 75 % av spillerne i klubben.
Efferente impulser:	Impulser fra sentralnervesystemet og som går ut til organer.
Genu	Kne
Fysisk aktivitet:	Defineres som enhver muskel og skjelettaktivitet som resulterer i et energiforbruk.
Hamstrings:	Muskelen som bøyer i kneleddet (knebøyer).
Leddspill:	Anterior/posterior glidning av tibia i forhold til femur (laxity).
Noncompliers	De personene/ klubbene som ikke klarer å gjennomføre treningen etter målsettingen. Se compliance for denne oppgaven.
Notchdimensjon:	Størrelsen på notchen bestemmes av bredden på foramen interkondylaris og bredden på distale femur på nivå med popliteafuren.
Oppmerksomhetstrening:	Trening som har til hensikt å gjøre utøvere oppmerksomme på kroppsstillinger som assosiert med skademekanismene for en skade.
Postural kontroll:	Evne til å stabilisere kroppen og opprettholde balansen
Propiosepsjon:	Afferente impulser fra bevegelsesapparatet og inn til sentralnervesystemet. Leddsans, stillingsans.
Quadriceps:	Muskel som strekker i kneet (kneestrekker).
Reproduserbarhet:	Pålitelighet
Sansemotorikk:	Samspelet mellom sanseintrykk fra bevegelsesapparatet og de motoriske funksjoner i kroppen. Består både av afferente og efferente impulser.
Valgus	I kneet resulterer dette i kalvbenthet og måles med Q-vinkel (quadriceps vinkel) som er vinkelen mellom en linje fra spina iliaca anterior superior til midt på patella, og en linje fra midt på patella til tuberossitas tibiae.
Validitet:	Gyldighet

Varus: Lemmene spriker ut fra midtlinjen, motsatt av valgus. I kneet resulterer dette i hjulbenthet

# Innholdsfortegnelse

1.0 INNLEDNING	1
1.1 PROBLEMSTILLING	2
2.0 TEORI	3
2.1 ER IDRETTSKADER ET PROBLEM?	3
2.1.1 Forekomst av fremre korsbåndskader	4
2.1.2 Konsekvenser etter fremre korsbåndskade	5
2.2 ÅRSAKSFORHOLD TIL FREMRE KORSBÅNDSKADER	6
2.2.1 Meeuwisses multifaktorielle etiologimodell	6
2.2.2 Indre risikofaktorer	6
2.2.3 Ytre risikofaktorer	9
2.2.4 Skademekanismer	10
2.2.5 Oppsummering av årsaksforhold	12
2.3 FOREBYGGING AV IDRETTSSKADER	12
2.3.1 Sansemotorisk trening	13
2.3.2 Teknikktrening	16
2.3.3 Oppmerksomhet, bevisstgjøring	18
2.3.4 Styrketrening	19
2.3.5 Forebygging av idrettskader ved trening – et sammendrag	20
2.4 COMPLIANCE	21
2.4.1 Helsefremmende arbeid	22
2.4.2 Modell for forandring av vaner	23
2.4.3 Treningsstudier og compliance	25
2.4.4 Oppsummering av faktorer knyttet til compliance	33
3.0 METODE	34
3.1 UTVALG	34
3.2 TRENINGSPROGRAMMET	34
3.2.1 Opplæring av trenere og spillere	36
3.3 REGISTRERINGSSKJEMA	36
3.3.1 Utarbeidelse av registreringsskjema	36
3.3.2 Prosedyre	37
3.3.3 Databehandling	37
3.4 OBSERVASJON	37
3.4.1 Utvalg av klubber	38
3.4.2 Utarbeidelse av observasjonsskjemaene	38
3.4.3 Prosedyre	39
3.5 INTERVJU	40
3.5.1 Utvalg	40
3.5.2 Intervjuguide	40
3.5.3 Prosedyre	41
3.5.4 Databehandling	42
3.6 ETISKE FORHOLD	42
3.7 STATISTISKE BEREGNINGER	42

4.0 RESULTATER	43
4.1 REGISTRERINGSSKJEMA	43
4.1.1 Oppmøte	43
4.1.2 Antall treninger	43
4.1.3 Treningstid	44
4.1.4 Sluttevaluering	44
4.1.5 Merknader	45
4.2 OBSERVASJON	45
4.2.1 Oppmøte	45
4.2.2 Organisering	45
4.2.3 Tidsbruk	46
4.2.4 Bevegelseskvalitet	47
4.2.5 Ansvarlig	48
4.3 INTERVJU	48
4.3.1 Tidsbruk	48
4.3.2 Organisering	49
4.3.3 Motivasjon	49
4.3.4 Tilbakemeldinger på øvelsene	50
4.3.5 Læring	51
4.3.6 Oppfølging	51
4.4 SAMMENLIGNING AV REGISTRERINGSSKJEMAER, OBSERVASJON OG INTERVJU	51
4.4.1 Antall treninger	51
4.4.2 Oppmøte	52
4.5 REPRODUSERBARHET – OBSERVASJONER	52
5.0 DISKUSJON	53
5.1 METODEKRITIKK	53
5.1.1 Observasjon	53
5.1.2 Registreringsskjema	54
5.2 COMPLIANCE	55
5.2.1 Oppmøte	56
5.2.2 Antall treninger	56
5.2.3 Oppmøte og antall treninger sett under ett:	56
5.2.4 Andre faktorer som påvirker compliance	57
5.3 ORGANISERING AV KORSBÅNDTRENINGEN	59
5.4 TRENINGSPROGRAMMET	60
5.5 HVORDAN FÅ EN HØYERE COMPLIANCE?	62
6.0 KONKLUSJON	64
LITTERATURLISTE	65



## 1.0 Innledning

Håndball er en av de mest populære ballidrettene i Norge. Idretten er karakterisert ved høyt tempo, hopp og raske retningsforandringer (Strand og medarb. 1990). Omlag 90 % av fremre korsbåndskader oppstår i forbindelse med sportsaktiviteter (Risberg 1996). I en prospektiv studie som gikk over tre håndballsesonger fant Myklebust og medarb. (1998) at risikoen for å få en slik skade under trening er fem ganger større for kvinner enn for menn, og i kampsituasjon er risikoen hele syv ganger større for kvinnene enn mennene. Insidensen av fremre korsbåndskader er svært høy i kvinnehåndball. Det er et stort problem for klubbene at de mister mange gode spillere, og for spilleren som rammes er en korsbåndskade et stort problem på grunn av både akutte plager og mulige senplager.

Litteraturen viser at ulike typer øvelser kan redusere forekomsten av korsbåndskader. Caraffa og medarb. (1996) påviste en reduksjon på hele 86% i antall korsbåndskader hos mannlige italienske fotballspillere etter innføring av et sansemotorisk treningsprogram. Andre studier finner også betydelige reduksjoner, dog mindre uttalt (Wedderkopp og medarb. 1999). Også ved innføring av oppmerksomhetstrening og teknikktraining har man funnet betydelige reduksjoner i korsbåndskader og andre idrettsskader (Ettliger og medarb. 1995, Bahr og medarb. 1997, Hewett og medarb. 1999). Det er ikke registrert hvordan spillerene fulgte treningsprogrammet ved noen av disse studiene. Man kan vanskelig påpeke en treningseffekt uten å vite hvor mye personene har trent. For å sikre at utøvere gjennomfører programmet er det viktig å registrere oppmøte, kvalitet på gjennomføring av øvelsene og hvordan treningen blir organisert.

Vi har utarbeidet en prospektiv intervensjonsstudie som har til hensikt å få redusert antall korsbåndskader hos kvinnelige håndballspillere i norsk eliteserie, første- og andredivisjon. Til nå har prospektive intervensjonsstudier ikke vært utført i kvinnehåndball hvor forekomsten av korsbåndskader er svært høy. Omtrent 60 håndballklubber er med i studien. Studien skal gå over tre sesonger, og startet sesongen 1998/1999. I denne sesongen ble antall korsbåndskader registrert og systematisert. Selve treningsprogrammet ble gjennomført i sesongen 1999/2000, og antall skader ble igjen registrert. Neste sesong (2000/2001) vil bli tilsvarende denne sesongen, men med små endringer.

Treningsprogrammet kalles korsbåndtrening og øvelsene var hovedsakelig basert på sansemotorisk trening.

### **1.1 Problemstilling**

Formålet med dette delprosjektet var todelt. Det første formålet var å vurdere gjennomføringen av treningsprogrammet. På bakgrunn av dette ble problemstillingen presisert ytterligere med følgende spørsmål:

- Hvor stor compliance hadde hovedprosjektet i sesongen 1999/2000?
- Var det en hensiktsmessig organisering
  - i forhold til retningslinjene?
  - i forhold til kvaliteten på utførelse av øvelsene?

Det andre formålet var å få en subjektiv evaluering av treningsprogrammet fra håndballspillerne.



Undersøkelsen ble gjennomført med 370000 sveitsiske utøvere i alderen 14 – 20 år. Dette viser at idrettsskader, og spesielt kneskadene er et betydelig problem. Håndball er en av idrettene som fører til mange idrettsskader.

### 2.1.1 Forekomst av fremre korsbåndskader

De fleste korsbåndskadene i idrett oppstår i håndball, fotball og alpint (Engebretsen og medarb. 1990, Harter og medarb. 1988, Risberg og Ekeland 1994). Hewett og medarb. (1999) finner en forekomst av alvorlige kneskader (fremre- og bakre korsbåndskader, samt sidebåndskader) på 0,12 til 0,43 skader per 1000 spilletimer for kvinner (n=1263 utøvere, totalt 14 skader). Deltagerne i studien var volleyball -, fotball- og basketballspillere.

I norsk elitehåndball har forekomsten av fremre korsbåndskader vært stabilt høy de siste årene. Myklebust og medarb. (1998) fant at insidensen for fremre korsbåndskader blant kvinner er  $0.31 \pm 0.06$  skader per 1000 spilletimer, og  $0,91 \pm 0.19$  skader per 1000 kamptimer. Tallene er hentet fra norsk elitehåndball (n=24 klubber, både menn og kvinner) i perioden 1993-1996. Setter man en time håndballspill opp mot en trening/kamp tilsvarer dette skadene man finner i kvinnefotball og kvinnebasketball i USA (0,31 og 0,29 skader per 1000 treninger/ kamper) (Arendt og Dick 1995). Antageligvis er forekomsten høyere i kvinnehåndball da en trening/kamp som Arendt og Dick (1995) referer til, antageligvis varer lengre enn en time. To andre studier viser en betydelig lavere forekomst av fremre korsbåndskader (0,09 og 0,1 skader per 1000 spilletimer og kamptimer) (Löes og medarb. 2000, Bjordal og medarb.1997). Datagrunnlaget til Bjordal og medarb.(1997) er retrospektivt med et utvalg fra antall korsbåndskader som ble sendt til ortopedisk vurdering i Hordaland fylke i Norge.

**Tabell 2.1** Risikorate for kvinner kontra menn for å pådra seg en korsbåndskade i ulike studier.

Studie	Risikorate	Idrettsgren	Antall kneskader
Hewett og medarb.(1999)	4,8	Fotball, volleyball og basketball	14 kneskader
Myklebust og medarb. (1998)	5,0	Håndball i trening	28 fremre korsbåndskader
Myklebust og medarb. (1998)	7,0	Håndball i kamp	28 fremre korsbåndskader
Arendt og Dick (1995)	4,1	Basketball	238 fremre korsbåndskader
Lindenfeld og medarb. (1994)	5,8	Fotball	32 kneskader
Gray og medarb. (1985)	5,0	Basketball	23 fremre korsbåndskader

Flere studier viser en høyere forekomst av fremre korsbåndskader blant kvinnelige utøvere sammenlignet med menn (tabell 2.1). Det finnes ingen sikker forklaring på hvorfor kvinner rammes i større grad enn menn (Arendt og Dick 1995).

### **2.1.2 Konsekvenser etter fremre korsbåndskade**

Av idrettsskadene vil kneskader ofte gi de største konsekvensene vurdert på grunnlag av langvarig fravær fra idrett, langvarige plager og størrelsen på utbetalinger fra forsikringsselskap. Av alle skadene som oppstod i studien til Nielsen og Yde (1988) var 10% kneskader. Hele 70% av spillerne med kneskader hadde ikke full funksjon i kneet seks måneder etter skaden. Korsbåndskader fører til smerte og ustabilitet i kneleddet. Noyes og medarb. (1983) fant at 69% av personene som fikk en fremre korsbåndskade for gjennomsnittlig 11 år siden hadde smerter i kneet og 65% følte at kneet "glapp unna" ved sportslige aktiviteter.

Grøntvedt og medarb. (1996) viser at de fleste blir mer stabile etter en operasjon. Til tross for godt klinisk resultat etter en slik operasjon vil ikke alle utøverne returnere til samme idrettsnivå etter en korsbåndskade. Ulike studier viser at det er store variasjoner i andelen av fotballspillere som fortsatte sin fotballkarriere etter en fremre korsbåndskade. Roos og medarb. (1995) fant 30% og Bjordal og medarb. (1997) fant hele 89%.

En korsbåndskade kan gi betydelig, tidlig medisinsk invaliditet. I tillegg til den økte risikoen for å få et ustabil kne har det vist seg at korsbåndskader ofte fører til skader på bruske og menisk og dette kan igjen føre til kneleddsartrose (slitasje på brusken og/eller benet i kneet). Omtrent 10-15 år etter en korsbåndskade får 44-90 % av pasientene påvist røntgenologisk artrose (Lund og medarb. 1994, Roos og medarb. 1994, Noyes og medarb. 1983, Sherman og medarb. 1988).

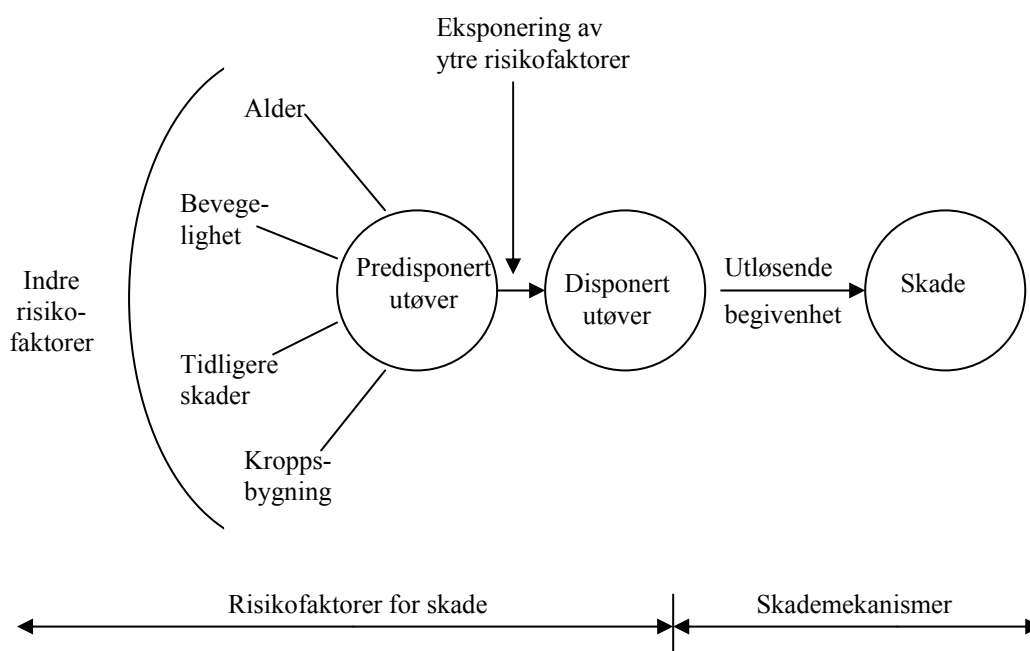
Man kan konkludere med at idrettsskader er et problem, og da spesielt kneskader.

Forekomsten av fremre korsbåndskader er spesielt stor blant kvinner. Det kan se ut som kvinnehåndball gir flere skader enn både fotball og andre idretter. Problemene etter en slik skade vil være stor for både spillere, klubben og samfunnet. Det er ikke uvanlig med ustabilitetsplager, bruskskader og meniskskader i tilknytning til en fremre korsbåndskade.

## 2.2 Årsaksforhold til fremre korsbåndskader

### 2.2.1 Meeuwisses multifaktorielle etiologimodell

Årsaken til en skade kommer av ulike faktorer. Meeuwisse la i 1994 frem en modell som viser sammenhengen mellom indre og ytre risikofaktorer, samt skademekanismene. Indre risikofaktorer kan bidra til å predisponere en person til å få en skade (fig. 2.2). Selv om de predisponerende faktorene kan være avgjørende for om en skade kan oppstå, er de alene ikke tilstrekkelige til selv å forårsake denne. Når utøveren eksponeres for ytre risikofaktorer blir utøveren disponert for å pådra seg en korsbåndskade. Ytre risikofaktorer kan være utstyr, værforhold og underlag. Utøveren er som regel nødt til å utsette seg for et provoserende bevegelsesmønster for at en skade skal oppstå. På bakgrunn av dette er det viktig å se sammenhengen mellom flere ulike faktorer for å kunne forklare hvordan en skade kan oppstå.



**Figur 2.2** Meeuwisses (1994) multifaktorielle etiologimodell.

### 2.2.2 Indre risikofaktorer

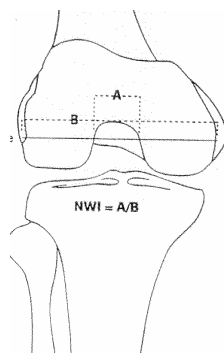
Arendt og Dick (1995) beskriver i sin litteraturstudie fire indre risikofaktorer i forhold til å være predisponert for en fremre korsbåndskade. Dette er graden av leddspill, akseforhold i knærne, notchdimensjonen (fig 2.3) og størrelsen på selve korsbåndet. I tillegg har det kommet noen studier som ser på sansemotorikk og den hormonelle syklusen. Andre faktorer som alder, vekt, bevegelighet og tidligere skader kan virke inn på de fleste skader (Meeuwisse 1994). Faktorer som styrke, kondisjon, tekniske ferdigheter og erfaring defineres av Arendt

og Dick (1995) som ytre risikofaktorer. Dette vil i denne oppgaven bli kategorisert som indre risikofaktorer. Dette er i tråd med teoriene til Meeuwisse (1994).

### Notchdimensjon og genu valgus

Det er enighet om at notchdimensjonen er en viktig risikofaktor for fremre korsbåndskade. Bredden på notchen samsvarer med bredden på fremre korsbånd. Kvinner har både en smalere notch og et smalere fremre korsbånd enn menn (Davis og medarb. 1999). Flere studier viser at en trang interkondylær notch predisponerer for fremre korsbåndskade (Shelbourne og medarb. 1997, 1998, Souryal og medarb. 1988). Lund-Hanssen og medarb. (1994) finner at kvinnelige håndballspillere som har en smalere notchdimensjon enn 17 mm har seks ganger så stor risiko for en fremre korsbåndskade enn spillere med bredere notch.

Sammenheng mellom størrelsen på selve korsbåndet og notchdimensjonen har vært studert, men studier viser at dette forholdet alene ikke er en kritisk indre risikofaktor for å pådra seg en fremre korsbåndskade. Formen på selve notchen kan også variere fra person til person. En ”A-formet” notch kan disponere for fremre korsbåndskade, fremfor en ”U/C-form” eller ”H-form” (Huston og medarb. 2000). En retrospektiv studie fant ingen sammenheng mellom skadeforekomst og genu valgus (Gray og medarb. 1985).



**Figur 2.3** Figuren viser sammenheng mellom notchdimensjonen (A) og bredden på distale femur på nivå med popliteusfuren (B). Notch Width Indeks (NWI) er forholdet mellom disse variablene (Huston og medarb. 2000, side 53).

Smal notch og antageligvis en ”A” formet notch øker risikoen for en fremre korsbåndskade. Det er usikkert om størrelsen på selve korsbåndet og genu valgus påvirker skaderisikoen

### Leddspill og sansemotorikk (proprioepsjon)

Leddspillet bestemmes blant annet av elastisiteten og lengden på fremre korsbånd. Nicholas (1970) fant at fotballspillere med stort leddspill i kneet hadde økt risiko for kneskader i

forhold til menn med lite leddspill. Leddspillet ble testet med fire tester hvor utøverne skulle innta ulike stillinger, for å registrere bevegelsesutslaget i rygg, hofter, kne og overekstirimitet. Gyldigheten til disse testene er ikke nevnt. Det ble derimot ikke funnet sammenheng mellom leddspill i kneet og forekomst av korsbåndskader i to andre studier (Weesner og medarb. 1986, Daniel og medarb. 1983). Det er også bevist at etter en treningsøkt vil kneet ha et større leddspill enn før treningen (Skinner og medarb. 1985, Barene 1997).

Rozzi og medarb. (1999) fant at kvinner hadde et økt leddspill, og nedsatt proprioepsjon i forhold til menn (testet ved evnen til å registrere bevegelse). Forfatterene konkluderer med at kvinner kompenserer for den statiske instabiliteten ved økt hamstringsaktivitet, og at de på denne måten oppnår en funksjonell knestabilitet ved aktiviteter. Dette stemmer godt med det Huston og Wojtys (1996) fant da de undersøkte 40 kvinnelige eliteutøvere, 60 mannlige eliteutøvere og 40 kontroller. De kvinnelig idrettsutøverne og kontrollene hadde et større leddspill, svakere muskelstyrke og utholdenhet enn mennene. Sammenlignet med mennene brukte kvinnene lengre tid på å oppnå maksimal muskelkraft i hamstrings under isokinetisk testing. Det var ingen forskjell mellom gruppene når det gjaldt musklens reaksjonstid på reflekser, men rekrutteringsmønsteret til musklene varierte mye hos noen kvinnelige utøvere. Grunnen til at det tar lenger tid å oppnå maksimal kontraksjon i hamstrings kan være en svakhet i den preaktiverte muskulære aktiviteten eller at kvinnene ikke klarer å utvikle muskelkraften så raskt at kreftene mot kneleddet reduseres.

Det er ikke sikkert bevist at stort leddspill øker sjansene for å få en korsbåndskade. Det er også uklart om det er forskjeller mellom menn og kvinner når det gjelder sansemotorikk.

### **Styrke**

Det er stor uenighet i forhold til om en ubalanse i muskulaturen med en sterk quadriceps og en svak hamstrings vil øke risikoen for skade. Arendt og Dick (1995) viser i sin litteraturstudie at få studier har sett på eksentrisk muskelarbeid, og få studier har sikre data på utholdende muskelarbeid. Styrkestudiene er ofte utført i åpen kjede, det vil si at distale ende på benet er fri, mens proksimale ende er fiksert. Kvinner har normalt redusert forhold mellom styrken i hamstrings kontra quadriceps i forhold til menn. Det er ikke funnet samsvar mellom dette styrkeforholdet og insidensen av kneskader hos fotballspillere (Grace og medarb. 1984). Lund-Hanssen og medarb (1994) fant at kvinnelige håndballspillere med en fremre korsbåndskade hadde en høyere hamstrings-quadricepsratio enn de uten skade. På bakgrunn av



de ovennevnte studiene kan man ikke sikkert si at styrken i quadriceps og hamstring påvirker forekomsten av fremre korsbåndskader.

### **Menstuasjonssyklus**

Flere studier viser at den hormonelle syklusen, og hormonet østrogen kan virke inn på skadeforekomsten (Gray og medarb. 1985, Wojtys og medarb. 1998, Myklebust og medarb. 1998). I studien til Myklebust og medarb. (1998) ser det ut til at det er en økt risiko for fremre korsbåndskader i perioden før og etter starten på menstruasjonsperioden ( $p < 0.01$ ). Det var sikre data på menstruasjonshistorien hos 17 av 23 kvinner som var skadet. Fem skader oppsto i menstruasjonsfasen, to i folikkelfasen (dag 1-9), en i tidlig lutealfase og ni skader i sen lutealfase (dag 15 til slutten av syklusen). Wojtys og medarb. (1998) finner derimot at det er flest korsbåndskader i egglosningsfasen (dag 10-14). Disse to studiene viser forskjellig resultat, og man kan derfor ikke trekke noen slutning som tyder på at de hormonelle svingningene i menstruasjonssyklusen er avgjørende for fremre korsbåndskader.

### **2.2.3 Ytre risikofaktorer**

Ytre risikofaktorer kan være utstyr, værforhold og underlag. Det vil nå kort bli sett på to faktorer. Dette er friksjon mellom sko og underlag samt rask økning i treningsmengde.

Studien til Myklebust og medarb. viste (1997) at de fleste fremre korsbåndskadene oppsto i situasjoner hvor det var høy friksjon mellom sko og underlag. I denne studien var det ingen forskjell i skadeforekomst mellom kampene når de ble spilt på ulikt type gulv (parkett eller kunstdekke). Strand og medarb. (1990) finner derimot at det er en signifikant høyere insidens av korsbåndskader på kunstdekke enn på parkett. Det er dermed usikkert om halldekket er av avgjørende karakter for skaderisikoen. Friksjon mellom sko og underlag er klart en risikofaktor for fremre korsbåndskader

Arendt og Dick (1995) beskriver at kvinner kontra menn ofte har en meget raskt økende treningsmengde og kampmengde i USA, spesielt når det gjelder fotball, og at dette kan føre til at spillerne mangler erfaring, og lettere skader seg. Dette står i motsetning til Myklebust og medarb. (1997). De fant en høyere forekomst blant de mest erfarne spillerne i kvinnehåndball. Andel fremre korsbåndskader lå på 4,5% i elitedivisjon, 2,0% i 1.divisjon og 1,3% i 2. divisjon

### 2.2.4 Skademekanismer

Flere studier har sett på mekanikken i forbindelse med fremre korsbåndskader. Studier er utført innen ulike idretter og metodene har vært både spørreskjema og video. Andre studier har vært kadaverstudier. De eksakte skademekanismene for korsbåndskader som skjer i håndball er ikke fullstendig klarlagt (Myklebust og medarb. 1998). Skademekanismene ved fremre korsbåndskader i idretter generelt vil først bli belyst i dette kapittelet, og deretter vil de spesifikke skademekanismene i håndball bli belyst.

I hovedsak er det fire skademekanikker som forårsaker fremre korsbåndskader (Engebretsen og medarb. 1993):

1. Valgisering, fleksjon og utadrotasjon av tibia. Denne skaden oppstår ofte i alpinbakkene, hvor alpinisten mister balansen og skien lager en ukontrollert kurve (Ettlenger og medarb. 1995). Ofte ryker mediale sidebånd først, deretter mediale menisk og til sist fremre korsbånd (Fetto og Marshall 1980).
2. Innadrotasjon av tibia på nesten strakt kne, kombinert med en lett varusstilling i kneleddet. Dette er en høyfriksjonskade som ofte kan sees i håndball. Skaden medfører i tillegg ofte en ytre meniskskade (Engebretsen og medarb. 1993).
3. Hyperekstensjon. Skaden oppstår ofte etter landing fra bukk i turn, eller at en motstander faller over et strakt kne i fotball. Her vil både fremre og bakre korsbånd være utsatt (Engebretsen og medarb. 1993).
4. Sterkt quadricepsdrag (drag fra knestrekkeren) på tibia i tillegg til at tibia dyttes fremover på femur kan rive av fremre korsbånd. Skaden kan oppstå når en utforkjører er i ferd med å falle bakover og forsøker å komme opp igjen samtidig som han får et slag bak på skien (Ettlenger og medarb. 1995).

I håndball var det frem til juni 2000 ikke utført noen analytiske studier av skademekanismene for fremre korsbånd. Olsen og medarb. (2000) jobber med dette nå. I løpet av sesongen 1998/1999 ble det registrert 32 skader. Det var i finter (59%) og ved landing etter hopp (29%) hvor skadene hyppigst oppsto. Dette stemmer godt overens med resultatene til Myklebust og medarb. (1998).

Studiene sier ikke noe om den nøyaktige posisjonen i kneleddet når skaden oppstår. Noen av spillerne rapporterte i intervjuer at de hadde en utadrotasjon av tibia og andre rapporterte innadrotasjon, men nesten alle spillerne mente at foten var i gulvet ved skadetidspunktet. Det

var usikkert om det var valgus- eller varusstilling i kneleddet (Myklebust og medarb. 1998). Olsen og medarb. (2000) fant etter videoanalyser at det spesielt var to mekanismer som dominerte i håndball. En oppstår i finter og består av nesten strakt kneledd (5-15 grader) og valgus (5-20 grader) ved skadetidspunktet. Seks av ni skader hadde i tillegg en innadrotasjon av tibia (indre leggben), og de tre andre oppsto med en utadrotasjon av tibia. Alle spillerne skadet kneet på den siden bevegelsen først gikk mot. Den andre skademekanismen oppsto i landingen etter hopp. Skadene oppsto når spillerne satset og landet på samme ben. I landingen hadde kneet en lett fleksjon (15-20 grader), valgus (10-15 grader) og en utadrotasjon av tibia (10 grader). Deler av disse nye funnene står i motsetningsforhold til det Engebretsen og medarb. fant i 1993. Ebstrup og Bojsen-Møller (2000) finner to skademekanismer i sin casestudie basert på tre videoopptak (håndball og basketball). Den ene er en valgusstilling i kneet kombinert med innadrotasjon av tibia. Den andre mekanismen er varusstilling i kneet kombinert med utadrotasjon av tibia. Det er viktig å være klar over at denne studien kun er basert på tre skader. I håndball ser det derfor ut til at fremre korsbåndskader skjer på nesten strakt kne, hovedsakelig ved en valgusstilling i kneet og med en rotasjon av tibia.

Bevegelsesmønsteret i håndball synes å spille en sentral rolle siden enkelte posisjoner og enkelte teknikker har en overhyppighet av skader. Studier som er basert på intervjuer viser at skadene skjer i situasjoner som spilleren tilsynelatende har utført utallige ganger før. Skadene skjer oftest i finter (67-75%) eller landing etter hopp (14-17%), og uten kontakt med andre spillere (Myklebust og medarb. 1998, Olsen og medarb. 2000, Kirkendall og Garrett 2000). Fra nyere studier på norsk elitehåndball viser det seg at 89-95% av alle skadene skjer uten kontakt med andre spillere på banen (Myklebust og medarb. 1997, Myklebust og medarb. 1998). I motsetning til dette finner man på videoopptak at ni av 12 spillere (75%) hadde kontakt med motspillere rett før eller i det øyeblikket skaden oppsto (Olsen og medarb. 2000). Kirkendall og Garrett (2000) støtter dette etter å ha studert 22 videoopptak av fremre korsbåndskader.

De mest utsatte posisjonene på banen er bak- og kantspillerne (Strand og medarb. 1990, Myklebust og medarb. 1997, Wedderkopp og medarb. 1997). Skader fra disse to posisjonene utgjorde 84% av alle skadene i studien til Myklebust og medarb. (1997). I kvinnehåndball skjer omtrent tre av fire korsbåndskader i kamper til tross for at spillerne bruker nesten 10-15 ganger så mye tid til å trene enn å spille kamper (Strand og medarb. 1990, Myklebust og

medarb. 1998). I studien til Myklebust og medarb. (1997) finner de at 90% av skadene skjer i angrep og bare 10 % i forsvar.

### **2.2.5 Oppsummering av årsaksforhold**

Det er viktig å se sammenhengen mellom de ulike risikofaktorene og skademekanismene for å finne den totale årsakssammenhengen til fremre korsbåndskader. Av de indre risikofaktorene som predisponerer utøveren er det størrelsen på notchen som er klarest dokumentert. Den sansemotorisk funksjon og andre strukturelle forhold som formen på notchen og knestilling virker antageligvis også inn. Det er usikkert om størrelsen på selve korsbåndet, stort leddspill, de hormonelle svingningene og den muskulære balansen påvirker skaderisikoen. Av ytre risikofaktorer er fremre korsbåndskader klart assosiert med friksjonen mellom sko og underlag. Det er derimot mer usikkert om halldekket er av avgjørende karakter for skaderisikoen.

Den utløsende faktoren for fremre korsbåndskader i håndball er oftest finter eller landing etter hopp. Skaden skjer oftest på nesten strakt kne, hovedsakelig ved en valgusstilling i kneet og med en rotasjon av tibia. Det er spesielt i finter og landing etter hopp skadene oppstår, og skadene rammer flest bak- og kantspillere. Skadene oppstår hyppigst i kamper og spesielt under angrep. I den senere tid er det noe mer usikkert om skadene hovedsakelig oppstår i situasjoner hvor spillerne ikke har kontakt med motspillere, slik man tidligere trodde.

Ved forebygging av idrettsskader er det viktig å fokusere på de påvirkelige risikofaktorene. Ved fremre korsbåndskader kan dette være sansemotorisk funksjon og kontroll over kneets stilling. Det er også til en viss grad mulig å påvirke friksjon mellom sko og underlag ved hjelp av utstyr og halldekke.

### **2.3 Forebygging av idrettsskader**

Det vil i dette kapitlet bli sett på ulike typer trening som kan gi en skadereduksjon. Under begrepet sansemotorisk trening vil studier som ser på proprioepsjon, nevro-muskulær funksjon, koordinasjon og postural kontroll bli tatt med. Trening for å gjøre utøverne mer oppmerksomme på risikoadferd har vist god effekt og kalles oppmerksomhetstrening. Det vil i tillegg kort bli sett på styrketrening og til sist vil området rundt teknikktrening bli belyst.

### 2.3.1 Sansemotorisk trening

For å kunne samordne aktiviteten i kroppens mange organer trenger sentralnervesystemet kontinuerlig informasjon tilbake fra organer og fra omgivelsene. Sanserintrykkene er blant annet tilbakemelding fra organer til sentralnervesystemet og inntrykkene formidles av spesialiserte sanseorganer. Proprioepsjon er impulser til sentralnervesystemet som har oppstått i muskler, sener, bånd, ledd og bindevev i deres omgivelser. Vander og medarb. (1986) mener også at informasjon fra likevektsorganet i det indre øret går under begrepet proprioepsjon. Proprioseptorer informerer sentralnervesystemet først og fremst om bevegelsesapparatet. Det vil si hvilken stilling kroppen er i både ved ro og ved bevegelser, samt hvilken stilling kroppen har i forhold til omgivelsene (Dahl og medarb. 1983, Brodal 1990, Vander og medarb. 1986). Ut fra dette kan man regne proprioepsjon som en ren afferent informasjon, det vil si at nerveimpulsene kommer fra kroppen og blir ledet inn til sentralnervesystemet. Efferente impulser er impulser fra sentralnervesystemet som går ut til det organet som gir responsen, slik som for eksempel muskulatur (Brodal 1990). Beard og medarb. (1993) definerer derimot proprioepsjon som både afferent og efferent informasjon. Det er enighet om at sansemotorisk trening omfatter både afferent og efferent informasjon. I denne oppgaven vil begrepet sansemotorisk trening bli benyttet. I dette ligger både afferent og efferent informasjon. Leddsans vil i likhet med proprioepsjon i denne oppgaven regnes som afferent informasjon.

Postural kontroll er evnen til å stabilisere kroppen og opprettholde balansen. Den efferente delen av refleksbuen går til muskulaturen og den afferente delen kommer i hovedsak fra to kilder; øyet og proprioceptive impulser. Samme muskel kan i en situasjon brukes til å fremkalle bevegelse, i en annen kan den virke til å stabilisere (postural funksjon) (Brodal 1990, Vander og medarb. 1986).

Det er funnet reseptorer (nerveendinger) i fremre korsbånd, og dette kan tyde på at korsbåndet har en nevrofysiologisk rolle i tillegg til en mekanisk rolle. Beard og medarb. (1993) viser til at det er forsket en del på afferent informasjon fra korsbåndet, men forfatterne finner ingen studier som ser på efferent informasjon. Flere studier viser at man finner en nedsatt ledssans når fremre korsbånd er skadet (Barrett 1991, Skinner og medarb. 1986, Barrack og medarb. 1989, Fisher-Rasmussen og Jensen 2000). I motsetning til dette konkluderte Good og medarb. (1999) i sin studie med at ledssansen ikke var forandret etter en fremre korsbåndskade. Ledssansen ble testet ved å sette kneet i en gitt vinkel, så skulle forsøkspersonene ta fem

knestrekk for deretter å plassere kneet i samme posisjon som før de gjorde knestrekk. Man finner også nedsatt leddsans, testet ved evnen til å registrerte enten bøy eller strekk i kneet, hos personer som har stort leddspill i knærne, men med intakte korsbånd (Hall og medarb. 1995).

I forsøket til Beard og medarb. (1993) målte de tiden fra fremre korsbånd settes på strekk til man fikk en kontraksjon i hamstringsmuskulaturen. Reaksjonstiden til hamstrings var nesten dobbelt så lang på det skadede kneet (99 ms) i forhold til det friske kneet (53 ms). Målet med studien var å finne ut om et sansemotorisk treningsprogram ville skape en raskere hamstringsrefleks enn et tradisjonelt fysioterapiregime. Forsøksgruppene besto av 43 pasienter med avrevet fremre korsbånd (n=43), disse ble delt i to grupper. Begge gruppene hadde to fellestreninger per uke samt et daglig hjemmeprogram i totalt 12 uker. Det tradisjonelle regime var basert på å øke styrken i bena. Øvelsene som ble benyttet var stort sett styrkeøvelser hvor pasientene satt i ro og beveget føttene. Det sansemotoriske treningsprogrammet besto av koordinasjons og balansetrening. Det var hovedsakelig lagt opp til parøvelser med bruk av vippebrett, balløvelser, sykling og øvelser i stående. Progresjonen i treningen ble gjort ved å minske understøttelsesflaten, øke antall repetisjoner og fjerne visuell tilbakemelding. Resultatet viser at det er mulig å trene opp reaksjonshastigheten i hamstrings. Gruppen som trente sansemotorisk hadde et signifikant bedret resultat i forhold til gruppen som trente tradisjonelt. Ingen forandring ble registrert i leddspill etter treningsprogrammet, men det var en positiv korrelasjon mellom bedring i reaksjonstiden til hamstrings og funksjonell stabilitet. Leddspillet ble målt med et måleinstrument (KT 1000) og den funksjonelle stabiliteten ble målt ved spørreskjema og antall episoder hvor pasienten følte at kneet ”glipper unna”.

Sansemotorisk trening på vippebrett får utøvere til å bedre sin posturale kontroll målt ved svingninger av kroppen både i frontal og sagittalplan (Hoffmann og Payne 1995, Gauffin og medarb. 1988). Foruten studien til Tropp og Askling (1985) har få andre studier sette på hvor lenge man bør trene for å oppnå en effekt av sansemotorisk trening. De viste at pasienter med instabile ankler fikk en bedret resultater etter trening på vippebrett. Pasientene trente ti minutter på hver fot, fem ganger per uke i de første ti ukene. I de neste ti ukene trente de fem minutter per fot, tre ganger per uke. Arealet for svingningene i kroppen (målt ved stabilomerti) ble redusert i gruppen som trente på vippebrett, og leggmusklene (pronatorene)

ble styrket i samme gruppe. Trening i ti uker viste seg å være svært effektivt, mens ytterligere trening ga ingen videre effekt.

To forebyggende prospektive studier viser effekt av sansemotorisk trening for å forebygge skader (Caraffa og medarb. 1996) og Wedderkopp og medarb. 1999). Studien til Caraffa og medarb. (1996) ser på fremre korsbåndskader hos fotballspillere i Italia. I tre sesonger ble alle korsbåndskadene registrert i både treningsgruppen og kontrollgruppen som hver besto av 300 spillere. Klinisk undersøkelse, spesialrøntgen, måleinstrument for leddspill (KT 1000) og evt artroskopi ble benyttet. Treningsprogrammet besto av 20 min trening hver dag i forsesongen med fem ulike faser for å bedre den sansemotoriske funksjonen. I den aktive fotballe sesongen trente fotballspillerne tre ganger per uke. Hver fase skulle trenes i 2-6 dager. Fase en besto av stående balansetrening på en fot i omtrent 2,5 min fire ganger per dag. Fase to var samme øvelse, men da utført på en firkantet vippebrett, og i fase tre ble et rundt vippebrett benyttet. I fase fire benyttet de både rundt og firkantet vippebrett. Et BAPS brett (Biomechanical Ankle Platform System™, multiplan) (Camp. Jackson. Mich) ble benyttet i femte fase. Hver treningsfase besto av fremre og bakre oppsteg. Forsøkspersonene fulgte også et sansemotorisk treningsprogram, som ikke er nærmere beskrevet. Det er ikke beskrevet noen begrunnelser for valg av øvelser. Resultatene fra denne studien er overbevisende. Det er stor forskjell i skadeforekomst mellom treningsgruppen og kontrollgruppen ( $p < 0,001$ ). I løpet av tre sesonger ble det verifisert 10 fremre korsbåndskader i treningsgruppen mot 70 i kontrollgruppen. Dette gir treningsgruppen en insidens på 0,15 skader per sesong per lag, og kontrollgruppen 1,15 skader per sesong per lag (Caraffa og medarb. 1996). En reduksjon på 86% er svært mye, og det er ikke tidligere rapportert at en så høy forekomst av fremre korsbåndskader hos menn eller kvinner (70 skader på 300 spillere).

Wedderkopp og medarb. (1999) så på alle typer skader hos kvinnelige håndballspillere i alderen 16-18 år. Treningsgruppen ( $n=11$  lag) benyttet 10-15 min på hver trening til øvelser på vippebrett i tillegg til et oppvarmings-program som besto av to eller flere styrkeøvelser. Kontrollgruppen ( $n=11$  lag) skulle trene som normalt. Resultatet viser at ved å bruke dette treningsprogrammet fikk man redusert antall skader med 80 % under kamp og 71% under trening. Det var en signifikant skadenedgang i fingre og ankler. Antall kneskader var to i intervensjonsgruppen og åtte i kontrollgruppen, men antallet var for lite til å vurdere effekt på kneskader spesielt.

Walla og medarb. (1985) skriver at muskulær koordinasjon er en viktigere indikator for å oppnå suksess etter en korsbåndskade enn redusert leddspill. Det var en sterk korrelasjon mellom hvor godt koordinert hamstrings musklene var i forhold til pasientenes vurdering av knefunksjonen (testet med Iowa Athletic Knee Rating Scale). I en ny studie av Bencke og medarb. (2000) finner de ikke endring i det motoriske mønsteret til muskulaturen rundt kneet etter et 12 ukers treningsprogram. Treningen besto i hinking, knebøy på en fot, statisk hamstringsøvelse, hoftadduksjon og hopp i ulike retninger. Det var kun ti mannlige håndballspiller som gjennomførte treningen og syv kontrollpersoner.

På bakgrunn av dette er det rimelig stor grunn til å tro at man ved hjelp av sansemotorisk trening kan forebygge skader. De mest brukt øvelsene er øvelser på vippebrett. Årsaken til dette kan komme av en raskere reaksjonshastighet i hamstrings når fremre korsbånd settes på strekk.

### **2.3.2 Teknikktrening**

Det finnes flere anbefalinger angående teknikken til spillere som kan redusere risikoen for en korsbåndskade. Hovedsakelig er det viktig å ha lett bøyde knær, bruke mange små skritt og å ha føttene under hoftene i finter og landinger. Spillerne blir oppfordret til å ikke stoppe i kun ett skritt som settes langt ut fra hoften. Hvis en spiller ikke klarer å stoppe uten vridning i kneet, eller hvis spilleren er nødt til å ha et strakt ben langt ut fra hoften bør spilleren ikke gjøre retningsforandringer eller stoppe, men fortsette i den samme retningen (Moore og Wade 1989). Det er kun funnet en studie som viser effekt av teknikktrening for å redusere kneskader hos idrettsutøvere (Hewett og medarb. 1999).

Hewett og medarb. (1999) fant en redusert forekomst av alvorlige kneskader etter et spesielt treningsprogram utført på kvinnelige idrettsutøvere i fotball-, volleyball- og basketballspillere. Programmet hadde som mål å øke muskelstyrken og redusere landingskreftene gjennom kneet. Treningsprogrammet gikk over seks uker, i tre faser og ble utført på. Femten kvinneklubber deltok, 15 kvinneklubber og 13 herreklubber var kontrollgruppe. Trenerne fikk tilsendt en instruksjonsvideo og et treningsprogram. Den første fasen var teknikktrening. Teknikktreningen besto hovedsakelig av å lære spillerne en riktig holdning, med strak rygg og bryst over knær gjennom hele hoppet. Spillerne ble også lært å hoppe rett opp uten noen sideveis- eller frem- og bakover- bevegelser. Landingene skulle være myk og tærne skulle nå gulvet før hælene, knærne skulle bøyes. Spillerne lærte å forberede



seg godt til neste hopp. Fase to besto av styrke-, eksplosivitet- og bevegelighetstrening, og siste fase fokuserte på maksimal vertikal hopp høyde. Det er vanskelig å si hvilken av fasene som hadde størst innvirkning på resultatene. Det ble registrert en signifikant reduksjon i antall skader for kvinnene i treningsgruppen kontra de kvinnelige kontrollene, men ingen forskjell mot de mannlige kontrollene.

Det samme treningsprogrammet ble gjennomført tidligere i en studie på kun 11 volleyballspillere (Hewett og medarb. 1996). Resultatene viste en endring i landingsteknikk etter seks uker med trening. Kvinnene hadde lavere landingsmoment enn de mannlige kontrollene, og en reduksjon i adduksjon- og abduksjons momentene gjennom kneet. Momentene i fleksjon og ekstensjon ble ikke redusert. Forfatterne mener at dette kommer av en endring av muskulær kontroll i frontalplanet, og ingen endring i sagittalplanet.

Det vil nå bli sett på endringer i teknikk som kan gjennomføres på håndballspillere.

#### **Lett flekterte knær:**

Noen tekniske ferdigheter som lav spillestil, med lett bøyde knær og muskulær utholdenhet til å holde denne stillingen gjennom hele kampen beskytter fremre korsbånd (Moore og Wade 1989). En av grunnen til at kneet bør være lett flektert er at styrken i quadriceps og hamstringer er dårligere ved strakt kontra bøyd kne (Moore og Wade 1989). Ved ekstendert kne vil muskulaturen derfor gi minimal beskyttelse for korsbåndet. Fremre korsbånd blir satt på strekk når kneet ekstenderes, og utsettes derfor lettere for en skade (Henning og medarb. 1985, Smillie 1978). Fremre korsbånd kan settes ytterligere på strekk ved å rotere kneet eller la det gå inn i hyperekstensjon. Holdes knærne lett bøyde og hvis føttene ikke plasseres så mye ut til siden vil korsbåndet ikke være så stramt (Henning og medarb. 1985).

Kirkendall og Garrett (2000) mener at kvinner ofte er i en mer oppreist posisjon i finter og landinger enn menn, og at det derfor kunne redusere antall korsbåndskader hvis de hadde lært seg en lavere spillestil i finter og landinger. Med mer fleksjon i hofter og knær unngår man at quadriceps trekker tibia fremover.

Adekvat styrke og kondisjon er nødvendige egenskaper for å klare å spille håndball med lett bøyde knær. Hvis en spiller er sliten, eller svak i utgangspunktet, vil spilleren lettere være i en mer oppreist posisjon, og dermed bli mer utsatt for skader. God styrke i quadriceps er

nødvendig for å klare å ha knærne bøyd i vendinger og finter, og god hamstringsstyrke er viktig for å stabilisere kneet (Moore og Wade 1989).

### **Landing etter hopp:**

Spesifikk hopptrening er svært viktig i mange idretter. Treneren er ofte avhengig av at denne treningen ikke tar for lang tid og at treningen bedrer prestasjonsnivået i tillegg til at skaderisikoen ikke øker. Det er godt dokumentert at landingskreftene gjennom kneet kan bli redusert ved økt fleksjon i kneleddet (Robbert 1990). Kreftene gjennom kneet blir halvert hvis spilleren lander på to ben kontra på ett ben, derfor vil det antageligvis være mer fornuftig med en tobenslanding fremfor en ettbenslanding.

### **2.3.3 Oppmerksomhet, bevisstgjøring**

I stedet for fysisk trening har man også funnet reduksjon i antall skader ved å fokusere på skaden, og hva man kan bør unngå å gjøre i situasjoner som er forbundet med skademekanismene.

Ettliger og medarb. (1995) så på forebygging av fremre korsbåndskader i alpin sport, og de fant en signifikant reduksjon etter ulike tiltak som setter fokus på oppmerksomheten til utøverne, slik at de ikke setter seg selv i fare, men unngår adferd som er forbundet med skader. Intervensjonen ble utført i sesongen 1993-94, og besto av to faser betegnet som oppmerksomhetstrening og kognitiv trening. Det var omtrent 4000 trenere og medarbeidere i skipatroljen som deltok i studien, som ble iverksatt i 25 alpinområder. Gjennom 22 år hadde ca 1400 fremre korsbåndskader blitt registrert og 10 av disse var filmet på video. Den første fasen besto av ett møte, hvor denne videoen ble vist. Deltagerne løste oppgaver, var med på diskusjoner, og måtte demonstrere en typisk kroppsstilling som er assosiert med korsbåndskade (phantom-foot), de utviklet personlige strategier for å unngå skader og de ble oppmuntret til å utvikle retningslinjer for å unngå høyrisikoadferd. Fase to ble utført midt i sesongen. Hovedpunktene her var å finne løsningsforslag til de vanligste skademekanismen i alpint, og å komme med enkle råd som for eksempel: «Ikke strekk ut knærne når du faller - hold de bøyd» og «ikke prøv og reis deg opp før du har sluttet å skli sideveis». Deltagerne lærte også strategier for å unngå å komme i stillinger som var assosierte med skademekanismene. Forfatterne referer ikke til annen forskning som dokumenterer effekt av oppmerksomhetstrening. Resultatet av denne studien viste en reduksjon av alvorlige kneskader med 62% hos trenere og skipatroljen som fulgte treningsopplegget sammenlignet

med de to forestående sesongene. Kontrollgruppen fikk ikke denne reduksjonen (Ettliger og medarb. 1995).

Studien til Bahr og medarb. (1977) nevnes også da intervensjonen i studien går på bevisstgjøring og oppmerksomhet. I tillegg til dette benyttes også teknikktraining og sansemotorisk trening. Alle volleyballklubbene i norsk elite og 1. divisjon var med i denne prospektive kohortstudien. Studien gikk over tre sesonger, hvor skadene ble registrert første sesong, intervensjonen ble igangsatt i andre sesong og i den siste sesongen ble effekten av tiltakene bestemt ut fra hvor mange skader det ble registrert. Klubbene fikk i intervensjonen en teoretisk gjennomgang av tidligere studier, og spesiell oppmerksomhet ble lagt på risikofaktorer som det var mulig å gjøre noe med. Etter dette fikk spillerne en praktisk gjennomgang av riktig sats- og landingsteknikk ved blokk og angrep. Spillene ble lært opp i bruk av vippebrett, og for spillere med tidligere skader ble det anbefalt å følge et sansemotorisk treningsprogram. I tillegg ble spillerne sjekket individuelt i forhold til om de hadde korrekt teknikk. Resultatet var en halvering av antall etter innføring av dette forebyggende programmet.

### **2.3.4 Styrketrening**

Funksjonell knestabilitet er avhengig av passive strukturer som leddbånd og geometri i kneet, samt dynamiske faktorer som muskelaktivitet (Zatterström og medarb. 1992). Hvis man tenker seg at den muskulære kontrollen kan stå for en liten del av årsakene til hvorfor kvinner rammes så ofte av korsbåndskader vil en liten reduksjon kunne gi en målbar nedgang i antall skader (Hewett og medarb. 1999, Rozzi og medarb. 1999). Muskulaturen kan bidra med å sikre at kneleddet får redusert leddspill under aktiviteter, og dermed redusere risikoen for avrivning av fremre korsbånd (Markolf og medarb. 1978).

#### **2.3.4.1 Trening av hamstringsmuskulaturen**

Øvelser for å bedre styrken i hamstringsmuskulaturen har vært inkludert i rehabiliteringsprogram etter fremre korsbåndskader fordi hamstrings i likhet med fremre korsbånd kan hindre en fremoverglidning av tibia. Det er kjent at hamstringsmuskulaturen med sitt feste på fibula og tibia trekker tibia bakover, og at den i tillegg motvirker en overdrevet innadrotasjon av tibia. Dermed kan hamstringsmuskulaturen beskytte fremre korsbånd (Aagaard og medarb. 2000, Walla og medarb. 1985, Hagood og medarb. 1990, Renström og medarb. 1986, Solomonow og medarb. 1987, Dragnich og medarb. 1987). Hvis hamstringsmuskulaturen kontraheres uten annen påvirkning fra andre muskler reduseres draget i fremre korsbånd.

Motsatt blir det en økning i draget på fremre korsbånd hvis quadricepsmuskulaturen ekstenderer kneet alene, spesielt fra 0-45 graders fleksjon. Samtidig kontraksjon av quadriceps og hamstrings fører til et økt drag i fremre korsbånd ved 0-30 graders fleksjon, men mindre enn for quadriceps alene (Renström og medarb. 1986).

De normale refleksene i kneet fører til at direkte stress på fremre korsbånd hemmer quadricepsmuskulaturen og samtidig aktiverer hamstringsmuskulaturen (Solomonow og medarb. 1987). Hagood og medarb. (1990) finner en økning i koaktiveringsmønsteret til antagonistmuskulaturen (hamstrings ved fleksjon, og quadriceps ved ekstensjon) ved de siste 40 gradene ved en rask ekstensjon- og fleksjonsbevegelse i kneet. De foreslår at styrketrening for hamstringsgruppen er viktigere enn for quadriceps. Dette kan redusere risikoen for kneskader blant toppidrettsutøvere fordi den reflektoriske aktiviteten øker leddets stabilitet.

Zetterström og medarb. (1992) utførte en styrketreningsstudie på 26 personer med fremre korsbåndskader. En gruppe trente spesifikke øvelser for å bedre quadricepsmuskulaturen og den andre gruppen trente funksjonelle øvelser i vektbærende stilling. Etter tre måneders trening hadde begge gruppene blitt sterkere i både kneekstensoerne og knefleksorene. Begge gruppene fikk bedring i ”hinke hopp verdier” og funksjonell score. Hoppetesten indikerte et bedre resultat i den gruppen som hadde trent funksjonelt. Isometrisk styrke av quadriceps var derimot best i gruppen som trente spesifikke øvelser.

På bakgrunn av dette er det ikke dokumentert at styrketrening kan redusere fremre korsbåndskader. Man vet imidlertid at hamstringsmuskulaturen har en positiv effekt på draget i fremre korsbånd. Det kan også antydes at funksjonell styrketrening er bra i forhold til å oppnå et funksjonelt stabilt kne.

### **2.3.5 Forebygging av idrettskader ved trening – et sammendrag**

Flere studier viser god effekt av trening som forebyggende tiltak mot idrettsskader. Av de kontrollerte studiene viser det seg å være en reduksjon i antall skader på 50-75% etter innføring av treningsprogram, teknikktraining eller oppmerksomhetstrening. Det ser ut til at det er mye å hente både ved hjelp av sansemotorisk trening, funksjonell styrketrening, teknikktraining og oppmerksomhetstrening. Kun to av disse studiene ser på forebygging av fremre korsbåndskader (Caraffa og medarb. 1996, Ettliger og medarb. 1997), og bare studien til Wedderkopp og medarb. (1999) er utført på håndballspillere.

## **2.4 Compliance**

I ordlisten er compliance synonymt med overensstemmelse og samsvar (Berulfsen og Berulfsen 1989). I litteraturen er compliance blitt definert som hvordan oppførselen til pasienter følger medisinske og helsemessige råd, slik som å ta medisiner, følge diett, samt å endre livsstil (Sackett og Haynes 1976). Uttrykket compliance er oftest benyttet i studier hvor protokoller er utarbeidet av leger eller annet helsepersonell. I forbindelse med treningsstudier er compliance blitt definert som fremmøte/oppmøte, opparbeidelse av poeng, deltagelse, antall kilometer som er tilbakelagt, treningshyppighet, forbedret kondisjon og mangel på dropout. Kriteriene for hver av disse variablene har variert (Robinson og Rogers, 1994, Leith og Taylor 1998, Martin og Dubbert 1982). Litteraturen som beskriver compliance er ikke konsekvent når det gjelder definisjoner og målinger på compliance.

Adherence er et uttrykk som i litteraturen brukes tilnærmet synonymt med compliance og uttrykkene benyttes om hverandre. Dette skaper vanskeligheter når man skal sammenligne studier som er gjennomført (Leith og Taylor 1998, Oldridge 1988, Robinson og Rogers 1994). I denne oppgaven defineres begge uttrykkene som compliance.

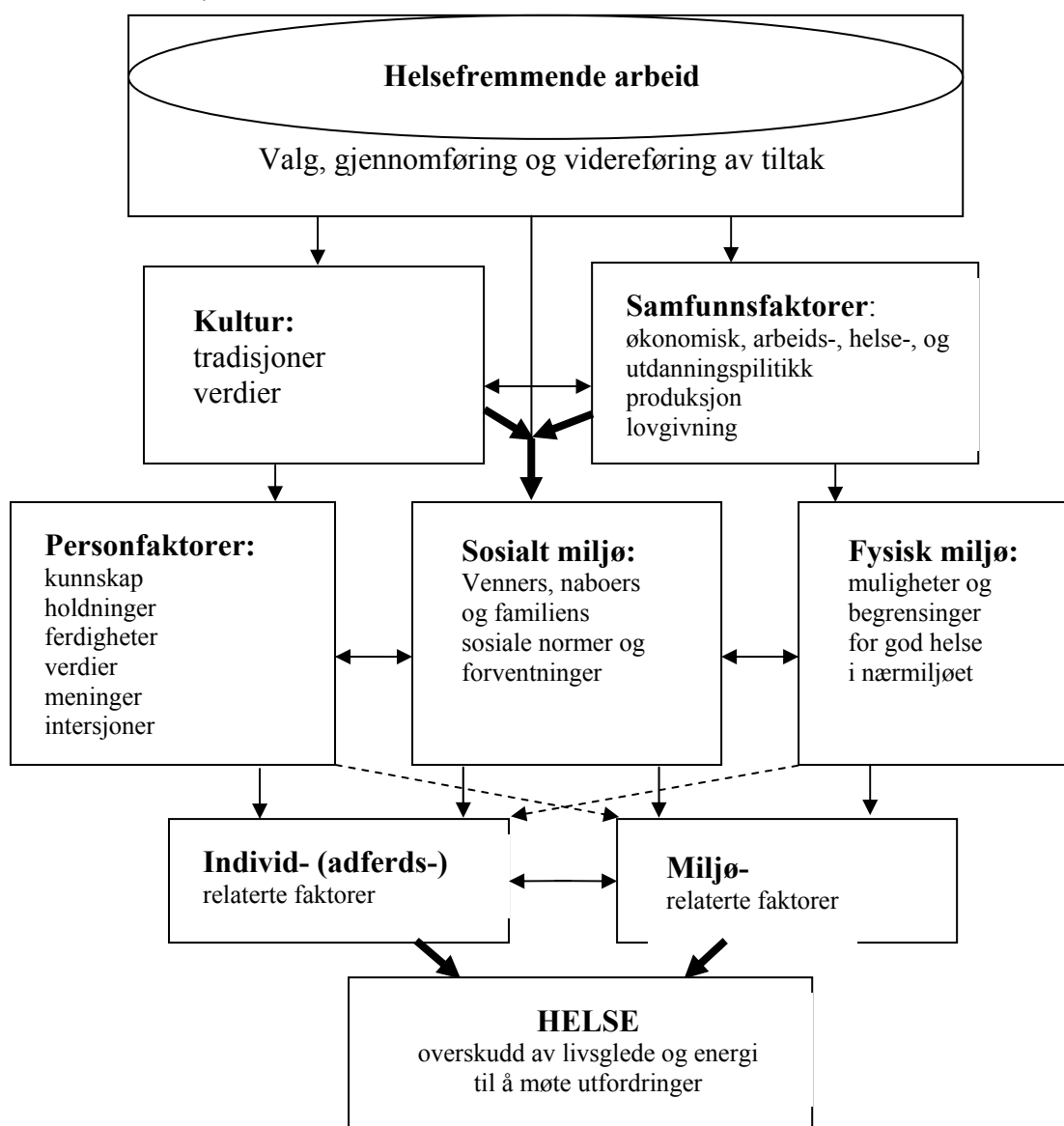
Dårlig compliance ved treningsprogram er et stort problem (Oldridge 1988). Treningsprogram bør ikke bare utarbeides kun for å oppnå optimal helsegevinst, men også sikre at folk klarer å gjennomføre programmet regelmessig over en lengre periode (Dishman 1988, Dishman 1991). Et problem med litteraturen som beskriver oppfølgingen av treningsstudier er at majoriteten av studiene er av kort varighet, og effekten av de ulike strategiene for å få folk til å fortsette treningen er beskjedne (Martin og Dubbert 1982, Dishman 1991).

Det har ikke vært mulig å finne studier med compliance registrering som ser på effekt av forebyggende treningsprogram for idrettskader. For å kunne belyse emnet compliance og trening er det nødvendig å gå inn i litteraturen og se på store studier som er utført på områder som hjerte og karsykdommer. Dette medfører en del begrensninger da en pasientgruppe ikke nødvendigvis er representative for idrettsutøvere.

Dette kapittelet vil starte med å se på grunnleggende teorier bak det forebyggende helsearbeidet, og deretter teorier om endring av adferd. Kapittelet avsluttes med compliance ved treningsstudier.

### 2.4.1 Helsefremmende arbeid

Både når det gjelder alkohol og tobakk har vi i Norge hatt lange tradisjoner med bruk av politikk med ulike virkemidler som lovgivning og opplysningsvirksomhet. Siden 1970 har man sett en jevn nedgang i andelen røykere blant skoleelever, men det er fortsatt langt frem til nyrekrutteringen stopper opp. Mye av det helsefremmende og sykdomsforebyggende arbeidet rettet mot endring av adferd har for eksempel vært basert på teorien om at økt kunnskap fører til endring i holdning, som igjen fører til endring i adferd (Klepp og medarb. 1995). Økonomi, sosiologi, organisasjonsvitenskap, pedagogikk, sosialpsykologi eller andre faktorer kan være relevant for det forebyggende arbeidet, alt etter om målene er å endre samfunnsmessige, miljømessige eller personlige forhold som påvirker helsen. Dette var grunnlaget for at HEMIL –modellen ble laget (Helsefremmende arbeid, miljø og livstil) (fig 2.4) (Klepp og medarb. 1995).



Figur 2.4 HEMIL –modellen (Klepp og medarb.1995, side 49)

Klepp og medarb. (1995) viser til at HEMIL-modellen i stor grad er basert på PRECEDE-modellen (Green og Kreuter 1991), men den bygger også på sosial læringsteori, teorien om overveid handling teorien om problemadferd (Jessor og Jessor 1977), samt egne erfaringer fra Klepp. Første fase i modellen er en analyse av målgruppens helse. Hvis man overfører dette til håndballspillere kan man si at kvinnelige håndballspillere har en stor forekomst av fremre korsbåndskader som man ønsker å redusere. Neste trinn i modellen er en analyse av individ- (adferds-) og miljøforhold. Indre og ytre risikofaktorene kan komme inn her. Når denne analysen er utført bør man analysere årsakene til adferds- og miljøfaktorene. Disse kan spesifiseres i personfaktorer, sosialt miljø og fysisk miljø. I håndball er personfaktoren viktig, slik som blant annet spillernes forståelse for problemet og tekniske ferdighetene. Sosialt og fysisk miljø kan også påvirke spilleren slik som venners treningsvaner og treningshaller. Etter dette bør kultur- og samfunnsfaktorene analyseres for deretter å ta en analyse av mulige tiltak. Eksempler på spørsmål her kan være om det burde vært forbudt med klister i hallene. Til sist kommer gjennomføringen og videreføringen av tiltakene, som for eksempel kan være et sansemotorisk treningsprogram.

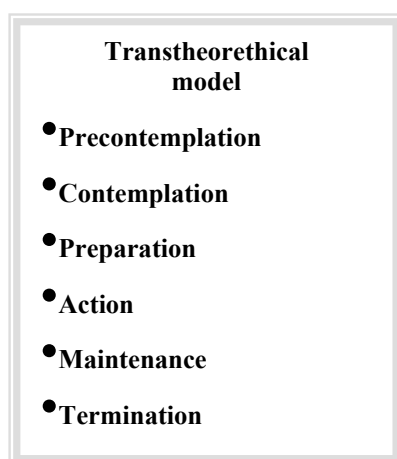
Ofte lykkes ikke det forebyggende helsearbeidet og man ser at resultatene ikke står til forventningene. Det er i hovedsak tre årsaker til dette. Den første årsaken kan være at de teoretiske antagelsene som lå til grunn for tiltaket var gale. Den andre grunnen kan være at selve tiltaket ikke fungerte slik en hadde forventet. Til sist kan det vise seg at måleinstrumentene ikke var gode nok (Klepp og medarb. 1995).

#### **2.4.2 Modell for forandring av vaner**

Flere studier finner den beste compliance i de studier som er basert på teorier om endring i adferd (Robinson og Rogers 1994).

Leith og Taylor gjorde en litteraturstudie i 1998 for å se på endring i adferd og treningscompliance. Strategier for å endre væremåte viste seg å være effektivt for å bedre compliance i 94% av assosiasjonsstudiene og 74% av de eksperimentelle studiene. Litteraturen har stor verdi for å skape en forståelse, men den kan ikke gi noen spesifikke retningslinjer som helsepersonell eller andre kan bruke direkte. Dette skjer fordi studiene er utført på ulike typer mennesker slik som studenter, barn, voksne uten plager og voksne med symptomer. På grunn av de ulike gruppesammensetningene var det ikke rimelig å forvente en felles strategi som utpekte seg i forhold til å endre adferd slik at de fulgte opp treningen bedre.

En modell som viser hvordan mennesker endrer adferd kan være til nytte for å forstå hvorfor pasienter eller utøvere ikke følger opp treningsprogrammene over tid. Den transteoretiske modellen ble utviklet av Prochaska og Marcus (1994) primært for å hjelpe og forstå mennesker med tiltrekning til negative handlinger, slik som røyking, men har nå blitt overført til trening (fig 2.6). Modellen baseres på seks trinn som en person må gjennom for å klare å endre adferd. Det første trinnet er i perioden før man tenker på å endre adferd. Personen ikke har noen intensjon om å endre adferd i nærmeste fremtid (innen seks mnd). Dette trinnet kan gå over i neste trinn som er definert som overveielsetrinnet. I dette trinnet kunne man tenke seg å endre adferd i fremtiden (innen 6 mnd). Trinn tre er forberedelses-trinnet her er personen klar for å endre adferd innen en mnd. Endringen i adferd kan starte og stopper helt til man når trinn fire som er handlingstrinnet, da har man klart å trene regelmessig opp til seks måneder. I trinn fem har man trent regelmessig og man har gjort dette i mer enn seks måneder. Ved siste trinn har man endret vane og vil sannsynligvis ikke falle tilbake på tidligere stadier. Dette er en fleksibel modell hvor man kan bli stående på ett trinn, falle ned til tidligere trinn eller gå til høyere trinn. Personene følger ikke alltid en lineær bevegelse gjennom disse fem trinnene. Modellen er viktig for å klare å nå folk på det trinnet de er, man må ikke regne med at alle pasienter eller utøvere er i handlingstrinnet. Et treningsprogram vil kun fungere om personen er i handlingstrinnet, man må derfor igangsette helt andre tiltak for personer som er i de første trinnene. Hvis man ikke møter personene på riktig nivå vil det bli vanskelig å få de til å følge opp intervensjonen.



**Figur 2.5** Den transteoretiske modell (Prochaska og Marcus 1994).

Sluijs og Knibbe (1991) mener at intervensjoner som baseres på endring av adferd kun er relevant for compliancestudier med en kort varighet. Forfatterne definerer korttids



compliance som den tiden personene har kontakt med helsepersonell, og langtids compliance i perioden etter behandling. Prochaska og Marcus (1994) mener derimot at ”selvregulering” ligger integrert i den transteoretiske modellen.

### **2.4.3 Treningsstudier og compliance**

Tidligere forskning har fokusert mest på å redusere negativ adferd slik som røyking, fremfor å fremme positiv adferd slik som fysisk aktivitet (Prochaska og Marcus 1994). Det er et stort helsemessig problem at folk er fysisk inaktive. Omtrent 50 % av alle som starter med et treningsprogram klarer ikke å følge opp treningen og stopper innen seks måneder (Dishman 1982, Leith og Taylor 1998, Oldridge 1988, Fontana og medarb. 1986, Dishman 1991). Dette skjer til tross for at folk vet at de må trene regelmessig over en lengre periode for å få en helsemessig gevinst (American College of Sports Medicine, 1990; hos Robinson og Rogers, 1994).

Martin og Dubbert (1982) finner det nesten umulig å sammenligne studier som ser på compliance ved treningsforsøk på grunn av den manglende standardisering eller spesifisering av definisjonene compliance, adherence, noncompliers/nonadherents og dropout. Deltagerne som følger programmet (compliers) defineres etter en ulik prosentandel av antall mulige treningr (eller tid). Blumenthal og medarb. (1982) definerer compliers som de personene som har trent over 75% av alle treningene. Fontana og medarb. (1986) benytter det samme målet, men legger i tillegg til at de må gjøre dette i minst 12 uker. Oldridge og Jones (1983) har en grense på 60% av 48 mulige treninger. Dropout blir oftest registrert på grunnlag av de pasienter/ klubbene som mister mer enn en viss prosentdel av treningene. Også her er det store ulikheter. Blumenthal og medarb. (1982) definerer dropout som personer som stoppet treningen før det var gått ett år. Daltroy (1985) definerte dropoyt for de som mistet 18 treninger (dvs seks uker). Oldridge og Jones (1983) definerte de færre enn åtte av 48 treninger som dropout. Dropout bør skilles fra noncompliance da denne personen/klubben kanskje fortsetter å trene på egenhånd, selv etter å ha forlatt treningsprogrammet (Robinson og Rogers 1994). Daltroy (1985) undersøkte compliance til pasienter med hjertelidelser. Han fant at tre fjerdedeler av pasientene som ikke fulgte opp treningsprogrammet fortsatte å trene på egenhånd, men kun 33% av disse trente på et slikt nivå at man kunne forvente en kardiovaskulær effekt.

Flere forskere mener at man bør sette opp et mål for deltagelse som følger anbefalingene om hvordan man bør trene for å oppnå en fysiologisk effekt av trening. Compliance bør defineres etter hvor stor prosentandel som klarer å nå den fastsatte målsettingen (Martin og Dubbert 1982, Robinson og Rogers 1994). Martin og Dubbert (1982) mener også at det er mulig å legge inn ekstra kriterier, som minimum varighet og intensitet på treningen. Robinson og Rogers (1994) mener også at målet bør være kontraktsfestet før oppstart av treningen.

Mange faktorer påvirker compliance i forbindelse med treningsprogram. Holdning til fysisk aktivitet, personlighet, typer treningsprogram (frekvens, intensitet, varighet og type aktivitet), kroppsvekt og holdning, medisinske problemer (skader, dekondisjonering, smertetoleranse, veileder for grupper), personale, ektefellens innvirkning, alder, kjønn, sosial status, betaling og tidsrelaterte faktorer er ofte nevnt (Andrew og Parker 1979, Fisher og medarb. 1988, Robinson og Rogers 1994, Webborn og medarb. 1997, Oldridge 1988, Dishman 1991). Det er viktig å forstå hvorfor mennesker blir motivert til å trene. Disse faktorene bør brukes for å lage et effektivt treningsprogram. Mange faktorer ved treningscompliance er studert og kategorisert, slik som personlig karakteristikkk hos personer med lav compliance, vaner, støtte fra andre, tidsaspekt, praktiske vanskeligheter, signering av avtale og faktorer som er relatert til det individuelle treningsprogrammet. Disse faktorene vil nå bli nærmere belyst.

#### **2.4.3.1 Personlig karakteristikkk**

Manglende motivasjon, arbeid i yrker med lav status, røyking og overvekt er blant de vanligste karakteristikkkene av personer som reduserer compliance og økt dropout ved treningsstudier (Pollock 1988, Oldridge og medarb. 1983, Shepard og medarb. 1980, Andrew og medarb. 1979). I studien til Sluijs og medarb. (1993) er det ingen forskjell i compliance mellom menn og kvinner. Eldre pasienter trener mer regelmessig enn yngre. Andre faktorer som mestring, motivasjon, hukommelse, forståelse og vaner er blitt studert, og de påvirker compliance i ulik grad.

#### **Mestring:**

Mestring (self efficacy) er definert som troen på at utøveren er rustet til å møte utfordringene i treningsprogrammet, slik at han vil få tilbake sin tidligere funksjon (Robinson og Rodgers 1994), eller graden av hvor fortrolig personen er på at de kan avstå fra adferd som er assosiert med problemer (Prochaska og Marcus 1994). Dette er et viktig konsept i den sosiale

læringsteori (Prochaska og Marcus 1994). Mestring er en viktig indikator på progresjon i den transteoretiske modellen, men kun i trinn fire og fem (Prochaska og Marcus 1994).

Det er ulike oppfatninger om hvor vesentlig mestringsfaktoren er. Robinson og Rodgers (1994) mener at denne faktoren er omdiskutert i forhold til compliance. Webborn og medarb. (1997) mener derimot at faktoren har en sterk sammenheng med compliance. Problemet kan ligge i at begrepet kan omfatte mange faktorer, slik som kontroll, ansvar, kunnskap og i hvor stor grad man selv tror man kan gjøre noe med problemet. Dishman og medarb. (1991) fant at mangel på kontroll, ansvar for egen helse, kjennskap til trening og personlig dyktighet er dårlige indikatorer på treningsaktivitet, compliance og dropout. En annen faktor som samsvarer med dårlig compliance er følelse av hjelpeløshet (Sluijs og medarb. 1993). Pasienter som ikke tror at det går an å påvirke plagene har en lav compliance (Crook og medarb. 1998, Sluijs og medarb. 1993).

### **Motivasjon:**

Sluijs og medarb (1993) finner at hovedgrunnen til at folk ikke trener er manglende motivasjon. Motivasjon kan bestå av utallige faktorer. For pasienter kan symptomer og plager virke motiverende for å iverksette tiltak som kan påvirke problemet. Andre situasjonsbestemte faktorer, som kan påvirke motivasjonen kan være hvordan den økonomiske situasjon påvirkes, samt andre fordeler og ulemper med å delta i prosjektet (Walker 1995).

Omtrent en tredjedel av alle personer som oppsøker fysioterapeut har kroniske smerter eller plager som ville vært bedret, eller forebygget ved trening. Mangel på symptomer kan skape dårlig eller lav compliance (Walker 1995, Sluijs og Knibbe 1991). Man ser også redusert compliance når sykdommen går over i kronisk fase.

Treningsprogrammet i seg selv kan også være en motivasjonsfaktor. Andrew og Parker (1979) finner en manglende entusiasme for treningsprogrammet i gruppen som ikke klarer å følge opp (30%) i forhold til gruppen som følger treningen (17%). Forfatterne finner det overraskende at holdningen til treningen var svært positiv, også i gruppen med pasienter som ikke klarte å følge opp treningen.

Hvis man forsøker å overføre dette til idrettsutøvere er nok den viktigste motivasjonsfaktoren at de reduserer risikoen for skader, dette virker igjen inn på prestasjonsnivået og eventuelt økonomi. Hos pasienter øker motivasjonen jo sterkere plagene er, og for idrettsutøvere kan man tenke seg at motivasjonen øker jo mer de får høre og erfare fra egne skader eller skader på andre spillere.

### **Hukommelse:**

Sluijs og medarb (1993) finner at personer glemmer å trene. Andre studier viser at pasientene har glemt 50% av all informasjonen de fikk innen fem minutter etter de fikk øvelsene, og opp til 60% rett etter behandlingen (Walker 1995). Webborn og medarb. (1997) så på 150 pasientkonsultasjoner, av disse ble 22 pasienter vist til sammen 56 øvelser. Kun fem (23%) av pasientene forsto all informasjonen de fikk. Omtrent tre av fire pasienter (77%) hadde misforstått noen aspekter ved treningsprogrammet. Dette kunne gjelde utgangsstilling, frekvens, antall repetisjoner og hensikten med øvelsene. Det er ikke beskrevet hvordan pasientene ble instruert eller hvor mange øvelser de fikk. Seks personer ble ikke informert om antall repetisjoner eller frekvens. Kun 14% fikk skriftlig informasjon, dette bedret signifikant forståelsen. Samtlige personer i studien (100%) mente at de hadde en adekvat forståelse av den muntlige instruksjonen, mens det i virkeligheten kun var 33% som hadde dette.

### **Forståelse:**

Crook og medarb. (1998) finner at mange pasienter uteblir fra trening på grunn av manglende forståelse. Pasientene tror de trenger hvile fremfor aktivitet for å bli bedre. En viktig utfordring blir derfor å overbevise deltagerne om at det er vitenskapelig bevist at trening kan hjelpe dem. Wankel og Thompsen (1977) fant at man kunne rekruttere tilbake kvinner som hadde sluttet ved treningssenteret ved å ringe dem og be de skrive ned de positive effektene av å komme tilbake til treningssenteret, slik at deltagerne lettere kunne se nytteeffekten av treningen. Denne formen for å rekruttere personene tilbake til treningssenteret var signifikant bedre enn de som ble ringt opp og stilt spørsmål. Oldridge (1988) mener at det å forbedre pasientens kunnskap om trening og hva treningen skal hjelpe til med er et meget sentralt punkt for å bedre compliance. Denne informasjonen bør gjentas i skriftlig materiale.

I studier hvor man ser på hvordan pasienter tar medisiner som er foreskrevet av lege, ser man at når pasientene vet funksjonen til de spesifikke medisinene reduseres graden av misforståelser og flere pasienter klarer å følge regimet (Hulka og medarb. 1976).

#### **Vaner:**

Spesielt i den første perioden ved en oppstart av et treningsprogram finner man en dårlig compliance. Det blir antatt at dette kommer av at det er vanskelig å endre vaner (Fisher og medarb. 1988, Dishman 1991). Behandlingsregime spiller en viktig rolle da de fleste pasienter ønsker å få minst mulig forstyrrelser inn i dagliglivets rutiner (Walker 1995). Dette stemmer bra med studien til Sluijs og medarb (1993). De finner at barrierer som pasientene møter har størst betydning for compliance. Registreringer fra 1931 pasienter viser at disse barrierene oftest er at trening tar for mye tid, og det er vanskelig å tilpasse dette i deres situasjon eller i deres daglige rutiner.

#### **2.4.3.2 Støtte fra andre**

Den sosiale støtten fra familien har stor sammenheng med compliance på treningsprogram for hjertepasienter (Oldridge 1988, Martin og Dubert 1984, Andrew og Parker 1979). Oldridge (1988) mener at i tillegg til å lære pasienten til selv å ta ansvar for egen helse er det viktig at familiemedlemmer deltar aktivt i rehabiliterings- prosessen. Dette setter pasienten i stand til å få en mer direkte tilbakemelding, som igjen blir en viktig kilde som igjen forsterker pasientens oppslutning om treningen. Også støtte fra trenere er viktig for å delta i et treningsprogram. I studien til Fisher og medarb. (1988) var støtten fra viktige personer den variabelen som skilte de utøverne som deltok mest fra de som deltok minst. Det ble satt stor pris på at den fysioterapeuten som var ansvarlig for treningen hadde tid til å lytte til pasientenes problemer etter treningen, selv om disse problemene ikke direkte var knyttet opp til treningsprogrammet (Crook og medarb. 1998).

Forhold mellom terapeut og pasient ansees som sentralt (Webborn og medarb. 1997). Walker (1995) mener at det er viktig at både pasient og behandler har den samme forståelsen. Det er en bred enighet om at legens interesse og bekymring for pasienten bedrer pasientens tilfredshet og compliance (Hulka og medarb. 1976)

Oppfølging fra instruktøren i form av personlig oppmerksomhet og positiv muntlige tilbakemeldinger har vist seg å være svært bra for å bedre compliance. Denne viktige faktoren viser seg å gjelde i alle typer miljø (Sluijs og medarb. 1993, Oldridge 1988, Andrew og

Parker 1979, Martin og Dubbert 1984, Wankel og Thomsen 1977). I en studie ble effekten av brosjyrer vurdert mot effekten av veiledet trening for pasienten med nakke- og ryggproblemer. Det viste seg å være en klar sammenheng mellom kvalitet på øvelsene og personlig oppfølging. I tillegg så man en korrelasjon mellom reduksjon i smerte og kvalitet på øvelsene. Pasientene som kun lærte seg øvelsene fra brosjyren gjorde øvelsene nøye, men bare halvparten av dem fikk bedring i funksjon.

Fisher og medarb. (1998) så på oppfølging av treningsprogram for 54 pasienter med rekonstruert fremre korsbånd. Pasientene ble delt i to grupper og fulgt prospektivt. Den ene gruppen (n=27) gjorde postoperative øvelser hjemme, med oppfølging av fysioterapeut seks ganger, mens den andre gruppen gikk til 24 behandlinger hos fysioterapeut i løpet av en seks måneders periode. Det ble ikke funnet signifikante forskjeller i bevegelsesutslag, atrofi rundt låret, hoppetest, Lysholms skår eller subjektive vurdering av helsen.

Støtte fra andre personer er viktig ved treningsstudier på hjerte- og karpasienter er familien den viktigste støtten. Det er viktig at de ansvarlige for treningsprogram gir personlig oppmerksomhet og positive tilbakemeldinger dette påvirker ikke bare compliance men også kvalitet på gjennomføring av øvelser. Det er ingen grunn til å tro at dette ikke gjelder for idrettsutøvere.

#### **2.4.3.3 Tid**

Mangel på tid er den vanligste rapporterte grunnen til dropout i studiene til Dishman (1991) og Sluijs og medarb.(1993) Betydningen av denne faktoren er usikker da både de som trener og de som ikke trener sier at tiden er den største barrieren for å delta.

#### **2.4.3.4 Praktiske vanskeligheter**

En avgjørende faktor for mange er at treningen utføres i nærheten av hjemmet eller arbeidsplassen, eller at de får støtte til transport til treningsstedet (Crook og medarb. 1998, Oldridge 1988, Anderw og Parker 1979, Shepad og medarb. 1980). I studien til Crook og medarb. (1998) møtte 60 % av deltagerne ikke opp til trening (n=228). Faktorer som at de ikke visste hva de skulle ha på seg, og redselen for å oppføre seg dumt når de gjorde øvelsene eller å ikke være i stand til å konkurrere med de andre i gruppen gjorde at mange valgte å ikke delta.

#### **2.4.3.5 Faktorer tilknyttet treningsprogrammet**

Mange faktorer kan spille inn på compliance i forbindelse med treningsprogram. Frekvens, intensitet, varighet og type aktivitet er ofte nevnt. Spesiell oppmerksomhet bør man gi til deltagerne i den første perioden av treningsprogrammet. Treningen bør starte med lav intensitet, ha en moderat progresjon, og gi deltagerne en positiv erfaring med trening, slik at skader unngås og frafallet ikke blir så stort (Pollock 1988).

Pollock (1988) finner i sin litteraturstudie at det ikke er signifikante forskjeller i compliance mellom grupper som trener en gang per uke kontra grupper som trener opp til fem dager per uke. Dette til tross for at skadeforekomsten øker ved trening mer enn tre ganger per uke. Skadene var oftest assosiert med jogging/løping (Pollock 1977). Man ser en økt deltagelse og bedret compliance ved moderate aktiviteter kontra høy- intensitets aktiviteter (Pollock og medarb. 1977, Epstein og medarb. 1984). Aktiviteter med svært høy intensitet viser seg å ikke være lystbetonte eller tolererbare hos personer som trener for å komme i form og som ikke er idrettsutøvere. Det finnes også kontraindikasjoner for høy intensitet slik som; svært dårlig form, overvekt, eldre mennesker og personer med hjerte og karsykdommer (Pollock 1988). Der er viktig at treningen gir en treningseffekt, for å få folk til å fortsette med trening.

Varigheten på treningen påvirket ikke compliance i studien til Pollock (1988). Mange nevner at mangel på tid er den viktigste grunnen til at folk slutter med trening. Av denne grunn foreslår Pollock og medarb. at treningen ikke bør overstige 60 min.

Gange har vist seg å være bedre enn andre moderate aktiviteter som aerobic antagelig på grunn av det reduserte antall skader i gange (Pollock og medarb. 1988). Antall øvelser har en viktig rolle i treningsprogram. Studien til Henry og medarb. (1998) viser at voksne personer over 65 år utfører øvelser best når de får presentert to øvelser, i forhold til åtte øvelser. Dette må sees i sammenheng med den ovennevnte faktoren hukommelse. Unge og eldre personer har ulik evne til å huske antall øvelser.

#### **2.4.3.6 Signere avtale/ lage målsetting**

I en annen studie bedret hjertepasientene sin compliance ved å signere en skriftlig avtale før de deltok i treningsprogrammet (Oldridge og Jones 1983). Mange studier kontrollerer deltagelsen ved bruk av kontrakter. I studien til Bassett og Petrie (1999) ble effekten av å ha behandlingsmål forsøkt vurdert. Deltagerne (n=66) i studien ble delt inn i tre grupper.

Deltagerne i gruppe en (n=23) satte opp både langsiktige og kortsiktige mål i fellesskap med fysioterapeuten, mens i gruppe to (n=22) satte fysioterapeuten opp en målsetting for deltageren. I gruppe tre (n=21) ble det ikke formulert noen målsetting. Deltagerene gjennomførte et hjemmeprogram, og de hadde treningsdagbøker som de måtte notere hva de hadde gjort. Resultatet av studien viser at det å sette opp behandlingsmål gir en bedre compliance. Undersøkelsen kan ikke med sikkerhet si at det er bedre å sette opp behandlingsmål sammen med pasientene enn at kun fysioterapeuten gjør det for pasientene.

#### **2.4.3.7 Andre metoder for å bedre compliance**

Bruk av bonuser og konkurranser kan brukes for å oppnå bedre compliance. Robinson og Rogers (1994) skriver i sin litteraturstudie at forsøk har lyktes ved å få eldre til å trene hvis de etter treningen fikk belønninger som søtsaker og sigaretter. Oppmøtet på aerobic timer ble bedret ved at deltagerne betalte et depositum ved start, og at de for hver trening fikk deler av dette tilbake. Andre belønninger som å få treningsklær, være med på loddtrekning og pengegevinster har også vært effektive. Konkurranser er blitt benyttet som metode spesielt ved studier for å redusere kroppsvekt og røyking, det er spesielt i studier hvor grupper settes opp mot hverandre at compliance blir best (Robinson og Roger 1994).

#### **2.4.3.8 Størrelser på compliance ved treningsstudier?**

Det ideelle i treningsforsøk er å ha 100% oppmøte (100% compliance), men det er viktig å vite at dette vanskelig kan la seg gjøre. Omtrent 50% av alle pasientene som starter med trening etter hjerteinfarkt slutter innen 12 måneder (Oldridge 1988, Martin og Dubbert 1995). De fleste studiene viser at det er høyest prosentandel dropout i de første 12 ukene av et treningsprogram (Pollock 1988). Det er funnet en compliance fra 20 % i 12 måneders treningsstudier. Andre studier setter et mulig maksimum på 70 til 85% compliance (Oldridge 1988, Martin og Dubbert 1982). Robinson og medarb. (1992) har i etterkant gjennomført en kontrollert studie hvor compliance ble målt til 97% i intervensjonsgruppen. Kontrollgruppen hadde kun 19%. Det ble benyttet svært mange strategier for å klare dette. 137 deltagere var med i treningsstudien som gikk over seks måneder. Deltagerne ble delt inn i grupper på 4-6 personer. De måtte betale et depositum (UD 40) i starten av programmet. Hver gang en deltager ikke oppfylte den skriftlige kontrakten ble 50% av depositumet gitt til et annet lag hvor kontraktene ble fulgt. Hver uke ble kvantitative data hentet inn for hver deltager. Type aktivitet, varighet og intensitet måtte underskrives av en annen på teamet. Laget med mest penger til slutt fikk en bonus (US 150).



#### **2.4.4 Oppsummering av faktorer knyttet til compliance**

Compliance er ikke klart definert og ulike tolkninger kan skape vanskeligheter med å sammenligne studier. Flere forskere mener nå at compliance bør defineres etter hvor stor prosentandel av deltagerne som når et fastlagt mål. Enkelte studier setter målet til 60% oppmøte på treningene, andre til 75% oppmøte. Det er også mulig å ha to kriterier for oppfyllelse av mål slik som både oppmøte og at deltagerne har trent over en viss periode. Kontrollerte intervensjonsstudier med mål å forebygge idrettskader har til nå ikke registrert compliance. Det er utført noen gode studier på compliance i forbindelse med hjerte og karsykdommer og røyking. Det er fornuftig å ta utgangspunkt i forskningen fra det helsefremmende arbeidet når man skal se på compliance. Normalt slutter 50 % av deltagerne med treningen innen seks måneder. De fleste studiene viser at det er høyest dropout i de første 12 ukene av et treningsprogram.

Intervensjoner som får personene til å endre adferd har vist seg å være de mest vellykkede når det gjelder å få folk til å delta i treningsprogram. Det er viktig å møte deltagerne på det kognitive nivået de er. Best compliance finner man hos personer som tror de mestrer oppgaven, har god motivasjon og forstår hensikten med treningen. Det er også viktig å få støtte fra andre som for eksempel familien, treneren eller helsepersonell. Faktorer tilknyttet selve treningsprogrammet kan påvirke compliance. Compliance kan også bli bedre ved å signere avtale ved inngåelse av treningsperioden og å ha en definert målsetting.

### **3.0 Metode**

Dette delprosjektet er del av en større studie hvor hensikten var å prøve ut om man ved hjelp av et treningsprogram kunne forebygge fremre korsbåndskader hos kvinnelige håndballspillere i elite-, 1. og 2. divisjon i Norge. Intervensjonen som var et treningsprogrammet ble gjennomført i sesongen 1999/2000. Hensikten med dette delprosjektet var å se på gjennomføringen av treningsprogrammet. Målet var at klubbene skulle ha et oppmøte på minimum 75% av spillerne og at spillerne skulle ha gjennomført treningsprogrammet flere en 15 ganger, dette ble bakgrunnen for mål på compliance. Et annet mål var og å se om oppfølgingen ble gjennomført i tråd med opplæring og video. Vi ønsket også å få en subjektiv evaluering av treningsprogrammet fra spillerne. Delprosjektet var basert på registreringsskjemaer fra alle klubbene, observasjoner i seks klubber i Oslo og Akershus samt intervjuer med to spillere i hver av de sistnevnte klubbene.

Prosjektgruppen i hovedstudien består av Roald Bahr (professor dr. med. NIH, Toppidrettsenteret (TS)), Lars Engebretsen (klinikkdirektør, professor, dr. med. Ullevål sykehus, TS, NIH), Grethe Myklebust (fysioterapeut, spesialist i idrettsfysioterapi, hovedfagsstudent, Norges idrettsmedisinske institutt, Ullevål), Odd – Egil Olsen (hovedfagsstudent ved NIH og fysioterapeut), Arnhild Skjølberg (fysioterapeut, Orkanger fysikalske institutt) og Ingeborg Hoff Brækken (hovedfagsstudent ved Norges idrettshøgskole (NIH) og fysioterapeut på Hans og Olaf fysioterapi A/S)

#### **3.1 Utvalg**

Alle 12 klubbene i elitedivisjonen, 13 av 14 klubber i 1. divisjon og de tre første avdelingene i 2. divisjon ble spurt om å delta i studien (n=61). På grunn av geografiske forhold ble avdeling fire i 2. divisjon (n=8) og en klubb i 1. divisjon ikke inkludert. En klubb i 2. divisjon trakk seg på grunn av for få spillere, og to klubber i 2. divisjon ønsket ikke å delta. Dette betyr at totalt 58 klubber og 952 spillere var inkludert i studien (basert på spillerlistene).

#### **3.2 Treningsprogrammet**

Korsbåndtreningen besto av tre basisøvelser (A, B og C). Øvelse A var øvelser på gulv, øvelser B på Airex matte (Airex, Dr Brûgger institutt, Zurich, Sveits) og øvelse C på vippebrett (Nopro, Notodden, Norge). Programmet skulle gjennomføres på hver trening, eller minimum tre ganger per uke i fem uker. Hver basisøvelsene hadde fem progresjoner, og

øvelsene ble skiftet ut hver uke. Klubbene var bedt om å bruke omtrent 15 min per trening til korsbåndtreningen. I tillegg ble spillerne oppfordret til å gjøre hjemmeøvelser, slik som å stå på ett ben mens de pusset tennene. Etter de første fem ukene ble det lagt opp til at klubbene skulle fortsette med korsbåndtreninger to ganger per uke med øvelser fra uke fem. Hvis en spiller mistet en uke med trening skulle hun ta igjen de «tapte» øvelsene på egenhånd, men ellers følge resten av laget på trening. Denne informasjonen ble lagt frem på møter i klubbene, samt på en plakat klubbene fikk utdelt. Øvelsene ble presentert på en plakat med både bilder og tekst (vedlegg 1), hvor det var fokusert på utførelsen og kvalitet på øvelsene.

**Tabell 3.1** Øvelser benyttet i korsbåndprosjektet, inkludert stikkord/informasjon om ønsket utførelse

U k e	Øvelse A: Gulv	Øvelse B: Matte	Øvelse C: Vippebrett
1	<b>A1:Tyngdeoverføring / «skøyting»</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Åpne øyne. Se frem</li> <li>• Knær over tær</li> <li>• Lett bøyde knær</li> <li>• Hold stillingen i ca 4 sek. på hvert ben</li> </ul>	<b>B1 «Gyng»</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begge ben på matte</li> <li>• Gyng opp og ned - hold fokus på knær over tær</li> <li>• Gyng først med åpne deretter lukkede øyne og til sist med vridning av hode.</li> </ul>	<b>C1 Ballmottak - to ben</b> (to og to) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partner på gulv</li> <li>• Begge ben på brett</li> <li>• Knær over tær</li> <li>• Pasninger fra partner i ulike lengder og vinkler</li> <li>• Unngå kanting av brett</li> </ul>
2	<b>A2 Tyngdeoverføring / «skøyting»</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lukkede øyne</li> <li>• Knær over tær</li> <li>• Lett bøyde knær</li> <li>• Hold stillingen i ca 4 sek. på hvert ben</li> </ul>	<b>B2 «Gyng m/ kast»</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begge ben på matte</li> <li>• Fortsett gynging, behold rytmen. Husk knær over tær.</li> <li>• Ballkast <u>over</u> hodet</li> </ul>	<b>C2 Gå over vippebrett</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gå så rolig som mulig opp på brettet. Finn balansen og gå rolig ned. Se frem</li> <li>• Start uten ball, deretter stusses ballen, evt ballkast mot vegg</li> </ul>
3	<b>A3 Tyngdeoverføring «skøyting» m/ball</b> (to og to) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raske pasninger</li> <li>• Knær over tær</li> <li>• Hold posisjonen i 4 sek. Bytt ben samtidig</li> </ul>	<b>B3 Ballmottak - en fot</b> (to og to) <ul style="list-style-type: none"> <li>• En fot på matte</li> <li>• Kne over tå - tenk styring</li> <li>• Varierte pasninger</li> <li>• Unngå banantendenser i overkroppen</li> </ul>	<b>C3 Kast - to ben</b> (to og to) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begge spillere på brett</li> <li>• Begge ben på vippebrettet</li> <li>• Unngå «kissing knees»</li> <li>• Varierte pasninger</li> <li>• Unngå kanting av brettet</li> </ul>
4	<b>A4 Ettbens-landing</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Gå» ned fra benk eller lignende</li> <li>• Bli stående på ett ben i landing. Se frem. Hold stillingen i 4 sek</li> <li>• Kne over tå, lett bøyd kne</li> </ul>	<b>B4 «Ettbens-landing»</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Gå» ned fra benk</li> <li>• Landing på en fot - hold stillingen i 4 sek.</li> <li>• Kne over tå</li> <li>• Se frem</li> </ul>	<b>C4 Knebøyninger</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begge ben, etterhvert ett ben på vippebrettet</li> <li>• Rolig knebøyninger</li> <li>• Unngå «Kissing knees» og kanting av brettet.</li> <li>• Se frem</li> </ul>
5	<b>A5 «Frosk»</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Froskeskudd fra lav høyde</li> <li>• Fokus på <u>tobens-landing</u></li> <li>• Hold landingsposisjonen i 3 sek.</li> <li>• Knær over tær</li> </ul>	<b>B5 «Hinke - pasninger»</b> (to og to) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begge spillere på hver sin matte - Stå på ett ben</li> <li>• Hinke samtidig med ballkast</li> <li>• Husk kneposisjon</li> <li>• Unngå «banantendens»</li> </ul>	<b>C5 Kast - ett ben</b> (to og to) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begge spillere på hvert sitt brett</li> <li>• Ett ben på brettet</li> <li>• Unngå «kissing knees»</li> <li>• Varierte pasninger</li> </ul>

### **3.2.1 Opplæring av trenere og spillere**

Øvelsene vist på video og to elitespillere demonstrerte øvelsene topptrenerseminar i Sandefjord 7. mai 1999. Øvelsene ble. I tillegg ble aktuell teori om fremre korsbåndskader belyst. Målet med dette foredraget var å forberede og motivere trenerne på studien, samt å fokusere på nytteeffekten av øvelsene for å forhindre korsbåndskader i klubbene.

Hver klubb fikk besøk av en deltager i prosjektgruppen. Tidspunktet for dette møtet var i perioden 15. juni til 1. august 1999. Trenere og spillere skulle være tilstede. Teori rundt korsbåndskader ble presisert igjen, og alle spillerne ble vist, og måtte praktisk utføre hele eller deler av øvelsene i treningsprogrammet. Klubbene fikk utdelt seks balansematter og seks vippebrett, i tillegg fikk de plakaten med øvelsene samt en kopi av videoen.

### **3.3 Registreringsskjema**

En av tre metoder for å registrere gjennomføringen av treningsprogrammet var registreringsskjema til alle 58 klubbene som deltok i studien (vedlegg 2). Hovedmålet med disse skjemaene var å se på hvor mye spillerne hadde trent.

#### **3.3.1 Utarbeidelse av registreringsskjema**

Registreringsskjemaet var utarbeidet av Ingeborg Hoff Brækken i samarbeid med Roald Bahr. Vurderinger og endringer av skjemaet ble utført etter møte i prosjektgruppen 26. mai. 1999. Prosjektgruppen besto på dette møtet av Roald Bahr, Lars Engebretsen, Grethe Myklebust, Odd – Egil Olsen og Ingeborg Hoff Brækken.

Skjemaet besto av tre deler. Den første delen bestod av klubbdata, del to var hovedfeltet og del tre var en sluttevaluering. Klubbdataene som skulle fylles ut var klubbens navn, divisjon, antall spillere på laget, samt navn og telefonnummer til treneren. Hovedfeltet som skulle dekke treningsmengden besto av felter for dato, antall spillere som trente, tid benyttet til øvelsene og hvilke øvelser klubben gikk igjennom. Etter fem ukers trening skulle sluttevalueringen fylles ut. Den besto av fem avkryssingsspørsmål. Spørsmålene skulle belyse opplevd nytteeffekt av programmet, hvor vanskelig programmet hadde vært å gjennomføre, motivasjonen til spillerene og vanskelighetsgraden på øvelsene. Det ble benyttet et ordinale målenivå med svarkategoriene: Ja, vet ikke og nei.

### **3.3.2 Prosedyre**

Den ansvarlige for korsbåndtreningen skulle fylle ut en linje på skjemaet umiddelbart etter hver korsbåndtrening, dette sto også som en merknad på registreringskjemaet. Det ble anslått til å ta høyst 2 min. Etter de fem første ukene av treningsprogrammet skulle sluttevalueringen fylles ut av treneren. Dette ble anslått til å ta 2-5 min. Skjemaet skulle deretter sendes til den deltageren i prosjektgruppen som hadde vært på besøk i klubben.

Klubbene var selv ansvarlig for å levere skjemaene. Deltagere i prosjektgruppen delte de klubbene som ikke hadde sendt inn skjemaene mellom seg. Alle klubbene som ikke hadde levert skjemaer ble purret telefonisk. Skjemaene kom inn via post, telefon, telefaks og elektronisk post. Også de klubbene som ikke hadde fulgt programmet slik de skulle, ble bedt om å fylle ut skjemaet etter beste evne, eller komme med en forklaring på hvorfor de ikke hadde fulgt programmet. Forklaringen ble skrevet ned på skjemaet. Spillerlister ble innhentet samtidig med innhenting av skjemaene.

### **3.3.3 Databehandling**

Etter at vi hadde fått inn alle registreringskjemaene og spillerlistene, ble dette lagt inn i Microsoft Excel 97. Alle variablene som ikke var oppgitt i tallverdier ble kodet. For klubbene som ikke hadde fylt ut hovedfeltet, men skrevet i margin hvor ofte og lenge de hadde trent ble antall treninger og treningstid stipulert.

Antall spillere som var med i studien ble beregnet på to måter. Den første varianten var å ta utgangspunkt i det antall spillere som var notert på registreringskjemaene. Var det ikke registrert noe der så ble spillerlistene lagt til grunn. Motsatt ble det også tatt utgangspunkt i spillerlistene og dersom disse manglet, ble registreringskjemaene benyttet. Mange klubber fortsatte å fylle ut antall treninger også i oppfølgingsfasen. For å få vite hvor mange treninger klubben hadde hatt i de fem første ukene, kunne man ikke bare ta hensyn til datoene, da de fleste klubbene benyttet mer enn fem uker på treningsprogrammet før oppfølgingsfasen. Hadde klubbene registrert over fire treninger med øvelse fra uke fem, ble antall treninger i uke fem beregnet som et gjennomsnitt av treningene i uke en til uke fire.

### **3.4 Observasjon**

Observasjoner i utvalgte klubber var den andre metoden som ble benyttet i delprosjektet. Målet med observasjonene var likhet med registreringskjema å se hvor mye spillerne trente

og i tillegg vurdere kvaliteten på øvelsene, samt å gå nærmere inn å se hvordan klubbene organiserte korsbåndtreningene.

#### **3.4.1 Utvalg av klubber**

Observasjonen ble gjennomført ved seks klubber som trente i Oslo og Akershus, slik at delprosjektet kunne gjennomføres med kun en observatør. Ni lag tilfredsstilte dette kriteriet. To klubber fra elite, to klubber 1. divisjon og to klubber fra 2. divisjon ble trukket tilfeldig.

#### **3.4.2 Utarbeidelse av observasjonsskjemaene**

Observasjonsskjemaene var utarbeidet av Ingeborg Hoff Brækken i samarbeid med Roald Bahr. Vurderinger og endringer av observasjonsskjemaene ble utført etter møte i prosjektgruppen 26. mai. 1999 og etter møter med Inger Holm 22. april 1999 og 14. juni 1999.

Observasjonsskjemaene besto av to sider. Første side omhandlet generell informasjon om klubben (vedlegg 3). Kvaliteten på de tre øvelsene som klubben skulle gjøre ved hver trening ble vurdert på side to. Side to ble laget i fem ulike varianter, med øvelsene for hver uke separat (vedlegg 4).

Den første siden av observasjonsskjemaet besto av seks deler. Øverste felt var klubbdata. Felt to var identisk med hovedfeltet på registreringsskjemaet som klubbene selv skulle fylle ut. Organisering, tidtaking og antall spillere som trente var hovedpunktene i det tredje feltet. Når det gjaldt organisering ble det registrert om det var felles eller individuell trening, når og hvor treningen foregikk, om det var tidtaking og hvem som var ansvarlig for treningen. Observatøren noterte ned både effektiv treningstid og treningstid inklusiv organisering.

Det fjerde feltet dreide seg om oppfølging av treningsprogrammet både fra trenerens og spillerens side. Antall kommentarer fra den ansvarlige og fra spillerne ble registrert, og det ble registrert hva spillerne hovedsakelig snakket om. Det ble spurt om hvor mange ganger tidligere klubben hadde gjort disse øvelsene, da det ble forventet at antall kommentarer var høyere ved første gangs gjennomføring enn tredje gang. Aktivitetene til treneren under korsbåndtreningen ble også registrert. Felt fem beskrev bevegelseskvaliteten, stemningen og motivasjonen hos spillerne og treneren. Her var det tre svaralternativer enten meget god, middels eller mindre god. Det var kun mulighet til å sette et kryss på hvert svar.

Siste felt var identisk med sluttevalueringen på registreringsskjemaet som klubbene skulle fylle ut (se over 3.3.1). Her fylte observatøren ut slik man antok at treneren ville fylle det ut. Denne delen ble ikke benyttet i denne oppgaven.

Side to på observasjonsskjemaet var laget for å vurdere kvaliteten på gjennomføringen av øvelsene til de spillerne som utførte korsbåndtreningen. Det ble laget fem ulike skjemaer, et for hver uke. Øverst på skjemaet skulle dato og klubbens navn fylles ut. Etter dette fikk hver av ukens tre øvelser hvert sitt felt. Hver av øvelsene hadde fem eller seks underpunkter, disse underpunktene varierte fra øvelse til øvelse, men de dreide seg om utførelsen av øvelsene, med unntak av det siste punktet som var en opptelling av antall kommentarer fra treneren og spillerne. Dette punktet ble plassert her da det hovedsakelig var denne siden man noterte på under selve observasjonen. Punktene som gikk på bevegelseskvalitet ble hentet ut fra punktene i tabell 3.1. og kunne lyde som følger: ”Hold landingsstillingen i 4 sekunder”, ”Se frem”, ”Lett bøyde knær”, ”Fokus på kne over tå” osv. Samme underpunkt gikk ofte igjen ved flere øvelser. Ved disse punktene skulle observatøren krysse av ved et av tre svaralternativ. Disse var meget bra, middels og ikke i fokus.

#### **Endringer av observasjonsskjemaene underveis i delprosjektet:**

Noen endringer på observasjonsskjemaene ble utført underveis i delprosjektet. Den første siden ble endret noe etter 26. august 1999. Det var da foretatt ni observasjoner. Endringen kom på grunn av at det ofte var ulikt antall spillere som utførte korsbåndtreningen i løpet av en treningsøkt. Det ble derfor funnet nødvendig å telle antall spillere tre ganger per trening, og ikke bare en. Dataene fra de ni første observasjonene ble benyttet i resultatberegningene, da de var et snitt av spillerne som trente. Resten av skjemaet ble ikke endret. Etter observasjonene i uke to ble side to spesifisert noe mer.

#### **3.4.3 Prosedyre**

Seks klubber ble observert fire til fem ganger av samme observatør (Ingeborg Hoff Brækken). Observasjonen var åpen og passivt deltagende. Observatøren forsøkte i minst mulig grad påvirke trenere og spillere. Treneren og observatøren hadde avtalt dato og tidspunkt for observasjonen. Det ble enten foretatt en observasjon i starten eller slutten av klubbtreningen, alt etter hva treneren mente passet best. Det ble forsøkt å ha en så skjult observasjon som mulig i forhold til spillerne, men observatøren svarte på direkte spørsmål. Observatøren så på korsbåndtreningen fra tribunen når treningene foregikk i hallen. Avstanden frem til spillerne

kunne variere fra tre til 20 meter. En observasjon ble gjort ute, da treningen foregikk på parkeringsplassen. Observatøren satt på en benk omtrent fem meter fra nærmeste spiller. Ved observasjoner i garderoben satt observatøren på garderobebenken.

Tiden ble målt med en stoppeklokke og armbåndsur. Startid og stopptid ble notert på skjemaet ved bruk av armbåndsuret, og stoppeklokken ble brukt til å finne den effektive treningstiden. Antall spillere som deltok ble talt opp tre ganger i løpet av en korsbåndtrening. Opptellingen skjedde når spillerne byttet øvelser, eller ved tidtaking når spillerne trente individuelt (omtrent ved 0, 5 og 10 min).

Side to på registreringskjemaet ble fortløpende fylt ut under observasjonen, og eventuelle merknader ble registrert i merknadsfeltet. Umiddelbart etter korsbåndtreningen ble tiden og antall kommentarer ført over til side en på skjemaet. Alle andre data, som observatøren ikke hadde rukket å notere underveis ble også fylt ut rett etter treningen. Observatøren avtalte nytt møte etter treningen, hvis det passet seg slik. Hvis ikke ble treneren ringt opp i etterkant.

I de klubbene som ble observert ble spillerne bedt om å individuelt registrere antall korsbåndtreninger de deltok på. Resultatene er ikke benyttet i denne oppgaven.

### **3.5 Intervju**

Intervjuer var den tredje og siste metoden som ble benyttet for å se på gjennomføringen av korsbåndtreningen. I tillegg til dette var hensikten å få en kvalitativ vurdering av programmet.

#### **3.5.1 Utvalg**

To spillere fra hver av de seks klubbene som ble observert ble bedt om å delta i intervju (n=12). Disse ble loddtrukket fra spillerlisten for hver klubb. Spillere som hadde vært med på videofilming og fotografering før prosjektstart, ble ekskludert fra listene. Andre eksklusjonskriterier fantes ikke. En spiller var med i prøve OL i Sydney, og en annen var på landslagssamling, og kunne derfor ikke stille til intervju de aktuelle dagene. Det ble derfor trukket ut en ny spiller, og dette ble også gjort for å erstatte en tredje spiller som man ikke fikk tak i.

#### **3.5.2 Intervjuguide**

Intervjuguiden var utformet av Ingeborg Hoff Brækken, og evaluert av Roald Bahr. Intervjuguiden var basert på tidligere observasjoner, og man ønsket å få en kvalitativ



vurdering av korsbåndprogrammet (se vedlegg 5). Etter to pilotintervju ble intervjuguiden omarbeidet noe. Endringen besto i å få spørsmålene mer strukturerte, under ulike overskrifter, og et spørsmål om innsatsen fra hele laget ble lagt til.

### 3.5.3 Prosedyre

Spillerene ble oppringt omtrent fem dager før intervjuet og fikk forespørsel om de ville delta i et intervju. Intervjuene ble gjennomført i forbindelse med observasjonen i uke 5. Intervjuene var semistrukturerte og spillerne ble spurt retrospektivt om korsbåndtreningen. Ved to klubber ble intervjuene foretatt i garderobene, de fire andre klubbene hadde klubbkontorer som ble benyttet. Intervjuene ble tatt opp på kassettbånd ved hjelp av en diktafon. Intervjueren (Ingeborg Hoff Brækken) hadde med seg en plakat av øvelsene slik at spillerne kunne se på denne. Intervjuene tok ca 20 – 30 min. Det ble forsøkt å stille åpne, utvetydige og nøytralt formulerte spørsmål. Det var mulighet for utdypning underveis. Intervjueren forsøkte å ikke avbryte spilleren mens hun snakket. Spillerene nonverbale adferd ble ikke notert.

Hovedpunktene i intervjuet var:

- Øvelsene: Det var ønskelig å høre om spillernes subjektive opplevelser med denne formen for trening. Spillerne skulle peke ut de to beste øvelsene og ta vekk to øvelser de syntes var dårlige, gjerne med begrunnelser. Antall øvelser og progresjonen ble også omtalt.
- Nytteeffekt/ læringseffekt: Det ble benytte ulike indikatorer for å fange opp om spillerne så nytteeffekten med programmet. Spørsmålene vi ønsket å få svar på var om spillerne viste hensikten med treningen, om de trodde at slik trening kunne hjelpe dem til å unngå å få en korsbåndskade og om de ville benyttet dette programmet hvis de hadde vært trener for et annet lag. Alle spillerne ble spurt om de hadde lært noe av denne treningen.
- Oppfølging og tidsbruk: Spillernes deltagelse i studien ble registret, og de ble spurt om sin egeninnsats i korsbåndtreningen og med hjemmeøvelsene. Tidsbruken ble også omtalt. Ut fra spillerenes synspunkt ønsket vi å få svar på hvor mange prosent av laget de trodde hadde utført korsbåndtreningen etter retningslinjene. Spillerne ble også bedt om å vurdere hvor mange personlige tilbakemeldinger de mente de hadde fått per trening eller totalt under treningsprogrammet. Deretter ble de spurt om oppfølgingen eventuelt kunne vært bedre.
- Organisering: Spillerne ble spurt om de visste hvilken øvelser de skulle gjøre til en hver tid, og hvordan klubben hadde organisert korsbåndtreningene. De ble også spurt om hvordan organisering eventuelt kunne vært bedre.

### **3.5.4 Databehandling**

Intervjuene ble lagret på kassettbånd. Disse ble spilt av og hele intervjuet ble i sin helhet skrevet ned i Microsoft Word 97. Intervjuene ble skrevet ut på papir og de ulike delene av intervjuene ble kodet i forhold til de ulike emnene som ble belyst. Delene ble på nytt satt sammen etter ”hel- del- hel” metoden.

### **3.6 Etiske forhold**

Prosjektet var godkjent av Regional komitè for medisinsk forskeretikk (vedlegg 6). Det var en liten risiko for korsbåndskader ved utførelse av korsbåndprogrammet, men denne var antatt å være svært liten, og mindre enn det en kvinnelig håndballspiller utsetter seg for ved håndballtreninger og kamper. All datapresentasjon er anonymisert og presentert slik at enkeltpersoner ikke skal kunne gjenkjennes.

### **3.7 Statistiske beregninger**

Data fra registreringskjemaene og observasjonene ble lagt over på regneark i Microsoft Excel 97. Alle variablene som ikke var oppgitt i tallverdier ble kodet. Deretter ble disse dataene igjen lastet over på statistikkprogrammet SPSS. Resultatene er presentert som gjennomsnitt  $\pm$  standardavvik (SD), med mindre annet er oppgitt.

For å sammenligne frekvensen mellom ulike grupper ble det for 3x2 tabeller benyttet kji-kvadrat test, og for 2x2 tabeller ble Fishers test benyttet. Signifikansnivået ble satt til 5%, hvor  $p \leq 0,05$  er betraktet som statistisk signifikant.

For reproduserbarhetstesting ble fire korsbåndtreninger observert av to observatører, observasjonsskjemaene ble deretter sammenlignet. Prinsipielt er dataene fra oppmøte ikke normalfordelte da det er heltallsfigurer, men ut fra histogrammet av de 952 spillene, synes det å være normalfordelt. Til tross for disse små avvik har vi allikevel tillatt oss å bruke en parret t-test på variabelen ”antall spillere på korsbåndtreningen”.

Hvis ikke annet er oppgitt er t-testene tosidige og  $p \leq 0,05$  er betraktet som statistisk signifikant.

## 4.0 Resultater

### 4.1 Registreringsskjema

Registreringsskjemaer ble innhentet fra 58 klubber (100%). Spillerlister kom i tillegg inn fra 52 av 58 klubber (90%). På registreringsskjemaene var rubrikken ”antall spillere på laget” fylt ut hos 44 klubber (75%). Tar man utgangspunkt i svarene på registreringsskjemaene var antall spillere som deltok i prosjektet 952, og tar man spillerlistene som utgangspunkt ble det registrert 950 spillere. Dette utgjorde  $16\pm 4$  spillere per lag. Korsbåndtreningen besto av fem progresjoner som normalt skulle trenes på i fem uker, men klubbene brukte i snitt  $7\pm 2$  uker. Programmet ble gjennomført  $2,5\pm 1,0$  ganger per uke.

Hovedfeltet på registreringsskjemaet var fylt ut på 48 av 58 skjemaer (83%) med informasjon om gjennomførte korsbåndtreninger, antall spillere på trening, tidsbruk og hvilke øvelser som ble utført. På 10 skjemaer var det kun skrevet i margin hvor mange spillere som gjennomsnittlig hadde trent og varigheten på treningen.

#### 4.1.1 Oppmøte

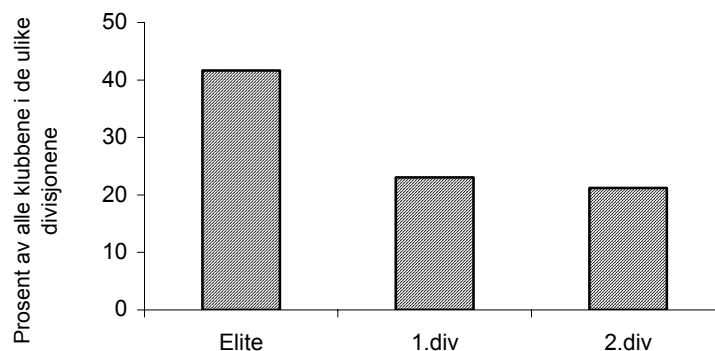
De 48 skjemaene som var fullstendig utfylt viste et gjennomsnittlig treningsoppmøte på  $13\pm 3$  spillere (79%) per korsbåndtrening, mens oppmøtet lå på  $12\pm 4$  spillere (74%) hvis en ser på alle skjemaene ( $n=58$ ). Elleve klubber skriver at de har hatt et helt identisk oppmøte på alle treningene. Det vil si at 37 klubber (64%) hadde registrert et oppmøte som varierer noe fra trening til trening. To klubber hadde ikke gjennomført noen korsbåndtrening, men levert skjema og en klubb hadde organisert treningen etter et annet opplegg enn det som var skissert. Halvparten av alle klubbene hadde mer enn 75% av spillerne på laget på korsbåndtreningene, og det var ingen forskjell mellom de ulike divisjonene (elite: 50%, 1.divisjon: 54% og 2.divisjon: 48%).

#### 4.1.2 Antall treninger

Antall treninger per klubb var i snitt  $17\pm 6$  (5-30 treninger,  $n=48$ ). Tretten klubber fortsatte å registrere korsbåndtreninger også etter de fem første ukene av programmet. Klubbene hadde i snitt trent  $14\pm 6$  ganger i løpet av treningsprogrammet for uke en til fem når korsbåndtreninger etter uke fem utelates. I løpet av de fem første ukene trente klubbene i eliteserien  $19\pm 6$  ganger, mens både 1. divisjon og 2. divisjon trente  $13\pm 5$  ganger. Antall klubber som

gjennomførte over 15 korsbåndtreninger var 21 (36%), 67% av eliteserien (8 av 12), 31% av 1.divisjon (4 av 13) og 27% av 2. divisjon (9 av 33).

Totalt var det 26% av klubbene som både hadde over 75% av spillerne sine på trening og som hadde utført treningsprogrammet over 15 ganger (15 av 58). I eliteserien var det 42% (5 av 12), i 1. divisjon 23% (3 av 13), og i 2. divisjon var det 21% (7 av 33) (fig. 4.1).



**Figur 4.1** Prosent av klubbene per divisjon som har trent over 15 korsbåndtreninger og hatt over 75% av spillerne på trening

#### 4.1.3 Treningstid

Treningstid per korsbåndtrening var utfylt på 46 skjemaer. Gjennomsnittlig treningstid per trening var  $16 \pm 4$  min på de 46 korrekt utfylte skjemaene, mens den lå på  $15 \pm 4$  min per trening når alle skjemaene ble tatt med i beregningene ( $n=51$ ). Eliteserien trente i  $14 \pm 3$  min per trening, 1. divisjon  $17 \pm 4$  min, og 2. divisjon  $16 \pm 5$  min. Av de 58 klubbene som deltok i studien hadde 26 (45%) klubber variasjon i treningstider som ble notert på skjemaet.

#### 4.1.4 Sluttevaluering

Sluttevalueringen var fylt ut på 53 skjemaer (91%). På spørsmålet om treneren så nytteeffekten av programmet svarte 81% ja, 4% nei og 15% var usikre. Nitten prosent svarer at de syntes programmet var vanskelig å gjennomføre, 74% syntes ikke det var vanskelig og 7% var usikre. Trenerne svarte i 9% av tilfellene at spillerne ikke var motiverte for bruke tid på dette programmet, 62% mente at spillerne var motiverte, og 28% av trenerne var usikre. På spørsmålet om de syntes øvelsene var for vanskelige for spillerne svarte 98% av trenerne nei, og på spørsmålet om øvelsene var for lette var 35% enige eller usikre. Det er ingen forskjeller mellom divisjonene når det gjaldt utfylling av sluttevalueringen.

#### 4.1.5 Merknader

Det var skrevet kommentarer på 19 skjemaer. En klubb mener at de har fått svært mange kneskader selv med dette programmet. To klubber har kommentarer til øvelsene, den ene påpekte svimmelhet ved ”gyngeøvelsen” og den andre klubben mener at spillerene får stive ben av programmet. Fire klubber mener at de ikke har fått skjemaet og at de dermed måtte få det tilsendt og fylle det ut i etterkant. Ved telefonsamtale var det en trener som ikke visste at de var med i noe prosjekt. Mangel på utstyr har vært problem i et par klubber, ettersom spillerne hadde glemt utstyret hjemme.

#### 4.2 Observasjon

Totalt ble det gjennomført 28 observasjoner på seks klubber. Klubbene i 1. og 2. divisjon ble observert fem ganger hver. Begge klubbene i eliteserien ble observert fire ganger hver.

Grunnen til at disse klubbene ikke ble observert fem ganger var en treningsleir i Danmark og at en klubbtrening ble avlyst. I gjennomsnitt ble klubbene observert i 5,4 uker (4,3 - 6 uker).

En av de 28 observasjonene ble ikke tatt med i databeregningene, etterom både typen øvelser, antall øvelser, og fokusering på bevegelseskvalitet var så vidt ulikt vårt opplegg at de ikke kunne evalueres.

##### 4.2.1 Oppmøte

De seks klubbene som ble observert hadde til sammen 95 spillere på spillerlistene. Under de 28 observasjonene møtte 85% av spillere til hver klubbtrening. Av spillerne som møtte til klubbtrening gjennomførte 74% korsbåndtreningen. Dette betyr at 63% av spillerne på spillerlisten ble observert under korsbåndtreningen. Tallet er i realiteten enda lavere da ett 2. divisjonslag lot spillere fra andre lag delta på korsbåndtreningen slik at det ble flere spillere enn det som sto på spillerlisten. Dette skjedde fordi både piker 19 og piker 17 ble tilbudt denne treningsformen samtidig. Ved 9 av 27 observasjoner (33%) hadde klubbene et oppmøte på over 75%.

##### 4.2.2 Organisering

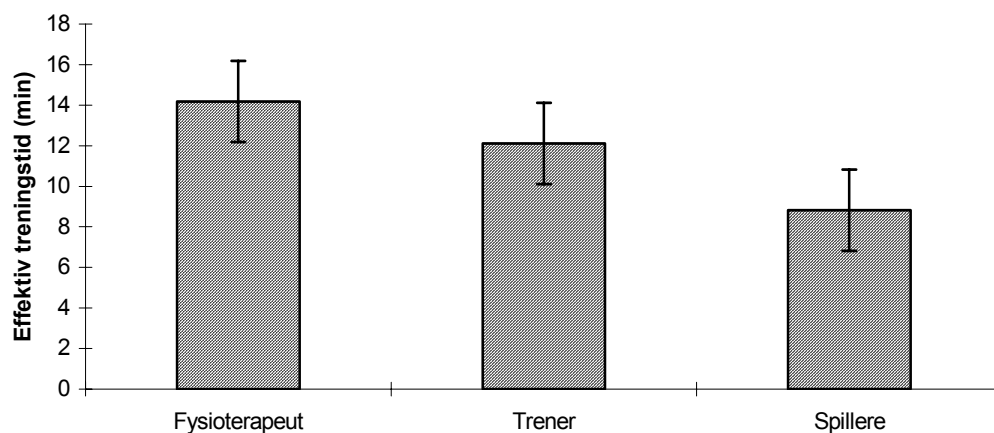
Trener hadde ansvaret for 13 av 27 (48%) korsbåndtreninger, spillere for 10 (37%) og fysioterapeut for fire korsbåndtreninger (15%). Fellestreninger ble benyttet ved 18 av 27 (67%) korsbåndtreninger. Det ble operert med tidtaking ved 18 av 27 (67%) korsbåndtreninger. Korsbåndtreningen ble utført i forkant av klubbtreningen 6 ganger, i treningstiden 12 ganger og etter klubbtreningen 9 ganger. Nitten av 27 treninger ble

gjennomført i treningssal, resten ble gjennomført på sidelinjen, ute, i garderoben eller i styrkerom.

Under 10 av 27 observasjoner ble stemningen registrert som meget god, mens ved to observasjoner var den mindre god. Spillerne snakket hovedsakelig om fritidssysler (15 av 27), og under 8 korsbåndtreninger ble det registrert relativt mye snakk om øvelsene. I de resterende fire korsbåndtreningene var det relativt stille. Motivasjonen til spillerne ble kategorisert som meget god ved 11 av 27 treninger.

#### 4.2.3 Tidsbruk

På grunn av feil med en stoppeklokke ble tiden ikke tatt ved en korsbåndtrening. Treningstid inklusiv organisering var  $14 \pm 4$  min per korsbåndtrening (5- 21 min), hvorav  $11 \pm 3$  min var effektiv treningstid (4-17 min). Det var forskjell i varighet på korsbåndtreningen når fysioterapeut kontra spillerne organiserte treningen ( $p=0.015$ , t-test), samt fysioterapeut kontra trener ( $p=0.036$ , t-test). Korsbåndtreningene varte 5 min lengre når fysioterapeutene organiserte enn når spillerne gjorde det og 2 min lengre enn når trenerne organiserte (Fig 4.2). Når kvaliteten på utførelsen av øvelsene ble registrert som meget god varte korsbåndtreningen i fire minutter lenger enn når kvaliteten var registrert som middels til mindre god ( $p=0,002$ , t-test). Ved korsbåndtreninger med tidtaking varte treningen inkludert organisering lengre ( $16 \pm 3$  min) enn uten tidtaking ( $11 \pm 4$  min) ( $p=0,001$ , t-test). Det var ingen forskjell mellom divisjonene når det gjelder tidtaking. Hovedsakelig var det en klubb i elite og en klubb i 2. divisjon som ikke tok tiden.



**Figur 4.2** Effektiv treningstid avhengig av hvem som hadde ansvaret for korsbåndtreningene.

Det var ingen forskjell i treningstid mellom de ulike divisjonene, og heller ingen forskjell i treningstid fra uke en til uke fem gjennom korsbåndprogrammet.

#### 4.2.4 Bevegelseskvalitet

Kvaliteten på gjennomføringen av øvelsene til de spillerne som utførte korsbåndtreningen ble karakterisert som meget god ved 15 av 27 treninger (55%). Det var en signifikant forskjell i kvaliteten på øvelsene avhengig av hvem som hadde ansvaret for organiseringen ( $p=0,049$ ,  $kji$ -kvadrat  $3 \times 2$ ) (tabell 4.1).

**Tabell 4.1** Kvalitet på gjennomføringen av øvelsene i forhold til hvem som var ansvarlig for korsbåndtreningen.

	Fysioterapeut	Trener	Spillere
Meget god	4	8	3
Middels til mindre god	0	5	7

Kvaliteten på øvelsene var oftere meget god når antall kommentarer fra den ansvarlige var middels eller mange ( $p=0,019$ , Fishers test), når den ansvarlige instruerte ( $p=0,006$ , Fishers test), og når den ansvarlige tok tiden ( $p=0,037$ , Fishers test) (tabell 4.2).

**Tabell 4.2** Kvalitet på gjennomføring av øvelsene i forhold til antall kommentarer, hvorvidt den ansvarlige instruerte og om det ble operert med tidtaking.

	Antall kommentarer		Hva gjør den ansvarlige?		Tidtaking	
	Middel/mange	Få/ingen	Instruerer	Annet	Med	Uten
Meget god	10	5	11	4	13	2
Middels/mindre god	2	10	2	10	5	7

Korsbåndtreninger med meget god bevegelseskvalitet ble registrert ved 12 av 18 (66%) observasjoner hvor klubbene hadde fellestreninger, og ved 3 av 9 (33%) observasjoner med individuelle korsbåndtreninger. Det var ikke noen forskjell i bevegelseskvalitet mellom de ulike divisjonene ( $p=0,87$ ,  $kji$ -kvadrat,  $3 \times 2$ ), eller om korsbåndtreningen ble utført på sidelinjen eller i hallen ( $p=0,39$ , Fishers test), eller om korsbåndtreningen ble utført før, under eller etter klubbtreningen ( $p=0,45$ , Fishers test).

#### **4.2.5 Ansvarlig**

Tolv av de 13 treningene som trenerne organiserte foregikk i selve klubbtreningen. Trenerne ga få (n=5) eller middels (n=7) med kommentarer. Motivasjonen ble i 70 % (n=9) av treningene vurdert til å være meget god når treneren organiserte korsbåndtreningene. Fysioterapeutene organiserte korsbåndtreningene fire ganger, tre ganger for et 2. divisjonslag og en gang for et elitelag. Fysioterapeutene ga mange kommentarer ved hver trening. Spillerne snakket om øvelser (4 av 4 observasjoner) når fysioterapeutene organiserte treningen. Motivasjonen hos fysioterapeutene syntes å være meget god ved alle fire observasjonene.

#### **4.3 Intervju**

Hoveddelene i intervjuene besto av tidsbruk, organisering, motivasjon, øvelsene, læring og oppfølging.

##### **4.3.1 Tidsbruk**

På spørsmålet om det var fornuftig anvendelse av tid var de fleste meget positive til å bruke tid på forebyggende tiltak. En spiller mente derimot at det ikke var fornuftig bruk av tid annet enn for de spillerene som tidligere hadde hatt en korsbåndskade. Det var to spillere som mente at de kunne benyttet noe kortere tid per økt til treningsprogrammet, resten av spillerne følte at de verken kunne bruke kortere eller lengre tid på øvelsene.

Spillerne har trent svært ulikt på programmet. Flesteparten sier at de har trent mellom to og fire ganger per uke. En spiller begynte å trene da klubben var i uke to av treningsprogrammet, og en annen spiller hadde trent totalt to ganger. En tredje spiller har trent ca 1 gang per uke. Det var omlag halvparten av spillerne som gjorde hjemmeøvelser, og de fleste sa at dette kunne vært gjort bedre. Egeninnsatsen var stort sett moderat, og flere svarer at den nok sikkert kunne vært bedre. De fleste mener at de har fått med seg det de skulle. På spørsmål om hvor mange prosent av laget som i gjennomsnitt deltok på korsbåndtreningene viste det seg at i to klubber syntes det å være 100% oppmøte, og i de andre klubbene ble oppmøte anslått til å være fra 80% til 50%. En 1. divisjonsklubb hadde kun en fellestrening per uke. En spiller fra dette laget tror at det kun er tre spillere på laget som har gjort alle øvelsene ordentlig på hver trening. Gjennomsnittlig oppmøte ut fra spillernes vurderinger (n=12) blir omtrent 50 %.



### 4.3.2 Organisering

Korsbåndtreningen ble utført enten før, under eller etter klubbtreningen. I eliteserien ble korsbåndtreningen normalt ikke inkludert i klubbtreningen, men tatt før eller etter denne. Omtrent halvparten av spillerne har individuelle treninger og resten har fellestreninger. I noen klubber ble det tatt tid og i andre klubber skjedde ikke dette.

Samtlige spillere som ble intervjuet mente at de visste hva de skulle gjøre før hver trening, selv om noen var litt i tvil. Spillerne hadde enten kopiert plakaten til A4 format, så på den store plakaten eller fikk øvelsene forklart fra medspillere eller trener. Ingen av de 12 spillerne som ble intervjuet hadde sett videoen.

Da spillerne ble spurt om de kunne tenke seg en annen organisering som gjorde det lettere å gjennomføre korsbåndtreningen kom det mange svar. Flere kunne tenke seg å legge korsbåndtreningen inn i treningen og å ha treningen i litt fastere former. Problemet med å ta korsbåndtreningen før klubbtreningen var for en spiller at hun stivnet til i bena, og etter en lang klubbtrening var det av og til litt tungt fortalte andre spillere. Spesielt i de klubbene hvor det ikke hadde vært felles organisering mente mange spillere at det hadde vært best å hatt felles korsbåndtrening enten før eller i starten av klubbtreningen, mens en spiller mente det ville vært best å hatt det etter trening. Flere savnet en bedre struktur på korsbåndtreningen og noen ønsket at treneren hadde fulgte litt mer med på hva de gjorde. Av andre ting som kunne gjort programmet mer attraktivt ble det nevnt musikk og mer bruk av ball.

### 4.3.3 Motivasjon

Majoriteten av de tolv spillerne syntes at korsbåndtreningen var et fint tiltak. Ord som kjempefint, veldig bra, veldig fint, spennende og bra ble brukt. Fire av spillerne var litt mer usikre på hvordan de likte denne typen trening. Tre av spillerne følte at det var vanskelig å vurdere korsbåndtreningen, da de manglet resultater og syntes det var vanskelig å se fremgang. En annet følte at hun ikke hadde fått nok informasjon om hvorfor hun skulle trene slik. Alle visste i hovedtrekk hva som var hensikten med treningsprogrammet, men noen var usikre på hvilke kneskader man ønsket å forebygge.

På spørsmål om hvordan de trodde motivasjonen til de andre i laget var for å gjøre øvelsene mente mange at den var svært god, et fåtall mente at dette spesielt gjaldt i starten. Et par av spillerne mente at grunnen til at motivasjonen i klubben var så god var antall tidligere

korsbåndskader i laget, samt god oppfølging fra trenere og fysioterapeut. En spiller påpekte at det var vanskelig å holde motivasjonen oppe fordi programmet ”spiste” for mye av treningstiden som klubben hadde i hallen. Begge spillerne i en av 2. divisjonsklubbene mente at motivasjonen var litt laber, da de ønsket å gå hjem og ikke starte opp med korsbåndtreningen etter klubbtreningen.

På spørsmålet om spillerne tror de kommer til å få en korsbåndskade i fremtiden var det ingen som trodde dette, noen nevnte at sannsynligheten nok var stor, men de trodde ikke det vil skje med dem. Majoriteten av spillerne trodde at denne korsbåndtreningen vil forebygge kneskader og dermed redusere risikoen for å få en korsbåndskade. En spiller mente at dette kun ville gjelde hvis hun fortsatte med slik trening kontinuerlig, og en annen spiller mente at trening ikke kan forebygge skader. De fleste spillerne ville brukt hele eller deler av dette korsbåndprogrammet hvis de selv hadde vært trener for et annet lag. Noen legger til at de i tillegg ville benyttet trekkapparater og mer bruk av ball.

#### **4.3.4 Tilbakemeldinger på øvelsene**

Det var kun to av spillerne som ikke hadde tidligere erfaring med trening på vippebrett, men ingen av spillerne hadde trent på både vippebrett og balansematte. Under intervjuene kom det frem at de fleste spillerne syntes at korsbåndtreningen var morsomst i starten, og flere spillere syntes at det etterhvert ble litt kjedeligere. Andre mente at korsbåndtreningen ble artigere jo vanskeligere øvelsene ble. De fleste spillerne syntes at det var varierende vanskelighetsgrad på øvelsene, ingen syntes at øvelsene var for vanskelige. Flere spillere mente at det hadde vært en fordel å hatt vanskeligere øvelser. En spiller påpekte at hun syntes at vippebrettet var alt for lett.

På spørsmålet om hvilken to øvelser de ville tatt vekk og hvilken øvelser som var de beste ble øvelse C5 (Balansebrett: ”Kast – ett ben”) og B3 (Balansematte: ”Ballmottak en fot”) nevnt som de beste av flest spillere. Flest spillere ville tatt vekk A1 (gulvøvelse: ”Tyngdeoverføring /skøyting”) og B1 (Balansematte: ”Gynge”) . Flere av spillerne mente at de beste øvelsene var øvelser med ball og øvelsene som var presentert sent i programmet.

Progresjonen i programmet ble stort sett oppfattet som fin, og de fleste likte at det var såpass mange øvelser i treningsprogrammet, og at øvelsene skiftet raskt. To spillere syntes at det

hadde vært er fordel om man hadde trent ukeprogrammet mer enn 3 ganger før man skiftet øvelser.

#### **4.3.5 Læring**

Det viste seg å være store variasjoner i hva spillerene mente de hadde lært etter fem uker med korsbåndtrening. En spiller mente at det viktigste hun hadde lært av denne treningen var bevisstgjøring av knær over tær, og en annen mente at det mest sentrale hun hadde lært var å ikke slurve, men å konsentrere seg om oppgavene. Bedret konsentrasjon, styrkede ankler og bedret ballanse ble nevnt som andre resultater etter denne typen trening. Et par spillere mente at de ikke hadde lært noe. De fleste spillerne mente at de ikke har forbedret eller endret spilleteknikk, mens en spiller mener hun har blitt mer bevisst på knærnes stilling i landinger og knebøy, og en annen påpekte at hun måtte huske å ha knær over tær i finter.

#### **4.3.6 Oppfølging**

De fleste spillerne fortalte at de ikke hadde fått en eneste personlig kommentar på utførelsen av øvelsene. Flere forteller at treneren fulgte opp treningsprogrammet rent organisatorisk, og ikke med rettelser på utførelsen av øvelsene. En spiller uttalte direkte at hun mente oppfølgingen fra treneren kunne ha vært bedre. Trenerne får midlertidig også positive tilbakemeldinger fra spillerne. Noen av spillerne fikk tilbakemeldinger fra de andre spillerne. De fire spillere som hadde fysioterapeuter med på treningen fortalte at fysioterapeuten ga dem flest tilbakemeldinger.

### **4.4. Sammenligning av registreringsskjemaer, observasjon og intervju**

Data fra observasjonene (6 klubber, 27 observasjoner), registreringsskjemaer (n=5) og intervjuer (n=12) fra de seks klubbene som ble observert vil nå bli sammenlignet. En klubb i eliteserien hadde ikke fylt ut hovedfeltet på registreringsskjemaet, dermed er det kun fem registreringsskjemaer.

#### **4.4.1 Antall treninger**

Antall treninger per klubb var  $14 \pm 8$  (7-26 treninger)(n=5) beregnet fra registreringsskjemaene. Tre observerte korsbåndtreninger var ikke registrert på trenernes registreringsskjemaer. Antall treninger per klubb lå antageligvis derfor noe høyere enn det som kom frem av registreringsskjemaene. Dette syntes å bli bekreftet i intervjuene der flesteparten sa at de har trent mellom to og fire ganger per uke.

#### **4.4.2 Oppmøte**

De fem utfylte registreringsskjemaene viste et treningsoppmøte på  $12 \pm 4$  spillere (69% av spillerne på spillerlistene). Observasjonen viste et oppmøte på 63%. I intervjuene fikk de spørsmål om hvor mange prosent av laget som i gjennomsnitt deltok på korsbåndtreningene. Her kom det antagelser på alt fra 100% oppmøte av spillerne som var tilstede på treningen og ned til 18% av laget.

#### **4.5 Reproduserbarhet – observasjoner**

To observatører fylte ut hver sine observasjonsskjemaer ved fire korsbåndtreninger, en i eliteserien, en i 1. divisjon og to i 2. divisjon. Observatørene hadde like resultater på syv av 14 av variabler (50%). Disse variablene var antall spillere på trening, hvem som var ansvarlig for korsbåndtreningen, om det var felles- eller individuell trening, om det ble tatt tid eller ikke, hvor treningen foregikk, hva spillerne snakket om og hva treneren gjorde under korsbåndtreningen.

Ved syv parametre var det en differanse mellom observatørene. Observatørene hadde lik vurdering ved tre av fire observasjoner på følgende parametre; antall spillere som trente korsbåndtreningen bevegelseskvalitet, kommentarer fra trener og spillere, motivasjon til trener og spillere. Ved evaluering av stemning var det bare likt resultat ved to av fire observasjoner.

Antall spillere som trente korsbåndtreningen varierte mellom de to observatørene ved en av fire observasjoner. Det er ikke signifikante forskjeller mellom observatørene på dette punktet ( $p=0,39$ ), og korrelasjonen er på 0,74. Treningstid inklusiv organisering og effektiv treningstid var heller ikke signifikant forskjellig mellom observatørene ( $p= 0,31$  og 0,74).

## 5.0 Diskusjon

Hensikten med denne oppgaven var å se på gjennomføringen av de forebyggende treningsprogrammet. Vi ønsket en registrering av compliance og å se på om organiseringen av korsbåndtreningen og kvaliteten på gjennomføring av øvelsene var i tråd med opplæring og informasjonsmateriell.

Vi har fulgt anbefalingene til Martin og Dubbert (1982) og Robinson og Rogers (1994) med å ha et fastlagt mål for compliance. Dette målet var ikke kontraktsfestet for deltagerne.

Compliance ble i vårt prosjekt bestemt ut fra hvor stor prosentandel av klubbene som tilfredsstilte vårt mål. Målet var at klubbene skulle ha et oppmøte på korsbåndtreningene på over 75% av spillerne i klubben og at antall treninger skulle være 15 eller flere.

Oppmøte og antall treninger var måleenheten i prosjektet. Det var variasjoner i resultatene avhengig av om man tok utgangspunkt i registreringsskjemaene (n=58), observasjonene (n=27) eller intervjuene (n=12). Totalt var det kun 15 av 58 klubber (26%) som utførte treningsprogrammet over 15 ganger og som hadde et oppmøte på over 75% av spillerne på korsbåndtreningen (eliteserien: 42%, 1. divisjon: 23% og 2. divisjon: 21%). Det var ulik organisering av korsbåndtreningen i klubbene som ble observert.

I denne delen av oppgaven vil metodene som er benyttet i oppgaven bli belyst. Etter dette vil compliance, organisering og faktorer tilknyttet treningsprogrammet vurderes. Til slutt vil mulige forbedringer bli vurdert ut fra spillernes synspunkter.

### 5.1 Metodekritikk

For å kunne drøfte dataene korrekt er det viktig med god validitet og reliabilitet. Dette delprosjektet benyttet både kvalitative og kvantitative metoder. Da dette er et delprosjekt til en større studie var en del av premissene for studiedesignet lagt på forhånd. Hadde dette vært en ren studie for se på compliance ville designet sett annerledes ut. Den største metodiske svakheten var i forhold til observasjonene.

#### 5.1.1 Observasjon

På grunn av kun fire observasjoner med to observatører gir dette ingen stor presisjon ved statistiske beregninger på reproduserbarhet. Begge observatørene var fysioterapeuter, og

begge kom fra prosjektgruppen. Det er stort sett bra samsvar mellom dataene til de to observatørene på de fire treningene, men noen av de kvantitative data hadde dårligere reproduserbarhet enn de typiske kvalitative. Reproduserbarhetstestene viste at det ikke var signifikante forskjeller mellom observatørene når det gjaldt antall spillere på korsbåndtreningen og treningstid. I prosjektet var det kun en observatør, dette skaper et mindre problem med reproduserbarheten enn hvis det hadde vært flere observatører. Ideelt sett burde det vært minst åtte reproduserbarhetstester.

På grunn av at observasjonen skulle starte når klubbene hadde oppstart på korsbåndtreningen var det ikke mulig å foreta noen pilotobservasjoner. Hvis dette hadde vært gjort kunne observasjonsskjemaene blitt revidert før selve observasjonene startet. Antall observasjoner burde også ha vært flere. Med kun 27 observasjoner kan det være vanskelig å få påvist sammenhenger mellom variabler, med mindre de er svært tydelige. Datagrunnlaget ville vært letter å behandle hvis man hadde maksimalt to svarkategorier i stedet for tre under observasjonene. Hvis dette delprosjektet ikke hadde vært en del av en større studie kunne designet vært tilrettelagt for flere observasjoner, og da må med flere observatører.

### **5.1.2 Registreringsskjema**

#### **Oppmøte:**

Registreringsskjemaene alene viser et gjennomsnittlig oppmøte på 74%. Dette er svært høyt når man tar i betraktning at mange forskere setter et mulig maksimum til 70-85 % oppmøte (Oldridge 1988, Martin og Dubbert 1985). Den beste compliance som er funnet lå på 97% men her ble svært mange faktorer tatt i bruk. Validiteten til registreringsskjemaet kunne vært bedre. Elleve skjemaer hadde et identisk oppmøte på alle treningene og på 25 skjemaer var det fylt ut eksakt like lang treningstid på hver eneste trening. Tar man utgangspunkt i de klubbene som ble observert (seks klubber, hvor fem leverte utfylt registreringsskjema) viste registreringsskjemaene et oppmøte som ligger 11% over det som ble observert (74% kontra 63%). Intervjuene bekrefter også mistanken om at et oppmøte på 74% er for høyt i denne studien. Validiteten til spillernes utsagn må taes i betraktning av at de ble spurt retrospektivt og at de ikke på forhånd hadde hørt noen av spørsmålene. Det blir derfor lagt størst vekt på dataen fra observasjonene. Dette er også i samsvar med flere studier som viser at selvrapporing er mindre reliabel enn uavhengig observasjon (Lipinski og Nelson 1974, Romanczyk og medarb. 1973).

**Antall treninger:**

Fem av de seks klubbene som ble observert leverte korrekt utfylt skjema, til sammen hadde disse fem klubbene 68 treninger. Det var tre treninger som ble observert i disse klubbene som ikke var registrert på registreringsskjemaene fra treneren. Antall treninger lå derfor i overkant av 4% høyere enn det som ble registrert i disse fem klubbene. Det antas at disse klubbene var representative for alle de 58 klubbene som var med i studien, da det ble fortatt et randomisert utvalg og fordi klubbene fordelte seg likt i de ulike divisjonene. Det ser derfor ut til at det kan være en liten underrapportering (4%) av antall treninger, og en overrapportering av antall spillere (11%) ved bruk av registreringsskjemaet.

På grunn av at vi ikke ønsket å legge for mye arbeid på trenerne ved utfylling av skjemaene ble det ikke en personlig registrering for hver av spillerne. Dette ville gitt en bedret compliance vurdering, og det ville vært nyttig i fremtiden for å vurdere hvor mye de spillerne som skader seg faktisk hadde trent.

**5.2 Compliance**

Flere studier har vist god effekt i å forebygging idrettsskader ved hjelp av treningsprogram (Caraffa og medarb. 1996, Ettlinger og medarb. 1995, Wedderkopp og medarb. 1999, Hewett og medarb. 1999). Ingen av disse studiene har registrert compliance. I studier hvor det ikke er registrert compliance er det vanskelig å se på responsen av treningen, fordi man ikke vet hvor mye deltagerne har trent. Studien til Wedderkopp og medarb. (1999) er i likhet med dette prosjektet gjennomført på kvinnelige håndballspillere, men studien inkluderte færre klubber og undersøkte forekomsten av alle typer skader, ikke bare korsbåndskader.

Kriteriet for compliance var at klubbene skulle ha et oppmøte på korsbåndtreningene på over 75% av spillerne i klubben og at antall treninger skulle være 15 eller flere. Blumenthal og medarb. (1982) og Fontana og medarb. (1986) benyttet også 75% oppmøte som kriterium for compliance. Sistnevnte hadde i tillegg et krav om at dette skulle gjelde i over 12 uker, og hadde dermed et strengere krav enn det vi satte. Vårt krav var et høyt krav, men det var enighet i prosjektgruppen om at dette var å forvente da spillere var på et høyt idrettsnivå, de hadde obligatoriske treninger og de har trent regelmessig i mange år. Ut fra tidligere studier viser det seg at treningen minimum bør ha denne varigheten, og kanskje burde den vart enda lengre for å få en forventet effekt.

### 5.2.1 Oppmøte

Oppmøte på korsbåndtreningen ble registrert til 74%, 63% og ca 50% av spillerne på spillerlistene ved bruk av henholdsvis registreringsskjemaer, observasjoner og intervjuer. Ut fra registreringsskjemaene tilfredsstilte kun 29 av 58 klubber (50%) og kun ni av 27 observasjoner (33%) kravet om minst 75% oppmøte. Korsbåndtreningen skulle vare i fem uker og ut fra dette kunne man antatt at compliance i dette forsøket ville ha falt ytterligere hvis treningen hadde fortsatt i en lengre periode, da det er bevist at det er høyest dropout de første 12 ukene av et treningsprogram (Pollock 1988). Oppmøtet på korsbåndtreningene svarte ikke til forventningene, og det er derfor viktig å finne ut hvordan oppmøtet kan bli bedre.

### 5.2.2 Antall treninger

Antall klubber som hadde over 15 korsbåndtreninger var 21 (36%), disse fordelte seg slik; eliteserien 67%, 1.divisjon 31% og 2. divisjon 27%. Det var ti klubber som ikke hadde fylt ut hovedfeltet tilfredsstillende på registreringsskjemaene. Ingen av disse klubbene fikk registrert 15 treninger. Antall treninger kan derfor i realiteten ligge noe høyere. Gjennomsnittlig trente hver klubb  $17 \pm 6$  korsbåndtreninger ( $n=48$ ), men det var store variasjoner. En klubb registrerte fem treninger og en annen 30 treninger.

Pollock (1988) finner i sin litteraturstudie at det ikke er signifikante forskjeller i compliance mellom grupper som skal trene en dag per uke kontra grupper som skal trene fem ganger per uke. Ut fra dette vil man anta at dette ikke var den avgjørende faktoren for hvorfor vi fikk så lav compliance. Vi fikk i etterkant vite at noen klubber i 2. divisjon ikke hadde fellestreninger mer enn to ganger per uke. For disse klubbene ble det derfor vanskelig å oppnå målsettingen om 15 treninger på fem uker. Disse klubbene kunne da trene i et lengre tidsintervall for å oppfylle ønsket om minst 15 treninger. Dette skjedde også da klubbene i gjennomsnitt trente i syv uker.

### 5.2.3 Oppmøte og antall treninger sett under ett:

Totalt var det 15 av 58 klubber (26%) som både hadde over 75% av spillerne sine på trening og som utførte treningsprogrammet over 15 ganger. En compliance på 26% er svært beskjedent sammenlignet med tidligere studier og våre forventninger. Det er funnet en compliance fra 20 % til 80% i 12 måneders treningsstudier (Oldridge 1988, Froelicher og medarb. 1984, Martin og Dubbert 1985).



Eliteserien hadde en compliance på 42%, mens 1. og 2. divisjon hadde betydelig mindre (23% og 21%). Det kan være flere grunner til dette, både motivasjon, antall treninger og hvordan klubbene organiserte treningen kan spille inn. Motivasjon er en meget viktig faktor. Både spillere og trenere i elitedivisjonen kan være mer motiverte for å bruke tid på forebyggende arbeid, da det er bevist at spillere i elitedivisjonen har en større forekomst av korsbåndskader enn de andre divisjonene (Myklebust og medarb. 1997). En annen begrunnelse kan gå på antall klubbtreninger klubben har per uke. Eliteserien har flere treninger per uke enn klubbene i 1. og 2. divisjon Organisatoriske faktorer kan også virke inn på compliance, dette taes opp senere i kapittelet.

Det kan være at våre kriterier var for strenge, og at dette kan være noe av grunnen til lav compliance. Et annet argument kan være at de ansvarlige for treningen ikke klart nok viste hva som var kriteriet for god nok gjennomføring.

#### **5.2.4 Andre faktorer som påvirker compliance**

Årsaken til den lave oppfølgingen i denne studien kan komme av mange faktorer. Spillerne kommer til treningen primært for å spille håndball og ikke på grunn av korsbåndtreningen. Man kan på grunn av dette se bort fra en del faktorer som i andre studier viser seg å være avgjørende. Faktorer som holdning til fysisk aktivitet, kroppsvekt, kroppsholdning, hukommelse, transport til treningsstedet, geografisk plassering av treningen, familiens innvirkning, alder, kjønn, sosial status, røyking og betaling for deltagelse vil antageligvis ikke være avgjørende for spillerenes deltagelse i denne studien slik som i andre studier (Andrew og Parker 1979, Pollock 1988, Fisher og medarb. 1988, Robinson og Rogers 1994, Webborn og medarb. 1997, Oldridge og medarb. 1983, Oldridge 1988, Dishman 1991). Faktorer som motivasjon/mestring, forståelse og støtte fra støtteapparat vil nå bli tatt opp.

#### **Motivasjon/mestring**

Ved kun 11 av 27 (40%) observerte treninger ble motivasjonen til spillerne betegnet som meget god, og stemningen var meget god ved 10 treninger (37%). Sluijs og medarb. (1993) finner at folk ikke trener på grunn av manglende motivasjon. I vårt prosjekt var den største motivasjonskilden for spillerne antageligvis at treningsprogrammet kunne redusere skadeforekomsten av korsbåndskader, slik at de kunne yte mer og få bedre resultater totalt sett. Flere studier som dette programmet er basert på har vist en skadereduksjon (Caraffa og medarb. 1996, Ettliger og medarb. 1995, Wedderkopp og medarb. 1999, Hewett og medarb.

1999). Kvinnelige håndballspillere har en høy insidens av korsbåndskader og forekomsten er mye høyere enn for menn (Lindenfeld og medarb. 1994, Gray og medarb. 1985, Myklebust og medarb. 1998, Arendt og Dick 1995, Hewett og medarb. 1999). Motivasjonen hos håndballspillere antas å være svært god da de fleste er klar over at kneskader ofte vil gi de største konsekvensene av idrettskader, vurdert ut fra langvarig fravær fra idrett og langvarige plager (Nielsen og Yde 1988, Lund og medarb. 1994, Noyes og medarb. 1993, Sherman og medarb. 1988).

Motivasjonen til trenerne var karakterisert som middels og meget god ved de treningene hvor de selv tok ansvaret for korsbåndtreningen. Dette skjedde dessverre kun ved 13 av 27 treninger som ble observert. Ser man på mulige grunner til hvorfor spillere og trenere mangler motivasjon for å delta aktivt i treningsprogrammet, kan man tenke seg at de ikke anser problemet som aktuelt, eller at ulempene med å delta er for store. Flere studier på røyking viser at forebyggende tiltak ikke alltid gir den beste motivasjonen, og at det er mer enn bare kunnskap som må til for endre adferd (Klepp og medarb. 1995). En vanlig tanke er at man tror at problemene ikke vil ramme en selv. Dette er en tendens man også ser i dette prosjektet. Ved intervju med 12 spillere var det ingen av de intervjuede som trodde at de selv kom til å få en skade, selv om de visste at sannsynligheten var stor.

Mulige ulemper med å delta i programmet er at det tar tid, og at det må organiseres slik at det passer inne i den eksisterende treningen. En spiller påpekte at det var vanskelig å holde motivasjonen oppe fordi programmet ”spiste” for mye av treningstiden som klubben hadde i hallen. Begge spillerne i en av 2. divisjonsklubbene mente at motivasjonen var litt laber, da de ønsket å gå hjem og ikke starte opp med korsbåndtreningen etter klubbtreningen.

### **Forståelse**

Walker (1995) nevner at det er viktig for god compliance at pasient og behandler har den samme forståelsen. Dette kan overføres til vårt prosjekt, men her bør både vi i prosjektgruppen, trenerne, spillerne og fysioterapeutene i klubbene ha den samme forståelsen. Hovedtyngden av spillerne syntes det var svært positivt å bruke tid på forebyggende tiltak, men hele 33% av de intervjuede spillerne var litt i tvil. Noen spillere følte at de manglet resultater og fremgang, og en spiller savnet informasjon om hvorfor man skulle trene for å forebygge skader. Ved hele 19% av de 52 klubber som svarte på sluttevalueringen var trenerne usikre på eller uenig i at man fikk en nytteeffekten av denne treningen. Spillerne og

trenerne har dermed ulik forståelse og var på ulike trinn i den transteoretiske modellen til Prochaska og Marcus (1994). I likhet med det Crook og medarb. (1998) viser det seg å være en utfordring å overbevise deltagerne at det er vitenskapelig bevist at trening kan hjelpe dem.

### **Støtte fra støtteapparat**

Oppfølging fra den ansvarlige for treningsprogrammet i form av personlig oppmerksomhet og positiv muntlig feedback har vist seg å være svært bra for god compliance (Sluijs og medarb. 1993, Oldridge 1988, Andrew og medarb. 1981). I dette prosjektet ble det registrert få eller middels antall kommentarer fra treneren, mens fysioterapeutene ga mange kommentarer til spillerne. Dette stemmer godt med det spillerne fortalte i intervjuene, der de fleste svarte at de ikke hadde fått en eneste personlig kommentar på utførelsen av øvelsene, men noen på organisatoriske plan. Under intervjuene kom det frem at flere spillere ønsket at treneren hadde fulgt litt bedre med. Dette står i samsvar med studien til Fisher og medarb. (1988) som viste at støtten fra viktige personer er den variabelen som skiller de utøverne som deltar mest fra de som deltar minst. Man kan anta at compliance i vårt prosjekt ville vært bedre med tettere oppfølging.

### **5.3 Organisering av korsbåndtreningen**

Til tross for at det var utarbeidet retningslinjer for hvordan programmet skulle gjennomføres (møte i klubbene, plakater og video) ble korsbåndtreningen gjennomført ulikt mellom klubbene. Treneren og fysioterapeutene hadde kun ansvaret for 63% av korsbåndtreningene og spillerne organiserte seg selv i de resterende treningene. Fellestreninger ble organisert i 67% av tilfellene og det samme gjaldt tidtaking. Enkelte faktorer som når og hvor korsbåndtreningen skulle gjennomføres var ikke spesifisert, og man la da opp til individuelle og fleksible løsninger for klubbene.

Det er usikkert hvorfor organiseringen ble gjennomført så ulikt i de klubbene som ble observert. En teori går ut på at den ansvarlige for treningene har fått for dårlig innføring i prosjektet. Det sies imidlertid på videoen at man skulle dele antall spillere opp i tre grupper og skifte øvelse etter omtrent fem min. På registreringsskjemaet står det at treneren skal fylle ut en linje umiddelbart etter treningen. Det ble også sagt hvordan treningen skulle organiseres på møtet i hver klubb. Hvis den ansvarlige derimot ikke var med på møtet eller har sett videoen, kan det tenkes at personen føler at innføringen har vært for dårlig. Vi har ingen data på om

trenerne har sett videoen, men vi vet at ingen av de 12 spillerne som ble intervjuet hadde sett denne.

Spillerne måtte selv være ansvarlig for ti av 27 treninger. Det kan synes som om trenerne ikke tok seg tid eller prioriterte å følge opp korsbåndtreningen. Fra tidligere forskning er det klart at mangel på tid er den vanligst rapporterte grunnen til dropout (Dishman 1991, Sluijs og medarb.1993). Men betydningen av denne faktoren er usikker da både de som trener og de som ikke trener sier at tiden er den største barrieren for å delta (Sluijs og medarb. 1993). Det som viser at tiden kan være en grunn til manglende oppfølging er at hele 15 av 27 observerte korsbåndtreninger ble utført før eller etter den ordinære klubbtreningen. I tillegg instruerte ikke den ansvarlige, men gjorde andre ting som ikke hadde noe med korsbåndtreningen ved hele 55% av treningene som ble observert. Foruten tiden kan det også være vanskelig å få tilpasset korsbåndtreningen inn i de treningsrutinene som finnes. Dette er i tråd med forskningsrapporter som viser at flest personer ønsker å få minst mulig forstyrrelser inn i sine rutiner (Walker 1995).

Den gjennomsnittlige treningstiden var svært bra fulgt opp i vårt prosjekt. Ut fra registreringsskjemaene var den på  $16 \pm 4$  min, men treningstiden antas og være noe lavere da den var to minutter kortere under observasjonene. Det var ingen forskjell mellom divisjonene når det gjaldt treningstid. Treningstiden var også den faktoren som var klarest definert, da det i tillegg til videoen sto på plakaten. Antageligvis er det en sammenheng mellom skriftlige opplysninger og gjennomføring.

#### **5.4 Treningsprogrammet**

Det er også usikkert om varighet og intensitet på korsbåndtreningen følger anbefalingene om hvordan man bør trene for å oppnå en fysiologisk effekt av trening.

Det er fremmet en rekke årsaksfaktorer til hvorfor korsbåndskader oppstår. De fleste faktorene er vanskelige å påvirke. Noen faktorer slik som tekniske ferdigheter, styrke og sansemotorisk funksjon kan man antageligvis påvirke ved trening. I tillegg kan man bevisstgjøre spillerene på risikoadferd. Dette har tidligere studier bevist ved at skadeforekomsten ble redusert (Ettliger og medarb. 1995). Øvelsene til dette prosjektet er

hovedsakelig basert på sansemotorisk trening, men vi ønsker at spillerne skal bli mer oppmerksomme på kneet stilling og endre adferd i finter og landing etter hopp. Korsbåndtreningen er derfor også inspirert av oppmerksomhetstrening, teknikktraining og øvelsene er basert på funksjonell styrketrening. Øvelsene ble bant annet hentet fra studien til Caraffa og medarb. (1996). Effektene av treningsprogrammet vil ikke bli omtalt i denne oppgaven, med unntak av spillerenes subjektive vurdering om hva de har lært.

Innlæring av alternative teknikker ved finte og landing var en av målsettingene ved treningsprogrammet. Finter og landing på en fot har vist seg å være risikoadferd forbundet med korsbåndskader i håndball (Myklebust og medarb. 1997, Strand og medarb. 1990, Olsen og medarb. 2000). Hvis disse teknikkene kunne endres noe ville antall skader antagelig reduseres. Flere av spillerne som ble intervjuet mente at de hadde fått forståelsen av hvor viktig det var å holde knær over tær, men de fleste spillerne mente at de ikke hadde endret teknikk i finter og landinger. Ut fra dette ser det ut til at det ikke har blitt fokusert nok på dette under treningen og at øvelsene isolert ikke endret teknikken til spillerne.

### **Progresjon og vanskelighetsgrad på øvelsene**

Flere studier setter betydningen av faktorer som er direkte relatert til treningsprogrammet opp mot compliance. Dette gjelder både progresjon, antall øvelser, intensitet og varighet. Spillerne som ble intervjuet hadde liten tidligere erfaring med øvelsene som ble benyttet i korsbåndtreningen. Dette gjaldt både vippebrett og balansematte. Programmet hadde enkle øvelser i starten og ble gradvis tøffere. De fleste spillerne som ble intervjuet likte at det var tre øvelser ved hver trening og at øvelsene skiftet så fort. To spillere syntes derimot at det ville vært en fordel å gjennomføre hver øvelse mer enn tre ganger. Da øvelsene var nye slik som i starten syntes flere av spillerne at det var artig å utføre øvelsene, men andre syntes derimot at treningen ble morsommere jo vanskeligere øvelsene ble. Dette kommer også frem da spillerne skulle luke ut to øvelser. Øvelsene fra uke en (letteste øvelsene) ble valgt vekk av flest spillere, mens øvelser fra uke tre og fem ble valgt som de beste øvelsene. Dette stemmer godt overens med sluttevalueringen som alle trenerne skulle fylle ut. Her svarte 98% at de ikke syntes øvelsene var for vanskelige for spillerne og 35% svarte at de syntes øvelsene var for lette, eller var usikre på om de var for lette. En spiller mente også at vippebrettet var for lett.

## **Intensitet**

Treningsprogrammet som ble gjennomført hadde ingen objektive målinger på intensitet, men det antas å ligge i kategorien moderat intensitet. Pollock (1988) mener at treningen bør starte med en lav intensitet og en moderat progresjon. Andre studier viser også bedret compliance ved bruk av moderate aktiviteter kontra aktiviteter med høy intensitet (Epstein og medarb. 1984, Pollock og medarb. 1977). Dataen fra vårt prosjekt står i et delvis motsetningsforhold til tidligere forskning, da utøverne gjerne kunne tenke seg en tøffere intensitet. Det er viktig å se på utvalget, vår studie så på eliteutøvere, mens de fleste studiene på compliance følger pasientgrupper.

## **Antall øvelser og varighet**

Spillerne gjennomførte tre øvelser ved hver treningsøkt. Dette er ideelt i forhold til å huske øvelsene (Henry og medarb. 1998). Det var ikke noe problem for spillerne å vite hva de skulle gjøre. De fleste benyttet plakaten, eller rådførte seg med annen person ved overgang til nye øvelser. Hver treningsøkt skulle vare i omtrent 15 minutter i vårt prosjekt. Dette er i samsvar med anbefalingen til Pollock og medarb. (1988) som foreslår at treningen ikke skal overstige 60 minutter. To av de tolv intervjuede spillere mente at det hadde vært en fordel å brukt kortere tid per økt til treningen, de resterende spillerne syntes tidsbruken var bra. Det er derfor ikke grunn til å tro at tiden per treningen var avgjørende for oppslutningen på treningen.

## **Kvaliteten på gjennomføringen av øvelsene**

Kvaliteten på øvelsene ble registrert under observasjonene og den var best når det var fysioterapeuter som ledet treningen. Dette kan ha sammenheng med at fysioterapeuter er mer opptatt av skadeforebygging enn trenere da dette er nært knyttet opp til fysioterapeutenes fagfelt. De gangene hvor spillerne fikk middels til mange kommentarer fra den ansvarlige var dette samsvarende med god kvalitet på utførelsen av øvelse. Nok en gang viser dette hvor viktig det er å få en tett oppfølging. Det var også samsvar mellom god kvalitet på gjennomføringen av øvelsene når den ansvarlige instruerte i øvelsene og når det ble tatt tid.

## **5.5 Hvordan få en høyere compliance?**

Det er alltid mulig å klare å skape en høyere compliance ved treningsstudier. Mange kombinasjoner av ulike tiltak og ulike innfallsvinkler kan virke positivt inn på oppslutningen. Begrensningene er ofte at det er for resurskrevende. For å se på effekten av ulike tiltak hadde det vært mest gunstig å utført et kontrollert intervensjonsstudie.

For å få både trenere og spillere med på å gjennomføre et nytt treningsprogram kreves det antageligvis noen endringer i klubbtreningene. Tar man utgangspunkt i den transteoretiske modellen (Prohaska og Marcus, 1994) er det svært nødvendig å møte personene på det trinnet de er. For å få folk over fra trinn en til trinn fire er personen nødt til å få skaffet seg en grundig forståelse for hvorfor man faktisk skal endre adferd. Informasjonsarbeid vil være viktig for å bedre forståelsen for de spillerne og trenerne som eventuelt ikke ser nytteeffekten av programmet. I vår studie bør informasjonen omfatte dokumentert effekt av treningsstudier med forebyggende tiltak, samt informasjon om skademekanismer, årsaksforhold og strategier for å unngå risikoadferd.

I forhold til videre bruk av dette treningsprogrammet kunne man kanskje skapt en bedre compliance og kvalitet på treningen hvis øvelsene hadde vært mer utfordrende, mer dynamiske og mer håndballspesifikke. En vurdering av type vippebrett bør foretas. Spillerne nevnte at det kunne vært artigere og følte seg nyttigere hvis flere øvelser hadde inkludert mer bruk av ball.

Hvis de organisatoriske rammene rundt dette prosjektet hadde stått klarere på plakaten eller registreringsskjemaet kunne dette kanskje sikret at flere klubber hadde utført treningen felles. Fellestreninger var også et ønske fra noen av spillerne som ble intervjuet. Organisatorisk ser det ut til at kvaliteten på øvelsene blir best når det er fysioterapeuter som leder korsbåndtreningen. En eventuell ulempe med kun å ha fysioterapeuter til denne jobben er at de nødvendigvis ikke trenger å ha gode egenferdigheter i håndball selv, noe som selvfølgelig er en fordel. Det er viktig at instruktørene kan vise øvelsene korrekt. Det blir viktig for den som skal lede treningen å gi instruksjoner til spillerne og oppmuntre spillerne til å gi hverandre tilbakemeldinger. Treningen bør skje med tidtaking.

Mange studier kontrollerer deltagelsen ved bruk av kontrakter. Hjertepasientene bedret sin compliance ved å signere en skriftlig avtale før de deltok i treningsprogram (Oldridge og Jones, 1993). I studien til Bassett og Petrie (1999) blir det en bedret compliance ved å sette opp behandlingsmål. Ingen spillere, trenere eller fysioterapeuter ble bedt om å signere noen avtale i vårt prosjekt og det ble ikke fremlagt andre mål enn at vi skulle forsøke å få redusert antall korsbåndskader. Hvis den ansvarlige for treningen måtte undertegne på en kontrakt, ville denne personen antageligvis følge opp spillerne og treningsprogrammet i større grad.

## 6.0 Konklusjon

Dette er et delprosjekt knyttet til en studie som har til hensikt å forebygge fremre korsbåndskader hos kvinnelige håndballspillere i elite-, 1. og 2. divisjon i Norge. Delprosjektet hadde som mål å vurdere gjennomføringen av treningsprogrammet, med tanke på compliance og å vurdere om det var en hensiktsmessig organisering i forhold til retningslinjene og kvaliteten på utførelsen av øvelsene. I tillegg til dette ønsket vi en subjektiv evaluering fra spillerne angående treningsprogrammet. Metodene observasjon, intervju og registreringsskjema ble benyttet.

Kun 15 av 58 klubber (26%) hadde over 75% av spillerne på korsbåndtrening og gjennomførte programmet minst 15 ganger. Eliteserien hadde best compliance med 42%, deretter kom 1. divisjon med 23% og til slutt 2. divisjon med 21%.

Treningstiden som ble benyttet til korsbåndprogrammet per gang var svært god i forhold til retningslinjene. Intensjonen var at klubbene skule ha fellestreninger, dette ble kun utført ved 67% av de 27 korsbåndtreningene som ble observert. Det var svært ulik organisering i klubbene når det gjaldt hvem som hadde ansvaret for treningene, hvor treningen foregikk og om det ble tatt tid.

Kvaliteten på utførelsen av øvelsen var best når fysioterapeuter ledet treningene, når det ble gitt mange kommentarer og når det ble tatt tid.

De fleste spillerne syntes at denne treningen var et fint tiltak, men ikke alle så nytteeffekten av treningen. Tilbakemeldingen på øvelsene var at de kunne vært mer utfordrende og mer håndballspesifikke.

Det finnes utallige tiltak for å bedre compliance ved treningsstudier. Det er et stort behov for studier på compliance og trening hvor deltagerne er idrettsutøvere, og tiltaket er av forebyggende karakter.



## Litteraturliste

Andrew GM, Parker JO: Factors related to dropout of postmyocardial infarction from exercise programs. *Med Sci Sports* 1979; 11: 376-78.

Arendt E, Dick R. Knee injury among men and women in collegiate basketball and soccer. *Am J Sports Med* 1995; 23: 694-701.

Bahr R, Lian Ø, Bahr IA. A twofold reduction in the incidence of acute ankle sprain in volleyball after the introduction of an injury prevention program: A prospective cohort study. *Scand J Med Sci Sports* 1997; 7: 172-7.

Barene S. Endres fremre translasjon av tibia i Forhold til femur og/eller generell bevegelighet gjennom menstruasjonssyklusen hos kvinner? NIH, hovedfagsoppgave. 1997.

Barrack RL, Skinner HB, Buckley SL. Proprioception in the anterior cruciate deficient knee. *Am J Sports Med* 1989; 17: 1-6.

Barrett DS. Proprioception and function after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Bone Joint Surg (Br)* 1991; 73B: 833-7.

Bassett SF, Petrie KJ. The effect of treatment goals on patient compliance with physiotherapy exercise programmes. *Physter* 1999; 85: 130-7.

Beard DJ, Kyberd PJ, Fergusson CM, Dodd CA. Proprioception after rupture of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg (Br)* 1993; 75B: 311-5.

Berulfsen B, Berulfsen TK: Engelsk-Norsk ordbok. Oslo: Kunnskapsforlaget Aschehoug – Gyldendal, 1989.

Bencke J, Næsberg , Simonsen EB, Klausen K. Motor pattern of the knee joint muscles during side-step cutting in European handball. *Scand J Med Sci Sports* 2000; 10: 68-77.

Bjordal JM, Arnøy F, Hannestad B, Strand T. Epidemiology of anterior cruciate ligament injuries in soccer. *Am J Sports Med* 1997; 25: 341-345.

Blumenthal JA, Williams RS, Wallace AG, Williams RB Jr, Needles TL: Physiological and psychological variables predict compliance to prescribed exercise therapy in patients recovering from myocardial infarction. *Psychosom Med* 1982; 44: 519-27.

Brodal P. Sentralnervesystemet. Bygning og funksjon. Oslo: TANO, 1990.

Caraffa A, Cerulli G, Proietti M, Aisa A. Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer. A prospective controlled study of proprioceptive training. *Knee Surg Sports Traumatol Arthroscopy* 1996; 4: 19-21.

Crook P, Rose M, Salamon P, Stott R, Peters S, Stanley I: Adherence to group exercise. *Physiotherapy* 1998; 84: 365-72.

- Dahl HA, Olsen BR, Rinvik E. Menneskets anatomi med hovedvekt på bevegelsesapparatet. Oslo: Cappelens forlag. 1976.
- Daltroy LH: Improving cardiac patient adherence to exercise regimens: A clinical trial of health education. *J Cardiac Rehabil* 1995; 5: 40-9.
- Daniel D, Malcom L, Losse G, Stone M, Burks R, Sachs R: Instrumented measurement of ACL disruption. *Orthop Trans* 1983; 7: 585-6.
- Davis J, Shelbourne KD, Klootwyk TE. Knee: Correlation of the intercondylar notch width of femur to width of the anterior and posterior cruciate ligaments. Abstract Volum 7 Issue 4. *Knee Surgery, sports traumatology, arthroscopy* 1999.
- Dishman RK: Compliance/adherence in health-related exercise. *Health psychol* 1982; 1: 237-67.
- Dishman RK, Exercise adherence. Its impact on public health. Champaign: Human kinetics Books 1988.
- Dishman RK: Increasing and maintaining exercise and physical activity. *Behav Ther* 1991; 22: 345-78.
- Dragnich LF, Jaeger R, Kralj A. EMG activity of the quadriceps and hamstrings during monoarticular knee extension and flexion. 33<sup>rd</sup> annual meeting, Orth Res Soc 1987.
- Ebstrup JF, Bojsen-Møller F. Anterior cruciate ligament injury in indoor ball games. *Scand J Med Sci Sports* 2000; 10: 114-6.
- Eckert LB. Effect of number of home exercises in compliance and performance in adults over 65 years of age. *Phys Ther* 1998; 78: 270-7.
- Engebretsen L, Benum P, Fasting O, Mølster A, Strand T. A prospective, randomized study for three surgical techniques for treatment of acute ruptures of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med* 1990; 18: 585-90.
- Engebretsen L, Grøntvedt T, Bredland T. Moderne prinsipper for behandling av ligamentskader i kneet. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1993; 113: 952-4.
- Epstein LH, Koeske RK, Wing RR. Adherence in obese children. *J Cardiac Rehabil* 1984; 4: 185-95.
- Ettlinger CF, Jonson RJ, Scealy CE. A method to help reduce the risk of serious knee sprains incurred in alpine skiing. *Am J Sports Med* 1995; 23: 531-7.
- Fisher AC, Domm MA, Wuest DA. Adherence to sports-injury rehabilitation programs. *Physician and Sports Med* 1988; 16:47-51.
- Fisher-Rasmussen T, Jensen PE. Prospective sensitivity and performance in anterior cruciate ligament-deficient knee joints. *Scand J Med Sci Sports* 2000; 10: 85-9.

- Fetto F, Marshall JL. The natural history and diagnosis of anterior cruciate ligament insufficiency. *Clin Orth Rel* 1980;147: 29-38.
- Fontana AF, Kerns RD, Rosenberg RL, Marcus JL, Colonese KL. Exercise training for cardiac patients: adherence, fitness and benefits. *J Cardiopulm Rehabil* 1986; 6: 4-15.
- Froelicher V, Jensen D, Genter F, Sullivan M, McKirnan et al. A randomized triad of exercise training in patients with coronary heart disease. *JAMA* 1984; 252: 1291-97.
- Gauffin H, Tropp H, Odenrick P. Effect of ankle disk training on postural control in patients with functional instability of the ankle joint. *Int J Sports Med* 1988; 9: 141-4.
- Good L, Roos H, Gottlieb DJ, Renstrø PA, Beynon BD. Joint position sense is not change after acute disruption of anterior cruciate ligament. *Acta Orthop Scand* 1999; 70: 194-8.
- Grace TG, Sweetser ER, Nelson MA, Ydens LR, Skipper BJ. Isokinetic muscle imbalance and knee joint injuries. *J Bone Joint Surg Am* 1984; 66A: 734-40.
- Gray J, Taunton JE, McKenzie DC, Clement BD, McConkey JP, Davidson RG. A survey of injuries of the anterior cruciate ligament of the knee in female basketball players. *Int J Sports Med* 1985; 6: 314-6.
- Green LW, Kreuter MW. Health promoting planning. An educational and environmental approach. Mountain View: Mayfield publishing Company. 1991.
- Grøntvedt T, Heir S, Rossvoll I, Engebretsen L: Outcome of untreated knee ligament injuries. I: Grøntvedt T, M.D. Treatment of acute and chronic anterior cruciate ligament injuries. A clinical and biomechanical study. Thesis. Tapir 1996.
- Hagood S, Solomonow M, Baratta R, Zhou BH, D'Ambrosia R. The effect of joint velocity on the contribution of the antagonist musculature to knee stiffness and laxity. *Am J Sports Med* 1990; 18: 182-7.
- Hall MG, Ferrell WR, Sturrock RD, Hamblen DL, Baxendale RH. The effect of the hypermobility syndrome on knee joint proprioception. *Br J Rheumatol* 1995; 34: 121-5.
- Harter RA, Ostering LR, Singer KM, James SL, Larson RL, Jones DC. Long-term evaluation of knee stability and function following surgical reconstruction for anterior cruciate ligament insufficiency. *Am J Sports Med* 1988; 16: 434-43.
- Henning CE, Lynch MA, Glick KR. An in vitro strain gage study of elongation of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med* 1985; 13: 22-6.
- Henry KD, Rosemond C, Eckert LB. Effect of number of home exercises on compliance and performance in adults over 65 years of age. *Phys Ther* 1998; 78: 270-7.
- Hewett TE, Lindenfeld TN, Riccobene JV, Noyes FR. The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes. *Am J Sports Med* 1999; 27: 699-705.

- Hewett TE, Stroupe AL, Nance TA, Noyes FR. Polyometric training in female athletes. Decreased impact forces and increased hamstrings torques. *Am J Sports Med* 1996; 26: 765-72.
- Houston LJ, Greenfield MLVH, Wojtys EM. Anterior cruciate ligament injuries in female athlete. Potential risk factors. *Clin Ortho Research* 2000; 372: 50-63.
- Hoffman M, Payne V. The effect of proprioceptive ankle disk training on healthy subjects. *JOSPT* 1995; 21: 903.
- Hutchinson MR, Ireland ML. Knee injuries in female athletes. *Sports Med* 1995; 19: 288-302.
- Hulka BS, Cassel JC, Kupper LL, Burdette JA. Communication, compliance and concordance between physicians and patients with prescribed medications. *AJPH* 1976; 66: 847-5.
- Jessor R, Jessor SL. Problem behavior and psychosocial development. A longitudinal study. New York: Academic press. 1977.
- Kikendall DT, Garrett WE. The anterior cruciate ligament enigma. *Clin Orthop* 2000; 372:64-8.
- Klepp KI, Thue F, Wilhelmsen BU. Ungdom for helse. Fra teori til praksis i helsefremmende arbeid med ungdom. Oslo: Kommuneforlaget. 1995.
- Leith LM, Taylor AH. Behavior modifications and exercise adherence: A literature study. *J Sports Behav* 1998; 15(1); 60-74.
- Lereim I. Idrettsskader i Norge. *Idrettsmedisin* 1997; 2: 5-11.
- Lindenfeld TN, Schmitt DJ, Hendy MP, Mangine RE, Noyes FR. Incidence of injury in indoor soccer. *Am J Sports Med* 1994; 22: 364-71.
- Lipinski D, Nelson R. The reactivity and unreliability of self recording. *J Consult Psychol* 1974; 42: 118-21.
- Loës M, Dahlstedt LJ, Thomée R. A 7-years study on risks and costs of knee injuries in male and female youth participants in 12 sports. *Scand J Med Sci Sports* 2000; 10: 90-7.
- Lund-Hanssen H, Gannon J, Engebretsen L, Holen KJ, Anda S, Vatten L. Intercondylar notch width and the risk for anterior cruciate ligament rupture. A case-control study in 46 female handball players. *Acta Orthop Scand* 1994; 65: 329-32.
- Markof KL, Graff-Radford A, Anstutz H. In vivo knee stability. *J Bone Joint Surg Am* 1978; 60A: 664-74.
- Martin JE, Dubbert PM. Exercise applications and promotion in behavioral medicine: Current status and future directions. *J Consult Psychol* 1982; 50: 1004-17.
- Meeuwisse WH. Assessing causation in sport injury: A multifactoriel model. *Clin J Sport Med* 1994; 4: 166-70.

- Moore JR, Wade G. Prevention of anterior cruciate ligament injuries. NSCA 1989; 11: 35-40.
- Myklebust G, Maehlum S, Engebretsen L, Strand T, Solheim E. Registration of cruciate ligament injuries in Norwegian top level team handball. A prospective study covering two seasons. Scand J Med Sci Sports 1997; 7: 289-92.
- Myklebust G, Maehlum S, Holm I, Bahr R. A prospective cohort study of anterior cruciate ligament injuries in elite Norwegian team handball. Scand J Med Sci Sports 1998; 8: 149-53.
- Nicholas JA. Injuries to knee ligaments. JAMA 1970; 212: 2236-9.
- Nielsen AB, Yde J. An epidemic and traumatologic study of injuries in handball. Int J Sports Med 1988; 9: 341-4.
- Noyes FR, Mooar PA, Matthews DS, Butler DL. The symptomatic anterior cruciate-deficient knee. J Bone Joint Surg Am 1983; 65A: 154-62.
- Oberman A. Exercise and the primary prevention of cardiovascular disease. Am J Cardiol 1985; 55: 10D-20D.
- Oldridge NB. Cardiac rehabilitation exercise programme. Compliance and compliance - enhancing strategies. Sports Med 1988; 6: 42-55.
- Oldridge NB, Jones NL. Improving compliance in cardiac exercise rehabilitation: Effects of written agreement and self-monitoring. J Cardiac Rehab 1983; 3: 257-62.
- Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Skjøelberg A, Bahr R. Injury mechanisms for ACL injuries in team handball – A video analysis. Med Sci Sports Exe 2000; supp 5; 32: 206
- Pollock ML. Prescribing exercise for fitness and adherence. I: Dishman RK, ed. Exercise adherence. Its impact on public health. Champaign: Human kinetics Books 1988: 259-78.
- Pollock ML, Gettman LR, Milesis CA, Bath MD, Durstine L, Johnson RB. Effects of frequency and duration of training on attrition and incidence of injury, Med Sci Sports 1977; 9(1): 31-6.
- Pollock ML, Miller HS, Janeway R, Linnerud AC, Robertsn B, Valentino R. Effects of walking on body composition and cardiovascular function of middle-aged men. J Appl Physiol 1971; 30: 126-30.
- Prochaska JO, Marcus BH. The transtheoretical model: Applications to exercise. I: Dishman RK, ed. Advances in exercise adherence. Champaign: Human kinetics Books 1994: 161-80.
- Renström P, Stanwyck TS, Johnson RJ, Pope MH. Strain within the anterior cruciate ligament during hamstring and quadriceps activity. Am J Sports Med 1986; 14: 83-7.
- Risberg MA. Effekt av fysioterapi. Fysioterapeuten 1996; 2: 19-24.
- Risberg MA, Ekeland A. Assessment of functional test after anterior cruciate ligament surgery. JOSPT 1009; 19. 212-7.

- Robbert MF. Drop jumping as a training method for jumping ability. *Sports Med* 1990; 9: 7-20.
- Robinson JI, Rogers MA. Adherence to exercise programs. Recommendations. *Sports Med* 1994; 17: 39-52.
- Robinson S, Waked E. Factors associated with ankle injuries. *Sports Med* 1998; 25: 63-72.
- Romanczyk RG, Kent RN, Diament C, O'Leary KD. Measuring the reliability of observational data: A creative process. *J Appl Behav Anal* 1993; 6: 175-84.
- Roos H, Lindberg , Gardsell P, Lohmander LS, Wingstrand H. The prevalence of gonarthrosis and its relation to meniscect former soccer players. *Am J Sports Med* 1994; 22: 219-22.
- Roos H, Ornell M, Lomander LS, Lindstrand A. Soccer after anterior cruciate ligament injury- an incompatible combination? *Acta Orthop Scand* 1995;66:107-12.
- Rozzi SL, Lephard SM, Gear WS, Fu FH. Knee joint laxity and neuromuscular characteristics of male and female soccer and basketball players. *Am J Sports Med* 1999; 27: 312-9.
- Sackett DL, Haynes RB. Compliance with therapeutic regimens. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 1976.
- Sahlin Y. Sport accidents in childhood. *Br J Sports Med* 1999; 24: 40-4.
- Shelbourne KD, Facibene WA, Hunt JJ. Knee: Radiographic and intraoperative intercondylar notch width measurement in men and women with unilateral and lateral anterior cruciate ligament tear. Abstract Volum 5 Issue 4. *Knee Surgery, sports traumatology, arthroscopy* 1997.
- Shelbourne KD, Davis TJ, Klootwyk TE. The relationship between intercondylar notch width of the femur and the incidence of anterior cruciate ligament tears. *Am J Sports Med* 1998; 26(3): 402-8.
- Sherman MF, Warren RF, Marshall JL, Savatsky GJ. A clinical radiographical analysis of 127 anterior cruciate insufficient knees. *Clin Ortho Research* 1988; 227: 229-37.
- Shephard RJ, Morgan P, Finucane R, Schimmelfing L. Factors influencing recruitment to an occupational fitness program. *J Occup Med* 1980; 22: 389-98.
- Skinner HB, Wyatt MP, Stone NL, Hodgson JA, Barrack RL. Exercise-related knee joint laxity. *Am J Sports Med* 1986; 14: 30-4.
- Sluijs EM, Knibbe JJ. Patient compliance with exercise: Different theoretical approaches to short-term and long-term compliance. *Patient Educ Couns* 1991; 17:191-204.
- SluijsEM, Kok GJ, Zee JVD. Correlates of exercise compliance in physical therapy. *Phys Ther* 1993; 73: 77182.
- Smilie IS. Injuries of the knee joint. London: Churchill Livingstone. 1978.

- Solomonow M, Baratta R, Zhou BH, Shoji H, Bose W, Beck C, D'Ambrosia R. The synergistic action of the anterior cruciate ligament and thigh muscles in maintaining joint stability. *Am J Sports Med* 1987; 15: 207-13.
- Souryal TO, Moore HA, Evans JP. Bilaterality in anterior cruciate ligament injuries. *Am J Sports Med* 1988; 16: 449-54.
- Strand T, Tvedte R, Engebretsen L. Fremre korsbåndskader ved håndballspill. *Tidsskr Nor Lægefoen* 1990; 110: 2222-5.
- Tropp H, Askling C. Effects of ankle disk training on muscular strength and postural control. I: Tropp H. Function instability of the ankle joint. Thesis. Linköping 1985.
- Vander AJ, Sherman JH, Luciano DS. *Human physiology: The mechanisms of body function*. USA: McGraw-Hill Book Company. Fourth edition. 1986.
- Walker A. Patient compliance and the placebo effect. *Physiotherapy* 1995; 81: 120-6.
- Walla DJ, Albright JP, McAuley E, Martin RK, Eldridge V, El-Khoury G. Hamstring control and the unstable anterior cruciate ligament-deficient knee. *J Sports Med* 1985; 13: 34-9.
- Wankel LM, Thompson C. Motivating people to be physical active: Self-peruasion vs balanced decition making. *J App Soc Phys* 1977; 7:332-40.
- Webborn ADJ, Carbon RJ, Miller BP. Injury rehabilitation programs: "What are we talking about?". *J Sports Rehabil* 1997;6: 54-61.
- Wedderkopp N, Kaltoft M, Lundgaard B, Rosendahl M, Froberg K. Injuries in young female players in European team handball. *Scand J Sci Sports* 1997; 7: 342-7.
- Wedderkopp N, Kaltoft M, Lundgaard B, Rosendahl M, Froberg K. Prevention of injuries in young female players in European team handball. A porspective intervention study. *Scand J Sci Sports* 1999; 9: 47-7.
- Weesner CL, Albohm MJ, Ritter MA. A comparison of anterior and posterior cruciate ligament laxity between female and male basketball players. *Physican and Sports Med* 1986; 14: 149-54.
- Wojtys EM, Huston LJ, Lindenfeld TN, Hewett TE, Greenfield LVH. Assosiation between the menstrual cycle in the anterior cruciate ligament injuries in female athletes. *Am J Sports Med* 1998; 26: 614-9.
- Zetterstöm R, Frieden T, Lindstrand A, Moritz U. Muscle training chronic anterior cruciate ligament insufficiency – A comparative study. *Scand J Rehab Med* 1992; 24: 91-7.
- Aagaard P, Simonsen EB, Andersen JL, Magnusson SP, Bojsen-Møller F, Dyhre-Poulsen P. Antagonist muscle coactivation during isokinetic knee extension. *Scand J Med Sci Sports* 2000; 10: 58-67.