

# Nedsatt kraftutvikling etter rekonstruksjon av fremre korsbånd (ACLR)

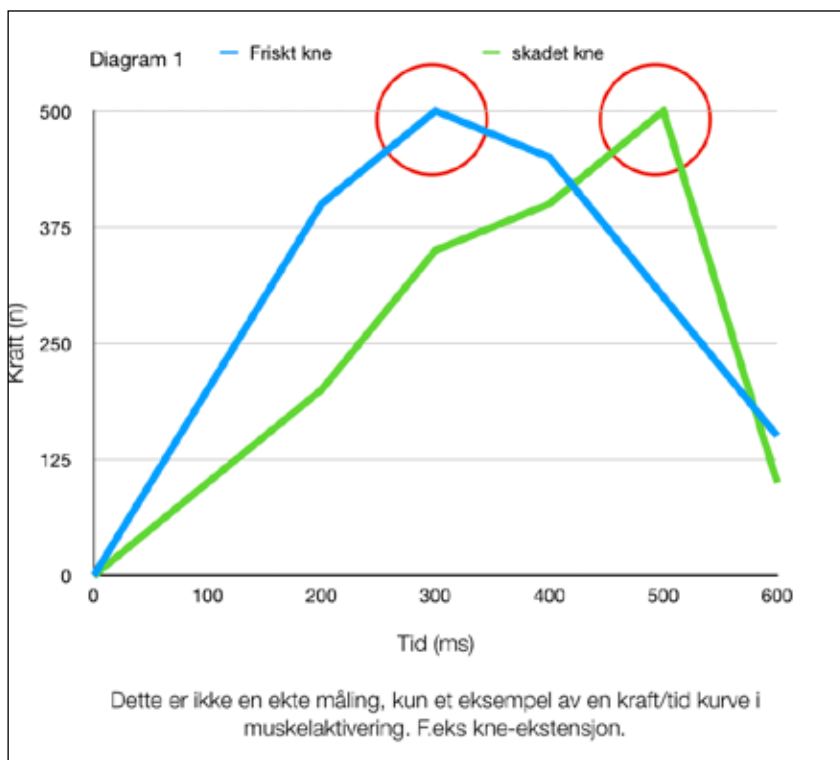
Styrketrening spiller en vesentlig rolle i rehabilitering etter rekonstruksjon av fremre korsbåndruptur (ACLR). Utøvere som ønsker å komme tilbake til sitt tidligere nivå, må igjennom langvarig og spesifikk styrketrening. Etablerte «Return to sports»-protokoller (RTS) anbefaler minimum 90 % styrke i operert kne sammenlignet med friskt kne, før retur til idrett. Til tross for intens rehabilitering og beståtte protokoller, er dessverre re-skade-raten høy (1). I idrett kreves det ikke bare muskelstyrke, men også rask kraftutvikling (rate of force development - RFD) for å produsere hurtige og koordinerte bevegelser. Forskning viser at mange pasienter har god muskelstyrke etter rehabilitering, men de mangler evnen til å utvikle kraft hurtig. Dette kan potensielt være en risiko for re-skade helt opp til 4 år etter rekonstruksjon av fremre korsbånd (1).



AV NIKOLAI HANSEN  
BJERKESTRAND  
FYSIOTERAPEUT

I studiet til Turpeinen og kolleger argumenteres det for at ACL-re-skade har en sammenheng med redusert styrke i kne- og hoftemuskulatur hos korsbåndopererte pasienter. Forskerne poengterer at for hver prosent (1 %) som reduserer asymmetri i bilateral knestyrke, minimeres re-skade-risiko med 3 % (1). Noe som imidlertid ikke er like fremtonet i forskning, er forholdet mellom maksimal styrke og evnen til å ha rask kraftutvikling. Kraftutvikling eller «rate of force development (RFD)» er en måleenhet på eksplosiv styrke, eller hvor fort en utøver kan utvikle kraft (2). Det betyr hvor raskt de kontraktile elementene i muskulaturen kan produsere raske sammentrekninger. I ovennevnte studie, baserte de resultatene på isometrisk kraftutvikling og styrke.

I eksempelvis ballidrett som håndball og fotball, hvor spillet er



uforutsigbart og i konstant endring, kreves det raske beslutninger og kraftutvikling av muskulaturen for å skape effektive bevegelser. For korsbåndopererte er det derfor viktig at muskulaturen har evnen til å skape sidelik kraftutvikling fra knærne, for

å unngå forsinket reaksjon i muskulatur og ledd. Å forbedre eksplosive ferdigheter hos en utøver viser seg å ha stor effekt på sportslige prestasjoner som hopp og sprint. I tillegg viser kraftutvikling seg å være skadeforebyggende for utøvere som

har gjennomgått en rekonstruksjon av fremre korsbånd (1,2).

I atletiske bevegelser som sprint, spark eller hopp, har forskere observert korte muskelkontraksjonstider på mellom 50-200 ms (millisekunder). Ved målinger av kontraksjoner med maksimal isometrisk muskelkraft, oppnås ikke dette før 300-500 millisekunder etter innledende aktivering. Dette kan være problemet ved retur til idrett protokollene, hvor utøverne kan oppnå sidelik maksimal kraft i begge knær, men ikke på samme tidspunkt. Det kan være en kraftig forsinkelse av maksimal kraft i det opererte kneet. Dette er ikke lett å fange opp ved hjelp av et vanlig dynamometer. Mange dynamometre har ikke muligheten til å måle utøverens evne til å utvikle kraft. På grunn av mangelen på testutstyr, kan en analyse av kraftutvikling være vanskelig å gjennomføre i klinisk sammenheng og nødvendig informasjon om kneets eksplosive kapasitet kan gå tapt (1) (se diagram 1).

#### Arthrogenic muscle inhibition» (AMI)

Hvor fort en muskel kan oppnå maksimal kraft, bestemmes av muskulaturens arkitektur, som type muskelfiber (eksplosive muskelfibre 2x) og veletablerte nervebaner. Hos korsbåndopererte, kan både eksplosive muskelfibre og raske nervebaner svekkes av «Arthrogenic muscle inhibition» (AMI). AMI er forårsaket av en endring i de artikulære sensoriske reseptorene etter en traumatisk skade. Disse artikulære og sensoriske reseptorene svekkes på grunn av hevelse, betennelse, redusert leddstabilitet og skade på proprioceptive leddceller, som kommuniserer med nervesystemet



Bilde 1

om hvor leddet befinner seg i ulike posisjoner. Dette fører til en tregere aktivering av reflekser, signaler og aktivering i både muskulatur og ledd. Videre skaper dette en forsinket kraftutvikling i en muskelkontraksjon (3).

I meta-analysen til Turpeinen og kolleger, observeres det en langvarig forsinkelse av kraftutviklingen hos mange av deltagerne. Hos noen var disse forsinkelsene vedvarende i over 4 år etter rekonstruksjon av fremre korsbånd (1). I vanlig rehabilitering er det ikke vanlig at utøverne blir fulgt opp videre etter at de har returnert til idrett. Denne studien legger opp til at en langvarig oppfølging kan være nødvendig for å følge opp utøverens kraftutvikling,

til tross for tilbakegang til ønsket aktivitet etter rehabilitering.

#### Hvordan teste kraftutvikling?

Noen dynamometre kan måle RFD, men disse er dyre og kun et fåtall av klinikker har tilgang på dette. EMG (elektromyografi) har blitt brukt i enkelte studier, og disse måler elektrisk aktivitet i musklene og hvor raskt nerven forsyner muskulaturen med informasjon (4). Noen klinikker har tilgang på dette, eksempelvis



Tabell 1	
Styrke	Eksplosiv styrke
Knebøy	Knebøy med hopp / spensthopp /broad jumps
Utfall /bulgarske utfall	Alternierende utfall hopp
Ettbens knebøy	Ettbens hopp
Markløft	Frivending, rykk, hopp i trap bar, kettlebell swings
Tåhev	Hopp i hoppetau eller double unders
Sit ups	Kast av medisinball
Jogg	Sprint





Olympiatoppen. Det finnes også billigere alternativer som Vald Performance sin «Forceframe», som måler kraftkurver og maksimal kraft bilateralt i muskulaturen (5) (se bilde 1).

### Praktiske implikasjoner

Målet til utøvere som skal returnere til idrett bør være å bli så sterk som mulig (peak force), men fokuset bør også ligge på hvor raskt denne styrken kan brukes (RFD). Enkelt forklart bør utøveren kunne oppnå maksimal kraft raskere. Det er anbefalt å trene maksimal styrke, ettersom dette forbedrer kraftproduksjonen, men maksimal styrketrening alene kan resultere i at man bruker lenger tid på å oppnå den kraften. Et treningsprogram som inkluderer både maksimal styrke og eksplosiv styrke er derfor å anbefale (se tabell 1).

I studiet til Turpainen, anbefales det at eksplosiv trening forsiktig bør implementeres frem til 7 måneder etter rekonstruksjon, ettersom tiden mellom 0-7 måneder viser seg å være en periode hvor kraftutviklingen er svakest i operert kne. Når pasienten har fullt bevegelsesutslag, minimal hevelse, lav smerte og gjennomgått syv måneder med styrke og mobilisering, kan trening av kraftutvikling gradvis økes (2).



Eksempler på eksplosiv styrketrening er plyometrisk trening. Plyometrisk trening er trening av eksplosiv spenst og kraftfulle retningsforandringer. Det er viktig at plyometrisk trening eksponeres svært gradvis for utøveren, ettersom treningen kan virke stressende for korsbåndet i en tilhelingsfase. Likevel er det maksimal ytelse som må til for å skape en forbedring i eksplosivitet.



Ballistisk trening eller «power training», som det også kalles, er en form for trening som involverer kast eller hopp med vekter for å forbedre den eksplosive kraftutviklingen. Intensjonen i ballistiske øvelser er å maksimere akselerasjonsfasen av et objekts bevegelse og minimere bremsefasen. For eksempel vil det å kaste en medisinball så hardt du kan mot en vegg maksimere ballens akselerasjon og skape høy kraft. (se eksempler på øvelser i slutten av artikkelen).

Olympiske løft kan også være effektivt, så lenge utøveren er kjent med bevegelsene fra før av. Frivending og rykk er kraftfulle løft som krever en helhetlig tilnærming av hele kroppen for å produsere kraft. Dette kan gjøres både med manualer, kettlebells og vektstenger.

Balanse og proprioepsjonstrening er også å anbefale, selv om dette ikke endrer muskulaturens eksplosive fibre og arkitektur. Små, raske bevegelser som justerer leddets vinkel for å holde balansen, er med på å skape raske nerveforbindelser mellom muskulatur, ledd og nervesystem. Balanse og proprioepsjon er nødvendig i samspillet mellom koordinasjon og eksplosiv kraftutvikling i idrettsbaserte bevegelser.

### **Type ACL-graft kan ha en påvirkning**

En interessant del av studiet til Turpeinen med kolleger, viste tendenser til forskjeller i kraftutvikling ut i fra hvilken type graft som ble brukt til rekonstruksjon av korsbåndet. Pasienter med patella-graft hadde noe lavere score i kraftutvikling i kneekstensjon, sammenlignet med frisk side. Det samme gjaldt utøvere med semitendinosus-graft, hvor det ble observert en reduksjon i knefleksjon. Dette kan være viktig å ha i bakhodet i rehabilitering av korsbåndspasienter (1).

*Se kilder/referanser side 36*

