



En guide til Dynamic Strength Index (DSI): Prestasjon og skadeforebygging

Dynamic Strength Index (DSI) er et mål som kombinerer maksimal styrke og eksplosiv styrke, og som gir innsikt i hvordan disse to komponentene fungerer sammen under dynamiske bevegelser som hopp og sprint. Forholdet mellom styrke og eksplosivitet kan være nyttig for å forstå prestasjonen i idretter som krever rask akselerasjon og retningsforandringer, som i håndball, fotball, innebandy og basketball.



AV NIKOLAI HANSEN
BJERKESTRAND
FYSIOTERAPEUT

DSI er vanligvis ikke et verktøy som er flittig brukt i klinisk praksis. Dette er trolig på grunn av terapeuters manglende kjennskap til indeksen, eller mangel på spesifikke måle-verktøy. Denne artikkelen gir en innføring i hva DSI er, hvordan det beregnes, og hvordan informasjo-

nen kan brukes til å tilpasse trening, forbedre prestasjon og redusere skaderisiko.

Hva er egentlig Dynamic Strength Index?

Dynamic Strength Index (DSI), også kalt Dynamic Strength Deficit, måler forholdet mellom en utøvers maksimale styrke og eksplosive styrke. Begrepet «indeks» brukes gjerne i stedet for «deficit», ettersom det representerer et mål på utøverens nåværende prestasjonsevne. Ratioen er en indikasjon på hvor effektivt en

utøver kan bruke sin tilgjengelige styrke i høyhastighetsbevegelser, som hopp, sprint, akselerasjon og retningsforandringer (1). DSI kan brukes for å vurdere om en utøver trenger trening for maksimal styrke, eksplosiv styrke, eller en kombinasjon av begge deler. DSI er rett og slett et forhold mellom en idrettsutøvers eksplosive makskraft og deres dynamiske eller isometriske makskraft (2). På en annen måte kan den også ses på som en test for utøverens «styrkepotensial».

Eksplisiv makskraft kan måles i en øvelse som for eksempel countermovement jump (CMJ) eller Squat Jump (SJ), mens dynamisk eller isometrisk makskraft ofte testes med 1RM knebøy eller en mid-thigh pull (IMTP) (se bilder). DSI beregnes ved å sammenligne utøverens evne til å produsere kraft i dynamiske eller isometriske tester mot deres evne i eksplorative tester. Dette gir oss inn-sikt i utøverens maksimale styrke og hvor mye av det de kan bruke i raske, eksplorative bevegelser (3).

For å forstå DSI bedre, kan vi sammenligne det med bilens motor. Tenk deg at maksimal styrke er motorens totale effekt – hvor mye kraft den kan generere. Eksplisiv styrke, handler om hvor raskt motoren kan akselerere når du trykker på gasspedalen. En utøver med høy Dynamic Strength Index er som en bil med både kraftig motor og stor evne til å akselerere raskt. Denne utøveren kan bruke sin styrke effektivt i raske bevegelser, som i sprint eller hopp.

En utøver med lav DSI-ratio kan ha en imponerende maksimal styrke – som en bil med en kraftig motor – men de mangler evnen til å akselerere raskt, som om motoren har en treg gasspedal. Selv om de har mye kraft til rådighet, kan de ha problemer med å utvikle denne kraften raskt nok. I idretter som fotball, basketball eller håndball, der eksplorsivitet er avgjørende, kan dette være en betydelig ulempe. En utøver med lav DSI vil ha vanskeligere for å

reagere raskt på endringer i spill-dynamikk, eller å utnytte sine fysiske ressurser på en effektiv måte.

Hvordan fungerer DSI rent fysiologisk?

DSI er tett knyttet til hvordan musklene fungerer, spesielt de raske muskelfibrene (type II-fibre), som er ansvarlige for eksplorative bevegelser som sprint eller hopp. Utøvere med høy DSI har en god balanse mellom maksimal styrke og evnen til å bruke denne styrken hurtig. Musklene deres er ikke bare sterke, men nervesystemet deres fungerer også effektivt til å aktivere type II-fibrene raskt. Dette gjør at utøveren kan utvikle mer eksplisiv kraft på kort tid.

En annen viktig faktor for eksplorsiv kraft er hvordan musklene jobber når de strekker og trekker seg sammen. Dette kalles Stretch-Shortening Cycle (SSC). Når utøveren hopper, vil musklene først bli strukket (eksentrisk fase) når de bøyer knærne, før de raskt trekker seg sammen (konsentrisk fase) for å presse kroppen oppover. Denne raske overgangen mellom å strekke og trekke sammen musklene er avgjørende for å generere stor kraft på kort tid. Når utøvere har høy DSI, er de bedre til å utnytte SSC på en effektiv måte, noe som forbedrer den eksplorative kraften (6).

Hvordan Måles DSI?

DSI beregnes ved å sammenligne to ulike typer kraftutvikling: Eksplorsiv kraft og maksimal (dynamisk eller

isometrisk) kraft. Dette kan gjøres gjennom spesifikke tester, og resultatene gir et klart bilde på hvor godt en utøver kan bruke sin maksimale styrke i eksplorative bevegelser (4). Formelen ser slik ut:

DSI =
Eksplorsiv kraft (hopp/sprint)
Maksimal styrke
(1RM i isometrisk testing)

Maksimal styrke

Maksimal styrke gir et solid grunnlag for alle eksplorative bevegelser. Høy maksimal styrke gir også et økt potensial for eksplorsiv styrke. Jo sterkere en utøver er, desto mer eksplorsiv kraft kan potensielt genereres. Maksimal styrke kan måles gjennom både dynamiske og statiske tester, som for eksempel 1RM knebøy. En annen metode er Isometrisk Mid-Thigh Pull (IMTP) (5), som involverer å trekke et tungt objekt med maksimal kraft i en fast posisjon (1). Den dynamiske kraften representerer hvor mye vekt en utøver kan løfte i en bevegelse, mens isometrisk kraft måler utøverens evne til å utvikle maksimal kraft i en statisk posisjon. Begge øvelser er mulig å bruke i Dynamic Strength Index.

Eksplorsiv styrke

Eksplorsiv kraft er evnen til å produsere kraften raskt, som i hopp eller sprint. Denne kraften måles ofte i spesifikke tester som Countermovement Jump (CMJ) eller Squat Jump (SJ). Under disse testene blir utøveren bedt om å hoppe så høyt



Gradering av DSI-tall (tabell 1)

DSI-område	Tolkning	Egnet for idretter
> 0,80	Høy DSI – God balanse mellom styrke og eksplosivitet.	Idretter som krever akselerasjon, hopp, raske retningsforandringer (fotball, basketball, friidrett, rugby).
0,70 - 0,80	Moderat Høy DSI – God evne til eksplosivitet, men kan forbedres.	Generelt høy prestasjon i dynamiske idretter, men det er fortsatt plass for forbedring.
0,60 - 0,69	Moderat Lav DSI – Bra styrke, men kan ikke bruke den raskt i eksplosive bevegelser.	Vanskeligere å prestere i sporter med høy akselerasjon og eksplosivitet. Krever målrettet trening for eksplosiv styrke.
< 0,60	Lav DSI – Høy maksimal styrke, men lav eksplosiv styrke.	Utøvere som har god maksimal styrke, men mangler evnen til å utnytte denne i raskere bevegelser (f.eks. ved sprint eller hopp).

som mulig, og kraften som utøveren genererer blir målt (4). Mer om hvordan dette kan måles både med og uten kraftplattformer kommer senere i artikkelen.

Eksempler på beregning av DSI:

DSI = 1.00: Hvis DSI er 1, betyr det at utøveren har en perfekt balanse mellom maksimal styrke og eksplosivitet. Dette er den ideelle balansen, hvor utøveren er i stand

til å bruke 100 % av sin maksimale styrke raskt i eksplosive bevegelser (4).

DSI = 0,4: Hvis DSI er 0,4, betyr det at utøveren kun bruker 40 % av sin maksimale styrke i eksplosive bevegelser. Dette kan være et tegn på at utøveren har stor maksimal styrke (som man ser i styrkeløft eller kroppsvektstrening), men mangler evnen til å bruke denne styrken raskt nok i akselerasjoner eller

hopp. For idretter som krever raske eksplosive bevegelser, vil en lav DSI føre til dårligere prestasjoner (4) (se gradering av DSI tall i tabell 1. Se også to eksempler på utregning av DSI i tabell 2).

I tabell 2 kan du se to eksempler på hvordan DSI utregnes og se hvordan en høy og lav DSI ser ut.

Tabell 2

Utøver 1: Høy DSI

- Eksplosiv maksimal kraft i Countermovement jump (CMJ): 2000 N
- Maksimal kraft i isometrisk knebøy = 2400 N

Beregning av DSI:

$$\text{DSI} = \frac{2000 \text{ N (eksplosiv kraft)}}{2400 \text{ N (maksimal kraft)}} = \underline{0,83}$$

Tolkning:

En DSI på 0,83 er en høy DSI og indikerer at utøveren har en god evne til å bruke maksimal styrke eksplosivt. Utøveren kan generere mye kraft og bruke denne kraften raskt i dynamiske bevegelser som hopp og sprint. Dette er et optimalt forhold mellom styrke og eksplosivitet og er typisk for utøvere som krever høy akselerasjon og raske retningsforandringer, som for eksempel i fotball, basketball og friidrett.

Utøver 2: Lav DSI

- (Ballistisk) Eksplosiv maksimal kraft i Countermovement jump (CMJ): 1300 N
- Maksimal kraft i isometrisk knebøy = 3200 N

Beregning av DSI:

$$\text{DSI} = \frac{1300 \text{ N (eksplosiv kraft)}}{3200 \text{ N (maksimal kraft)}} = \underline{0,41}$$

Tolkning:

En DSI på 0,41 er **lav** og indikerer at utøveren har høy maksimal styrke, men sliter med å bruke denne styrken raskt i eksplosive bevegelser. Dette betyr at utøveren kanskje har god kapasitet til å løfte tungt i styrkeøvelser, men har utfordringer med å overføre denne styrken til raske bevegelser som hopp, sprint eller akselerasjon. Dette kan være en ulempe i idretter som krever raske akselerasjoner, retningsforandringer eller hopp, som i fotball, håndball eller basketball.



Isometrisk mid thigh pull på kraftplattform (isometrisk styrketest)



Isometrisk knebøy på kraftplattform (isometrisk styrketest)



Countermovement jump (eksplosiv test)



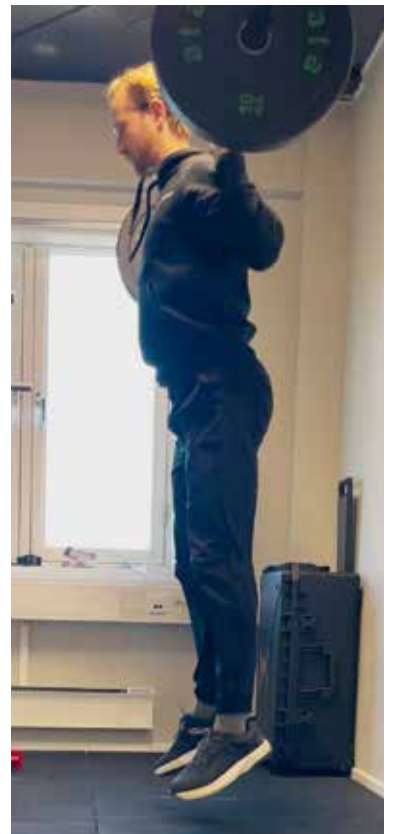
Power cleans (trening for eksplosivitet)



Box jumps (trening for eksplosivitet)



Lettleselig swings (trening for eksplosivitet)



Squat jumps (trening for eksplosivitet)



Hvordan måle DSI rent praktisk? – Steg for steg

For å måle DSI trenger man to typer tester: én for eksplosiv styrke og én for maksimal styrke (dynamisk eller isometrisk makskraft). Her går vi gjennom hvordan du kan måle DSI både med og uten kraftplattformer på en enkel måte.

1. Hvordan måle DSI med kraftplattformer (f.eks. Force Decks fra Vald Performance)

Steg 1: Mål eksplosiv styrke med hoppetest

Be utøveren gjøre et Countermovement Jump (CMJ) på kraftplattformen. Plattformen registrerer maksimal vertikal kraft og hoppets høyde.

Steg 2: Mål maksimal styrke med en isometrisk test

Utfør en Isometrisk Mid-Thigh Pull (IMTP) eller Isometrisk knebøy på kraftplattformen for å måle maksimal kraft i en statisk posisjon. For IMTP: Atleten trekker et tungt objekt fra midt-lårposisjon uten bevegelse, og kraften måles av plattformen. For isometrisk knebøy: Atleten holder en fast knebøyposisjon og utvikler maksimal kraft i én vinkel.

Steg 3: Beregn DSI

Nå har du to verdier:

- Eksplosiv makskraft (fra hoppet) eksempelvis: 1300 N
- Maksimal styrke (fra isometrisk test) eksempelvis: 3200 N

$$DSI = \frac{1300 \text{ N (eksplosiv kraft)}}{3200 \text{ N (maksimal kraft)}} = 0,41$$

Dette betyr at utøveren utnytter 41 % av sin maksimale styrke i eksplosive bevegelser.

2. Hvordan måle DSI uten kraftplattformer (uten spesialutstyr)

Steg 1: Mål eksplosiv styrke med hoppetest

Be utøveren gjøre et Countermovement Jump (CMJ) og mål hoppets høyde ved hjelp av et målebånd eller en hoppemåler-app (f.eks. appen MyJump 2).

Steg 2: Mål maksimal styrke med en

1RM-test

Utfør en standard 1RM knebøy (eller en annen relevant øvelse som benpress) for å finne utøvers maksimale styrke.

Steg 3: Beregn DSI

Bruk samme formel som i kraftplattformene.

Eksempel: Hvis utøveren hopper 40 cm (0,4 m) og har 1RM på 100 kg i knebøy:

DSI =

$$\frac{\text{Hoppets høyde (40cm)} \times 9.81 \text{ (Newton)}}{100 \text{ kg (maksimal styrke knebøy)}} = 0,39$$

Dette gir DSI som et mål på forholdet mellom eksplosiv styrke og maksimal styrke.

Hva bør utøvere med høy DSI fokusere på?

Selv om utøvere med høy DSI allerede har god eksplosivitet og styrke, er det fortsatt flere måter de kan optimalisere prestasjonen sin på.

1. Øke maksimal styrke (1RM)

Selv om de allerede er raske og eksplosive, kan en utøver med høy DSI bygge enda mer maksimal styrke for å forbedre sitt eksplosive potensial.

Eksempler på øvelser:

- Knebøy (1RM)
- Markløft (1RM)
- Benkpress (1RM)

Måltrettet trening med tunge vekter vil øke muskelmasse og maksimal styrke, og bidra til en bedre base for eksplosivitet.

2. Finne balansen mellom styrke og eksplosivitet

Selv om utøveren er eksplosiv, er det viktig å fortsette å jobbe med eksplosive øvelser som utfordrer både styrke og rask akselerasjon.

Øvelser som kan bidra:

- Power cleans
- Hang pulls
- Kettlebell swings
- Plyometriske øvelser som box jumps og ulike hopp.

Fokus bør være på å kombinere høy intensitet med teknikk for å opprettholde kontroll og hastighet.

3. Trene eksplosiv styrke med lavere volum og høy intensitet

Øvelser med lavere volum, men høyere intensitet, som for eksempel strikkhopp og hoppende knebøy, kan være nyttige for å trene raskere kraftutvikling. Fokus på at kroppen blir vant til å generere eksplosiv kraft raskt uten at teknikken går på bekostning av hastighet og kontroll.

Hva bør utøvere med lav DSI fokusere på?

Utøvere med lav DSI kan ha stor maksimal styrke, men mangler evnen til å bruke denne styrken raskt i eksplosive bevegelser. Trening for disse utøverne bør fokusere på å utvikle raskere kraftutvikling, muskelreaksjonstid, og koordinerte bevegelser for å bygge mer eksplosiv styrke.

1. Plyometrisk trening for eksplosivitet

Plyometriske øvelser er essensielle for å forbedre den eksplosive kraften og hjelpe utøveren med å utvikle evnen til rask akselerasjon.

Eksempler på plyometriske øvelser:

- Box jumps
- Hopp med innløp
- Vertikale hopp
- Hoppende knebøy
- Dype hopp og landinger (for å aktivere stretch-shortening cycle).

Plyometrisk trening utfordrer muskelen til å forlenge seg raskt i den eksentriske fasen, og deretter trekke seg sammen i den konsentriske fasen, som er grunnlaget for eksplosiv bevegelse.

2. Eksentrisk trening

Eksentrisk trening hjelper til med å utvikle kraft under forlengelse av muskelen. Dette kan bidra til å styrke muskelens evne til å generere kraft raskt ved akselerasjon. Øvelser som eksentrisk knebøy, benkpress og markløft kan forbedre muskelens evne til å reagere raskt under belastning. Eksempel: 4 sekunder ned, 1 sekund opp.

3. Kombiner styrke med eksplosivitet

For utøvere med lav DSI er det viktig å jobbe med øvelser som kombine-

rer styrke og eksplosivitet. Dette kan omfatte øvelser som er litt lettere enn 1RM, men som trener eksplosiviteten.

Eksempler:

- Knebøy med hopp
- Kettlebell swings
- Hurtige markløft
- Power cleans

Øvelsene bør utføres med høy hastighet og lavere vekter for å utvikle både muskelstyrke og reaksjonsevne.

4. Sprinttrening

Sprintintervalltrening er svært nyttig for å utvikle akselerasjon og eksplosiv styrke, spesielt for idretter som krever raske bevegelser og akselerasjoner. Fokus på startakselerasjon og maksimal akselerasjon er spesielt viktig.

DSI og skadeforebygging

En av fordelene med å bruke DSI er at det kan bidra til skadeforebygging. Når utøveren har en høy DSI, er de mer effektive i sine bevegelser, noe som reduserer risikoen for både akutte og kroniske skader. Dette skjer gjennom:

1. Bedre motorisk kontroll og bevegelseffektivitet

Motorisk kontroll er evnen til å koordinere muskelbevegelser på en presis og effektiv måte. Når en utøver har høy DSI, betyr det at musklene kan jobbe mer effektivt sammen med nervesystemet for å skape raske, kraftige og kontrollerte bevegelser. Dette er essensielt for å unngå feilaktige bevegelser som kan føre til skader.

2. Raskere kraftutvikling gir lavere belastning på muskel- og skjelettsystemet

En utøver med høy DSI utvikler kraft på en rask og effektiv måte, noe som reduserer den totale tiden kroppen er utsatt for høy belastning. Når en muskel utvikler kraft raskt, skjer det med mindre utmattelse og mindre belastning på leddene, og det reduserer risikoen for skader.

3. Forbedret utholdenhet i eksplosive bevegelser

I tillegg til å være i stand til å utvikle kraft raskt, vil en utøver med høy DSI også ha bedre evne til å opprettholde høy intensitet over lengre tid uten å overbelaste musklene eller leddene. Denne utholdenheten i eksplosive bevegelser er essensiell for å unngå skader som kan oppstå ved muskelutmattelse eller manglende kontroll i lange eller intense økter.

Konklusjon

Dynamic Strength Index (DSI) er et verdifullt verktøy for å forstå og måle en utøvers evne til å kombinere maksimal styrke og eksplosiv styrke i dynamiske bevegelser. Gjennom en enkel beregning som sammenligner kraften som genereres i eksplosive bevegelser (som countermovement jump, CMJ) med kraften i statiske styrkeøvelser (som isometrisk knébøy), gir DSI et objektivt mål på hvordan en utøver utnytter sin fysiske kapasitet (2).

Høy DSI indikerer en god balanse mellom maksimal styrke og eksplosiv kraftutvikling, noe som gjør utøveren mer effektiv i raske, kraftfulle bevegelser. Dette er spesielt viktig i idretter som krever akselerasjon, hopp, eller raske retningsforandringer, som basketball, fotball, håndball og friidrett. Utøvere med høy DSI har bedre motorisk kontroll, raske reaksjonsevne og bedre evne til

å tilpasse seg plutselige endringer i bevegelse, noe som reduserer risikoen for skader (1).

På den andre siden kan utøvere med lav DSI ha problemer med å utvikle kraft raskt nok i dynamiske bevegelser, selv om de kan ha høy maksimal styrke. Dette kan gjøre dem mer utsatt for skader, særlig i aktiviteter som krever eksplosiv akselerasjon eller raske retningsendringer. For disse utøverne kan fokus på eksplosiv trening og forbedring av DSI både bidra til prestasjonsfremming og skadeforebygging (3).

Bruken av DSI som verktøy for både prestasjonsovervåkning og skadeforebygging kan være uvurderlig i treningsprogrammer, ettersom det gir trenere og idrettsutøvere innsikt i hvordan de kan optimalisere treningen for å maksimere både styrke og eksplosivitet. Ved å forstå og bruke DSI, kan man skreddersy treningsregimer for å møte individuelle behov, redusere risikoen for skader og dermed hjelpe utøvere til å nå sitt fulle potensial på en trygg måte.

I sum er DSI ikke bare en indikasjon på fysisk kapasitet, men også et effektivt verktøy for å tilpasse treningen og forbedre prestasjonen på en skadefri og bærekraftig måte.

Se kilder/referanser side 36

