

Relativ energimangel i idrett og redusert beinhelse – fysioterapeutens rolle i identifisering og håndtering



Monica Klungland Torstveit, ph.d. og professor, Fakultet for helse- og idrettsvitenskap, Institutt for idrettsvitenskap og kroppsøving, Universitetet i Agder. monica.k.torstveit@uia.no.

Solfrid Bratland-Sanda, ph.d. og førsteamanuensis, Fakultet for humaniora, idrett og utdanningsvitenskap, Institutt for friluftsliv, idrett og kroppsøving, Universitetet i Sørøst-Norge.

Denne **fagartikkelen** er fagfelleurdert etter Fysioterapeutens retningslinjer, og ble akseptert 14. november 2019. Ingen interessekonflikter oppgitt.

Sammendrag

- **Innledning:** Lav energitilgjengelighet er en tilstand som medfører en rekke komplikasjoner for utøveres helse og prestasjon, herunder redusert beinhelse. Målet med denne artikkelen er å belyse risikofaktorer for lav energitilgjengelighet i en idrettskontekst, samt hvordan syndromet «Relative Energy Deficiency in Sport» (RED-S) kan identifiseres og håndteres fra en fysioterapeuts ståsted.
- **Hoveddel:** Gjennom litteratursøk inkluderte vi 19 relevante artikler. Både biologiske/fysiologiske, psykologiske og sosiokulturelle faktorer er assosiert med lav energitilgjengelighet blant utøvere. Utøvere i vektavhengige og vektsensitive idretter, kvinnelige utøvere, parautøvere og utøvere med visse personlighetstrekk synes å være i økt risiko. Fysioterapeuter bør også være oppmerksomme på risikotilstander som tilbakevendende skader som ikke heles, samt historie med stressfrakturer, menstruasjonsforstyrrelser og/eller slanking. Fysioterapeuter kan spille en sentral rolle i tidlig identifisering og rask håndtering av komponenter av RED-S. Aktuelle kartleggings- og håndteringsverktøy finnes og presenteres i artikkelen. Samarbeid i tverrfaglige team kan være nødvendig for å reversere lav energitilgjengelighet og tilhørende helse- og prestasjonskonsekvenser blant både kvinnelige og mannlige utøvere.
- **Avslutning:** En vanlig inngang til å identifisere RED-S er utøvere som oppsøker fysioterapeuten med smerter og/eller skader i muskel-skjelettsystemet. Fysioterapeuter kan ha en sentral rolle både i å identifisere og håndtere syndromet RED-S.
- **Nøkkelord:** Lav energitilgjengelighet, stressbrudd, spiseforstyrrelser.

Innledning

Et tilstrekkelig næringsinntak er essensielt for god helse og best mulig prestasjon for idrettsutøvere, gjerne omtalt som optimal energitilgjengelighet. I en idrettskontekst kan energitilgjengelighet defineres som den mengde energi som gjenstår for kroppens funksjoner etter at energiforbruk til trening er trukket fra energiinntaket. Dermed kan begrepet lav energitilgjengelighet likestilles med en energimangel relativ til energiforbruket. Dessverre er det slik at utøvernes treningsdoser ikke alltid er i samsvar med deres energiinntak, og utøverne kan havne i en tilstand kalt lav energitilgjengelighet. Lav energitilgjengelighet defineres som et misforhold mellom en utøvers energiinntak (kosthold) og energiforbruk (trening),

som resulterer i utilstrekkelig energi for å opprettholde kroppens funksjoner, som eksempelvis vekst og utvikling, restitusjon og homeostase (1, 2). Redusert eller lav energitilgjengelighet over tid kan resultere i både helse- og prestasjonskonsekvenser for utøverne (3).

Historisk sett ble det satt søkelys på dette fenomenet i en idrettskontekst ved at the American College of Sports Medicine (ACSM) introduserte begrepet «the female athlete triad» («den kvinnelige utøvertriaden»), eller bare «Triaden» på norsk på begynnelsen av 1990-tallet (4). Den gang ble Triaden beskrevet som en sammenheng mellom forstyrret spiseatferd, menstruasjonsforstyrrelser og osteoporose (4). Som første studie i sitt slag fant Torstveit &

Sundgot-Borgen (5) at blant norske, kvinnelige landslagsutøvere hadde 4,3% hele Triade-syndromet, mens 5,4%-26,9% hadde kombinasjonen av to av de tre komponentene av Triaden. I et folkehelseperspektiv er det også relevant at forskerne fant at Triaden var like hyppig blant kontroller med lavere aktivitetsnivå (5). Økt forskningsbasert kunnskap på fagfeltet dannet grunnlag for en revidering av Triade-modellen i 2007 til å reflektere et kontinuum langs tre spektrum, hvor utøverne kunne karakteriseres fra å ha optimal energitilgjengelighet, eumenorhea (regelmessig menstruasjon) og optimal beinhelse, til å ha lav energitilgjengelighet med eller uten spiseforstyrrelse, amenorhea (fravær av minst tre påfølgende menstruasjonsblødninger) og osteoporose (1).

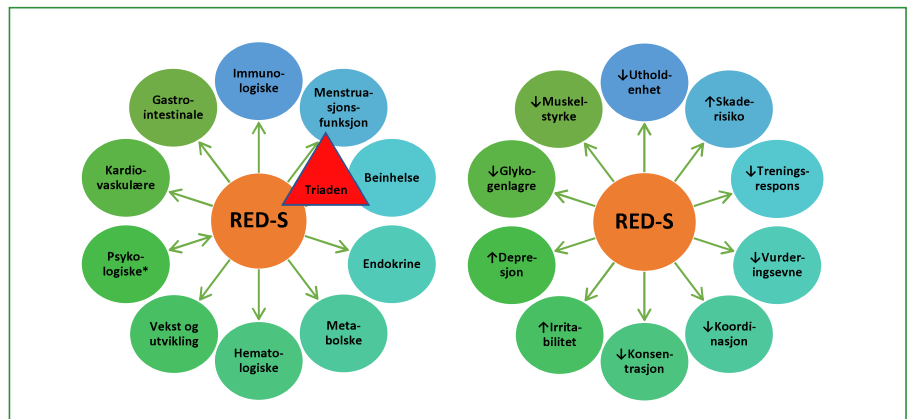


Helse må trumfe prestasjon og en frisk utøver presterer også bedre over tid.

En dansk/svensk studie blant kvinnelige elite utholdenhetsutøvere fant at så mange som 63% hadde redusert eller lav energitilgjengelighet, 25% hadde spiseforstyrrelser, 60% hadde menstruasjonsforstyrrelser, 45% hadde redusert beinhelse og hele 23% hadde alle tre Triade-komponenter (6).

Parallelt antydte studier at dette fenomenet også var gjeldende blant mannlige utøvere (3) og at lav energitilgjengelighet syntes å ha flere helse- og prestasjonskonsekvenser enn kun redusert menstruasjonsfunksjon og forringet beinhelse. I 2014 presenterte derfor et ekspertpanel fra den Internasjonale Olympiske Komite (IOC) en utvidelse av Triaden kalt «Relative Energy Deficiency in Sport» (RED-S) (på norsk også omtalt som Relativ Energimangel i Idrett) (7). Syndromet RED-S referer til redusert fysisk funksjon forårsaket av lav energitilgjengelighet og inkluderer, men er ikke begrenset til, forringelse av metabolismen (som blant annet kvantifiseres ved redusert hvilestoffskifte), menstruasjonsfunksjon, beinhelse, immunsystem, proteinsyntese og hjerte-kar helse (7). RED-S refererer derfor ikke kun til konsekvenser på menstruasjonsfunksjon og beinhelse for kvinner slik Triaden gjør, men derimot til en rekke helse- og prestasjonskonsekvenser for både kvinnelige og mannlige utøvere (se figur 1). Forlenget lav energitilgjengelighet kan blant annet medføre alvorlige ernæringsmangler og kronisk utmattelse, redusert immunfunksjon medførende økt risiko for sykdom, økt skaderisiko og redusert respons til treningsstimuli medfølgende redusert prestasjon (3, 7).

Av de 20 potensielle helse- eller prestasjonskonsekvensene vist i Figur 1, er redusert beinhelse et klinisk endepunkt av spesiell bekymring fordi det er usikkert om tap av beinmineraltetthet (BMD) fullt ut kan reverseres (8). Nose-Ogura og medarbeidere (9) fant 23 ganger økt risiko for lav BMD i 20-årene dersom utøverne hadde hatt amenorrhea med over ett års varighet i tenårene. Samtidig er det i ungdomstiden og ung voksenalder at vinduet for optimalisering av beinmasse er størst. Longitudinelle data tyder på at så mye som en firedel av voksen



FIGUR 1 Foreslåtte helsekonsekvenser (til venstre) og prestasjonskonsekvenser (til høyre) av RED-S (3). Triaden er synliggjort med rød trekant. * De psykologiske faktorer kan enten forårsake eller være en konsekvens av RED-S.

beinmasse oppnås i vekstspurten, og det er like mye som tapes i de eldre år (10). Dette er også en periode hvor utøverne ofte har økt energibehov grunnet vekst og utvikling. Redusert beinhelse er også av spesiell relevans for fysioterapeuter grunnet sammenhengen med idrettsskader. Rauh og medarbeidere (11) fant blant annet at kvinnelige utøvere med osteopeniske og osteoporotiske verdier i ryggen hadde henholdsvis 3,6 og 4,5 ganger høyere risiko for stressfrakturer sammenlignet med utøvere med normal BMD. I tillegg bør det nevnes at lav energitilgjengelighet har implikasjoner for beinhelse også blant fysisk aktive, og til og med inaktive personer (12), og er dermed en relevant tilstand for flere enn kun konkurranseutøvere.

Sammenhengen mellom lav energitilgjengelighet og redusert beinhelse er kompleks. Energimangel påvirker skjelettet direkte via reduksjon i metabolske hormoner som insulinliknende vekstfaktor (IGF-1), leptin og trijodtyronin (T3), som bidrar til å forringe oppbygningen av beinvevet (3, 13). I tillegg påvirkes skjelettet indirekte gjennom reduksjon av hypothalamus-hypofyse-ovarie (HPO) akselen som fører til hypøøstrogenisme og økt risiko for stressfraktur, osteopeni og osteoporose (3). En utøver bør ha fått sin første menstruasjonsblødning innen hun har fylt 15 år, og en normal menstruasjonsyklus (28 ± 7 dager) vil være et

viktig sunnhetstegn for kvinnelige utøvere (14). Begrenset forskning er gjort på mannlige utøvere, men faktorer relatert til lav energitilgjengelighet, som endringer i metabolske og reproduktive hormoner, synes å påvirke beinhelsen til mannlige utøvere på lik måte som for kvinnelige utøvere (12).

Selv om begrepet Triaden ble introdusert tidlig på 1990-tallet og tematikken knyttet til lav energitilgjengelighet i idretten har

Kort sagt

- Utøvere i vektavhengige idretter, kvinnelige utøvere, parautøvere og utøvere med tilbakevendende skader, samt historie med stressfrakturer, menstruasjonsforstyrrelser og/eller slanking er i økt risiko for RED-S.
- Den optimale behandlingsstrategi for RED-S er å ta tak i den underliggende årsaksfaktoren, nemlig lav energitilgjengelighet.
- Fysioterapeuter kan formidle kunnskap om viktigheten av tilstrekkelig energiinntak i forhold til energiforbruk, nødvendigheten av regelmessig menstruasjon for kvinnelige utøvere og strategier for å bygge og bevare et sterkest mulig skjelett.

fått ytterligere fokus via utvidelse til begrepet RED-S, er det fortsatt mye uvitenhet og usikkerhet knyttet til dette syndromet. Fysioterapeuter som behandler idrettsskader, har ofte regelmessig oppfølging av utøverne over tid. Til tross for dette er det dokumentert manglende kunnskap om Triaden/RED-S blant fysioterapeuter (15).

Hensikt og spørsmål

For å kunne forebygge og håndtere helse- og prestasjonskonsekvenser av lav energitilgjengelighet er kunnskap om risikofaktorer og håndtering av utøvere med syndromet helt sentralt. Derfor er hovedhensikten med denne fagartikkelen å belyse a) risikofaktorer for lav energitilgjengelighet i en idrettskontekst, og b) hvordan RED-S kan identifiseres og håndteres fra en fysioterapeuts ståsted, med særlig fokus på beinohelse.

Hoveddel

Artikkelens kunnskapsgrunnlag

Artikkelen baserer seg på to ikke-systematiske søk i databasene PubMed, the Cochrane Controlled Trial register og SportDiscus. Søkestrategiene og antall inkluderte artikler gjengis i tabell 1. Forfatterne gjennomførte et søk hver, mens begge forfatterne var delaktige i utvelgelsen av artiklene. Siste søk ble gjennomført i september 2019.

Resultat

Faktorer assosiert med lav energitilgjengelighet

Eksisterende litteratur identifiserer en rekke faktorer assosiert med lav energitilgjengelighet.

I et biopsykososialt perspektiv kan risikofaktorene deles inn i tre kategorier: biologiske/fysiologiske faktorer, psykologiske faktorer og sosiokulturelle faktorer (tabell 2). Det er funnet høyere risiko for lav energitilgjengelighet blant kvinnelige enn mannlige utøvere, og blant unge voksne utøvere sammenlignet med ungdomsutøvere (16). Parautøvere, som eksempelvis ryggmargsskadde, har ofte nedsatt appetittregulering (17), mens utøvere med amputasjoner er ekstra utsatt for skeivbelastning på skjelettet (3). Ettersom paraidrett er voksende i antall utøvere, er det viktig at støtteapparat og helsepersonell knyttet til disse utøverne er ekstra oppmerksom på mulig lav energitilgjengelighet i denne gruppen.

Håndtering av RED-S med fokus på beinohelse

Tidlig identifisering

Steg 1: Kartleggingsverktøy

RED-S er en idrettsmedisinsk utfordring hvor tidlig identifisering av symptomer er helt sentralt med tanke på videre forebygging av assosierte helse- og prestasjonskonsekvenser (3, 18, 19). Det finnes flere screeninginstrumenter for å identifisere personer i risiko for spiseforstyrrelser/forstyrret spiseatferd, et av de mest brukte er Eating Disorder Examination Questionnaire. Man bør imidlertid alltid ta hensyn til risiko for under- eller overrapportering i slike selvrapporteringsskjemaer, da noen utøvere kan ønske å skjule sin spiseforstyrrelse grunnet frykt for stigmatisering, utestengelse fra laget, treningsrestriksjoner og konkurran-

senekt. Av den grunn er dybdeintervjuer nødvendige med tanke på diagnostisering av eventuelle spiseforstyrrelser, og gullstandard for dette er Eating Disorder Examination Interview (20).

Lav energitilgjengelighet er også hyppig rapportert uten tilstedeværelse av forstyrret spiseatferd/spiseforstyrrelser (6, 21) og det validerte screeninginstrumentet LEAF-Q (Low Energy Availability Among Females Questionnaire) kan være nyttig for å identifisere fysiologiske symptomer assosiert med energimangel, som menstruasjonsforstyrrelser og skader, blant kvinnelige utøvere (22). Et tilsvarende instrument for mannlige utøvere, LEAM-Q (Low Energy Availability Among Males Questionnaire), er for tiden under validering.

Steg 2: Klinisk vurdering

Til tross for at screeninginstrumenter kan være nyttige verktøy for tidlig identifisering, anbefales i tillegg individuell klinisk vurdering av utøvere i risiko for RED-S. Slik vurdering kan gjennomføres som en del av en mer omfattende oppfølging av utøver, f.eks. i forbindelse med helsescreening før, under eller etter sesong, eller dersom en utøver viser tegn til forstyrret spiseatferd/spiseforstyrrelser, vekttap, redusert vekst/utvikling, endokrin dysfunksjon (som menstruasjonsforstyrrelser), tilbakevendende skade/sykdom, redusert prestasjon eller humørsvingninger (23). Helsepersonell kan i slike tilfeller ha god nytte av RED-S CAT (Clinical Assessment Tool) som et verktøy i utredning hvor utøverne kategoriseres etter

TABELL 1 Søkestrategier for å belyse del en og to av fagartikkelen.

Søkestrategi 1 for del en av fagartikkelen	Inklusjon/eksklusjon av artikler for å belyse del en av fagartikkelen*
Søkestrategi 1: Kobling mellom søkeord for risikofaktorer (risk factors, associated factors) og endepunkt (low energy availability, energy deficiency, female athlete triad, eating disorders, anorexia) samt målgruppe (athletes, sport)	<ul style="list-style-type: none"> Totalt antall treff: 393 artikler Etter gjennomgang av titler og sammendrag: 41 artikler inkludert for videre vurdering Basert på relevans og metodisk kvalitet: 7 artikler inkludert Etter gjennomgang av referanselister: 2 ekstra artikler inkludert Totalt inkludert: 9 artikler
Søkestrategi 2 for del to av fagartikkelen	Inklusjon/eksklusjon av artikler for å belyse del to av fagartikkelen*
Søkestrategi 2: Kobling mellom søkeord for RED-S (low energy availability, energy deficiency, RED-S, female athlete triad) kombinert med søkeord for forebygging og håndtering (management, treatment, prevention, return to sport) samt målgruppe (athletes, sport). I et tilleggssøk ble søkeord spesifikt relatert til beinohelse også inkludert (low bone mineral density, low bone mass, low bone strength, stress fractures, bone stress injuries, osteopenia, osteoporosis)	<ul style="list-style-type: none"> Totalt antall treff: 209 artikler Etter gjennomgang av titler og sammendrag: 37 artikler inkludert for videre vurdering Basert på relevans og metodisk kvalitet: 10 artikler inkludert Totalt inkludert: 10 artikler

*Randomiserte, kontrollerte studier, metaanalyser, systematiske oversiktsartikler og kvalitativt gode kohortstudier ble prioritert. Dyrestudier, samt studier publisert på annet språk enn engelsk eller skandinavisk språk ble ekskludert. Referanselister ble også gjennomgått for å finne eventuelle utelatte artikler. I tillegg ble egne søk på forfattere som har publisert mye innen feltet gjennomført.

TABELL 2 Faktorer assosiert med lav energitilgjengelighet.

Biologiske/ fysiologiske faktorer (2, 3, 17-21)
<ul style="list-style-type: none">• Alder• Kjønn• Overtrening• Tilbakevendende skader som ikke heles• Historie med stressfrakturer• Historie med menstruasjonsforstyrrelser• Nedsatt appetitt og dårlig appetittregulering• Hyppig vektregulering• Parautøvere*
Psykologiske faktorer (2, 21)
<ul style="list-style-type: none">• Historie med depresjon• Ønske om tynnhet• Personlighetsfaktorer: perfektjonisme og tvang• Høy grad av prestasjonsorientering• Historie med slanking
Sosikulturelle faktorer (2, 3, 17, 21, 22)
<ul style="list-style-type: none">• Deltakelse i vektavhengige og vektsensitive idretter som gravitasjonsidretter (f.eks. løping, sykling, skihopp, klatring), vektklasseidretter (f.eks. kampsport, lettvektsroing) og estetiske idretter (f.eks. turn, dans, kunstløp)• Opplevd kritiske kommentarer på kropp/vekt/mat fra andre utøvere/trenere/ledere• Opplevd slankepress• Opplevd upassende treneratferd• Tidlig spesialisering i idrett

*Utøvere med ryggmargsskade (18), utøvere med cerebral parese (3) og utøvere med amputasjoner (3).

en modell med rødt, gult eller grønt lys (23). RED-S CAT er blant annet modifisert basert på den norske modellen utviklet av Olympiatoppen (24).

For klinisk vurdering bør selvrappert menstruasjonsstatus suppleres med gynekologisk undersøkelse og blodprøver (7). Evaluering av beinbilde bør gjennomføres dersom utøver har hatt lav energitilgjengelighet, forstyrret spiseatferd/spiseforstyrrelser eller menstruasjonsfravær over seks måneder, og da ved hjelp av dobbel røntgen absorpsjonsmetri (DXA) (7, 14). En annen indikator for DXA måling er forekomst av stressfraktur. Forekomst av én stressfraktur regnes som moderat risiko, mens to tidligere stressfrakturer eller et lav-energi ikke-traumatisk brudd regnes som høy risiko (19). Tolkningen må baseres på alders-sammenlignbare grupper (z-score) fremfor kriterier benyttet for postmenopausale kvinner (t-score) for å vurdere risiko for forringet beinbilde (3, 14). Siden utøvere i vektbærende idretter er forventet å ha 5-15% høyere benmasse enn gjennomsnittet bør utøvere med en z-score < -1,0 følges videre opp, f.eks. via anamnese knyttet til grad av energitilgjengelighet for å forebygge en videre negativ utvikling av BMD og skjelettrelaterte skader (3, 14). Utøvere med en z-score < -2,0, som indikerer

osteoporotiske verdier, bør henvises for en mer omfattende medisinsk vurdering og behandling (3, 14). For utøvere som er under behandling for lav beinmasse anbefales repeterte DXA målinger årlig for voksne og hver sjettemåned for unge utøvere (7).

Behandling

Den optimale behandlingsstrategi for RED-S er å ta tak i den underliggende årsaksfaktoren, nemlig lav energitilgjengelighet (19). Kostholdsoptimalisering, eventuelt inkludert treningsrestriksjoner, kan være tilstrekkelig for bedring i reproduktiv funksjon med påfølgende retur av menstruasjon for kvinnelige utøvere og økte testosteronnivåer for mannlige utøvere, samt bedring i andre

TEKSTBOKS A og B

Matvarer for å øke inntaket av kalsium i kosten:

- Melk
- Ost (speselt gul ost)
- Yoghurt, skyr og cottage cheese
- Mandler
- Brokkoli og spinat

systemer som påvirkes negativt av lav energitilgjengelighet (3). Denne behandlingsstrategien bør derfor prioriteres før medikamentell behandling eventuelt vurderes (3).

Ikke-medikamentell behandling




Dersom lav energitilgjengelighet er et resultat av uvitenhet knyttet til energibehov i den aktuelle idretten, eller en bevisst vektreduksjon uten tilstedeværelse av forstyrret spiseatferd, kan det å øke utøvernes kunnskap om idrettsnærings være tilstrekkelig (19). Lav energitilgjengelighet bør adresseres via modifisering av energiforbruk (trening), energiinntak (kosthold) eller en kombinasjon av begge deler. Man bør være oppmerksom på at selv om utøver viser tegn til a) å redusere treningsmengden eller b) å øke energiinntaket, kan utøver samtidig, bevisst eller ubevisst a) redusere energiinntaket eller b) øke energiforbruket, slik at resultatet i sum ikke blir økning i energitilgjengeligheten. Dette er spesielt sentralt dersom lav energitilgjengelighet er et resultat av forstyrret spiseatferd og/eller spiseforstyrrelser (19). Dersom det er mistanke om kliniske spiseforstyrrelser, som anoreksi eller bulimi, bør behandlingen involvere et tværfaglig team som lege, psykolog/psykiater og klinisk ernæringsfysiolog (19).

Siden hovedfokus innen kostholdsveiledning vil være økt energiinntak vil matvarevalg, måltidshyppighet og andre kostholdskaraktistika være av betydning. Dette bør individualiseres og periodiseres avhengig av utøvers energiforbruk og treningsmålsetting. Dersom utøver får påvist lav beinmasse er det i tillegg til økt energitilgjengelighet også nødvendig med fokus på mikronæringsstoffene kalsium og vitamin D. For eksempel er lave kalsium- og vitamin D-nivåer assosiert med økt insidens av skjelettskader (25). Å øke vitamin D inntaket kan også bidra til redusert tilhelingstid

Matvarer for å øke inntaket av D-vitamin i kosten:

- Fet fisk som makrell, sild, laks og ørret
- Fiskelever
- Fiskepållegg som makrell i tomat
- Vitamin D beriket melk og margarine
- Tran

TABELL 3 Eksempel på modell som vurderingsgrunnlag for retur til idrett (basert på Skårderud et al. (24) og Mountjoy et al. (23) samt kriterier fra brosjyren til Sunn idrett og Olympiatoppen). Individuelle vurderinger bør alltid gjøres.

 HØY RISIKO	 MODERAT RISIKO	 LAV RISIKO
<ul style="list-style-type: none"> • Ingen konkurranse • Ingen trening • Bruk av skriftlig kontrakt 	<ul style="list-style-type: none"> • Kan trene så lenge utøver følger behandlingsplan • Kan konkurrere dersom medisinsk klarert og under oppfølging 	<ul style="list-style-type: none"> • Full deltakelse i idrett
<ul style="list-style-type: none"> • Hos personer som tilfredsstillende de medisinske kriteriene for den psykiatriske lidelsen anorexia nervosa. • Hos personer som har alvorlige somatiske (kroppslige) komplikasjoner av undervekt og/eller manglende energitilgjengelighet, eksempelvis i form av hjerterytmeforstyrrelser, alvorlige elektrolyttforstyrrelser, betydelige vandannelser (ødemer) i kroppen eller besvimelser. • Andre alvorlige spiseforstyrrelser. Restriksjoner kan også være aktuelle ved bulimia nervosa med et alvorlig symptombilde i form av hyppig oppkast og elektrolyttforstyrrelser. • Minst tre av kriterier under det som nedenfor beskrives som «gult lys». 	<ul style="list-style-type: none"> • Hos kvinner over 18 år: kroppsmasseindeks under 18,5 og/ eller fettprosent målt med DXA under 12%. • Hos menn over 18 år: kroppsmasseindeks under 18,5 og/eller fettprosent målt med DXA under 5%. • Hos ungdom: det finnes egen tabell for å vurdere kroppsmasseindeks hos barn og ungdom, se https://nhi.no/skjema-og-kalkulatorer/kalkulatorer/diverse/bmi-kalkulator-kroppsmasseindeks/. Fettprosent målt med DXA skal ikke være under 14% for jenter under 18 år og ikke under 7% for gutter under 18 år. • Et betydelig vekt tap tilsvarende 5–10% av kroppsvekt i løpet av en måned. • Forstyrret spiseatferd. Det kan eksempelvis bety å ekskludere mange matvarer med påfølgende økende risiko for utilstrekkelig energi og/eller mangelsykdommer. • Primær amenoré. Utøveren har aldri hatt menstruasjon og ikke kommet inn i puberteten. Ved fylte 16 år skal dette utløse oppfølging. • Sekundær amenoré. Bortfall av menstruasjon >6 måneder (>3 måneder for utøvere under 18 år). • Endret hormonprofil både hos kvinner og menn. Hos menn lave testosteronverdier, eller betydelig reduksjon av testosteronkonsentrasjon innenfor normalområdet med påfølgende tretthet og redusert sexlyst. • Redusert benmineralitet (enten fra forrige måling, eller Z-score ≤ -1). • Tretthetsbrudd. • Somatiske komplikasjoner basert på en medisinsk vurdering. Eksempler er elektrolyttforstyrrelser og anemi. • Sykelige vektreguleringsteknikker, herunder oppkast, faste, avføringstabletter m.m. • Utøveren samarbeider ikke om behandling, eller har ikke reell progresjon i behandlingen. • Utøvers atferd har en klar negativ effekt på andre utøvere, spesielt i laget. Det kan blant annet dreie seg om synlig restriktivt inntak av mat og lav vekt. Et særlig dilemma er når utøvere over kortere eller lengre perioder faktisk presterer på et høyt nivå. • Utøveren klarer ikke å komme i en situasjon med en positiv energibalanse over tid og responderer dårligere på trening. • Idrettsaktivitetene fungerer som opprettholdende for spiseforstyrrelsen og/eller dårlig ernæringsstatus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sunt kosthold med tilstrekkelig energitilgjengelighet. • Normal hormon- og metabolsk funksjon. • God beinholdning i forhold til forventet for alder, etnisitet og type idrett. • Velfungerende muskel-skjelettsystem.

for skader og raskere retur til idrett etter skjelettskader (26). I tekstboks A og B gis eksempler på matvarer utøverne bør øke inntaket av dersom de får påvist lav beinmasse. Dette kan fysioterapeuter formidle ved oppfølging av aktuelle utøvere. Det bør nevnes at meieriprodukter er nordmenns største kilde til kalsium i kostholdet, og at den generelle anbefalingen er «3 om dagen». For utøvere med lav beinmasse bør inntaket økes utover dette. Dersom utøver ikke klarer å øke inntaket av kalsium og vitamin D via kostholdet anbefales kosttilskudd kjøpt på norske apotek.

Beinvev er svært responsivt til vektbærende trening med moderat-høy belastning og styrketrening i et livstidsperspektiv (27). Hvorvidt denne type trening er effektivt for å øke beinmassen hos utøvere med lav energitilgjengelighet og påvist osteopeni/osteoporose er uvisst, men noen lovende funn med bruk av maksimal styrketrening er publisert i en casestudie med spiseforstyrrelser (28). I tillegg konkluderte en seks måneders intervensjonsstudie, som bestod av kostholds- og treningsråd, med at positiv atferdsendring resulterte i en 2.0% økning i lumbal BMD, mens negativ atferdsendring medførte en 2,7% reduksjon i lumbal BMD blant mannlige sykklister (29). Fysioterapeuter vil eventuelt kunne spille en viktig rolle i utvikling av treningsprogram for å øke beinmasse (18).

Hvor raskt kan man forvente bedring?

Det er viktig å være klar over at en endring i energitilgjengeligheten med påfølgende endringer i hormonprofilen til en utøver kan skje i løpet av dager til uker, med påfølgende økning i kroppsvekt over uker til måneder. Retur av menstruasjon avhenger bl.a. av grad av lav energitilgjengelighet og varighet på menstruasjonsforstyrrelsen og kan ta måneder og til og med lenger enn et år (30). En økning i kroppsvekt på 5-10% eller 1-4 kg har vært assosiert med retur av menstruasjon, dog med store individuelle forskjeller (19). Økning i beinmasse skjer eventuelt gradvis, ofte over år og kan i verste fall aldri nå optimale nivåer igjen (8, 9). I denne forbindelse kan det også nevnes at maksimal beinmasse (peak bone mass) ser ut til å inntreffe for kvinner i 19 årsalderen og for menn 1-2 år senere (10), hvilket understreker hvor viktig det er å øke sannsynligheten for optimal energitilgjengelighet og dermed høyest mulig beinmasse nettopp blant unge idrettsutøvere.

Medikamentell behandling

Det er viktig å kjenne til at prevensjonsmidler, som p-piller, medfører en blødning, men at slike medikamenter ikke behandler det underliggende problemet (lav energitilgjengelighet), og ikke er assosiert med økning i beinmasse hos utøvere med menstruasjonsforstyrrelser (31). Det samme er tilfelle for mannlige utøvere hvor hormonpreparater som testosteron eller clomiphene citrat frarådes da det ikke behandler det underliggende problemet og i tillegg er på dopinglisten (32). Bisfosfonater er hyppig brukt i behandling av eldre med osteoporose, men frarådes brukt på premenopausale kvinner og barn grunnet svært lang halveringstid og risiko for teratogenisitet (3, 19). Det er anbefalt at dersom utøver har påvist osteoporose og/eller flere frakturer, kan medikamenter vurderes dersom ikke-medikamentell behandling har vært forsøkt uten hell i minst ett år og hvis nye frakturer forekommer under ikke-medikamentell behandling (19).

Beste praksis i behandling og oppfølging av utøvere med RED-S er et tverrfaglig team bestående av helsepersonell, som lege og fysioterapeut, i noen tilfeller psykiater/psykolog, fagpersoner innen idrettsnærings, og ofte også trenere og foreldre. En skriftlig kontrakt med utøver som beskriver behandlingsmål og spesifikke kriterier som er nødvendige for videre oppfølging og retur til idrett anbefales også (3, 14, 19).

Retur til idrett

Det kan være vanskelig å avgjøre når en utøver med RED-S er frisk nok til å delta delvis eller fullt i idrett. I Norge har Olympiatoppen i samråd med Sunn idrett utarbeidet en brosjyre med retningslinjer for trenings- og konkurranserestriksjoner for dårlig ernærte utøvere eller utøvere som lider av en spiseforstyrrelse. Retningslinjene er både overordnede, hvor det presiseres at helse alltid kommer foran prestasjon, samt mer spesifikke knyttet til restriksjoner presisert gjennom røde eller gule lys (<https://sunnidrett.no/nar-skal-vi-si-stopp/>). Internasjonalt har disse retningslinjer blitt modifisert til en «RED-S return to play model» (23) (tabell 3). Fysioterapeuter kan ha en sentral rolle i vurdering av trenings- og konkurranserestriksjoner og retur til idrett spesielt knyttet til idrettsskader.

Avslutning

Lav energitilgjengelighet er antydnet som en

av de viktigste faktorene assosiert med sykdom og/eller skade hos utøvere (33), og det er derfor av stor relevans for fysioterapeuter å kjenne til risikofaktorer for utvikling av lav energitilgjengelighet. Risikofaktorene kan deles inn i biologiske/fysiologiske faktorer, psykologiske faktorer og sosiokulturelle faktorer. Lav energitilgjengelighet synes å være en utfordring spesielt blant utøvere i vektavhengige og vektsensitive idretter, kvinnelige utøvere, parautøvere og blant utøvere med visse personlighetstrekk. Andre risikotilstander av spesiell relevans for fysioterapeuter er tilbakevendende skader som ikke heles, historie med stressfrakturer og/eller historie med menstruasjonsforstyrrelser og/eller slanking.

Fysioterapeuter kan spille en nøkkelrolle både i forebygging og behandling av RED-S. Sentralt vil være å kunne formidle oppdatert kunnskap til utøvere om viktigheten av tilstrekkelig energiinntak i forhold til energiforbruk, nødvendigheten av regelmessig menstruasjon for kvinnelige utøvere og strategier for å bygge og bevare et sterkest mulig skjelett (18). Mange utøvere har flere treffpunkt hos en fysioterapeut i løpet av sin aktive karriere, også i de unge år, og muligheten for tidlig identifisering og rask håndtering av komponenter av RED-S er derfor god. Fysioterapeuter bør kjenne til ulike verktøy for identifisering av risikofaktorer og håndtering av utøver med RED-S, f.eks. modeller for retur til idrett. Beste praksis i oppfølging av utøvere med RED-S er et tverrfaglig team hvor fysioterapeuten vil kunne ha en sentral rolle spesielt når redusert beinmasse og skjelett-relaterte skader er en del av sykdomsbildet.

Takk

Takk til ph.d.-kandidat ved Universitetet i Agder, Ida L. Fahrenholtz og fysioterapeut Nis Lind for konstruktive tilbakemeldinger på artikkelen.

Litteraturliste

1. Nattiv A, Loucks AB, Manore MM, Sanborn CF, Sundgot-Borgen J, Warren MP. American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(10):1867-82.
2. De Souza MJ, Nattiv A, Joy E, Misra M, Williams NI, Mallinson RJ, et al. 2014 Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of the Female Athlete Triad: 1st International Conference held in San Francisco, California, May 2012 and 2nd International Conference held in Indianapolis, Indiana, May 2013. *Br J Sports Med.* 2014;48(4):289.
3. Mountjoy M, Sundgot-Borgen JK, Burke LM, Ackerman KE, Blauwet C, Constantini N, et al. IOC consensus state-

ment on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. *Br J Sports Med.* 2018;52(11):687-97.

4. Yeager KK, Agostini R, Nattiv A, Drinkwater B. The female athlete triad: disordered eating, amenorrhea, osteoporosis. *Med Sci Sports Exerc.* 1993;25(7):775-7.

5. Torstveit MK, Sundgot-Borgen J. The female athlete triad exists in both elite athletes and controls. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37(9):1449-59.

6. Melin A, Tornberg AB, Skouby S, Moller SS, Sundgot-Borgen J, Faber J, et al. Energy availability and the female athlete triad in elite endurance athletes. *Scand J Med Sci Sports.* 2015;25(5):610-22.

7. Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, Carter S, Constantini N, Lebrun C, et al. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad--Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br J Sports Med.* 2014;48(7):491-7.

8. Keen AD, Drinkwater BL. Irreversible bone loss in former amenorrheic athletes. *Osteoporos Int.* 1997;7(4):311-5.

9. Nose-Ogura S, Yoshino O, Dohi M, Kigawa M, Harada M, Kawahara T, et al. Low Bone Mineral Density in Elite Female Athletes With a History of Secondary Amenorrhea in Their Teens. *Clin J Sport Med.* 2018.

10. Baxter-Jones AD, Faulkner RA, Forwood MR, Mirwald RL, Bailey DA. Bone mineral accrual from 8 to 30 years of age: an estimation of peak bone mass. *J Bone Miner Res.* 2011;26(8):1729-39.

11. Rauh MJ, Nichols JF, Barrack MT. Relationships among injury and disordered eating, menstrual dysfunction, and low bone mineral density in high school athletes: a prospective study. *J Athl Train.* 2010;45(3):243-52.

12. Papageorgiou M, Dolan E, Elliott-Sale KJ, Sale C. Reduced energy availability: implications for bone health in physically active populations. *Eur J Nutr.* 2018;57(3):847-59.

13. Ihle R, Loucks AB. Dose-response relationships between energy availability and bone turnover in young exercising women. *J Bone Miner Res.* 2004;19(8):1231-40.

14. Female Athlete Issues for the Team Physician: A Consensus Statement-2017 Update. *Med Sci Sports Exerc.* 2018;50(5):1113-22.

15. Troy K, Hoch AZ, Stavrakos JE. Awareness and comfort in treating the Female Athlete Triad: are we failing our athletes? *WJM.* 2006;105(7):21-4.

16. Tosi M, Maslyanskaya S, Dodson NA, Coupey SM. The Female Athlete Triad: A Comparison of Knowledge and Risk in Adolescent and Young Adult Figure Skaters, Dancers, and Runners. *J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2019;32(2):165-9.

17. Figel K, Pritchett K, Pritchett R, Broad E. Energy and Nutrient Issues in Athletes with Spinal Cord Injury: Are They at Risk for Low Energy Availability? *Nutrients.* 2018;10(8).

18. Thein-Nissenbaum J, Hammer E. Treatment strategies for the female athlete triad in the adolescent athlete: current perspectives. *Open Access J Sports Med.* 2017;8:85-95.

19. Joy E, De Souza MJ, Nattiv A, Misra M, Williams NI, Mallinson RJ, et al. 2014 female athlete triad coalition consensus statement on treatment and return to play of the female athlete triad. *Curr Sports Med Rep.* 2014;13(4):219-32.

Title: Relative energy deficiency in sport and reduced bone health - the role of the physiotherapist in identification and management

Abstract

- **Introduction:** Low energy availability (LEA) is a condition with potential severe consequences related to health and athletic performance. One such consequence is impaired bone health. The aim of this paper is therefore to describe risk- and associated factors for LEA, and the role of the physiotherapist in identification and management of the syndrome «Relative Energy Deficiency in Sport» (RED-S).
- **Main part:** A literature search identified 19 papers that were included in this paper. Both biological, psychological and sociocultural factors are associated with LEA in athletes. Athletes in weight-sensitive sports, female athletes, para-athletes, athletes with certain personality traits, recurrent non-healing injuries, and athletes with a history of dieting, stress fractures and/or menstrual disturbances seem to be at increased risk of LEA. Physiotherapists have great potential for early identification and management of RED-S by implementing and using available screening tools. Collaboration in multidisciplinary teams seems important for the reversing of LEA and its associated health- and performance consequences.
- **Ending:** Athletes who seek help from physiotherapists due to bone stress injuries and/or musculoskeletal pain might be at increased risk for RED-S. Physiotherapists therefore play an important role in identifying, and as a collaborative partner in management of the syndrome RED-S.
- **Keywords:** Low energy availability, stress fractures, eating disorders.

20. Fairburn C, Cooper Z, O'Connor M. The Eating Disorder Examination (16.0D) In: Fairburn C, editor. *Cognitive Behavior Therapy and Eating Disorders.* New York: Guilford Press; 2008. p. 265-308.

21. Gibbs JC, Williams NI, De Souza MJ. Prevalence of individual and combined components of the female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc.* 2013;45(5):985-96.

22. Melin A, Tornberg AB, Skouby S, Faber J, Ritz C, Sjodin A, et al. The LEAF questionnaire: a screening tool for the identification of female athletes at risk for the female athlete triad. *Br J Sports Med.* 2014;48(7):540-5.

23. Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, Carter S, Constantini N, Lebrun C, et al. The IOC relative energy deficiency in sport clinical assessment tool (RED-S CAT). *Br J Sports Med.* 2015;49(21):1354.

24. Skarderud F, Fladvad T, Holmlund H, Garthe I, Engerbreten L. The malnourished athlete--guidelines for interventions. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2012;132(17):1944.

25. Moreira CA, Bilezikian JP. Stress Fractures: Concepts and Therapeutics. *J Clin Endocrinol Metab.* 2017;102(2):525-34.

26. Kim BY, Nattiv A. Health Considerations in Female Runners. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2016;27(1):151-78.

27. Bailey CA, Brooke-Wavell K. Exercise for optimising peak bone mass in women. *Proc Nutr Soc.* 2008;67(1):9-18.

28. Bratland-Sanda S, Øverby NC, Bottegaard A, Heia

M, Støren Ø, Sundgot-Borgen J, et al. Maximal Strength Training as a Therapeutic Approach in Long-Standing Anorexia Nervosa: A Case Study of a Woman With Osteopenia, Menstrual Dysfunction, and Compulsive Exercise. *Clinical Case Studies.* 2018;17(2):91-103.

29. Keay N, Francis G, Entwistle I, Hind K. Clinical evaluation of education relating to nutrition and skeletal loading in competitive male road cyclists at risk of relative energy deficiency in sports (RED-S): 6-month randomised controlled trial. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine.* 2019;5(1):e000523.

30. Arends JC, Cheung MY, Barrack MT, Nattiv A. Restoration of menses with nonpharmacologic therapy in college athletes with menstrual disturbances: a 5-year retrospective study. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2012;22(2):98-108.

31. Cobb KL, Bachrach LK, Sowers M, Nieves J, Greendale GA, Kent KK, et al. The effect of oral contraceptives on bone mass and stress fractures in female runners. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(9):1464-73.

32. Hooper DR, Tenforde AS, Hackney AC. Treating exercise-associated low testosterone and its related symptoms. *Phys Sportsmed.* 2018;46(4):427-34.

33. Tenforde AS, Carlson JL, Sainani KL, Chang AO, Kim JH, Golden NH, et al. Sport and Triad Risk Factors Influence Bone Mineral Density in Collegiate Athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 2018;50(12):2536-43.

NFFs faggruppe for hjerte- og lungefysioterapi: The Nordic Congress for Cardio and Respiratory Physiotherapy 2020 (inkluderer årsmøtet)

Tid: 12-13.03.20.

Sted: Lovisenberg Diakonale Sykehus, Oslo

Påmeldingen er åpen: <https://www.deltager.no/nordic2020>

Nordic2020 har inngått en avtale med Thon Hotel Opera, som har sentral beliggenhet rett ved Oslo Sentralstasjon, Flytoget og bussforbindelse til Lovisenberg sykehus.

Abstraktfrist: 10.01.2020

Påmeldingsfrist: 12.02.2020.

Adresse: Dronning Eufemias gate 4, 0191 Oslo

Pris: 1695 NOK

Oppgi referansenummer: 28194490 ved bestilling