

# Engruppes oppfølgingsstudie: Kvantitativt mindre ryggsmarter etter psykomotorisk fysioterapi



**Elinor Alstad**,  
fysioterapeut,  
spesialist i psykiatrisk  
og psykosoma-  
tisk fysioterapi,  
privatpraktiserende i  
Trondheim kommune  
og CoperioSenteret.  
E-post: alstadellinor@gmail.com

**Tore C. Stiles**, psykolog, dr philos,  
professor i klinisk psykologi ved NTNU,  
grunnlegger av CoperioSenteret, faglig  
rådgiver ved Nasjonalt kompetansesenter  
for sammensatte lidelser.

**Anne Margrethe Fladmark**, fysio-  
terapeut, MSc, Øya Helsehus, Trondheim  
Kommune og Klinik 5.

Denne **vitenskapelige artikkelen**, inn-  
sendt 04.11.2009 og godkjent 21.12.10,  
er eksternt fagfellevurdert ifølge Tids-  
skriftet Fysioterapeutens retningslinjer og  
redigert av Kjartan Vårbakken.

Oppgitt potensiell interessekonflikt: Elinor  
Alstad har tidligere vært kursholder i  
psykomotorisk fysioterapi.

## Sammendrag

- **Hensikt:** Fordi over halvparten av pasientene som oppsøker psykomotorisk fysioterapi rapporterer om lave ryggsmarter (LBP) i betydelig grad, utforsket vi kvantitative endringer i smerteintensitet, fleksibilitet og avspenning samt transversus abdominis' (TrA) funksjon.
- **Design:** En prospektiv engruppes oppfølgingsstudie.
- **Materiale:** Pasienter (n = 12; 10 kvinner og 2 menn) med langvarig uspesifikk LBP ble rekruttert og inkludert fra venteliste til psykomotorisk fysioterapi.
- **Metode:** Pasienter ble testet før og etter 12 behandlinger med PMF over fire måneder. Smerteintensitet (numerisk rating scale, NRS), fleksibilitet og avspenning (Global Fysio-terapi Metode, GFM-52) og TrA (UL-avbildning) ble målt. Tohalede avhengige t-tester ble benyttet for å teste generaliserbarhet av de avhengige data.
- **Resultater:** Ni av 12 pasienter viste signifikant redusert smerte etter behandling. Alle hadde redusert GFM-52-skår og UL-avbildning indikerte økt evne til isolert kontraksjon av TrA hos ti av pasientene. Bedringen i smerte, fleksibilitet og avspenning var statistisk signifikant, hvilket ikke var tilfelle for bedringen av TrAs funksjon.
- **Konklusjon:** Etter behandling med PMF kan pasienter med uspesifikk LBP få målt bedring på smerte og kroppsfunksjon.
- **Nøkkelord:** Psykomotorisk fysioterapi, smerteintensitet, kroppslig målbare forandringer.

## Innledning

Over halvparten av pasienter som henvises til psykomotorisk fysioterapi (PMF) rapporterer om smerter i korsryggen i betydelig grad (1). Lave korsryggsmarter (LBP, definert som smerter mellom 12. ribbein og

glutealfolden) er den mest utbredte lidelsen blant uføretrygdde og står alene for 13-17 prosent av alt sykefravær og uføretrygd i Norge i dag (2). Respirasjonsforstyrrelser assosieres med LBP i høyere grad enn med inaktivitet og overvekt (3). PMF er en behand-

ling for omstilling av hemmet respirasjon og ansent muskulatur. Denne omstillingen skjer gjennom å se og behandle respirasjonen i sammenheng med tanker og følelser, bevegelser, muskelspenninger og kropps- holdning (4).



Respirasjonsforstyrrelser assosieres mer med ryggsmarter enn med inaktivitet og overvekt.



Årsaken til ryggsmarter er ofte sammenhengende, og i fire av fem tilfeller er det ikke mulig å stille en spesifikk diagnose (5). Manglende stabilisering av ryggenes strukturer og dysfunksjon av lokal muskulatur, blant annet TrA, har vært en årsaksfaktor det har blitt forsket mye på. I lumbalcolumna kontraherer TrA seg før selve bevegelsen starter, altså

en feedforward-funksjon (1). Hos personer med LBP er det vist at feedforward-funksjonen er forstyrret slik at kontraksjonen i TrA er forsinket (7,8). Denne forsinkelsen forbindes også med manglende evne til isolert kontraksjon av TrA i forhold til de andre bukmusklene (8). Isolert kontraksjon av TrA innebærer at muskelen aktiveres slik at

**MATERIALE** Utvalget besto av 10 kvinner og to menn med lave ryggsmarter. Foto: Colourbox.com

det skjer en diameterøkning og lateralglidning av TrA. Dette skal skje med minimal medkontraksjon av obliquus internus (OI) og obliquus externus (OE) (9). Hides et al (10) har også påvist en sammenheng mellom LBP og redusert lateralglidning av TrA. Dette har ført til ulike forsøk med opptrening av TrA. Effekten av slik trening har ikke vist seg mer effektiv enn annen trening (11), og betydningen av lokal muskulatur for stabilisering av columna diskuteres i dag. Hodges (12) peker på at aktivering av TrA må koordineres med en annen av TrAs funksjoner, nemlig respirasjonen. Mens den psykomotoriske tradisjon har erfaringsbasert kunnskap om at respirasjon, kroppsholdning og bevegelser henger sammen (4), tyder forskning nå på at flere muskler, som diafragma og TrA, ikke har én, men alle disse tre funksjonene (13).

Under inspirasjonsfasen utvides brysthulen i alle retninger, men mest nedover. I PMF anses det derfor som særlig viktig at rygg- og bukmusklene er ettergivelige for å oppnå basal respirasjon, men også spenning i annen muskulatur kan hindre kroppens fleksibilitet og virke bremsende på respirasjonen. For økt avspenning og fri respirasjon fremhever den psykomotoriske tradisjon en funksjonell balanse mellom kroppslig stabilitet og fleksibilitet (4). Det er derfor interessant å se nærmere både på stabilitet og fleksibilitet og avspenning i forhold til behandling med PMF. Aadel Bulow-Hansen, som utviklet metoden, understreker at terapeuten skal ta utgangspunkt i de kroppslige plagene for undersøkelse og behandling (4). Smertereduksjon er derfor helt sentralt i behandlingen og det viktigste som blir undersøkt i denne studien. Når smerter har vist seg å hemme funksjonen til TrA, kan det da tenkes at terapi som reduserer smerte vil kunne fremme funksjonen til TrA?

Tidligere forskningsstudier med PMF preges i stor grad av kasusbeskrivelser og kvalitative undersøkelser, noe som reflekterer det grunnleggende hermeneutiske og holistiske perspektivet i denne behandlings-



Målet med psykomotorisk fysioterapi er å oppnå en fleksibel og stabil kropp, uten spenninger som hemmer respirasjon og bevegelse.

formen (14). Internasjonalt er det publisert noen få kvalitative studier (14-18), men det er mangel på kvantitative studier som måler hvordan PMF kan påvirke smertereduksjon og kroppsfunksjon.

### Hensikt

Formålet med denne studien var derfor kvantitativt å undersøke endring i smerte etter behandling med PMF hos pasienter med langvarig LBP. Vi ønsket også å undersøke kroppslig målte endringer etter en slik behandlingsperiode.

### Forsknings spørsmål

Det viktigste spørsmålet vi stilte oss var:

– Kan pasienter med LBP få mindre smerte etter behandling med PMF?

Supplementære spørsmål var:

– Kan pasienter med LBP få økt fleksibilitet og avspenning etter behandling med PMF?

– Kan pasienter med LBP få bedret funksjon i TrA etter behandling med PMF?

Vi utførte derfor en prospektiv engruppes oppfølgingsstudie som utforskning av målte endringer etter PMF for pasienter med uspesifikk kronisk LBP.

### Metode

#### Design

I perioden mars til juli 2008 gjennomførte vi en engruppes fremoverskuende observasjonsstudie med testing direkte før og direkte etter PMF-behandling gitt over en periode på fire måneder. Pasientene fikk i alt 12 behandlinger hver.

#### Rekruttering

Pasientene ble oppringt fra venteliste av førsteforfatter Ellinor Alstad (EA) ved en klinikk med driftsavtale i Trondheim. Samtlige hadde henvisning fra lege og rygg smerter som henvisningsdiagnose.

#### Innrulling

Inklusjonskriterier:

- Uspesifikke lave rygg smerter (smerter

under 12. ribbe og over glutealfolden)

- Smerter i minst seks måneder
- Alder 20-50 år

Ved første behandling ble smertens lokalisasjon stadfestet samt at nerverotsaffeksjon og «røde flagg» (19) ble utelukket. Øvre grense på 50 år ble satt fordi kroppslig omstillingsevne avtar med økende alder.

Eksklusjonskriterier:

- graviditet
- tidligere behandling med PMF
- ryggoperasjon
- positiv P4-test (posterior pelvic pain provocation test)

Gravide ble utelukket fordi det i svangerskap skjer store kroppslige endringer uavhengig av behandling. Tidligere behandling med PMF var uønsket fordi det da kunne tenkes at endringspotensialet var «brukt opp» i forhold til denne behandlingsformen, eller at PMF hadde vist seg uten effekt for pasienten. Hos ryggopererte kan det være arrvev eller fikseringer som hindrer fysiske endringer i lumbalcolumna. P4-testen skiller mellom bekken- og ryggplager og er negativ ved lumbale plager (20).

#### Målinger

Fysioterapeut Anne Margrethe Fladmark (AMF) utførte målinger med ultralyd (UL). Hun har opplæring ved St. Olavs hospital av en erfaren terapeut, syv års erfaring med UL-avbildning og har utført UL-målinger i flere andre studier (21,22). UL-målinger har vist god reliabilitet med samme og erfarne måler, og tilfredsstillende reliabilitet med ulike målere (23). UL-målinger av dype magemuskler har også vist tilfredsstillende validitet og responsivitet (24). Begge fysioterapeuter trente på å utføre målingene i forbindelse med en pilot fra mai til august 2007.

Målingene i studien utførte vi en til to uker før første behandling og en til to uker etter behandlingsperioden, alle på samme dag for hver enkelt deltaker.

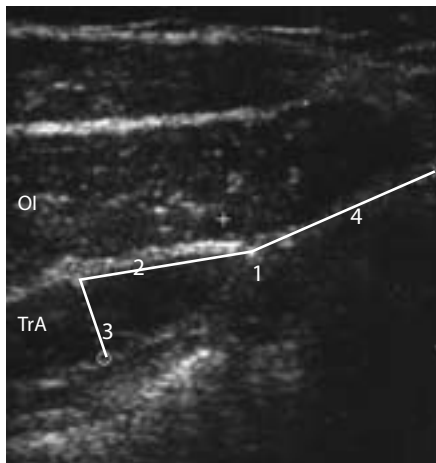
#### Smerter

Pasientene rapporterte selv egen smerteintensitet ved hjelp av en numerisk måleskala (Numeric Rating Scale, NRS) der 0 angir smertefrihet og 10 uutholdelige smerter. NRS har vist tilfredsstillende reliabilitet og responsivitet (25) og minste klinisk relevante forskjell er angitt som en endring på to poeng eller 30 prosent (26). Fordi LBP ikke er konstante, ba vi pasientene angi tre nivåer på ryggsmertene: 1) gjennomsnittlig smertenivå de siste fire ukene, 2) smerter i øyeblikket og 3) maksimale smerte de siste fire ukene. Deretter beregnet vi gjennomsnittet av disse, slik det også er gjort i andre studier av langvarig LBP (21,22).

#### Fleksibilitet og avspenning

Global Fysioterapi Metode-52 (GFM-52) består av en rekke godt definerte og standardiserte enkeltundersøkelser med basis i PMF. Hele GFM-52, eller deler av den, kan brukes som resultatmål både i klinikk og forskning (27,28). GFM-52 består av 52 tester innen fem hovedområder: Holdning, Respirasjon, Bevegelse, Muskel og Hud. Blant de fem hovedområdene skiller undersøkelse av Bevegelse best mellom ulike pasientgrupper, og mellom pasienter og friske, og er det området som er mest responsivt for klinisk betydningsfull endring (28). Innen undersøkelse av Bevegelse er delområdene Fleksibilitet og Avspenningsevne de mest informative, sammen med måling av leddutslag. Åtte tester fra Bevegelse ble valgt som effektmål i dette prosjektet: fire tester fra delområdet Fleksibilitet og fire fra Avspenningsevne (vedlegg 1). Testene under Fleksibilitet fanger dels redusert ledighet i lumbal- og cervicalcolumna og dels opp evne til avspenning. Testene under Avspenningsevne samvarierer med smerte (27).

I GFM-52 er testene enten relatert til midtlinjen eller utføres på venstre side av kroppen. Variablene i metoden er nøye definert og operasjonalisert, og en skåringsskala er knyttet til hver registrering. Hver test gir en skåre på en skala fra minus (-) 2.3 til pluss (+) 2.3 der 0 ligger i midten og angir god eller ideell registrering. Fortegnet ved hver enkelttest indikerer retning for avvik, for eksempel om noe er for stramt eller for slapt. I forskning brukes absolutt sumskårer fra de enkelte subskalane og de forskjellige kroppsdomenene for å få et mål på grad av avvik. Vi beregnet gjennomsnitt av de åtte testene. I klinisk praksis vil fortegn for avvik påvirke



**FIGUR 1** Ultralydbildning av laterale del av abdominalveggen med m.transversus abdominis (TrA) nederst, så obliquus externus (OI) og m.obliquus externus (OE) øverst i bildet. TrA er kontrahert, og TrAs senespiss (1) har fra avspent tilstand foretatt en lateralglidning (4). Diameteren (3) til TrA er målt 1.5 cm (2) fra senespissen.

valg av tiltak, for eksempel om behandlingen skal ha økt eller redusert spenning som mål.

### Transversus abdominis (TrA)

Vi målte tverrsnitt av TrA i kontrahert og avspent tilstand og målte muskelens lateralglidning under kontraksjon. Målingene relaterte seg til TrA-spissen (1, figur 1), altså TrAs abdominale muskelsenevergang. Tverrsnittet (3, figur 1) av TrA vil si TrAs diameter fra innside til innside av TrAs fascier målt henholdsvis 1.5 og 2.5 cm fra TrA-spissen i avspent tilstand og 1.5cm (2, figur 1) fra TrA-spissen i kontrahert tilstand fordi punktet 2.5 cm ofte forsvant ut av bildet. Lateralglidningen (4, figur 1) er den avstanden TrA-spissen forflytter seg fra TrA er avspent til TrA er kontrahert.

Utførelse av målinger: Pasienten lå i ryggliggende med psoaspute under knærne med 90° vinkel i knær og hofter. Vi benyttet et Medison UL-apparat og lineær probe (7.5 mHz). Vi satte proben i krysspunktet mellom fremre axillelinje og midtlinjen mellom cristakant og nedre ribbeområde. Derfra fant vi fram til et optimalt bilde hvor både TrAs og OIs muskellag var synlig i bildet. I tillegg måtte punktet hvor «TrA-spissen» møter den fremre abdominale fascie være synlig. Vi plasserte TrA-spissen i ultralydskjermens mediale billedkant (figur 1).

Vi tok tre ultralydbilder på henholdsvis venstre og høyre side av

- a) TrA i avspent tilstand
- b) TrA i kontrahert tilstand

For å aktivere TrA brukte vi «mageinndragningsøvelsen» (The Abdominal drawing-in maneuver, ADIM) som av Teyhen et al (24) har vist seg å være den øvelsen som lettest aktiverer TrA med minimal medkontraksjon av OI. Alle deltakerne fikk samme instruksjon vedrørende utførelse av TrA-kontraksjon hvor fokus var på basal respirasjon samt å trekke inn nedre del av bukveggen uten medbevegelse av truncus, bekken eller underekstremitetene. For å kontrahere TrA, ga vi følgende instruksjon: «Pust dypt inn med magen. Slipp pusten rolig ut. Ikke trekk pusten inn, men trekk nedre del av magen inn mot ryggsoylen.» Alle UL-bilder ble frosset på skjermen. Målinger av TrAs diameter (D) og lateralglidning (L) ble tatt fra skjermbildet. I tillegg vurderte vi kvalitativt hvorvidt OI hadde økt sitt tverrsnitt ut fra målebildet tatt under kontraksjon. Der vi ikke kunne observere noen tverrsnittøkning av OI ble det definert som isolert kontraksjon av TrA. Hos personer uten LBP er det vist minimal diameterøkning av OI under ADIM (24). Bedring i TrAs funksjon er i dette prosjektet å forstå som økt evne til isolert kontraksjon samt økning av lateralglidningen.

### Behandling med PMF

Alle fikk behandling hos EA som da hadde 11 års generell klinisk fysioterapierfaring og tre års erfaring som spesialist i psykiatrisk og psykosomatisk fysioterapi.

Norsk PMF ble utarbeidet fra slutten av 1940-årene av psykiater Trygve Braatøy (1904–53) i samarbeid med fysioterapeut Aadel Bülow-Hansen (1906-2005). Bülow-Hansen overleverte metoden til Gudrun Øvreberg. PMF er i dette prosjektet å forstå som psykomotorisk fysioterapi slik det er undervist av henne: «En metode for omstilling av anspent muskulatur og hemmet respirasjon» (4). Fysioterapeut EA har etter endt videreutdanning i psykiatrisk og psykosomatisk fysioterapi deltatt på Øvrebergs kurs i psykomotorisk behandling, først som deltaker og senere som kurslederassistent. EA har også veiledet fysioterapeuter under videreutdanning i PMF.

PMF er ikke spesifikt rettet mot diagnoser og symptomer, men mot en generell omstilling av kroppen. Målet med metoden er at pasienten oppnår en mer fleksibel og stabil kropp, uten unødige spenninger som

hemmer respirasjon og bevegelser, samt en analytisk innstilling til hva som hemmer og fremmer dette. Behandlingen tar utgangspunkt i funn gjort ved en undersøkelse av hele kroppen og omfatter vurdering av kroppsholdning, respirasjon, bevegelser og muskelkonsistens.

Hver behandling varer en time der 45 minutter er fordelt på bevegelser og massasje, så hviler pasienten i 5 til 10 minutter før 5 minutters oppsummering til slutt. Den kroppslige tilnærmingen starter med å ta utgangspunkt i en stilling (som stående, sittende, langssittende eller slapp-stup-stående) og eller en bevegelse (som gange, ned- og opprulling av ryggen eller kneløft i sittende) som terapeut og pasient sammen utforsker i forhold til hva som hemmer bevegelse eller respirasjon. De kan velge å forfølge funn i nye stillinger eller bevegelser, eller terapeuten kan gå videre til massasjen der hele eller store deler av kroppen masseres (4). Terapeuten skal åpne opp for refleksjon rundt sammenhenger mellom det som skjer og uttrykkes kroppslig på den ene siden versus tanker, følelser og opplevelser på den andre. Underveis eller til slutt i behandlingen prøver pasient og terapeut ut samme stillinger og eller bevegelser som ved begynnelsen av behandlingstimen. Dette for å oppdage og reflektere over eventuelle forandringer (4).

### Dataanalyser

#### Gruppevis

Vi beskrev de kontinuerlige og normalfordelte data med gjennomsnitt (G) som punkttestimat og med standardavvik (SD) som spredningsmål. For å teste generaliserbarhet av de avhengige data, benyttet vi tohalede avhengige t-tester. Alfa ble bestemt med Bonferronis metode til  $<0.00625$  (overordnet alfa 0.05/8 tester). Dette for å ta høyde for alfa-inflasjon som følge av multiple tester. Data ble analysert ved hjelp av Statistical Program for Social Science (SPSS) versjon 13.0 (SPSS Incorporated).

#### Individuelt

I tillegg, for å få et bedre inntrykk av størrelse og betydning av endringene for enkeltindividene, delte vi endringsdata i to: pasienter som responderte og pasienter som ikke responderte. For smerte brukte vi kuttverdi-er for klinisk betydelig endring (nevnt over). Mens for fleksibilitet og avspenning og TrA-funksjon, delte vi bare i to ut fra om de viste bedring eller ikke (her mangler kuttverdier



for klinisk betydelig endring). Disse todelte dataene ble ikke signifikantstestet.

## Etisk

Prosjektet er godkjent av Regional Etisk Komité Midt-Norge og Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste. Deltakerne fikk skriftlig og muntlig informasjon om prosjektet og ga skriftlig samtykke til å delta.

## Resultat

Deltakernes kjennetegn ved studiens start er vist i tabell 1.

**TABELL 1** Karakteristika i utvalget (n=12).

Alder, gjennomsnitt (SD) 37,7 år
Kjønn, antall
Kvinner 10
Menn 2
Arbeid, antall
I arbeid 7
100% sykmeldt 3
Delvis sykmeldt 2
Andre plager, antall
Angst og/eller depresjon 2
Myalgier andre steder i kroppen 9
Redusert fleksibilitet og avspenning, antall
*Økte verdier på GFM-52 ved pretest 12

\*Testene i GFM-52 gir skåre på mellom 0 og  $\pm 2.3$ . Alle deltakerne i prosjektet skåret med positivt fortegn på testene, noe som indikerer redusert fleksibilitet og avspenning.

## Gruppeendring

På smerte var bedringen i gjennomsnitt (SD) på 10.1 (6.4), hvilket var statistisk signifikant [t (11 frihetsgrader, degrees of freedom, df) = -5.86,  $p < 0.001$ ]. På fleksibilitet og avspenning var tilsvarende bedring 0.54 (0.23), også det statistisk signifikant [t (11 df) = -8.09,  $p < 0.001$ ]. For TrA var bedringen på lateralglidning bare på -1.6 mm (5.0 mm) på venstre side og -0.5 mm (4.3 mm) på høyre side, som ikke var statistisk signifikant på noen sider [venstre: t (11) = 0.85,  $p > 0.05$ ; høyre: t (11) = 0.44,  $p > 0.05$ ]. Detaljene er beskrevet i tabell 2 for GFM-52 og NRS og i tabell 3 for TrA.

## Individuelle endringer

Ni av de 12 pasientene viste klinisk relevant endring i smerteintensitet fra før til etter behandling målt med minimum to centimeters endring på NRS. Alle pasientene viste redusert skåre på GFM-52 fra før til etter

**TABELL 2** Aritmetisk gjennomsnitt (og standardavvik) for smerteintensitet (NRS) og fleksibilitet og avspenning (GFM-52) før og etter behandling samt råskårer for hver enkelt pasient.

Person	NRS (cm)		GFM-52 (skår*)	
	pre	post	pre	post
1	19	18	1.13	0.50
2	13	1	1.13	0.66
3	22	11	1.04	1.00
4	14	5	1.25	0.38
5	20	20	1.50	1.13
6	17	6	1.16	0.71
7	21	20	1.41	1.00
8	16	3	1.13	0.43
9	26	16	1.38	0.66
10	32	8	1.0	0.38
11	13	6	1.29	0.50
12	18	5	1.38	1.00
M (SD)	6.08(1.28)	3.33(1.33)	1.23(0.16)	0.69(0.27)

M = gjennomsnitt for gruppen. SD = standardavvik i parentes. \* Skalaen går fra -2.3 via 0 (ideell) til +2.3.

behandling. Ti av 12 pasienter hadde redusert diameter av TrA på høyre side målt med ultralydabildning før og etter behandling. Fem pasienter hadde en økt lateralglidning på både venstre og høyre side fra før til etter behandling. Ti pasienter oppnådde økt evne til isolert kontraksjon av TrA fra før til etter behandling.

## Diskusjon

### Oppsummert resultat

#### Smerte

Resultatet viste at pasientene med LBP kan få mindre smerter etter behandling med PMF. Ni av tolv deltakere reduserte sin NRS-skåre over minste klinisk relevante forskjell (to poeng) (se tabell 2).

#### Fleksibilitet og avspenning

GFM-52 har 0 som idealpunkt, mens man kan skåre på begge sider av idealpunktet (redusert og forøket). Alle pasientene hadde forøkede verdier ved pretest, hvilket vil si at de hadde redusert fleksibilitet og avspenning i forhold til 0-punktet (tabell 2). GFM-skåren ble signifikant redusert fra pre- til posttest, det vil si en økning i fleksibilitet og avspenning. Resultatet viste at pasientene med LBP kan få økt fleksibilitet og avspenning etter behandling med PMF.

#### Transversus abdominis

Resultatet er uklart på om pasientene med LBP kan få bedret funksjon i TrA etter behandling med PMF:

TrAs diameter i avspent tilstand var ufor-

andret fra pre- til posttest på venstre side, men noe redusert på høyre side selv om endringen ikke var statistisk signifikant.

TrAs lateralglidning hadde ingen statistisk signifikant økning. Da vi så nærmere på hver enkelt, så vi derimot en økning på både høyre og venstre side på minst 30 prosent hos fem av deltakerne, en økning på bare venstre side og uforandret på høyre side hos to deltakere, uforandret hos en og redusert lateralglidning hos fire.

Økt evne til isolert kontraksjon av TrA ble oppnådd hos 9 av 11 mulige.

### Potensielle virkningsmåter

#### Smertelette via massasje, kroppsbevissthet og selvoppfatning?

Massasje var en sentral del av behandlingen i dette prosjektet. En Cochrane-oversikt fra 2009 konkluderer med at massasje kanskje er fordelaktig på avspenning og smerte ved LBP (29). Selv om massasje kan oppfattes som en passiv form for behandling, ble pasientene oppfordret til å kjenne etter og reflektere over det de kjente i kroppen, emosjonelt og opplevelsesmessig. Dette gjaldt også under utføring av bevegelser. Dette kan ha ført til økt kroppsbevissthet og forandret oppfattelse av seg selv og egen kropp. Slike forandringer etter behandling med PMF har blitt påpekt i kvalitative studier (14,15), men ble ikke undersøkt nærmere i dette prosjektet. Smerte er et uttrykk for hvordan hjernen fortolker kroppens tilstand, så en eventuell endret oppfattelse av kroppen kan ha ført til smertereduksjon.

**TABELL 3** Aritmetisk gjennomsnitt (og standardavvik) på de ulike utfallsmålene for TrA før og etter behandling samt råskårer for hver enkelt pasient. Tall i mm.

Person	Diameter avspent				Diameter kontrahert				Lateralglidning			
	høyre		venstre		høyre		venstre		høyre		venstre	
	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post
1	2.9	2.7	2.8	3.5	6.4	4.4	4.2	4.3	16.1	9.9	11.7	9.1
2	2.8	2.4	2.8	2.7	3.3	2.9	4.3	3.4	16.1	9.9	11.7	9.1
3	3.7	3.5	3.9	4.7	7.3	5.5	7.3	5.6	18.9	18.6	24.9	15.1
4	5.9	3.5	4.5	3.9	8.8	9.6	8.9	8.0	10.0	9.9	13.3	10.6
5	4.8	4.3	5.0	4.8	6.8	6.3	7.7	8.6	15.1	15.0	17.4	21.9
6	3.1	3.1	3.5	3.7	5.1	5.0	5.7	6.0	11.9	13.8	6.8	12.8
7	3.3	2.7	2.9	2.7	4.6	3.8	4.8	3.3	11.9	5.3	11.0	9.2
8	2.8	2.7	2.6	2.5	5.1	4.0	3.3	3.5	7.4	12.6	7.7	15.1
9	3.5	3.3	3.4	3.5	4.0	3.6	4.2	4.0	7.6	5.2	6.3	8.3
10	2.7	2.9	3.5	3.7	6.0	5.6	6.6		11.9	13.6	13.3	19.2
11	2.6	2.1	3.3	2.6	4.4	2.9	4.6	3.5	8.8	13.7	8.9	10.2
12	3.9	3.7	3.1	6.6	6.1	6.5	5.9	5.9	14.9	23.0	9.0	15.4
M (SD)	3.5 (0.1)	3.1 (0.6)	3.4 (0.7)	3.4 (0.8)	5.8 (1.4)	4.9 (2.0)	5.5 (0.7)	5.1 (1.4)	11.9 (3.7)	12.4 (5.2)	12.2 (5.4)	13.5 (4.3)

M = gjennomsnitt for gruppen. SD = standardavvik i parentes.

### Smertelette via avspenning, bevegelse og respirasjon?

Kan smertereduksjonen sees i sammenheng med en mulig avspenning av ryggstrekkene – at mindre spent muskulatur ble mindre smertefull? Dette ble i behandlingen søkt gjennom omstilling både av muskulatur, respirasjon og kroppsholdning ved å forsøke å gi slipp på «inspirasjonsstillingen» (eller gi slipp på løftet av brystkassen). Dette medførte både å slippe «holdet» i magen, det vil si spenne av i bukmusklene og en avspenning av ryggmusklene; disse blir stående kontrahert for å løfte brystkassa når denne er i inspirasjonsstilling. Selv om kun én av GFM-testene, passivt trykk mot thorax under ekspirasjon, er direkte knyttet til respirasjonen, vil det ut fra psykomotorisk tankegang være sannsynlig at en økning i fleksibilitet og avspenning ikke har skjedd uten en omstilling av respirasjonen. Redusert inspirasjonsstilling kan gi redusert lumballdose, noe som medfører en forlengelse av ryggstrekkene i lumbalcolumna (4). Videre kan ryggens muskler ha blitt mer avspent via bevegelsestrening. I behandlingen ble økt bevegelse i ryggen søkt gjennom: økt fleksjon av ryggen i sittende og langssittende der terapeuten særlig la merke til akkurat hvilke deler av ryggen som hadde størst bevegelsesinnskrenkning, økt bevegelse av ryggen i dagligdage beve-

gelser (bøye seg, påkledning) og økt respirasjonsbevegelse i ryggen. GFM-testene vi brukte sier mer om avspenning av kroppen generelt enn av ryggen spesielt, men innenfor den psykomotoriske tradisjon ses spenninger alle steder i kroppen i sammenheng med hverandre og med respirasjon.

### Smertelette via forandring av TrAs funksjon, eller omvendt?

Hides et al (10) har påvist en sammenheng mellom LBP og redusert lateralglidning av TrA slik at en økning av lateralglidningen kanskje kan forventes når smertene reduseres. Hvorfor oppnådde ikke flere økt lateralglidning? To personer hadde en lateralglidning på over 1.5 cm både ved pre- og posttest. Referanseverdien for personer uten LBP er 1.3 cm (30), så 1.5 cm kan kanskje anses som «god nok». Kan det tenkes at økt evne til isolert kontraksjon er en viktigere funksjonsendring enn økt lateralglidning når lateralglidningen allerede har en viss verdi?

Innledningsvis ble det pekt på at feed-forward-funksjon av TrA hos personer med LBP er forsinket (7,8), og at denne forsinkelsen forbindes med manglende evne til isolert kontraksjon av TrA (8). At ni personer øker sin evne til isolert kontraksjon er en interessant forandring fordi trening av denne funksjonen ikke inngikk i behandlingen. Som nevnt gikk behandlingen av

deltakerne i dette prosjektet blant annet ut på å redusere «holdet» i magen gjennom å spenne av i bukmusklene. Kan dette ha understøttet evnen til isolert kontraksjon av TrA? En forklaring kan også være at endret stilling på costae når brystkassa slippes ned også endret fiberretning av TrA. Det etter som de seks nederste costae er utspring for deler av TrA.

Det er vist at TrAs funksjon forandres (forsinket feed-forward-funksjon som henger sammen med evnen til isolert kontraksjon) når forsøkspersoner påføres muskelsmerte eksperimentelt. Denne funksjonsforandringen ble reversert når smerten forsvant (31). Vi kan derfor ikke se bort ifra at tiltak som gir smertelindring, kan medføre endret funksjon av TrA. Denne mekanismen kan også ha gjort seg gjeldende i dette prosjektet.

Ni personer oppnår smertereduksjon, mens enda flere oppnår økt fleksibilitet og avspenning. Det kan tyde på at alle har en eller annen effekt av behandlingen, men at denne effekten ikke gir seg utslag i smertereduksjon for alle. Dette er heller ikke å forvente når vi vet at smerte ikke bare dreier seg om nocisepsjon. Studien gir ikke noe klart svar på om det skjer en forandring av TrA.

### Metodediskusjon

#### Studiens indre gyldighet

Studien er kun et engruppedesign med pre-

og postmåling. Den har ingen kontrollbe-  
tingelse hverken i form av venteliste, psy-  
kologisk placebobetingelse eller alternativ  
behandling. En kan derfor ikke påvise at de  
positive endringene fra før til etter faktisk  
skyldes behandlingen. En har heller ikke  
målt kvaliteten på den behandlingen som  
er gitt slik det anbefales å gjøre ved hjelp  
av uavhengige eksperter i behandlingsmo-  
daliteten. Dessuten er utvalgsstørrelsen lav.  
Dette øker muligheten for type II feil. Den  
statistiske styrken for å finne en middels ef-  
fektstørrelse ( $d = .50$ ) med et utvalg på 12 og  
et signifikansnivå på 0.00625 er 0.10. Men  
selv om studien har vesentlige metodiske  
svakheter, er resultatene så lovende at det  
kan være verd å forsøke å replisere dem med  
et større utvalg i en randomisert kontrollert  
studie, gjerne hvor en sammenligner effekten  
av psykomotorisk fysioterapi med en  
annen veldokumentert ryggbehandling som  
for eksempel kognitiv atferdsterapi. Dersom  
en gjør dette, vil det også være verdifullt å  
sammenligne langtidseffektene.

En del av diskusjonen tar utgangspunkt i  
respirasjonen, men kun én test sier noe di-  
rette om denne. Både GFM-testene og må-  
lingene av kontraksjonen av TrA sier noe om  
funksjon. I den psykomotoriske tradisjon  
vektlegges nettopp det dynamiske: respira-  
sjon og bevegelser, framfor kroppsholdning  
og muskelspenninger. Målemetodisk er det  
derimot større utfordringer ved å se på det  
dynamiske, noe som er i bevegelse, enn på  
noe som er i ro. Det er vanskelig å utføre den  
samme bevegelsen enten den er passiv eller  
aktiv akkurat likt flere ganger. Det må også  
presiseres at det vi har målt er funksjoner i  
en testsituasjon som ikke nødvendigvis er  
overførbart til dagliglivets bevegelser.

Vi kan ikke med sikkerhet si noe om TrAs  
feed-forward-funksjon er bedret i det dag-  
lige på grunnlag av at testresultatene tyder  
på økt evne til isolert kontraksjon. Når det  
gjelder UL-avbildningen, så kan det som sagt  
stilles spørsmål både ved vurderingen av om  
kontraksjonen av TrA var isolert eller ikke og  
om testsituasjonen medførte læring. Vi vet  
heller ikke i dag hvor stor betydning TrA har  
for stabilitet og smertereduksjon i ryggen.

Vi har diskutert ulike årsaker til smerte-  
reduksjon og kroppslige forandringer, men  
studien kan ikke gi svar på årsakssammen-  
henger. Vi kan ikke se bort fra at smerte-  
reduksjon helt eller delvis skyldes andre  
faktorer som relasjonelle aspekter mellom  
behandler og pasient, tro på behandlingen,

ukjente faktorer utenfor behandlingssitua-  
sjonen eller naturlig sykdomsforløp siden  
designet er ukontrollert, urandomisert  
og ublind. Vi kan ikke vite at det er de  
kroppslige forandringene som har gitt smer-  
tereduksjon fordi det like godt kan være  
smertereduksjon som gir økt fleksibilitet og  
avspenning eller forandringer av TrA, eller  
disse faktorene kan alle påvirke hverandre  
gjensidig.

### Studiens ytre gyldighet

Studien sier noe om smertereduksjon etter  
behandling med PMF hos en bestemt fysio-  
terapeut. Forskning på PMF vanskeliggjøres  
av at metoden inneholder mange elementer.  
Det vil derfor være slik at ulike terapeuter  
vil velge ut og vektlegge ulike elementer i  
behandlingen. Samtidig er det nettopp veks-  
lingen mellom ulike tiltak som er noe av det  
essensielle i selve behandlingsformen. Det  
blir ikke riktig å forsøke på PMF ved å se på  
enkeltiltak alene.

Studien har ingen oppfølgingsundersø-  
kelse og sier derfor ikke noe om langvarig  
effekt av behandlingen.

### Resultatdiskusjon

#### Eneste kvantitative studie på PMF og LBP

Resultatet er interessant fordi dette er den  
første kvantitative studien som sier noe om  
påvirkning av PMF for pasienter med LBP.  
Den antyder at PMF kan gi gyldig målte for-  
andringer, noe som kan motivere til videre  
oppfølging i form av større studier med ro-  
buste design. Studien er også et lite innspill  
i mekaniskdiskusjonen rundt stabilitet i  
ryggen ved å antyde at andre tiltak enn tre-  
ning kan gi forandringer i lokal muskel-  
funksjon.

Vi håper at studien kan kaste lys over at  
PMF ikke bare er en psykologisk, men også  
motorisk tilnærming, og at behandlingen  
kan føre til kroppslige forandringer. Det kan  
være til nytte både for henvisere til behand-  
lingen, og for fysioterapeuter utenfor spesia-  
liteten.

### Konklusjon

Denne lille engruppens oppfølgingsstudien  
indikerer at pasienter med spesifikk LBP  
henvist til PMF kan få målt generaliserbar  
bedring på smerte, fleksibilitet og avspen-  
ningsevne rett etter endt PMF-behandling.  
Dette når PMF er gitt mindre hyppig enn en  
gang per uke over fire måneder av en erfa-

ren kliniker. Studien gir intet generaliserbart  
svar på forbedringer i TrAs funksjon.

Studien er imidlertid åpen for at andre  
forhold enn PMF kan forklare resultatet;  
spesielt fordi designet er ukontrollert, uran-  
domisert og ublind, og at den ene måleren  
også var behandler.

Resultatets generaliserbarhet er begren-  
set. Spesielt fordi utvalget er lite, fordi PMF  
i stor grad avhenger av behandlerens vur-  
deringer og fordi bare en behandler har be-  
handlet. PMF innebærer forskningsmessige  
utfordringer fordi dets mange elementer kan  
varierte mellom behandlinger og terapeuter.

### Takk

Vi takker Fond til etter- og videreutdanning  
av fysioterapeuter for støtte til studien.

### Litteratur

- Breivte MH, Hynninen M, Kvåle A. Emosjonelle symptomer og helseplager hos pasienter som oppsøker psykomotorisk fysioterapi. *Fysioterapeuten* 2008; 75(12): 19-26.
- Magnussen LH. Uføretryggede med ryggplager tilbake i arbeid. *Fysioterapeuten* 2008; 75(4): 19-24.
- Smith MD, Russell A, Hodges PW. Disorders of breathing and continence have a stronger association with back pain than obesity and physical activity. *Austr J Physiother* 2006; 52(1): 11-6.
- Øvreberg G, Andersen T. Aadel Bulow-Hansens fysioterapi. Skarnes: Compendius forlag, 2002.
- Lærum E, Brox JI, Werner EL. Vond rygg – fortsatt en klinisk utfordring. *Tidsskr Nor Legeforen* 2010; 130: 2248-51.
- Hodges OW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain; a motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine* 1996; 21(22): 2640-50.
- Hodges OW, Richardson CA. Delayed postural contraction of transversus abdominis in low back pain associated with movement of the lower limbs. *J Spinal Disord* 1998; 11: 6-56.
- Hodges PW, Richardson CA. Transversus abdominis and the superficial abdominal muscles are contracted independently in a postural task. *Neurosci Lett* 1999; 265: 91-4.
- Teyhen DS, Gill NW, Whittaker JL, Sharon MH, Hides JA, Hodges PW. Rehabilitative ultrasound imaging of the abdominal muscles. *JOSPT* 2007; 8: 450-63.
- Hides J, Wilson S, Stanton W, McMahon S, Keto H, Bryant M, Richardson DA. An MRI investigation into the function of the transversus abdominis muscle during «Drawing-in» of the abdominal wall. *Spine* 2006; 31(6): 175-8.
- Costa LO, Maher CG, Latimer J, Hodges PW, Herbert RD, Refshauge KM, McAuley JH, Jennings MD. Motor control exercise for chronic low back pain: a randomized placebo-controlled trial. *Phys Ther* 2009; 89(12): 1275-86.
- Hodges PW. The role of the motor system in spinal pain: implications for rehabilitation of the athlete following lower back pain. *J Sci Med Sport* 2000; 3(3): 243-53.
- Hodges PW. Transversus abdominis: a different view of the elephant. *Br J Sports Med* 2008; 42: 941-52.
- Øien AM, Iversen S, Stensland P. Narratives of embodied experiences. *Adv Physiother* 2007; 9: 31-9.
- Øien AM, Råheim M, Iversen S, Steihaug S. Self-perception as embodied knowledge – changing processes for patients with chronic pain. *Adv Physiother* 2009; 11(3): 121-9.
- Ekerholt K, Bergland A. Breathing: A Sign of Life and a Unique Area for Reflection and Action. *Phys Ther* 2008; 88(7): 832-40.

## VEDLEGG 1 Tester med skalering fra delområdene Fleksibilitet og Avspenning i GFM-52.

### Fleksibilitet:

#### 1. Passiv enkel retraksjon av venstre skulderbue

-2.0 Meget ettergivende, slapp motstand

-1.0 Litt ettergivende, slapp motstand

0.0 Ideell, ledig, myk, levende motstand

1.0 Litt treg motstand

2.0 Meget treg motstand

#### 2. Passiv bevegelse av lumbosacralreionen i stående ventraflekkert stilling

-2.0 Meget lealøs slapp egenbevegelse

-1.0 Litt lealøs slapp egenbevegelse

0.0 Ideell, ledig, myk, levende egenbevegelse

0.7 God egenbevegelse i columna, men litt hemmet bevegelse i nakken

1.0 God egenbevegelse lumbalt, men med låst bevegelse atlanto-occipitalt

1.3 God egenbevegelse lumbalt, men låst bevegelse både cervico-thoracalt og atlanto-occipitalt

2.0 Meget hemmet egenbevegelse

#### 3. Passiv nikkebevegelse av hodet fra stående ventraflekkert stilling

-2.0 Meget lealøs slapp egenbevegelse

-1.0 Litt lealøs slapp egenbevegelse

0.0 Ideell, ledig, myke, levende egenbevegelse gjennom cervicalcolumna, inkludert atlanto-occipitalt

0.7 God egenbevegelse, men litt hemmet atlanto-occipitalt

1.0 Litt hemmet egenbevegelse

2.0 Meget hemmet egenbevegelse

#### 4. Passiv rotasjon av hodet fra stående ventraflekkert stilling

-2.0 Meget ettergivende, slapp motstand

-1.0 Litt ettergivende, slapp motstand

0.0 Ideell, ledig, myk, levende motstand

1.0 Litt treg motstand

2.0 Meget treg motstand

### Avspenning:

#### 5. Hevstående, 90° i venstre skulder og albu, slippe albuen

-2.0 Faller helt ned, meget slapp egenbevegelse

-1.0 Faller helt ned, litt slapp egenbevegelse

0.0 Ideell, faller helt ned med myk, jevn egenbevegelse

1.0 Faller helt ned uten egenbevegelse

1.7 Faller nesten ned

2.0 Faller halvveis ned

2.3 Står stille

#### 6. Passiv hoftesirkumduksjon med flekkert kne, venstre underekstremitet

-2.0 Meget ettergivende, slapp motstand

-1.0 Litt ettergivende, slapp motstand

0.0 Ideell, ledig, myk, levende motstand

1.0 Litt treg motstand

2.0 Meget treg motstand

#### 7. Passivt trykk på thorax

-2.0 Meget ettergivende, slapp motstand

-1.0 Litt ettergivende, slapp motstand

0.0 Ideell, ledig, myk, levende motstand

1.0 Litt treg motstand

2.0 Meget treg motstand

#### 8. Passiv elevasjon av venstre arm med ekstendert albu

-2.0 Meget ettergivende, slapp motstand

-1.0 Litt ettergivende, slapp motstand

0.0 Ideell, ledig, myk, levende motstand

1.0 Litt treg motstand

2.0 Meget treg motstand

17. Ekerholt K, Bergland A. The first encounter with Norwegian psychomotor physiotherapy: patients' experiences, a basis for knowledge Scand J Public Health 2004; 32 (6): 403-10.  
18. Ekerholt K, Bergland A. Massage as interaction and a source of information. Adv Physiother 2006; 8(3): 137-144.  
19. Røde flagg ved ryggsmarter. <http://www.med.uio.no/learning-content/bevegelsesapparatet/undersokelse/rygge/Rode-flagg-ved-ryggsmarter.xml>  
20. Gutke A, Hansson ER, Zetherstrom G et al. Posterior pelvic pain provocation test is negative in patients with lumbar herniated discs. Eur Spine J 2009; 18: 1008-12.  
21. Vasseljen O, Fladmark AM. Abdominal muscle contraction thickness and function after specific and general exercises: A randomized controlled trial in chronic low back pain patients. Man Ther 2010; 15 (5): 482-9.  
22. Unsgaard-Tøndel M, Fladmark AM, Salvesen O, Vasseljen O. Motor Control Exercises, Sling Exercises, and General Exercises for Patients With Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial With 1-Year Follow-up. Phys Ther 2010; 90(10):1426-40.

23. Koppenhaver SL, Herbert J, Fritz JM, Parent EC, Teyhen DS, Magel JS. Reliability of rehabilitative ultrasound imaging of the transverses abdominis and lumbar multifidus muscles. Arch Phys Med Rehabil 2009; 90(1): 87-94.  
24. Teyhen DS; Miltenberger CE, Deiters HM, et al. The use of ultrasound imaging of the abdominal drawing-in maneuver in subjects with low back pain. JOSPT 2005; 35: 346-355.  
25. Lundeberg T, Lund I, Dahlin L, Borg E, Gustafsson C, Sandin L, Rosén A, Kowalski J, Eriksson S. Reliability and responsiveness of three different pain assessments. J Rehab Med 2001; 33(6): 279-83.  
26. Ostelo RW, Deyo RA, Stratford P, Waddell G, Croft P, Von Korf M, Bouter LM, de Vet HC. Interpreting change scores for pain and functional status in low back pain: towards international consensus regarding minimal important change. Spine 2008; 33(1): 90-4.  
27. Kvåle A, Skouen JS, Ljunggren AE. Discriminative validity of the global physiotherapy examination-52 in patients with long-lasting musculoskeletal pain versus healthy persons. J Musculoskeletal Pain 2003; 11(3): 23-25.

28. Kvåle A, Skouen JS, Ljunggren AE. Sensitivity to change and responsiveness of the global physiotherapy examination (GPE-52) in patients with long-lasting musculoskeletal pain. Phys Ther 2005; 85(8): 712-26.  
29. Furlan AD, Imamura M, Dryden T, Irvin E. Massage for low-back pain: an updated systematic review within the framework of the Cochrane Back Review Group. Spine 2009; 34(16):1669-84.  
30. Hides J, Wong I, Wilson SJ, Belavy DL, Richardson CA. Assessment of abdominal muscle function during a simulated unilateral weight-bearing task using ultrasound imaging. JOSPT 2007; 37(8): 467-71.  
31. Hodges PW, Moseley GL, Gabriellson A, Gandevia SC. Experimental muscle pain changes feedforward postural responses of the trunk muscles. Exp Brain Res 2003; 151(2): 262-71.

ENGLISH ABSTRACT neste side.



**Title: Pain reduction by the use of psychomotor physiotherapy? A prospective single-group study**  
**Abstract**

- **Aim:** Because over half of patients seeking psychomotor physiotherapy (PMF) report having significant low back pain (LBP), we investigated quantitative changes in pain intensity, flexibility and relaxation as well as the function of transverses abdominis (TrA).
- **Design:** A prospective one group pre- post design
- **Material:** Patients (n = 12; 10 women and 2 men) with significant unspecific LBP from a waiting list for psychomotor physiotherapy were recruited and included.
- **Metode:** Patients were tested before and after 12 treatment sessions with PMF during four months. Pain intensity (NRS), flexibility and relaxation (GFM-52) and TrA (UL-scanning) were assessed. Paired t-tests were used for continuous data.
- **Results:** Nine of the 12 patients showed clinical significant improvement in pain intensity following treatment. All had improved scores on the GFM-52, and the UL-scanning indicated that ten patients had improved their ability to contract TrA isolated. Improvements in pain and in flexibility and relaxation were all statistical significantly reduced, while this was not the case for the improvement in TrA-function.
- **Conclusion:** Measured improvements in pain intensity and bodily changes can be found in patients with unspecific LBP after treatment with PMF.
- **Keywords:** Psychomotor physiotherapy, pain intensity, measurable bodily changes

## Artikkelsjanger i Fysioterapeuten

**HVIS DU VIL** skrive og få publisert en artikkel i Fysioterapeuten, kan du velge mellom fire hovedsjanger: vitenskapelig artikkel, fagartikkel, kasusrapport og fagkronikk.

I dette nummeret presenterer vi en vitenskapelig artikkel. Kravet for denne typen artikkel er blant annet at manuskripter skal være basert på relevant og aktuell forskning. Forskningen skal utfordre eller utfylle eksisterende viten på en slik måte at andre forskere kan godkjenne det.

Retningslinjer og krav til de ulike sjangrene finner du på [www.fysioterapeuten.no](http://www.fysioterapeuten.no) under fanen Forfattere.

Fysioterapeuten publiserer manuskripter på norsk, engelsk, svensk og dansk. Vi er indeksert internasjonalt i databasen AMED og nordisk i SveMed+. Våre artikler er gratis tilgjengelig for alle og søkbare via generelle søkebasen som Google og Kvasir. ■

## NYE BØKER

### Treningslære for idrettene

**Forfattere:** Jostein Hallèn og Lars Tore Ronglan

**Forlag:** Akilles

**ISBN:** 9788272862274

Treningslære for idrettene tar utgangspunkt i egenarten til de ulike idrettene. Spesifikk trening må kombineres med variasjon for å stimulere lærings- og treningsutbyttet. Treningen må også inneholde progresjon, og den må også individualiseres, ifølge forfatterne.

De er opptatte av at generelle treningsprinsipper er grunnleggende, men at man ikke bare kan trene generelt hvis man vil bli god i en spesiell idrett. Derfor er idrettene gruppert i kondisjonsidretter, styrkeidretter, koordinasjonsidretter, ballspillidretter og kampidretter. Ifølge forlagets omtale tilbyr denne boka verktøy for å anvende og tilpasse de generelle prinsippene til de spesifikke kravene i hver enkelt idrett.



### Idrettsernæring

**Redaktører:** Ina Garthe og Christine Helle

**Forlag:** Gyldendal Undervisning

**ISBN:** 9788205391865

Interessen for idrettsernæring er økende, og det er gjort mye forskning de siste årene. De ledende miljøene i Norge er ved Norges idrettshøgskole og Olympiatoppen, men forskere i ernæringsvitenskap ved Universitetet i Oslo har også vist interesse for feltet.

Boka Idrettsernæring er skrevet for personer som allerede har grunnleggende kunnskap om treningsfysiologi og ernæring, og egner seg ifølge forlaget godt som lærebok på høgskole- og universitetsnivå. Samtidig er boka egnet for trenere, utøvere, fysioterapeuter og annet helsepersonell i treningsbransjen, skriver forlaget i sin omtale av boka.

Begge redaktørene har lang erfaring med idrettsernæring gjennom sitt arbeid i Olympiatoppen.

