

41. Ryggsmerter

Forfatter

Jens Ivar Brox, *seksjonsoverlege PhD, Seksjon for ryggkirurgi og fysikalsk medisin og rehabilitering, Ortopedisk avdeling, Rikshospitalet*

Bakgrunn – definisjoner

Forekomst

De fleste mennesker har ryggsmerter en eller flere ganger i livet. Ettårsprevalensen avhenger av hvordan ryggsmerter defineres, men i flere studier rapporterer ca. halvparten av befolkningen at de har hatt ryggsmerter siste år (1). Ryggsmerter er den største enkeltårsak til sykefravær. Kostnadene utgjør ca. 2 % av brutto nasjonalproduktet. Sykefravær står for 90 % av kostnadene (2). På tross av økt forskning, økt tilgang på behandling og fysisk mindre krevende arbeid, har det vært en meget stor økning i kostnadene de siste 30 år (3).

Klassifisering

Det er vanlig å klassifisere ryggsmerter med varighet < 12 uker som akutte. Plager utover 12 uker regnes som langvarige eller kroniske. Noen vil klassifisere ryggsmerter med varighet 4–12 uker som subakutte (4, 5). Prognosen ved førstegangs akutte ryggsmerter er god (6, 7), men mange pasienter som oppsøker helsevesenet med ryggsmerter har dårlige og gode perioder og smertene regnes da som tilbakevendende eller residiverende.

Årsaker – Patofysiologiske mekanismer

På tross av teknologisk utvikling og økt tilgang på bildediagnostikk kan den patoanatomiske årsaken til ryggsmerter for ca. 85 % av pasientene ikke fastslås ved MR eller for eksempel diskografi (8). Prognosen og valg av behandling ved akutte ryggsmerter er uavhengig av tidlig bildediagnostikk, dette gjelder også ved ryggsmerter med utstråling til bena (9). Avansert bildediagnostikk er dårlig egnet for å forklare årsaken til smerter ved vanlige uhell på arbeid og i fritiden (10). På bakgrunn av at vanlig medisinsk tenkning og avansert bildediagnostikk ikke har gitt forventede resultater i forståelsen og behandlingen av ryggsmerter, er den spesifikke eller dualistiske tanke-modellen etter Descartes kritisert og en biopsykososial modell er foreslått (11).

Diagnostikk

Det er internasjonal enighet om å dele inn ryggsmarter i tre grupper: 1) spesifikke, 2) nerverotsmerter og 3) uspesifikke smerter (4, 11). Den siste gruppen omfatter 80–90% av pasientene. Her omtales de tre diagnosegruppene kort, for mer omfattende beskrivelse henvises til andre lærebøker, for eksempel Norsk fysikalsk medisin (12).

1) *Spesifikke ryggsmarter*. Til denne gruppen regnes for eksempel virvelbrudd ved benskjørhet og/eller ulykker, inflammatoriske sykdommer i ryggen slik som Mb. Bektereiv eller ankyloserende spondylitt, andre deformiteter som for eksempel idiopatisk skoliose, og svulster, eller kreft med spredning til ryggen. Pasienter med inflammatorisk rygg sykdom kan ha smerter og stivhet i hele ryggraden i tillegg til affeksjon av andre ledd eller andre organer (øye, tarm, hud). Virvelbrudd ved benskjørhet rammer oftere kvinner enn menn, ryggfunksjonen kan da være nedsatt i lang tid etter bruddet. Spondylolyse eller spondylolistese klassifiseres som en spesifikk tilstand på en ortopedisk poliklinikk, men i epidemiologiske undersøkelser kan dette være et røntgenfunn hos ryggfriske (13). Pasienter med spesifikke ryggsmarter henvises til utredning og behandling ved for eksempel reumatologisk, ortopedisk eller onkologisk avdeling (se røde flagg).

2) *Nerverotsmerter*. Omfatter smerter med utstråling til bena forårsaket av prolaps, spinal stenose eller andre sykdommer. Isjias brukes ofte om denne tilstanden, men definisjonsmessig innebærer diagnosen isjiasnervens innervasjonsområde med nerverøttene L5,S1 og i blant S2. Pasienter med nevrogen eller vertebrogen claudicatio som skyldes sentral og/eller recesstenose, er vanligvis eldre. Kardinalsymptomet er gangvansker og symptomlindring ved bøyning forover. Symptomer fra isjias- eller femoralnervens utbredelsesområde er vanligst. Ikke sjelden er det sparsomme funn ved klinisk undersøkelse. Pasienter med nerverotsmerter behandles vanligvis av allmennlegen, og bare et lite antall opereres.

3) *Uspesifikke ryggsmarter eller lumbago*. Smertene er lokalisert til lenderyggen og kan ha utstråling på baksiden av lårene. Det diskuteres om pasientene skal subgrupperes for å gi best mulig behandling (14). Den biopsykososiale modell vektlegger at biomekaniske, psykologiske eller sosiale faktorer har ulik betydning for prognose og valg av behandlingsstrategi for den enkelte pasient (11). Det er grunn til å understreke at sykmelding vanligvis har negativ påvirkning på prognosen som kan oppveie effekten av dokumentert medisinsk behandling (15).

4) *Differensialdiagnoser.* Smerter i ryggen, bekkenet og hoftene kan være vanskelig å skille fra hverandre (12). Hofteartrose er en viktig differensialdiagnose ved nevrogen claudicatio. Bekkensmerter hos kvinner kan behandles med gradert trening (15, 16). Affeksjon av bløtdeler i hofte- og bekken kan også illudere ryggsmerter.

Risikofaktorer

Akutt smerte er et viktig varselsignal. Følgende faktorer kalles røde flagg og indikerer at ryggen bør undersøkes grundig: nyoppståtte ryggplager hos personer <20 eller >50 år; konstante smerter i flere uker, også hvilesmerter; generell sykdomsfølelse/vekttap; ulykke, kreft eller medikamentbivirkning; tiltakende neurologiske utfall, deformitet i ryggstølen; uttalt morgenstivhet med varighet over 1 time.

Effekt av fysisk aktivitet

En liten økning av den fysiske aktiviteten kan ha stor betydning for livskvalitet og funksjon. Det kan for eksempel innebære at det er mulig å spasere, gjøre innkjøp, husarbeid og treffe andre mennesker.

Har fysisk aktivitet effekt ved akutte ryggsmerter?

Den viktigste erkjennelsen i ryggforskning de siste 20 år er at sengeleie forlenger forløpet av ryggsmerter med og uten nerverotaffeksjon (3, 17–19). På 1980-tallet ble medisinerstudentene undervist om at sengeleie var beste behandling ved sterke ryggsmerter med eller uten utstråling. En sjelden, men alvorlig bivirkning ved denne behandlingen, var blodpropp. Med dagens kunnskap er det ikke riktig å gi pasienter med ryggsmerter råd om sengeleie. Dette gjelder uavhengig hvor sterk smerten er. Det kan av og til være greit å avlaste dersom smerten er sterk, men sengeleie bør begrenses mest mulig.

Prognosen er god ved akutte ryggsmerter (6, 7). De fleste er vesentlig bedre etter noen dager og helt bra i løpet av 4 uker. Vanlig tilleggsbehandling som medikamenter eller manipulasjon har liten effekt i seg selv, men nytten av en god undersøkelse og forventet behandling skal ikke undervurderes (20). Kiropraktorer har sammenliknet med tidligere pasienter, fysioterapeuter og leger, mindre tro på at pasienten blir bra av seg selv (21). Det er ikke grunnlag for å gi råd om spesifikk trening i den akutte fasen.

Den viktigste strategi som gjelder de fleste pasienter med akutte ryggsmerter er:

1) Lytte til og undersøke pasienten; 2) gi råd om å være i mest mulig vanlig fysisk aktivitet; 3) gi eller rekvirere tilleggsbehandling dersom pasienten ikke kan mestre sine plager; 4) ikke rekvirere unødvendig bildediagnostikk. Sykmelding er en risikofaktor for pasienten, og bør brukes med forsiktighet (22).

Har fysisk aktivitet effekt ved langvarige ryggsmarter?

Det er bred internasjonal enighet om å tilrå fysisk aktivitet eller kombinert behandling der fysisk aktivitet inngår. Dette rådet bygger på sterk vitenskapelig dokumentasjon (4).

Nyere forskning bekrefter imidlertid ikke myten om at pasienten med langvarige smerter er dekondisjonert, det vil si har nedsatt generell kondisjon (aerob kapasitet) eller nedsatt ryggmuskelkondisjon (for eksempel atrofi ved bildediagnostisk undersøkelse av ryggmusklene) sammenliknet med personer uten plager (23–26). Det er heller ikke dokumentert at spesifikke øvelser eller treningsprogrammer har bedre effekt enn generell fysisk aktivitet (4).

Det viktigste rådet ved langvarige ryggsmarter er derfor å bruke ryggen og ikke være overforsiktig selv om det gjør vondt (27). Det er generelt minst mulig grunn til å følge det gamle råd om å unngå smertefulle aktiviteter og være forsiktig. Noen pasienter har i tillegg behov for og nytte av individualisert eller gruppebasert behandling/trening under veiledning av fysioterapeut (4, 28). Bedring av fysisk aktivitet og redusert engstelse knyttet til smerte ved bevegelse kan oppnås både ved kognitive atferdsorienterte intervensjoner og ved kombinert aerob utholdenhetstrening og styrketrening (29, 30).

Det er grunn til å understreke at kognitive atferdsorienterte intervensjoner for ryggpasienter innebærer en gradert økning av aktivitetsnivået (31, 32). Riktig dosert aerob utholdenhetstrening og styrketrening gir bedre fysisk form, men at andre metoder kan være like gode for å redusere smerte og bedre ryggfunksjon.

Kan jeg trene etter ryggoperasjon?

Det er mindre enn 20 år siden pasienter fikk råd om å bruke korsett og ikke bøye ryggen de første 6 ukene etter prolapsoperasjon. I dag har vi derimot få motforestillinger med hensyn til å operere pasienten poliklinisk og la ham gå tilbake på jobb i løpet av noen dager (33). Noen pasienter har betydelige postoperative smerter og unngår de fleste aktiviteter. Disse pasientene har god nytte av fysisk aktivitet veiledet av fysioterapeut (34). Etter avstivningsoperasjoner inkludert innsetting av protese for mellomvirvelskiven gis råd om å bevege seg utenfor sengen fra første dag.

Nyere forskning kan tyde på at en enkelt atferdsrettet behandling for å komme i gang med vanlige aktiviteter, har bedre effekt enn tradisjonell og omfattende rehabilitering med øvelsesprogrammer (35).

Skiller effekten av trening for ryggpasienter seg fra de allmenne effektene av fysisk aktivitet?

Fysisk trening har fysiologiske og psykologiske effekter. Pasienter med ryggsmarter kan vanligvis oppnå de samme effekter av fysisk trening som personer

uten symptomer, men smertene kan for en periode bidra til at ikke alle aktiviteter er gjennomførbare. For pasienter med akutte eller subakutte smerter er ofte den psykologiske effekten av aktivitet, dvs. bedret mestring og redusert bekymring for bevegelse og arbeid, viktigst. Langvarige smerter kan ledsages av depresjon med følelse av å være i dårlig form, nedstemthet, redusert selvbilde og sosial aktivitet og bekymring for alle hverdagens aktiviteter. Den psykologiske effekten av trening er viktig for pasienter med kroniske smerter. Denne effekten er godt dokumentert, også for ryggpasienter (30, 32). Økning av fysisk aktivitet for en pasient med langvarige smerter kan innebære en betydelig atferdsendring. Fysisk trening er ofte et element i et kognitivt atferdsrettet opplegg for ryggpasienter (36).

Indikasjoner

Primærforebygging - Kan fysisk aktivitet forebygge ryggsmarter?

Fysisk aktivitet har generelt positive effekter på rygg- og magemuskulatur og mellomvirvelskiven, men det er begrenset dokumentasjon for at fysisk aktivitetsprogrammer eller ergonomi forebygger ryggsmarter (37, 38). Det tas forbehold for yrkesaktivitet der prestasjonskravene overstiger arbeidstakerens maksimale arbeidskapasitet. Noen idrettsutøvere er mer utsatt for ryggsmarter enn andre, for eksempel roere og langrensløpere sammenliknet med orienteringsløpere (39). Dette kan forklares av biomekaniske forskjeller ved de ulike idrettsaktivitetene. Det er likevel ikke grunn til å gi råd om å unngå roing for å beskytte ryggen. Uvante fysiske aktiviteter medfører ofte forbigående smerte og stølhet. Dette kan være meget ubehagelig, men er en normal og ufarlig fysiologisk reaksjon. Det er dokumentert at fysisk aktivitet påvirker beinmineraltetthet og muskelmasse hos postmenopausale kvinner, men det mangler store randomiserte studier for å vurdere om dette reduserer risikoen for virvelbrudd (40, 41). Et 12-ukers treningsprogram med øvelser 3 ganger ukentlig bedret bevegelse og muskelstyrke i ryggen og livskvalitet hos postmenopausale kvinner med osteoporose, men uten kompresjonsbrudd (42).

Med bakgrunn i kunnskap om virkningen av fysisk aktivitet generelt og på ryggenes strukturer, vil et godt råd innebære bruk av ryggen i variert aktivitet med gradvis oppstart av nye og uvante aktiviteter.

Sekundærforebygging

De nasjonale kliniske retningslinjene anbefaler intensiv ryggskole som omfatter ergonomisk opplæring/ferdighetstrening, kognitiv tilnærming og trening for pasienter for residiverende ryggsmarter (13). I en senere publisert systematisk oversiktsartikkel fant vi bare dokumentasjon for effekten av ryggskole ved langvarige ryggsmarter i arbeidslivet (43).

Anbefalinger

Det viktigste for de fleste er å være så normalt fysisk aktiv som mulig. Ved uspesifikke plager er det definisjonsmessig ingen vevsforandringer som forhindrer rask normalisering av aktivitet. Etter den kliniske undersøkelsen er det viktig å informere pasienten om at smerter i ryggen ikke er et varsel om en farlig skade, og at fysisk aktivitet ikke vil forverre tilstanden. Tvert i mot er det god dokumentasjon for at råd om fysisk aktivitet eventuelt kombinert med reseptfri medisin er like effektivt som sterkere medisin og manipulasjon (20). Dersom pasienten unngår de fleste vanlige aktiviteter, trenger han hjelp til å komme i gang med fysisk aktivitet. I denne situasjonen kan en ensidig patoanatomisk forståelse fra lege eller fysioterapeut bidra til at pasienten i enda større grad unngår fysisk aktivitet. Dette er tvert i mot en gylden sjanse til å oppnå en rask behandlingseffekt ved å gi pasienten et grunnlag for å stole på ryggen enten gjennom samtale eller treningsterapi.

De fleste pasienter med spesifikke lidelser kan drive fysisk trening. Ungdom med idiopatisk skoliose kan delta i kroppsøvningsundervisningen på skolen, men skal ikke bære tungt i oppvekstår. Regelmessig trening er en viktig del av behandlingen ved for eksempel Mb. Bektereiv. Trening for å styrke musklene og bedre balansen bør inngå i behandlingen av osteoporotiske brudd (44).

Type aktivitet – kondisjons-, styrke-, bevegighetstrening

Med hensyn til valg av *intensitet, varighet og frekvens* kan terapeuten og pasienten velge den type aktivitet hun synes passer best. Eksempler på øvelser finnes bl.a. i Idrettsskader (45). Det er godt dokumentert at trening har effekt ved subakutte og langvarige ryggsmertor, men det er ingen øvelser som er dokumentert å være mer effektive enn andre (13). Et unntak kan omfatte pasienter med spondylolistese som i en studie hadde bedre effekt av kortvarig instruksjon i bruk av den stabiliserende trunkusmuskulaturen i vanlige aktiviteter (46). Det endelige svar på hvordan en pasient med vondt i ryggen skal trene er neppe gitt, men det er et paradoks at det er få områder hvor det er så mange ulike meninger om hva som er riktig trening eller behandling. Tidlige studier fant effekt av intensive hyperekstensjonsøvelser med varighet 20 minutter x 3/uke (47), men seinere studier tyder på at for eksempel gruppetrening i form av aerobics eller individuell apparattrening eller til og med gode råd, har like god effekt (28, 30). Det betyr at terapeuten for den enkelte pasienten kan velge å gi råd om for eksempel stabiliserende øvelser, gruppetrening eller sykling og tøyninger.

Treningen bør ikke legges opp etter prinsippet om å trene til smertegrensen (31, 48). Det viktigste er å legge opp til en realistisk aktivitet og øke denne gradvis. En metode er å teste pasienten i ulike vanlige aktiviteter, starte opp med to-tre serier med 50 % av testresultatet og for eksempel øke dosen med 10 % to ganger ukentlig (31, 32). Smerter og stølhet ved igangsetting av trening kan for

noen være en bekreftelse på at fysisk aktivitet forverrer smerten. Pasienten bør derfor informeres om at dette er vanlig og forbigående.

Interaksjoner med medikamentell behandling

Generelt kan medikamenter ved ryggsmarter betraktes som en passiv mestingsstrategi. Regelmessig bruk av smertemedisin ved langvarig smerte var i en undersøkelse assosiert med dårligere effekt av annen behandling, også etter kontroll for smerteintensitet (49).

Reseptfrie medikamenter som for eksempel paracetamol, er anbefalt ved ryggsmarter (13) og har i anbefalte doser ingen innvirkning på fysisk trening. Effekten av betennelsesdempende medikamenter (NSAID) i tillegg ved ryggsmarter og isjias er omdiskutert (13, 20). Slike medikamenter påvirker nyrefunksjon og blodtrykk og øker i tillegg risikoen for mage-tarmblødninger. NSAIDs representerer derfor en mulig interaksjon og er ikke førstevalg ved ryggsmarter.

Opiater inngår ofte i kombinasjonspreparater, men brukes også som tilleggsmedikament ved sterke ryggsmarter. Det er grunn til å være oppmerksom på tilvenningsfaren dersom dette brukes ved langvarige ryggsmarter. Opiater reduserer oppmerksomheten og er derfor ikke tillatt ved bilkjøring. Det vil også hemme oppmerksomheten ved fysisk trening, men pasienter som bruker opiatere kan drive fysisk trening.

Kontraindikasjoner

Absolutte

Absolutte kontraindikasjoner er kreftsykdommer eller brudd i ryggen der ryggens stabilitet er kompromittert selv ved normal belastning.

Relative

Dette kan foreligge ved for eksempel nevrogen claudicatio der vanlig gange forverrer plagene, mens for eksempel sykling kan være et godt treningsalternativ. Ungdom med akutte ryggsmarter som skyldes spondylyolyse kan ha nytte av avlastning i korsett og permisjon fra kontaktsport (for eksempel håndball) (50). Dette gjelder også i behandling av sammenfallsbrudd hos kvinner med benskjørhet, og ved stabile knusningsbrudd (51, 52). Et korsett med mageplate og metallskinne for å rette opp og avlaste ryggen viste god effekt i en studie (51).

Referanser

1. Natvig B, Nessiøy I, Bruusgaard D et al. Musculoskeletal symptoms in a local community. *Eur J Gen Practice* 1995;1:25-8.
2. van Tulder MW, Becker A., et al. European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care. *Eur Spine J* 2006;15(Suppl2):S169-S191.
3. Verbunt JA, Sieben J, Vlaeyen JW, Portegijs P, Knottnerus J. A new episode of low back pain: Who relies on bed rest? *Eur J Pain* 2008;12:508-16.
4. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klaber-Moffet J, Kovacs F, et al. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine* . 2006;15(Suppl 2):S192-S300.
5. van Tulder MW, Becker A., et al. European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care. *Eur Spine J* 2006;15(Suppl2):S169-S191.
6. Coste J, Delecoeuillerie G, Cohen d LA, Le Parc JM, Paologgi JB et al. Clinical course and prognostic factors in acute low back pain: an inception cohort study in primary care practice. *BMJ* 1994;308:577-80.
7. Grotle M, Brox JI, Glomsrød B, Lønn JH, Vøllestad NK et al. Prognostic factors in first-time care seekers due to acute low back pain. *Eur J Pain* 2007;11:290-8.
8. Carragee EJ. Persistent low back pain. *N Engl J Med* 2005;352:1891-8.
9. Modic MT, Obuchowski NA, Ross JS, Brant-Zawadzki MN, Grooff PN, Mazanec DJ et al. Acute low back pain and radiculopathy: MR imaging findings and their prognostic role and effect on outcome. *Radiology* 2005;237:597-604.
10. Carragee EJ, Alamin TF, Miller JL Carragee JM. Discographic, MRI and psychosocial determinants of low back pain disability and remission: a prospective study in subjects with benign persistent back pain. *Spine J* 2005;5:24-35.
11. Waddell G. *The Back Pain Revolution*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1998.
12. Juel NG, red. *Norsk fysikalsk medisin*. 2. utg. Bergen: Fagbokforlaget, 2007.
13. Soler T, Calderon C. The prevalence of spondylolysis in the spanish elite athlete. *Spine* 2000;28:57-62.
14. Lærum E, Brox JI, Storheim K, red. *Nasjonale retningslinjer for korsryggsmerter - med og uten nerverotaffeksjon*. Oslo: Formi; Sosial- og helsedirektoratet; 2007.
15. Waddell G, Burton K, Aylward M. Work and common health problems. *J Insur Med* 2007;39:109-20.

16. Stuge B, Veierød MB, Lærum E, Vøllestad N. The efficacy of a treatment program focusing on specific stabilizing exercises for pelvic girdle pain after pregnancy: a two-year follow-up of a randomized clinical trial. *Spine* 2004;29:E197-203.
17. Deyo RA, Diehl AK, Rosenthal M. How many days of bed rest for acute low back pain? A randomized clinical trial. *N Engl J Med* 1986;315:1064-70.
18. Hofstee DJ, Gijtenbeek JM, Hoogland PH, van Houwelingen HC, Kloet A, Lötters F, et al. Westeinde sciatica trial: randomized controlled study of bed rest and physiotherapy for acute sciatica. *J Neurosurg.* 2002;96(Suppl 1):45-9.
19. Malmivaara A, Hakkinen U, Aro T, Heinrichs ML, Koskeniemi L, Kuosma E et al. The treatment of acute low back pain--bed rest, exercises, or ordinary activity? *N Engl J Med* 1995;332:351-5.
20. Hancock MJ, Maher CG, Latimer J, McLachlan AJ, Cooper CW, Day RO, et al. Assessment of diclofenac or spinal manipulative therapy, or both, in addition to recommended first-line treatment for acute low back pain: a randomised controlled trial. *Lancet* 2007;370:1638-43.
21. Werner EL, Ihlebæk C, Skouen JS, Lærum E. Beliefs about low back pain in the Norwegian general population: are they related to pain experiences and health professionals? *Spine* 2005;30:1770-6.
22. Waddell G, Burton AK. Occupational health guidelines for the management of low back pain at work: evidence review. *Occup Med* 2001;51:124-35.
23. Brox JI, Storheim K, Holm I, Friis A, Reikerås O. Disability, pain, psychological factors and physical performance in healthy controls, patients with sub-acute and chronic low back pain: a case-control study. *J Rehabil Med* 2005;37:95-9.
24. Smeets RJ, Wade D, Hidding A, Van Leeuwen PJ, Vlaeyen JW, Knottnerus JA. The association of physical deconditioning and chronic low back pain: a hypothesis-oriented systematic review. *Disabil Rehabil* 2006;28:673-93.
25. Smeets RJ, Wittink H. The deconditioning paradigm for chronic low back pain unmasked? *Pain* 2007;130:201-2.
26. Verbunt JA, Seelen HA, Vlaeyen JW, van de Heijden GJ, Heuts PH, Pons K, et al. Disuse and deconditioning in chronic low back pain: concepts and hypotheses on contributing mechanisms. *Eur J Pain* 2003;7:9-21.
27. Indahl A, Velund L, Reikerås O. Good prognosis for low back pain when left untampered. A randomized clinical trial. *Spine* 1995;20:473-7.
28. Mannion AF, Müntener M, Taimela S, Dvorak J. A randomised clinical trial of three active therapies for chronic low back pain. *Spine* 1999;24:2435-48.
29. Smeets RJ, Vlaeyen JW, Kester AD, Knottnerus JA. Reduction of pain catastrophizing mediates the outcome of both physical and cognitive-behavioral treatment in chronic low back pain. *J Pain* 2006;7:261-71.
30. Storheim K, Brox JI, Holm I, Koller AK, Bø K. Intensive group training compared with cognitive intervention in patients sick-listed for sub-acute low back pain: a single blind randomized controlled trial. *J Rehabil* 2003;35:132-40.

31. Lindström I, Öhlund C, Eek C, Wallin L, Peterson LE, Nachemson A. Mobility, strength, and fitness after a graded activity program for patients with subacute low back pain. *Spine* 1992;17:641-52.
32. Smeets RJ, Vlaeyen JW, Hidding A, Kester AD, van der Heijden GJ, Knottnerus JA. Chronic low back pain: physical training, graded activity with problem solving training, or both? The one-year post-treatment results of a randomized controlled trial. *Pain* 2008;134:263-73.
33. Carragee EJ, Han MY, Yang B, Kim DH, Kraemer H, Billys J. Activity restrictions after posterior lumbar discectomy. A prospective study of outcomes in 152 cases with no postoperative restrictions. *Spine* 1999;24:2346-51.
34. Ostelo RW, de Vet HC, Waddell G, Kerckhoffs MR, Leffers P, van Tulder M. Rehabilitation following first-time lumbar disc surgery: a systematic review within the framework of the cochrane collaboration. *Spine* 2003;28:209-18.
35. Sjøgaard R, Bunker CE, Laurberg I, Christensen FB. Cost-effectiveness evaluation of an RCT in rehabilitation after lumbar spinal fusion: a low-cost, behavioural approach is cost-effective over individual exercise therapy. *Eur Spine J* 2008;17:262-71.
36. Brox JI, Sørensen R, Friis A, Nygaard Ø, Indahl A, Keller A, et al. Randomized clinical trial of lumbar instrumented fusion and cognitive intervention and exercises in patients with chronic low back pain and disc degeneration. *Spine* 2003;28:1913-21.
37. Burton A, Balagué F, Gardon G, Eriksen HR, Henrotin Y, Lahad A, et al. Chapter 2. European guidelines for prevention in low back pain. *Eur Spine J* 2006;15(Suppl 2):S136-68.
38. Hagen KB, Harms-Ringdahl K. Ratings of perceived thigh and back exertion in forest workers during repetitive lifting using squat and stoop techniques. *Spine* 1994;19:2511-7.
39. Bahr R, Andersen SO, Løken S, Fossan B, Hansen T, Holme I. Low back pain among endurance athletes with and without specific back loading--a cross-sectional survey of cross-country skiers, rowers, orienteers, and nonathletic controls. *Spine* 2004;29:449-54.
40. Kelley GA, Kelley KS. Efficacy of resistance exercise on lumbar spine and femoral neck bone mineral density in premenopausal women: a meta-analysis of individual patient data. *J Womens Health* 2004;13:293-300.
41. Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. Exercise and lumbar spine bone mineral density in postmenopausal women: a meta-analysis of individual patient data. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002;57:M599-M604.
42. Chien MY, Yang RS, Tsao JY. Home-based trunk-strengthening exercise for osteoporotic and osteopenic postmenopausal women without fracture--a pilot study. *Clin Rehabil* 2005;19:28-36.
43. Brox JI, Storheim K, Grotle M, Tveito TH, Indahl A, Eriksen HR. Systematic review of back schools, brief education, and fear-avoidance training for chronic low back pain. *Spine J* 2007 (epub ahead of print).

44. Malmros B, Mortensen L, Jensen MB, Charles P. Positive effects of physiotherapy on chronic pain and performance in osteoporosis. *Osteoporos Int* 1998;8:215-21.
45. Fossan B, Brox JI. Rehabilitering av nakke- og ryggskader. I: Bahr R, Mæhlum S, red. *Idrettskader*. Oslo: Gazette, 2002. s. 126-35.
46. O'Sullivan PB, Phytly GD, Twomey LT, Allison GT. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylosis or spondylolisthesis. *Spine* 1997;22:2959-67.
47. Manniche C, Hesselø G, Bentzen L, Christensen I, Lundberg E. Clinical trial of intensive muscle training for chronic low back pain. *Lancet* 1988;2:1473-6.
48. Kool JP, Oesch PR, Bachmann S, Knuesel O, Dierkes JG, Russo M. Increasing days at work using function-centered rehabilitation in nonacute nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:857-64.
49. Brox J, Brevik J. Prognostic factors in patients with rotator cuff tendinosis (stage II impingement syndrome). *Scand J Prim Health Care* 1996;14:100-5.
50. Iwamoto J, Takeda T, Wakano K. Returning athletes with severe low back pain and spondylolysis to original sporting activities with conservative treatment. *Scand J Med Sci Sports* 2004;14:346-51.
51. Pfeifer M, Sinaki M, Geusens P et al. Muskuloskeletal rehabilitation in osteoporosis; a review. *J Bone Miner Res*;19:1208-14.
52. Wood K, Butterman G, Mehbod A, Garvey T, Jhanjee R, Sechriest V. Operative compared with nonoperative treatment of a thoracolumbar burst fracture without neurological deficit. *J Bone J Surg (Am)* 2003;85:773-781.