

## SAMMANFATTNING

Många patienter söker vård för ryggbesvär och utstrålade bensmärta. Ibland konstateras diskbräck med hjälp av magnetresonanstomografi (MR). Det är då ganska vanligt att en remiss skickas till ortoped och många gånger avvaktar man med fysioterapi tills bedömningen av ortoped är genomförd. Om man dessutom som fysioterapeut arbetar enligt Mekanisk Diagnostik och Terapi (MDT) så har man troligen lärt sig att MDT-metoden inte fungerar på patienter med diskbräck. Detta synsätt vill jag utmana i denna artikel. Forskning har visat att många diskbräck läker ut spontant, men det kan vara väldigt smärtsamt under tiden. Som fysioterapeuter kan vi hjälpa denna patientgrupp under läkningstiden och troligen även påskynda läkningsförloppet. Det finns flera studier som visat positiv effekt av olika typer av fysioterapeutiska behandlingar för patienter med diskbräck. Det finns även studier som visat att smärtan kan minska och centraliseras vid behandling med MDT-metoden hos patienter med diskbräck och att effekten kvarstår under längre tid. Det är dock mycket viktigt att vi som fysioterapeuter är medvetna om att vid cauda equina-syndrom så ska patienterna snabbt skickas till akuten för bedömning om eventuell akut operation.

# Lumbalt diskbräck

Forskning om strukturerad fysioterapeutisk behandling visar på lovande behandlingsresultat



**GUNILLA LIMBÄCK SVENSSON**

leg. sjukgymnast,  
specialist inom ortopedi,  
med.dr, Arbetsterapi och  
Fysioterapi, Sahlgrenska  
universitetssjukhuset/  
Mölndal

**Min erfarenhet är** att när en patient har fått diagnosen diskbräck så är det många fysioterapeuter och läkare som tror att fysioterapeutisk behandling inte kommer att ha någon effekt. Därför avslutas många gånger kontakten med fysioterapeut när diskbräck är konstaterat. Förhoppningsvis kan den inställningen förändras efter denna artikel och fler patienter få hjälp med fysioterapi.

### Symtom vid lumbalt diskbräck

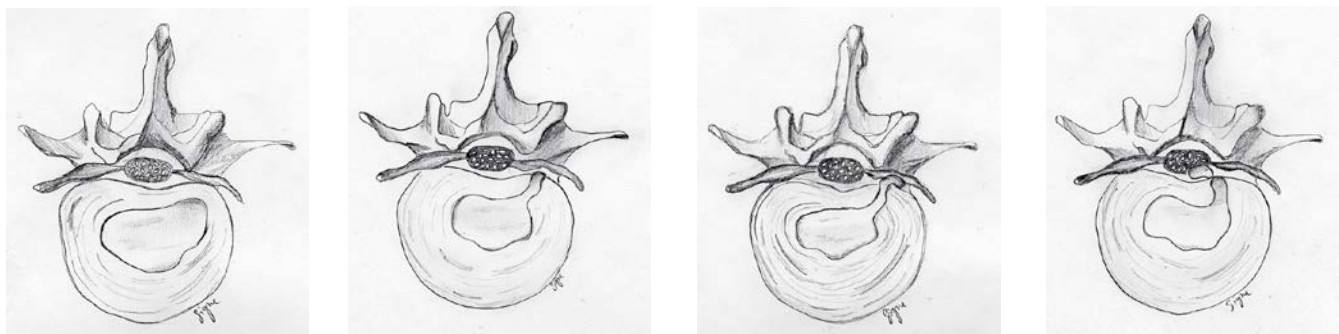
Symtom från lumbalt diskbräck är ganska vanligt i befolkningen men prevalensen varierar mycket mellan olika studier (1). Patienter med symtom från lumbalt diskbräck söker ofta vård på grund av utstrålade bensmärta. Besvären kan börja med återkommande ryggbesvär och senare övergå i utstrålade bensmärta. När smärtan i benet ökar så händer det att smärtan i ryggen klingar av. Andra symtom är nedsatt ytlig känsel och/eller domningskänsla med utbredning enligt dermatom. Muskelsvaghet kan förekomma i identifikationsmuskler; quadriceps (L4), dorsalflexion i stortå och fotled (L5) och plantarflexion i stortå och fotled (S1). Smärtan vid diskbräck kan vara ganska måttlig men

också fruktansvärt invalidiserande med svårigheter att hitta smärfria positioner (2, 3).

### Cauda equina-syndrom – röd flagga!

Den enda objektiva indikationen för tidig diskbräckskirurgi är cauda equina-syndrom (4). Cauda equina-syndrom innebär oftast att blåsfunktionen är påverkad, antingen kan patienten inte urinera eller har ofrivillig urinavgång. Dessa symtom är särskilt viktiga att diagnostisera. Symtombilden kan också inkludera nedsatt känsel genitalt, så kallad ridbyxeanestesi och svårigheter att kontrollera tarmfunktion. *Dessa patienter ska omedelbart sändas till akuten för bedömning om eventuell akut operation.* Det är inte ovanligt att när patienten får adekvat smärtlindring på akuten så kommer blåsfunktionen igång och det diagnostiseras därmed inte som cauda equina-syndrom. Men som fysioterapeuter ska vi omgående skicka dessa patienter till akuten för att minska risken att symtomen blir permanenta.

Fysioterapeuter kan vara första instans för denna patientgrupp. Därför är det mycket viktigt att vi i anamnesen frågar patienterna angående blåsfunktionen och identifierar patienter med cauda equina-



ILLUSTRATOR: SIGNE SVENSSON.

**Figur 1.** Buktande disk och tre typer av diskbråck: protrusion, extrusion och en sekvester, det vill säga en lös kropp.

syndrom. Ju längre symtomen kvarstår, desto mer ökar risken att symtomen blir permanenta. Rekommendationen i litteraturen varierar något men kirurgi bör övervägas inom några timmar till något dygn.

### Klinisk undersökning vid diskbråck

Diagnosen diskbråck ställs med klinisk undersökning och kan konfirmeras med magnet-resonanstomografi (MR). MR bör genomföras inför operation men är ingen förutsättning för fysioterapeutisk behandling.

Anamnesen är viktig och bilden med upprepade perioder med ryggbesvär är vanlig, många patienter rapporterar att just under den aktuella perioden är symtomen annorlunda och mer intensiv smärta kan upplevas än under tidigare perioder (3). Patienter med nervrotspåverkan har ofta mer smärta än patienter med ryggsmärta och refererad bensmärta (5). Det varierar vilka positioner patienten tycker är mest eller minst smärtprovocerande. Vissa patienter har mest ont i sittande position. En del patienter mår bäst när de är i rörelse och promenerar och andra hittar endast smärtlindrande positioner i liggande.

Förutom ryggundersökning då rygrörlighet, smärtskolioser och andra felställningar undersöks så är neurologisk undersökning viktig vid utstrålade bensmärta; dels för att bedöma om symtomen är diskogena (vilket kan konfirmeras med MR) och dels för att använda dessa testresultat som en objektiv "baseline" som möjliggör att man kan följa förändring av symtomen över tid.

- Muskulär svaghet kan testas i stående via tågång (S1) och hälgång (L5). Tåhävning på ett ben kan visa en sidoskillnad som inte uppmärksammas vid gång på tå. Även quadricepsstyrka (L4) bör testas.
- Ytlig känsel testas med strykning över benen, markanta sidoskillnader registreras och jämförs mot dermatomkartor.
- Vid *Straight Leg Raising* (SLR), är det viktigt att först fråga patienten om han/hon har någon smärta innan benet lyfts. När undersökaren lyfter benet så registrerar man om patienten känner

smärta och var smärtan upplevs, samt om patienten känner igen smärtan som sin "vanliga smärta".

Registrera också vid vilket gradantal av benlyftet som patienten upplever smärta. Då kan du använda detta som en "baseline" och se förändring över tiden.

- Reflexer: patella (L4) och akilles (S1).

### Vad händer i disken vid diskbråck?

Diskbråck föregås av sprickbildningar i anulus. Nucleus pulposus kan penetrera genom sprickorna och förorsaka en buktande disk. Den buktande disken kan utvecklas till ett komplett diskbråck. En vanlig klassifikation av diskbråck är protrusion, extrusion och sekvester (6), se figur 1. Skillnaden mellan protrusion och extrusion baseras på formen av bråcket. Diskbråcket kan också vara *contained* eller *uncontained*. Ett diskbråck som är *contained* har en obruten yttre anulus till skillnad från ett *uncontained* diskbråck då yttre anulus är bruten och nucleus pulposus har runnit ut. En sekvester kan uppstå då det penetrerade materialet har frigjort sig från disken och bildat en "lös kropp".

Diskbråcket kan ge en mekanisk kompression av nervroten vilket kan leda till olika symtom, bland annat ischias (7). Flera studier har visat att ischias inte enbart beror på en mekanisk kompression utan att det även finns en biokemisk påverkan (8–11). Vid försök på grisar har man applicerat nucleus pulposus på nervroten och då blev nervledningshastigheten mindre än när man applicerade fettvävnad på nervroten (11). Med andra ord så verkar material från nucleus pulposus ge en större irritation av nervroten än annan vävnad. För att ytterligare komplicera bilden visar en avhandling från Göteborgs universitet att olika celler i nucleus pulposus ger olika påverkan på nervroten (12).

### Magnetisk Resonanstomografi – MR eller inte MR?

Personer med diskbråck som verifierats med magnet-resonanstomografi (MR) behöver inte ha några ►

- symtom alls. En studie har visat att 81 procent av friska volontärer utan symtom hade buktande diskar och 33 procent hade protruderade diskar (13). En annan studie jämförde patienter med diskbräck som hade så mycket besvär att de ansågs lämpliga för operation med en grupp ålders-, köns- och riskfaktor-matchade personer utan ryggbesvär. Resultatet visade att även de symtomfria personerna hade en mycket hög prevalens av diskbräck. Studiens konklusion var att mindre diskbräck som verifierats med MR inte behöver vara orsaken till personens smärteproblematik (14). Därför är det ytterst viktigt att utvärdera MR-resultatet tillsammans med kliniska undersökningsfynd för att klargöra om diskbräcket kan leda till patientens symtom eller inte. En annan studie har visat att det inte finns någon tydlig koppling mellan minskningen av diskbräcket på MR och klinisk förbättring (15). Generellt behövs inte MR-undersökning för att behandla dessa patienter med fysioterapi, dock är MR brukligt inför operation.

## Många diskbräck läker ut

Att utvärdera effekten av behandling för patienter med diskbräck är inte lätt, eftersom en stor del av diskbräcken läker ut spontant och symtomen klingar av. Spontanläkning är förstås bra för den enskilda individen men leder till svårigheter vid utvärdering av behandlingseffekt såväl kliniskt som vid forskning.

En studie (16) med syfte att undersöka naturlförloppet vid diskbräck visade att en tredjedel av 183 patienter med ischias förbättrades mycket de två första veckorna efter symtomdebut och två tredjedelar förbättrades mycket till ganska mycket inom tre månader. Symtomförändringen bedömdes av patienterna på en 4-gradig skala (sämre/oförändrad/bättre /mycket bättre). I denna studie var dock diskbräcken inte verifierade med MR utan endast kliniskt diagnostiserade.

Von Korff (17) har påtalat att det är svårt att studera det naturliga läkningsförloppet vid ryggbesvär eftersom det bör ske helt utan behandling. Samtidigt är det ett etiskt dilemma att inte erbjuda behandling till patienter med besvär.

## Kirurgi eller icke-kirurgisk behandling, vad säger forskningen?

Det finns motstridiga forskningsresultat för huruvida kirurgisk behandling är mer fördelaktigt än icke-kirurgisk behandling i såväl kort som långt perspektiv (18). Dessutom finns det uppenbara svårigheter med att genomföra randomiserade studier på denna patientkategori, delvis beroende på att symtomen läker ut.

Dessa svårigheter kan exemplifieras av en stor amerikansk multicenterstudie, *Spine Patient Outcome Research Trial* (SPORT). Denna studie består av två delar, dels en randomiserad studie (patienterna

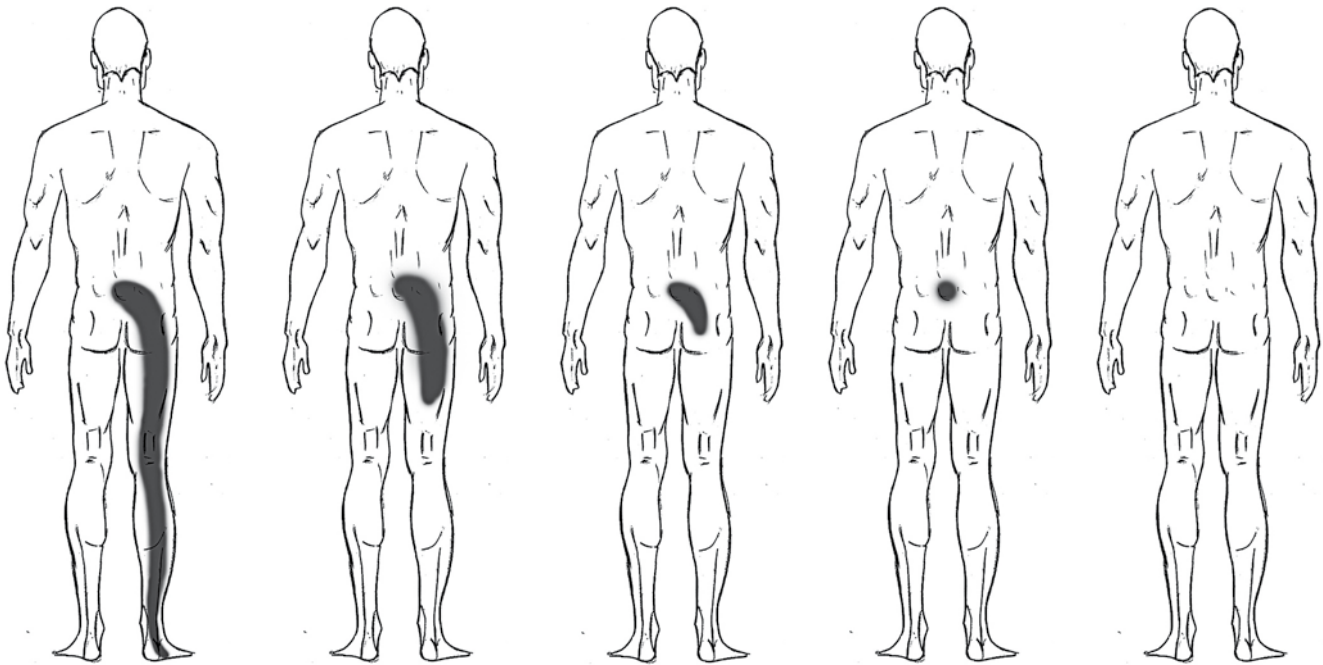
lottades mellan kirurgi och "vanlig behandling") (19) och dels en studie där patienterna själva fick välja mellan kirurgi och "vanlig behandling" (20). "Vanlig behandling" innebar att doktorn avgjorde vilken icke-kirurgisk behandling den enskilda patienten skulle få. Detta medförde att många olika behandlingsmetoder användes som jämförelse mot operation. Ett annat problem i denna studie var att många patienter bytte behandlingsgrupp. En tredjedel av patienterna som var randomiserade till kirurgi bytte till "vanlig behandling" och 18 procent av de som randomiserats till "vanlig behandling" bytte till operation.

Just att patienter i så stor omfattning kom att byta behandlingsgrupp gjorde att denna stora multicenterstudie, trots intentionen att randomisera behandling i slutändan inte kan sägas uppfylla kraven för detta. Detta innebär att de artiklar som publicerats där man jämfört de patienter som verkligen blev opererade med de som inte blev opererade inte håller den höga vetenskapliga stringens som var avsikten när studien initierades (21–23).

Det finns ett antal studier som har jämfört operation med icke-kirurgisk behandling för patienter med diskbräck (24–26). Generellt är operationen väl beskriven i dessa studier men den konservativa behandlingen är oftast ottydligt beskriven. Dessutom kan konservativ behandling innebära en blandning av flera olika typer av behandlingar. Detta leder till att det är svårt att tolka resultaten. I en systematisk review konstaterades att det finns motstridiga bevis för huruvida kirurgi är mer förmånligt än icke-kirurgi i såväl kort som långt perspektiv (18).

## Fysioterapeutisk behandling av patienter med lumbala diskbräck

För patienter med lumbala diskbräck är den allmänna rekommendationen att starta med icke-kirurgisk behandling (27). Det finns många olika fysioterapeutiska behandlingsmetoder för patienter med ryggsmärta och ischias såsom träning, traktion, manipulation, akupunktur, råd att fortsätta vara aktiva och även motsatsen, det vill säga att vila. Nyligen publicerade *The Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association* (APTA) kliniska riktlinjer för patienter med ryggbesvär och utstrålade benskärta. Riktlinjerna är omfattande och innehåller både rekommendationer för diagnostisering, undersökning och behandling (28). Man har här nivågraderat vilken evidens som finns för olika behandlingsmetoder. A betyder stark evidens för en behandling utifrån studier med hög kvalitet, ner till F som grundar sig på klinisk erfarenhet hos teamet som tagit fram riktlinjerna. Då det gäller patienter med lumbago och utstrålade benskärta graderas två behandlingsinsatser till nivå A: Den ena insatsen var manipulation och den andra insatsen



ILLUSTRÄTOR: SIGNE SVENSSON.

**Figur 2.** Centralisering av distal smärta till en mer central lokalisering.

var upprepade rörelser enligt MDT-konceptet. Flexions-övningar och nervmobilisering fick evidensgrad C, det vill säga svag evidens. Slutligen fick traktion evidensgrad D, vilket betyder att olika studier har kommit fram till motstridiga resultat.

Olika studier har förstås olika styrkor och svagheter. En del studier inkluderar patienter med enbart ett par veckors anamnes på bensmärta och då är ju självläkningen av diskbråcket väldigt stor. En del studier utvärderar behandlingen alltför lång tid efter behandlingen startat och då kan man inte heller bortse ifrån att diskbråcket kan ha självläkt. Ytterligare andra studier behandlar patienterna dagligen i flera veckor och detta kan ju vara svårt att uppnå i klinisk verksamhet. Men sammantaget finns det flera studier som visar att fysioterapeutiska interventioner kan ha positiv effekt för patienter med diskbräck.

I två retrospektiva kohortstudier (man har undersökt en grupp med patienter, som har fått en behandlingsstrategi och enbart utvärderat efter avslutad behandling) har man sett god effekt av två olika fysioterapeutiska rehabiliteringsprogram (29, 30). Dock utvärderade båda studierna resultatet först efter flera månader, den ena studien efter 31 månader och den andra efter en lång behandlingsperiod på nästan 9 månader, detta leder till att det är svårt att bortse ifrån att diskbråcket kan ha självläkt.

I en systematisk review-artikel (31) med syftet att utvärdera positiva och skadliga effekter av olika typer av fysioterapeutiska behandlingsmodeller för

patienter med lumbalt diskbräck drogs flera slutsatser. Man rapporterade moderat evidens för stabiliserande träning jämfört med ingen behandling. Manipulation visade på moderat evidens jämfört med placebo-manipulation. Skadliga händelser sågs framför allt i samband med traktionsbehandling.

I en annan systematisk review (32) kunde man inte avgöra huruvida fysioterapi, sängläge, manipulation eller medicinering var den mest lämpliga behandlingen för patienter med diskbräck. Enligt samma review kunde varken traktion, kortisoninjektioner eller akupunktur rekommenderas eftersom flera studier inte visade på någon effekt av dessa insatser. I en randomiserad kontrollerad studie som publicerades 2013 (33) inkluderades 64 patienter med L5-S1-syndrom som behandlades med extensionstraktion och dessa jämfördes med en kontrollgrupp som fick värme och elterapi. Dock bör man uppmärksamma att de patienter som inte tolererade extension exkluderades. Studien konkluderade att extensionstraktion återställde lumbalordosen, minskade smärta och disability samt ökade segmentell rörlighet och visade ett bättre utfall jämfört med kontrollgruppen. I en annan RCT från 2008 (34) jämfördes tre olika fysioterapeutiska behandlingar: traktion, ultraljud och laserbehandling för 60 patienter med lumbala diskbräck. Patienterna erhöll behandling fem dagar per vecka under tre veckors tid. Resultatet visade att alla tre behandlingarna var lika effektiva vid tre månaders uppfölj- ➤

- ning. Man kan dock ifrågasätta om daglig behandling i tre veckor är ett rimligt och kliniskt genomförbart behandlingsupplägg.

## Mekanisk Diagnostik och Terapi enligt McKenzie

Mekanisk Diagnostik och Terapi (MDT) är en behandlingsmetod som syftar till att minska smärta och symtom med hjälp av individuellt utprovade rörelser eller positioner (35). Tyngdpunkten i behandlingsmetoden ligger på egenbehandling, det vill säga patienten lär sig hur han/hon själv kan påverka sina symtom via rörelser till ytterläge, korrigerande av hållning och förändring av vardagliga aktiviteter. Man diagnostiserar patienterna utifrån mekaniska och symtomatiska svar på upprepade test-rörelser. Vid såväl diagnostisering som behandling används upprepade rörelser. Det mekaniska och symtomatiska svaret ser ofta olika ut vid endast en rörelse jämfört med upprepade rörelser i samma riktning. Den rörelseriktning som minskar patientens symtom benämns *direction of preference* vilket kan översättas med föredragen rörelseriktning. Vid kortvariga ryggbesvär kan det ofta vara extension som är den föredragna rörelseriktningen, men det kan även vara andra rörelseriktningar.

*Centralisering* är ett begrepp inom MDT som beskriver att utstrålade smärta minskar i distal utbredning, se figur 2. I flera studier används kriterier sammanställda av Werneke och medarbetare (36), och de beskriver tre kategorier: centraliserare, icke centraliserare och partiella centraliserare. Flera studier har visat att centraliseringsfenomenet är associerat med god prognos (37–41). Motsatsen *periferisering* betyder att smärtan ökar i distal

utbredning och anses som ett negativt tecken vilket man vill undvika i behandling.

## Patienter med diskbräck behandlade enligt MDT-metoden

Enligt McKenzie och May (35) så kan centralisering inte ske då patienten har ett diskbräck med bruten yttre anulus. Man menar att en intakt yttre anulus är en förutsättning för att den hydrostatiska mekanismen i disken ska fungera och för att centralisering ska kunna ske. Detta motsägs av artiklarna nedan som visar att centralisering kan ske trots att patienten har diskbräck.

I en RCT (42) utvärderades två aktiva behandlingsmetoder för patienter med ischias. Båda grupperna fick information och råd att hålla sig fysiskt aktiva. Den ena gruppen fick så kallad symtomguidad behandling baserad på MDT och den andra gruppen fick simulerade övningar som inte ansågs påverka ischiasbesvären. Dessutom ingick stabiliserande träning för djupa bälmuskler samt dynamisk träning för yttre bälmuskulatur. Resultatet visade att båda grupper blev lika bra. En svaghet i denna studie var att patienter bara hade haft besvär i två veckor då de inkluderades i studien och vi vet ju att chansen är stor att diskpåverkan läker ut spontant när det har gått så kort tid efter symtomdebut (16).

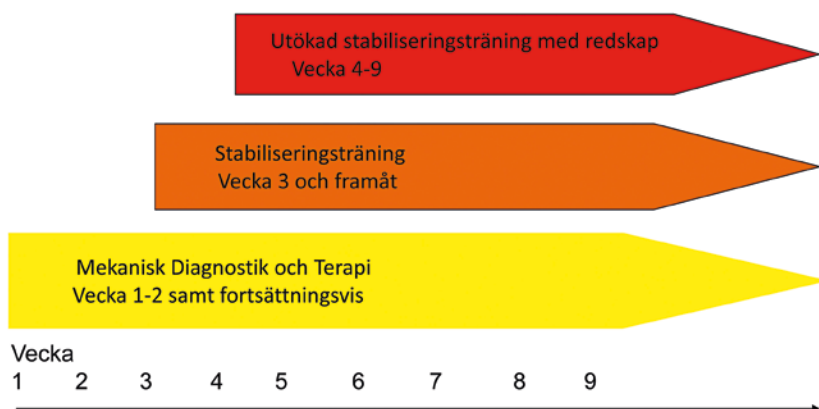
För att minska inverkan av spontan läkning av diskbräcket och för att uppnå samma kriterier som vid operation så inkluderades enbart patienter med minst sex veckors ihållande besvär på grund av lumbalt diskbräck i en prospektiv kohortstudie vid Sahlgrenska universitetssjukhuset (43, 44). Dessutom hade de flesta patienterna besvär sedan minst tre månader och diskbräcken var verifierade med MR samt med klinisk undersökning. Patienterna behandlades med en strukturerad fysioterapeutisk behandlingsmodell bestående av MDT samt efter två veckor utökades behandlingen med stabiliserande träning och därefter stegrades träningen med redskap, sammanlagt nio veckors behandling, se figur 3.

Efter de första två veckorna, då patienterna enbart hade behandlats enligt MDT, utvärderades huruvida smärtan hade centraliserat. Tio patienter hade ingen smärta alls (25 procent) och hos 21 patienter (50 procent), av de 41 undersökta, hade smärtan centraliserat efter enbart två veckor med MDT trots att de hade diskbräck med bruten yttre anulus (44).

Patienter utvärderades också med frågeformulär före behandling, 3, 12 och 24 månader efter behandling. Patienterna förbättrades statistiskt signifikant redan efter tre månader vad gällde alla utvärderingsinstrument: ryggfunktion (disability), smärta i rygg och ben, rörelserädsla, hälsorelaterad livskvalitet, depression och tilltro till sin förmåga. Förbättringen kvarstod vid långtidsuppföljningen. Ingen patient var

Figur 3.

## Strukturerad fysioterapeutisk behandlingsmodell



opererad vid 3-månadersuppföljningen, efter 12 månader var tre patienter opererade och efter 24 månader var sammanlagt fyra patienter opererade (43).

Albert och medarbetare (40) har i en prospektiv kohortstudie visat att 84 procent av patienterna med diskbräck och med intakt yttre anulus centraliserade och att 94 procent av patienterna med extruerad disk eller sekvestrerade centraliserade. Det vill säga ju större diskbräck desto fler centraliserade. Därmed finns det två studier (40, 43) som motsäger McKenzies teori att yttre anulus måste vara hel för att centralisering ska vara möjligt (35). En svaghet är dock att de man bedömde som ostabila centraliserare i Alberts studie inkluderades i centraliseringsgruppen. Ostabila centraliserare var patienter där smärtan centraliserade vid repeterade rörelser eller positioner, men smärtan återkom efter en minut i belastad position.

Även om det finns olika svagheter med ovanstående studier så tyder resultaten på att det är möjligt att påverka patienter med lumbala diskbräck med hjälp av fysioterapeutisk behandling oberoende av typen av diskbräck, graden av symtom och neurologiska bortfall.


## Kvalitativa studier med patienter med diskbräck

Det finns flera kvalitativa studier som beskriver olika aspekter vad gäller patienter med ländryggssmärta (45–49). Patienters upplevelse av oro i relation till fysisk aktivitet sex veckor efter mikrodiskektomi har visats i en studie (50). Vi har vid Sahlgrenska universitetssjukhuset i en kvalitativ studie beskrivit upplevelse av hälsa hos personer med lumbalt diskbräck, tre år efter behandling med kirurgi respektive strukturerad fysioterapi (51). Tjugo patienter intervjuades, hälften av patienterna hade behandlats med kirurgi och hälften med strukturerad fysioterapi (som beskrivits ovan). Resultatet analyserades med innehållsanalys och utmynnade i två teman ”Feeling of well-being” och ”Feeling of ill-being”, båda patientgrupperna (opererade och behandlade med strukturerad fysioterapi) var representerade i båda temana. Temat ”Feeling of well-being” innefattar tre subteman: ”Being fine”, ”Having no symptoms” och ”Being active despite symptoms”. Temat ”Feeling of ill-being” inkluderade följande subteman: ”Having psychological symptoms”, ”Having physical symptoms” och ”Avoiding physical activity”. Tidigare studier har visat att efter så lång tid som tre år efter kirurgi eller icke-kirurgi så tenderar grupperna som behandlats med kirurgi respektive fysioterapi att vara jämförbara (18). Därför var det förvånande att vi i denna kvalitativa studie såg en variation mellan grupperna. De opererade patienterna beskrev att de var oroliga för att symtomen skulle återkomma och de undvek fysisk aktivitet. Till skillnad från patienterna som erhållit fysioterapi som istället beskrev att de var fysiskt aktiva trots

sina besvär. En förklaring till att denna studie kom fram till annat resultat än tidigare kvantitativa studier, kan bero på att kvalitativa studier i högre grad lyfter fram patienternas egna upplevelser.

## Konklusion

Patienter med lumbalt diskbräck kan behandlas framgångsrikt med fysioterapeutisk behandling. Flera studier har visat att fysioterapeutisk behandling kan ha god effekt för denna patientgrupp. Positiva behandlingseffekter har kunnat ses så tidigt som efter enbart två veckors behandling. Detta trots att patienterna hade diskbräck som ansågs lämpliga för operation. Flera studier har också visat god effekt på 1–2 års sikt. Behandling enligt MDT-metoden kan minska smärta, och centralisering kan ske trots att patienterna hade diskbräck. Dessutom förefaller riskerna med fysioterapeutisk behandling vara små. Därför bör dessa patienter erbjudas strukturerad fysioterapeutisk behandling innan operation övervägs. Det är viktigt att patienterna får behandling tidigt i sjukdomsförloppet för att minska sjukskrivning och långvarig smärta.

Till patienten kan vi säga att diskbräck kan ge väldigt stark nervsmärta och smärtan kan vara svår att påverka med medicinering, men vi vet att de flesta diskbräck läker ut och med hjälp av strukturerad fysioterapi kan vi sannolikt påskynda läkningsprocessen. 

## REFERENSER

1. Konstantinou K, Dunn KM. Sciatica: review of epidemiological studies and prevalence estimates. *Spine (Phila Pa 1976)* 2008; 33: 2464-2472.
2. Nygaard OP, Kloster R, Solberg T. Duration of leg pain as a predictor of outcome after surgery for lumbar disc herniation: a prospective cohort study with 1-year follow up. *J. Neurosurg.* 2000; 92: 131-134.
3. Koes BW, van Tulder MW, Peul WC. Diagnosis and treatment of sciatica. *BMJ* 2007; 334: 1313-1317.
4. Cakir B, Schmidt R, Reichel H, Kafer W. Lumbar disk herniation: what are reliable criterions indicative for surgery? *Orthopedics* 2009; 32: 589.
5. Kongsted A, Kent P, Albert H, Jensen TS, Manniche C. Patients with low back pain differ from those who also have leg pain or signs of nerve root involvement – a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord* 2012; 13: 236.
6. Fardon DF, Milette PC. Nomenclature and classification of lumbar disc pathology. Recommendations of the Combined task Forces of the North American Spine Society, American Society of Spine Radiology, and American Society of Neuroradiology. *Spine (Phila Pa 1976)* 2001; 26: E93-E113.
7. Rydevik B, Brown MD, Lundborg G. Pathoanatomy and pathophysiology of nerve root compression. *Spine (Phila Pa 1976)* 1984; 9: 7-15.
8. Brisby H, Byröd G, Olmarker K, Miller VM, Aoki Y, Rydevik B. Nitric oxide as a mediator of nucleus pulposus-induced effects on spinal nerve roots. *J. Orthop. Res.* 2000; 18: 815-820.
9. Kayama S, Konno S, Olmarker K, Yabuki S, Kikuchi S. Incision of the anulus fibrosus induces nerve root morphologic, vascular, and functional changes. An experimental study. *Spine (Phila Pa 1976)* 1996; 21: 2539-2543.
10. Olmarker K, Nordborg C, Larsson K, Rydevik B. Ultrastructural changes in spinal nerve roots induced by autologous nucleus pulposus. *Spine (Phila Pa 1976)* 1996; 21: 411-414.
11. Olmarker K, Rydevik B, Nordborg C. Autologous nucleus pulposus induces neurophysiologic and histologic changes in porcine cauda equina nerve roots. *Spine (Phila Pa 1976)* 1993; 18: 1425-1432.

## REFERENSER

- 12. Larsson K. Effects of intervertebral disc cells on neural tissue. In vitro and in vivo experimental studies [Doctoral thesis]: Gothenburg University; 2013.
- 13. Stadnik TW, Lee RR, Coen HL, Neiryneck EC, Buisseret TS, Osteaux MJ. Annular tears and disk herniation: prevalence and contrast enhancement on MR images in the absence of low back pain or sciatica. *Radiology* 1998; 206: 49-55.
- 14. Boos N, Rieder R, Schade V, Spratt KF, Semmer N, Aebi M. 1995 Volvo Award in clinical sciences. The diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging, work perception, and psychosocial factors in identifying symptomatic disc herniations. *Spine (Phila Pa 1976)* 1995; 20: 2613-2625.
- 15. Jensen TS, Albert HB, Sorensen JS, Manniche C, Leboeuf-Yde C. Magnetic resonance imaging findings as predictors of clinical outcome in patients with sciatica receiving active conservative treatment. *J. Manipulative Physiol. Ther.* 2007; 30: 98-108.
- 16. Vroomen PC, de Krom MC, Knottnerus JA. Predicting the outcome of sciatica at short-term follow-up. *Br. J. Gen. Pract.* 2002; 52: 119-123.
- 17. Von Korff M. Studying the natural history of back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 1994; 19: 2041S-2046S.
- 18. Jacobs WC, van Tulder M, Arts M, Rubinstein SM, van Middelkoop M, Ostelo R, et al. Surgery versus conservative management of sciatica due to a lumbar herniated disc: a systematic review. *Eur. Spine J.* 2011; 20: 513-522.
- 19. Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, Tosteson AN, Hanscom B, Skinner JS, et al. Surgical vs nonoperative treatment for lumbar disk herniation: the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT): a randomized trial. *JAMA* 2006; 296: 2441-2450.
- 20. Weinstein JN, Lurie JD, Tosteson TD, Skinner JS, Hanscom B, Tosteson AN, et al. Surgical vs nonoperative treatment for lumbar disk herniation: the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT) observational cohort. *JAMA* 2006; 296: 2451-2459.
- 21. Weinstein JN, Lurie JD, Tosteson TD, Tosteson AN, Blood EA, Abdu WA, et al. Surgical versus nonoperative treatment for lumbar disc herniation: four-year results for the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT). *Spine* 2008; 33: 2789-2800.
- 22. Atlas SJ, Tosteson TD, Blood EA, Skinner JS, Pransky GS, Weinstein JN. The impact of workers' compensation on outcomes of surgical and nonoperative therapy for patients with a lumbar disc herniation: SPORT. *Spine (Phila Pa 1976)* 2010; 35: 89-97.
- 23. Lurie JD, Tosteson TD, Tosteson AN, Zhao W, Morgan TS, Abdu WA, et al. Surgical versus nonoperative treatment for lumbar disc herniation: eight-year results for the spine patient outcomes research trial. *Spine (Phila Pa 1976)* 2014; 39: 3-16.
- 24. Peul WC, van den Hout WB, Brand R, Thomeer RT, Koes BW. Prolonged conservative care versus early surgery in patients with sciatica caused by lumbar disc herniation: two year results of a randomised controlled trial. *BMJ* 2008; 336: 1355-1358.
- 25. Atlas SJ, Keller RB, Wu YA, Deyo RA, Singer DE. Long-term outcomes of surgical and nonsurgical management of sciatica secondary to a lumbar disc herniation: 10 year results from the maine lumbar spine study. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005; 30: 927-935.
- 26. Weber H. Lumbar disc herniation. A controlled, prospective study with ten years of observation. *Spine (Phila Pa 1976)* 1983; 8: 131-140.
- 27. Bono CM, Wisneski R, Garfin SR. Lumbar Disc Herniations. In: Herkowitz H.N. SRG, F. J. Eismont, G. R. Bell, R. A. Balderston, editor. *Rothman-Simeone The Spine*. 5 ed. Philadelphia, 2006: p. 979-980.
- 28. Delitto A, George SZ, Van Dillen LR, Whitman JM, Sowa G, Shekelle P, et al. Low back pain. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 2012; 42: A1-57.
- 29. Saal JA, Saal JS. Nonoperative treatment of herniated lumbar intervertebral disc with radiculopathy. An outcome study. *Spine (Phila Pa 1976)* 1989; 14: 431-437.
- 30. Hahne AJ, Ford JJ, Hinman RS, Taylor NF, Surkitt LD, Walters AG, et al. Outcomes and adverse events from physiotherapy functional restoration for lumbar disc herniation with associated radiculopathy. *Disabil. Rehabil.* 2011; 33: 1537-1547.
- 31. Hahne AJ, Ford JJ, McMeeken JM. Conservative management of lumbar disc herniation with associated radiculopathy: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)* 2010; 35: E488-504.
- 32. Luijsterburg PA, Verhagen AP, Ostelo RW, van Os TA, Peul WC, Koes EW. Effectiveness of conservative treatments for the lumbosacral radicular syndrome: a systematic review. *Eur. Spine J.* 2007; 16: 881-899.
- 33. Moustafa IM, Diab AA. Extension traction treatment for patients with discogenic lumbosacral radiculopathy: a randomized controlled trial. *Clin. Rehabil.* 2013; 27: 51-62.
- 34. Unlu Z, Tasci S, Tarhan S, Pabuscu Y, Islak S. Comparison of 3 physical therapy modalities for acute pain in lumbar disc herniation measured by clinical evaluation and magnetic resonance imaging. *J. Manipulative Physiol. Ther.* 2008; 31: 191-198.



## REFERENSER

---

- 35. McKenzie R, May S. *The Lumbar Spine: Mechanical Diagnosis & Therapy*. 2nd ed. Waikanae, 2003.
- 36. Werneke M, Hart DL, Cook D. A descriptive study of the centralization phenomenon. A prospective analysis. *Spine (Phila Pa 1976)* 1999; 24: 676-683.
- 37. Aina A, May S, Clare H. The centralization phenomenon of spinal symptoms – a systematic review. *Man Ther.* 2004; 9: 134-143.
- 38. Skytte L, May S, Petersen P. Centralization: its prognostic value in patients with referred symptoms and sciatica. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005; 30: E293-299.
- 39. Werneke MW, Hart DL, Resnik L, Stratford PW, Reyes A. Centralization: prevalence and effect on treatment outcomes using a standardized operational definition and measurement method. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 2008; 38: 116-125.
- 40. Albert HB, Hauge E, Manniche C. Centralization in patients with sciatica: are pain responses to repeated movement and positioning associated with outcome or types of disc lesions? *Eur. Spine J.* 2012; 21: 630-636.
- 41. May S, Aina A. Centralization and directional preference: A systematic review. *Man Ther.* 2012; 17: 497-506.
- 42. Albert HB, Manniche C. The efficacy of systematic active conservative treatment for patients with severe sciatica: a single-blind, randomized, clinical, controlled trial. *Spine (Phila Pa 1976)* 2012; 37: 531-542.
- 43. Svensson GL, Wendt GK, Thomee R. A structured physiotherapy treatment model can provide rapid relief to patients who qualify for lumbar disc surgery: A prospective cohort study. *J Rehabil Med* 2014; 46: 233-240.
- 44. Limbäck Svensson G. Evaluation of a structured physiotherapy treatment model for patients with lumbar disc herniation [Doctoral thesis]. Gothenburg, Sweden: University of Gothenburg; 2013.
- 45. Benjaminsson O, Biguet G, Arvidsson I, Nilsson-Wikmar L. Recurrent low back pain: relapse from a patients perspective. *J Rehabil Med* 2007; 39: 640-645.
- 46. Slade SC, Molloy E, Keating JL. People with non-specific chronic low back pain who have participated in exercise programs have preferences about exercise: a qualitative study. *Aust J Physiother* 2009; 55: 115-121.
- 47. Corbett M, Foster NE, Ong BN. Living with low back pain-Stories of hope and despair. *Soc. Sci. Med.* 2007; 65: 1584-1594.
- 48. Crowe M, Whitehead L, Gagan MJ, Baxter GD, Pankhurst A, Valledor V. Listening to the body and talking to myself - the impact of chronic lower back pain: a qualitative study. *Int. J. Nurs. Stud.* 2010; 47: 586-592.
- 49. Sjöström R, Melin-Johansson C, Asplund R, Alricsson M. Barriers to and possibilities of returning to work after a multidisciplinary rehabilitation programme. A qualitative interview study. *Work* 2011; 39: 243-250.
- 50. Williamson J, Bulley C, Coutts F. What do patients feel they can do following lumbar microdiscectomy? A qualitative study. *Disabil. Rehabil.* 2008; 30: 1367-1373.
- 51. Limbäck Svensson G, Kjellby Wendt G, Thomee R, Danielson E. Patients' experience of health three years after structured physiotherapy or surgery for lumbar disc herniation. *J Rehabil Med* 2013; 45: 293-299.