

Risikfaktorer för kvarstående smärta efter ortopedisk kirurgi

GUNILLA BRODDA JANSEN, docent, verksamhetschef, enheten för rehabiliteringsmedicin, institutionen för kliniska vetenskaper, Karolinska institutet, Stockholm; PBM gunilla.brodda.jansen@ki.se
HENRIK LUNDBLAD, med dr, överläkare, ortopedkliniken, Karolinska universitetssjukhuset, Stockholm
OLA ROLFSON, med dr, överläkare, Svenska höftprotesregistret

HELENA BRISBY, professor, överläkare, ortopedkliniken, Sahlgrenska universitetssjukhuset, Göteborg
BJÖRN RYDEVIK, professor, överläkare, ortopedkliniken, Sahlgrenska universitetssjukhuset, Göteborg; de tre sistnämnda avdelningen för ortopedi, Sahlgrenska akademien, Göteborgs universitet

Många elektiva ortopediska ingrepp görs på indikationen långvarig smärta i rörelseorganen. Smärtan medför funktionsinskränkningar och försämrade livskvalitet. Mot denna bakgrund är det otillfredsställande att en betydande del av patienterna har problem med kvarstående smärta postoperativt. Det har visats att ca 25 procent av patienter som remitteras till smärtklinik har kvarstående smärta efter kirurgi. Dessa patienter rapporterar ofta avsaknad av förbättring och fortsatt smärta och/eller nedsatt livskvalitet [1, 2].

Den postoperativa kvarstående smärtan kan bero på en mängd faktorer. Indikation, metod och eventuella postoperativa komplikationer måste beaktas, likaså den viktiga frågan om det finns samverkande faktorer som kan påverka det kirurgiska resultatet [3]. Hur bra nuvarande diagnostik och behandling är varierar mellan olika ortopediska diagnoser med smärta som huvudsymtom, och i värsta fall kan den kirurgiska behandlingen medföra att ny smärta tillkommer. Mellan 5 och 60 procent av patienterna i olika studier har rapporterats utveckla någon form av postoperativ smärta som tillskrivs behandlingen eller komplikationer till den [1, 2, 4].

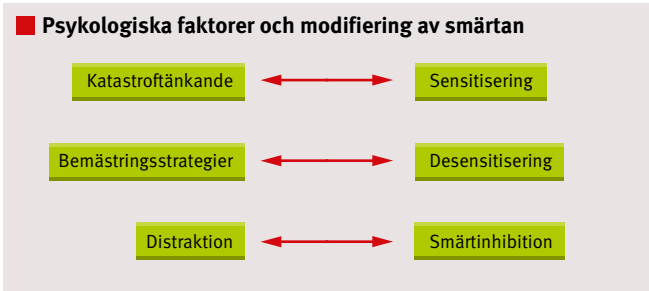
Syftet med denna artikel är att belysa riskfaktorer som predicerar fortsatt smärta efter elektiv ortopedisk kirurgi och möjligheterna till intervention när faktorerna väl uppmärksammas.

Kliniska och smärtfysiologiska faktorer

Faktorer som angetts öka risken för fortsatt långvarig smärta efter kirurgi är bl a lång preoperativ smärtduration, vissa typer av ingrepp och kvinnligt kön. Som exempel kan nämnas diskbräckskirurgi, där långvarig preoperativ smärta kan leda till ett sämre långtidsresultat [5-7].

Även sociala och psykologiska faktorer som depression, ångest, oro och katastroftänkande [1, 3, 8] spelar en avgörande roll avseende risken för kvarstående smärta, oavsett kirurgisk teknik [8, 9]. Patienter som uppvisar hög experimentell smärtekänslighet (tex preoperativt visad låg tröskel för smärtsam stimulering) anger i högre grad högre smärtintensitet, rädsla och katastroftänkar inför och efter ett kirurgiskt ingrepp än patienter med låg experimentell smärtekänslighet. De förstnämnda har visats ha större risk för kvarstående smärta [8-10].

Ett flertal studier, inklusive data från Svenska höftprotesregistret, har också påvisat ett samband mellan depressivitet och högre rapporterad smärta, lägre funktion och lägre livskvalitet efter olika former av ortopedisk kirurgi [11-14]. Likaså



Figur 1. Psykologiska faktorer som modifierar smärtupplevelsen översatt i smärtfysiologiska termer.

har denna typ av faktorer betydelse för utfallet vid olika former av ryggkirurgi [15-19]. Man kan fråga sig i hur hög grad smärtfysiologiska mekanismer kan förklara att komorbiditet, som katastroftänkar, depression och ångest, skulle ge ökad känslighet för smärtstimuli och därmed öka risken för långvarig smärta efter kirurgi.

Flera perifera och centrala sensitiseringsmekanismer medverkar till att nervsystemet blir mer känsligt för smärtstimuli över tid [11, 20]. Det är tex visat att patienter med generaliserad långvarig smärta, som fibromyalgi, har sämre endogen smärtlindrande funktion än patienter med ett lokaliserat smärttillstånd, som höftledsartros [21]. Nervsystemets plasticitet har utforskats under decennier, och man har funnit stor förändringsbenägenhet i såväl perifer vävnad som på ryggmärgs nivå och i hjärnan [11, 20].

En patient med katastroftänkar uttrycker hög smärtintensitet perioperativt och har också större risk att utveckla långvarig smärta efter kirurgin. Detta skulle, i fysiologiska termer, kunna vara en form av central sensitisering. På samma sätt skulle bemästringsstrategier och känsla av sammanhang, som beskrivits som prediktorer för ett positivt resultat efter ortopedisk kirurgi, kunna vara uttryck för desensitisering vid smärtsamma stimuli (Figur 1). Även bristfällig smärtlindring före och under ett ingrepp kan bidra till fortsatt smärta eller utvecklandet av smärta postoperativt [22].

Knäproteskirurgi

Knäprotesoperation är som regel förenad med svår tidig postoperativ smärta, och upp till 10 procent av patienterna drabbas av oförklarad kvarstående smärta efter ingreppet [23].

I en studie undersöktes om noggrann analys av vilovärk och rörelsesmärta i knäleden före en knäprotesoperation är av värde för att predicera kvarstående smärta postoperativt [24]. Man undersökte också om radiologisk artrosgrad och his-

SAMMANFATTAT

Kvarstående smärta efter ortopedkirurgiska ingrepp utförda på grund av smärttillstånd i rörelseorganen är vanligt.

Psykologiska och smärtfysiologiska mekanismer samverkar i upplevelsen av smärta.

Lång smärtduration före kirurgin, depression eller andra psy-

kologiska och sociala faktorer påverkar risken för kvarstående smärta efter ortopedisk kirurgi.

Preoperativ utvärdering av smärtekänslighet och psykologiska riskfaktorer tillsammans med individualiserad smärtbehandling skulle kunna förbättra det kirurgiska resultatet.

»På samma sätt är det rimligt att den preoperativa bedömningen ska innehålla screening av patientens mentala hälsa.«

tologisk grad av inflammation i leden var relaterade till smärta preoperativt och 18 månader postoperativt. Resultaten visade att de som hade radiologiskt mest uttalad artros erhöll störst grad av förbättring avseende rörelsesmärta [25]. Patienter med svår vilovärk eller uppmätt låg smärtröskel före operation uppvisade större risk att drabbas av kvarstående smärta efter knäprotesoperation [24]. Sensitiseringsmekanismer skulle kunna vara orsak till sådan långvarig smärta, vilket två nyligen publicerade studier indikerar [26, 27].

Intensiv preoperativ vilovärk i knäleden är en varningssignal som bör föranleda tydlig information till patienter som ska genomgå knäprotesoperation. Patienterna bör vara införstådda med att det framför allt är rörelsesmärta som lindras för att ha en adekvat förväntan på det kirurgiska resultatet [24]. Önskvärt vore att man med hjälp av noggrann smärtebedömning kunde karakterisera dessa patienter optimalt före operation för att minska risken för långvarig smärta.

Smärtintensiteten och den postoperativa funktionsnivån kan märkbart modifieras av ett perioperativt individualiserat omhändertagande. I en studie som presenterades vid IASP-mötet (International Association for the Study of Pain) i Milano 2012 fick 16 patienter som skulle genomgå knäprotesoperation och som hade en komplex smärteproblematik (i detta fall patienter med pågående opioidmedicinering och/eller psykisk ohälsa) tillägg av en smärtekonsultbedömning preoperativt och individualiserad smärtebehandling. Dessa patienter kunde snabbare återgå i fysisk aktivitet efter operation och hade kortare vårdtid än både gruppen komplexa patienter, som fick sedvanlig smärtebehandling (n = 16), och kontrollpatienterna (n = 16; utan opioidmedicinering eller psykisk ohälsa) [28]. Genom att ta hänsyn till eventuell preoperativ sensitisering kunde man alltså få både kvalitets- (förbättrat operationsresultat) och ekonomiska vinster (kortare vårdtid).

Höftproteskirurgi

Det har nu gått tio år sedan Svenska höftprotesregistret startade insamling av patientrapporterade variabler, och de flesta som opereras med höftprotes har goda resultat efter operationen med avseende på självrapporterat utfall. Efter ett år rapporterar 91 procent av alla patienter betydande smärtilindring, 89 procent att de är nöjda med resultatet och 76 procent att de har förbättrad hälsorelaterad livskvalitet.

Men varför blir inte alla helt bra och nöjda? Ötöver förklaringar som diskuterats ovan, såsom att patienten drabbas av en komplikation eller att indikationen var felaktig, kan bristande uppfyllelse av förväntningar på resultatet i vissa fall förklara missnöje efter operationen [29]. Mot bakgrund av att den individuella upplevelsen av smärta är kopplad till psykologiska fenomen har sambandet mellan oro/nedstämdhet och utfall efter operation studerats med hjälp av data från Svenska höftprotesregistret.

I en studie användes data från registrets uppföljningsprogram med patientrapporterat utfall för att testa hypotesen att oro/nedstämdhet, som är en av fem dimensioner i EQ-5D-instrumentet, kan förutsäga resultatet efter höftprotesoperation [30]. Av över 6 000 patienter med höftartros uppgav 42 procent någon grad av oro/nedstämdhet i EQ-5D-enkäten. De som skattade sig som oroliga/nedstämda hade mer smärta och sämre hälsorelaterad livskvalitet både före och efter operationen. Efter justering för ålder, kön och samsjuklighet var oro/nedstämdhet associerad med lägre smärtilindring och mindre

grad av nöjdhet med resultatet av ingreppet vid ettårsuppföljningen. I en annan studie samkördes data från Svenska höftprotesregistret med Läkemedelsregistret [31]. Av totalt över 13 000 patienter med höftartros, som hade fyllt i uppföljningsformuläret både före och ett år efter operationen, hade 13 procent hämtat ut recept på antidepressiv medicinering under ett år före operationen. Dessa patienter hade sämre tillfredsställelse, sämre smärtilindring och sämre hälsorelaterad livskvalitet ett år postoperativt än de som inte hade använt antidepressiv medicinering före operationen.

Av resultaten i dessa studier dras slutsatsen att man bör vara observant på att patientens psykiska hälsa kan påverka smärteupplevelse och hälsorelaterad livskvalitet och att risken för sämre resultat efter operation är större vid förekomst av oro och nedstämdhet.

Det är inte kontroversiellt att avvakta med protesoperation om patienten har riskfaktorer som okontrollerad hypertoni, instabil angina, anemi eller oreglerad diabetes. Utredning och åtgärd av sådana behandlingsbara riskfaktorer är en självklarhet för att patienten ska vara i optimalt skick inför kirurgi. På samma sätt är det rimligt att den preoperativa bedömningen ska innehålla screening av patientens mentala hälsa. Genom en enkel anamnesupptagning kan man identifiera viktiga riskfaktorer för kvarvarande smärta och missnöje efter höftprotesoperation.

Ryggkirurgi

Liksom för ledproteskirurgi finns ett nationellt kvalitetsregister (Swespine) för ryggkirurgi [32] som ger möjlighet att följa och analysera effekten av olika ingrepp. Majoriteten av dem som genomgår ryggkirurgiska ingrepp förbättras signifikant. I årsrapporten från 2012 (20 år efter att registret startade) rapporterade 64–81 procent av patienterna att de var nöjda med operationsresultatet två år postoperativt: diskbräck 81 procent, central spinal stenosis 66 procent, spondylolistes 72 procent och långvarig ryggsmärta (degenerativ disksjukdom) 75 procent [32]. Begreppet ryggkirurgi innefattar en mängd diagnoser och ingrepp, där likheter ses men också skillnader avseende riskfaktorer för kvarstående smärta.

Smärtan vid ryggkirurgiska diagnoser kan vara av två typer, nociceptiv, eller – om nervvävnad påverkas – neurogen, vilket gör smärtanalysen komplex. Dessutom är det inte ovanligt med en kombination av dessa båda typer, och detta bör man ta hänsyn till då patienten informeras om vad kirurgen avser att påverka. Vid operation för t ex diskbräck i ländryggen är syftet framför allt att behandla ischiassmärta, medan påverkan på eventuell ryggsmärta är mer oförutsägbar. Långvarig duration av smärta preoperativt har för flera patientgrupper som genomgår ryggkirurgiska ingrepp visats öka risken för fortsatt smärta postoperativt. Detta är visat för patienter som opereras för diskbräck [5-7] och spinal stenosis [33, 34] men tycks inte gälla dem som opereras för spondylolistes [34].

Psykologiska och personlighetsrelaterade faktorer har även analyserats i relation till kirurgisk behandling av olika smärtilstånd i ryggen [9, 15-17]. Preoperativ förekomst av depression och ångest har visats vara förenad med sämre postoperativt resultat när det gäller lindring av smärta i rygg och/eller nedre extremiteter och påverkan på livskvalitet [19]. Det finns dock motsägande data; t ex visas i en aktuell studie att effekten av ryggkirurgi är lika bra oavsett grad av nedstämdhet, dvs graden av förbättring är lika stor [35].

Sociala faktorer har också beskrivits ha betydelse. Vid uppföljning av patienter som opererats för spinal stenosis uppvisade patienter som beskrev hög känsla av sammanhang, bättre postoperativ funktion och lägre grad av depressivitet än patienter med låg känsla av sammanhang [36].

Patienternas förväntan på det kirurgiska resultatet har också visats vara viktig för resultatet [37, 38]. Exempelvis upp-

KLINIK & VETENSKAP ÖVERSIKT

levde patienter med realistiska förväntningar avseende smärta och funktion efter lumbal diskbräckskirurgi tillfredsställelse med operationsresultatet [38]. Patienter med pågående preoperativ smärtmedicinering med opioider har ofta utpekats som en grupp med sämre chans till förbättring av smärtkirurgi. I en aktuell studie hade diskbräckspatienter med preoperativt bruk av opioider lika bra resultat avseende smärta och livskvalitet fyra år postoperativt som de som inte använde sådan medicinering preoperativt (mer än 500 patienter ingick i varje grupp) [39].

På senare år har även uppmärksamhet riktats mot effekterna av cigarettrökning i relation till smärta och smärtupplevelse [40]. Nikotin kan ha en kortvarig analgetisk effekt, medan långvarig cigarettrökning kan ha motsatt effekt, dvs öka smärtupplevelsen. I en stor multicenterstudie där prediktorer för operationsresultatet vid lumbal spinal stenosis analyserades visades att rökning var den enskilt mest negativa prediktorn för förbättring mätt med Oswestry Disability Index (ODI) [41]. Man har också visat att flera utfallsmått var sämre två år efter kirurgi för spinal stenosis hos rökare än hos icke-rökare [42].

Även när det gäller andra ryggkirurgiska ingrepp har rökning visats ha negativ effekt på långtidsresultatet. I den senaste årsrapporten från Swespine [32] visades att rökning har negativ effekt på långtidsresultatet (fem år) avseende smärta vid operation med diskprotes i ländryggen. Nyligen rapporterade också en svensk studie att rökning var en av två faktorer (den andra var grad av smärta preoperativt) som påverkade långtidsresultatet i form av rapporterad smärta tio år efter operation för halsryggsdiskbräck [43]. Således finns det anledning att preoperativt uppmärksamma om en patient är rökare och att informera om att rökstopp kan leda till bättre resultat efter en ryggoperation, inte bara avseende minskad komplikationsrisk och förbättrade läkningsbetingelser utan också avseende möjligheten att förbättras smärtmässigt. Det ska dock noteras att kunskapen är ofullständig rörande preoperativt rökstopp i relation till risk för kvarstående postoperativ smärta, och inget kausalsamband har visats.

För att uppnå optimalt resultat hos patienter som planeras för ryggkirurgi är, sammanfattningsvis, analys av smärtan, efterföljande adekvat per- och postoperativ smärtlindring,

identifiering och behandling av psykologiska faktorer, en bra vårdkedja, råd om och hjälp med att sluta röka samt noggrann information avseende förväntat resultat av största vikt.

Preoperativ bedömning och intervention

Det kan tyckas självklart att en person som preoperativt är »vid god vigör« psykiskt och fysiskt har större chans att få ett bra resultat efter operation än en person med stor rädsla och ångest inför ingreppet. Patienten bedöms somatiskt preoperativt av kirurg och anestesilog, men faktorer av »mjukare« valör bedöms inte regelmässigt eller på ett standardiserat sätt preoperativt.

Depression, nedstämdhet, ångest och katastroftänkande kan grovt bedömas med relativt enkla instrument, t ex HADS (Hospital anxiety depression scale), PCS (Pain catastrophizing scale), FABQ (Fear avoidance beliefs questionnaire) och SF-36. Vissa av dem används delvis redan i dag i somliga kvalitetsregister. Instrumenten skulle kunna användas mer rutinemässigt preoperativt för att individualisera per- och postoperativ smärtlindring och även för att ta hänsyn till eventuella psykologiska riskfaktorer och på så sätt ge möjlighet till intervention som eventuellt kan minska risken för kvarstående smärta efter kirurgi.

Genom att arbeta multimodalt och »gränsöverskridande« även under den preoperativa processen bör man kunna optimera förutsättningarna för ett gott postoperativt resultat på både kort och lång sikt.

Konklusion

Med stöd av forskning drar vi slutsatsen att det är rimligt att anta att risken för kvarstående postoperativ smärta kan minskas genom ett omhändertagande där faktorer som patientens beskrivning av smärtan och individuella, psykologiska och sociala aspekter beaktas.

■ *Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.*

SUMMARY

Long standing pain is one of the main indications for elective orthopaedic surgery such as hip replacement, knee replacement and spine surgery, but many patients still report pain long time after surgery. Both physiological and psychological factors (depression, fear of movement and catastrophic thoughts) may interact in such situations. The duration of preoperative pain and social factors also affect the risk for remaining pain after the operation. By evaluating the patients' sensitivity for pain and assessing psychological risk factors using validated assessment tools before surgery, it should be possible to improve the surgical result regarding postoperative pain and function.

REFERENSER

1. Nilsson Mjölbo H, Werner M, Rudin Å. Prediktion av postoperativ smärta ger nya möjligheter. *Läkartidningen*. 2011;108;1244-7.
2. Johansen A, Romundstad L, Nielsen CS, et al. Persistent postsurgical pain in a general population: prevalence and predictors in the Tromsø study. *Pain*. 2012;153:1390-6.
3. Hinrichs-Rocher A, Schulz K, Järvinen I, et al. Psychosocial predictors and correlates for chronic post-surgical pain. *Eur J Pain*. 2009;13:719-30.
4. Haroutiunian S, Nikolajsen L, Brix Finnerup N, et al. The neuropathic component in persistent postsurgical pain: a systematic literature review. *Pain*. 2013;154:95-102.
5. Silverplats K, Lind B, Zoëga B, et al. Clinical factors of importance for outcome after lumbar disc herniation surgery: long-term follow-up. *Eur Spine J*. 2010;19(9):1459-67.
6. Rihn JA, Hilibrand AS, Radcliff K, et al. Duration of symptoms resulting from lumbar disc herniation: effect on treatment outcomes: analysis of the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT). *J Bone Joint Surg Am*. 2011;93(20):1906-14.
7. Quon JA, Sobolev BG, Levy AR, et al. The effect of waiting time on pain intensity after elective surgical lumbar discectomy. *Spine J*. 2013;13(12):1736-48.
8. Pinto PR, McIntyre T, Ferrero R, et al. Risk factors for moderate and severe persistent pain in patients undergoing total knee and hip arthroplasty: a prospective predictive study. *PLoS One*. 2013;8(9):e73917.
9. Seebach C, Kirkhart M, Lating J, et al. Examining the role of positive and negative affect in recovery from spine surgery. *Pain*. 2012;153:518-25.
10. Biring GS, Masri BA, Gredarius NV, et al. Predictors of quality of life outcomes after revision total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 2007;89(11):1446-51.
11. Wilder-Smith O, Tassonyi E, Arendt-Nielsen L. Preoperative back pain is associated with diverse manifestations of central neuroplasticity. *Pain*. 2002;97:189-94.
12. Sullivan M, Tanzer M, Stanish W, et al. Psychological determinants of problematic outcomes following total knee arthroplasty. *Pain*. 2009;143:123-9.
13. den Boer J, Oostendorp R, Beems T, et al. Reduced work capacity after lumbar disc surgery: the role of cognitive-behavioral and work-related risk factors. *Pain*. 2006;126(1-3):72-8.
14. Rolfson O, Kärrholm J, Dahlberg LE, et al. Patient-reported outcomes in the Swedish Hip Arthroplasty Register: results of a nationwide prospective observational study. *J Bone Joint Surg Br*. 2011;93(7):867-75.
15. Aalto T, Malmivaara A, Kovacs F, et al. Preoperative predictors for postoperative clinical outcome in lumbar spinal stenosis: systematic review. *Spine*. 2006;31(18):E648-63.
16. Sinikallio S, Aalto T, Airaksinen O, et al. Depression is associated with a poorer outcome of lumbar spinal stenosis surgery: a two-year prospective follow-up study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011;36(8):677-82.
17. Trief PM, Grant W, Fredrickson B. A prospective study of psychological predictors of lumbar surgery outcome. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25(20):2616-21.
18. Celestin J, Edwards RR, Jamison RN. Pretreatment psychosocial variables as predictors of outcomes following lumbar surgery and spinal cord stimulation: a systematic review and literature synthesis. *Pain Med*. 2009;10(4):639-53.
19. Daubs MD, Norvell DC, McGuire R, et al. Fusion versus nonoperative care for chronic low back pain: do psychological factors affect outcomes? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011;36(21 Suppl):S96-109.
20. Phillips K, Clauw DJ. Central pain mechanisms in chronic pain states – maybe it is all in their head. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2011;25(2):141-54.
21. Kosek E, Ordeberg G. Lack of pressure pain modulation by heterotopic noxious conditioning stimulation in patients with painful osteoarthritis before, but not following surgical pain relief. *Pain*. 2000;88(1):69-78.
22. Clarke H, Woodhouse LJ, Kennedy D, et al. Strategies aimed at preventing chronic post-surgical pain: comprehensive perioperative pain management after total joint replacement surgery. *Physiother Can*. 2011;63(3):289-304.
23. Wyld V, Dieppe P, Hewlett S, et al. Total knee replacement: is it really an effective procedure for all? *Knee*. 2007;14(6):417-23.
24. Lundblad H, Kreicbergs A, Jansson KA. Prediction of persistent pain after total knee replacement for osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Br*. 2008;90(2):166-71.
25. Lundblad H, Kreicbergs A, Söderlund V, et al. The value of preoperative grade of radiographic and histological changes in predicting pain relief after total knee arthroplasty for osteoarthritis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20(9):1815-21.
26. Thorgaard Skou S, Graven-Nielsen T, Rasmussen S, et al. Widespread sensitization in patients with chronic pain after revision total knee arthroplasty. *Pain*. 2013;154:1588-94.
27. Lunn TH, Gaarn-Larsen L, Kehlet H. Prediction of postoperative pain by preoperative pain response to heat stimulation in total knee arthroplasty. *Pain*. 2013;154(9):1878-85.
28. Charry O, Karlen E, Peltier C, et al. Preoperative evaluation for acute management following orthopedic surgery [abstract]. *IASP World Congress of Pain, Milano*, 27-31 aug 2012.
29. Anakwe RE, Jenkins PJ, Moran M. Predicting dissatisfaction after total hip arthroplasty: a study of 850 patients. *J Arthroplasty*. 2011;26(2):209-13.
30. Rolfson O, Dahlberg LE, Nilsson JA, et al. Variables determining outcome in total hip replacement surgery. *J Bone Joint Surg Br*. 2009;91(2):157-61.
31. Greene ME, Rolfson O, Gordon M, et al. Does the use of antidepressants predict outcomes following total hip replacement surgery? [abstract]. *American Association of Orthopaedic Surgeons Annual Meeting 2012, San Diego*, 7-11 feb 2012.
32. Strömqvist B, Fritzell P, Hägg O, et al; Swedish Society of Spinal Surgeons. Swespine: the Swedish spine register: the 2012 report. *Eur Spine J*. 2013;22(4):953-74.
33. Sigmundsson FG, Kang XP, Jönsson B, et al. Prognostic factors in lumbar spinal stenosis surgery. *Acta Orthop*. 2012;83(5):536-42.
34. Radcliff KE, Rihn J, Hilibrand A, et al. Does the duration of symptoms in patients with spinal stenosis and degenerative spondylolisthesis affect outcomes?: analysis of the Spine Outcomes Research Trial. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011;36(25):2197-210.
35. Maratos EC, Trivedi R, Richards H, et al. Psychological distress does not compromise outcome in spinal surgery. *Br J Neurosurg*. 2012;26(4):466-71.
36. Sinikallio S, Lehto S, Aalto T, et al. Low sense of coherence interferes with lumbar spinal stenosis patients' postoperative recovery: a prospective one-year follow-up study. *J Health Psychol*. 2011;16(5):783-93.
37. Soroceanu A, Ching A, Abdu W, et al. Relationship between preoperative expectations, satisfaction, and functional outcomes in patients undergoing lumbar and cervical spine surgery: a multicenter study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012;37(2):E103-8.
38. Rönnberg K, Lind B, Zoëga B, et al. Patients' satisfaction with provided care/information and expectations on clinical outcome after lumbar disc herniation surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32(2):256-61.
39. Radcliff K, Freedman M, Hilibrand A, et al. Does opioid pain medication use affect the outcome of patients with lumbar disc herniation? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013;38(14):E849-60.
40. Shi Y, Weingarten TN, Mantilla CB, et al. Smoking and pain: pathophysiology and clinical implications. *Anesthesiology*. 2010;113(4):977-92.
41. Pearson A, Lurie J, Testes T, et al. Who should have surgery for spinal stenosis? Treatment effect predictors in SPORT. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012;37(21):1791-802.
42. Sandén B, Försth P, Michaëlsson K. Smokers show less improvement than nonsmokers two years after surgery for lumbar spinal stenosis: a study of 4555 patients from the Swedish spine register. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011;36(13):1059-64.
43. Hermansen A, Hedlund R, Vavruch L, et al. Positive predictive factors and subgroup analysis of clinically relevant improvement after anterior cervical decompression and fusion for cervical disc disease: a 10- to 13-year follow-up of a prospective randomized study: clinical article. *J Neurosurg Spine*. 2013;19(4):403-11.