

Statusartikel

Muskuloskeletale smerter blandt kirurger

Claus Kjærgaard^{1, 2}, Annett Dalbøge³, Pascal Madeleine⁴ & Tommy Kjærgaard Nielsen^{1, 2, 5}

1) Klinisk Institut, Aalborg Universitet, 2) Nyre- og Urinvejskirurgisk Forskning, Aalborg Universitetshospital, 3) Arbejds- og Miljømedicin, Aarhus Universitetshospital, 4) Institut for Medicin og Sundhedsteknologi, Aalborg Universitet, 5) Klinisk Kræftforskningscenter, Aalborg Universitetshospital

Ugeskr Læger 2025;187:V04250290. doi: 10.61409/V04250290

HOVEDBUDSKABER

- Muskuloskeletale smerter er meget udbredte blandt kirurger og påvirker især lænderyggen, nakken og skuldrene.
- Forekomsten af muskuloskeletale smerter fremstår højest ved traditionel minimalt invasiv kirurgi, næsthøjest ved robotassisteret kirurgi og lavest ved åben kirurgi.
- Forebyggelse kræver formentlig en flerstrengt tilgang, der kombinerer ergonomiske forbedringer, træning og organisatorisk støtte.

Arbejdsrelaterede muskuloskeletale smerter er et velkendt fænomen blandt kirurger, som i stigende grad tiltrækker opmærksomhed [1-4]. De defineres som smerter i muskler, led, sener og nerver, der opstår eller forværres af arbejdsrelaterede belastninger [5], og påvirker ikke kun kirurgernes helbred i form af smerter og nedsat livskvalitet, men kan også medføre konsekvenser for kirurgens karriereforløb, arbejdsstyrkens robusthed og dermed potentielt for patientbehandlingen [2, 6].

Denne artikels formål er at beskrive den nuværende status for forekomsten, risikofaktorerne og forebyggelsesstrategierne for muskuloskeletale smerter blandt kirurger med særlig fokus på nyere forskningsresultater og perspektiver for fremtidige interventioner. Artiklen har desuden til hensigt at belyse denne ofte oversete tilstand og at inspirere til udviklingen af mere effektive forebyggelses- og behandlingsstrategier. Således fremstår problemets forekomst og konsekvenser som særligt bekymrende, givet de såvel personlige som samfundsmæssige investeringer, der indgår i uddannelsen af kirurger [7].

Forekomst

Der foreligger evidens for, at muskuloskeletale smerter er særdeles udbredte blandt kirurger [1-4]. Således rapporterede 68% af kirurgerne smerter i bevægeapparatet ifølge en metaanalyse på tværs af

kirurgiske specialer [1]. Forekomsten varierer betydeligt afhængigt af den anvendte kirurgiske teknik. Åben kirurgi er generelt forbundet med en lavere forekomst af smerter sammenlignet med minimalt invasiv kirurgi, antageligt med baggrund i muligheden for større bevægelsesfrihed og løbende tilpasning af arbejdsstillinger [1, 2]. Den højere forekomst af smerter ved minimalt invasiv kirurgi, f.eks. laparaskopi (**Figur 1**) og endoskopi (**Figur 2**), begrundes med en højere grad af statiske og akavede arbejdspositioner [1, 3, 4]. Specifikt er kirurger, der udfører minimalt invasiv kirurgi, tre til fem gange mere tilbøjelige til at opleve nakke- eller skuldersmerter sammenlignet med kirurger, der udfører åben kirurgi [1]. Robotassisteret kirurgi rapporteres at reducere smerteforekomsten sammenlignet med traditionel minimalt invasiv kirurgi, hvilket tilskrives forbedret instrumentkontrol og muligheden for en ergonomisk forbedret arbejdsstilling. Dog rapporteres fortsat en høj forekomst af smerter, sandsynligvis betinget af statisk konsolarbejde [1, 3, 4].

FIGUR 1 Laparoskopi med patient i sideleje, hvor kirurgerne arbejder side om side og dermed undgår at række ind over hinanden, hvilket kan medvirke til at reducere langvarige, statiske arbejdsstillinger, specielt for assistenten. For at undgå u hensigtsmæssige nakkestillinger er det vigtigt, at monitor(er) er indstillet foran kirurgen med en 10-15 grader vinkel fra øjenhøjde, og/eller at der anvendes skamler for at udligne en evt. højdeforskel. Foto: Marc Gjærn Weiss.



FIGUR 2 Fleksibel endoskopi af de øvre urinveje kendetegnes ved, at kirurgen har brug for at være iført blyforklæde (ekstra vægt på ca. 10 kg) samt orienterer sig i forhold til brugen af forskelligt udstyr (bl.a. røntgengennemlysning, guidewires og laser). Procedurerne kan føre til langvarige, statiske arbejdsstillinger og belastning af overkroppen. Foto: Lene Sørensen.



Smerter blandt kirurger kan forekomme i én eller flere anatomiske regioner. En dansk undersøgelse har vist, at 77% af kirurger, der udfører minimalt invasiv kirurgi, rapporterede smerter i flere regioner, 13% rapporterede smerter i blot én region, mens kun 10% var smertefri [8]. På tværs af kirurgiske specialer findes, at lænderyg, nakke og skuldre er de mest påvirkede anatomiske regioner [1, 3]. Kvindelige kirurger afrapporterer oftere muskuloskeletale smerter end deres mandlige kolleger,

hvilket bl.a. kan have baggrund i en høj grad af one-size-fits-all-udstyr beregnet til mænd samt biologiske forskelle [2, 4, 9, 10]. Sammenhængen mellem kirurgisk anciennitet og forekomst af smerter fremstår mere uklar, idet flere studier finder den højeste forekomst blandt yngre kirurger, mens få studier finder øget forekomst blandt ældre kirurger [2, 4, 9]. Sammenlignes der med andre erhverv, har kirurger en høj forekomst af muskuloskeletale smerter, som er på niveau med f.eks. bygningsarbejdere [11].

Risikofaktorer

Udviklingen af smerter, vurderes at være multifaktorielt betinget og påvirkeligt af biomekaniske, psykologiske og sociale faktorer [5, 12]. På tværs af kirurgiske specialer beskriver litteraturen en række risikofaktorer. Gennemgående rapporteres arbejdsrelaterede biomekaniske risikofaktorer hyppigt som værende statiske og uhensigtsmæssige positioner, gentagne bevægelser samt operationernes type, varighed og hyppighed [4, 9, 13]. Ergonomisk uhensigtsmæssige arbejdsforhold, herunder indstillinger af skærme, instrumenter og operationsborde, bidrager også i væsentlig grad [6, 13].

Litteraturen påpeger også, at ansvar og præstationskrav kan bidrage til stress og udbændthed, som kan være medvirkende faktorer til fysiske smerter [6, 13], ligesom både fysisk og mental træthed har indflydelse [1, 2]. Ydermere påpeger visse studier, at en kultur med formodet underrapportering af smerter ender med at bidrage til udvikling af kroniske smerter grundet manglende forebyggelse og behandling [6, 9]. Strukturen af arbejdstider og pauser, den organisatoriske støtte til ergonomi, træning og forebyggende interventioner, samt kollegiale forhold og gensidige forventninger er også beskrevet at øge risikoen [1, 4, 6].

Konsekvenser

Arbejdsrelaterede muskuloskeletale smerter påvirker ikke kun kirurgernes smerteniveau og livskvalitet, men kan også have negativ påvirkning på den arbejdsmæssige produktivitet og potentielt for præcisionen af kirurgiske indgreb [14, 15]. Der er desuden indikationer på, at smerterne kan påvirke valget af kirurgisk metode [16, 17]. Der eksisterer dog umiddelbart ingen klar evidens for, om kirurgers smerter påvirker de kirurgiske resultater. Et studie baseret på selvrapporterede data fra kirurger fandt således ingen registrerede komplikationer hos patienter, der var relateret til træthed eller muskuloskeletale smerter [18].

Yderligere konsekvenser omfatter stress, udbændthed og nedsat jobtilfredshed [19], hvilket potentielt medfører tabt produktivitet, øget sygefravær, ændringer i praksis og tidlig pension. Således rapporterer op til 12% af kirurger sygedage, orlov, praksisændringer eller tidlig pension med baggrund i muskuloskeletale smerter [11], mens op til 9% ophører med kirurgi [20, 21]. I et samfund med nuværende og fremtidigt stigende mangel på speciallæger udgør disse konsekvenser en væsentlig og alvorlig udfordring [22].

Forebyggelse

Flere tiltag er blevet foreslået i forhold til reduktion af muskuloskeletale smerter hos kirurger, herunder ergonomisk træning [13, 23], aktive mikropauser [24, 25], fysisk træning [26], brug af exoskeletter [27] samt redesign af kirurgiske instrumenter og operationsstuer [28]. Der mangler fortsat evidens for effekten af de enkelte tiltag samt en kombination af flere tiltag.

Resultaterne vedrørende effekten af ergonomiske vejledninger indikerer, at det primære fokus er at holde de anatomiske regioner i en neutral arbejdsstilling så vidt muligt. Mange kirurger efterspørger desuden mere ergonomisk vejledning og uddannelse, men tilgængeligheden af sådanne tilbud rapporteres som begrænset, og det indgår ikke som standard i den kirurgiske speciallægeuddannelse [13, 23].

Aktive mikropauser af få sekunder eller minutters varighed anbefales ofte i forbindelse med kirurgiske procedurer, når dette er muligt, og kan bidrage til en reduktion af muskuloskeletale smerter. Antagelsen er, at korte afbrydelser fra fysisk belastende arbejde ændrer muskelbelastningen og dermed mindsker risikoen for muskuloskeletale smerter [29]. De aktive mikropauser består oftest af kortvarige og simple stræk- eller træningsøvelser [24, 25].

Effekterne af fysisk træning, udført i såvel arbejdstiden som i fritiden, på muskuloskeletale smerter er også undersøgt. Dette ud fra viden om, at styrketræning kan mindske smerter [30]. Det er bl.a. testet som minimum 3 × 30 minutters træning pr. uge og har vist at medføre en reduktion af muskuloskeletale smerter [26].

Exoskeletter er biomekaniske hjælpemidler designet til at reducere fysiske belastninger ved at støtte kroppens led og muskler. De fremviser et vist potentiale for at mindske kirurgers arbejdsbelastninger, men brugen heraf er stadig på et meget tidligt stadie [27].

Ergonomiske tiltag, herunder optimering af både kirurgiske instrumenter og operationsstuens indretning, har også potentiale for at reducere arbejdets fysiske belastninger. Dette kan opnås gennem flere ergonomiske tiltag, såsom optimal placering af visuelle displays, strategisk positionering af udstyr og designforbedringer af kirurgiske instrumenters greb og funktionalitet [28].

Den tiltagende brug af robotkirurgi (**Figur 3**) antages også at kunne reducere forekomsten af smerter, men metodiske udfordringer, f.eks. manglende kontrol for kirurgens erfaringsniveau, gør det vanskeligt at konkludere på den langsigtede effekt [3].

FIGUR 3 Ved robotkirurgi betjener kirurgen instrumenter og kamera fra en konsol, der giver mulighed for individuel ergonomisk tilpasning. Ofte er der tale om længerevarende operationer, hvilket kan resultere i langvarige, statiske stillinger samt en høj belastning af fingrenes muskler og led. Foto: Tommy Kjærgaard Nielsen.



Implementering af ovenstående tiltag kan bidrage til et forbedret arbejdsmiljø for kirurger. Det er dog væsentligt at anerkende, at i en hverdag, hvor kirurgens primære fokus er på patienten og procedures udførelse, vil der altid være en afvejning mellem anbefalinger og praktisk anvendelighed. Ydermere bør det understreges, at mange studier på dette område har metodiske udfordringer, bl.a. i form af afhængighed af selvrapportering, fravær af kontrolgrupper, små sample sizes og kort

opfølgningstid. Omvendt ses dog en vis ensartethed i resultaterne i form af smertereduktion.

Konklusion og perspektivering

Et øget fokus på arbejdsrelaterede muskuloskeletale smerter blandt kirurger er vigtig for at sikre kirurgernes helbred og sundhedssystemets fortsatte effektivitet. Forekomsten af muskuloskeletale smerter er hyppigt beskrevet som høj, antallet af studier inden for området er steget markant de seneste ti år, og litteraturen identificerer en række væsentlige risikofaktorer.

Selv om der foreligger løsningsforslag på at reducere forekomsten af muskuloskeletale smerter, mangler der fortsat viden om, hvilke løsninger der er mest effektive for hvilke kirurger, samt hvordan disse løsninger bedst implementeres i praksis og vurderes i en drift- og omkostningseffektiv kontekst. Fremtidige studier kan med fordel fokusere på en systematisk evaluering af eksisterende strategier, udvikling af målrettede og effektive forebyggelsestiltag samt en optimering af behandlingsmuligheder ved muskuloskeletale smerter.

Kommende forskning bør desuden adressere den metodologiske heterogenitet, der aktuelt præger den foreliggende litteratur vedrørende smerteforekomst, samt systematisk afdække specialespecifikke og geografiske forskelle. Yderligere undersøgelser af risikofaktorer og disses udvikling over tid vil også kunne bidrage væsentligt til forståelsen af muskuloskeletale smerter opståen og progression.

En tværfaglig indsats mellem kirurger, forskere og ledelse er således nødvendig for at implementere evidensbaserede løsninger, der værner om arbejdsmiljøet og bevarer kirurgisk præcision og effektivitet.

Korrespondance *Claus Kjærgaard*. E-mail: clauskja@dcm.aau.dk

Antaget 24. juli 2025

Publiceret på ugeskriftet.dk 22. september 2025

Interessekonflikter CK oplyser økonomisk støtte fra eller interesse i Karen Elise Jensens Fond. TKN oplyser økonomisk støtte fra eller interesse i MSD, Ipsen, Astellas, Bayer. Alle forfattere har indsendt ICMJE Form for Disclosure of Potential Conflicts of Interest. Disse er tilgængelige sammen med artiklen på ugeskriftet.dk.

Referencer findes i artiklen publiceret på ugeskriftet.dk

Artikelreference Ugeskr Læger 2025;187:V04250290

doi [10.61409/V04250290](https://doi.org/10.61409/V04250290)

Open Access under Creative Commons License [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

SUMMARY

Musculoskeletal pain among surgeons

Work-related musculoskeletal pain is common among surgeons, with up to 68% experiencing pain, mainly in the lower back, neck, and shoulders. Minimally invasive procedures increase the risk

compared with open surgery, while robot-assisted techniques appear less harmful. Key physical risk factors include static postures, awkward positions, and long-lasting surgeries. Productivity, career longevity, and healthcare efficiency may be impacted. Preventive strategies lack strong evidence, highlighting the need for further research to develop effective and cost-efficient solutions as argued in this review.

REFERENCER

1. Stucky C-CH, Cromwell KD, Voss RK, et al. Surgeon symptoms, strain, and selections: systematic review and meta-analysis of surgical ergonomics. *Ann Med Surg (Lond)*. 2018;27:1-8. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2017.12.013>
2. Alleblas CCJ, de Man AM, van den Haak L, et al. Prevalence of musculoskeletal disorders among surgeons performing minimally invasive surgery: a systematic review. *Ann Surg*. 2017;266(6):905-920. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002223>
3. Dalager T, Sogaard K, Bech KT, et al. Musculoskeletal pain among surgeons performing minimally invasive surgery: a systematic review. *Surg Endosc*. 2017;31(2):516-526. <https://doi.org/10.1007/s00464-016-5020-9>
4. El Boghdady M, Ewalds-Kvist BM. General surgeons' occupational musculoskeletal injuries: a systematic review. *Surgeon*. 2024;22(6):322-331. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2024.05.001>
5. Gregg C, Visconti VV, Albanese M, et al. Work-related musculoskeletal disorders: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Med*. 2024;13(13):3964. <https://doi.org/10.3390/jcm13133964>
6. Alostaz M, Bansal A, Gyawali P, et al. Ergonomics in spine surgery: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2024;49(16):E250-E261. <https://doi.org/10.1097/brs.0000000000005055>
7. Davis WT, Fletcher SA, Guillaumondegui OD. Musculoskeletal occupational injury among surgeons: effects for patients, providers, and institutions. *J Surg Res*. 2014;189(2):207-212.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2014.03.013>
8. Dalager T, Sogaard K, Boyle E, et al. Surgery is physically demanding and associated with multisite musculoskeletal pain: a cross-sectional study. *J Surg Res*. 2019;240:30-39. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2019.02.048>
9. Catanzarite T, Tan-Kim J, Whitcomb EL, et al. Ergonomics in surgery: a review. *Female Pelvic Med Reconstr Surg*. 2018;24(1):1-12. <https://doi.org/10.1097/SPV.0000000000000456>
10. Ge HY, Arendt-Nielsen L, Farina D, et al. Gender-specific differences in electromyographic changes and perceived pain induced by experimental muscle pain during sustained contractions of the upper trapezius muscle. *Muscle Nerve*. 2005;32(6):726-733. <https://doi.org/10.1002/mus.20410>
11. Epstein S, Sparer EH, Tran BN, et al. Prevalence of work-related musculoskeletal disorders among surgeons and interventionalists: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Surg*. 2018;153(2):e174947. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2017.4947>
12. Dunn M, Rushton AB, Mistry J, et al. The biopsychosocial factors associated with development of chronic musculoskeletal pain: an umbrella review and meta-analysis of observational systematic reviews. *PLoS One*. 2024;19(4):e0294830. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294830>
13. Tetteh E, Wang T, Kim JY, et al. Optimizing ergonomics during open, laparoscopic, and robotic-assisted surgery: a review of surgical ergonomics literature and development of educational illustrations. *Am J Surg*. 2024;235:115551. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2023.11.005>
14. Ruitenburg MM, Frings-Dresen MHW, Sluiter JK. Physical job demands and related health complaints among surgeons. *Int Arch Occup Environ Health*. 2013;86(3):271-279. <https://doi.org/10.1007/s00420-012-0763-7>

15. Esposito C, Najmaldin A, Schier F, et al. Work-related upper limb musculoskeletal disorders in pediatric minimally invasive surgery: a multicentric survey comparing laparoscopic and SILS ergonomics. *Pediatr Surg Int*. 2014;30(4):395-399. <https://doi.org/10.1007/s00383-013-3437-y>
16. Plerhoples TA, Hernandez-Boussard T, Wren SM. The aching surgeon: a survey of physical discomfort and symptoms following open, laparoscopic, and robotic surgery. *J Robot Surg*. 2012;6(1):65-72. <https://doi.org/10.1007/s11701-011-0330-3>
17. Bagrodia A, Raman JD. Ergonomics considerations of radical prostatectomy: physician perspective of open, laparoscopic, and robot-assisted techniques. *J Endourol*. 2009;23(4):627-633. <https://doi.org/10.1089/end.2008.0556>
18. Sari V, Nieboer TE, Vierhout ME, et al. The operation room as a hostile environment for surgeons: physical complaints during and after laparoscopy. *Minim Invasive Ther Allied Technol*. 2010;19(2):105-109. <https://doi.org/10.3109/13645701003643972>
19. McQuivey KS, Deckey DG, Christopher ZK, et al. Surgical ergonomics and musculoskeletal pain in orthopaedic surgery residents: a multicenter survey study. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev*. 2021;5(3):e20.00119. <https://doi.org/10.5435/JAAOSGlobal-D-20-00119>
20. Park AM, Lee GP, Seagull FJ, et al. Patients benefit while surgeons suffer: an impending epidemic. *J Am Coll Surg*. 2010;210(3):306-313. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2009.10.017>
21. Alqahtani SM, Alzahrani MM, Tanzer M. Adult reconstructive surgery: a high-risk profession for work-related injuries. *J Arthroplasty*. 2016;31(6):1194-1198. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2015.12.025>
22. Lægeforeningen. Behovet for speciallæger: en efterspørgselsanalyse frem mod 2045, 2024. <https://laeger.dk/media/eyrdjcrct/efterspørgselsanalyse-laegeforeningen-2024.pdf> (8. apr 2025)
23. Epstein S, Tran BN, Capone AC, et al. The current state of surgical ergonomics education in U.S. surgical training: a survey study. *Ann Surg*. 2019;269(4):778-784. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000002592>
24. Park AE, Zahiri HR, Hallbeck MS, et al. Intraoperative “micro breaks” with targeted stretching enhance surgeon physical function and mental focus: a multicenter cohort study. *Ann Surg*. 2017;265(2):340-346. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001665>
25. Kromberg LS, Kildebro NV, Mortensen LQ, et al. Microbreaks in laparoscopic appendectomy have no effect on surgeons' performance and well-being. *J Surg Res*. 2020;251:1-5. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.01.007>
26. Tahermanesh K, Maleki M, Moghaddam FR, et al. Effects of corrective exercises on work-related musculoskeletal disorders and quality of life in surgical residents: a pilot, quasi-experimental study. *J Surg Educ*. 2023;80(8):1121-1128. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2023.05.022>
27. Liu S, Hemming D, Luo RB, et al. Solving the surgeon ergonomic crisis with surgical exosuit. *Surg Endosc*. 2018;32(1):236-244. <https://doi.org/10.1007/s00464-017-5667-x>
28. Rogers ML, Heath WB, Uy CC, et al. Effect of visual displays and locations on laparoscopic surgical training task. *Appl Ergon*. 2012;43(4):762-767. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2011.11.010>
29. Hägg G. Static work load and occupational myalgia – a new explanation model. *Electromyogr Kinesiol*. 1991;141-144. https://www.researchgate.net/publication/310594494_Static_work_load_and_occupational_myalgia_-_A_new_explanation_model (2. apr 2025)
30. Rasmussen GHF, Madeleine P, Arroyo-Morales M, et al. Resistance training-induced acute hypoalgesia in women with persistent pain after breast cancer treatment. *J Strength Cond Res*. 2023;37(3):e16-e24. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000004320>
- 31.