# Chronická pooperační bolest v ortopedii – máme problém?



**Tomáš Gabrhelík**

**ARIM KNTB Zlín**
**KARIM FN a LF UPOL v Olomouci**
**FHS UTB Zlín**



# STŘET ZÁJMŮ

# OBSAH



- chronická pooperační bolest
- patofyziologie
- prevence chronické pooperační bolest
- předoperační rizikové faktory
- perioperační rizikové faktory
- pooperační rizikové faktory
- diagnostika
- léčba
- farmakoterapie
- další intervenční metody v léčbě bolesti
- fyzioterapie
- psychologické intervence
- závěr

# Co je chronická bolest?

**1 z 5**

**dospělých v Evropě**
**žije s chronickou bolestí**

**trvá déle než**
**3 měsíce**

**hlavní důvod**
**invalidity**

**důvody chronické bolesti zahrnují:**

- Bolesti dolních zad
- Artritida
- Bolesti hlavy
- Neuropatická bolest
- Pooperační bolest

> **“ Chronická bolest není pouze symptom - je to komplexní zdravotně-sociální problém ”**

# Náklady chronické bolesti

## 3–10 % HDP

ročně – odhad přímých i nepřímých nákladů chronické bolesti ve členských státech EU

## 150 milionů

Evropanů žije s chronickou bolestí – 20 % dospělé populace

**Přímé náklady** Zdravotnictví – vyšetření, hospitalizace, léčba a léky

**Nepřímé náklady**

- Pacienti a blízcí – ztráta příjmů, doprava za péčí, úpravy domácnosti, péče rodiny
- Zaměstnavatelé – pracovní absence a snížená produktivita
- Společnost – nemocenské dávky, nezaměstnanost, invalidní důchody

**Skryté náklady nejsou jen finanční: ztráta soběstačnosti, psychická zátěž, sociální izolace a omezení aktivit, které dříve přinášely radost.**

SPOLEČNOST PRO STUDIUM A LÉČBU BOLESTI

Chronická bolest nesouvisí pouze s nádorovým onemocněním. Pandemie chronické bolesti se celosvětově týká **především nenádorové bolesti** (muskuloskeletální bolest).

## V České republice

**4,1 mil.**

pacientů vyhledalo v roce 2023 lékařské ošetření kvůli nemocem svalové a kosterní soustavy

**23,2 mil.**

**dnů pracovní neschopnosti** způsobily v roce **2025 nemoci pohybové soustavy**; jeden případ trval v průměru déle než dva měsíce

**1. místo**

nemoci **svalové a kosterní soustavy** byly v roce **2025 nejčastější příčinou** nově přiznaných **invalidních důchodů** I. a II. stupně

SPOLEČNOST PRO STUDIUM A LÉČBU BOLESTI

# Chronická pooperační bolest (CPSP)

Bolest přetrvávající déle než tři měsíce po operaci, kterou nelze vysvětlit jiným onemocněním ani pokračováním předoperačního bolestivého stavu, přetrvává i přes adekvátní funkční výsledek operace.

Vznik je podmíněn maladaptivní neurobiologickou odpovědí na chirurgické trauma. [1]

**10–40 %**

výskyt v celé chirurgické populaci

**13–44 %**

pacientů po totální náhradě kolenního kloubu

**27 %**

přibližně u pacientů po náhradě kyčelního kloubu

**až 40 %**

pacientů po operaci páteře; nejvíce po operacích plotének

V ČR se provádí přes 28.000 TEP kyčle a 19.000 TKA ročně (2022).

SPOLEČNOST PRO STUDIUM A LÉČBU BOLESTI

# PATOFYZIOLOGIE CPSP



klíčovým mechanismem přechodu akutní pooperační bolesti do CPSP je **centrální senzitizace**

**zvýšená excitabilita** neuronů zadních rohů míšních

facilitace synaptického přenosu a aktivace NMDA receptorů

dochází k fenoménu „**wind-up**“, kdy opakovaná nociceptivní stimulace vede k progresivnímu zesilování odpovědi, která přetrvává i po odeznění periferního podnětu

významně uplatňuje **neuropatická složka bolesti**, zejména po TKA

chirurgické trauma může vést k poškození periartikulárních nervových vláken, což vyvolává ektopickou aktivitu, spontánní výboje a změny v expresi iontových kanálů

tyto procesy se podílejí na vzniku **alodynie, pálení, elektrizujících bolestí a dysestezií** [5-7]



# NOVÉ POHLEDY NA VNÍMÁNÍ BOLESTI

**současný výzkum zásadně proměňuje pohled na bolest** – od čistě periferního signálu k dynamickému procesu formovanému neurobiologickými, kognitivně-emočními a systémovými faktory

chronická bolest je dnes stále více konceptualizována jako
**porucha neuronálních sítí** [4-6]

- centrální senzitizace
- změny sestupné modulace bolesti
- neuroplasticita
- neuroimunitní mechanismy [1-3]

# SÍŤOVÉ MODELY

dříve jsme se při studiu bolesti zaměřovali především na to, které konkrétní oblasti mozku se při bolestivém podnětu aktivují

současný pohled posouvá pozornost od jedné „oblasti bolesti“ k **dynamice a propojení celých mozkových sítí** [1,2, 5, 6]

chronická bolest není spojena pouze se změnami aktivity jednotlivých oblastí mozku, ale také se **změnami komunikace mezi rozsáhlými neuronálními sítěmi**



nejčastěji jsou popisovány změny **Default Mode Network (DMN), Salience Network (SN) a Central Executive Network (CEN)**, které se podílejí na zpracování senzorické, emoční a kognitivní složky bolesti

**DMN** jsou funkčně propojené části mozku (PET-CT) – mediální prefrontální kortex, n. precuneus, laterální parietální kortex a thalamus – **afektivní a kognitivní dimenze prožívání bolesti** – porucha suprese u chronické bolesti

**CEN** je síť prefrontálního a parietálního kortexu aj. – zodpovědná za **kognitivní modulaci bolesti**

**SN** je centrální síť zpracovávající bolest – setkává se **nocicepce, emoce, pozornost a interocepce** – přední insula a dorzální cingulární kortex



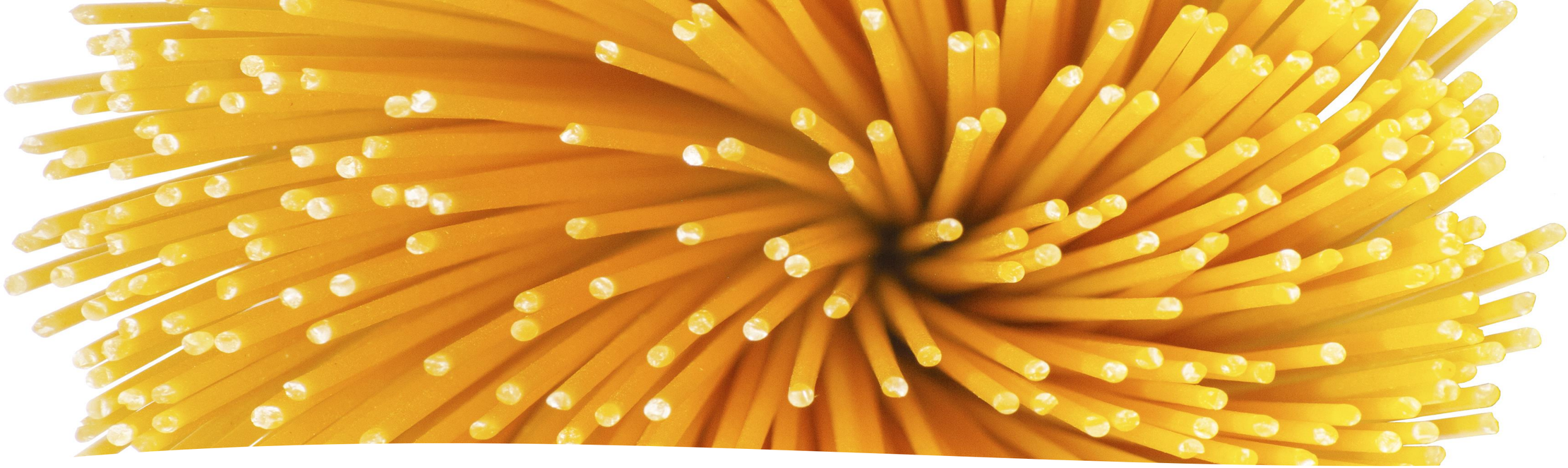
# KOGNITIVNĚ – EMOČNÍ MODULACE CENTRÁLNÍ SENZITIZACE

novější výzkum posouvá fibromyalgii a low back pain od jednoduchého modelu „centrální senzitizace“ směrem k **heterogennímu nociplastickému syndromu s interakcí psychobiologických mechanismů** [1,2,3,7]

vedle změněného centrálního zpracování bolesti nacházíme **poruchy descendentní modulace, neuroimunitní, autonomní a stresové** mechanismy a u části pacientů také periferní změny

**stres hraje klíčovou roli**: stresem se může indukovat mechanická a tepelná senzitizace zprostředkovaná buněčnou signalizací

centrální senzitizace může být více ovlivněna **kognitivně-emočními faktory** než neurologickými [1,2,3,7]



# OSA MIKROBIOM–NOCICEPCE

**mikrobiom produkuje neurotransmitery** – zpracování bolesti, imunitní signalizace, přímá komunikace s nociceptivními neurony

**interakce** mezi mikroorganismy a nociceptory je **obousměrná**

**ovlivňuje vnímání viscerální, nociplastické, neuropatické bolesti** aj.

některé bakteriální produkty mohou nociceptivní signalizaci zesilovat, zatímco jiné mohou působit antinociceptivně [8]

# PREVENCE CPSP



prevence CPSP začíná již před operací!

**řešení bolesti a psychosociálních faktorů** může snížit přechod akutní bolesti do chronické [8]

**klíčové rizikové faktory**: předoperační užívání opioidů, strach z bolesti a operace, katastrofizace bolesti a nedostatečná sociální opora [9]

multimodální psychologicko-rehabilitační přístup a preemptivní analgezie

# PŘEDOPERAČNÍ RIZIKOVÉ FAKTORY

úzkost, centrální senzitizace

katastrofizace bolesti

ženské pohlaví

vysoká předoperační bolest

genetická predispozice

- věk pod 65 let
- **užívání opioidů**
- diabetes mellitus
- NRS před operací vice jak 5/10
- endoprotéza kolene [10-11]

J Arthroplasty. 2019 Aug;34(8):1740-1748. doi: 10.1016/j.arth.2019.03.042. Epub 2019 Mar 28.

**Central Sensitization Is a Risk Factor for Persistent Postoperative Pain and Dissatisfaction in Patients Undergoing Revision Total Knee Arthroplasty**

Man S Kim [1], In J Koh [2], Sueen Sohn [1], Byung M Kang [1], Dong H Kwak [1], Yong In [1]

Contents lists available at ScienceDirect

Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research

journal homepage: www.sciencedirect.com/journal/orthopaedics-and-traumatology-surgery-and-research

Original article

# Psychological factors associated with pain after total knee arthroplasty: a prospective monocentric study

Thibault Liguori *, Cynthia Abane, Pierre-Sylvain Marcheix

*Department of Orthopaedic Surgery, Dupuytren University Hospital, Limoges, France*

A B S T R A C T

*Aims:* Persistent pain after total knee arthroplasty (TKA) remains a major cause of patient dissatisfaction despite satisfactory surgical results. The primary objective was to identify psychological predictors of persistent pain. Several studies have investigated psychological predictors of postoperative pain, but few prospective studies have simultaneously evaluated psychological factors alongside clinical, radiological, and surgical parameters. Therefore we performed a prospective investigation aiming: (1) to identify psychological predictors of persistent pain, (2) to evaluate the relationship between psychological factors, postoperative pain, patient satisfaction, and functional outcomes at one year.

*Hypothesis:* We hypothesized that preoperative psychological factors would be independently associated with pain one year after primary TKA.

*Methods:* This prospective monocentric study included 111 consecutive patients undergoing primary TKA for knee osteoarthritis between February 2022 and May 2024. Preoperative evaluation included demographic and clinical data, psychological assessment using the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), Pain Catastrophizing Scale (PCS), and Amsterdam Preoperative Anxiety and Information Scale (APAIS), as well as neuropathic pain screening. Radiological parameters and perioperative surgical variables were collected. Persistent pain was defined as a numeric rating scale (NRS) score $\geq 4$ at one year, corresponding to at least moderate pain intensity. Functional outcomes and patient satisfaction were recorded at one year. Variables with $p < 0.20$ in univariate analysis were entered into multivariate logistic regression models.

*Results:* A total of 111 patients were analyzed, of whom 28 (25.2%) reported persistent pain at one year. In multivariate analysis, a higher number of medical comorbidities (OR 1.74, 95% CI: 1.10–2.77 ($p = 0.019$)) and preoperative pain catastrophizing (PCS > 30) (OR 4.94, 95% CI: 1.60–15.25 ($p = 0.005$)) were independently associated with persistent pain. Radiological alignment and surgical variables were not associated with residual pain.

*Conclusion:* Preoperative psychological factors, particularly pain catastrophizing, are independently associated with persistent pain after TKA and with poorer clinical outcomes. Integrating psychological evaluation into preoperative assessment may improve patient selection and perioperative management.

*Level of evidence:* III; prospective observational cohort study.

# PERIOPERAČNÍ RIZIKA

**typ operace a implantátu mají malý vliv na CPSP**

rozsah výkonu
poranění nervových struktur
peroperační zánět

**neexistují důkazy pro jednoznačné závěry o asociaci mezi perioperačními RF a chronickou bolestí** [4,10,11]



# POOPERAČNÍ RIZIKOVÉ FAKTORY

infekce rány

kvalita rehabilitace

centrální senzitizace

intenzita pooperační bolesti

chirurgické komplikace

- **intenzita akutní pooperační bolesti**
- **poruchy spánku**
- **psychologické faktory** po výkonu (katastrofizace bolesti, úzkost, deprese)
- **nedostatečná rehabilitace** [13,14]

# DIAGNOSTIKA

systematický, multidimenzionální přístup,
který kombinuje klinické, zobrazovací, neurofyziologické a psychologické hodnocení

anamnéza a charakteristika bolesti

hodnocení intenzity bolesti

psychologické faktory

katastrofizace (Pain Catastrophizing Scale)
úzkost (HADS-A), deprese HAD(S-D),
kineziofobie, copingové strategie

fyzikální vyšetření

zobrazovací metody

MRI hodnotí stav periprotetické měkké tkáně, synovitidu, edém kostní dřeně
CT a CT-myelografie při podezření na kostní patologii, malpozici implantátu
elektromyografie (EMG)

# LÉČBA

neopioidní analgetika
gabapentinoidy
opioidy
SNRI/TCA
adjuvantní farmakoterapie
fyzioterapie
aerobní a senzomotorické aktivity
psychologické intervence
techniky regionální anestezie
další intervenční metody



# NEOPIOIDNÍ ANALGETIKA

**paracetamol a nesteroidní antiflogistika (NSA**) tvoří základ léčby **nociceptivní složky akutní bolesti**

**snižují spotřebu opioidů**

NSA, pokud nejsou kontraindikována, redukují periferní senzitizaci inhibicí cyklooxygenázy a zánětlivých mediátorů [14,15]



# GABAPENTINOIDY

potlačují **neuropatickou složku chronické bolesti**

**snižují centrální excitabilitu neuronů** a modulují uvolňování neurotransmiterů

jejich efekt v léčbě akutní pooperační bolesti je stále kontroverzní [6, 16]

# OPIOIDY

rutinně používány v léčbě **akutní pooperační bolesti**

**opioid-sparing strategie - postupy multimodální analgezie a rutinní využívání technik regionální analgezie** přispívají k maximální možné redukci dávek a délky jejich používání

dle CDC doporučení *(Centers for Disease Control and Prevention)* z roku 2022 **pro léčbu nenádorové CPSP** je fyzikální, psychologická a neopioidní terapie preferována před léčbou opioidy

doporučeny nasadit tehdy, když **očekávaný přínos pro bolest a zlepšení funkčního stavu převáží rizika terapie**

preferujeme tzv. **atypické opioidy** v co nejnižších účinných dávkách v léčbě chronické pooperační nemaligní bolesti **není doporučeno** překračovat **stropovou dávku ekvivalentu 60 mg morfinu denně**



# SNRI/TCA

- **duloxetin** je účinný u smíšené a neuropatické bolesti, redukuje centrální senzitizaci
- FDA jej schválila pro léčbu chronické bolesti pohybového aparátu
- **amitriptylin** může být využit u refrakterní neuropatické bolesti [7]



# ADJUVANTNÍ FARMAKOTERAPIE

**ketamin** je vhodný u opioid-tolerantních pacientů s výraznou centrální senzitizací v léčbě akutní pooperační bolesti

**i.v. lidokain** v pooperačním průběhu může redukovat **neuropatickou složku a centrální senzitizaci** [6]
podle některých studií **snižuje i prevalenci CPSP**, v současné době probíhají velké randomizované studie (VAPOR-C, LOLIPOP) k ověření jeho preventivního účinku [17]

**Long-term Outcomes of Lidocaine Infusions for Post-Operative Pain (LOLIPOP) Trial (LOLIPOP)**

**ClinicalTrials.gov ID** NCT05072314

**Sponsor** Monash University

**Information provided by** Prof Tomas Corcoran, Monash University (Responsible Party)

**Last Update Posted** 2026-11-12

# TECHNIKY REGIONÁLNÍ ANESTEZIE



klíčová role jak v **léčbě akutní pooperační bolesti a prevenci rozvoje chronické bolesti, tak i v léčbě CPSP**

vedení cílené analgezie, minimalizace systémových účinků

periferní nervové blokády dolní končetiny
fasciální blokády
kontinuální nervové blokády
neuroaxiální techniky

# DALŠÍ INTERVENČNÍ STRATEGIE

epidurální steroidní injekce

blokády mediálních ramének spinálního nervu

radiofrekvenční ablace

pulzní radiofrekvence

epiduroskopie

neuromodulace

míšní stimulace



# FYZIOTERAPIE

**fyzioterapie je klíčová pro obnovu funkce kloubů a svalové koordinace, redukci bolesti a prevenci disability**

- posílení hlubokých stabilizačních svalů trupu, zlepšení koordinace, propriocepce a posturální stability před operací i po ní
- aerobní a senzomotorické aktivity: chůze, cyklistika, aquaterapie, jóga nebo tai-chi redukují bolest a zlepšují funkci pohybového aparátu
- u pacientů s centrální senzitizací mohou pomoci senzomotorické techniky (zrcadlová terapie) [18]



# PSYCHOLOGICKÉ INTERVENCE

American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS)
American Association of Hip and Knee Surgeons (AAHKS)
European Federation of National Associations of Orthopaedics and Traumatology (EFORT)

snížení úzkosti, maladaptivní coping

kognitivně-behaviorální terapie [13]

snížení katastrofizace

aktivní zapojení pacienta

Pain Catastrophizing Scale (PCS)
Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK)
Central Sensitization Inventory (CSI)
Cognitive-Behavioral Therapy (CBT)

**No blanket exclusion. But,**

Rutinní předoperační screening.

Nastavení reálných očekávání.

Strukturovaná předoperační edukace.

Multidisciplinární optimalizace – coping, CBT, snížení katastrofizace aj.

Praktický lékař, algeziolog, psychiatr, psycholog aj.

Review > J Bone Joint Surg Am. 2021 Sep 15;103(18):1744-1756. doi: 10.2106/JBJS.20.01479.

# The Impact of Psychological Factors and Their Treatment on the Results of Total Knee Arthroplasty

Gregory S Kazarian [1 2], Christopher A Anthony [2 3], Charles M Lawrie [2], Robert L Barrack [2]

Affiliations + expand

PMID: 34252068 DOI: 10.2106/JBJS.20.01479

## Abstract

➤: There is a growing body of evidence implicating psychosocial factors, including anxiety, depression, kinesiophobia, central sensitization, and pain catastrophizing, as negative prognostic factors following total knee arthroplasty (TKA).

➤: Symptoms of anxiety and depression likely represent risk factors for negative outcomes in patients undergoing TKA. However, few studies have assessed the impact of preoperative interventions for these conditions on postoperative outcomes.

➤: The Tampa Scale of Kinesiophobia and the Central Sensitization Inventory have demonstrated value in the diagnosis of kinesiophobia and central sensitization. Higher preoperative indices of kinesiophobia and central sensitization predict worse patient-reported outcomes postoperatively.

➤: Although evidence is limited, cognitive-behavioral therapy for kinesiophobia and duloxetine for central sensitization may help to diminish the negative impact of these preoperative comorbidities. It is important to note, however, that outside the realm of TKA, cognitive-behavioral therapy has been recognized as a more effective treatment for central sensitization than medical treatment.

➤: Awareness of these issues will allow surgeons to better prepare patients regarding postoperative expectations in the setting of a comorbid psychosocial risk factor. Further research into the role of preoperative assessment and possible treatment of these conditions in patients undergoing TKA is warranted.

**ACR Open Rheumatology**
Vol. 2, No. 10, October 2020, pp 573–581
DOI 10.1002/acr2.11178
© 2020 The Authors. *ACR Open Rheumatology* published by Wiley Periodicals LLC on behalf of American College of Rheumatology
This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs License, which permits use and distribution in any medium, provided the original work is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

American College of Rheumatology
*Empowering Rheumatology Professionals*

# Psychosocial Determinants of Total Knee Arthroplasty Outcomes Two Years After Surgery

Maria A. Lopez-Olivo,[1] Aparna Ingleshwar,[2] Glenn C. Landon,[3] Sherwin J. Siff,[4] Andrea Barbo,[5] Heather Y. Lin,[1] and Maria E. Suarez-Almazor[1]

SIGNIFICANCE & INNOVATIONS.

- We identified psychosocial and demographic factors that are predictive of patient-reported total knee arthroplasty (TKA) outcomes and satisfaction 2 years after surgery.
- Psychosocial factors, such as dysfunctional coping, stress, depression, and optimism, were associated with TKA outcomes and patient satisfaction at 24 months after surgery.
- Increased age and high body mass index were associated with increased Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) pain scores and decreased WOMAC function scores at 24 months after surgery.
- Our findings can help guide other studies evaluating current TKA or rehabilitation techniques and determine the psychosocial factors measures that, if assessed in patients with knee osteoarthritis before undergoing TKA, can predict outcomes and satisfaction at 24 months after surgery.

scientific reports



Article | Open access | Published: 19 March 2026

# Association between pre-operative mental health and recovery outcomes following total knee arthroplasty

Katrin Osmanski-Zenk ✉, Charlotte Brandt, Wolfram Mittelmeier, Martina Rohde-Lindner, Christoph Lutter, Peter Kropp & Annett Klinder

*Scientific Reports* **16**, Article number: 9541 (2026) | Cite this article

## Conclusions and outlook

Our study partly confirmed that pre-operative mental health status is associated with post-operative outcome. Specifically, patients with symptoms of depression prior to surgery showed less improvement in pain and joint function compared to asymptomatic patients at 12 months post-TKA. However, our data also showed that more favorable outcomes were strongly associated with improvements in mental health, whereas less favorable outcomes were related to a deterioration in mental health. Our findings highlight the potential benefit of preoperative psychological screening and timely therapeutic support, including active patient involvement in care, to improve outcomes after TKA. Additionally, tailored follow-up strategies and interdisciplinary collaboration may help optimize recovery and enhance patient-reported outcomes over the long term.

Comparative Study › Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2025 Jan;33(1):308-318.
doi: 10.1002/ksa.12336. Epub 2024 Jun 29.

# Anxiety and depression prior to total knee arthroplasty are associated with worse pain and subjective function: A prospective comparative study

Margot B Aalders [1 2 3 4], Jelle P van der List [1], Lucien C M Keijser [1 2], Joyce L Benner [1 5 6]

Affiliations + expand

PMID: 38943459 PMCID: PMC11716335 DOI: 10.1002/ksa.12336

## Abstract

**Purpose:** The aim of this study was to investigate the influence of preoperative anxiety and depression on subjective function, pain and revision rates following total knee arthroplasty (TKA).

**Methods:** A prospective comparative study was conducted, including 349 patients undergoing TKA surgery between January 2019 and April 2021. Patients completed the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) questionnaire preoperatively, and a set of Patient-Reported Outcome Measures (PROMs) preoperatively and at 6, 12 and 24 months postoperatively. Patients were categorized into anxiety and depression groups based on HADS scores. PROMs included the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score-Physical Function Shortform (KOOS-PS), Oxford Knee Score (OKS) and NRS-Pain. Differences in PROM scores between the anxiety/depression group and, respectively, nonanxiety/nondepression group were assessed, as well as differences in minimal clinical important difference (MCID) and attainment of Patient Acceptable Symptom State (PASS). Lastly, revision rates were compared.

**Results:** Anxiety and depression groups exhibited inferior subjective function preoperatively and postoperatively compared to nonanxiety and nondepression groups (all $p < 0.05$), experienced more pain preoperatively ($p < 0.001$) and also postoperatively for depression patients (all $p < 0.05$). Significantly fewer patients with anxiety and depression reached the PASS for KOOS-PS, OKS and NRS-Pain (all $p < 0.05$). There were no differences in the proportion of patients reaching the MCID for

# ZÁVĚR

**CPSP po ortopedických výkonech** představuje komplexní klinický problém, jehož etiologie je multifaktoriální a zahrnuje **interakci periferních, centrálních, neuroimunitních a psychosociálních mechanismů**

ortopedické výkony – zejména **TEP, TKA** vykazují ve srovnání s jinými operacemi **nejvyšší riziko rozvoje perzistující bolesti**

**zásadní role centrální senzitizace jako společného jmenovatele chronifikace bolesti**

role **psychologických faktorů** – neuronální sítě

**diagnostika musí být multidimenzionální** a zahrnovat klinické, zobrazovací, neurofyziologické a psychologické hodnocení, protože **pouze komplexní přístup umožňuje odlišit strukturální komplikace od centrálních a neuropatických mechanismů**



# DĚKUJI ZA POZORNOST

Tomas.Gabrhelik@bnzlin.cz

# ZDROJE


1. Li J, Guan T, Zhai Y, Zhang Y. Risk factors of chronic postoperative pain after total knee arthroplasty: a systematic review. J Orthop Surg Res. 2024;19(1):320. doi:10.1186/s13018-024-04778-w. [pubmed.ncb...lm.nih.gov]
2. Croppi C, Delaigue F, Guinebertière V, Devriese F, Bizot P, Descamps J, et al. Catastrophism and anxiety are risk factors of chronic pain after total knee arthroplasty: a prospective cohort study. Bone Jt Open. 2025;6(7):755-763. doi:10.1302/2633-1462.67.BJO-2024-0270.R1. [pmc.ncbi.nlm.nih.gov], [boneandjoint.org.uk]
3. Andreoletti H, Dereu D, Combescure C, Rehberg B. A systematic review and meta-analysis of three risk factors for chronic postsurgical pain: age, sex and preoperative pain. Minerva Anestesiol. 2022;88(10):827-841. doi:10.23736/S0375-9393.22.16489-8. [minervamedica.it]
4. Luo D, Fan Z, Yin W. Chronic post-surgical pain after total knee arthroplasty: a narrative review. Perioper Med (Lond). 2024;13(1):108. doi:10.1186/s13741-024-00466-9. [pubmed.ncb...lm.nih.gov]
5. Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. Lancet. 2006;367(9522):1618–25. doi:10.1016/S0140-6736(06)68700-X
6. Woolf CJ. Central sensitization: Implications for the diagnosis and treatment of pain. Pain. 2011;152(3 Suppl):S2–S15. doi:10.1016/j.pain.2010.09.030
7. Wylde V, Palmer S, Learmonth ID, Dieppe P. Preoperative pain sensitization and chronic pain after knee replacement. Osteoarthritis Cartilage. 2013;21(9):1253–1256. doi:10.1016/j.joca.2013.05.014
8. Chronic post-surgical pain (CPSP) [Internet]. Tampa Pain Relief Center; [cited 2026 Nov 4]. Available from: https://tampapain.ca/patient/about-chronic-pain/cpsp.html
9. Li J, Guan T, Zhai Y, Zhang Y. Risk factors of chronic postoperative pain after total knee arthroplasty: a systematic review. J Orthop Surg Res. 2024;19(1):320. doi:10.1186/s13018-024-04778-w. [pubmed.ncb...lm.nih.gov]
10. Croppi C, Delaigue F, Guinebertière V, Devriese F, Bizot P, Descamps J, et al. Catastrophism and anxiety are risk factors of chronic pain after total knee arthroplasty: a prospective cohort study. Bone Jt Open. 2025;6(7):755-763. doi:10.1302/2633-1462.67.BJO-2024-0270.R1. [pmc.ncbi.nlm.nih.gov], [boneandjoint.org.uk]
11. Andreoletti H, Dereu D, Combescure C, Rehberg B. A systematic review and meta-analysis of three risk factors for chronic postsurgical pain: age, sex and preoperative pain. Minerva Anestesiol. 2022;88(10):827-841. doi:10.23736/S0375-9393.22.16489-8. [minervamedica.it]
12. Olsen U, Lindberg MF, Rose C, Denison E, Gay C, Aamodt A, et al. Factors correlated with pain after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2023;18(3):e0283446. doi:10.1371/journal.pone.0283446.
13. Edwards RR, Cahalan C, Mensing G, Smith M, Haythornthwaite JA. Pain catastrophizing and depression in the transition to chronic postsurgical pain. J Pain. 2011;12(6):766–774. doi:10.1016/j.jpain.2011.01.005
14. Ji RR, Nackley A, Huh Y, Terrando N, Maixner W. Neuroinflammation and central sensitization in chronic pain. J Neurochem. 2018;144(6):692–711. doi:10.1111/jnc.14368
15. Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. Lancet. 2006;367(9522):1618–25. doi:10.1016/S0140-6736(06)68700-X
16. Woolf CJ. Central sensitization: Implications for the diagnosis and treatment of pain. Pain. 2011;152(3 Suppl):S2–S15. doi:10.1016/j.pain.2010.09.030
17. Manchikanti L, Singh V, Falco FJE, Benyamin RM, Hirsch JA. Epidemiology of failed back surgery syndrome. Pain Physician. 2014;17(2):E129–E138. PMID: 24658499
18. Wylde V, Palmer S, Learmonth ID, Dieppe P. Preoperative pain sensitization and chronic pain after knee replacement. Osteoarthritis Cartilage. 2013;21(9):1253–1256. doi:10.1016/j.joca.2013.05.014