



simpozij povodom svjetskog dana kralježnice

Petak, 16.10.2026. godine
s početkom u 09:00 sati.

Knjižnica Hrvatske akademije
znanosti i umjetnosti
Trg Josipa Strossmayera 14, Zagreb

• **Počasni predsjednik simpozija** •

prof. dr. sc. Simeon Grazio, dr. med.

• **Voditelji** •

doc. dr. sc. Darko Perović, dr. med.

prof. dr. sc. Karlo Houra, dr. med.

• **Znanstveni odbor** •

Akademkinja Vida Demarin

Prof. dr. sc. Simeon Grazio, dr. med.

Akademik Zvonko Kusić

Akademik Marko Pećina

• **Organizacijski odbor** •

doc. dr. sc. Diana Balen, dr. med.

prof. dr. sc. Boris Božić, dr. med.

izv. prof. dr. sc. Frane Grubišić, dr. med.

prof. dr. sc. Karlo Houra, dr. med.

mr. sc. Dražen Kvesić, dr. med.

doc. dr. sc. Tomislav Nemčić, dr. med.

prim. Tatjana Nikolić, dr. med.

doc. dr. sc. Darko Perović, dr. med.

dr. sc. Dubravka Sajković, dr. med.

prof. dr. sc. Tea Schnurrer-Luke-Vrbanić, dr. med.

dr. sc. Dubravka Šalić Herjavec, dr. med.

Poštovane kolegice i kolege,

čast nam je i zadovoljstvo pozvati Vas na 23. simpozij Hrvatskog vertebrološkog društva HLZ-a povodom obilježavanja Svjetskog dana kralježnice s temom **križobolja i debljina — biomehanički, metabolički i klinički aspekti**.

Datum održavanja je 16. listopada 2026., a mjesto održavanja u knjižnici HAZU, Trg Josipa Jurja Strossmayera 14, u Zagrebu. I ove godine skup je pod pokroviteljstvom Razreda za medicinske znanosti HAZU.

Radujemo se Vašem dolasku!

doc. prim. dr. sc. Darko Perović, dr. med.
Predsjednik Hrvatskog vertebrološkog društva
Hrvatskog liječničkog zbora

Program

08:30	Registracija
09:00–09:20	Pozdravna riječ
	PRVI DIO Moderatori: prof. dr. sc. Simeon Grazio, dr. med., doc. dr. sc. Darko Perović, dr. med., prim. Tatjana Nikolić, dr. med.
09:20–09:35	Epidemiologija — križobolja i debljina dr. sc. Dubravka Sajković, dr. med., prim. Tatjana Nikolić, dr. med.
09:35–09:50	Patofiziologija: biomehanički aspekt — kako debljina mijenja biomehaniku kralježnice izv. prof. dr. sc. Frane Grubišić, dr. med., prim. dr. sc. Ines Doko Vajdić, dr. med.
09:50–10:05	Patofiziologija: metabolički aspekt — adipozno tkivo kao endokrini organ u križobolji prof. dr. sc. Tea Schnurrer-Luke-Vrbanić, dr. med., Nino Zahirović, dr. med.
10:05–10:20	Klinička slika — je li križobolja drugačija u debljih bolesnika mr. sc. Dražen Kvesić, dr. med., doc. dr. sc. Darko Perović, dr. med.
10:20–10:35	Slikovna dijagnostika — izazovi evaluacije u debljih bolesnika dr. sc. Dora Sedmak, dr. med.
10:35–10:50	Nutritivni aspekt — može li prehrana utjecati na bol u leđima doc. dr. sc. Ana Marija Liberati Pršo, dr. med.
10:50–11:05	Usklađena rasprava

11:05–11:30	Pauza za kavu
11:40–11:50	DRUGI DIO Moderatori: prof. dr. sc. Simeon Grazio, dr. med., prof. dr. sc. Tea Schnurrer-Luke-Vrbanić, dr. med., prof. dr. sc. Dražen Kvesić, dr. med.
11:30–11:45	Konzervativno liječenje bolesnika prekomjerne tjelesne mase s križoboljom doc. dr. sc. Diana Balen, dr. med., doc. dr. sc. Tomislav Nemčić, dr. med.
11:45–12:00	Farmakološko liječenje debljine Mirjana Kardum Pejić, dr. med.
12:00–12:15	Kirurško liječenje debljine Jakov Mamić, dr. med., prim. dr. sc. Domagoj Vergles, dr. med.
12:15–12:30	Posebnosti kirurškog liječenja bolesnika prekomjerne tjelesne mase s križoboljom prof. dr. sc. Boris Božić, dr. med., prof. dr. sc. Karlo Houra, dr. med.
12:30–12:45	Prevencija debljine — možemo li spriječiti bol u leđima kontrolom tjelesne mase? dr. sc. Dubravka Šalić Herjavec, dr. med., Branko Livaković, dr. med.
12:45–13:00	Usklađena rasprava Moderatori: prof. dr. sc. Simeon Grazio, dr. med., prof. dr. sc. Tea Schnurrer Luke Vrbanić, dr. med., izv. prof. dr. sc. Karlo Houra, dr. med.
13:00–13:30	Zaključne riječi

Sažetci

- 8** ⁰¹ **Epidemiologija — križobolja i debljina**
dr. sc. Dubravka Sajković, dr. med.,
prim. Tatjana Nikolić, dr. med.
- 11** ⁰² **Patofiziologija: biomehanički aspekt — kako debljina mijenja biomehaniku kralježnice**
Izv. prof. dr. sc. Frane Grubišić, dr. med.
prim. dr. sc. Ines Doko Vajdić, dr. med.
- 14** ⁰³ **Adipozno tkivo kao endokrini organ u križobolji: metaboličko-upalna patofiziologija i terapijske implikacije prehrane, vježbanja, mršavljenja i agonista GLP1 receptora**
prof. dr. sc. Tea Schnurrer-Luke-Vrbanić,
dr.med., specijalist FMR-reumatolog
Nino Zahirović, dr. med., specijalist FMR
- 17** ⁰⁴ **Klinička slika — je li križobolja drugačija u pretilih bolesnika?**
mr. sc. Dražen Kvesić, dr.med.,
doc. dr. sc. Darko Perović, dr. med.
- 19** ⁰⁵ **Slikovna dijagnostika — izazovi evaluacije u debljih bolesnika**
dr. sc. Dora Sedmak, dr. med.,
doc.dr.sc. Eugen Divjak, dr.med.
- 22** ⁰⁶ **Nutritivni aspekt — može li prehrana utjecati na bol u leđima**
doc. dr. sc. Ana Marija Liberati Pršo, dr. med.

- 25** ⁰⁷ **Konzervativno liječenje bolesnika prekomjerne tjelesne mase s križoboljom**
doc. dr. sc. Diana Balen, dr. med.,
doc. dr. sc. Tomislav Nemčić, dr. med.
- 28** ⁰⁸ **Farmakološko liječenje debljine**
Mirjana Kardum Pejić, dr. med.
- 30** ⁰⁹ **Kirurško liječenje debljine**
Jakov Mamić, dr. med.,
prim. dr. sc. Domagoj Vergles, dr. med.
- 33** ¹⁰ **Posebnosti kirurškog liječenja bolesnika prekomjerne tjelesne mase s križoboljom**
prof. dr. sc. Boris Božić, dr. med.,
prof. dr. sc. Karlo Houra, dr. med.
- 36** ¹¹ **Prevenција debljine — možemo li spriječiti bol u leđima kontrolom tjelesne mase?**
dr. sc. Dubravka Šalić Herjavec,
dr. med., Branko Livaković, dr. med.

01 Epidemiologija — križobolja i debljina

**dr. sc. Dubravka Sajković, dr. med.,
prim. Tatjana Nikolić, dr. med.**
**Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i
rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice**

Križobolja i debljina veliki su javnozdravstveni problemi koji opterećuju oboljele i zdravstvene sustave. Križobolja zauzima prvo mjesto među zdravstvenim stanjima prema broju godina života provedenih s onesposobljenošću (engl. *years lived with disability*, YLD). Prema procjenama studije Global Burden of Disease 2021, u svijetu je 2020. godine s križoboljom živjelo 619 milijuna ljudi, a do 2050. taj bi broj mogao porasti na 843 milijuna. Visokom indeksu tjelesne mase (ITM) pripisuje se 11,5 % YLD-a zbog križobolje (1). Od 1990. do 2021. godine broj YLD-a zbog križobolje pripisanih visokom ITM-u porastao je s 3,1 na 8,4 milijuna, odnosno za 171 % (2).

U Hrvatskoj 64,8 % odraslih stanovnika ima prekomjernu tjelesnu masu ili debljinu, dok debljinu ima njih 23,0 %. Prema projekcijama navedenima u nacionalnom Akcijskom planu, do 2030. godine s debljinom bi moglo živjeti gotovo milijun odraslih osoba (3).

Epidemiološka istraživanja upućuju na povezanost debljine s križoboljom. U metaanalizi Shirija i suradnika osobe s debljinom imale su 33 % veće izgleda za križobolju tijekom prethodnih 12 mjeseci, 43 % za kroničnu križobolju te 56 % za traženje zdravstvene skrbi u usporedbi s osobama normalne tjelesne mase (4). Metaanaliza deset kohortnih istraživanja pokazala je 15 % veće izgleda za pojavu križobolje uz prekomjernu tjelesnu masu i 36 % uz debljinu (5). Rezultati upućuju na mogući doprinos debljine nastanku križobolje, ali ne dokazuju izravnu uzročnu povezanost (4,5).

Iako je ITM najčešće korišten pokazatelj tjelesne mase, ne razlikuje masno od nemasnog tkiva niti prikazuje raspodjelu masnog tkiva. Metaanaliza 15 istraživanja s 92 936 ispitanika pokazala je da su veći opseg struka i veći omjer opsega struka i bokova povezani s 30 %, odnosno 33 % većim izgledima za kroničnu križobolju. Povezanost je utvrđena i u osoba s normalnim ITM-om, što upućuje na važnost količine i raspodjele masnog tkiva (6).

Rezultati dugotrajnog praćenja dodatno podupiru povezanost debljine i kronične križobolje. U 11-godišnjem praćenju norveške studije HUNT debljina I. stupnja (ITM 30,0–34,9 kg/m²) bila je u oba spola povezana s 36 % većim rizikom od razvoja

kronične križobolje u odnosu na normalnu tjelesnu masu. U žena s ITM-om ≥ 35 kg/m² rizik je bio veći za 68 %, dok se u muškaraca s istim rasponom ITM-a, zbog malog broja ispitanika, povezanost nije mogla pouzdano procijeniti. Viši ITM bio je povezan i s ponovnim javljanjem ili trajanjem kronične križobolje (7).

Tridesetdvostručno praćenje britanske kohorte pokazalo je da se povezanost višeg ITM-a s bolovima u leđima održava od srednje do starije životne dobi. Povezanost je utvrđena i za veći opseg struka, ali je bila snažnija za ITM. U podskupini ispitanika bolovi u leđima bili su povezani s većom količinom masnog, ali ne i nemasnog tkiva (8).

Dodatni uvid u povezanost abdominalne debljine i križobolje pruža istraživanje u kojem je primijenjen indeks opsega struka prilagođen tjelesnoj masi (WWI), koji opseg struka stavlja u odnos s tjelesnom masom. Tijekom devetogodišnjeg praćenja 3912 sredovječnih i starijih osoba u Kini križobolja se češće pojavljivala pri vrijednostima indeksa iznad procijenjenog praga od 10,56. Svako povećanje za jednu jedinicu iznad tog praga bilo je povezano s 9,6 % višim rizikom od pojave križobolje (9).

Moguću uzročnu povezanost podupire i istraživanje koje se oslanjalo na prirodne genetske razlike među ljudima. Osobe genetski sklonije višem ITM-u imale su veće izgleda za križobolju, išijas i degeneraciju intervertebralnih diskova. Budući da su te razlike prisutne prije pojave bolesti, nalazi upućuju na to da viši ITM može pridonijeti nastanku tih tegoba, a ne biti samo posljedica smanjenog kretanja nakon pojave križobolje (10).

Dosadašnja istraživanja pokazuju da odnos debljine i križobolje nije vezan samo uz ITM, nego i uz količinu i raspodjelu masnog tkiva (6,8,9). Prevencija debljine i održavanje zdrave tjelesne mase mogli bi pridonijeti smanjenju budućeg javnozdravstvenog tereta križobolje (1–3).

Literatura:

1. GBD 2021 Low Back Pain Collaborators. Global, regional, and national burden of low back pain, 1990–2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Rheumatol.* 2023;5(6):e329. doi:10.1016/S2665-9913(23)00098-X.
2. Roberts KE, Ferreira ML, Beckenkamp PR, Nicholson S, March L, Ferreira PH. Global trends in risk factors for low back pain: an analysis of the Global Burden of Disease Study data from 1990 to 2021. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2025;77(7):837–847. doi:10.1002/acr.25520.
3. Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske. Akcijski plan za prevenciju debljine 2024.–2027. Zagreb: Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske; 2024.
4. Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. *Am J Epidemiol.* 2010;171(2):135–154. doi:10.1093/aje/kwp356.
5. Zhang TT, Liu Z, Liu YL, Zhao JJ, Liu DW, Tian QB. Obesity as a risk factor for low back pain: a meta-analysis. *Clin Spine Surg.* 2018;31(1):22–27. doi:10.1097/BSD.0000000000000468.
6. You Q, Jiang Q, Li D, Wang T, Wang S, Cao S. Waist circumference, waist-hip ratio, body fat rate, total body fat mass and risk of low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J.* 2022;31(1):123–135. doi:10.1007/s00586-

021-06994-y.

7. Heuch I, Heuch I, Hagen K, Zwart JA. Overweight and obesity as risk factors for chronic low back pain: a new follow-up in the HUNT Study. BMC Public Health. 2024;24:2618. doi:10.1186/s12889-024-20011-z.

8. Muthuri S, Cooper R, Kuh D, Hardy R. Do the associations of body mass index and waist circumference with back pain change as people age? 32 years of follow-up in a British birth cohort. BMJ Open. 2020;10(12). doi:10.1136/bmjopen-2020-039197.

9. Shen X, Hu D, Lu Y, Zhao L, Yuan H, Sun X. Association between weight-adjusted waist and incidence of low back pain: evidence from the China Health and Retirement Longitudinal Study. Aging Clin Exp Res. 2026;38:145. doi:10.1007/s40520-026-03351-1.

10. Zhou J, Mi J, Peng Y, Han H, Liu Z. Causal associations of obesity with intervertebral degeneration, low back pain, and sciatica: a two-sample Mendelian randomization study. Front Endocrinol (Lausanne). 2021;12:740200. doi:10.3389/fendo.2021.740200.

02 Patofiziologija: biomehanički aspekt — kako debljina mijenja biomehaniku kralježnice

Izv. prof. dr. sc. Frane Grubišić, dr. med.

prim. dr. sc. Ines Doko Vajdić, dr. med.

**Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Referentni centar za spondiloartritis
Ministarstva zdravstva Republike Hrvatske, Medicinski
fakultet Sveučilišta u Zagrebu, KBC Sestre Milosrdnice
Zagreb**

Osnovna je statička uloga slabinske kralježnice prijenos tjelesne težine na zdjelicu i održavanje uspravnog stava. Aksijalno opterećenje najizraženije je u slabinskom dijelu zbog čega nucleus pulposus ima najveću površinu i najveću mogućnost apsorpcije opterećenja. Prekomjerna tjelesna težina (kada je indeks tjelesne mase veći od 30 kg/m²) nezavisni je prediktor razvoja križobolje, posljedične onesposobljenosti i pogoduje prijelazu akutne u kroničnu fazu boli. Nastanku križobolje mogu pridonijeti dva osnovna mehanizma: biomehanički i metabolički. Biomehanički mehanizam opisan je kroz tri hipotetski moguća preklapajuća načina: prekomjerno opterećenje s posljedičnim strukturalnim promjenama iv diska (engl. „wear and tear”), nutritivni poremećaji stanica iv diska zbog sistemskih alteracija (npr. ateroskleroza) i niski stupanj upale povezan s pretilošću. Brojni *in vitro* i *in vivo* modeli su pokazali kako stanice nucleus pulposusa koje su izložene pritisku mijenjaju ekspresiju gena odgovornih za održavanja matriksa i određenih citokina. Postavljena je i hipoteza kako je poveznica između debljine i rizika degeneracije i.v. diska posljedica sistemskih aterosklerotskih i/ili metaboličkih promjena (disregulacija proupalnih adipokina i povišenih vrijednosti cirkulirajućih lipida). S druge strane, trenutni dokazi ne podržavaju isključivo izoliranu mehaničku ili metaboličku podlogu degeneracije iv diska kod pretilih osoba (1-3).

Gubitak sagitalne ravnoteže kralježnice (engl. *spinal sagittal balance*) karakteriziran je time da glava više nije u točnoj vertikalnoj projekciji u odnosu na kukove, više se energije troši na kompenzaciju uspravnog stava i ta sposobnost ovisi o samom obliku kralježnice koji se razlikuje od osobe do osobe. Prekomjerna abdominalna težina pomiče gravitacijski centar trupa prema naprijed, posljedično slabinska kralježnica dolazi u položaj hiperekstenzije i zdjelica dolazi u prednji nagib. Time se povećavaju sile pritiska na iv disk i mehanički pritisak na fasetne

zglobove što pridonosi degenerativnim promjenama i riziku hernijacije iv diska (4-5). Osim mehaničkog opterećenja slabinske kralješnice, prekomjerna tjelesna težina dovodi i do slabosti dubokih mišića ključnih za stabilizaciju (mm. multifidus i mm. transversus abdominis). Slabost dubinskih mišića narušava stabilnost kralješnice, potencira pogoršanje bolova i narušava funkcionalnost pojedinca. Ovdje je potrebno napomenuti kako i proupalni citokini, koji se izlučuju iz masnog tkiva, dovode do poremećene mišićne funkcije i pojačavaju senzitivizaciju receptora za bol (6-7).

Istraživanja su pokazala kako atrofija paraspinalnih mišića (m.psoas, m.erector, m.multifidus) izravno utječe na stupanj degeneracije iv diska, što pogoduje neravnoteži opterećenja mišića i daljnjoj atrofiji. Degeneracija mišića obilježena je atrofijom mišićnih vlakana i snopova vlakana te masnom infiltracijom. Upravo se ove strukturalne promjene smatraju glavnim obilježjem remodeliranja paraspinalnih mišića kod bolesnika s kroničnom križoboljom, a sama je masna infiltracija može pogoršati. Nekoliko je osnovnih molekularnih mehanizama kojima se objašnjava masna infiltracija paraspinalnih mišića – upala i pretilost posredovana proupalnim citokinima (dominantno IL-6 i TNF-alfa inhibitor), te konverzija hematopoetske koštane srži u masnu koštanu srž (8-9). Visceralno masno tkivo može potaknuti sistemsku upalu te je povezano sa intenziviranjem koštano-mišićne boli. Intenzitet je boli kod bolesnika s kroničnom križoboljom u korelaciji s centralnom senzitivizacijom, psihološkim stresom i funkcionalnim ograničenjima.

Proces središnje neuronske obrade, emotivne i senzorne disregulacije te smanjene silazne inhibicije su rezultat kineziofobije, katastrofiziranja i anksioznosti u bolesnika s kroničnom križoboljom. (10) Istraživanja su pokazala da pretilost igra središnju ulogu u objašnjenju kineziofobije u pretilih osoba, a temelji se na subjektivnoj razini intenziteta boli i invaliditeta povezanog s boli. (11)

Prag boli na pritisak (engl. Pressure Pain Threshold, skr. PPT) i Test ustajanja i sjedanja u 60 sekundi (engl. 1-minute sit-to-stand test, skr. STS60) mogu poslužiti kao valjani klinički prediktori ozbiljnosti boli i funkcionalnih ograničenja (12-14). Razumijevanje metaboličkih promjena i biomehaničkih odnosa je ključno u planiranju intervencija kod pretilih osoba s križoboljom. Rehabilitacija usmjerena na snaženje paraspinalnih mišića umanjuje simptome križobolje te poboljšava funkciju u tih bolesnika. U prevenciji je naglasak na modifikaciji životnih navika i poboljšanju metaboličkog statusa.

Ključne riječi: križbolja, biomehanika, patofiziologija, debljina

Key words: low back pain, biomechanic, pathophysiology, obesity

Literatura:

1. Curic G. Intervertebral Disc and Adipokine Leptin-Loves Me, Loves Me Not. *Int J Mol Sci.* 2020;22(1):375. doi: 10.3390/ijms22010375.
2. Ruiz-Fernández C, Francisco V, Pino J et al. Molecular Relationships among Obesity, Inflammation and Intervertebral Disc Degeneration: Are Adipokines the

Common Link? *Int J Mol Sci.* 2019 ;20(8):2030. doi: 10.3390/ijms20082030.

3. Huang J, Peng D, Wang X. Estimating the impact of metabolic syndrome on low back pain and the joint effects of metabolic syndrome and depressive symptoms on low back pain: insights from the China health and retirement longitudinal study. *BMC Public Health.* 2024;24(1): 2359.

4. de Carvalho, D. H. T., Scholes, S., Santos, J. L. F., de Oliveira, C. & Alexandre, T. D. S. Does abdominal obesity accelerate muscle strength decline in older adults? Evidence from the English longitudinal study of ageing. *J Gerontol. Ser. A Biol. Sci. Med. Sci.* 74, 1105–1111. <https://doi.org/10.1093/gerona/gly178> (2019).

5. Ghezelbash F, Shirazi-Adl A, Plamondon A, Arjmand N, Parnianpour M. Obesity and Obesity Shape Markedly Influence Spine Biomechanics: A Subject-Specific Risk Assessment Model. *Ann Biomed Eng.* 2017;45(10):2373–82. doi: 10.1007/s10439-017-1868-7.

6. Wang X, Tian L, Xu Q, Pan X, Kong L, Zhao H. Association between metabolism and low back pain: a cross-sectional study. *J Orthop Surg Res.* 2025; 20(1):784. doi: 10.1186/s13018-025-06218-9.

7. Moller, N et al. The role of core muscles in obesity-related low back pain. *Spine Journal*, 2012; 12(3): 210-7.

8. Wang Z, Zhao Z, Han S, Hu X, Ye L, Li Y, Gao J. Advances in research on fat infiltration and lumbar intervertebral disc degeneration. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2022;13: 1067373. doi: 10.3389/fendo.2022.1067373.

9. Shi L, Yan B, Jiao Y, Chen Z, Zheng Y, Lin Y, et al. Correlation between the fatty infiltration of paraspinal muscles and disc degeneration and the underlying mechanism. *BMC Musculoskelet Disord* 2023; 23(1):509. doi: 10.1186/s12891-022-05466-8

10. Georgopoulos V, Akin-Akinyosoye K, Smith S, McWilliams DF, Hendrick P, Walsh DA. An observational study of centrally facilitated pain in individuals with chronic low back pain. *Pain Rep.* 2022 Apr 13;7(3):e1003. doi: 10.1097/R9.0000000000001003.

11. Varallo G, Giusti EM, Scarpina F, Cattivelli R, Capodaglio P, Castelnovo G. The Association of Kinesiophobia and Pain Catastrophizing with Pain-Related Disability and Pain Intensity in Obesity and Chronic Lower-Back Pain. *Brain Sci.* 2020; 11(1):11. doi: 10.3390/brainsci11010011.

12. Shin J, Syme C, Wang D, Richer L, Pike GB, Gaudet D, et al. Novel genetic locus of visceral fat and systemic inflammation. *J Clin Endocrinol Metab.* 2019;104:3735–42.

13. Jordán-López J, Arguisuelas MD, Doménech J et al. Exploring the interplay between pain processing mechanisms, psychosocial factors, and functional outcomes in patients with chronic low back pain: an exploratory study. *Ann Med.* 2025;57(1):2536203. doi: 10.1080/07853890.2025.2536203.

14. Ogon I, Takashima H, Morita T, Fukushi R, Takebayashi T, Teramoto A. Association of central sensitization, visceral fat, and surgical outcomes in lumbar spinal stenosis. *J Orthop Surg Res.* 2023;18(1):886. doi: 10.1186/s13018-023-04376-2

03 Adipozno tkivo kao endokrini organ u križbolji: metaboličko-upalna patofiziologija i terapijske implikacije prehrane, vježbanja, mršavljenja i agonista GLP1 receptora

prof. dr. sc. Tea Schnurrer-Luke-Vrbanić, dr.med.,
specijalist FMR-reumatolog
Nino Zahirović, dr. med., specijalist FMR
Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Rijeka,
Katedra za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Medicinski
fakultet, Sveučilišta u Rijeci

Uvod: Križbolja je multifaktorijski klinički sindrom u čijem nastanku i kronifikaciji sudjeluju biomehanički, metabolički, upalni, neuroimuni i psihosocijalni čimbenici. Povezanost pretilosti i križbolje tradicionalno se objašnjavala povećanim mehaničkim opterećenjem kralježnice. Međutim, adipozno tkivo, osobito visceralno, aktivan je endokrini i imunološki organ koji luči adipokine, citokine, lipokine i druge medijatore sposobne utjecati na intervertebralni disk, hrskavične pokrovne ploče, paraspinalne mišiće i nociceptivni sustav.

Metode: Proveden je narativni pregled recentne literature u bazama PubMed/MEDLINE i Cochrane Library te registra ClinicalTrials.gov, uz prioritet sustavnim pregledima, randomiziranim kliničkim ispitivanjima, velikim kohortnim istraživanjima i relevantnim translacijskim studijama.

Rezultati: Hipertrofija adipocita i disfunkcionalno visceralno adipozno tkivo povezani su s hipoksijom, oksidacijskim stresom, infiltracijom makrofaga i povećanim lučenjem čimbenika kao što su TNF α , IL1 β , IL6, leptin, rezistin i visfatin, uz relativno smanjenu aktivnost adiponektina. Navedeni medijatori mogu aktivirati NF κ B, MAPK, JAK/STAT i inflammasomske putove, povećati aktivnost matriksnih metaloproteinaza i ADAMTS enzima te potaknuti apoptozu, senescenciju i

razgradnju izvanstaničnog matriksa intervertebralnog diska. Inzulinska rezistencija, dislipidemija, uznapredovala glikacija i mikrovaskularna disfunkcija dodatno mogu narušiti prehranu diska preko pokrovnih ploča. Klinička povezanost abdominalne adipoznosti, metaboličkog sindroma i križbolje sve je konzistentnija, a dodatnu potporu genetičko-epidemiološkoj uzročnosti pruža i novija Mendelova randomizacija s kliničkom validacijom. Intervencijski dokazi da samo mršavljenje smanjuje križbolju ostaju ograničeni. Vježbanje ima bolje potkrijepljen učinak na bol i funkciju. Agonisti GLP1 receptora učinkoviti su u liječenju pretilosti, ali trenutačno nisu dokazani analgetici za križbolju. Postoje preklinički rezultati, uključujući nove mehanističke podatke o ulozi FABP4, opservacijski podaci o degenerativnim bolestima kralježnice i posredni rezultati iz osteoartritisa koljena, dok rezultati randomiziranog ispitivanja u kroničnoj križbolji još nisu dostupni.

Zaključak: Metabolički fenotip križbolje treba promatrati kao rezultat međudjelovanja mehaničkog opterećenja, adiposopatije, inzulinske rezistencije, vaskularne disfunkcije, mišićne kvalitete i neuroimune senzibilizacije. Optimalan pristup uključuje individualizirano vježbanje, održivu prehranu, liječenje pretilosti i metaboličkih komorbiditeta te, kada za to postoji zasebna medicinska indikacija, primjenu GLP1 agonista u sklopu sveobuhvatne skrbi, a ne kao zamjenu za standardnu procjenu i rehabilitaciju križbolje.

Ključne riječi: križbolja; adipozno tkivo; visceralna pretilost; adipokini; metabolička upala; intervertebralni disk; inzulinska rezistencija; GLP1 receptor; vježbanje; mršavljenje

Literatura:

1. GBD 2021 Low Back Pain Collaborators. Global, regional, and national burden of low back pain, 1990–2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Rheumatol.* 2023;5(6):e316–e329.
2. Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. *Am J Epidemiol.* 2010;171(2):135–154.
3. Zheng P, Scheffler A, Ewing S, Hue TF, Berkeley SJ, Morshed S, et al. Chronic low back pain causal risk factors identified by Mendelian randomization: a cross-sectional cohort analysis. *Spine J.* 2025;25(6):1154–1166.
4. Hayden JA, Ellis J, Ogilvie R, Malmivaara A, van Tulder MW. Exercise therapy for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;9(9):CD009790.
5. Chen LH, Weber K, Mehrabkhani S, Baskaran S, Abbass T, Macedo LG. The effectiveness of weight loss programs for low back pain: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022;23(1):488.
6. Mudd E, Davidson SRE, Kamper SJ, Viana da Silva P, Gleadhill C, Hodder RK, et al. Healthy lifestyle care vs guideline-based care for low back pain: a randomized clinical trial. *JAMA Netw Open.* 2025;8(1):e2453807.
7. Wilding JPH, Batterham RL, Calanna S, Davies M, Van Gaal LF, Lingvay I, et al. Once-weekly semaglutide in adults with overweight or obesity. *N Engl J Med.* 2021;384(11):989–1002.

8. Bliddal H, Bays H, Czernichow S, et al. Once-weekly semaglutide in persons with obesity and knee osteoarthritis. *N Engl J Med*. 2024;391(17):1573-1583.
9. Han L, Li F, Wu H, Wang W, Chen P, Xia W, et al. Targeting FABP4 to inhibit AGEs-RAGE/NF-κB signalling effectively ameliorates nucleus pulposus dysfunction and angiogenesis in obesity-related intervertebral disc degeneration. *Cell Prolif*. 2025;58(9):e70021.
10. Wang Y, Pan J, Dai Z, Zhao B, Mao X, Ling G, et al. Causal associations between abdominal obesity, dietary patterns, and intervertebral disc degeneration: a bidirectional two-sample Mendelian randomization study with clinical validation. *Front Med (Lausanne)*. 2026;13:1763791.

04 Klinička slika — je li križbolja drugačija u pretilih bolesnika?

mr. sc. Dražen Kvesić, dr.med.
Specijalna bolnica Aritheria, Zagreb
doc. dr. sc. Darko Perović, dr. med.
KB Dubrava Zagreb, Specijalna bolnica Akromion Zagreb

Pretilost i križbolja spadaju među najraširenije globalne zdravstvene probleme, predstavljaju značajne socioekonomske izazove i značajno utječu na kvalitetu života. Iako se tradicionalno smatraju odvojenim stanjima, sve više dokaza upućuje na to da su pretilost i križbolja usko povezani, stvarajući začarani krug kronične boli, smanjene pokretljivosti i daljnjeg debljanja (1). Ne pate svi pretili ljudi od križbolje, ali debljina i križbolja često idu ruku pod ruku. Epidemiološke studije dosljedno pokazuju snažnu korelaciju između povišenog BMI-a i prevalencije križbolje. Debljina može biti primarni uzrok križbolje ili može pogoršati križbolju koja je nastala zbog nekog drugog razloga (2).

Križbolja kod pretilih osoba se etiološki unekoliko razlikuje od križbolje kod osoba normalne tjelesne težine. Osim uobičajenih uzroka križbolje, dodatni razlozi za križbolju kod pretilih osoba su mehanički stres za kralježnicu i metabolički poremećaji, prije svega kronična upala niskog intenziteta, uslijed lučenja adipokina iz masnog tkiva.

Prema raspoloživim podacima iz literature, i klinička slika križbolje kod pretilih osoba može se razlikovati u odnosu na kliničku sliku osoba normalnog BMI. Kliničke studije pokazuju statistički značajno više ocjene boli na numeričkim ljestvicama (NRS) kod pretilih pacijenata kao i veću funkcionalnu nesposobnost u svakodnevnim aktivnostima, pri prvom pregledu pacijenta (3). Adipokini, osim podržavanja kronične upale, mogu pojačati osjetljivost na bol (4).

Biomehanički učinci prekomjerne tjelesne težine na kralježnicu odnose se na pojačano aksijalno opterećenje lumbalnog dijela kralježnice, naglašeniju lumbalnu lordozu i pojačano mišićno opterećenje i spazam (5).

Iako je sam osjećaj boli u donjem dijelu leđa zajednički svima, pretilost pojačava intenzitet bolova, trajanje, učestalost i same uzroke boli kroz kombinaciju biomehaničkih opterećenja i metaboličkih promjena. Istraživanja pokazuju da se s porastom indeksa tjelesne mase (ITM) linearno povećava i razina boli. (6) Kod pretilih pacijenata klinička slika češće uključuje strukturalna oštećenja nego opću, tzv. nespecifičnu križbolju. Podaci pokazuju da su značajno skloniji herniji lumbalnog diska, lumbalnoj stenozi i osteoartritisu fasetnih zglobova (7,8).

Dok akutna križobolja kod osoba normalne težine često prolazi unutar nekoliko tjedana, kod pretilih osoba ona znatno češće prelazi u kronični oblik. Liječenje traje dulje, odgovor na standardne terapije poput fizikalne terapije i blokada je slabiji, a gubitak težine često je nužan preduvjet za trajno olakšanje (9, 10).

Literatura:

1. Ruiz-Fernandez, C.; Schol, J.; Ambrosio, L.; Sakai, D. The Vicious Cycle of Obesity and Low Back Pain: A Comprehensive Review. *Appl. Sci.* 2025, 15, 6660.
2. Sheng, B.; Feng, C.; Zhang, D.; Spitler, H.; Shi, L. Associations between Obesity and Spinal Diseases: A Medical Expenditure Panel Study Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2017, 14, 183.
3. Wertli MM, Held U, Campello M, Schecter Weiner S. Obesity is associated with more disability at presentation and after treatment in low back pain but not in neck pain: findings from the OIOC registry. *BMC Musculoskelet Disord.* 2016 Mar 31;17:140.
4. Cruz Fernandes IM, Pinto RZ, Ferreira P, Lira FS. Low back pain, obesity, and inflammatory markers: exercise as potential treatment. *J Exerc Rehabil.* 2018 Apr 26;14(2):168-174.
5. Vismara L, Menegoni F, Zaina F, Galli M, Negrini S, Capodaglio P. Effect of obesity and low back pain on spinal mobility: a cross sectional study in women. *J Neuroeng Rehabil.* 2010 Jan 18;7:3.
6. Michael D Perloff, Nicole T Hayes, K H Vincent Lau, Body mass index and prevalence of low back pain: correlation in a large, contemporary cohort, *Pain Medicine*, Volume 27, Issue 6, June 2026, 709–710.
7. Shiri R, Lallukka T, Karppinen J, Viikari-Juntura E. Obesity as a risk factor for sciatica: a meta-analysis. *Am J Epidemiol.* 2014 Apr 15;179(8):929-37.
8. Zhang TT, Liu Z, Liu YL, Zhao JJ, Liu DW, Tian QB. Obesity as a Risk Factor for Low Back Pain: A Meta-Analysis. *Clin Spine Surg.* 2018 Feb;31(1):22-27.
9. Dunlevy C, MacLellan GA, O'Malley E, Blake C, Breen C, Gaynor K, Wallace N, Yoder R, Casey D, Mehegan J, Fullen BM, O'Shea D. Does changing weight change pain? Retrospective data analysis from a national multidisciplinary weight management service. *Eur J Pain.* 2019 Sep;23(8):1403-1415.
10. Robson EK, Hodder RK, Kamper SJ, O'Brien KM, Williams A, Lee H, Wolfenden L, Yoong S, Wiggers J, Barnett C, Williams CM. Effectiveness of Weight-Loss Interventions for Reducing Pain and Disability in People With Common Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review With Meta-Analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2020 Jun;50(6):319-333.

05 Slikovna dijagnostika — izazovi evaluacije u debljih bolesnika

**dr. sc. Dora Sedmak, dr. med.,
doc.dr.sc. Eugen Divjak, dr.med.**
**Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku
radiologiju i nuklearnu medicinu, KB Dubrava, Zagreb**

Pretilost predstavlja jedan od vodećih globalnih zdravstvenih izazova i povezana je s brojnim komorbiditetima, uključujući kardiovaskularne bolesti, šećernu bolest i muskuloskeletne poremećaje. Zbog učestalih degenerativnih promjena, osteoartritisa, križobolje i drugih pridruženih stanja, pretili bolesnici često zahtijevaju radiološku dijagnostiku. Međutim, povećani tjelesni habitus stvara tehnička, fizikalna i logistička ograničenja koja mogu otežati dobivanje slike dijagnostičke kvalitete. Indeks tjelesne mase (BMI) nije dovoljan podatak za procjenu izvedivosti pregleda; ključni čimbenici su stvarna masa, opseg tijela te anatomska distribucija masnog tkiva.

U radiografiji i računalnoj tomografiji (CT), povećana debljina tkiva uzrokuje izraženiju atenuaciju rendgenskog snopa. Posljedično manji broj fotona doseže detektor, što povećava kvantni šum, a u izraženim slučajevima dovodi do fenomena „gladi za fotonima“ (eng. photon starvation). Istodobno veći udio raspršenog zračenja smanjuje kontrast i omjer kontrasta i šuma. U radiografiji kralježnice dodatni problem predstavljaju otežana palpacija koštanih orijentira, precizno centriranje i pozicioniranje bolesnika. Optimizacija radiografije uključuje usku kolimaciju na područje interesa i primjenu antiraspršne rešetke, po potrebi višeg omjera, pri čemu se primjenom rešetke poboljšava kontrast, ali je potrebna veća ekspozicija. Kod CT-a se kvantni šum može smanjiti povećanjem struje odnosno mAs i, u izrazito velikih bolesnika, naponu cijevi do 140 kVp, produljenjem vremena rotacije ili smanjenjem pitcha te primjenom iterativnih rekonstrukcija. U praksi su jednako važni tehnički kapaciteti uređaja: nosivost stola, promjer tunela, raspoloživo polje snimanja (FOV) i snaga generatora. Ako meka tkiva izlaze izvan akvizicijskog FOV-a, nastaju truncation i cropping artefakti koji mogu zakloniti periferno smještenu patologiju i dovesti do ponavljanja pregleda ili odgođene dijagnoze. Povećanje tih parametara, međutim, u pravilu povećava dozu zračenja, pa protokol treba individualno optimizirati. Spektralni dual-energy CT s jednim izvorom i dvoslojnim detektorom može u pretilih bolesnika omogućiti kvalitetne

virtualne monoenergetske rekonstrukcije; u studiji Atwi i suradnika slike pri 70 keV pokazale su manji šum te viši SNR i CNR od konvencionalnih 120-kVp slika. Kod izraženog prelijevanja mekih tkiva izvan optimalnog polja snimanja sime-trično pozicioniranje ili obavljanje bolesnika plahtama može smanjiti truncation i beam-hardening artefakte. Kod magnetske rezonancije (MRI), ključna ograničenja predstavljaju promjer otvora magneta i nosivost stola, a u većih bolesnika dodatno mogu biti otežani odabir i pozicioniranje zavojnica. Suvremeni 0,55-T sustavi mogu proširiti dostupnost – pojedini uređaji imaju otvor od 80 cm i nosivost stola do 319 kg. Niže polje inherentno donosi niži SNR, ali i manje artefakata susceptibilnosti te niži SAR (zagrijavanje tkiva). Napredne rekonstrukcijske metode, uključujući algoritme dubokog učenja, mogu djelomično kompenzirati niži SNR i omogućiti kraće akvizicije. Time se MRI može učiniti dostupnijim pretilim i klaustrofobičnim bolesnicima koji ne stanu u standardni otvor od 70 cm.

Zaključno, optimalno snimanje pretilih bolesnika zahtijeva prilagodbu akvizicijskih parametara, rekonstrukcijskih metoda, opreme i pozicioniranja, uz istodobno očuvanje dijagnostičke kvalitete i načela optimizacije doze.

Ključne riječi: debljina; računalna tomografija; magnetska rezonancija; artefakti; doza zračenja

Literatura

1. Alqahtani, S. J., & Knapp, K. M. (2022). Imaging patients with obesity. *Journal of Medical Radiation Sciences*, 69(1), 3–4. <https://doi.org/10.1002/jmrs.560>
2. Atwi, N. E., Smith, D. L., Flores, C. D., Dharaiya, E., Danrad, R., Kambadakone, A., & Toshav, A. M. (2019). Dual-energy CT in the obese: A preliminary retrospective review to evaluate quality and feasibility of the single-source dual-detector implementation. *Abdominal Radiology*, 44(2), 783–789. <https://doi.org/10.1007/s00261-018-1774-y>
3. Duan, X., Ananthakrishnan, L., Guild, J. B., Xi, Y., & Rajiah, P. (2020). Radiation doses and image quality of abdominal CT scans at different patient sizes using spectral detector CT scanner: A phantom and clinical study. *Abdominal Radiology*, 45(10), 3361–3368. <https://doi.org/10.1007/s00261-019-02247-1>
4. Fursevich, D. M., LiMarzi, G. M., O'Dell, M. C., Hernandez, M. A., & Sensakovic, W. F. (2016). Bariatric CT imaging: Challenges and solutions. *RadioGraphics*, 36(4), 1076–1086. <https://doi.org/10.1148/rg.2016150198>
5. Kelsey, L. J., Seiberlich, N., Morehouse, J., Richardson, J., Srinivasan, A., Bapuraj, J., Kim, J., Gulani, V., & Mishra, S. (2025). Routine and advanced neurologic imaging at 0.55-T MRI: Opportunities and challenges. *RadioGraphics*, 45(3), e240076. <https://doi.org/10.1148/rg.240076>
6. Lavrova, A., Seiberlich, N., Kelsey, L., Richardson, J., Comer, J., Masotti, M., Itriago-Leon, P., Wright, K., & Mishra, S. (2024). Comparison of image quality and diagnostic efficacy of routine clinical lumbar spine imaging at 0.55T and 1.5/3T. *European Journal of Radiology*, 175, 111406. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2024.111406>
7. Modica, M. J., Kanal, K. M., & Gunn, M. L. (2011). The obese emergency patient: Imaging challenges and solutions. *RadioGraphics*, 31(3), 811–823. <https://doi.org/10.1148/rg.313105138>
8. Shetty, A. S., Ludwig, D. R., Ippolito, J. E., Andrews, T. J., Narra, V. R., & Fraum, T. J. (2023). Low-field-strength body MRI: Challenges and opportunities at 0.55

- T. *RadioGraphics*, 43(12), e230073. <https://doi.org/10.1148/rg.230073>
9. Tordjman, M., Fayad, Z. A., Benzinger, T. L. S., Trivieri, M. G., Bansal, M., Srinath, R., & Taouli, B. (2025). Imaging in patients with obesity: Challenges, applications and future directions. *Nature Reviews Endocrinology*, 21(10), 588–590. <https://doi.org/10.1038/s41574-025-01166-0>
 10. Uppot, R. N. (2018). Technical challenges of imaging & image-guided interventions in obese patients. *British Journal of Radiology*, 91(1089), 20170931. <https://doi.org/10.1259/bjr.20170931>

06 Nutritivni aspekt — može li prehrana utjecati na bol u leđima

Doc.dr.sc. Ana-Marija Liberati Pršo, dr. med.
Centar za debljinu, metabolički sindrom i klinički
nutricionizam KB Sveti Duh, Zagreb
Hrvatsko društvo za suplementaciju i mikronutriciju u
medicini HLZ

Uvod: Bol u leđima jedan je od vodećih uzroka invaliditeta i izostanka s posla u razvijenim zemljama, a njezina patofiziologija sve se češće promatra kroz prizmu kronične upale / metainflamacije, degeneracije intervertebralnih diskova i poremećaja koštanog metabolizma. Iako se u kliničkoj praksi naglasak tradicionalno stavlja na biomehaničke i strukturalne uzroke, sve više dokaza upućuje na to da nutritivni status, a posebno adekvatnost unosa mikronutrijenata, može značajno modulirati intenzitet boli, brzinu oporavka i sklonost recidivima.

Cilj: Cilj ovog sažetka jest prikazati trenutne spoznaje o povezanosti mikronutritivnog statusa i kronične/subakutne boli u leđima, s posebnim osvrtom na ulogu vitamina D, magnezija, vitamina B skupine i omega-3 masnih kiselina kao potencijalnih adjuvantnih terapijskih strategija.

Metode: Proveden je pregled dostupne literature (PubMed, Cochrane Library) objavljene u posljednjih deset godina, uključujući opservacijske studije, randomizirane kontrolirane studije i sustavne preglede koji su ispitali odnos deficita mikronutrijenata i boli u leđima, kao i učinak ciljane suplementacije na intenzitet boli i funkcionalni status pacijenata.

Rezultati: Deficit vitamina D pokazao se jednim od najkonzistentnije opisanih nalaza kod pacijenata s kroničnom nespecifičnom boli u leđima. Niska razina 25(OH)D povezuje se s intenzivnijom mišićno-koštanom boli, smanjenom mišićnom snagom i lošijim odgovorom na standardnu terapiju, dok primjena vitamina D u više intervencijskih studija pokazuje umjereno, ali statistički značajno smanjenje intenziteta boli, osobito kod pacijenata s dokazanim deficitom.

Magnezij, kao kofaktor u više od 300 enzimskih reakcija uključenih u mišićnu relaksaciju i modulaciju NMDA receptora, pokazuje potencijal u smanjenju

mišićnog spazma i osjeta boli. Nekoliko manjih studija ukazuje na poboljšanje simptoma kod pacijenata s kroničnom lumbalnom boli i popratnom mialgijom nakon suplementacije magnezijem, iako je broj velikih randomiziranih studija još uvijek ograničen.

Vitamini B skupine (posebice B1, B6, B12) tradicionalno se koriste u terapiji boli u leđima, posebice kod radikulopatija. Kombinirana primjena B vitamina pokazala je u pojedinim studijama sinergistički učinak s nesteroidnim antireumeticima, omogućujući smanjenje potrebne doze analgetika i bržu regresiju simptoma.

Omega-3 masne kiseline, zbog svog protuupalnog djelovanja putem modulacije eikozanoida i smanjenja proupalnih citokina (IL-6, TNF- α), istražuju se kao potencijalni modulator kronične diskogene boli. Preliminarni podaci upućuju na smanjenu potrebu za analgeticima kod pacijenata koji uzimaju visoke doze omega-3 masnih kiselina tijekom više tjedana, no potrebna su daljnja istraživanja na većim uzorcima.

Nadalje, opći nutritivni obrasci – poput protuupalne prehrane bogate antioksidansima, vlaknima i polifenolima, uz smanjen unos rafiniranih ugljikohidrata i zasićenih masti – povezuju se sa smanjenim rizikom od degeneracije intervertebralnih diskova te blažom kliničkom slikom kod pacijenata s kroničnom boli u leđima.

Zaključak: Dostupni podaci sugeriraju kako mikronutritivni status, osobito status vitamina D, magnezija, B vitamina i omega-3 masnih kiselina, može imati klinički relevantnu ulogu u modulaciji boli u leđima, kako kroz protuupalne mehanizme, tako i kroz utjecaj na neuromuskularnu funkciju. Ciljana suplementacija i mikronutritivna terapija, prilagođena individualnom statusu pacijenta, mogla bi predstavljati koristan adjuvantni pristup u multimodalnom liječenju kronične i subakutne boli u leđima. Potrebne su dodatne, dobro dizajnirane randomizirane kontrolirane studije kako bi se definirale optimalne doze, trajanje suplementacije i profil pacijenata koji bi najviše profitirali od ovakvog pristupa.

Ključne riječi: bol u leđima, mikronutrijenti, suplementacija, vitamin D, magnezij, omega-3 masne kiseline

Literatura:

1. GBD 2021 Low Back Pain Collaborators. Global, regional, and national burden of low back pain, 1990–2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Rheumatol.* 2023;5(6):e316–e329. doi:10.1016/S2665-9913(23)00098-X.
2. Sima S, Chen X, Diwan AD. The association between inflammatory biomarkers and low back disorder: a systematic review and meta-analysis. *Biomarkers.* 2024;29(4):171–184. doi:10.1080/1354750X.2024.2339285.
3. Hoffmann C, Kom C, Mackner J, Hassett L, Holmes B. Nutrition interventions for spine-related pain: A scoping review. *Biomol Biomed.* 2025;25(3):534–540. doi:10.17305/bb.2024.11393.

4. Lee TJ, Tsai RY, Ho CC, Chen CM, Li CP. Updated Meta-analysis Reveals Limited Efficacy of Vitamin D Supplementation in Chronic Low Back Pain. In Vivo. 2024;38(6):2955-2967. doi:10.21873/in vivo.13778.
5. Alonso-Pérez JL, Martínez-Pérez I, Romero-Morales C, et al. Relationship Between Serum Vitamin D Levels and Chronic Musculoskeletal Pain in Adults: A Systematic Review. Nutrients. 2024;16(23):4061. doi:10.3390/nu16234061.
6. Elma Ö, Tümkaya Yılmaz S, Nijs J, et al. Proinflammatory Dietary Intake Relates to Pain Sensitivity in Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Case-Control Study. J Pain. 2024;25(2):350-361. doi:10.1016/j.jpain.2023.08.015.
7. Herrero P, Val P, Lapuente-Hernández D, Cuenca-Zaldívar JN, Calvo S, Gómez-Trullén EM. Effects of Lifestyle Interventions on the Improvement of Chronic Non-Specific Low Back Pain: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. Healthcare (Basel). 2024;12(5):505. doi:10.3390/healthcare12050505.
8. Khamoushi F, Soleimani D, Najafi F, et al. Association Between Dietary Inflammatory Index and Musculoskeletal Disorders in Adults. Sci Rep. 2023;13:20302.
9. Skouvaklidou E, Theodoridis X, Tziona E, et al. Effectiveness of N-3 fatty acids supplementation on spondyloarthritis: A systematic review and meta-analysis. Clin Nutr. 2024;43(12):233-240. doi:10.1016/j.clnu.2024.10.024.
10. Xie et al. Effects of omega-3 fatty acids on chronic pain: a systematic review and meta-analysis. 2025.

07 Konzervativno liječenje bolesnika prekomjerne tjelesne mase s križoboljom

Doc.dr.sc. Diana Balen, prim.dr.med.

Doc.dr.sc. Tomislav Nemčić, prim.dr.med.

Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju KBC Sestre milosrdnice, Vinogradska cesta 29, Zagreb

Uvod: Križobolja predstavlja jedan od vodećih uzroka boli, funkcionalne onesposobljenosti i smanjene kvalitete života, a prekomjerna tjelesna masa i pretilost važni su čimbenici rizika za njezinu češću pojavnost, duže trajanje i nepovoljne ishode liječenja (1). Povezanost povišenog indeksa tjelesne mase i križobolje posljedica je većeg mehaničkog opterećenja kralježnice, no uključuje i složenu interakciju biomehaničkih, upalnih i psihosocijalnih čimbenika (2). Adipozno tkivo djeluje kao metabolički aktivan endokrini organ koje pridonosi razvoju upale niskog stupnja te povećanju nociceptivne osjetljivosti (3). Istodobno, bol i funkcionalna ograničenja mogu dovesti do smanjene tjelesne aktivnosti i dekontinuiranosti, čime se dodatno potiče začarani krug boli, neaktivnosti i porasta tjelesne mase zbog čega rehabilitacija bolesnika s prekomjernom tjelesnom masom i križoboljom može predstavljati klinički izazov.

Metode: Pregledana su istraživanja dostupna u bazama podataka PubMed/Medline i Cochrane Library, uz naglasak na sustavne preglede i meta-analize i randomizirana klinička istraživanja. Analizirana je literatura o povezanosti prekomjerne tjelesne mase i pretilosti i križobolje te o učinkovitosti konzervativnih, poglavito nefarmakoloških intervencija, s posebnim osvrtom na terapijsko vježbanje i bihevioralne intervencije u bolesnika s prekomjernom tjelesnom masom i križoboljom.

Rezultati: Dostupni podaci podupiru multimodalan i individualiziran pristup u rehabilitaciji osoba s prekomjernom tjelesnom masom i križoboljom. Terapijsko vježbanje predstavlja temelj rehabilitacije i intervenciju s najsnažnijom razinom dokaza u liječenju kronične nespecifične križobolje (4). Izbor i doziranje vježbi potrebno je prilagoditi intenzitetu boli, funkcionalnom statusu, tjelesnoj kondiciji, komorbiditetima i preferencijama bolesnika. Glavne su prepreke učinkovitoj rehabilitaciji u toj populaciji slaba tolerancija napora i nedostatak motivacije, ali i

stigma, sram i fizička nelagoda mogu pridonijeti slaboj adherenciji (2).

U početnoj fazi rehabilitacije hodaње i vježbanje u vodi predstavljaju prikladne oblike tjelesne aktivnosti, osobito u osoba sa slabijom tjelesnom kondicijom i većim indeksom tjelesne mase (5). Već se u ranoj fazi mogu provoditi vježbe motoričke kontrole i aktivacije dubokih mišića stabilizatora trupa, sukladno podnošljivosti simptoma i sposobnosti pravilnog izvođenja vježbi (6). Nakon uspostavljanja odgovarajuće kontrole pokreta slijedi postupna progresija prema vježbama snaženja velikih mišićnih skupina i vježbama snaženja uz otpor, poželjno u ležećem položaju. Preporučuje se početi s aktivnostima manjeg opterećenja i kraćim intervalima vježbanja, uz postupnu progresiju intenziteta i frekvencije vježbi (7). Posebno je važno poticati dugoročnu adherenciju, a ne samo kratkotrajno povećanje tjelesne aktivnosti (8).

Intervencije usmjerene na regulaciju tjelesne mase trebaju biti sastavni dio šireg programa promjene životnog stila, koji uključuje redovitu tjelesnu aktivnost, odgovarajuće prehrambene navike, edukaciju i biheviornalne intervencije (9). Dokazi o učinku izoliranog gubitka tjelesne mase na intenzitet križobolje i funkcionalnu onesposobljenost nisu jednoznačni, dok kombinirane životne intervencije pokazuju potencijal za poboljšanje kliničkih i ekonomskih ishoda (10).

Zaključak: Konzervativno liječenje bolesnika s prekomjernom tjelesnom masom i križoboljom treba biti individualizirano i multimodalno, usmjereno na smanjenje boli i funkcionalne onesposobljenosti, povećanje tjelesne aktivnosti, smanjenje tjelesne mase, poglavito visceralnog masnog tkiva, i poboljšanje kvalitete života. Terapijsko vježbanje predstavlja temelj rehabilitacijskog pristupa, uz postupnu prilagodbu opterećenja funkcionalnim mogućnostima i toleranciji boli, uzimajući u obzir komorbiditete. Regulaciju tjelesne mase potrebno je integrirati u dugoročni program promjene životnog stila koji uključuje redovitu tjelesnu aktivnost, odgovarajuće prehrambene navike, edukaciju i biheviornalne intervencije.

Ključne riječi: križobolja, prekomjerena tjelesna masa, liječenje, tjelesna aktivnost, tjelovježba

Literatura:

1. Atchison JV, Vincent HK. Obesity and low back pain: relationships and treatment. *Pain Manage.* 2012;2(1):79–86.
2. Wasser JG, Vasilopoulos T, Zdziarski LA, Vincent HK. Exercise benefits for chronic low back pain in overweight and obese individuals. *PM R.* 2017;9:181–192.
3. Narouze S, Souzdanitski D. Obesity and chronic pain: systematic review of prevalence and implications for pain practice. *Reg Anesth Pain Med.* 2015;40(2):91–111.
4. Hayden JA, Ellis J, Ogilvie R, Malmivaara A, van Tulder MW. Exercise therapy for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;9.
5. Abadi FA, Sankaravel M, Zainuddin FF, Elumalai G, Razli AI. The effect of aquatic exercise programme on low back pain disability in obese women. *Journal*

of Exercise Rehabilitation 2019;15(6):855–860.

6. Mohamed AM, Hafez AH, Tawfek MH, Abdelkariem ME, Kentiba E, Ramadan H. Effect of motor control exercise and transcutaneous electric nerve stimulation on pain, range of motion and functional disability of obese patients with low back pain: randomized controlled trial. *International Journal of Kinesiology and Sports Science.* 2025;13(3):73–80.

7. Kim WM, Lee SA, Park YJ, Seo YG. Effects of rehabilitation exercise on cardiovascular risk factors and muscle cross-sectional area in overweight patients with low back pain. *Healthcare (Basel).* 2021;9(7):809.

8. Zdziarski LA, Wasser JG, Vincent HK. Chronic pain management in the obese patient: a focused review of key challenges and potential exercise solutions. *Journal of Pain Research.* 2015;8:63–77.

9. Mudd E, Tutty A, Kamper SJ, Cashin AG, Michaleff ZA, Davidson SR i sur. Weight management for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2026;1.

10. Huijbers JCJ, Coenen P, Burchell GLP, Coppieters MW, Steenhuis IHM, Van Dieën JH i sur. The (cost-)effectiveness of combined lifestyle interventions for people with persistent low-back pain who are overweight or obese: A systematic review. *Musculoskelet Sci Pract.* 2023;65:102770. doi:10.1016/j.msksp.2023.102770.

07 Farmakološko liječenje debljine

dr. sc. Mirjana Kardum Pejić, dr. med.
Klinika za unutarnje bolesti, Klinička bolnica Dubrava, Zagreb

Debljina je kronična, relapsirajuća bolest povezana s većom učestalošću i kroničnošću križobolje. Povezanost je multifaktorijalna: povećano mehaničko opterećenje može pridonijeti degenerativnim promjenama kralježnice, dok sustavna upala niskog stupnja te citokini i adipokini mogu utjecati na degeneraciju intervertebralnog diska i modulaciju boli (1,2). Bol, ograničena pokretljivost i smanjena tjelesna aktivnost povratno pogoduju porastu tjelesne mase i gubitku mišićne snage, što može otežati fizikalnu terapiju i rehabilitaciju. Stoga debljinu u bolesnika s križoboljom treba liječiti kao dio cjelovitog multidisciplinarnog pristupa, a ne kao odvojeni komorbiditet. Ipak, izravni dokazi da smanjenje tjelesne mase ublažava bol i onesposobljenost još su ograničeni (3).

Europsko društvo za proučavanje debljine (EASO) u okviru iz 2026. godine naglašava dugoročno, personalizirano liječenje usmjereno na komplikacije debljine (4). Promjena životnih navika ostaje temelj liječenja, ali često nije dovoljna za postizanje i održavanje klinički značajnog gubitka tjelesne mase (4,5). Kada je indicirana, farmakoterapija se primjenjuje uz nutritivnu terapiju i tjelesnu aktivnost. Agonisti GLP-1 receptora, poput liraglutida i semaglutida, te dualni agonist receptora GIP/GLP-1 tirzepatid smanjuju apetit i energetski unos te omogućuju znatno veći gubitak tjelesne mase od starijih farmakoloških opcija. U ključnim kliničkim ispitivanjima prosječni gubitak tjelesne mase dosegao je približno 15 % uz semaglutid i 20 % uz tirzepatid, a izravna usporedba potvrdila je veću prosječnu redukciju uz tirzepatid (6-8).

Pri izraženom gubitku tjelesne mase važno je pratiti sastav tijela, mišićnu snagu i funkciju. DXA podstudija SURMOUNT-1 pokazala je da većina smanjene mase potječe iz masnog tkiva, ali se smanjuje i nemasna masa; nemasna masa pritom nije sinonim za skeletnu mišićnu masu (9). Za očuvanje mišićne mase i funkcije preporučuju se dostatan unos bjelancevina, mikronutrijenata, individualizirano progresivno vježbanje snage te procjena mišićne snage i funkcije, osobito u starijih osoba i bolesnika s rizikom od sarkopenije (9,10).

Najčešće nuspojave inkretinskih lijekova su gastrointestinalne tegobe (mučnina, povraćanje, proljev) i najizraženije su tijekom uvođenja i titracije terapije. Postupno povećavanje doze, prilagodba prehrane i odgovarajuća hidracija

mogu poboljšati podnošljivost. Izbor lijeka mora biti individualiziran prema komorbiditetima, istodobnoj terapiji, podnošljivosti i važećem sažetku opisa svojstava lijeka (4,5).

Zaključno, suvremena farmakoterapija debljine omogućuje klinički značajno i održivo smanjenje tjelesne mase te u bolesnika s križoboljom može smanjiti biomehaničko i metaboličko opterećenje i olakšati sudjelovanje u rehabilitaciji. Međutim, izravni dokazi da farmakološki potaknut gubitak tjelesne mase smanjuje bol i onesposobljenost zasad su ograničeni. Farmakoterapija ne zamjenjuje specifično liječenje kralježnice, nego ga nadopunjuje u dugoročnom pristupu koji povezuje nutritivnu potporu, vježbanje snage i individualiziranu rehabilitaciju.

Literatura

1. Peiris WL, Cicuttini FM, Hussain SM, et al. Is adiposity associated with back and lower limb pain? A systematic review. *PLoS One*. 2021;16(9):e0256720. doi:10.1371/journal.pone.0256720.
2. Sharma A. The role of adipokines in intervertebral disc degeneration. *Med Sci (Basel)*. 2018;6(2):34. doi:10.3390/medsci6020034.
3. Chen LH, Weber K, Mehrabkhani S, Baskaran S, Abbass T, Macedo LG. The effectiveness of weight loss programs for low back pain: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022;23(1):488. doi:10.1186/s12891-022-05391-w.
4. Ciudin A, Baker JL, Belančić A, et al. Framework for the pharmacological treatment of obesity and its complications from the European Association for the Study of Obesity (EASO): 2026 update. *Nat Med*. 2026;32(6):1962-1966. doi:10.1038/s41591-026-04397-4.
5. Pedersen SD, Manjoo P, Dash S, Jain A, Pearce N, Poddar M. Pharmacotherapy for obesity management in adults: 2025 clinical practice guideline update. *CMAJ*. 2025;197(27):E797-E809. doi:10.1503/cmaj.250502.
6. Wilding JPH, Batterham RL, Calanna S, et al. Once-weekly semaglutide in adults with overweight or obesity. *N Engl J Med*. 2021;384(11):989-1002. doi:10.1056/NEJMoa2032183.
7. Jastreboff AM, Aronne LJ, Ahmad NN, et al. Tirzepatide once weekly for the treatment of obesity. *N Engl J Med*. 2022;387(3):205-216. doi:10.1056/NEJMoa2206038.
8. Aronne LJ, Horn DB, le Roux CW, et al. Tirzepatide as compared with semaglutide for the treatment of obesity. *N Engl J Med*. 2025;393(1):26-36. doi:10.1056/NEJMoa2416394.
9. Look M, Dunn JP, Kushner RF, et al. Body composition changes during weight reduction with tirzepatide in the SURMOUNT-1 study of adults with obesity or overweight. *Diabetes Obes Metab*. 2025;27(5):2720-2729. doi:10.1111/dom.16275.
10. Mozaffarian D, Agarwal M, Aggarwal M, et al. Nutritional priorities to support GLP-1 therapy for obesity: a joint advisory. *Am J Clin Nutr*. 2025;122(1):344-367. doi:10.1016/j.ajcnut.2025.04.023.

08 Kirurško liječenje debljine

**Jakov Mamić, Mario Soldo, Matej Andabak, prim. dr. sc.
Kristijan Čupurdija, izv. prof. dr. sc. Toni Kolak, dr. med.,
prim. dr. sc. Domagoj Vergles, dr. med.
Klinika za kirurgiju, Klinička bolnica Dubrava**

Kirurško liječenje debljine (barijatrijska i metabolička kirurgija) najučinkovitija je metoda liječenja pretilosti i s njom povezanih metaboličkih, kardiovaskularnih i funkcionalnih poremećaja. Ne djeluju samo restrikcijom unosa hrane nego, ovisno o vrsti operacije, mijenja izlučivanje i koncentracije gastrointestinalnih hormona, regulira apetit, sitost te metabolizam glukoze i lipida. Petogodišnji praćenje pokazuje kako se u velikog broja bolesnika, nakon zahvata, održava klinički značajan gubitak tjelesne težine, uz poboljšanje brojnih komorbiditeta povezanih s pretilošću. Kod bolesnika s bolestima mišićno-koštanog sustava smanjenje tjelesne težine pozitivno utječe na opterećenje zglobova, bol, pokretljivost, funkcionalni oporavak i ishode ortopedskih zahvata.

Učinak kirurškog liječenja debljine temelji se na restrikciji volumena probavne cijevi (želuca) i malapsorpciji. Postoje restrikcijski i restrikcijsko-malapsorpcijski zahvati. Restrikcijsko-malapsorpcijski uz smanjen unos hrane (restrikcija), malapsorpciju postižu premoštenjem dijela probavne cijevi. Vertikalna resekcija želuca (sleeve gastrektomija-SG) je restrikcijski zahvat kojim se volumen želuca smanjuje za oko 80-85%. Odstranjenjem fundusa želuca smanjuje se lučenje grelina (hormona gladi). Ne uključuje crijevne anastomoze (premoštenje dijela tankoga crijeva) održavajući fiziološki tijek hrane, ali može uzrokovati ili pogoršati gastroezofagealni refluks. Kod restrikcijskih zahvata valja spomenuti i podesivu želučanu vrpču koja je prije 20-ak godina bila jedna od najčešće izvođenih procedura. Danas se, zbog dugoročno lošijih rezultata (u odnosu na druge barijatrijske zahvate), izvodi vrlo rijetko. Roux-en-Y gastrični bypass (RYGB) jedan je od najduže primjenjivanih i najbolje istraženih zahvata metaboličke i barijatrijske kirurgije. To je restriktivno-malapsorpcijski zahvat kod kojeg se formira mali želučani rezervoar koji se anastomozira s jejunumom. Time se premošćuje veći dio želuca, duodenuma i proksimalnog jejunuma. Kombinacija anatomskih, neurohormonalnih i apsorpcijskih promjena rezultira značajnim gubitkom težine i metaboličkim poboljšanjem. Želučano premoštenje s jednom anastomozom (OAGB) tehnički je jednostavnija verzija želučane premosnice uz slični dugoročni učinak. Biliopankreatična diverzija s duodenalnim premoštenjem (BPD/DS) kombinira sleeve gastrektomiju s značajnim premoštenjem proksimalne probavne cijevi. Omogućuje izražen gubitak težine, ali nosi veći rizik proteinsko-energetske pothranjenosti i mikronutritivnih

deficita. U zadnje vrijeme češće se izvodi modifikacija tog zahvata (SADI-S) kojom se zadržava slični pozitivni efekt uz manji rizik komplikacija u vidu anastomotskog popuštanja te teške malapsorpcije.

Kao i kod svake kirurgije, negativna strana su moguće komplikacije, rane i kasne. Rane komplikacije uključuju krvarenje, infekciju, vensku tromboemboliju, anastomotsko propuštanje. Rane komplikacije su izuzetno rijetke (1-4%), a perioperativna smrtnost je oko 0.1%. Barijatrijski zahvati spadaju u kirurške zahvate niskog rizika, a učestalost komplikacija je gotovo jednaka kao i kod laparoskopске kolecistektomije. Kasne komplikacije obuhvaćaju stenozu, marginalni ulkus, unutarnju herniju, gastroezofagealni refluks, žučne kamence, dumping-sindrom. Nakon zahvata povećan je rizik nedostatka makronutrijenata i mikronutrijenata. Posljedično su mogući gubitak mišićne mase, smanjena mineralna gustoća kostiju te sekundarni hiperparatireoidizam. Kako bi se izbjegao negativni učinak barijatrijske kirurgije potrebno je dugoročno praćenje uz suplementaciju.

Positivni učinak ovisi o vrsti zahvata, početnom indeksu tjelesne mase (ITM), trajanju komorbiditeta i adherenciji bolesnika. U randomiziranom istraživanju STAMPEDE, u bolesnika sa šećernom bolešću tipa 2, pet godina nakon operacije zabilježeno je smanjenje tjelesne težine za 23 % nakon RYGB-a i 19 % nakon SG-a, u usporedbi s 5 % uz intenzivno medikamentozno liječenje. Nakon RYGB HbA1c $\leq$ 6,0 % postiglo je 29 % bolesnika, a nakon SG-a 23 %, nasuprot 5 % bolesnika u skupini koja je primala samo medikamentoznu terapiju. Zabilježeni je i pozitivan učinak na koncentraciju triglicerida i HDL-kolesterola te smanjena potreba za hipolipemicima. Petogodišnje istraživanje SleeveBypass zabilježilo je djelomičnu ili potpunu rezoluciju hipertenzije u 66,8 % bolesnika nakon SG-a i 73,8 % nakon RYGB-a. Barijatrijska kirurgija i smanjenje tjelesne težine dovest će do poboljšanja opstruktivne apneje u snu, metaboličke disfunkcije jetre te kvalitete života. U bolesnika s bolestima lokomotornog sustava smanjenje mehaničkog opterećenja zglobova pozitivno će djelovati na simptome osteoartritisa. Ipak, nutritivni deficiti mogu dovesti do gubitak mišićne mase i promjena koštanog metabolizma što se mora uzeti u obzir kod planiranja ortopedskih zahvata i rehabilitacije.

Kirurško liječenje debljine u više od 90% bolesnika pruža dugoročno značajno smanjenje tjelesne težine i poboljšanje metaboličkih i kardiovaskularnih komorbiditeta. Kako bi se izbjegle neželjene posljedice (npr. gubitak mišićne mase i razvoj osteopenije/osteoporoze) potrebno je redovito praćenje uz adekvatnu suplementaciju nutrijenata.

Literatura

1. Kovar A, Azagury DE. Bariatric Surgery: Overview of Procedures and Outcomes. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2025 Mar;54(1):121-133. doi: 10.1016/j.ecl.2024.10.003. PMID: 39919869.
2. Palermo M, Nedelcu M. Complications in Bariatric Surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2021 Feb;31(2):139-140. doi: 10.1089/lap.2020.0910. Epub 2020 Dec 11. PMID: 33306931.

3. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, Wolski K, Aminian A, Brethauer SA, Navaneethan SD, Singh RP, Pothier CE, Nissen SE, Kashyap SR; STAMPEDE Investigators. Bariatric Surgery versus Intensive Medical Therapy for Diabetes – 5-Year Outcomes. N Engl J Med. 2017 Feb 16;376(7):641-651. doi: 10.1056/NEJMoa1600869. PMID: 28199805; PMCID: PMC5451258.
4. 't Hart JWH, Noordman BJ, Birnie E, Smulders JF, Nienhuijs S, Dunkelgrün M, Zengerink JF, Friskes IAM, Mannaerts GHH, Verhoef C, Apers JA, Biter LU. Long-term quality of life after sleeve gastrectomy vs Roux-en-Y Gastric Bypass in patients with severe obesity: Results from the SleeveBypass multicentre randomised controlled trial. Eur J Intern Med. 2025 Sep;139:106377. doi: 10.1016/j.ejim.2025.06.006. Epub 2025 Jun 19. PMID: 40537347.

¹⁰ Posebnosti kirurškog liječenja bolesnika prekomjerne tjelesne mase s križoboljom

prof.dr.sc Boris Božić, dr.med.
Specijalna bolnica Neurospine, Zagreb
prof.dr.sc. Karlo Houra, dr.med.
Specijalna bolnica Aksis, Zagreb

Operacijsko liječenje kralješnice kod bolesnika sa prekomjernom tjelesnom težinom predstavlja značajan kirurški izazov. Anatomske-fiziološke promjene uzrokovane prekomjernom tjelesnom masom direktno utječu na sve faze perioperativnog tijeka. Iste možemo podijeliti na više čimbenika: 1 – otežan kirurški pristup i vizualizacija, 2 – rizični čimbenici i komorbiditet, 3 – postoperacijske komplikacije, 4-anesteziološke posebnosti, 5-preoperacijska strategija za smanjenje rizika.

Ad 1 – Zbog debelog sloja potkožnog masnog tkiva, udaljenost od kože do stražnjih elemenata kralješnice drastično je povećana, što zahtijeva šire operacijske rezove, jaču retrakciju tkiva i uporabu dužih instrumenata. Smanjena je vizualizacija dubokih struktura, što otežava precizno uočavanje živčanih korijena, durale vreće i fasetnih zglobova povećavajući rizik od jatrogenih oštećenja. Deblji na tkiva izaziva rasap RTG zraka, što značajno smanjuje kvalitetu intraoperacijskih snimaka i otežava točnije pozicioniranje transpedikularnih vijaka i implantata. Kod pretilih osoba povećan je epiduralni venski tlak zbog izražene venske staze koja je rezultat kompresije donje šuplje vene i povećanog intrabdominalnog tlaka s posljedičnim obilnijim krvarenjem tijekom operacije. Zbog izražene pretilosti povećan je i rizik od nastanka kompresijskih neuropatija.

Ad 2 – Pretilost rijetko dolazi izolirano, najčešće je dio metaboličkog sindroma koji izravno multiplicira sam kirurški zahvat. Zbog nastanka opstuktivnog sleep apnea sindroma i smanjenog plućnog kapaciteta, povećan je rizik od nastanka intraoperacijske hipoksije i otežano odvajanje od respiratora. Arterijska hipertenzija i koronarna bolest povećavaju hemodinamsku nestabilnost, dok prisutna šećerna bolest sa slabo kontroliranom glikemijom u kombinaciji sa lošijom mikrocirkulacijom masnog tkiva izravno narušava zacjeljivanje rana. Kod pretilih pacijenata često postoji i subklinički deficit vit. D i lošija kvaliteta kosti, što može dovesti do jatrogenih prijeloma kralježaka.

Ad 3 – Pretili bolesnici imaju značajno višu stopu postoperacijskih komplikacija u usporedbi s bolesnicima normalne tjelesne mase. Značajno je viša

incidencija površinskih i dubokih infekcija. Seromi i hematomi nastali opsežnom disekcijom potkožnog masnog tkiva pogoduje nakupljanju serozne tekućine ili krvi što često zahtijeva produljenu drenažu ili reoperacije. Veliko mehaničko naprezanje na rubovima rane uzrokuje češće pucanje šavova i otvaranje postoperacijske rane. Sporija postoperacijska mobilizacija pretilog pacijenta povećava rizik od duboke venske tromboze i plućne embolije. Zbog većeg mehaničkog opterećenja na implantate postoji povećan rizik od labavljenja vijaka, loma materijala ili nastanka bolesti susjednog neoperiranog segmenta kralježnice.

Ad 4 – Otežana intubacija znatno je češća kod pretilih nego kod osoba normalne tjelesne mase. Doziranje lipofilnih anestetika i relaksansa mora se pažljivo prilagoditi kako bi se otklonila produljena sedacija i respiracijska depresija. Kod pretilih bolesnika je otežano postavljanje perifernih i centralnih venskih putova.

Ad 5 – Da bi se smanjila stopa komplikacija suvremeni pristupi preporučuju minimalno invazivnu kirurgiju upotrebom tubularnih retraktora ili endoskopske tehnike. Navedene tehnike smanjuju disekciju tkiva, mrtvi prostor, incidenciju krvarenja i stopu infekcija. Ukoliko zahvat nije vitalno indiciran kod pretilih se bolesnika preporuča smanjenje tjelesne mase. Pretilim se bolesnicima preporuča agresivna tromboprofilaksa i rana vertikalizacija te bolja profilaksa infekcija, a kod zatvaranja operacijske rane preporuča se pažljiva rekonstrukcija potkožnog sloja u više slojeva radi eliminacije mrtvog prostora.

Pretragom dostupne literature vezana za gore opisanu temu dolazi se do slijedećih zaključaka : 1. pretilost kontinuirano stoji kao jedan od najjačih neovisnih predkazatelja infekcije mekih tkiva i dubokih prostora; 2. viša stopa pseudoartroze uzrokovana slabošću biomehaničke potpore nakon operacijskih zahvata; 3. povećana debljina potkožnog masnog tkiva i intraabdominalni pritisak dovode do teže vizualizacije vaskularnih struktura i dovode do obilnijeg venskog krvarenja; 4. većina novih radova od 2020 god na dalje zagovaraju primjenu minimalno invazivnih i endoskopskih pristupa radi eliminacije velikog mrtvog prostora u potkožnom masnom tkivu.

Literatura :

1. Jijang j. et al. (2014) : Does obesity affect the surgical outcome and complication rates of. spinal surgery, a meta analysis, Clinical orthopaedics and related research, 472 (3), 968-975.
2. Kalanithi P.A. et al. (2012) : Morbid obesity will increase hospital costs and complication rates in lumbar arthrodesis ,Spine, 37 (11), 982-985
3. Ling Z. et al. (2024) : Adverse impact of obesity in lumbar spine fusion, patient – reported outcomes and costs : a systematic review and meta – analysis, Global spine journal (2024)
4. Buerba R.A. et al (2014) : Obesity and outcomes complications and hospital length of stay in lumbar spine, Spine 39 (24), 2000- 2008.
5. Gaudelli C, Tomas K.C. (2012) : Obesity and early reoperation rate after elective lumbar spine surgery: a population – based study, Canadian journal of surgery, 55(6), 392-398.
6. Marques K.T. et al. : Endoscopic spine surgery for obesity – related surgical

challenges : a systematic review and meta analysis of current evidence. musculoskeletal disorders ,2024.

7. Vaidya R. et al. : Complications of lumbar spine surgery in super -obese patients (BMI 50 kg/m2 ,Journal of spinal disorders techniques

8. Mehta A.i. et al (2015) : The impact of obesity on short – and long – term outcomes after lumbar fusion, Spine, 40 (4), 253 -260.

9. Marquez -Lara A. et al (2014) : The effects of obesity on perioperative outcomes in spinal fusion for pediatric and adolescent patients, Spine deformity, 2 (5), 358-363

10. De La Garza -Ramos r. et al (2016) : The effects of obesity on spine surgery, a systematic review of the literature, Global spine journal, 6 (4), 396-403.

11 Prevencija debljine

dr. sc. Dubravka Šalić Herjavec
dr. med., Branko Livaković, dr. med.
Klinički bolnički centar Zagreb, Klinika za reumatske
bolesti i rehabilitaciju, Zavod za protetičku rehabilitaciju,
Božidarevićeva 11, 10000 Zagreb

Prekomjerna tjelesna masa, osobito debljina i centralno nakupljanje masnog tkiva, povezani su s većim rizikom pojave, kroničnosti i ponavljanja križobolje te češćim korištenjem zdravstvene skrbi (1, 2). Mogući mehanizmi uključuju povećano mehaničko opterećenje lumbalne kralježnice, promijenjenu posturu, raspodjelu opterećenja, metaboličke učinke masnog tkiva povezane sa sistemskom upalom niskog intenziteta te smanjenu tjelesnu aktivnost i oslabljenu mišićnu funkciju. Odnos je pritom dvosmjernan jer križobolja može ograničiti kretanje i tako pogodovati daljnjem povećanju tjelesne mase. Prevencija debljine stoga može biti važna sastavnica širega javnozdravstvenog pristupa očuvanju zdravlja kralježnice. Međutim, izravni dokazi da smanjenje tjelesne mase samo po sebi sprječava ili ublažava križobolju zasad su ograničeni i vrlo niske kvalitete (2).

Učinkovita prevencija debljine temelji se na višekomponentnim intervencijama koje obuhvaćaju redovitu tjelesnu aktivnost, uravnoteženu prehranu, smanjenje sjedilačkog ponašanja, edukaciju te usvajanje dugoročnih i održivih životnih navika prilagođenih mogućnostima pojedinca (3, 4). Globalni akcijski plan o tjelesnoj aktivnosti 2018.–2030. usmjeren je na oblikovanje javnozdravstvenih politika i stvaranje društvenih i okolišnih uvjeta koji stanovništvu omogućuju aktivniji život. Svjetska zdravstvena organizacija odraslima preporučuje najmanje 150–300 minuta umjerene ili 75–150 minuta intenzivne aerobne aktivnosti tjedno, uz vježbe snaženja velikih mišićnih skupina najmanje dva puta tjedno (5). Osobama koje su nedovoljno aktivne preporučuje se postupno povećavanje opterećenja jer i manje povećanje aktivnosti donosi zdravstvenu korist.

Svakodnevne aktivnosti poput hodanja, vožnje biciklom, uporabe stepenica, aktivnog prijevoza, kućanskih poslova i vrtlarstva, kao i redovito prekidanje dugotrajnog sjedenja, lakše se uklapaju u svakodnevni život od formalnog vježbanja i povećavaju nevjebačku termogenezu (engl. Non-Exercise Activity Thermogenesis, NEAT) (6). Navedene aktivnosti pridonose ukupnoj potrošnji energije i održavanju primjerene tjelesne mase, a istodobno mogu smanjiti dugotrajno statičko opterećenje kralježnice te pomoći u očuvanju pokretljivosti i funkcionalne sposobnosti. Međutim, još nema dovoljno dokaza da povećanje NEAT-a izravno sprječava pojavu križobolje.

U sklopu prevencije debljine redovito vježbanje pridonosi održavanju primjerene tjelesne mase, ali ima i izravan preventivni učinak na nespecifičnu križobolju. Sustavni pregledi i metaanalize pokazuju da vježbanje, samostalno ili uz edukaciju, smanjuje rizik budućih epizoda križobolje, uključujući recidive, dok sama edukacija nema usporediv učinak. Preporučuju se individualno prilagođeni programi koji dva do tri puta tjedno kombiniraju aerobne aktivnosti s vježbama snaženja, istezanja, koordinacije i stabilizacije trupa, uz postupno povećavanje opterećenja. Jačanje mišića trupa poboljšava kontrolu pokreta i podnošenje svakodnevnih opterećenja kralježnice (7, 8).

Promocija zdravih prehrabnih navika važna je za održavanje energetske ravnoteže i prevenciju debljine. Sustavni pregledi podupiru mediteranski obrazac prehrane, bogat povrćem, voćem, mahunarkama, cjelovitim žitaricama, ribom, orašastim plodovima i maslinovim uljem, kao prikladan pristup dugoročnom održavanju primjerene tjelesne mase. Namirnice bogate vlaknima i niže energetske gustoće produljuju osjećaj sitosti i olakšavaju kontrolu energetske unosa. Istodobno treba ograničiti zaslađena pića, slatkiše, rafinirane žitarice, procesirano meso te energetski gustu i ultraprerađenu hranu bogatu dodanim šećerima, solju te zasićenim i transmasnim kiselinama (9).

Javnozdravstveni pristup prevenciji debljine zahtijeva istodobno djelovanje na prehrabne navike, tjelesnu aktivnost i životno okruženje stanovništva. U Hrvatskoj se takav sveobuhvatan pristup provodi u sklopu nacionalnog programa „Živjeti zdravo“, koji povezuje zdravstveno obrazovanje, pravilnu prehranu, vježbanje i povećanje svakodnevnog kretanja. Aktivnosti „Hodanjem do zdravlja“ i „Volonteri u parku“ omogućuju dostupno organizirano hodanje, vježbanje i rekreaciju u lokalnoj zajednici, dok jamstveni žig „Živjeti zdravo“ olakšava prepoznavanje nutritivno povoljnijih proizvoda (10). Program tako ne djeluje samo na ponašanje pojedinca, nego i na stvaranje društvenih i okolišnih uvjeta koji podupiru održavanje primjerene tjelesne mase, očuvanje mišićno-koštane funkcije i smanjenje rizika od križobolje.

Zaključno, prevencija debljine predstavlja važan dio sveobuhvatnoga javnozdravstvenog pristupa očuvanju zdravlja kralježnice, a treba se temeljiti na redovitoj tjelesnoj aktivnosti, zdravoj prehrani, smanjenju sjedilačkog ponašanja i stvaranju poticajnog životnog okruženja. Iako su izravni dokazi o učinku smanjenja tjelesne mase na križobolju još ograničeni, održavanje primjerene tjelesne mase i redovito vježbanje mogu smanjiti opterećenje kralježnice, očuvati njezinu funkciju te smanjiti rizik budućih epizoda križobolje.

POPIS LITERATURE:

1. Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. *Am J Epidemiol.* 2010;171(2):135–54.
2. Chen LH, Weber K, Mehrabkhani S, Baskaran S, Abbass T, Macedo LG. The effectiveness of weight loss programs for low back pain: a systematic review.

BMC Musculoskelet Disord. 2022;23(1):488.

- 3.** Jakicic JM, Powell KE, Campbell WW, DiPietro L, Pate RR, Pescatello LS i sur. Physical activity and the prevention of weight gain in adults: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc.* 2019;51(6):1262-9.
- 4.** Martin JC, Awoke MA, Misso ML, Moran LJ, Harrison CL. Preventing weight gain in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Obes Rev.* 2021;22(10):e13280.
- 5.** Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G i sur. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med.* 2020;54(24):1451-62.
- 6.** Chung N, Park MY, Kim J, Park HY, Hwang H, Lee CH i sur. Non-exercise activity thermogenesis (NEAT): a component of total daily energy expenditure. *J Exerc Nutrition Biochem.* 2018;22(2):23-30.
- 7.** Steffens D, Maher CG, Pereira LSM, Stevens ML, Oliveira VC, Chapple M i sur. Prevention of low back pain: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Intern Med.* 2016;176(2):199-208.
- 8.** Shiri R, Coggon D, Falah-Hassani K. Exercise for the prevention of low back pain: systematic review and meta-analysis of controlled trials. *Am J Epidemiol.* 2018;187(5):1093-101.
- 9.** Seifu CN, Fahey PP, Hailemariam TG, Frost SA, Atlantis E. Dietary patterns associated with obesity outcomes in adults: an umbrella review of systematic reviews. *Public Health Nutr.* 2021;24(18):6390-414.
- 10.** Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Živjeti zdravo [Internet]. Zagreb: HZJZ [cited 2026 Aug 30]. Available from: Živjeti zdravo.

Srebrni sponzori



Ostali sponzori



Tehnički organizator



Moment events d.o.o.

Kontakt: Ivana Radić

E ivana.radic@moment.hr

M 091 2941 504 **T** 01 5621 568