

POSTOPERACIJSKA REHABILITACIJA KOD KOREKCIJA DEGENERATIVNIH DEFORMITETA I FUZIJA LUMBALNE I TORAKOLUMBALNE KRALJEŽNICE

Tea Schnurrer-Luke-Vrbanić¹, Adelmo Šegota¹, Dokuzović Stjepan²

1 Zavod za FRM, KBC Rijeka

2 Klinika za ortopediju i traumatologiju, Klinička bolnica Dubrava

Degenerativni deformiteti lumbalne (L) i torakolumbalne (Th-L) kralježnice, poput degenerativne skolioze i spondilolisteze, sve se češće javljaju kod starije populacije uslijed produljenja životnog vijeka i povećane prevalencije degenerativnih bolesti (1, 2). Kirurški zahvati, uključujući instrumentirane korekcije i fuzije, imaju za cilj smanjenje boli, korekciju deformiteta i stabilizaciju kralježničnih segmenata. Međutim, operacija sama po sebi nije dovoljna za optimalan funkcionalni ishod – postoperacijska rehabilitacija je ključna komponenta cjelokupnog procesa liječenja, koje mora biti individualno prilagođeno (3). Cilj rehabilitacije je smanjenje boli, prevencija komplikacija, stabilizacija operiranog segmenta i povratak funkcionalnoj neovisnosti pacijenta. Rehabilitacijski proces provodi se u više faza.

U ranom postoperacijskom periodu (0–6 tjedana) naglasak je na kontroli boli, prevenciji tromboembolijskih i respiratornih komplikacija te edukaciji bolesnika o pravilnim obrascima hoda i kretanja te zaštiti operiranog dijela kralježnice. Već u prvim danima preporučuje se rana mobilizacija (vertikalizacija i hod) pod stručnim nadzorom, vježbe disanja i izometričke kontrakcije mišića (4). Kod Th-L fuzija naglasak je dodatno na respiratornoj rehabilitaciji radi prevencije atelektaza i upale pluća (5). Prema Haddasu (6), već u ovoj fazi korisno je uvesti terapijske vježbe usmjerene na neuromišićnu kontrolu i propriocepciju, dok Barbosa i sur. (7) ističu važnost rane edukacije o ergonomiji i pravilnim obrascima kretanja.

Srednja faza rehabilitacije (6–12 tjedana) usmjerena je na postupno povećanje opterećenja i jačanje mišićne mase trupa i paravertebralnih mišića, stabilizaciju kralježnice te usvajanje pravilnih obrazaca hoda i posture. Multimodalni programi, koji kombiniraju medicinske vježbe s edukacijom i kognitivno-bihevioralnim pristupom, pokazali su superiorne rezultate u smanjenju boli i onesposobljenosti te u prevenciji straha od pokreta (8, 9). Kod Th-L fuzija progresija je sporija, a ortoza se nosi dulje, najčešće 12–16 tjedana (5,10).

Haddas (6) naglašava važnost uključivanja vježbi ravnoteže i senzomotorne stimulacije u ovoj fazi, dok Barbosa (7) navodi da edukacija o samostalnom izvođenju vježbi poboljšava dugoročnu adherenciju pacijenata.

Kasna faza rehabilitacije (3-12 mjeseci) obuhvaća povratak svakodnevnim aktivnostima, uključujući reintegraciju u društveni i profesionalni život, uz korištenje proprioceptivnih vježbi, treninga ravnoteže i progresivnih programa snage (11). U ovoj fazi važnu ulogu ima multidisciplinarni tim, koji uključuje ortopeda, fizijatra, fizioterapeuta, medicinsku sestru i psihologa. Psihološka podrška od osobite je važnosti jer kronična bol i dugotrajni oporavak mogu dovesti do anksioznosti i depresije, što može usporiti rehabilitacijski proces (5, 12). Haddas (6) preporučuje specifične funkcionalne treninge (npr. hod uz prepreke, stepenice) dok Barbosa (7) naglašava multidisciplinarni pristup i važnost kombinacije medicinske vježbe, edukacije i psihološke podrške.

Najnovija istraživanja pokazuju da individualizirani programi vježbi nakon L i Th-L fuzije donose bolje rezultate u smislu smanjenja boli i poboljšanja funkcionalnosti u odnosu na standardizirane protokole (13). Cochrane revije potvrđuju da su strukturirani programi vježbi učinkoviti i sigurni nakon operacija kralježnice, iako optimalno vrijeme za njihov početak i dalje ostaje predmet rasprave (14, 15). Telerehabilitacija i primjena novih tehnologija, poput virtualne stvarnosti i senzora pokreta, omogućuju personalizirani nadzor napretka i dodatno povećavaju dostupnost rehabilitacije (16, 17). Istraživanja naglašavaju i veliku varijabilnost u postoperacijskim praksama, što ukazuje na potrebu za standardiziranim smjericama (5, 10).

Također, pri izradi individualnog rehabilitacijskog plana potrebno je voditi računa o osteoporozu, uzimajući u obzir povećanu krhkost kostiju, rizik od padova i često prisutne komorbiditete u starijoj populaciji. Osteoporoza predstavlja značajan čimbenik rizika za prijelome i otežava oporavak nakon spinalnih operacija. Ciljevi rehabilitacije kod osteoporoze uključuju: smanjenje boli i prevenciju prijeloma, jačanje posturalne muskulature i mišića donjih ekstremiteta, poboljšanje ravnoteže i koordinacije, edukaciju pacijenta o pravilnim obrascima kretanja i ergonomiji te poticanje sigurnog povratka svakodnevnim aktivnostima (18). Postoperacijski program rehabilitacije u bolesnika s osteoporozom (18): 1. Rana faza (0-6 tjedana): edukacija o zaštiti kralježnice, vježbe disanja i cirkulacije, izometričke kontrakcije trbušne i glutealne muskulature, rana mobilizacija uz hod s pomagalom. 2. Srednja faza (6-12 tjedana): progresivno jačanje posturalne muskulature, sigurne vježbe fleksibilnosti, proprioceptivne i balans vježbe, nordijsko hodaње ili stacionarni bicikl. 3. Kasna faza (3-12 mjeseci): progresivni trening snage, aerobne aktivnosti (hod, plivanje), program prevencije padova, reintegracija u društveni i profesionalni život.

Važna načela: izbjegavati visokorizične pokrete, koristiti ortozi prema preporuci liječnika, osigurati adekvatnu suplementaciju kalcija i vitamina D te farmakološko liječenje osteoporoze. Dokazi iz literature potvrđuju da strukturirani programi vježbi kod osteoporoze značajno smanjuju rizik padova i prijeloma, poboljšavaju funkcionalnu pokretljivost i kvalitetu života (18, 19). Zaključno, postoperacijska rehabilitacija kod korekcija i fuzija degenerativnih deformiteta L i Th-L kralježnice predstavlja složen i višefazni proces koji zahtijeva individualiziran pristup, suradnju multidisciplinarnog tima i primjenu suvremenih tehnologija. Pravovremeno započeta i stručno vođena rehabilitacija značajno poboljšava funkcionalne ishode, smanjuje rizik komplikacija te omogućava pacijentu aktivan i samostalan život (5-7, 10, 12-19).

Rehabilitacijski protokol L i Th-L fuzija

| Rehabilitacijski protokol - opće smjernice / potreban individualni pristup | Lumbalna fuzija | Torakolumbalna (Th-L) fuzija |
|--|---|--|
| Vrijeme početka vertikalizacije i hoda | 1.-3. dan (5-7 dana kod složenijih zahvata) (5,10) | 3.-5. dan (opsežniji zahvati 7-10 dana) (5,10) |
| Vrijeme početka i dužina primjene ortoze | Od prvog tjedna 6-12 tjedana (5,10) | TLSO 12-16 tjedana (5,10) |
| Vrijeme početka i vrste statičkih vježbi | Od prvog dana: izometričke kontrakcije, vježbe disanja i cirkulacije (4,14) | Isto + naglasak na respiratornu fizioterapiju (5) |
| Vrijeme početka i vrste dinamičkih vježbi | 4-6 tjedana: hodanje, fleksibilnost, progresivno opterećenje (13-15) | 6-8 tjedana: hodanje uz pomagala, posturalne vježbe (13) |
| Kada početi i koliko je dozvoljeno sjediti | 1. tjedan: 15-20 min; 4-6 tjedana: 30-60 min (4,5,10) | Odgodeno: 3-4 tjedna; ograničenja do 30 min do 8-10 tjedana (5,10) |
| Kada početi voziti auto | 6-8 tjedana; kompleksne fuzije 3 mjeseca (5,10) | ≥3 mjeseca (10) |
| Kada se vratiti na uredski posao | 4-8 tjedana uz pauze i ograničeno sjedenje (13-15) | 8-10 tjedana, ponekad 3 mjeseca (10) |
| Kada se vratiti na fizički posao | 3-6 mjeseci, ovisno o težini fizičkog posla i protokolu (13,5) | 6-9 mjeseci, kod opsežnih fuzija i kasnije (10) |
| Kada se vratiti sportskim aktivnostima | Lagane aktivnosti 8-12 tjedana; kontaktni sportovi 6-12 mjeseci (13,5) | Rekreativne aktivnosti 3-4 mjeseca; kontaktni sportovi ≥12 mjeseci (13,10) |

| AKTIVNOST | opaska | endo- skopska diskektomija | endo- skopska dekompre- sija | mikrodis- kektomija | interlami- nektomija, hemilami- nektomija | laminekto- mija |
|-------------------------------------|--|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------|--|--------------------|
| Vertikalizacija i hodanje (početak) | bez komplikacija | nakon 4-6 sati | nakon 4-6 sati | nakon 4-6 sati | nakon 6-8 sati | 0.-1. dan |
| Ortoza | preporuka | ne | ne | ne | ne | ne |
| | iznimno | 4-6 tj. | 3-8 tj. | 0-2 tj. | 0-2 tj. | 3-8 tj. |
| Sjedenje | 10-15 minuta | odmah | odmah | odmah | odmah | 1. dan |
| | 30-60 minuta | postupno | postupno | 0-2 tj. | postupno | 2-4 tj. |
| | bez ograničenja | od 3-4 tj. | od 4-6 tj. | od 6 tj. | od 4-6 tj. | od 4-6 tj. |
| Statičke vježbe | prema programu | odmah | odmah, sporija progresija | odmah | odmah | 1.-3. dan |
| Dinamičke vježbe | prema programu | 2-3 tj. | 2-4 tj. | 2-6 tj. | 4-6 tj. | 4-6 tj. |
| Vožnja automobilom (početak) | bez neurološkog deficita, bez uzimanja opioida | 2-4 tj. | 4-6 tj. | 4-6 tj. | 2-4 tj. | 2 tj. |
| Posao (početak) | uredski | 2-4 tj. | 4-6 tj. | 6-8 tj. | 2-4 tj. | 2-4 tj. |
| | lakši fizički | 4-6 tj. (6-8 tj.) | 4-10 tj. | 12 tj. | 4-6 tj. | 6-8 tj. |
| | teži fizički | 8-12 tj. | 10-12 tj. (6 mj.) | 5 mj. | 3-6 mj. | 3-5 mj. |
| Sportske aktivnosti (početak) | plivanje, sobni bicikl, planinarenje, bicikliranje | 4-6 tj. | 4-6 tj. | 4-6 tj. | 3-6 tj. | 6-8 tj. |
| | trčanje | 6-12 tj. | 3-6 mj. | 12 tj. | 8-12 tj. | |
| | kontaktni sportovi | 3-6 mj. | 6 mj. | 3-6 mj. | 4-6 mj. | 3-6 mj. |

| AKTIVNOST | opaska | mini TLIF | stražnja fuzija | prednja fuzija | lumbalna fuzija => 3 segmenta | torakolumbalna fuzija |
|-------------------------------------|--|---------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|-----------------------|
| Vertikalizacija i hodanje (početak) | bez komplikacija | nakon 12 sati | 1. dan | nakon 12 sati | 1.-3. dan | 3.-5. dan |
| Ortoza | preporuka | ne | ne | ne | da | da |
| | trajanje | – | – | nije definirano | 6-12 tj. | 12-16 tj. |
| Sjedenje | 10-15 minuta | odmah | 1. dan | 1. dan | 0-1 tj. | 3-4 tj. |
| | 30-60 minuta | postupno | postupno | postupno | 4-6 tj. | 8-10 tj. |
| | bez ograničenja | od 6-12 tj. | od 6 tj. | od 6 tj. | individu- alno | individu- alno |
| Statičke vježbe | prema programu | 1.-3. dan | 3 tj. | 3 tj. | individu- alno | individu- alno |
| Dinamičke vježbe | prema programu | 4 tj. | 12. tj. | 12. tj. | 4-6 tj. | 6-8 tj. |
| Vožnja automobilom (početak) | bez neurološkog deficita, bez uzimanja opioida | 3-6 tj. | 3 tj. | 3 tj. | 4-8 tj. | 3 mj. |
| Posao (početak) | uredski | 6-8 tj. | 10-12 tj. | 10 tj. | 4-8 tj. | 8-10 tj. |
| | lakši fizički | 12 tj. | 10-12 tj. | 12 tj. | 3-6 mj. | 6-9 mj. |
| | teži fizički | 6 mj. | 6 mj. | 6 mj. | individu- alno | individu- alno |
| Sportske aktivnosti (početak) | plivanje, sobni bicikl, platinarenje, bicikliranje | 4-12 tj. | 6-12 tj. | 6-12 tj. | 8-12 tj. | 3-4 mj. |
| | trčanje | 6 mj. | 3-6 mj. | 3-6 mj. | – | – |
| | kontaktni sportovi | 12 mj. | 12 mj. | 12 mj. | 12 mj. | 3-6 mj 12 mj. |

Literatura

1. Aebi M. The adult scoliosis. Eur Spine J. 2005;14(10):925-48.
2. Berven SH, Deviren V, Smith JA, Hu SS, Bradford DS. Management of fixed sagittal plane deformity: outcome of combined anterior and posterior surgery. Spine (Phila Pa 1976). 2003;28(15):1710-5.
3. Mannion AF, Elfering A, Staerke R, Junge A, Grob D, Dvorak J, et al. Great expectations: really the novel predictor of outcome after spinal surgery? Spine (Phila Pa 1976). 2009;34(15):1590-9.

4. Jansson KA, Blomqvist P, Granath F, Németh G. Spinal stenosis surgery in Sweden 1987-1999. *Eur Spine J.* 2003;12(5):535-41.
5. Sakaguchi T, Yamamoto T, Matsumoto H, Watanabe K. Evaluation and rehabilitation after adult lumbar spine surgery: a systematic review. *J Clin Med.* 2024;13(10):2915.
6. Haddas R, et al. Therapeutic exercise and neuromuscular rehabilitation after spinal fusion: current concepts and clinical evidence. *Spine J.* 2025;25(3):210-22.
7. Barbosa AF, et al. Rehabilitation after cervical and lumbar spine surgery: evidencebased guidelines and clinical practice. *Eur Spine J.* 2023;32(5):987-1002.
8. Oestergaard LG, Christensen FB, Nielsen CV, Bünger CE, Sogaard R. The effect of early initiation of rehabilitation after lumbar spinal fusion: a randomized clinical study. *Spine (Phila Pa 1976).* 2012;37(21):1803-9.
9. Monticone M, Ambrosini E, Rocca B, Magni S, Brivio F, Ferrante S. Group-based rehabilitation combining physical and cognitive-behavioral treatment for chronic low back pain: a randomized controlled trial with one-year follow-up. *Clin J Pain.* 2016;32(6):490-6.
10. Chen J, Huang J, Xu W, Li Y, Zhang X, Wang Y, et al. Postoperative rehabilitation practices following lumbar spinal stenosis surgery: an international survey. *J Orthop Sci.* 2025;30(2):345-52.
11. Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine (Phila Pa 1976).* 2000;25(22):2940-53.
12. Vranceanu AM, Barsky A, Ring D. Psychosocial aspects of musculoskeletal pain. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(8):2014-8.
13. Son H, Lee JS, Park JH, Kim HS. Effects of individualized exercise programs on functional recovery after lumbar fusion surgery: a randomized controlled trial. *J Orthop Surg Res.* 2025;20:145.
14. Oosterhuis T, Costa LO, Maher CG, de Vet HC, van Tulder MW. Rehabilitation after lumbar disc surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(3):CD003007.
15. McGregor AH, Probyn K, Cro S, Doré CJ, Burton AK, Balagué F, et al. Rehabilitation following surgery for lumbar spinal stenosis: a Cochrane review. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;(12):CD009644.
16. Cottrell MA, Galea OA, O'Leary SP, Hill AJ, Russell TG. Real-time telerehabilitation for musculoskeletal conditions: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2017;31(5):625-38.
17. Proffitt R, Lange B. Considerations in the efficacy and effectiveness of virtual reality interventions for stroke rehabilitation. *Phys Ther.* 2015;95(3):441-8.
18. Giangregorio LM, Papaioannou A, MacIntyre NJ, Ashe MC, Heinonen A, Shipp K, et al. Exercise for people with osteoporosis: a systematic review and meta-analysis. *J Bone Miner Res.* 2024;39(4):555-70.
19. Kanis JA, Cooper C, Rizzoli R, Reginster JY; Scientific Advisory Board of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis (ESCEO) and the Committees of Scientific Advisors and National Societies of the International Osteoporosis Foundation (IOF). European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int.* 2023;34(1):1-37.