

# **Funkcionalna anatomija i biomehanika slabinske kralježnice**

**Lovorka GRGUREVIĆ**

Zavod za anatomiju, Medicinski fakultet u Zagrebu, Zagreb

Oblik i položaj zglobnih površina kralježaka uvjetuju smjer i opseg gibanja u pojedinim dijelovima kralježnice. Upravo putem zglobova između trupova kralježaka prenosi se veći dio opterećenja. Slabinski kralješci, vertebrae lumbales nose najveći teret, pa su stoga njihove odlike poprečno ovalni masivan trup, relativno velik foramen vertebrale i visok postranično spljošten trnasti nastavak, usmjeren horizontalno i straga. Kao i u vratnih kralježaka postoji rudiment rebara, processus costalis koji mnogi zamjenjuju sa poprečnim nastavcima. Zglobne ploštine na gornjim zglobnim nastavcima usmjerene prema medijalno, postavljene su približno okomito s malim (L1) ili jasno naznačenim (L5) dorzalnim nagibom. Donji zglobni nastavci postavljeni su gotovo jedan pokraj drugoga (1). Posebno se građom ističe posljednji, peti slabinski kralježak koji ostvaruje pregib kralježnice s kutom približno 130° omogućujući uspravan hod, jedinstven za čovjeka. Osnova križne kosti spojena je s petim slabinskim kralješkom preko slabinsko-križnog zgloba. On je sukladan ostalim zigapofiznim zglobovima, no posebnu važnost mu daje činjenica da se preko njega i intervertebralne ploče na zdjelični obruč prenosi cjelokupna težina glave, vrata te gornjih udova i trupa, uz povećano opterećenje zbog zakošenosti gornje intervertebralne površine križne kosti. Klizanje petog slabinskog kralješka sprječava masivna intervertebralna ploča, snažne sveze kralježnice te iliolumbalna sveza (2). Peti slabinski kralježak može srasti s križnom kosti, što se naziva sakralizacija kralješka. Kao varijacije rijetko su moguće i sakralizacije trećeg i četvrtog slabinskog kralješka. Lukovi četvrtog i petog slabinskog kralješka mogu biti nesrašteni, pa je moguće klizanje tijela kralješka prema naprijed (spondylolisthesis) i postojanje klinički izraženih tegoba. Kretnje se u kralježnici odvijaju u segmentima gdje svaki

segment predstavlja prostor između dvaju kralježaka. Svaki slabinski segment ima približno sličan opseg pokreta. Gibljivost kralješnice kao cjeline je velika, kao rezultanta serije malih kretanja između pojedinih kralježaka. Kretanja među kralješcima odvijaju se na elastičnim pulpozim jezgrama intervertebralnih ploča i u zigapofiznim zglobovima. Slabinska kralješnica predstavlja nakon vratne najpokretljiviji dio. Zglobne plohe postavljene su u sagitalnoj ravnini, tako da je gibanje moguće poglavito oko poprečne osi, tj. kralješnica se pregiba unaprijed i unatrag (antefleksija i retrofleksija). Gibanje oko sagitalne osi je znatno manje (laterofleksija), dok je rotacija vrlo ograničena prema točno definiranim osima rotacije. (1,3). Najvažniji aspekt u slabinskoj biomehanici je pomak koji se javlja prilikom fleksije i ekspanzije (4) Mjera pomaka slabinske kralješnice je odlučujući čimbenik u dijagnozi leđne nestabilnosti. Iako je mnogo istraživanja u ovom području napravljeno kako bi se utvrdile točnije mjere istinske leđne nestabilnosti, dosadašnja literatura sugerira je 2 mm pomaka normalno za područje slabinske kralješnice, dok pomaci iznad 4 mm imaju oznaku kliničke nestabilnosti (4).

Jedan od glavnih razloga za proučavanje biomehanike slabinske kralješnice je točno identificirati i analizirati promjene koje se javljaju u određenim patološkim stanjima. Panjabi i sur. pronašli su povećanje pomaka među kralješcima slabinske kralješnice u prisutnosti degeneracije intervertebralne ploče, posebice u području između jedanaestog prsnog do drugog slabinskog kralješka i među donjim slabinskim kralješcima. Povećani pomaci u slabinskoj kralješnici povezani su sa sindromom bolnih leđa. Ispitujući stabilnost i mehaniku slabinske kralješnice Bergmark uvodi funkcionalnu klasifikaciju mišića na lokalne i globalne s obzirom na njihovu kontrolu stabilnosti i prijenos snage između toraksa i zdjelice (5). Lokalni mišići uključuju sve one koji imaju polazište ili hvatište na slabinskoj kralješnici izuzev psoasa. To uključuje interspinalne i intertransverzarne, medijalna i lateralna vlakna erektora spine te medijalna vlakna kvadratus lumborum. Oni su uključeni u posturu slabinske kralješnice, kontroliraju zakrivljenost i pružaju sagitalnu i lateralnu krutost kako bi zadržali njenu mehaničku stabilnost. Globalni mišići imaju polazište na zdjelici, a hvatište na prsnoj koži. Pod tim podrazumijevamo torakalne erektore spine, vanjske i unutrašnje kose te ravni trbušni mišić kao i lateralna vlakna kvadratus lumborum. Glavna uloga globalnih mišića je stvaranje ravnoteže vanjskih sila, tako da preostala sila koja djeluje na slabinsku kralješnicu može biti pod kontrolom lokalnih mišića.

Usklađena aktivnost i odnosi koštanog, vezivnog i mišićnog sustava u području

slabinskog dijela kralješnice značajno diktira biomehaničke osobine, te posljedično tumačenje patofizioloških promjena koje su izuzetno zastupljene u općoj populaciji.

### Literatura:

1. Fanghanel J, Pera F, Anderhuber F, Nitsch R (ur.). Waldeyerova anatomija čovjeka, Zagreb: Golden marketing - Tehnička knjiga, 1. hrvatsko izdanje 17. njemačkog izdanja, 2009.
2. Keros P, Pećina M. Funkcijska anatomija lokomotornog sustava. Zagreb: Naklada Ljevak, 2006.
3. White AA, Panjabi MM. Clinical biomechanics of the spine. Philadelphia, PA: Lippincott, 1990.
4. Pettman E. Manipulative thrust techniques. An evidence-based approach. Abbotsford, Canada: Apherna Publishing, 2006.
5. Key J. Back pain: a movement problem. A clinical approach incorporating relevant research and practice. London: Churchill Livingstone, Elsevier, 2010.