

# KLINIČNO OCENJEVANJE AKTIVNIH STABILIZACIJSKIH MIŠIC HRBTENICE PO METODI DINAMIČNE ŽIVČNOMIŠIČNE STABILIZACIJE *CLINICAL ASSESSMENT OF ACTIVE SPINE STABILIZERS USING TO THE DYNAMIC NEUROMUSCULAR STABILIZATION METHOD*

Peter Kurila, dr. med.  
Terme Olimia

## Izveček

Dinamična živčnomišična stabilizacija (DŽS) je razmeroma nov koncept za konservativno zdravljenje pacientov, ki imajo bolečine v predelu hrbtenice. V drugi polovici devetdesetih let 20. stoletja ga je v Pragi razvil prof. Kolar, učenec prof. Lewita in pokojnega prof. Vojte. V članku so podrobneje opisani testi, ki jih uporabljamo za ocenjevanje stabilizacijske funkcije mišic hrbtenice po metodi DŽS. Ker ima metoda obsežno teoretično podlago, jo v prispevku predstavljamo le v grobem.

## Ključne besede:

prsnolodvena prepona, vzorec dihanja, intraabdominalni pritisk, posturalna stabilizacija

## Abstract

Dynamic neuromuscular stabilization (DNS) is a relatively new concept for conservative treatment of patients with vertebral pathology. It was developed in the second half of the 1990-ies in Prague under the leadership of prof. Kolar, a disciple of prof. Lewit and the late prof. Vojta. The article describes some tests used to assess the stabilizing function of the spine by the DNS method. Since the DNS method has a broad theoretical basis, the article presents only some basic information.

## Key words:

thoracolumbar diaphragm, breathing stereotype, intra-abdominal pressure, postural stabilization

## UVOD

Po sedaj uveljavljenih, na dokazih zasnovanih kliničnih smernicah za zdravljenje kronične nespecifične bolečine v križu je kinezioterapija ena od redkih priporočljivih ukrepov zdravljenja (1, 2). O'Sullivan je ob koncu 20. stoletja dokazal, da je ciljna vadba učinkovita pri zmanjševanju kronične bolečine v križu tudi pri pacientih s spondilolizo in spondilolistezo (3).

Na osnovi znanstvenih poročil o povezanosti disfunkcije mišic trupa in kronične bolečine v križu so bili strokovnjaki v zadnjih letih usmerjeni predvsem v terapevtske tehnike za izboljšanje in vzdrževanje funkcijske stabilnosti gibalnega sistema (4). Vendar je nedavna meta-analiza rezultatov študij, ki so preučevale učinkovitost kinezioterapije na kro-

nično bolečino v križu, pokazala, da niti ta 'zlata standard konservativnega zdravljenja' ni učinkovit pri vseh bolnikih. Čeprav so spremembe bolečine in nezmožnosti v posameznih skupinah pacientov statistično značilne, se klinično kaže le skromno izboljšanje stanja (5).

Prof. Kolar pa je v preteklem zadnjem desetletju razvijal nov terapevtski pristop, ki je pritegnil pozornost strokovnjakov s področja rehabilitacije pacientov z okvarami gibal. Vse od McKenzijevega terapevtskega pristopa (6) pred več desetletji, ni bilo pravega odgovora na vprašanje, kako bolj učinkovito odpraviti težave zaradi bolečin v križu. Dinamična živčnomišična stabilizacija po Kolarju ponuja nov pristop k zdravljenju okvar, ki so povezane z degeneracijo medvretenčne ploščice, in tudi pri obravnavi motenj, ki povzročajo nespecifično bolečino v križu (7). Kolar zagovarja teorijo stabilizacije ledvene hrbtenice s pravilno usmerjenim in enakomerno porazdeljenim intra-abdominalnim pritiskom (IAP)

(8). Ključnega pomena pri vzpostavljanju IAP je sodelovanje prsnoledvene prepone in trebušnih mišic, ki ob pravilnem hkratnem aktiviranju ustvarijo potreben hidravlični učinek v trebušni votlini (9-11).

Edina objavljena študija, ki je ocenjevala učinke zdravljenja po metodi dinamične živčnomišične stabilizacije (DŽS), je ameriška retrospektivna kohortna študija iz leta 2008. V študijo so v šestih let vključili 2824 pacientov z bolečino v predelu hrbtenice (8). Prva skupina pacientov, ki so jih zdravili z zdravili, s tehnikami masaže, postizometrično relaksacijo, tehniko aktivnega sproščanja mišic, obravnavo mišičnih ovojnica in akupunkturo ter z različno kombiniranimi omenjenimi terapevtskimi postopki, je bila zaradi poslabšanja oziroma ponovne bolečine spet vključena v obravnavo povprečno 156 dni po zaključku terapije. Druga skupina pacientov, ki so jih poleg drugih terapevtskih pristopov zdravili tudi s kinezioterapijo po metodi DŽS, je zaradi ponovnih težav spet prišla na obravnavo šele 256 dni po zaključku terapije. Rezultati študije kažejo, da je bolj učinkovito zdravljenje pacientov z bolečino v križu z DŽS skupaj z zdravili, akupunkturo ter drugimi omenjenimi tehnikami v primerjavi z zdravljenjem bolečine v hrbtenici samo z zgoraj omenjenimi terapevtskimi postopki brez uporabe dinamične živčnomišične stabilizacije (8).

## DINAMIČNA ŽIVČNOMIŠIČNA STABILIZACIJA

Dinamična živčnomišična stabilizacija (DŽS) temelji na osnovnih principih razvojne kineziologije (vzpostavljanju vzorcev drže in gibanja) in refleksnega gibanja pri rehabilitaciji odraslih (12). Namen DŽS je pri pacientu doseči čim boljše držo, vzorec dihanja in funkcionalne poravnave sklepov, zato je najprej potrebna natančna ocena stanja. Pri oceni stabilizacijske funkcije hrbtenice po metodi DŽS primerjamo gibalne vzorce pacienta s stabilizacijskimi vzorci zdravega dojenčka od starosti štirih mesecev naprej. V tej starosti dojenček doseže stabilnost leže na hrbtu, nato pa z dozorevanjem centralnega živčevja še pravilne vzorce gibanja pri prehodih do pokončnega položaja pri stoji in hoji (7). Nato nadaljujemo s postopki, katerih cilj je optimalna razporeditev notranjih sil, ki ob aktiviranju mišic delujejo na posamezne segmente hrbtenice in/ali druge sklepe (7). Dinamična živčnomišična stabilizacija ni samo ena izmed mnogih kinezioloških tehnik, predstavlja tudi kompleksno strategijo za boljše razumevanje nevrofizioloških principov gibanja in delovanja mišično-skeletnega sistema. Z opazovanjem pacienta v natančno določenih položajih in izvedbe ciljnih testov lahko po metodi DŽS analiziramo kakovost delovanja struktur, ki so aktivne pri stabilizaciji njegove hrbtenice. S tem pristopom lahko odkrijemo najšibkejši člen verige, ki je vzrok za moteno stabilizacijsko funkcijo, ki vodi v ponavljajoče se preobremenitve hrbtenice (7).

## Opazovanje pacienta po metodi DŽS

Pri opazovanju pacienta je ključnega pomena ocena razmerja med prsnim košem in medenico, položaja lopatic in neravnovesij med mišicami, in sicer stabilizacijskih mišic lopatic, pomožnih dihalnih mišic, m. erector spinae in globalnih stabilizacijskih mišic trupa (lateralni del m. quadratus lumborum, m. psoas maior, poševne trebušne mišice, površinska vlakna m. multifidus ter glutealne mišice) (7). Po natančnem opazovanju opravimo še testiranje.

## Testiranje funkcije stabilizacijskega sistema hrbtenice po metodi DŽS

Pri funkcionalnem testiranju pri pacientu najprej ocenimo vzorec dihanja ter aktiviranje prepone in zadajšnjih in stranskih mišic trupa (13).



*Slika 1: Ocenjevanje gibanja pacientovega prsnega koša med dihanjem.*

Pri pacientu, ki sedi, s palpacijo spodnjih robov rebrnih lokov in zadnjega medrebrnega prostora ocenjujemo gibanje prsnega koša. Fiziološko se zgornji del prsnega koša med dihanjem pomakne naprej in vstran, spodnji del pa vstran. Ob tem se razširijo medrebrni prostori (14) (slika 1). Nato ocenimo največje hoteno aktiviranje posterolateralnih mišic pacientovega trupa in prepone. Pri pacientu, ko le-ta rahlo izdihne ali zadrži dihanje, ocenimo tudi ekscentrično kontrakcijo omenjenih mišic in morebitne gibalne sinkinezije. Fiziološka kontrakcija mišic je simetrična, dovolj močna, brez pomika prsnega koša ali lopatic navzgor, brez pomika ramen naprej ali pretirane ukrivljenosti prsne ali ledvene hrbtenice (hiperkifoza). Medrebrni prostori se razširijo, rebra se premikajo le v prečni ravnini. Tudi po mnenju drugih avtorjev (15-17) so dodatni gibalni vzorci med aktiviranjem trupa značilni za segmentno nestabilnost v ledvenem delu hrbtenice. Veliko pacientov ni sposobnih dovolj močno aktivirati prepone ali je krčenje prepone pri njih šibko ali pa se ob tem nepotrebno sočasno aktivirajo

druge mišične skupine, ki povzročajo preobremenitev, zlasti prsno-ledvenega prehoda in ledvenih segmentov hrbtenice (7).



**Slika 2:** Nepravilen vzorec stabilizacije ledvene hrbtenice ob blagem aktivnem dvigu spodnjih udov.

Stabilizacijsko funkcijo trebušnih mišic ocenjujemo tudi glede na sposobnost pacienta, da zadrži položaj prsnega koša leže na hrbtu, ko je prsni koš v fazi izdihaja (kavdalni položaj). Če so poševne trebušne mišice šibke, se prsni koš med izdihom vrne v položaj vdiha (kranialni položaj), kar je mogoče opaziti še bolj ob delovanju zunanjih sil na stabilizacijske mišice trupa (slika 2).

Naslednji test, s katerim ocenjujemo funkcijo stabilizacijskih mišic hrbtenice, je test fleksije kolka (18). Fiziološko aktiviranje mišic prikazuje slika 3.



**Slika 3:** Pravilno aktiviranje prepone in posterolateralnih mišic trupa med testom fleksije kolka.

Za pomanjkljivo stabilizacijo je ob tem testu značilno, da se ob najmanjšem dvigu v kolenu pokrčenega spodnjega

uda zviša napetost obhrbteničnih mišic v prsnoledvenem prehodu (slika 4).



**Slika 4:** Patološka stabilizacija hrbtenice med testom krčenja levega kolka – opazimo lahko pretirano ukrivljenost ledvene hrbtenice, odklon v desno in čezmerno aktiviranje obhrbteničnih mišic s šibkim aktiviranjem prepone.

Lahko se vretenca celo pomaknejo na stran pokrčenega kolka zaradi premoči mišice iliopsoas nad stabilizacijskimi mišicami hrbtenice, ki ne zmorejo vzpostaviti ustreznega velikega intra-abdominalnega pritiska (IAP), s katerim bi lahko pacient stabiliziral ledveno hrbtenico spredaj. Čezmerna je tudi lordoza ledvene hrbtenice, laterofleksija v nasprotno smer, hiperkifoza prsne hrbtenice ali notranja rotacija spodnjega uda ob krčenju kolka, s čimer pacient skuša nadomestiti aktivnost oslabeledih stabilizacijskih mišic trupa.

Usklajeno krčenje mišic pri vzpostavljanju potrebnega IAP med obremenitvijo stabilizacijskih mišic hrbtenice lahko ocenimo tudi s testom IAP (18) (slika 5). V izhodiščnem položaju pacient leži na hrbtu, njegov prsni koš je v najniž-



**Slika 5:** Pravilen vzorec stabilizacije ledvene hrbtenice ob blagem aktivnem dvigu spodnjih udov.



jem (kavdalnem) položaju, ki ga doseže z vodenim in podprtim izdihom skozi usta, pri čemer mu pomagata zdravnik ali terapevt. Spodnja uda sta podprta v spodnji tretjini goleni, ob tem so kolki, kolena in gležnji pokrčeni pod kotom 90°, kolena sta v širini ramen. To zagotavlja srednji položaj kolčnih sklepov. Ob rahlem dvigu goleni se simetrično, dobro uravnoteženo in usklajeno aktivirajo vse trebušne mišice, spodnji del prsnega koša se razširi vstran, prsni koš ostaja v kavdalnem položaju, kar ustvarja pogoje za vertikalni položaj dorzoventralne osi prepone (leže).

Pri patološkem vzorcu stabilizacije (slika 2) lahko pri preiskovancu med izvajanjem testa IAP opazimo pomik popka k glavi. To je posledica pretiranega aktiviranja proksimalnega dela mišice *rectus abdominis* in/ali kranialnega pomika prsnega koša zaradi šibkih poševnih trebušnih mišic. V področju dimelj lahko pri pacientu nastane vboklina, kar kaže na šibke poševne mišice (*m. obliquus* in *m. transversus abdominis*). Pod rebrnima lokoma lahko tipamo šibko aktiviranje zadajšnjih in stranskih mišic trupa in nadomestno hiperaktiviranje obhrbteničnih mišic s hiperlordozo prsnolodvenega dela hrbtenice.

Za ocenjevanje stabilizacijske funkcije hrbtenice so še drugi testi in njihove različice (test fleksije glave in trupa, test dviga zgornjih udov, test ekstenzije glave). Način izvedbe primerjamo z vzorci stabilizacije pri zdravih otrocih (7).

Po ciljni diagnostiki pacientom predpišemo ustrezno individualno kinezioterapijo za ponovno učenje pravih vzorcev gibanja. Z metodo DŽS se poskušamo čim bolj približati idealnemu stabilizacijskemu vzorcu, ki se sicer dokončno razvije pri zdravem otroku takrat, ko le-ta doseže pokončen položaj (7).

Za doseganje pravih (hkratnega) aktiviranja stabilizacijskih mišic med vadbo pri DŽS uporabljamo enake položaje kot pri razvojni kineziologiji. V nekaterih primerih lahko uporabimo tudi tehniko stimulacije refleksnih točk po metodi Vojte (7). Na ta način aktiviramo prepono, trebušne mišice in mišice medeničnega dna in hkrati dosežemo tudi aktiviranje mišic, ki je potrebno za dober senzorično-motorični nadzor stabilizacije trupa (19). To je klinično zelo pomembno, saj je pri pacientih z bolečino v križu nadzor pogosto nezadosten (20).

Kasneje med rehabilitacijsko obravnavo pacienta vključujemo vse bolj zahtevne vaje za vzdrževanje njegove drže. Pravilnost pacientovega izvajanja gibov najprej nadzira terapevt, nato pa le z majhno terapevtovo pomočjo pacient začne postopno sam prevzemati nadzor nad novo naučenimi gibalnimi vzorci na kortikalni ravni. Z daljšim ponavljanjem vaj se gibalni vzorci utrdijo in nadzor nad gibi preide na subkortikalno raven (avtomatizacija gibov ter njihova podzavestna uporaba pri vsakodnevnih aktivnostih).

## ZAKLJUČEK

V članku predstavljeni testi nam ponujajo možnost, da med kliničnim pregledom pacienta ocenimo delovanje stabilizacijskih mišic njegove hrbtenice in s tehnikami dinamične živčnomišične stabilizacije vplivamo na kakovost njihovega aktiviranja, še preden pride do bolečine v hrbtenici. To je tudi pomembna razlika v primerjavi z rezultati nevrološkega pregleda (miotatični refleksi, test mišične moči, Laseguov znak itd.), s katerim lahko ugotovimo le že nastalo okvaro perifernega živčevja.

Cilj obravnave po metodi DŽS ni dolgoletno redno izvajanje naučenih vaj. Cilj terapije je paciente naučiti novih, pravih vzorcev gibanja, ki ne (pre)obremenjujejo mišic za stabilizacijo hrbtenice, ter pacientova uporaba novih gibalnih vzorcev pri dnevnih aktivnostih. Po izkušnjah avtorja koncepta DŽS pride do izboljšanja stanja pri intenzivnem, pravilno zasnovanem rehabilitacijskem programu po petih do šestih tednih obravnave pacienta.

Učinkovitost koncepta DŽS bo potrebno v prihodnje še potrditi s kakovostnimi študijami. Zavedati se je treba tudi dejstva, da je vzrokov za bolečino v križu več (med drugimi tudi socialni in ekonomski) in zato lahko zagotovi uspeh le celovita obravnava pacienta.

## Literatura:

1. Van Middelkoop M, Rubinstein SM, Kuijpers T, Verhaagen AP, Ostelo R, Koes BW, et al. A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. *Eur Spine J* 2011; 20(1):19-39.
2. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klaber-Moffett J, Kovacs F, et al. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J* 2006; 15(Suppl 2): S192-300.
3. O'Sullivan PB, Phytz GD, Twomey LT, Allison GT. Evaluation of specific stabilizing exercises in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylosis or spondylolisthesis. *Spine (Phila Pa 1976)* 1997; 22(24): 2959-67.
4. Hodges PW, Moseley GL. Pain and motor control of the lumbopelvic region: effect and possible mechanisms. *J Electromyogr Kinesiol* 2003; 13(4): 361-70.
5. Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara AV, Koes BW. Meta-analysis: exercise therapy for nonspecific low back pain. *Ann Intern Med* 2005; 142(9): 765-75.
6. McKenzie RA. *The lumbar spine: mechanical diagnosis and therapy*. Repr. Waikanae, New Zealand: Spinal Publication, 1989.

7. Kolář P, Kobesova A. Postural-locomotion function in the diagnosis and treatment of movement disorders. *Clin Chiropr* 2010; 13(1): 58-68.
8. Bokarius V. Long-term efficacy of dynamic neuromuscular stabilization in treatment of chronic musculoskeletal pain. In: Abstract of the 12th World Congress on Pain, Glasgow, Scotland, Aug 17-22, 2008. Presentation # PF225.
9. Kolář P, Neuwirth J, Sanda J, Suchanek V, Svata Z, Volejnik J, et al. Analysis of diaphragm movement during tidal breathing and during its activation while breath holding using MRI synchronized with spirometry. *Physiol Res* 2009; 58(3): 383-92.
10. Miyamoto K, Shimizu K, Masuda K. Fast MRI used to evaluate the effect of abdominal belts during contraction of trunk muscles. *Spine (Phila Pa 1976)* 2002; 27(16): 1749-55.
11. Hodges PW, Eriksson AE, Shirley D, Gandevia SC. Intra-abdominal pressure increases stiffness of the lumbar spine. *J Biomech* 2005; 38(9): 1873-80.
12. Kolář P. Facilitation of agonist-antagonist co-activation by reflex stimulation methods. In: Liebensohn C, ed. *Rehabilitation of the spine – a practitioner's manual*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia [etc.]: Lippincott Williams & Wilkins, 2007: 531-65.
13. Liebensohn C, ed. *Rehabilitation of the spine: companion DVD for Rehabilitation of the spine – a practitioner's manual*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia [etc.]: Lippincott Williams & Wilkins, 2007.
14. Schuenke M. The muscles of the thoracic cage. In: Schuenke M. *Thieme atlas of anatomy: general anatomy and musculoskeletal system*. Stuttgart; New York: Thieme, 2010: 132-5.
15. Delitto A, Erhard RE, Bowling RW. A treatment-based classification approach to low back syndrome: identifying and staging patients for conservative treatment. *Phys Ther* 1995; 75(6): 470-89.
16. Paris SV. Physical signs of instability. *Spine (Phila Pa 1976)* 1985; 10(3): 277-9.
17. Ogon M, Bender BR, Hooper DM, Spratt KF, Goel VK, Wilder DG, et al. A dynamic approach to spinal instability. Part II: Hesitation and giving-way during interspinal motion. *Spine (Phila Pa 1976)* 1997; 22(24): 2859-66.
18. Kolář P. Vertebrogenic complaints and stabilizing function of muscles – diagnostics (in Czech). *Rehabilitace a fyzikální lékařství* 2006; 4: 155-70.
19. Kolar P, Sulc J, Kyncl M, Sanda J, Neuwirth J, Bokarius AV, et al. Stabilizing function of the diaphragm: dynamic MRI and synchronized spirometric assessment. *J Appl Physiol* 2010; 109(4): 1064-71.
20. Hodges PW, Gandevia SC. Changes in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm. *J Appl Physiol* 2000; 89(3): 967-76.