

Elektrokineziološko testiranje i osteoporoza

Ana BOBINAC-GEORGIEVSKI

Opća bolnica Sveti Duh, Sveti Duh 65, 10000 Zagreb

Primljeno/Received: 2000-02-08; Prihvaćeno/Accepted: 2000-03-10

Elektrokineziološka metoda omogućuje objektivnu dijagnostiku funkcioniranja kralježnice. Temelji se na kinematičkim podacima pokreta kralježnice u sagitalnoj ravnini i kvantitativnim podacima površinske elektromiografske aktivnosti paravertebralnih mišića u odječima pokreta, sagibanja, uspravljanja i u maksimalnom otklonu prema naprijed. U bolesnika s osteoporozom ne nalaze se specifična odstupanja. Odstupanja koja se mogu naći ukazuju na smanjenu fleksibilnost, smanjenu kontraktilnu snagu mišića, produljeno trajanje pokreta i izostanak mišićne relaksacije u trenutku maksimalnog otklona prema naprijed.

Ključne riječi

osteoporoza, elektrokineziološko testiranje

Electrokinesiologic Diagnosis and Osteoporosis

Electrokinesiologic method enables objective diagnosis of spinal function. Kinematic data and quantitative surface electromyography of erector spine muscles in different phase of body movement in sagittal plane, are the basis for diagnosis. There are not specific changes in the patients with osteoporosis. The changes may be decreased flexibility, decreased contractile muscle force, duration of movement increased, and lack of muscle relaxation in maximal forward bending position.

Key Words

electrokinesiologic diagnosis, osteoporosis

Elektrokineziološka metoda omogućuje objektivnu dijagnostiku funkcioniranja kralježnice. Temelji se na kinematičkim podacima pokreta kralježnice u sagitalnoj ravnini i kvantitativnim podacima površinske elektromiografske aktivnosti paravertebralnih mišića u odječima pokreta, sagibanja, usprav-

* Rad će biti referiran na znanstvenom skupu *Osteoporoza*, KB Dubrava, Zagreb, 24. ožujka 2000.

ljanja i u maksimalnom odklonu prema naprijed.

Elektrokineziološka metoda omogućuje snimanje pokreta tijela u sagitalnoj ravnini pomoću elektromiografskog aparata dodatno opremljenim s polarizacijskim goniometrom po Grieveu (Polgon) (1-3). Elektromiografija (EMG) se primjenjuje za snimanje i kvantitativno određivanje aktivnosti mišića iznad kojih su učvršćene površinske elektrode (2,4). Polgon snima pokret dijela tijela na kojemu je učvršćen senzor osjetljiv na polarizacijsko svjetlo u odnosu na drugi dio tijela, npr. sagibanje trupa u sagitalnoj ravnini s ispruženim nogama. Analogni bioelektrični signali mišićne aktivnosti, kutne i vremenske krivulje uz pomoć kompjuterske obrade daju brojčane elektrokineziološke podatke koji služe za procjenu kinematičkih i EMG pokazatelja izvedenog pokreta (5).

EK metoda za snimanje pokreta trupa, ili glave i vrata je standardizirana i testirana na validnost i pouzdanost (4,5). Gibanje se izvodi u definiranim uvjetima koji određuju položaj ispitanika prema izvoru polarizirajućeg svjetla te raspored Polgon senzora i EMG elektroda.

U osteoporozu se najčešće snima i analizira gibljivost pokreta trupa u kojem sudjeluje lumbalna i torakalna kralješnica. Za snimanje pokreta trupa ispitanik stoji tako da polarizirajuće svjetlo obasjava desnu stranu tijela, a senzori su učvršćeni u visini struka i gornjoj trećini natkoljenice. Iz tog početnog položaja ispitanik izvodi šest uzastopnih pokreta sagibanja, uspravljanja i nagiba prema natrag.

OBRADA BIOELEKTRIČNIH SIGNALA I MJERNI PODACI

EMG i POLGON signali prikazu se grafički na osciloskopu EMG-aparata te je moguće orijentaciono pratiti elektrokineziološko snimanje gibanja. Snimka sadrži dvije EMG krivulje aktivnosti paraspinalnih mišića, desnog i lijevog, te Polgon krivulju sinusoidnog oblika.

Za kvantitativnu analizu je izrađen kompjutorski protokol obrade bioelektričnih podataka relevantnih za procjenu kinetičkih i kinezioloških pokazatelja. Kinetički pokazatelji obuhvaćaju brzinu, amplitudu i vrijeme pokreta, izračunato za svaku fazu gibanja: sagibanje, uspravljanje, retrofleksija i povratak u početni uspravni položaj (antefleksija). Kineziološki EMG odražava aktivnost mišića tijekom gibanja. Prije gibanja izvodi se test maksimalne mišićne izometričke kontrakcije (MIK) koji se također kompjutorski obrađuje i brojčano izražava te čini osnovu za normalizaciju EMG aktivnosti tijekom gibanja, koja se izražava u postocima MIK.

Za EK analizu se izračuna prosječna EMG aktivnost tijekom svake faze pokreta.

Kompjutorskom obradom moguće je dobiti 88 detaljnih brojčanih pokazatelja, a za praktičan rad izabrano ih je 12: amplituda pokreta fleksije i retrofleksije, prosječna brzina gibanja tijekom sve četiri faze, trajanje pokreta, prosječna EMG aktivnost tijekom faze fleksije, tijekom ekstenzije, te u trenutku maksimalnog otklona prema naprijed, posebno za desnu i za lijevu paraspinalnu muskulaturu i indeks kontraktilne EMG aktivnosti izražen kao kvocijent aktivnosti tijekom ekstenzije i fleksije.

INTERPRETACIJA ELEKTROKINEZIOLOŠKOG NALAZA KRALJEŠNICE

Koriste se referentne vrijednosti dobivene ispitivanjem kontrolne skupine zdravih ispitanika. Donja ili gornja granica referentnih vrijednosti je određena srednjom vrijednosti uvećanom ili umanjenom za dvije standardne devijacije (6). Analiza kinematičkih i kineziološko-elektromiografskih pokazatelja temelji se na utvrđivanju odstupanja mjernih podataka u odnosu na nalaze ispitanika koji normalno funkcioniraju i nemaju znakova aktualnog bolnog stanja. Kinematički pokazatelji su brzina, amplituda i trajanje pokreta. Mišićna aktivnost tijekom gibanja naziva se kineziološki EMG i daje uvid u jačinu kontrakcije u pojedinim fazama pokreta, i u uzorak mišićne aktivnosti: porast i pad aktivnosti s najvećim vrhom tijekom uspravljanja (agonistička koncentrična kontrakcija), manjim vrhom tijekom sagibanja (antagonistička ekscentrična kontrakcija) i minimalnom aktivnošću paraspinalnih mišića u trenutku maksimalnog otklona (rastezljivost i opuštanje).

EK ANALIZA KOD OSTEOPOROZE

“Fleksibilnost” kralješnice održava se kroz amplitudu i brzinu pokreta tijela u sagitalnoj ravnini, te nisku EMG aktivnost sakrospinalnih mišića tijekom sagibanja i u trenutku maksimalnog otklona tijela prema naprijed. “Kontraktilnost” korelira s EMG aktivnošću tijekom uspravljanja trupa iz sagnutog položaja. “Fizička izvedba” visoko korelira s ukupnim trajanjem pokreta, a “sposobnost relaksacije” s EMG aktivnošću u trenutku maksimalnog otklona.

U zdravih ispitanika registrira se velika amplituda i brzina pokreta, mala EMG aktivnost sakrospinalnih mišića tijekom sagibanja s tendencijom pot-punog opuštanja u trenutku maksimalnog otklona i visoka aktivnost tijekom uspravljanja iz sagnutog položaja; prosječno je trajanje pokreta 4,5 sekunde. Ti elektrokineziološki

parametri ukazuju na dobru fleksibilnost pri sagibanju, snažnu kontraktilnu aktivnost sakrospinalnih mišića pri uspravljanju, kratko trajanje izvedbe pokreta i sposobnost mišićne relaksacije u trenutku maksimalnog otklona prema naprijed. U bolesnika s osteoporozom ne nalaze se specifična odstupanja. Odstupanja koja se mogu naći ukazuju na smanjenu fleksibilnost, smanjenu kontraktilnu snagu mišića, produženo trajanje pokreta i izostanak mišićne relaksacije u trenutku maksimalnog otklona prema naprijed. Ta su odstupanja karakteristična za križobolju sa ili bez osteoporoze kralješnice. Promjene mogu biti reverzibilne ili ireverzibilne, što utvrđujemo uzastopnim snimanjem u vremenskim razmacima od najmanje tri mjeseca.

Degenerativnim promjenama podliježe svaka kralješnica te nakon određene životne dobi predstavlja neizbježan biološki proces. Ipak nemaju svi ljudi poteškoće u funkcioniranju, makar postoje manifestni znakovi degenerativnog oštećenja ili osteoporoze, koji se mogu rendgenski utvrditi. U procjeni nalaza pojedine osobe, EK-nalaz, mjernim pokazateljima, dopunjuje anamnezu i klinički pregled. Elektrokineziološki nalaz ne bi se smio interpretirati izdvojeno od uvida u anamnestičke podatke i klinički status. Elektrokineziološki nalaz ponajprije pomaže u kvantitativnom izražavanju funkcionalnog poremećaja i praćenju promjena. Najmanje dva uzastopna snimanja u razmaku od 3 mjeseca minimalan je zahtjev za procjenu tijeka oporavka u funkcioniranju ili stacionarnog nalaza.

LITERATURA

1. Bobinac-Georgievski A. *Elektrokineziološko ispitivanje kao metoda objektivizacije funkcionalnih poremećaja lumbosakralne kralješnice*. Doktorska disertacija. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu;1981.
2. De Luca C J. *The use of surface electromyography in biomechanics*. J Applied Biomechanics 1997;13:135-163.
3. Bobinac-Georgievski A, Turk M, Sokolović-Matejčić B, Matek P. *Electrokinesiologic analysis of sacrospinal muscles in inflammatory and degenerative spinal disorder*. U: *Novosti u neuromuskularnim bolestima i elektromioneurografiji*. Ur. Anica Jučić. Školska knjiga, Zagreb;1989: 540-544.
4. Bobinac-Georgievski A, Baturan Lj, Braus V, Graberski M, Wolf S. *Reliability of computerized elektrokinesiologic method of objective assessment of lumbar spine dysfunction*. Rad Med Fak, Zagreb;1988:29(1-2):17-25.
5. Wolf S L, Bobinac-Georgievski A, Braus V, Montani M. *Electrokinesiologic measurement of trunk sagittal mobility and lumbar erector spinae activity*. J Rehab Research Development 1997;34:470-478.
6. Graberski M, Bobinac-Georgievski A, Matasović T, Aljinović I, Gabrić S. *Electrokinesiologic technique in the assessment of spinal function*. Coll Anthropol 1993;17(2):339-344.