

Ivo Banović
Zdenko Kosinac

BIOFEEDBACK METODA IZBORA U KINEZITERAPIJI

1. UVOD

Potreba da se kroz kineziterapiju osigura motorička reedukacija velikog broja neuromišićnih i somatskih onesposobljenih osoba dovela je do uvođenja novih metoda i tehnika u kineziterapiji koje su poznate kao: elektromiografička metoda (mjeri veličinu izometrijskog mišićnog stezanja – tonusa u mirovanju), metode živčano-mišićne facilitacije, metoda Bobecka, metoda LESS (lateralno električno površinska stimulacija) po Axegardu i Brownu, metoda iz Centra za skoliozu instituta G. Pini u Milanu – poznata kao SPES (površinska paravertebralno elektro stimulacija), metoda termografija, metoda fotopografije Moire, metoda biofeedback i dr.

Biofeedback tehnika osim široke primjene u liječenju nekih neuromišićnih poremećaja, korisno se aplicira u dijagnostičke svrhe te kao učinkovita metoda u poboljšanju motoričkog učenja. Ova tehnika koristi se kod bolesnika koji imaju probleme u primanju informacija kroz normalne senzorne mehanizme Najčešće se koristi elektromiografski (EMG) biofeedback te kinematski BFB za položaj zglobova i BFB za mišićnu snagu. Danas se biofeedback uspješno primjenjuje i na polju estetskog tretmana lica i prsiju.

2. CILJ RADA

Zbog svoje široke i korisne primjene u liječenju osoba s poremećenim i abnormalnim fiziološkim događanjima, biofeedback tehnika je važna i korisna sastavnica kineziterapije. Ukazivanje na osnovne značajke i uporabu biofeedbacka te njene prednosti u kineziterapiji, osnovni je cilj ovoga rada.

3. RASPRAVA

3.1. Što je biofeedback?

Biofeedback možemo definirati kao tehniku kod koje se upotrebljavaju elektronski aparati pomoću kojih se prikazuju interni normalni i abnormalni fiziološki događaji, na vizualan i auditivan način, s ciljem da se izuči dragovoljna intervencija na njima. To je novi pristup, pri kojem je bolesnik u stanju provocirati modifikacije koje će ga brzo dovesti do toga da postigne bolje zdravstveno stanje. Koristi se za dijagnozu i

liječenje raznih zdravstvenih problema, u motoričkoj edukaciji, sportu i psihologiji (anksiozna stanja i depresije).

3.2. Principi i način primjene biofeedbacka

Da bi terapeut mogao korektno primijeniti BFB mora razumjeti principe motoričkog učenja, mogućnosti i ograničenja BFB tehnike. Kompletni EMG i BFB imaju senzor koji registrira mišićnu aktivnost, pojačivač signala i ekran. BFB popravlja mišićnu aktivnost tako da olakšava (facilitira) motoričko učenje. Svijetleći znakovi i zvučni signali biofeedbacka služe da bi nam na prikazali razlike u tenziji zdravog mišića i onog kompromitiranog funkcionalnim nedostatkom odnosno da bi nam predstavili one motoričke aktivnosti koje se ne mogu uočiti na drugi način kao u slučaju hipotoničnih i djelomično paraliziranih mišića. Na taj način bolesnik se informira o pokretu, mišićnoj aktivnosti, snazi ko ntrakcije, pokretu zgloba, temperaturi tijela.

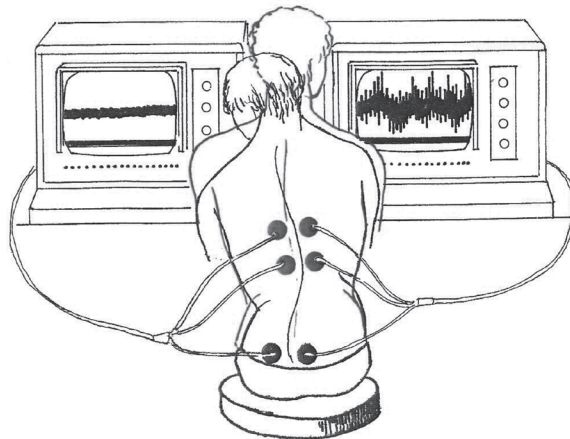
Za sve tehnike biofeedbacka primjenjuju se isti principi. Terapeut treba demonstrirati uporabu na zdravom ekstremitetu bolesnika ili svom odgovarajućem ekstremitetu. Početna pozicija BFB instrumenta je postavljena na tišinu (nema signala) tako da pokret segmenta u željenom pravcu proizvede zvučni signal. Terapeut aplicira BFB na mišić koji je reprezentativan za određenu aktivnost. Bolesnik se nauči da kontrolira BFB signal, a kad uspostavi funkciju nastavlja sa vježbanjem bez BFB. Prije primjene BFB terapeut treba napraviti kineziološku procjenu, s ciljem da se napravi evaluacija kognitivnih sposobnosti bolesnika, kvaliteta njegove percepcije, motoričke kontrole, funkcionalnih sposobnosti i eventualne funkcionalne nedostatke (deficit). U sljedećoj fazi terapeut izabere mišić koji treba pratiti; odredi mjesto za aplikaciju kožnih elektroda i baždari instrument da bi se osigurao ispravan signal, a smanjila mogućnost pojave artefakata. Terapeut objašnjava ispitaniku što signal znači i što je uspješan rezultat njegovog napora. Kada se EMG BFB ispravno postavi bolesnik pokušava izvesti pokret, ili relaksira mišić, tako da dobije signal. Kada dobije signal, ispitanik je svjestan kakav je napor uložio i koji je rezultat (učinak). Na taj način ispitanik dobije informaciju o signalu, kao potvrdu pravilnog izvođenja dok se ne razvije uvjetni refleks (sposobnost da točno izvodi zadatak i kada EMG BFB nije postavljen).

Ako su oštećeni proprioceptivni mehanizmi bolesnik ima smanjenu sposobnost kontrole pokreta i motornog učenja. BFB pomaže terapeutu da bolesniku prenese povratnu poruku o izvođenju motornog programa. BFB pomaže reedukaciju mišića tako što daje točan rezultat bolesnikova napora. Prateći BFB signal, bolesnik zatvara „petlju“ a zbog svoje očiglednosti BFB jako motivira bolesnika.

3.3. Biofeedback i njegova primjena u kineziterapiji

U kineziterapiji ova tehnika se koristi kod bolesnika koji imaju probleme u primanju informacija kroz normalne senzorne mehanizme. Tipična neuromišićna reedukacija se zasniva na povećanju perifernog proprioceptivnog, vizualnog i verbalnog unošenja (inputa) da bi se ubrzao oporavak poznatih motoričkih radnji (pokreta). Motoričko učenje je proces kojim se prethodno naučene vještine razdvajaju (rekombiniraju) tijekom čitavog života da bi se dobili novi kompleksni obrasci pokreta. Proces stjecanja motoričke navike zahtijeva očuvane senzorne i motoričke mehanizme. Postoji više modela motoričkog učenja, ali svi imaju iste ključne elemente: 1. svjesnu motornu fazu u kojoj se uspoređuje željeni cilj i postignuti rezultat, i stalno prave korekcije da se smanji greška; 2. fazu usavršavanja motoričke radnje sa smanjivanjem svjesnog učešća u njenom izvođenju i 3. završnu, automatsku fazu koja ne zahtijeva svjesni napor izvođača tijekom izvođenja motoričke radnje. Da bi se osiguralo motoričko učenje BFB mora biti odgovarajući, točan i brz. Zbog toga terapeut mora ispravno postaviti EMG kožne elektrode. EMG BFB daje točnu informaciju koja je neuromišićna jedinica aktivirana u oslabljenom mišiću. Većina EMG BFB aparata imaju 50 do 100 ms kašnjenja dok signal ne stigne do oka ili uha bolesnika. Tijekom funkcionalnih aktivnosti BFB djeluje kao detektor greške ili potvrda korektne izvedbe.

Posebnu dijagnostičku i praktičnu aplikaciju biofeedback ima u tretmanu skoliotično iskrivljene kralježnice (subjekt shvaća kinetičke odgovore koje određuju mišići opruživači kralježnice, koji su stavljani u tenziju raznim vježbama mobilizacije (slika 1).



Slika 1. S biofeedbackom pri ekstenziji trupa, osoba je svjesna mišićnih skupina opruživača kralježnice (Ciammaroni, 1992)

Primjena biofeedbacka kod skoliotičnih držanja – skolioze. Aparat se upotrebljava tako da se istovremeno evidentiraju dvije snimke, kojima prethodi simetrična mobilizacija; eferentni odgovor od strane mišićnih skupina je na konkavnoj strani skoliotičnog iskrivljenja (slika 1). Na taj način osoba, postupno, osim što modelira mobilizaciju kralješnice, shvaća kinetičke odgovore koje određuju mišići (mobilizaciju kralješnice), razumije kinetičke odgovore koje određuju mišići opruživači kralješnice, koji su stavljeni u tenziju raznim vježbama mobilizacije. Osoba, slijedi sonarne ljestvice, uočljive na ledu, (gledajući ljestvicu snimanja – snimku tipa kontrakcije koja je ostvorena) shvaća razvoj mišićne akcije, te pokušava da je najbolja, uspoređujući je sa za mišljenom. Ovakvi postupci omogućuju osobi vrlo povoljno stanje u kojem postupno uspostavlja kontrolu nad muskulaturom, povećavajući onu oslabljenu i reducirajući onu pogoršanu u hiperkontraktnim zonama.

3.4. Kinematski biofeedback

Raspon pokreta u zglobovima tipično se mjeri pomoću kutomjera, odnosno goniometra. Elektrogoniometar je električna verzija manualnog goniometra sa kracima koji imaju reaostat. Kraci goniometra postavljaju se paralelno s osovinom dugih kostiju tako da u svakom momentu odražavaju položaj segmenta. Kretanje segmenta pomiče reaostat što mijenja njegov otpor i dovodi do slabljenja ili pojačanja BFB signala. BFB je u linearnom odnosu sa kretanjem u zglobovima tako da 200 raspona pokreta daje 200 pokreta dugmetom reaostata. Djeca s ortopedskim poremećajima osobito su pogodna za primjenu kinematskog BFB jer se on može kombinirati s vježbanjem i igrom.

Primjer: Bolesnici s amputacijom natkoljenice moraju naučiti držati protetsko koljeno u ekstenziji tijekom faze oslonca. Kinematski BFB se koristi da facilitira ovo učenje osiguravajući povratne informacije koje ukazuju kada je koljeno stabilno za puni oslonac tijela.

3.5. Klinička primjena

Elektromiografska BFB u kineziterapiji se koristi da pomogne bolesniku kako povećati ili smanjiti svoju mišićnu aktivnost. Za paretični mišić (nepotpuno oduzet) potrebno je da bolesnik poveća EMG BFB signal, a za spastični (grčeviti) mišić smanji. EMG BFB tehnika ne pravi razliku između dijagnoza nego samo između slabosti i spastičnosti mišića (funkcionalna klasifikacija). Indikacije za uporabu EMG BFB su: hemipareza, cerebralna paraliza, djelomična lezija kralješnične moždine, kronični hod zbog mišićnog spazma, transpozicija mišićnih tetiva, lezija donjeg motornog neurona, pareza mišića, povećan tonus mišića, tortikolis, imobilizacija

nakon traume, bol u križima i dr. Slabiji učinci se postižu u bolesnika s hemiplegijom, povredama kralješnične moždine, ataksijom i drugim poremećajima kretanja.

EMG BFN se kod bolesnika s hemiplegijom prvo koristi da se smanji spazam bicepsa, a zatim facilitira mišićna aktivnost tricepsa da bi se povećala ekstenzija u laktu. Da bi relaksirali spastične mišiće njihova aktivnost se prati pomoću EMG BFB tijekom sporog, pasivnog istezanja mišića, zatim bržeg istezanja, pa aktivno potpomognutog pokreta i na kraju aktivnog pokreta.

3.6. Elektromiogram (ENG BFB) i relaksacija

Za registraciju mišićne aktivnosti i relaksaciju najčešće se koristi elektromiografski biofeedback (EMG BFB). Bolesnici koji ne znaju ili se teško relaksiraju mogu imati koristi od relaksacije pomoću elektromiograma (EMG BFB). U dinamici biofeedbacka pojmovi mišićnog tonusa i opuštanja često se pojavljuju. Pod mišićnim tonusom podrazumijevamo stanje trajne tenzije na biološkim osnovama (tonus = tenzija), dok trofizam označava stanje hranjenja tkiva, u relaciji sa mišićnom kontrakcijom. Vrlo se često ova dva pojma upotrebljavaju indiferentno, što je velika pogreška. Pod opuštanjem se podrazumijeva, naprotiv, popuštanje tenzije, često povezane sa idejom opuštajućeg odmora. Mnogi autori (Miller, 1974., Kottke, 1980., Kosinac, 2008. i dr.) potvrđuju da čak i kad je mišić u stanju kompletnog mirovanja (nedostatku neuromišićne aktivnosti) u njemu je prisutan jedan „tonus“. Tijekom seansi relaksacije može se pratiti kožni otpor, temperatura (Raynaudov sindrom), krvni pritisak i srčana frekvencija. Ova tehnika relaksacije može se vrlo uspješno koristiti u kombinaciji s drugim tehnikama kao što je progresivna mišićna tehnika relaksacije i autogeni trening.

3.7. Prednosti biofeedbacka

Postoje brojne prednosti biofeedbacka koje joj daju atribut metode izbora kao što su: smanjenje ili potpuno izbacivanje lijekova tijekom terapija; pomaže i u stanjima u kojima ne pomažu lijekovi; stavlja osobu u poziciju da sama upravlja svojim liječenjem, prati svoj napredak i motoričko učenje; smanjuje troškove liječenja, i nema nuspojava.

S biofeedbackom se dobrovoljna akcija zamjenjuje refleksnom, u kojoj, prema vizualnoj informaciji koja se dobiva putem aparata, središnji živčani sustav sudjeluje u napredovanju mišićnih nedostataka kojima je subjekt izložen. Stoga se može govoriti o svjesnoj kontroli u kojoj signal biofeedbacka ima vrijednost konstantnog pojačanja. Shema rada biofeedbacka i ostvarenje onog što je učinjeno i zabilježeno na biofeedbacku mogla bi se identificirati i sintetizirati u sljedećem opsegu (Ciammaroniu (1992): izlazni fiziološki znak (upisivanje signala); mjerni pretvornik (kompleksni oslabljeni

signali); proširenje signala (pojačavanje signala); obrada signala (vizualizacija) i signal feedbacka (interni proces subjekta – podaci odgovora. Praktički to znači da bolesnik, slijedeći sonarne ljestvice, uočljive na ledsu i snimci, shvaća razvoj mišićne akcije (tijekom izvođenja pokreta) koja će biti najbolja i izjednačena sa zamišljenom percepcijom. Na taj način se ispitanik stavlja u stanje da postepeno dobije kontrolu nad muskulaturom, povećavajući onu oslabljenu (insuficijentnu, npr. kod skolioze) i reducirajući onu pogrešnu u hiperkontraktnim zonama. Prednost biofeedbacka nad drugim postojećim aparatima je u tome što on evidentira, identificira i prikazuje stanje mišićne tenzije na način da i subjekt i operater shvate o čemu se radi, gledajući ljestvicu snimanja (leds ili istaknuti kvadratni osciloskop).

4. ZAKLJUČAK

Biofeedback je jedna od suvremenih, ali pomoćnih tehnika u liječenju nekih neuromišićnih poremećaja i poremećaja ponašanja. Vrlo se učinkovito koristi kod bolesnika koji imaju probleme u primanju informacija kroz normalne senzorne mehanizme. Biofeedback popravljajući mišićnu aktivnost tako da olakšava (facilitira) motoričko učenje. Mnogi ortopedski problemi vrlo se uspješno dijagnosticiraju i tretiraju ovom tehnikom. I napokon uporaba biofeedbacka upotpunjena s drugim tehnikama učinkovito je preventivno sredstvo u cilju opuštanja – relaksacije, toj vrlo važnoj terapijskoj komponenti.

5. LITERATURA

1. Ciammaroni, E. (1992): *Il biofeedback in Kinesiterapia*. Societe Stampa Sportiva, Roma.
2. Kosinac, Z. (2008): *Kineziterapija sustava za kretanje*. Sveučilište u Splitu, Gopal, Zagreb, 99-100.
3. Kottke, J.F. (1980): *Treing of coordination*. Arch Phys Med. Rehabil. Vol. 61, 553:557.
4. Miller, N. (1974): *Biofeedback: evaluation of a new technic*. New Engl J Med. 290:684.
5. Raimondi, P. (1983): *Il biofeedback elettromiografico nella rieducazione della struttura umana alterata: prime esperienze su fanciulli scoliotici*. Chinesiologia-Kinesithérapie, n04.
6. Tribastone, F. (1994): *Compendio di Ginnastica Correttiva*, Società Stampa Sportiva Roma, 75-76.