

Zavod za reumatske bolesti, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Zagreb

**OSVRT NA PRINCIPE REHABILITACIJE POSTTRAUMATSKE  
INAKTIVITETNE HIPOTROFIJE MIŠIČA KVADRICEPSA**

**OUR VIEW ON PRINCIPLE OF REHABILITATION OF POST-TRAUMATIC  
INACTIVE HYPOTROPHY OF MUSCULUS QUADRICEPSE**

Mladen Čuljak i Milica Topličanec

Pregledni članak

Sažetak

U prevenciji i rehabilitaciji posttraumatski inaktivitetne hipotrofije musculus quadricepsa (MQ) ističe se važnost rane funkcionalne terapije, timskog rada na relaciji kirurg—fiziatar—fizioterapeut, s odmah učinjenim planom liječenja individualno za svakog pacijenta, vodeći računa o eventualnim općim ili lokalnim kontraindikacijama. Metoda izbora u ranoj funkcionalnoj terapiji su izometričke (statičke) vježbe M. Q.-a, bolesne noge te aktivne kondicione vježbe na svim slobodnim zglobovima svih ekstremiteta. Posebna pažnja posvećena je važnosti izometričkih (statičkih) i izotoničkih (dinamičkih) vježbi. Tu je moguće uključenje i elektrotimulacije M. Q.-a tzv. rastućim impulsima ili primjena dijadinamskih struja (modulacije V). U kasnijoj fazi fizikalne terapije navode se izotoničke vježbe bolesnog M. Q.-a, elektrostimulaciju M. Q.-a, primjena moduliranih struja na M. Q. (odvod V) kao i po potrebi primjena ostalih fizikalnih procedura, npr. termoterapije, hidrotapije, elektroterapije, radne terapije itd.

Summary

In this article the importance of early functional therapy and team work on relation surgeon—physiatrist—physiotherapist in prevention and rehabilitation of posttraumatic, inactive hypotrophy of muscules quadricepsa (MQ) is emphasized. A plan for individual treatment of each patient should be done at once considering possible general or local contraindications. The method chosen in early functional therapy is isometric (static) exercise of MQ of sick leg and active rehabilitation exercise on all joints of all extremities. Special care is taken of the importance of isometric (static) and isotonic (dynamic) exercises. It is possible to include electrostimulation of MQ here as well, with so called increasing impulses or use of diadynamic currents (modulation V). In later phase of physical therapy the isotonic exercise of sick MQ, electrostimulation of MQ, application of modulated current on MQ (outlet V) are quoted, and, if necessary, also the application of other physical procedures such as: thermotherapy, hydrotherapy, electrotherapy, working therapy etc.

Porast povreda donjih ekstremiteta na radnom mjestu, u saobraćajnim nesrećama, sportu i slično, uzrok su čestoj pojavi inaktivitetne hipotrofije mišića kvadricepsa. Dugotrajnost fizikalne terapije i dugo izbjavanje s radnog mjesta, upozoravaju da ovom problemu treba posvetiti veću pažnju.

Mišić kvadriceps je snažan paran mišić, koji se sastoji od četiri jaka mišića i to: m. rectus femoris, m. vastus lateralis, m. vastus intermedius i m.

vastus medialis. Obuhvaća gotovo čitav mišićni masiv prednjeg i lateralnog dijela natkoljenice. U mehanizmu djelovanja je naj snažnji ekstenzor potkoljenice i najjači dinamički stabilizator koljena i pomaže fleksiju potkoljenice prema natkoljenici. Važnost njegova djelovanja očituje se pri penjanju uz kosinu ili prilikom nošenja tereta i tada djeluje protiv sila teže. Eutrofičan, odnosno zdrav kvadriceps neobično je važan u rehabilitaciji povređenog koljena. Međutim, baš u tom slučaju on počinje brzo hipotrofirati. Već drugi dan nakon traume, odnosno nakon mirovanja koljena počinje prvo hipotrofija m. vastus medialis. Ukoliko je mišić kvadriceps inaktivan 1—2 mjeseca, njegov obujam se može katkada smanjiti na polovicu normalnog mišića. Ukoliko ne sudjeluje u funkciji nekoliko mjeseci (4—5 mjeseci), obično dolazi do propadanja pojedinih mišićnih vlakana (2, 4, 7).

U rehabilitaciji povreda koljena neobično je važna i nužna rana funkcionalna terapija, da bi se spriječila hipotrofija mišića kvadricepsa. To znači, odmah prvog dana nakon zbrinjavanja povrede donjeg ekstremiteta, treba načiniti individualni plan rane funkcionalne rehabilitacije, pazeći na eventualne lokalne i opće kontraindikacije (kardiovaskularno oboljenje, ugrađen pacemaker, osteosintetski materijal, osteomijelitis, osteoporozu i drugo). Funkcionalno liječenje mora biti rano započeto, optimalno programirano i dozirano, dovoljno dugo i dinamično, progresivno, kompleksno i ritmično. Važan je pravilan položaj bolesnika u krevetu, elevirani donji ekstremitet, svakodnevno provođenje vježbi disanja, naročito kod dužeg ležanja i starijih osoba (radi sprečavanja hipostatske pneumonije), te nastojanje što ranije vertikalizacije bolesnika i smanjenje vremena imobilizacije na najmanju mjeru. U koliko je donji ekstremitet imobiliziran, odnosno kod potpune nemogućnosti pokreta zgloba, te kod pojave boli za vrijeme pokretanja zgloba, preporuča se svakodnevno od prvog dana provoditi izometričke ili statičke kontrakcije (6). To su kontrakcije pri kojima se mišić ne pokreće i ne skraćuje, odnosno ne mijenja se fiziološki presjek i udaljenost hvatišta (iako se po nekim autorima navode skraćivanja od oko 4% (7)). Statičkim kontrakcijama se razvija statička snaga, odnosno stabilnost mišića kvadricepsa. Međutim se u rehabilitaciji teži da se što prije uključe dinamičke vježbe. Statičkim vježbama mišić(a) kvadriceps razvija maksimalnu silu, pa se statička kontrakcija smatra kriterijem za registraciju maksimalne mišićne sile. Nadalje se preporuča odmah od početka svakodnevno provoditi aktivne vježbe s neimobiliziranim zglobovima bolesne noge, kao i vježbe sa zdravom nogom radi konsenzualne reakcije. Važno je kondiciono jačanje gornjih ekstremiteta radi kasnije lakše upotrebe pomagala (klupica, podpazušnih ili dolakatnih štaka ili štapova). Također se preporuča provođenje izotoničkih ili dinamičkih kontrakcija kvadricepsa zdrave noge. To su kontrakcije kod kojih se mišić skрати, ali njegova napetost ostaje nepromijenjena (7).

S nekoliko slijedećih primjera želi se objasniti razlika između izometričke i izotoničke kontrakcije. Npr. kada čovjek stoji, napinju se kvadricepsi koji time učvršćuju koljena i ukrućuju noge. To je izometrička odnosno statička kontrakcija mišića. S druge strane, kada čovjek na primjer diže teret pomoću bicepsa, to je uglavnom izotonička odnosno dinamička kontrakcija. Međutim, većina kontrakcija je kombinacija i jednih i drugih, tako na primjer kad čovjek trči — izometričkom kontrakcijom ukrućuje noge dok one dodiruju tlo, a izotoničkom kontrakcijom uglavnom pokreće noge (2).

Smatra se shodnim spomenuti i tako zvani »FENNOV« učinak: količina kisika i drugih tvari što ih mišić utroši znatno je veća kad mišić vrši rad nego kad se mišić kontrahira ne vršeci rad (2). Maksimalni će se efekt postići ako se mišić kvadriceps kontrahira umjerenom brzinom (oko 30% maksimalne snage). Kod prespore kontrakcije oslobađa se velika količina topline, dok se kod prebrze kontrakcije velik dio energije troši na svlađivanje trenja uslijed viskoznosti unutar samog mišića, a to sve smanjuje koristan učinak kontrakcije (2. 7). Izometričkim kontrakcijama postiže se znatno brži oporavak, jer ako mišići kontrakcijom ne ostvaruju najmanje 75% od svoje maksimalne napetosti, nove miofibrile se gotovo i ne razvijaju (4).

U plan rane funkcionalne terapije može se uključiti i elektrostimulacija kvadricepsa, gdje se električnim podraživanjem mišića želi odgoditi ili spriječiti hipotrofija. Kod inaktivitetne posttraumatske hipotrofije mišića kvadricepsa primjenom impulsa moduliranih po jačini, tako zvanih »rastućih impulsa« postižu se dobri rezultati, jer ne dolazi do mišićnog umora (1). Tu se koriste i modulirane struje, koje su poluvalno usmjerene s tokom impulsa kroz jednu sekundu i sa prekidom — pauzom od jedne sekunde (modulacija V) (1).

U kasnijem rehabilitacionom liječenju uz adekvatnu kineziterapiju i elektrostimulaciju primjenjuju se i ostale fizikalne procedure (termoterapija, hidroterapija, ultrazvuk, interferentne struje i drugo) te i radna terapija (vožnja bicikla, vježbe s opterećenjem na posebno konstruiranim aparatima) strogo pazeći na eventualne lokalne ili opće kontraindikacije.

Kod prvog pregleda izmjeri se opseg natkoljenice centimetrom i to na udaljenosti od 10 i 15 cm (po potrebi i 20 cm) od gornjeg ruba ivera. Mjerenje treba izvršiti u stojećem i ležećem položaju bolesnika, s relaksiranim i napetim mišićima. Mjerenje se vrši na obim natkoljenicama radi uspoređivanja i praćenja fizikalne terapije. Kontrola mjerenja se vrše nakon svakih 15 do 20 fizikalnih procedura i tako se prati i usmjeruje tok liječenja.

Na osnovi gore iznesenog osnovnim principima kompleksne rehabilitacije hipotrofičnog mišića kvadricepsa možemo smatrati slijedeće:

1. ranom funkcionalnom rehabilitacijom treba započeti već prvog dana nakon povrede.
2. neophodna je uska i stalna suradnja kirurga, fizijatra i fizioterapeuta.
3. kod rane i kasne rehabilitacije mora se voditi računa o eventualnim općim ili lokalnim kontraindikacijama.
4. u ranoj funkcionalnoj terapiji uz elevaciju ekstremiteta i respiratorne vježbe vrše se izometričke vježbe na bolesnoj nozi, te aktivne vježbe na slobodnim zglobovima bolesne i zdrave noge kao i kondicione vježbe gornjih ekstremiteta.
5. u kasnijoj fazi rehabilitacije uvode se izotoničke vježbe bolesnog mišića kvadricepsa, elektroterapija (elektrostimulacija, a po potrebi i ostale fizikalne procedure).

## LITERATURA

1. Edel, H.: *Fidel der Elektrodiagnostik und Elektrotherapie*, Verlag Theodor Steinkopf, Dresden, 1970.
2. Guyton, A.: *Medicinska fiziologija*, Medicinska knjiga, Beograd—Zagreb, 1973. 83—101.
3. Hančević, J., Smiljanić, B. i sur.: *Traumatologija u suvremenoj medicini III*, Kirurška klinika kliničke bolnice »Dr Mladen Stojanović«, Zagreb, 1983, str. 199.
4. Keros, P. i sur.: *Funkcionalna anatomija*, Medicinska naklada, Zagreb, 1969. 79—86.
5. Lindemann, K.: *Lehrbuch der Krankengymnastik*, G. Thieme, Stuttgart, 1963.
6. Majkić, M.: *Novije spoznaje o efektila statičkih kontrakcija*, *Fizikalna medicina i rehabilitacija*, 1 (2):59—67, 1984.
7. Ruszkowski, I. i sur.: *Ortopedija*, JUMENA, Zagreb, 1979.

## REFERATI IZ ČASOPISA

**FUNKCIONALNO STANJE SENZORNIH NERVNIH VLAKANA NAKON APLIKACIJE IMPULSNOG MAGNETSKOG POLJA; ELEKTRONEUROGRAFSKA STUDIJA NERVUS SURALISA U ZDRAVIH OSOBA (Funkčni stav senzitivnih nervovych vláken po aplikaci pulsniho magnetického pole; elektroneurografická studie n. suralis u zdravych osob).**

Autori su u svom radu željeli ustanoviti učinak impulsnog magnetskog polja na senzorna vlakna nervus suralis elektroneurografskom metodom. Povoljno medicinsko djelovanje magnetskih polja dokazano je u širokoj skali oboljenja različite etiologije. Iako su navedena neka fiziološka djelovanja, mehanizam djelovanja je još uvijek u stadiju temeljnog proučavanja. Iz dana u dan sve se više publiciraju iskustva o povoljnom djelovanju magnetskog polja.

Autori su pratili utjecaj impulsnog magnetskog polja kod zdravih muškaraca prosječno starih 23 godine na parametre neurograma nervus suralis na donjim ekstremitetima. Na nervus suralis su primjenili impulsno magnetsko polje indukcije 10 mT u različitim frekvencijama i različitim vremenskim ekspozicijama (desno 10 Hz, 10 minuta, lijeva 20 Hz, 20 minuta). Aplikator je bio pričvršćen na mjestu prolaza nervus suralis u distalnoj trećini stražnjeg dijela potkoljenice.

Nervus suralis je bio podraživan stimulacionom elektrodom DISA pravokutnim impulsima trajanja 0,2 ms, dok je neurogram bio sniman kožnim elektrodama DISA iza talokruralnog zgloba (antidromna metoda) u konstantnoj udaljenosti 120 mm između stimulativne elektrode i elektrode za snimanje.

Statističko vrednovanje parametara neurograma nervus suralis određenih prije i poslije primjene impulsnog magnetskog polja nije pokazalo nikakve značajne promjene. Također nisu nađene statistički značajne promjene temperature kože mjerene na mjestu aplikacije. (Kredba J., *Fysiatč Vestn.*, 64:287—291, 1986).

M. Čuljak