

FIZIOTERAPIJA I IZBOR POMAGALA U BOLESNIKA S NEUROMUSKULARNIM BOLESTIMA - PROBLEMI I MOGUĆNOSTI

IDA KOVAČ*

U nedostatku etiološke terapije većine neuromuskularnih (NM) bolesti, značajnu ulogu u njihovom liječenju ima rehabilitacija (medicinska, psihološka i socijalna). Medicinska rehabilitacija je holistički orijentirana, a provodi se multimodalno (fizioterapija, radna terapija, primjena pomagala, kirurško liječenje) i to interdisciplinarno i timski. Planira je fizijatar na temelju dijagnoze i kliničko-funkcionalnog pregleda s ciljem prevencije i usporavanje progresije tjelesnih oštećenja i posljedičnih funkcionalnih nesposobnosti. Mišićna slabost, kao vodeći simptom NM bolesti se tretira kineziterapijom, za koju još uvijek postoje dileme o intenzitetu i dužini trajanja vježbi kod pojedinih vrsta NM bolesti. Kontrakture zglobova su muskuloskeletne komplikacije koje se tretiraju kineziterapijom, termoterapijom i hidroterapijom, a kod fiksiranih kontraktura pa se provodi kirurško liječenje. Kombinacijom operacijskih zahvata s primjenom ortoza za stabilizaciju zglobova se produžuje faza samostalne mobilnosti bolesnika. Vježbe disanja su dio programa kineziterapije kojima se ublažavaju posljedice respiratorne insuficijencije i restriktivne plućne bolesti koje nastaju radi slabosti respiratornih mišića i skolioze. Liječenje neuromuskularnih skolioza s kineziterapijom i spinalnim ortozama je ocijenjeno neuspješnim, a metoda izbora je operativna terapija. Primjenom pomagala za kretanje (štaka i hodalica) omogućava se sigurniji hod bolesnika, a kada je samostalni hod ozbiljno narušen ili izgubljen primjenjuju se invalidska kolica. Odabir i primjena kolica se treba provoditi timski kroz suradnju zdravstvenih djelatnika i ortopedске tehnike. Za podizanje kvalitete življenja bolesnika značajna je i primjena tehničkih pomagala kojima se olakšava mobilnost, kontrola okoline i obavljanje aktivnosti svakodnevnog življenja, u sredini gdje živi i radi tj. školuje se. Nužna je i psihološka podrška i edukacija djece s NM bolestima i njihovih obitelji. Konačni je cilj rehabilitacije omogućiti njihovu što bolju kvalitetu življenja i psihosocijalnu reintegraciju.

Deskriptori: MEDICINSKA REHABILITACIJA BOLESNIKA S NEUROMUSKULARNIM BOLESTIMA - METODE I POSTUPNIK;
POMAGALA - ORTOZE, POMAGALA ZA KRETANJE I TEHNIČKA POMAGALA U KOMPLEKSNOJ REHABILITACIJI BOLESNIKA S
NEUROMUSKULARNIM BOLESTIMA

Uvod

Iako su neuromuskularne (NM) bolesti vrlo heterogena grupa bolesti, klinički se dominantno očituju, sporijom ili bržom, progresivnom mišićnom slabošću koja ima za posljedice teška funkcionalna onesposobljenja. Distribucija slabosti je različita kod različitih vrsta NM bolesti stoga su različita i funkcionalna insuficijencija kod različitih bolesnika. Kao sekundarne komplikacije mišićne slabosti

na muskuloskeletnom sustavu nastaju kontrakture zglobova, skolioza, respiracijski i kardiovaskularni problemi.

Obzirom da većina tih bolesti ima progresivni karakter, a još se samo mali dio liječi etiološki, rehabilitacija ima za cilj usporiti opadanje funkcionalnih sposobnosti bolesnika te edukacijom bolesnika pomoći mu da s postojećom bolešću ima što bolju kvalitetu življenja. Kompleksna rehabilitacija bolesnika, po suvremenim načelima, je holistički orijentirana, a obuhvaća medicinsku, psihološku i socijalnu razinu. Ostvaruje se kroz interdisciplinarni pristup različitih zdravstvenih djelatnika- liječnika specijalista (pedijatra, neurologa, fizijatra, ortopeda), fizioterapeuta, radnih terapeuta, medicinskih sestara uz suradnju s psiholozima, socijalnim radnicima.

U kliničkoj praksi, medicinska rehabilitacija obuhvaća primjenu različitih postupaka i metoda fizikalne terapije (kineziterapije, hidroterapije i termoterapije), radne terapije, primjenu ortoza kao i drugih ortopedsko- tehničkih pomagala, a ponekad i u kombinaciji s kirurško-ortotskim stabilizacijskim postupcima na udovima ili kralježnici. Specifični ciljevi fizioterapije kod bolesnika sa neuromuskularnim bolestima su: 1. poboljšati/ zadržati/ usporiti gubitak mišićne snage; 2. spriječiti/ smanjiti kontrakture; 3. razvijati/ poboljšati/ produžiti pokretljivost bolesnika; 4. povećati fizičke mogućnosti i neovisnost u aktivnostima svakodnevnog života i radnih aktivnosti; 5. provoditi edukaciju bolesnika i obitelji; 6. poboljšati kvalitetu društvenog života (1-3).

Prije početka liječenja potrebna je jasna neurološka definicija dijagnoze vrste neuromuskularne bolesti. Potom slijedi fizijatrijski klinički pregled u kojem se neurološko ortopedskim pregledom evaluira status lokomotornog i neuromuskularnog sustava, analizira mobilnost kao i pato-biomehanika hoda. Nakon kliničkog pregleda fizijatra, fizioterapeut provodi funkcionalna mjerenja kojima se objektivizira status mišićne snage (manuelnim mišićnim testom i dinamometrijski) kao i pokretljivosti zglobova (goniometrijski), analizira hod te mjeri brzinu hodanja. Nakon tako provedene kliničke evaluacije, fizijatar planira program rehabilitacije.

Obitelj djeteta kao i bolesnika, sukladno dobi, se adekvatnim pristupom upoznaje s aktualnom situacijom te tijekom bolesti s ciljem njihovog aktivnog uključivanja u rehabilitacijski proces. Temelj suradnje je povjerenje u liječnika, i to na temelju objektivne procjene mogućnosti i ciljeva terapije, s nužnim izbjegavanjem davanja lažnih i nerealnih obećanja.

Ciljani postupci fizioterapije su temeljeni na dobrom poznavanju kliničkih simptoma i funkcionalnog statusa bolesnika koji su različiti za različite NM bolesti ali su i načelno slični, obzirom na stadij bolesti tj. 1. stadij održanog samostalnog hodanja, 2. stadij otežanog hoda uz povremenu primjenu invalidskih kolica te 3. stadij trajne pokretljivosti pomoću invalidskih kolica ili nepokretnosti (1-3).

Fizioterapija - kineziterapija u liječenju mišićne slabosti

Mišićna slabost je dominantni klinički znak kod NM bolesnika dok se stupanj, distribucija i brzina progresije mišićne slabosti vrlo razlikuju kod različitih vrsta NMB, što značajno utječe na planiranje kineziterapijskog programa. Slabost mišića zdjelice pojasa i donjih udova rezultira postupnim poremećajem posture bolesnika, potom otežanom pokretljivošću, pa nerijetko, gubitkom samostalnog hoda, sve do stadija potpune nepokretnosti. Zbog slabosti gornjih udova se smanjuju manipulativne sposobnosti ruku, odnosno šaka. Funkcio-

nalno promatrano, slabost proksimalnih mišićnih skupina rezultira poteškoćama pri hodu, transferima i većim kretanjima, dok slabost distalnih skupina mišića udova narušava fine motoričke sposobnosti.

Mjerenja mišićne snage kod djece s mišićnom distrofijom pokazuju da je mišićna snaga reducirana za 60-85% u dobi od 5 godina u komparaciji s zdravim vršnjacima, te da je gubitak proporcionalan dobi, sa gubitkom od 5% do 15% godišnje (5, 6). Najizrazitija redukcija snage je u m. gluteus maximus odnosno zdjelicejnoj muskulaturi, a potom u fleksorima vrata, ekstenzorima koljena i vanjskim rotatorima ramena. Najveća progresija slabosti se javlja u dobi od djetinjstva do 15. do 24. godine, dok kasnije nastupa stabilizacija (4, 5).

Glavna metoda u liječenju mišićne slabosti je fizioterapija odnosno kineziterapija i hidroterapija. Iako je u fizikalnoj terapiji NM bolesti naglasak je na kineziterapiji kojom nastojimo djelovati na usporenje razvoja mišićne slabosti, ali nerealno je očekivati da bi se vježbama moglo značajno osnažiti distrofične mišiće. Kineziterapija obuhvaća vježbe snage i izdržljivosti za skeletnu muskulaturu, vježbe za održavanje pokretljivosti zglobova s vježbama istezanja, kao i respiratorni trening. Vježbe mogu biti aktivne, s otporom ili bez otpora, aktivno potpomognute i pasivne. U kliničkoj praksi preporuka je da se usvoji kontinuirano, svakodnevno provođenje vježbi do osjećaja umora, kao redovna navika i dio življenja. Kod djece je važno da se u obitelji stvoriti pozitivan odnos prema vježbanju, a vježbe provode i kroz igru, vožnju bicikla, vježbe u vodi (6-10).

Sa stručnog aspekta, nažalost o ulozi aktivnih vježbi kod bolesnika s NMB još nema jedinstvenog stajališta, prvenstveno s aspekta intenziteta kao i vrste vježbi ali načelno se preporučuje izvođenje većeg broja aktivnih, aerobnih vježbi s manjim tj. submaksimalnim otporom. Adekvatno doziranje intenziteta i trajanja kineziterapije je vrlo važno budući da preveliko funkcionalno opterećenje mišića i preforsiranje u vježbanju koje provocira umor, može dodatno oštetiti distrofičnu muskulaturu. Aerobnim aktivnostima uključujući i igru kao što su

hodanje, plivanje u vod ili vožnja bicikla, povećava se izdržljivost kod bolesnika ali i opći osjećaj kondicije (11, 12).

Učinak kineziterapije je ovisan o početnoj mišićnoj snazi na početku treninga, a najbolji su učinci kineziterapije kod mlađe djece i kod bolesnika sa slabije progresivnim miopatijama, te su bolji što je početna snaga mišića očuvanija dok kod vrlo slabih bolesnika nema očekivanog pozitivnog učinka vježbi (13, 14). Kod bolesnika s NMB koji više nisu sposobni za aktivne vježbe, potrebno je redovito provođenje aktivno asistiranih i pasivnih vježbi kojima se održava integritet zglobova i mekih tkiva, usporava progresija kontraktura, poboljšava cirkulacija i pozitivno djeluje na smanjenje bolova (15-17).

Kontrakture - mogućnosti fizioterapijskog i kirurškog liječenja

Kontrakture se gotovo neizbježno razvijaju kod svih bolesnika s NM bolestima. Prema lokalizaciji, najčešće su kontrakture kukovima (fleksijsko abdukcijske), koljena (fleksijske) kao i gležnjeva uz deformaciju stopala po tipu fiksirane everzije kod bolesnika sa spinalnom mišićnom distrofijom (SMA) dok kod mišićne distrofije (MD) dominira deformacija stopala tipa equinovarus. Šake odnosno radiokarpalni zglobovi su kod SMA u položaju ulnarne devijacije, a kod MD u volarnoj fleksiji, dok se na šakama se razvijaju fleksijske kontrakture prstiju. Iako se kontrakture na rukama rjeđe razvijaju nego na donjim udovima, a najčešće su na laktovima, zatim na šakama i ramenima, u kombinaciji sa flakcidnom parezom gornjih udova značajno smanjuju funkcijske i manipulacijske sposobnosti ruku te često dovode do potpune ovisnosti o skrbi drugih osoba.

Kontrakture zglobova nogu otežavaju stajanje i hod, izazivaju umor radi pojačanih napora pri hodu, provociraju nestabilnost te sklonost padanju. Nastanak kontraktura zglobova nogu, u kombinaciji sa slabošću natkoljeničnih mišića (m. quadricepsa) i mišića stražnje lože natkoljenica te zdjelicejne muskulature (ekstenzora kuka), uzrok su progresivnih poteškoća u hodu do postepenog gubitka samostalnog hodanja. Kompenzatorne

*Klinički zavod za rehabilitaciju i ortopedska pomagala, Klinički bolnički centar Zagreb

Adresa za dopisivanje:
Doc. prim. dr. sc. Ida Kovač, dr. med.
Klinički zavod za rehabilitaciju i ortopedska pomagala, KBC Zagreb
10000 Zagreb, Božidarevićeva 11
E mail: ikovac@kbc-zagreb.hr

modifikacije u posturi tih bolesnika dovede do dodatnog pogoršanja kontraktura (18).

Za prevenciju ili u liječenju umjerenih kontraktura, po većini autora, vodeću ulogu ima fizioterapija, odnosno kineziterapija u kombinaciji s primjenom ortoza. Provode se aktivne vježbe i pasivne vježbe istezanja fleksora kukova, koljena i stopala. Po preporuci Muscular Dystrophy Association (MDA), vježbe istezanja treba izvoditi za svaki zglob, dva puta dnevno po 10-15 puta. Prije početka vježbi je poželjna primjena krioterapije ili oprezna primjena topline na zglobove. Osim vježbanja, korisnim se pokazalo hodanje i stajanje (samostalno ili u stalku za vertikalizaciju) po barem nekoliko sati dnevno, kao i potrušno ležanje. Navedeni postupci su dokazali umjerenu učinkovitost po studijama Scotta i Fowlera (17, 19, 20).

Ortoze se primjenjuje radi poboljšanja funkcije i bolje stabilizacije nogu tako da je kod slabosti dorzalnih i plantarnih fleksora indicirana primjena potkoljenih ortoza za stabilizaciju stopala i gležnjeva, tzv. Ankle Foot orthosis (AFO) dok se kod slabosti koja osim slabosti stopala zahvaća i mišiće natkoljenica (ekstenzora kuka i koljena) koriste se duge ortoze za stabilizaciju koljena i stopala i gležnjeva tzv. Knee Ankle Foot orthosis (KAFO).

U kasnijoj fazi kada kontraktura postaju fiksirane, fizioterapija više nema učinka pa se postavlja indikacija za operacijsku korekciju kontraktura. Najčešći operacijski zahvat je korekcija kontraktura stopala, odnosno elongacija skraćenih Ahilovih tetiva. Operacijski zahvat je minimalno invazivan, a potom se apliciraju plastične AFO ortoze se koje omogućavaju brzu mobilizaciju i rehabilitaciju bolesnika. Iznimno, ako su fleksijske kontrakture izražene u sve tri etaže tj. na kukovima, koljenima i stopalima provodi se zahvat tenotomije fleksora i abduktora kukova, fleksora koljena i Ahilovih tetiva (simetrično, obostrano, i to u jednom zahvatu), po metodi prof. Rideau. Imperativ operacijskog liječenja kontraktura je rana postoperacijska rehabilitacija s brзом vertikalizacijom bolesnika (već drugi dan nakon operacijskog

zahvata) u stabilizirajućim, plastičnim AFO ili KAFO ortozama za donje udove. Operacijsko rješavanje kontraktura zglobova omogućava uvjete za nastavak i provođenje kvalitetnije rehabilitacije, a bolesniku omogućava bolje korištenje preostale snage mišića. Od 1992. godine se ovakav pristup, sukladno preporukama Muscular Dystrophy Association (MDA), primjenjuje u timskoj rehabilitaciji bolesnika s NM bolestima i u Hrvatskoj (21, 22).

Noviji klinički stavovi o operacijskom liječenju kontraktura smatraju da je za kirurško liječenje kontraktura potrebno strogo individualna procjena za svakog bolesnika ali da je prvenstveno indicirano kod onih s polineuropatijama.

Skolioze - mogućnosti liječenja fizioterapijom i ortotikom

Neuromuskularna skolioza je vrlo teška deformacija kralježnice koja se najčešće javlja kod bolesnika s Duchenne mišićnom distrofijom (90%), a puno rjeđe kod Backerove forme MD i drugih miopatija. Osim što izrazito deformira trup, provocira nastanak tzv. kose zdjelice radi čega je sjedenje neudobno i nesigurno, bez adekvatnog balansa trupa dok su njeni kasniji nepovoljni učinci otežano disanje i smanjenje plućne funkcije, osobito za skolioze iznad 60 st zakrivljenosti po Cobbu.

Konzervativno liječenje skolioza tj. tretman fizioterapijom (kineziterapijom) kao i spinalnim ortozama je ocijenjen neuspješnim jer ne zaustavlja progresiju skolioze pa je operativna terapija metoda izbora. S aspekta fizijatra, važno je u okviru praćenja i rehabilitacije djeteta s NM bolesti pravodobno prepoznati pojavu skolioze, pružiti informaciju o specifičnosti takve skolioze roditeljima i uputiti dijete na pregled ortopedu skoliologu, kako se provedbom neučinkovitih metoda i "nadriliječenja" ne bi izgubila mogućnost pravodobnog, jedino učinkovitog liječenja, a to je operacijsko liječenje, te time vitalno ugrozilo bolesnika. Važno je naglasiti da je kineziterapija odnosno vježbe disanja samo adjuvantna, ali ne i etiološka terapija u tretmanu neuromuskularne skolioze.

Kod bolesnika s mišićnom distrofijom kao i spinalnom mišićnom atrofijom, radi slabljenja snage respiratornih mišića kao i poremećene mehanike prsnog koša, udružene s skolioznom deformacijom kralježnice razvija se restriktivna plućna bolest i respiratorna insuficijencija pa su vježbe disanja uz vježba za snaženje aksijalne stabilnosti trupa obavezni dio kineziterapije. Dio su fizioterapije od samog početka bolesti, a osobito u uznapredovaloj fazi bolesti kod faze trajnog korištenja kolica ili nepokretnosti. Trebaju se provoditi svakodnevne aktivne vježbe disanja i iskašljavanja kojima se povećava snaga i izdržljivost mišića koji sudjeluju u disanju. Kada se vitalni kapacitet smanji na 50-60% normalnih vrijednosti, započinje se s aktivnijim pulmološkim tretmanom te primjenom tehničkih pomagala za asistiranje disanje, dok su fizioterapija i provođenje drenažnih položaja samo adjuvantna terapija (23-28).

U rehabilitaciji osoba s neuromišićnim bolestima, neupitno značajnu ulogu ima primjena različitih ortopedskih i tehničkih pomagala, kako u poboljšanju mobilnosti bolesnika s NM bolestima tako i olakšavanju obavljanja raznih aktivnosti svakodnevnog života i zbrinjavanja bolesnika. Kod mnogih bolesnika je značajno narušena mogućnost hodanja, a često nastupa i potpuni gubitak hoda. Pravilnim odabirom i primjenom ortopedskih pomagala za kretanje, uz pomoć i nadzor stručnjaka, može se omogućiti poboljšanje i/ili produženje kretanja bolesnika. U fazi s umjerenijim problemima hoda koriste se ortopedska obuća, štake ili hodalice. Ako radi gubitka mišićne snage i razvoja kontraktura, bolesnik izgubi mogućnost samostalnog hoda, indicirana je primjena invalidskih kolica (kolica na ručni pogon, kolica koja pokreće druga osoba ili elektromotornih kolica). Odabir vrste kolica kao i primjena kolica je složen i odgovoran postupak jer kolica moraju osigurati sigurnu vožnju uz stabilan i simetričan položaj bolesnika, a istodobno omogućiti što veću funkcionalnost u obavljanju drugih životnih aktivnosti. Nužan je individualni pristup u odabiru i adaptaciji kolica kroz timski rad liječnika, radnog terapeuta i ortopedskog tehničara.

Za što lakše i kvalitetnije obavljanje aktivnosti svakodnevnog života, vrlo je važna primjena raznih tehničkih pomagala kao npr. adaptiranog pribora za obavljanje higijene, za jelo, za pripremanje hrane; komunikacijskih pomagala za nadomjestak govora ili pak pisanje kao npr. adaptiranih dijela osobnog računala ili pomagala, liftova za prijenos osoba, stalaka za stajanje i dr. Izuzetno je značajno kvalitetno prilagoditi stambeni i radni prostora prema fizičkim mogućnostima bolesnika uz uklanjanje arhitektonskih barijera ili elektroničkim načinom upravljati i kontrolirati stambeni prostor jer se time omogućava i/ili olakšava obavljanje aktivnosti svakodnevnog života i školovanja-rada te pridonosi neovisnosti bolesnika i kvaliteti njihovog života (29-31).

ZAKLJUČAK

U nedostatku etiološke terapije kod većine neuromišićnih bolesti, uz poznati prirodni tijek, manje ili više progresivnog karaktera tih bolesti, značajnu ulogu ima rehabilitacija koja po suvremenim načelima treba biti kompleksna, holistički orijentirana te obuhvatiti medicinsku, psihološku i socijalnu razinu. Fizioterapija ima važnu ulogu jer se njom usporava nastanak tjelesnih oštećenja i posljedičnih funkcionalnih sposobnosti bolesnika. Primjenom kineziterapije (aktivnih vježbi i vježbi za održavanje pokretljivosti zglobova), ortoza za stabilizaciju donjih udova te po potrebi kirurških zahvata rješavanja kontraktura zglobova produžuje se faza samostalne mobilnosti bolesnika.

Psihološkom potporom, edukacijom kao i primjenom pomagala pomaže se bolesniku da s postojećom bolesti ima što bolju kvalitetu življenja. Primjenom suvremene tehnologije u smislu tehničkih pomagala za kontrolu okoline i obavljanje aktivnosti svakodnevnog življenja te pomagala za kretanje, omogućena je bolja psihosocijalna reintegracija u svakodnevni život sa što boljom kvalitetom življenja.

Autor izjavljuje da nije bio u sukobu interesa.
Author declare no conflict of interest.

LITERATURA

- Bushby K et al. Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy part 1 and Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy part 2. Implementation of multidisciplinary care. *The Lancet Neurol* 2010; 9: 177-89.
- Miller RG, Jackson CE, Kasarskis EJ et al. Practice Parameter update: The care of the patient with amyotrophic lateral sclerosis: Drug, nutritional, and respiratory therapies (an evidence-based review). Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2009; 73: 1218-26.
- Kovač I. Rehabilitacija bolesnika sa neuromuskularnim bolestima U: Barišić N. Pedijatrijska neurologija. Medicinska naklada. Zagreb, 2009; 933-43.
- Brussock CN, Haley SM, Munsat TL, Berhardt DB. Measurement of Isometric Force in Children with and without Duchenne's Muscular Dystrophy. *Phys Ther* 1992; 72 (2): 105-13.
- Aitkens SG, Lord AF, Bernauer E et al. Relationship of manual muscle testing to objective strength measurements. *Muscle Nerve* 1989; 12: 173-7.
- Pease WS, Johnson EW. Rehabilitation Management of Diseases of the Motor Unit U: Kottke FJ, Lehann JF. Krusen's Handbook of Physical medicine and rehabilitation. Fourth Edition. WB Saunders, 1990; 754-64.
- Grimby G. Neuromuscular Disease U: Fletcher GF, Banja J, Jann BB. Rehabilitation medicine. Contemporary clinical perspectives. Lea and Febiger 1992; 103-22.
- Taylor RG, JS Lieberman. Rehabilitation of the Patient With Diseases Affecting the Motor Unit U: DeLisa JA ed. Rehabilitation medicine: Principles and Practice, Sec. Ed., J.B. Lippincott Company Philadelphia, 1993; 811-20.
- Kovač I. Rehabilitacija i fizikalna medicina bolesnika s neuromuskularnim bolestima. Izdavač: Savez društava distrofičara Hrvatske. Tisak EDOK Samobor, 2004.
- Edwards S. Neurological Physiotherapy. A problem-solving approach. Second edition. Churchill Livingstone. Edinburg. Harcourt Publishers Limited, 2002.
- Fowler WM Jr. Management of musculoskeletal complications in neuromuscular diseases: weakness and the role of exercises. *Phys Med Rehabil* 1988; 2: 489-507.
- DeLateur BJ, Giaconi RM. Effect on maximal strength of submaximal exercise Duchenne muscular dystrophy. *Am J Phys Med* 1979; 58: 26-36.
- Drory VE, Goltsman E, Reznik JG, Mosek A, Korczyn AD. The value of muscle exercise in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *J Neurol Sci* 2001; 191:133-7.
- Vignos PJ, Watkins MP. The effect of exercise in muscular dystrophy. *JAMA*, 1996; 197: 843.
- Lewis M, Rushanan S. The role of physical therapy and occupational therapy in the treatment of amyotrophic lateral sclerosis. *Neurorehabil* 2007; 22: 451-61.
- Kilmer DD. Response to Resistive Strengthening Exercise Training in Humans with Neuromuscular Diseases. *Am J Med Rehabil*. 2002; 81: 121-6.
- Fowler WM. Consensus Conference Summary. Role of Physical Activity and Exercise Training in Neuromuscular Diseases. *Am. J Med Rehabil*. 2002; 81: 187-5.
- Archibald KC, Vignos PJ Jr. A study of contractures in muscular dystrophy. *Arch Phys Med Rehabil* 1959; 40: 150-7.
- Scott OM, Hyde SA, Goddard C, Dubowitz V. Prevention of deformity in Duchenne muscular dystrophy: a prospective study of stretching and splinting. *Physiotherapy* 1981; 67: 177-80.
- Henesey WJ, Johnson EW. Lower Limb Orthosis U: Braddom RL, Physical Medicine and Rehabilitation. Sec.edition. Philadelphia. WB.Saunders Company, 2000: 326-52.
- Rideau Y, Duport G, Delaubier A et al. Correction precoce des inegalites musculaires dans la myopathie- analyse internationale. U: Les maladies neuromusculaires. De la genetique a la readaptation ur. Pellissier J, Urtizbera JA. Masson Paris, 1996; 156-70.
- Manzur AY, Hyde SA, Rodillo E, et al. A randomized controlled trial of early surgery in Duchenne muscular dystrophy. *Neuromuscul Disord* 1992; 2: 379-87.
- Oda T, Shimizu N, Yonenobu K et al. Longitudinal study of spinal deformity in Duchenne muscular dystrophy. *J Pediatr Orthop* 1993; 13: 478-91.
- Hart DA, McDonald CM. Spinal deformity in progressive neuromuscular disease: natural history and management. *Phys Med Rehabil Clin of N Am* 1998; 9: 213-25.
- Fisher SV, Winter B. Spinal Orthosis in Rehabilitation U: Braddom RL. Physical Medicine and Rehabilitation. Sec.ed. Philadelphia. WB.Saunders Company, 2000; 353-69.
- Velasco MV, Colin AA, Zurakowski D, Darras BT, Shapiro F. Posterior spinal fusion for scoliosis in Duchenne muscular dystrophy diminishes the rate of respiratory decline. *Spine* 2007; 32: 459-65.
- Miller RG, Chalmers AC, Dao H et al. The effect of spine fusion on respiratory function in Duchenne muscular dystrophy. *Neurology* 1991; 41: 38-40.
- Bach JR. Rehabilitation of the patient with respiratory dis function. In: DeLisa JA, ed. Rehabilitation medicine: principles and practice. 2nd ed. Philadelphia, Lippincott, 1993; 952-72.

29. Kovač I. Ortoze i ortopedska pomagala u neurorehabilitaciji. U: Barišić N. Pedijatrijska neurologija. Medicinska naklada. Zagreb, 2009; 944-50.
30. Buschbacher RM, Atkins J, Lay B, Braddom RL. Prescription of Wheelchairs and Seating Systems U: raddom RL, Physical Medicine and Rehabilitation. Sec. edition. Philadelphia. WB Saunders Company, 2000; 370-91.
31. Sigford BJ, Lanham RA Jr. Cognitive, psychosocial, and educational issues in neuromuscular disease. Phys Med Rehabil Clin N Am 1998; 9: 249-70.

Summary

REHABILITATION AND PHYSICAL THERAPY OF PATIENTS WITH NEUROMUSCULAR DISORDERS - PROBLEMS AND POSSIBILITIES

I. Kovač

Since there is still no casual therapy for most of the neuromuscular diseases, the important role is given to rehabilitation (medical, social and psychological). Medical rehabilitation is the group of actions (physical therapy, occupational therapy, application of orthopaedic devices, application of technical utilities in everyday life) done in order to ease the degree of patients' disability and handicap. Rehabilitation had to be planned by specialist of physical and rehabilitation medicine with the most precise diagnosis one can made and planned separately for each patient on the basis of clinical and functional examination. Successful rehabilitation of these patients presumes interdisciplinary approach, team work and cooperation of different specialties. Kinesiotherapy or medical gymnastics is one of the methods within physical therapy which uses motions with purpose of curing or preventing muscle symptoms, joints or neuromuscular system. The main purposes of kinesiotherapy are: strengthening of the weakened musculature and keeping the joint mobile and improving coordination and balance. In children with contractures one can combine orthopaedic surgery to lengthen the tendons to resolve the contractures with adequate continuous physical therapy and application of lower leg orthoses, which can prolong the phase of independent standing and walking. Scoliosis, a deformity of the spine, which develops in many children with neuromuscular diseases, can be surgically stabilized and corrected, which slows down the respiratory insufficiency. - In the rehabilitation of persons with neuromuscular diseases orthopaedic shoes, walking devices, canes, walkers, wheelchairs, limb orthoses, devices for self-care activities and various technical devices are used. The aim in rehabilitation of patients with neuromuscular diseases are: alleviation or prevention of patients' functional capacity deterioration, preserving independence in daily routine and mobility for as long as possible, and advising and instructing the patients and their families about gaining independence within reasonable limits.

Descriptors: REHABILITATION AND PHYSICAL THERAPY OF PATIENTS WITH NEUROMUSCULAR DISORDERS; BRACING AND EQUIPMENT

Primljeno/Received: 18. 2. 2013.

Prihvaćeno/Accepted: 15. 3. 2013.