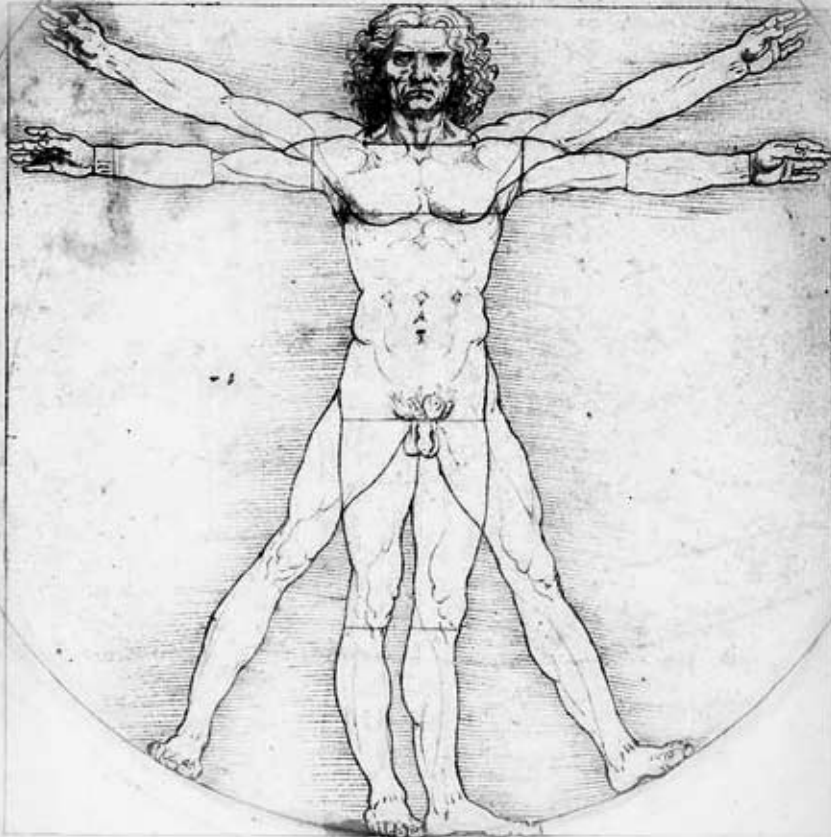




Splošna bolnišnica Maribor
Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino



STROKOVNO SREČANJE FIZIOTERAPEVTOV MARIBORSKE REGIJE

Rehabilitacija ramenskega sklepa po poškodbi

UČNA DELAVNICA

Maribor, 6. april 2006

STROKOVNI ODBOR

Prim. prof. dr. Zmago Turk, dr. med., svetnik

Mag. Breda Jesenšek Papež, dr. med.

Renata Štraser, dipl. fiziot.

Špela Fornezzi, dipl. fiziot.

Robert Šarman, viš. fiziot.

Tomaž Žigon, dipl. fiziot.

Miroslav Palfy, univ. dipl. ing.

Zvezdana Sužnik, dipl. del. th.

Ksenija Kmetič, dipl. fiziot.

STROKOVNI RECENZENTI

Prof. dr. Dušanka Mičetić Turk, dr. med.

Prim. prof. dr. Zmago Turk, dr. med., svetnik

Mag. Breda Jesenšek Papež, dr. med.

ODGOVORNI UREDNIK

Prim. prof. dr. Zmago Turk, dr. med., svetnik

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

616.727.2-001:615.82/.84(082)

UČNA delavnica Rehabilitacija ramenskega sklepa
po poškodbi (2006 ;Maribor)

Učna delavnica Rehabilitacija ramenskega sklepa
po poškodbi. - Maribor : Splošna bolnišnica, 2006

ISBN 961-6575-10-4

1. Rehabilitacija ramenskega sklepa po poškodbi
225996800

Seznam avtorjev:

Špela Fornezzi, dipl. fiziot., Splošna bolnišnica Maribor, Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

Maša Frangež, dipl. del. th., Splošna bolnišnica Maribor, Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

Tatjana Horvat, dipl. fiziot., Splošna bolnišnica Maribor, Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

Mag. **Breda Jesenšek Papež**, dr. med., Splošna bolnišnica Maribor, Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

Dr. **Andrej Kelc**, dr. med., Splošna bolnišnica Maribor, Oddelek za travmatologijo

Ksenija Kmetič, dipl. fiziot., Splošna bolnišnica Maribor, Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

Aleksandra Orož Koprivnik, dipl. del. th., Splošna bolnišnica Maribor, Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

Prof. dr. **Božena Pejkovič**, dr. med., Medicinska fakulteta Univerze v Mariboru, Inštitut za anatomijo, histologijo in embriologijo

Lidija Savič, dipl. fiziot., Splošna bolnišnica Maribor, Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

Zvezdana Sužnik, dipl. del. th., Splošna bolnišnica Maribor, Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

Robert Šarman, viš. fiziot., Splošna bolnišnica Maribor, Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

Milena Špes, dipl. del. th., Splošna bolnišnica Maribor, Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

Prim. prof. dr. **Zmago Turk**, dr. med., svetnik, Splošna bolnišnica Maribor, Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

Tomaz Žigon, dipl. fiziot., Splošna bolnišnica Maribor, Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino



Zaposleni Oddelka za fizikalno in rehabilitacijsko medicino Splošne bolnišnice Maribor, marec 2006

SPREMNA BESEDA

Tempus fugit (čas beži), ugotavljam, ko pripravljamo proslavo 20-letnice samostojnega Oddelka za fizikalno in rehabilitacijsko medicino v Splošni bolnišnici Maribor.

Neverjetno hitro so se spremenili tudi časi in pogledi na fizikalno medicino in rehabilitacijo; od banalnega odnosa do fizioterapije in vrednotenja le-te pogosto kot nepotrebnege viška in balasta, si je stroka pridobila pomembno vlogo v sistemu zdravljenja naših bolnikov. Strokovni delavci na oddelku so postali polnovredni člani zdravstvenega tima, ki vstopa v program tako v preventivnem, kurativnem predvsem pa tudi v rehabilitacijskem delu sistema. Postavili smo celostni tim zdravnika, fizioterapevta, delovnega terapevta, kliničnega psihologa, logopeda, ortopedskega inženirja in še koga, ki se vključuje v vse pore naše bolnišnice. Kar za dvakrat smo povečali število zaposlenih in za trikrat povečali opravljeno delo.

Seveda smo delali tudi na kvaliteti, izpopolnjevali smo strokovne programe, došolali strokovni kader, tako da je večina zaposlenih z visokošolsko izobrazbo prešla v diplomirane strokovne kadre. Vključevali smo se v raziskovalno delo in smo vidnejši nosilci raziskovalnih nalog v mariborski bolnišnici, tako na državnem kakor na mednarodnem nivoju. Postali smo učitelji tako na ljubljanski kakor na mariborski univerzi. Smo nosilci strokovnih projektov na Visoki zdravstveni šoli, Pedagoški akademiji in novo ustanovljeni Medicinski fakulteti. Kar štirje zdravniki so na doktorskem študiju v Ljubljani, Zagrebu in Mariboru. Habilitirani smo od asistentov do profesorjev na univerzitetnem nivoju. Letno objavimo okoli 20 pisanih zapiskov v različnih strokovnih revijah. Vključujemo se tudi v javno življenje naše države, v organizaciji zdravstvenega in strokovnega sistema. Izpolnili smo pogoje za pridobitev naziva Univerzitetni inštitut v okviru Univerzitetne bolnišnice bodoče mariborske bolnice.

Pričujoči zbornik je samo bežen pregled našega vsakdanjega dela in dokazuje timski pristop ne samo kadrov znotraj oddelka, pač pa povezavo vseh strokovnih nivojev mariborske bolnišnice. Kot predstojnik sem ponosen na svoje sodelavce.

Prim. prof. dr. Zmago Turk, dr. med., svetnik

KAZALO

Prim. prof. dr. Zmago Turk, dr. med., svetnik

RAZVOJ FIZIKALNE IN REHABILITACIJSKE MEDICINE V SPLOŠNI BOLNIŠNICI MARIBOR	9
---	---

Prof. dr. Božena Pejković, dr. med.

FUNKCIONALNA ANATOMIJA RAMENSKEGA SKLEPA	15
---	----

Andrej Kelc, dr. med., spec. kirurg

ZLOMI ZGORNJEGA DELA NADLAKTA	29
--	----

Tomaž Žigon, dipl. fiziot., Ksenija Kmetič, dipl. fiziot.

IZID FIZIOTERAPIJE PO OSKRBI ZLOMA ZAČETNEGA DELA NADLAHTNICE	41
--	----

Robert Šarman, viš. fiziot.

CYRIAX PRISTOP PRI POŠKODBAH MEHKIH TKIV RAMENSKEGA SKLEPA	57
---	----

Mag. Breda Jesenšek Papež, dr. med.

ANATOMIJA IN ELEKTROFIZIOLOŠKE ZNAČILNOSTI POŠKODBE BRAHIALNEGA PLETEŽA	69
--	----

Špela Fornezzi, dipl. fiziot., Lidija Savić, dipl. fiziot.,
Tatjana Horvat, dipl. fiziot.

FIZIOTERAPIJA PRI PAREZI BRAHIALNEGA PLETEŽA - PREDSTAVITEV PRIMERA	85
--	----

Maša Frangež, dipl. del. ter., Zvezdana Sužnik, dipl. del. ter.,
Milena Špes, dipl. del. ter., Aleksandra Orož Koprivnik, dipl. del. ter.

DELOVNOTERAPEVTSKA OBRAVNAVA PRI POŠKODBI BRAHIALNEGA PLETEŽA	101
--	-----

RAZVOJ FIZIKALNE IN REHABILITACIJSKE MEDICINE V SPLOŠNI BOLNIŠNICI MARIBOR

Prim. prof. dr. Zmago Turk, dr. med., svetnik
Splošna bolnišnica Maribor
Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

RAZVOJ FIZIKALNE IN REHABILITACIJSKE MEDICINE V SPLOŠNI BOLNIŠNICI MARIBOR

Prim. prof. dr. Zmago Turk, dr. med., svetnik
Splošna bolnišnica Maribor
Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

»Quatenus nobis denegatum diu vivere, relinquamus aliquid, quo nos wixisse testemur« (Plinius) – »Če nam ni usojeno dolgo živeti, potem vsaj zapustimo nekaj, kar bo dokaz, da smo živeli.«

Različna so obdobja, ki označujejo določeno okolje, prostor in tudi človeka. Stroka »fizikalna medicina« je najverjetneje stara kot človeštvo. V različnih obdobjih, na različnih krajih so jo uporabljali na različne načine. Resnici za voljo je potrebno zapisati, da je dejavnost fizikalne in rehabilitacijske medicine v Splošni bolnišnici Maribor ena starejših dejavnosti novejšega obdobja.

Leta 1960 je prim. dr. Marjan Koršič, specialist ortoped, ustanovil samostojni oddelek za medicinsko rehabilitacijo z glavno sestro go. Zlato Pocajt. Ta oddelek je takrat zaposlil prve diplomantke višje šole za fizioterapijo iz Ljubljane, dobil tudi svoje postelje in tako postavil osnove fizikalne terapije v mariborski bolnišnici. Ker so se na oddelku koncentrirali ortopedi in s tem tudi ortopedska dejavnost, se je oddelek leta 1965 preimenoval sprva v Oddelek za medicinsko rehabilitacijo in ortopedijo in pozneje v Oddelek za ortopedijo in fizikalno terapijo. Tako je bila dejavnost integrirana skupaj z ortopedijo do leta 1984, ko je s prihodom prvih fiziatrov v bolnišnico nastal samostojni oddelek za fizikalno medicino in rehabilitacijo. Že na ortopedskem oddelku so ugotovili, da potrebujejo zdravnika specialista fiziatra, zato je leta 1983 dobila prvo specializacijo iz fizikalne medicine in rehabilitacije dr. Ida Kovač, ki pa je pozneje skupaj z možem ortopedom oddelek zapustila. Na oddelku se je za specializacijo zaposlila dr. Bojana Silič, ki je ostala v naši bolnišnici vse do leta 1989. Leta 1985 je oddelek prevzel prim. doc. dr. Zmago Turk, dr. med., kot vodja oddelka, ki je združeval rehabilitacijo vseh kirurških oddelkov, in tako je bil oddelek ena od delovnih enot takratne temeljne organizacije kirurgije.

Sprva je deloval zgolj v kletnih prostorih, leta 1990 pa je dobil nove ambulatne prostore v pritličju kirurške stolpnice.

V bolnišnici se je pokazala vse večja potreba po rehabilitacijski dejavnosti zato se je leta 1985 zaposlil tudi prim. Jože Barovič, dr.med., ki je bil do takrat vodja zdravniške dejavnosti v zdravilišču Dobrna. Dejavnost medicinske rehabilitacije se je pokazala kot telefonska govorilnica, saj so se z razvojem stroke na strokovni podlagi pokazale vedno večje potrebe po medicinski rehabilitaciji na vseh oddelkih kirurških služb, prav tako pa tudi na drugih oddelkih mariborske bolnišnice. Tako smo leta 1989 zaposlili mag. Bredo Jesenšek Papež, dr. med., ki je leta 1994 opravila specialistični izpit in se ukvarja z rehabilitacijo nevroloških bolnikov. Leta 1991 se je zdravnikom pridružil še mag. Dušan Čelan, dr. med., ki je končal specialistične študije leta 1995 in je odgovoren za protetiko, ortotiko in biomehaniko ter rehabilitacijo kardiokirurških bolnikov. Leta 1996 smo zaposlili Dragana Lonžariča, dr. med., ki je prevzel odgovornost za rehabilitacijo travmatoloških bolnikov.

V skladu z razvojem stroke smo povečevali tudi zaposlitve fizioterapevtov, tako da danes zaposlujemo 37 fizioterapevtov in 4 diplomirane delovne terapevtke. Dejavnost delovne terapije je postala vzorčni primer timskega integriranega dela na področju medicinske rehabilitacije. Praktično vsi fizioterapevti in delovni terapevti so dokončali visokošolski program in dobili naziv »diplomirani fizioterapevt« oz. »diplomirani delovni terapevt«. V zadnjih nekaj letih se trudimo dati fizioterapevtom in delovnim terapevtom specialistična znanja, s katerimi bi izboljšali zdravstveno nego in strokovnost pri bolnikih.

PEDAGOŠKA DEJAVNOST

Že od same ustanovitve je Oddelek za medicinsko rehabilitacijo učna baza za področje medicinske rehabilitacije za vse študente Visoke zdravstvene šole v Mariboru, Medicinske fakultete v Ljubljani, dijake srednje zdravstvene šole v Mariboru in v zadnjem času tudi za študente Medicinske fakultete v Mariboru. Specialistični staž iz fizikalne in rehabilitacijske medicine je v Mariboru v zadnjem obdobju opravljalo 19 specialistov fiziatrov in številni specializanti kirurških in internističnih strok. Na oddelku stažirajo zdravniki sekundariji in fizioterapevti, delovni terapevti ter pripravniki iz vse SV Slovenije. Kot učno gradivo smo na oddelku v okviru Visoke zdravstvene šole Univerze v Mariboru izdali

skripto »Fizikalna medicina in rehabilitacija«, ki predstavlja osnovo učnega programa.

ZNANSTVENO-RAZISKOVALNO DELO

Že od same ustanovitve oddelka je bilo vidno, da oddelek potrebuje raziskovalno dejavnost na področju fizikalne in rehabilitacijske medicine. Tako smo se vključili na raziskovalne razpise Ministrstva za znanost, Ministrstva za zdravje ter mariborske Raziskovalne skupnosti. Doslej smo izvedli 19, večino aplikativno, raziskovalnih projektov, od tega tri mednarodne raziskave, predvsem na področju varovanja starostnikov na področju fizikalne in rehabilitacijske medicine ter oskrbe starostnikov z ortopedskimi pripomočki. Oddelek je tudi aplikativni prostor za testiranje ortopedskih pripomočkov. Doslej smo izvršili verifikacijo 18. ortopedskih pripomočkov.

MEDNARODNO SODELOVANJE

Oddelek je zastavil široko mednarodno sodelovanje, predvsem z avstrijskimi fiziatrji. Tako že od leta 1990 sodelujemo z Inštitutom za fizikalno in rehabilitacijsko medicino Ludwig Boltzmann na Dunaju in Oddelkom za fizioterijo klinike Hanush Krankenhauss na Dunaju. Z njimi smo skupaj publicirali tri raziskovalne projekte in sodelovali pri skupnih raziskavah. Sodelovanje je potekalo tudi z Medicinsko fakulteto v Gradcu, predvsem s Klinikom za higieno in prof. dr. Fischerjem. Tam smo izpeljali štiri mednarodne projekte na področju vpliva magnetnega polja na človeški organizem.

Mariborski fiziatrji že vrsto let strokovno sodelujejo z Medicinsko fakulteto v Zagrebu in Inštitutom za gerontologijo mesta Zagreb, predvsem na področju varovanja starostnikov. Na leto objavimo približno 15 strokovnih člankov in v bibliografiji oddelka se je doslej zapisalo 640 zadetkov. Članki so razvrščeni v različne vrednostne skupine in so vrednotene preko enote COBISS. Na oddelku smo imeli doslej dva mlada raziskovalca, v zadnjem obdobju končuje raziskovalno področje mag. Renata Vauhnik, dipl. fiziot., ki zaključuje doktorski študij na King Collegeu v Londonu. Vida Bojnec, dr. med., je bila mlada raziskovalka in je doktorant na Medicinski fakulteti v Ljubljani. Dragan Lonžarič, dr. med., obiskuje zaključni doktorski študij na Medicinski fakulteti v Zagrebu, mag.

Breda Jesenšek Papež, dr. med., in mag. Dušan Čelan, dr. med., vpisujeta doktorski študij na novoustanovljeni Medicinski fakulteti v Mariboru. Predstojnik oddelka prim. prof. dr. Zmago Turk, dr. med., je v habilitacijskem postopku za pridobitev naziva »Višji svetnik« na Ministrstvu za zdravje.

Oddelek je zbral potrebne točke za pridobitev naziva »Klinični inštitut za fizikalno in rehabilitacijsko medicino« v okviru nastajajoče Univerzitetne bolnišnice v Mariboru.

VIZIJE RAZVOJA

V okviru nastanka Univerzitetne bolnišnice v Mariboru in nazivov kliničnega inštituta oddelek vidi svojo perspektivo v kompleksni oskrbi sekundarne dejavnosti bolnišnice in razvoju terciarne dejavnosti, predvsem na področju fizikalne medicine in zgodnje medicinske rehabilitacije. Tako želimo v dogovoru z Inštitutom RS za rehabilitacijo ustanoviti drugi center za rehabilitacijo poškodovanih in bolnih, ki bi lahko oskrbel SV Slovenijo. Za razvoj take terciarne kompleksne rehabilitacije bo oddelek v prihodnosti nujno potreboval pridobitev posteljnega fonda (najmanj 30 postelj), kjer bi lahko opravljali kompleksno rehabilitacijo poškodovancev, predvsem pa nevroloških bolnikov.

V okviru novega razvoja bolnišnice in ustanovitve urgentnega centra bo najverjetneje prišlo do preselitve oddelka v nove prostore, kjer bomo poskušali organizirati delo tako, da bo možen kompleksen timski pristop k rehabilitaciji. Najverjetneje bo v okviru razvoja stroke potrebno v bližnji prihodnosti integrirati še preostalo medicinsko rehabilitacijo in fizioterapijo, ki se vrši na posameznih oddelkih v bolnišnici, v celoto in le-te priključiti novo nastalemu Inštitutu za fizikalno in rehabilitacijsko medicino.

Oddelek je in bo nosilec pedagoške in znanstveno-raziskovalne dejavnosti na Visoki zdravstveni šoli oz. bodoči Fakulteti za zdravstvene vede in Medicinski fakulteti v Mariboru. Na področju znanstveno-raziskovalnega dela vidimo možnost tesne povezave z drugimi, predvsem tehničnimi fakultetami Univerze v Mariboru (FERI, Strojna fakulteta, Fakulteta za kemijo itd.). Tam bi našli laboratorijske podlage za intenzivno raziskovanje na področju predvsem fizikalne medicine.

Oddelek se bo še naprej intenzivno vključeval v zdravstveno prosveto in preko javnih medijev poskušal nuditi svojo udeležbo v preventivnih programih za varovanje zdravja.

FUNKCIONALNA ANATOMIJA RAMENSKEGA SKLEPA

Prof. dr. Božena Pejković, dr. med.
Medicinska fakulteta Univerze v Mariboru
Inštitut za anatomijo, histologijo in embriologijo

FUNKCIONALNA ANATOMIJA RAMENSKEGA SKLEPA

Prof. dr. Božena Pejković, dr. med.
Medicinska fakulteta Univerze v Mariboru
Inštitut za anatomijo, histologijo in embriologijo

UVOD

Ramenski sklep (articulatio humeri, articulatio glenohumeralis) tvorijo: sklepni ploskvi (facies articulares), sklepna špranja (cavitas articularis) ter sklepna ovojnica (capsula articularis), ki je v posebnem odnosu s tetivo dolge glave m. bicepsa brachii. Sklepna ovojnica je ojačana z ligamenti in mišicami »rotatorne manšete«(1,4,6,7).

MORFOLOGIJA RAMENSKEGA SKLEPA

SKLEPNI PLOSKVI (FACIES ARTICULARES)

Sklepni ploskvi ramenskega sklepa sta: caput humeri in cavitas glenoidalis scapulae. Obe kostni formaciji sta obdani s hialinim hrustancem. Caput humeri je v obliki polkrogle premera cca 2,5 - 3cm, katere konkaviteteta je nesorazmerno večja v primerjavi s konkaviteto cavitas glenoidalis: zato je slednja formacija poglobljena s fibrozno hrustančnim obročem – labrum glenoidale, ki je pritrjen za periferni rob cavitas glenoidalis; polna kongruenca sklepnih ploskev se doseže, ko je humerus v abdukciji in lateralni rotaciji.

V položaju zgornjega uda ob telesu se sprednji rob cavitas glenoidalis projicira na črti dolgi 3 cm, rahlo konkavni v lateralni smeri, ki poteka od vrha processus coracoideusa navzdol (7); glava humerusa je v enakem položaju zgornjega uda orientirana medialno, navzad in navzgor, cavitas glenoidalis pa lateralno in navzpred.

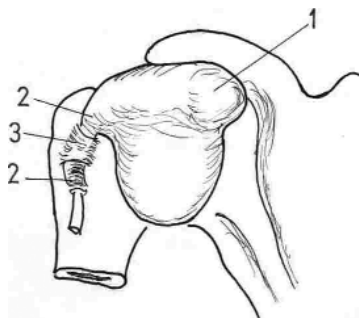
Vrh akromiona, tuberculum majus in epicondylus lateralis so približno na isti vertikalni črti, ko je zgornji ud ob telesu.

SKLEPNA OVOJNICA (CAPSULA ARTICULARIS) IN SKLEPNA ŠPRANJA (CAVITAS ARTICULARIS)

Sklepna ovojnica ima dva lista: notranji (membrana synovialis) in zunanji (membrana fibrosa) /shema 1a, 1b, 2a, 2b/.

Sinovialna ovojnica (membrana synovialis) poteka od roba labruma glenoidale, okoli glave humerusa – anteroposteriorno se prirašča na anatomske vratu nadlahtnice (collum anatomicum humeri) in na robu sklepnega hrustanca (cartilago articularis) /shema 2a, 2b/. Na medialni strani humerusa sinovialna ovojnica poteka skozi zgornji del sulcus intertubercularis 1 cm navzdol do kirurškega vratu (collum chirurgicum humeri) in obdaja zgornji del tetive dolge glave m. bicepsa brachii /shema 1a, 1b/.

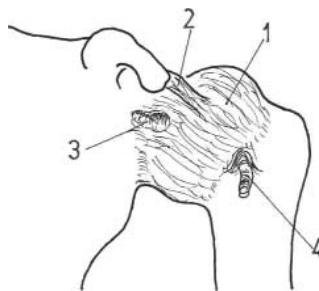
Sinovialna ovojnica pogosto prominira skozi odprtino na sprednji steni fibrozne ovojnice – foramen ovale Weitbrechti in komunicira s sinovialno ovojnico vrečke med vratom lopatice in m. subscapularisom (bursa subscapularis) /shema 1a, 2a/.



Shema 1a - Scheme 1a

Sinovialna ovojnica ramenskega sklepa (membrana synovialis capsulae articularis)

1 - bursa subscapularis, 2 - vagina synovialis intertubercularis, 3 - ligamentum transversum humeri

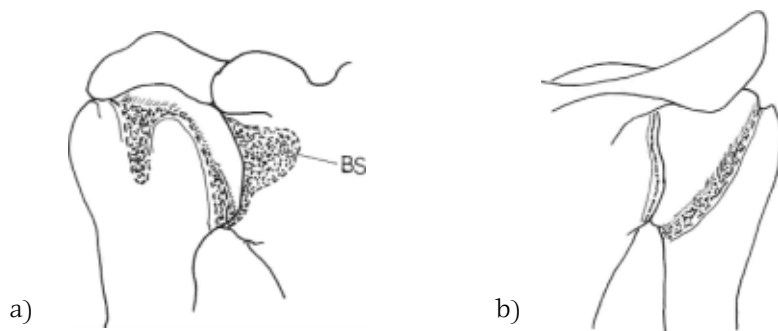


Shema 1b - Scheme 1b

Fibrozna ovojnica ramenskega sklepa (membrana fibrosa capsulae articularis)

1 - capsula articularis, 2 - lig. coracohumerale, 3 - bursa subscapularis (odprtina), 4 - vagina synovialis intertubercularis

Fibrozna ovojnica (capsula fibrosa) je ohlapna, tanka, prirašča se na robu cavitas glenoidalis in labruma glenoidale, kjer se združuje s sinovialno ovojnico; prirastišča na humerusu so skoraj enaka kot so prirastišča sinovialne ovojnice; spodnji podaljšek je tanek in se prirašča na tuberculum majusu in tuberculum minusu /shema 1b, 2a, 2b/.



Shema 2 - Scheme 2

Prirastišča sklepne ovojnice ramenskega sklepa: **a)** spredaj, **b)** zadaj.
Insertions of the articular capsule of the glenohumeral joint: **a)** anterior view, **b)** posterior view

Membrana synovialis (pikice, dots), membrana fibrosa (tanka črta, thin line). BS – bursa subscapularis

VEZI SKLEPNE OVOJNICE

Vezi sklepne ovojnice so: lig. coracohumerale, ligg. glenohumeralia: superior, medium, inferior in lig. transversum humeri.

Lig. coracohumerale poteka od processus coracoideus do tuberculum majusa /shema 1b/; blizu prirastišča tega ligamenta na processus coracoideusu včasih obstaja bursa subcoracoidea.

Glenohumeralni ligamenti (zgornji, sredni in spodnji) se nahajajo na notranji oz. zadnji strani sprednje stene fibrozne ovojnice in jih je možno identificirati, ko se fibrozna ovojnica odpre. Lig. glenohumerale inferior

je najizrazitejši, čeprav je pogosto prisoten samo kot difuzna zadebelitev fibrozne ovojnice. Lig. glenohumerale inferius poteka od sredine sprednjega roba labruma glenoidale do najnižje točke vratu humerusa na medialni strani. Lig. glenohumerale medium poteka od zgornjega dela roba cavitas glenoidalis in labruma glenoidale do korena processus coracoideusa v bližini tuberculum supraglenoidale (kjer se prirašča dolga glava m. bicepsa brachii) in sprednje strani tuberculum minusa, kjer se prirašča m. subscapularis. Lig. glenohumerale superius poteka od tuberculum supraglenoidale paralelno s tetivo dolge glave m. bicepsa brachii do zgornjega dela tuberculum minusa. Lig. transversum humeri povezuje tuberculum majus in tuberculum minus /shema 1a/.

Šibka točka (punctum resistentiae minoris) sklepne ovojnice ramenskega sklepa je njen spodnji del, zato ker tam ni ojačana z mišicami in tetivami »rotatorne manšete«.

Dislokacijo glave humerusa navzgor onemogoča »korakoakromialni lok«, katerega tvorijo: processus coracoideus, acromion in lig. coracoacromiale.

RAMENSKI SKLEP IN TETIVA DOLGE GLAVE M. BICEPSA BRACHII

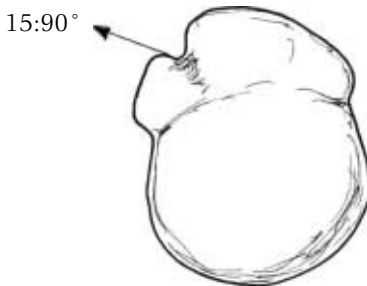
Tetiva dolge glave m. bicepsa brachii poteka skozi zgornji del sulcus intertubercularisa; tu je v odnosu z arterijsko vejo - r. ascendens a. circumflexae humeri anterior. Obstaja možnost popolne ali nepopolne dislokacije tetive dolge glave m. bicepsa brachii, kar je potencialni vzrok sindroma boleče rame. Dislokacijo pogojuje morfologija sulcus intertubercularisa, tuberculum majusa in tuberculum minusa. Dislokacija je medialna: tetiva zdrsnje iz sulcus intertubercularisa na (inkompletna) ali čez tuberculum minus (kompletna dislokacija).

Meyer (5) je objavil 33 primerov nepopolne ali delne dislokacije in 6 primerov popolne dislokacije. Hitchcock in Bechtol (3) sta proučila sulcus intertubercularis 100 nadlahtnic; ugotovila sta da obstajajo razlike v globini žleba in v kotu med medialno steno in dnom sulcus intertubercularisa, ki se giblje med 15° in 90° /shema 3a, 3b/. V primerih, ko je omejnjeni kot manjši kot med tuberkli pa večji in globina sulcus intertubercularisa majhna, je večja možnost dislokacije tetive dolge glave m. bicepsa brachii iz sulcus intertubercularisa ob nagli, sunkoviti zunanji rotaciji nadlakti ali ob sunkoviti fleksiji nadlakti, ki je notranje rotirana.



Shema 3a - Scheme 3a

Supratuberkularni greben humerusa
Supratubercular ridge of humerus



Shema 3b - Scheme 3b

Kot med medialno steno in
dnom sulcus intertubercularisa
The angle between the medial
wall and the floor of intertuber-
cular sulcus

ROTATORNA MANŠETA

Rotatorno manšeto tvorijo mišice, ki kot rokav obdajajo ramenski sklep z vseh strani razen s spodnje in s svojim tonusom utrjujejo in stabilizirajo sklep /shema4/: spredaj je m. subscapularis, ki se prirašča na tuberculum minusu humerusa in v fossi subscapularis, zgoraj je m. supraspinatus, ki poteka od nadgrebenske jamice lopatice (fossa supraspinata) do tuberculum majusa humerusa, zadaj sta pa m. infraspinatus, ki se prirašča v podgrebenski jamici lopatice (fossa infraspinata) in na tuberculum majusu humerusa in m. teres minor, ki ima priprastišča na lateralnem robu lopatice in na tuberculum majusu humerusa. Nad zgornjim delom rotatorne manšete, med m. supraspinatusom spodaj in akromiom ter korakoakromialnim ligamentom zgoraj, se nahaja bursa subacromialis, med m. deltoideusom, tetivo m. supraspinatusa in fibrozno ovojnico ramenskega sklepa pa je bursa subdeltoidea, ki v glavnem ne komunicira s sklepno špranjo.

Mišice rotatorne manšete sodelujejo v vseh gibih ramenskega sklepa, zato so njihove lezije zelo boleče in (skoraj) onemogočajo gibljivost.

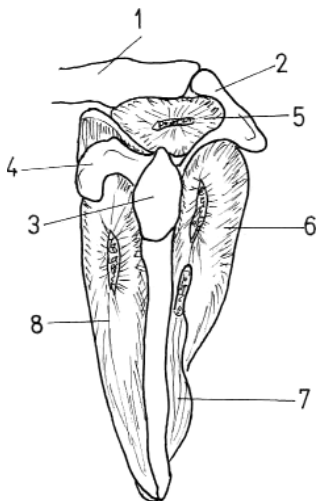
VASKULARIZACIJA IN INERVACIJA RAMENSKEGA SKLEPA

Arterije, namenjene ramenskem sklepu, potekajo od pazdušne (a. axillaris) in podključnične arterije (a. subclavia).

Vene spremljajo arterije in so pritoki v. axillaris in v. subclaviae.

Limfne žile spremljajo arterije in se drenirajo v pazdušne limfne žleze (nodi lymphatici axillares).

Ramenski sklep oživčujejo veje plexus brachialis; sprednji del sklepa oživčuje n. axillaris, zadnji pa n. suprascapularis. V inervaciji sodelujejo tudi nn. pectorales laterales ter vejice iz fasciculus lateralis plexus brachialis ali iz n. radialisa (2). Vazomotorične veje za ramenski sklep potekajo iz ganglion stellatum in drugih simpatičnih ganglijev (2).

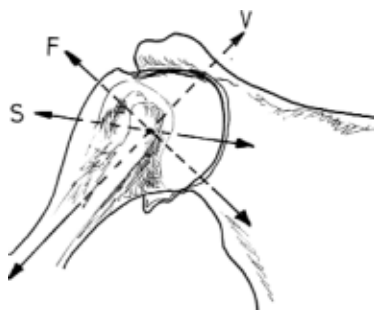


Shema 4 - Scheme 4

Rotatorna manšeta

The rotator cuff

1 - clavícula, 2 - acromion,
3 - cavitas glenoidalis, 4 - procesus coracoideus, 5 - m. supraspinatus, 6 - m. infraspinatus, 7 - m. teres minor, 8 - m. subscapularis



Shema 5 - Scheme 5

Osi ramenskega sklepa

Axes of the shoulder joint

S - sagitalna (abdukcija, addukcija), F - frontalna (fleksija, ekstenzija), V - vertikalna (rotacija),
S - sagittal (abduction, adduction), F - frontal (flexion, extension), V - vertical (rotation)

KINETIKA RAMENSKEGA SKLEPA

Ramenski sklep je kroglasti – sferoidni, triosni sklep z obrtno točko v središču glave nadlahtnice; gibi se izvajajo okoli treh medsebojno perpendikularnih osi /shema 5/. Okoli prečne (lateromedialne) osi se izvajata fleksija in ekstenzija; okoli sagitalne (anteroposteriorne) osi abdukcija in addukcija, okoli vertikalne longitudinalne (superoinferiorne osi) zunanja (lateralna) in notranja (medialna) rotacija in okoli obrtne točke sklepa se izvaja cirkumdukcija, ki združuje vse gibe.

Mišice, ki izvajajo določene gibe delujejo indirektno – torakoapendikularne mišice ali direktno na sklep - skapulohumeralne mišice.

Fleksorji so /shema 6/: m. pectoralis major, m. deltoideus, m. coracobrachialis; m. pectoralis major je fleksor nadlakti samo iz položaja hipekstenzije in m. biceps brachii, ki je pomožni fleksor.

Ekstenzorji so /shema 7/: m. deltoideus, m. latissimus dorsi; m. pectoralis major samo iz položaja fleksije, m. teres major in dolga glava m. tricepsa brachii - slednji mišici sta pomožna ekstenzorja nadlakti.

Abduktorji so /shema 8/: m. deltoideus in m. supraspinatus, ter pomožni abduktor – dolga glava m. bicepsa brachii.

Adduktorji so /shema 9/: m. pectoralis major, m. latissimus dorsi, m. teres major ter pomožni adduktorji: m. deltoideus, m. coracobrachialis in dolga glava m. tricepsa brachii.

Notranjo (medialno) rotacijo izvajajo /shema 10/: m. subscapularis, ki je glavni notranji rotator, ter m. pectoralis major, m. deltoideus, m. teres major in m. latissimus dorsi, ki so pomožni notranji rotatorji.

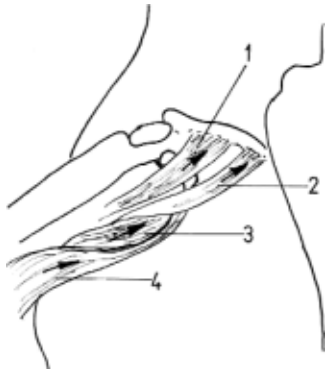
Zunanjo (lateralno) rotacijo izvajajo /shema 10/: m. infraspinatus kot glavni zunanji rotator ter m. teres minor in m. deltoideus.

Mišice rotatorne manšete (m. subscapularis, m. supraspinatus, m. infraspinatus in m. teres minor) držijo sklepne ploskve ramenskega sklepa in situ; m. deltoideus s pomočjo dolge glave m. tricepsa brachii, m. coracobrachialis in kratke glave m. bicepsa brachii preprečuje dislokacijo glave humerusa navzdol pri nošenju težkih bremen ob iztegnjenem zgornem udu.

Ramenski sklep je v srednjem »antalgičnem« položaju, ko se v sagitalni ravnini abducira za cca 30° humerus ali spodnji kot lopatice (angulus inferior scapulae).

Ramenski sklep je najgibljivejši sklep v človeškem telesu zaradi morfoloških posebnosti sklepnih ploskev in ovojnice, zaradi ohlapnosti sklepne ovojnice in zaradi aktivnosti mišic, ki stabilizirajo sklep in izvajajo do-

ločene gibe; zato je tudi izpostavljen poškodbam in drugim patološkim spremembam s specifično problematiko.

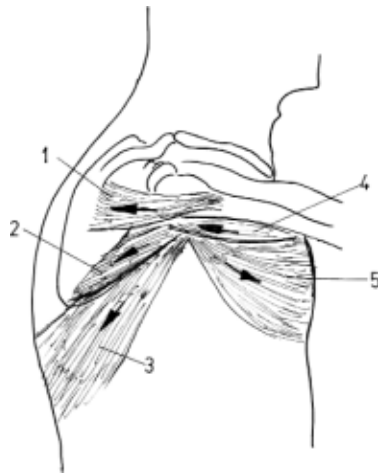


Shema 6 - Scheme 6

Fleksorji nadlakti

Flexors of the arm

1 - m. deltoideus (sprednji del) /inerv.: n. axillaris), 2 - m. pectoralis major (klavikularni del) /inerv.:nn. pectorales laterales/ 3 - m. coracobrachialis /inerv.: n. musculocutaneus/, 4 - m. biceps brachii /inerv.: n. musculocutaneus



Shema 7 - Scheme 7

Ekstenzorji nadlakti

Extensors of the arm

1 - m. deltoideus (zadnji del) /inerv.: n. axillaris), 2 - m. teres major /inerv.: n. subscapularis/, 3 - m. latissimus dorsi /inerv.: n. thoracodorsalis/, 4 - dolga glava m. tricepsa brachii /inerv.. n. radialis/, 5 - m. pectoralis major (sternokostalni del) /inerv.: nn. pectorales laterales et mediales/



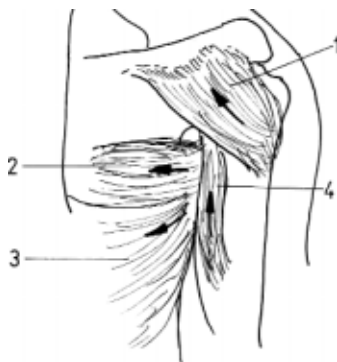
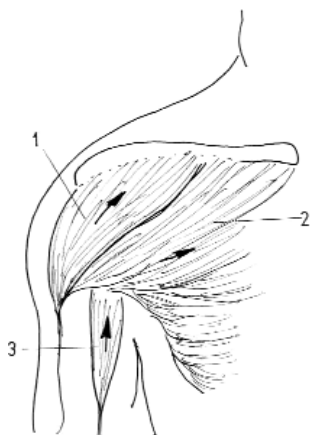
Shema 8 - Scheme 8

Abduktorji nadlakti

Abductors of the arm

1 - m. supraspinatus /inerv.: n. suprascapularis/,

2 - m. deltoideus (srednji del) /inerv.: n. axillaris/



Shema 9 - Scheme 9

Adduktorji ramenskega sklepa: a) od spredaj, b) od zadaj

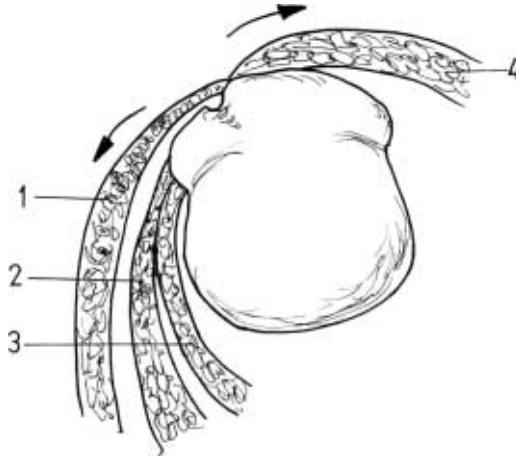
Adductors of the shoulder joint: a) from front, b) from behind

9a

1- m. deltoideus (sprednji del) /inerv.: n. axillaris/, 2- m. pectoralis major /inerv.: nn. pectorales laterales et mediales/, 3- m. coracobrachialis /inerv.: n. musculocutaneus

9b

1- m. deltoideus (zadnji del), 2- m. teres major /inerv.: n. subscapularis/, 3- m. latissimus dorsi /inerv.: n. thoracodorsalis/, 4- caput longum m. tricepsa brachii /inerv.: n. radialis/



Shema 10 - Scheme 10

Rotatorji nadlakti

Rotators of the arm

Notranji rotatorji, internal rotators: 1- m. pectoralis major, m. deltoideus (sprednji del), 2- m. subscapularis /inerv.: n. subscapularis/, 3- m. latissimus dorsi, m. teres major

Zunanji rotatorji, external rotators: 4- m. deltoideus (zadnji del), m. infraspinatus /inerv.: n. suprascapularis/, m. teres minor /inerv.: n. axillaris/

LITERATURA

1. Anson BJ, McVay CB: Surgical Anatomy. Sixth Ed. Vol II. WB Saunders Company, London 1984
2. Gardner E: The Innervation of the shoulder joint. Anat Rec 1948; 102:1
3. Hitchcock HH, Bechtol CO: Painful shoulder: Observations on the role of the tendon of the long head of the biceps brachii in its causation. J Bone Joint Surg 1948; 30 - A:263
4. Hollinshead WH: Anatomy for Surgeons. Vol 3. The back and Limbs. Third Ed. Harper and Row, New York 1982
5. Meyer AW: Spontaneous dislocation and destruction of tendon of long head of biceps brachii: fifty nine instances. Arch Surg 1928; 17:493
6. Moore KL, Dalley AF: Clinically Oriented Anatomy. Fourth Ed. Lippincott Williams and Wilkins, New York 1999
7. Williams PL, Warwick R Eds: Gray's Anatomy. 36th Ed. Churchill Livingstone, London 1980

ZLOMI ZGORNJEGA DELA NADLAKTA

Andrej Kelc, dr. med., spec. kirurg
Splošna bolnišnica Maribor
Oddelek za travmatologijo

ZLOMI ZGORNJEGA DELA NADLAKTA

Andrej Kelc, dr. med., spec. kirurg
Splošna bolnišnica Maribor
Oddelek za travmatologijo

UVOD

Ramenski obroč je celovita sklepna enota, ki omogoča gibanje nadlahti v obsegu skoraj 360°. Skeletni del sestavljajo glava nadlahtnice, lopatica, ključnica in njena povezava s prsnico. Mišice ramenskega obroča so vse povrhnje hrbtne mišice, del mišic vratu, velika prsna mišica, velika nazobčana mišica in mišice rotatorne manšete. Sklepne ovojnice in vezi skrbijo za ustrezno čvrstost ramenskega obroča. Pomemben sestavni del so žile, živci, kožni pokrov. Normalno delovanje ramenskega obroča omogoča le usklajeno medsebojno delovanje vseh struktur.

Najpomembnejšo vlogo ima pri tem glavica nadlahti.

Da po zlomu proksimalnega dela nadlahti ponovno dosežemo dobro gibljivost in moč, moramo upoštevati principe zdravljenja kosti in mehkih tkiv (kit, mišic, sklepne ovojnice). V nepravilnem položaju zaceljeni kostni odlomki lahko povzročajo mehansko blokado pri gibanju in (ali) povzročajo zmanjšano moč mišic zaradi spremenjenega prijemališča le teh. Zmanjšana gibljivost je lahko posledica zlepljanja mehkih tkiv, brazgotinjenja sklepne ovojnice ali vezi.

POGOSTNOST ZLOMA

Zlomi glave nadlahti se pojavljajo v 4 – 5 % vseh zlomov in 45 % vseh zlomov nadlahti (1). Po 40. letu pogostost zloma narašča. Ženske so bolj ogrožene kot moški.

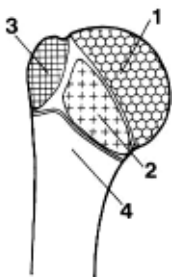
NAČIN POŠKODOVANJA

Pri mladih prevladujejo poškodbe, povzročene z veliko energijo. Pogosto so pridružene poškodbe ostalih mehkih tkiv in izpah glavice. Pri starejših je pridružena osteoporoza, velikokrat so poškodbe povzročene z nizko energijo. Pogosto se zlomi glavica nadlahti posledica padca na iztegnjeno roko. Padelec na ramo pritiska glavo nadlahti v glenoid. Abducira-

na in navzven zasukana podlaket se lahko izpahne in zlomi v predelu glave nadlahti. Pri udaru električnega toka in epileptičnem napadu lahko pride do luksacijskega zloma glave nadlahti. Minimalna poškodba postavi sum na patološki zlom.

OBLIKE ZLOMA

Codman je ugotovil, da pri zlomu nadlahti nastanejo praviloma do štirje značilni odlomki (2). To so velika grča (Tuberculum majus), mala grča (Tuberculum minus), glava nadlahti (caput humeri) in telo nadlahti (diaphysis humeri). Anatomski vrat deli s hrustancem obdano glavo nadlahti od telesa nadlahti, kirurški vrat pa je v metafizarnem predelu in deli obe grči od telesa nadlahti. Zlom vratu nadlahti lahko poteka v predelu anatomskega vratu ali kirurškega vratu (Sl. 1). Od mesta zloma vratu je v veliki meri odvisna motnja prekrvitve glave nadlahti in prognoza celjenja.



*Sl. 1 Značilni odlomki zgornjega dela nadlahti:
1 glavica, 2 mala grča, 3 velika grča, 4 telo nadlahti*

Mišice rotatorne manšete se naraščajo na zgornji del nadlahti. Zaradi vleka mišic se pojavljajo značilne dislokacije odlomkov. Na veliko grčo narašča m. supraspinatus, m. infraspinatus in m. teres minor. V primeru zloma se velika grča zaradi vleka mišičja dislocira navzgor in nazaj. Na malo grčo narašča m. subscapularis. V primeru zloma male grče se ta dislocira medialno. Če je ne naravnamo in učvrstimo, obstaja velika možnost, da ne zaraste (nastane pseudoartroza) in blokada notranje rotacije.

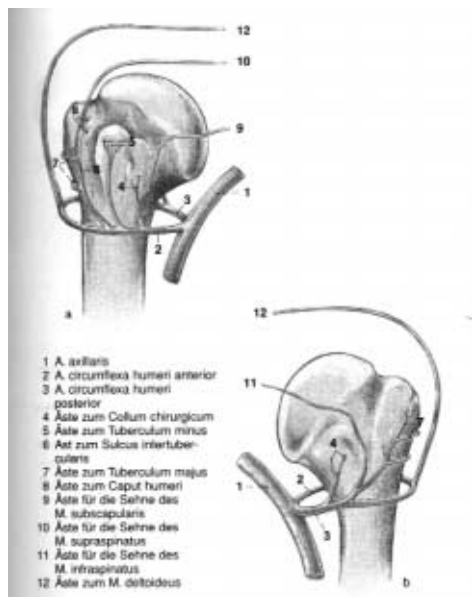
Na diafizo narašča velika prsna mišica, ki diafizo dislocira medialno.

PREKRVITEV GLAVE NADLAHTI

V predel glave nadlahti dovaja kri šest arterij (Sl. 2). Glavna dovodnica pa je a. circumfleksa humeri anterior (sprednja venčna arterija nadlahti). Poteka na spodnjem robu subskapularne mišice, prečka kito bicepsa in odda vzpenjajočo vejo r.ascendens. Ta poteka ob zunanjem robu kite bicepsa in v višini velike grče vstopa v glavo nadlahti. Tu končuje kot a. arcuata. Pri poskusih so celo s hrustancem obdano glavo obarvali preko te žile (3). Zadnja venčna arterija (a.circumfleksa posterior) je obarvala le mali posteroinferorni del glave. Kasneje se je izkazalo, da obstajajo pomembne anastomoze med obema žilama medioposteriorno po pokostnici vratu nadlahti. Dislocirani zlomi, ki potekajo po značilnih predelih, lahko poškodujejo prekrvitev glave nadlahti. Obstaja možnost, da z operativnim posegom dodatno poškodujemo žile. To nam pojasni, zakaj je aseptična nekroza glave nadlahti pogost zaplet pri kominutivnih in dislociranih zlomih glave nadlahti.

Nevarnost nekroze lahko ocenimo po točni analizi odlomkov, velikosti razmaka odlomkov, oceni ali poteka zlom v anatomske ali kirurške vrat, posebej pa je pomemben razmik med metafizarnim delom nadlahti in glavo nadlahti.

Odrpna naravnava odlomkov, obsežna stabilizacija z masivnimi vsadki in nepazljiva operativna tehnika povečajo možnost aseptične nekroze.



Sl. 2 Arterijska prekrvitev zgornjega dela nadlahti

KLASIFIKACIJA ZLOMOV

Namen klasifikacije je razvrstitev zlomov v skupine po številu odlomkov, obsegu dislokacije, omogoča naj prognozo, pomaga pri odločanju o zdravljenju in omogoča primerjavo načinov zdravljenja med seboj.

V našem prostoru najpogosteje uporabljamo klasifikacijo po Neer-u in AO klasifikacijo (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen).

Neerova klasifikacija (4) se naslanja na štiri značilne odlomke. Loči dve veliki skupini. Prvi pripadajo zlomi, ki so malo dislocirani. Razmik odlomkov ne presega 1 cm, nagib pa ne 45° . Te zlome uvršča v skupno skupino. Ostale skupine se razlikujejo po številu odlomkov, posebej loči zlome s pridruženim izpahom glave, posebej so ločeni zlomi same glave nadlahti. (Sl. 3)

Slabost klasifikacije je predvsem ta, da ne loči med zlomi anatomskega in kirurškega vratu, kar je pomembno za prognozo.

Chapter 4 Fractures of the Proximal Humerus

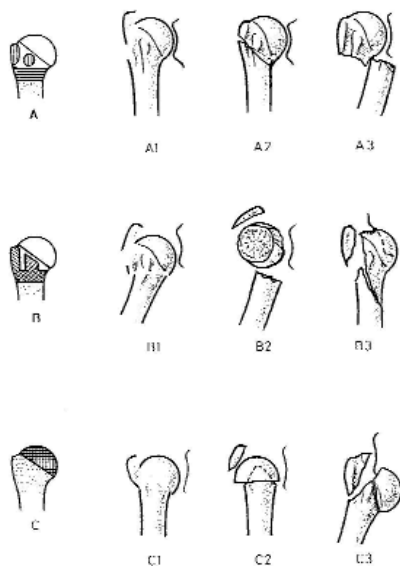
Table 4.2. Fractures of the proximal humerus. Classification and treatment guidelines. Fractures in the red boxes should be considered open reductions and internal fixation (see text).

	1. Loose tuberosity	2. Greater tuberosity	3. Surgical neck	4. Anatomical neck
2 Part				
2 Part				
4 Part				
Fracture dislocation				
1 Part				
Articular impaction				

Sl. 3 Neerova klasifikacija zlomov proximalnega dela nadlahti

Klasifikacija po AO razvršča zlome po naraščajoči teži poškodbe in naraščajočem riziku nekroze glavice nadlahti. Tip A predstavljajo zlomi izven sklepne ovojnice, tip B zlomi, ki so deloma intrakapsularni, tip C pa

vključuje zlome, ki ležijo popolnoma intrakapsularno in imajo največji rizik nekroze. Glavne grupe so še nadalje razdeljene v nove podgrupe po naraščajoči teži poškodbe (Sl. 4).



Sl. 4 AO klasifikacija zlomov proximalnega dela nadlahti

DIAGNOSTIČNA OBDELAVA

Klinični pregled obsega anamnezo, inspekcijo (pregled), palpacijo (otipavanje) in rentgensko diagnostično obdelavo.

Anamneza nam da osnovne podatke o poškodovancu, predhodnih in sedanjih poškodbah in boleznih, nastanku poškodbe, o nivoju aktivnosti in podobno.

Poškodovanca moramo pregledati v celoti, ugotoviti vrsto in obseg poškodb, morebitne pridružene poškodbe, bolezni, oceniti splošno zdravstveno stanje in po potrebi opredeliti vrstni red oskrbe poškodb.

Za natančno diagnozo je nepogrešljivo rentgensko slikanje ramena vsaj v dveh projekcijah (Sl. 5). Tako si lahko ustvarimo sliko obsega poškodbe, število in razmik odlomkov, predvidimo prognozo in načrtujemo zdravljenje. V nejasnih primerih si pomagamo z računalniško tomografijo.

Sl. 5 RTG slike ramena – trauma serija



skapula projekcija

A-P projekcija

axialna projekcija

ZDRAVLJENJE

KONZERVATIVNO ZDRAVLJENJE

Konzervativno zdravimo nedislocirane stabilne zlome in zlome pri poškodbah, ki ne pristanejo na operativno zdravljenje, ali obstajajo kontraindikacije za operativno zdravljenje. Roko imobiliziramo v Desaultovem povoju, specialni miteli in izjemoma v abdukcijem mavcu. Čas imobilizacije je odvisen od oblike zloma in traja od nekaj dni do tri ali štiri tedne. Sledi fizikalna terapija z asistiranimi in kasneje aktivnimi vajami.

OPERATIVNO ZDRAVLJENJE

Praviloma predstavlja nagib glave nadlahti več kot 30° in razmik odlomkov več kot 1 cm indikacijo za repozicijo in operativno oskrbo. Stabiliziramo tudi nestabilne zlome, ki grozijo s sekundarno dislokacijo.

Cilj operativnega zdravljenja je naravnava odlomkov, vadbena stabilnost in čim krajša imobilizacija.

NAČINI UČVRSTITVE ODLOMKOV

PERKUTANA STABILIZACIJA

Po zaprti repoziciji in pod kontrolo rentgena se iz lateralne strani zavrtajo v glavo Kiršnerjeve igle. Prednost je zaprta repozicija. Osteosinteza pa ni vadbeno stabilna, pogosto pride do naknadne dislokacije odlomkov, žice potujejo iz kosti, vstopna mesta na koži se vnamejo.

Resh je razvil operativno tehniko repozicij odlomkov skozi miniincizije in perkutano stabilizacijo s Kiršnerjevimi iglami. Te dodatno učvrsti s ploščico na nadlahti in s tem zmanjša verjetnost sekundarnih dislokacij (5). Prednost zaprtih repozicij in učvrstitev je manjša možnost dodatnih poškodb prekrvitve odlomkov, manj zarastlin med mehкими tkivi. Osteosinteze pa so le delno vadbeno stabilne.

ODPRTA REPOZICIJA IN NOTRANJA UČVRSTITEV

Svetuje se zgodnja operativna terapija. S tem se olajša repozicija in zmanjša nevarnost nekroze. Klasični pristop je med deltoidno in pektoralno mišico. Pri zlomih velike grče zadostuje včasih omejen pristop skozi deltoidno mišico.

Poškodovanec je nameščen na hrbet v polsedeč položaj. Pri operativnem posegu se mora posebna pozornost posvetiti pazljivemu ravnanju z mehкими tkivi. Kaj hitro lahko dodatno poškodujemo prekrvitev odlomkov in z operativnim posegom prispevamo k nekrozi glave nadlahti. Osrednjega pomena je ohranitev periosta na medialni strani nadlahti.

Poglobljeno znanje o zlomih nadlahti, prekrvitvi odlomkov in novi materiali za osteosintezo so spremenili način zdravljenja teh poškodb. Velike plošče in vijaki so zahtevali širok dostop, motili in poškodovali so prekrvitev odlomkov. Nadomestile so jih kotno stabilne plošče. Te so manj masivne, zaradi čvrste kotno stabilne povezave med ploščo in vijaki je možnost naknadnih dislokacij manjša. Odlomki se lahko po repoziciji učvrstijo s posameznimi vijaki, transosalnimi šivi, žicami in kovinskimi zankami. Pri operativni oskrbi težimo za tem, da dosežemo vadbeno stabilnost. Z gibanjem preprečimo zarastline med mehкими tkivi, preprečimo atrofije mišic in ohranimo koordinacijo gibanja. Kirurg določi stopnjo stabilnosti in postavi morebitne omejitve pri rehabilitaciji. Na osnovi RTG slik in klinične slike se ocenjuje stopnja zaraščanja in prilagodi nadaljnja rehabilitacija.

Zlomljena velika grča se zaradi vleka mišic dislocira navzgor in nazaj. Po repoziciji se odlomek lahko učvrsti s posameznimi vijaki ali transosalnimi šivi. Zlom, ki poteka skozi kirurški vrat, praviloma ne ogroža prekrvitve glave. Po repoziciji se zlom učvrsti s ploščo in vijaki ali Kiršnerjevimi iglami in cerklažo. Zlomi so nestabilni s kominuciji kosti v predelu medialne metafize. Stabilno osteosintezo dosežemo le s ploščo in vijaki. Zlom, ki poteka skozi anatomske vrat, je redek. Možnost nekroze glave nadlahti je zelo velika. Pri mlajših se poškodba oskrbi z vijaki, pri starejših pa je najugodnejši način zdravljenja vstavev ramenske proteze.

Kadar je poleg dislociranega zloma v predelu kirurškega vratu zlomljena še ena od grč, praviloma obstaja indikacija za operativni poseg. Glava je zasukana zaradi vleka mišice na ohranjeni grči. Pogosteje je zlomljena velika grča. Po repoziciji se odlomki učvrstijo s ploščo in vijaki ali žicami, šivi.

Kadar sta poleg vratu zlomljeni še obe grči in so odlomki dislocirani, se poleg težavne stabilne osteosinteze pridruži velika možnost nekroze zaradi motenj prekrvitve. Kadar ne moremo stabilno učvrstiti odlomkov in obstaja velika možnost nekroze, se predvsem pri starejših poškodovanih vse pogosteje odločamo za primarno vstavev endoproteze.

Pri vstavitvi moramo biti posebej pozorni na to, da dosežemo pravilno dolžino nadlahti, vzpostavimo pravilni center rotacije, anatomske retroverzije glave in dosežemo čvrsto zaraščanje odlomkov ob protezo in nadlahtet.

Kadar obstajajo zlomi same glave, impresijski zlomi glavice, je potrebna rekonstrukcija le te.

Luksacijski zlomi zahtevajo zgodnjo repozicijo. Prognoza ni pomembno slabša kot pri drugih podobnih zlomih (6).

Sekundarne korekcije v nepravilnem položaju zaceljenih zlomov

Korektivne posege zapletajo zarastline in kontrakture mehkih tkiv, visok je rizik pooperativnih motenj zaraščanja in nekroze.

Sekundarna oskrba z endoprotezo daje slabše rezultate kot primarna oskrba z endoprotezo.

LITERATURA:

1. Rose, s. h. Melton, B. F. Morrey et all: Epidemiologic features of humeral fractures. Clin. Ortop 168 (1982) 1982 24-23
2. .Codman,E. A.: The shoulder. Rupture of the supraspinatus Tendon and other lesions in or about the subacromial bursa. Thomas Todd, Boston 1934.
3. Gerber G. Schneeberger, T.S. Vinh: The arterial vascularisation of the humeral head: an anatomical cadaver study. J. Bone Jt Surg 72 A (1990) 1486-
4. Neer, C. S.: Displaced proximal humeral fractures, part I: classification and evaluation. J. BoneJt Surg. A (1970) 1077-1089.
5. Resch, h., P. Povacz, J. Schauber: Prekutane Fixation von Drei und Viersegmentfrakturen des proximalen Humerus. R.P.Meyer, A. Gachter: Schulterchirurgie in der Praxis, Berlin-Heidelberg New York 2000.
6. Trupka, A., E. Wiedermann, S Ruchholtz, U. Brunner, P. Habermeyer, L. Schweiberer: Dislocitre Merfragmentfrakturen des Humeruskopfes: bedeutetdie Luxation des Kopffragmentes eine Prognoseverschlechterung? Unfallchirurg 199 (1997) 105-110.

IZID FIZIOTERAPIJE PO OSKRBI ZLOMA ZAČETNEGA DELA NADLAHTNICE

Tomaz Žigon, dipl. fiziot., Ksenija Kmetič, dipl. fiziot.
Splošna bolnišnica Maribor
Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

IZID FIZIOTERAPIJE PO OSKRBI ZLOMA ZAČETNEGA DELA NADLAHTNICE

Tomaž Žigon, dipl. fiziot., Ksenija Kmetič, dipl. fiziot.
Splošna bolnišnica Maribor
Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

UVOD

Nenehno zviševanje življenjske ravni podaljšuje življenjsko dobo starejših oseb. Leta 1997 je bilo v Sloveniji 13,4 % prebivalcev starejših od 65 let, leta 2020 pa naj bi bilo to število za polovico večje. To predstavlja problem tako za medicino in rehabilitacijo kot za socialno delo in ekonomijo (1). Zlomi začetnega dela nadlahtnice predstavljajo 4 do 6 % vseh zlomov pri odraslih (2). Skoraj 80 % zlomov nastane pri poškodovancih, starejših od 65 let (3). Pogostejši so pri ženskah, ki v večji meri obolevajo tudi za osteoporozo (1). Zdravljenje zloma začetnega dela nadlahtnice se je spremenilo in je v glavnem operativno z različnimi kirurškimi tehnikami in vsadki. Zlom pri starostniku ne pomeni samo povečanega tveganja za umrljivost, ampak pomembno znižuje kvaliteto življenja in samostojnost v dnevnih aktivnostih. Posledica zloma je okvara dela telesa in s tem prizadetost (4). Dobra oskrba in zgodnja rehabilitacija pomembno vplivata na opravljanje vsakodnevnih aktivnosti, zato moramo po operaciji čimprej oceniti stanje poškodovanca in uvesti zanj optimalen način rehabilitacije. Potrebno je postaviti realne in dosegljive cilje.

ANATOMIJA

Nadlahtnica (humerus) je dolga, cevasta kost. Konveksna glava nadlahtnice (caput humeri) artikulira s konkavno jamo na lopatici (cavitas glenoidalis scapulae) - glenoid. Diafiza nadlahtnice sega od kirurškega vratu oziroma zgornjega roba narastišča velike pektoralne mišice do epikondilov. Nadlahtnica je na prerezu v zgornjih dveh tretjinah cilindrične oblike, v distalni tretjini pa trikotne oblike (2). Na začetnem delu nadlahtnice se nahaja glava (caput humeri), anatomski vrat (collum anatomicum), velika grča (tuberculum majus), mala grča (tuberculum minus) in kirurški vrat nadlahtnice (collum chirurgicum). Ramenski sklep je anatomsko in mehansko enostavni triosni kroglast sklep. Ta vrsta sklepa dopušča velik obseg gibljivosti. Okoli frontalne osi sta izvedljivi ante-

in retrofleksija, okrog sagitalne osi sta izvedljivi abd- in addukcija, okrog vertikalne osi pa sta izvedljivi zunanja in notranja rotacija. Mišice ramena lahko razdelimo na skapulohumeralne, skapuloaksialne in aksialnohumeralne skupine (5). Skapulohumeralne mišice vključujejo manšeto rotatorjev: m. teres major, m. coracobrachialis in m. deltoideus. Rotatorno manšeto sestavljajo m. supraspinatus, m. infraspinatus in m. teres minor, ki so pripeti na veliki grči humeralne glavice, in m. subscapularis, ki je pripet na mali grči. Skapuloaksialne mišice večajo gibljivost ramena tako, da podpirajo in pospešujejo gibanje lopatice. Te mišice so m. romboideus minor in major, m. levator skapule, m. trapezius ter m. serratus anterior in posterior. Aksiohumeralne mišice povečajo moč gibanja ramena, sestavljata jih m. pectoralis major in m. latissimus dorsi (5). Skupina AO je oblikovala svojo klasifikacijo zlomov začetnega dela nadlahtnice. Temelji na stopnji prizadetosti prekrvitve in verjetnosti avaskularne nekroze glavice nadlahtnice. Zlome deli na tri skupine (tip A, B in C) (2). Klasifikacija po Neer-u (2) razdeli te zlome na eno-, dvo-, tri- in štiridelne zlome na podlagi premika ali angulacije delov začetnega dela nadlahtnice.

Najpogostejši vzrok za nastanek zloma začetnega dela nadlahtnice predstavlja padec na komolec ali na iztegnjeno roko, še posebej pri starejših ljudeh. Pri mlajših poškodovancih pa gre lahko tudi za direkten udarec na ramo in prometne nesreče. Znaki poškodbe so oteklina, spremenjena oblika nadlahti, patološka gibljivost, krepitacije, bolečina in morebitne senzorne spremembe pri poškodbah žil in živcev.

FIZIOTERAPIJA PO ZLOMU ZAČETNEGA DELA NADLAHTNICE

Učinkovita in pravilna fizioterapija je pomemben del obravnave poškodovanca po oskrbi zloma in ima vpliv na končen izid rehabilitacije. Številne bolezni, ki spremljajo starost, so velikokrat ovira v procesu rehabilitacije. Osnovni podatki, ki jih mora podati operater v zvezi z fizioterapijo poškodovanca, se nanašajo na vprašanja, kdaj je dovoljeno začeti z razgibavanjem in v kakšnem obsegu se lahko gibanje izvaja. To pomeni, da je operater nepogrešljiv član v rehabilitacijskem timu. Poglavitni namen fizioterapevtskega programa je povrniti funkcijo poškodovanega zgornjega uda na nivo pred poškodbo. Obnova in izboljšanje gibljivosti ramenskega sklepa je bistvenega pomena za opravljanje dnevnih aktivnosti. Vse naštetu lahko dosežemo z ustreznim izborom kinezioterapevt-

skih vaj. Te vključujejo vaje za pridobivanje pasivne in aktivne gibljivosti sklepa in so najpogosteje predpisane v vseh fazah rehabilitacije po zlomu. Zato potrebujem v ramenskem sklepu 120° fleksije, 120° abdukcije, 40° ekstenzije, 45° zunanje in notranje rotacije. Omenjena gibljivost sicer ni popolna, je pa funkcionalna in omogoča poškodovancu že omenjeno opravljanje dnevnih aktivnosti (7, 8).

Tabela 1: Normalni in funkcijski obsegi gibljivosti ramena (8)

Mth	Tuxs grt g&thrp uyz	L{ t qi qyqg&thrp uyz
Lrkyyqg	63>6 ⁻	63786 ⁻
Kqyzt , qg	63:6 ⁻	63 6 ⁻
Ghj { qi qg	63>6 ⁻	63786 ⁻
Tuzgt g&uzgi qg	63:6 ⁻	63 ; -
` { t gt g&uzgi qg&	6376 ⁻	63 ; -

Vaje za krepitev mišične zmogljivosti zajemajo naslednje mišične skupine:

- ekstenzorje ramena,
- fleksorje ramena,
- abduktorje ramena,
- adduktorje ramena,
- ekstenzorje komolca,

Fizioterapevtski program mora biti zastavljen tako, da poškodovanca motivira in da ga lahko uresniči ob ustrezni strokovni pomoči članov rehabilitacijske skupine in svojcev.

Cilji fizioterapevtskega programa so:

- zmanjšati bolečino,
- zmanjšati oteklino,
- izboljšati funkcijo poškodovanega sklepa,
- izboljšati moč pripadajočih mišic.

POTEK FIZIOTERAPIJE NA TRAUMATOLOŠKEM ODDELKU

V primeru, da mora poškodovanec zaradi kakršnega koli razloga počakati na operativni poseg (OP), pred operacijo poskrbimo, da je tak sklep dobro imobiliziran in da tak sklep tudi pravilno hladimo.

Program fizioterapije obsega:

1. dan po OP do 1 tedna:

- imobilizacija ramena z ortoza,
- največ pozornosti namenimo krioterapiji,
- pričnemo z izotoničnimi vajami za zapestje in prste roke,
- pričnemo z izometričnimi vajami za komolec in ramo,
- dodamo asistiranje vaje s komolcem (izvajamo osnovne gibe, flex., ext., sup., pron.),
- pričnemo s pendularnimi vajami ob pomoči zdrave roke,
- pričnemo s pasivnimi vajami za ramenski sklep (brez rotacij),
- lahko dodamo razgibavanje na kinematični opornici (brez rotacij),
- v komolcu poskušamo doseči polno fleksijo in popolno ekstenzijo.

2. do 4. teden po OP:

- nadaljujemo s pasivno asistiranimi vajami za ramo (brez zun. rotacije),
- pendularne vaje z vključitvijo gravitacije,
- povečujemo obseg gibanja na kinematični opornici,
- pričnemo s tridimenzionalno mobilizacijo po Cyriax-u (9).

4. do 6. teden po OP:

- pričnemo z aktivno asistiranimi vajami za ramo,
- pričnemo z lažjimi funkcijskimi vajami,
- pričnemo z vajami za propriorepcijo v zaprti in odprti kinematični verigi.

6. do 8. teden po OP:

- pričnemo z aktivno asistiranimi vajami proti gravitaciji za ramo,
- izotonične vaje za ramo v vseh ravninah,
- vaje po PNF vzorcih v vseh ravninah (10).

Opisani program nujno individualno prilagajamo. S primerno težkim programom kinezioterapevskih vaj, z dobro edukacijo poškodovanca bomo pridobili njegovo zaupanje in mu omogočili boljšo funkcijo poškodovane roke. Poučiti jih je potrebno o pomenu vaj in jih vzpodbujati k rednemu izvajanju tudi v popoldanskem času ter po odpustu iz bolnišnice.

METODE IN MATERIALI

V retrospektivni raziskavi smo primerjali rezultate zdravljenja 62 pretežno starejših poškodovancev, ki so utrpeli zlom začetnega dela nadlahtnice in so bili oskrbljeni na Oddelku za travmatologijo Splošne bolnišnice Maribor v obdobju od 01.01.2005 do 31.10.2005. Vsi podatki so bili pridobljeni iz medicinske dokumentacije poškodovancev. Prva skupina je bila oskrbljena konservativno. V drugi skupini so bili operativno oskrbljeni poškodovanci, ki pa so bili razdeljeni v dve skupini glede na tip zloma in vrsto operativnega zdravljenja. Pri obeh skupinah smo v času bolnišničnega zdravljenja primerjali starost, spol, trajanje bolnišničnega zdravljenja, čas trajanja imobilizacije in umrljivost. Po odpustu iz bolnišničnega zdravljenja smo v obeh skupinah primerjali število poškodovancev, ki so se oglasili na kontrolni pregled. Pri tem smo se osredotočili na funkcijsko gibljivost po 3. mesecih fizioterapije.

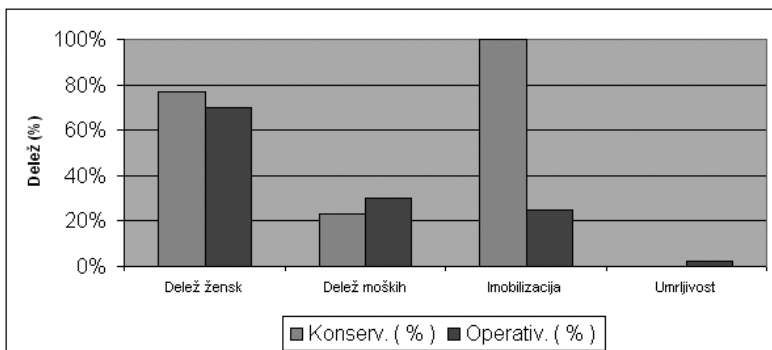
Analiza dobljenih podatkov je bila izvedena v računalniškem programu SPSS 10.0. Za podatke spol, starost, čas trajanja bolnišničnega zdravljenja je bilo izračunano povprečje in standardni odklon. Za statistično analizo naslednjih podatkov: starost, čas trajanja bolnišničnega zdravljenja je bil uporabljen Mann-Whitney test U (pri zgornji meji tveganja $< 0,05$). Podatki o spolu, funkcijski gibljivosti, umrljivosti pa so bili analizirani s pomočjo χ^2 testa (pri zgornji meji tveganja $< 0,05$).

REZULTATI

V prvi skupini so bili poškodovanci, ki so bili oskrbljeni konservativno. Takšnih poškodovancev je bilo 22, s povprečno starostjo $73,4 \pm 13,2$ let. Od tega je bilo 17 (77 %) žensk s povprečno starostjo $75,5 \pm 12,0$ let in 5 (23 %) moških s povprečno starostjo $66,2 \pm 15,7$ let. Povprečno trajanje bolnišničnega zdravljenja je bilo $5,3 \pm 4,5$ dni. Vseh 22 (100 %) poškodovancev je imelo nameščeno imobilizacijo. Povprečno trajanje imobilizacije je bilo $3,6 \pm 0,5$ tedna. Nihče od poškodovanih v tej skupini v bolnišnici ni umrl.

V drugi skupini so bili poškodovanci, ki so bili oskrbljeni operativno. Takšnih je bilo 40 s povprečno starostjo $67,7 \pm 11,8$ let. Od tega je bilo 28 (70 %) žensk s povprečno starostjo $70,0 \pm 8,3$ leta in 12 (30 %) moških s povprečno starostjo $62,4 \pm 16,8$ let. Povprečno trajanje bolnišničnega zdravljenja je bilo $13,6 \pm 8,1$ dan. Kljub operativnemu zdravljenju je imelo 10 (25 %) poškodovancev nameščeno imobilizacijo in prepoved

izvajanja fizioterapije. Povprečno trajanje imobilizacije je bilo $2,7 \pm 0,5$ tednov. V tej skupini je v bolnišnici umrl 1 (2 %) poškodovanec.



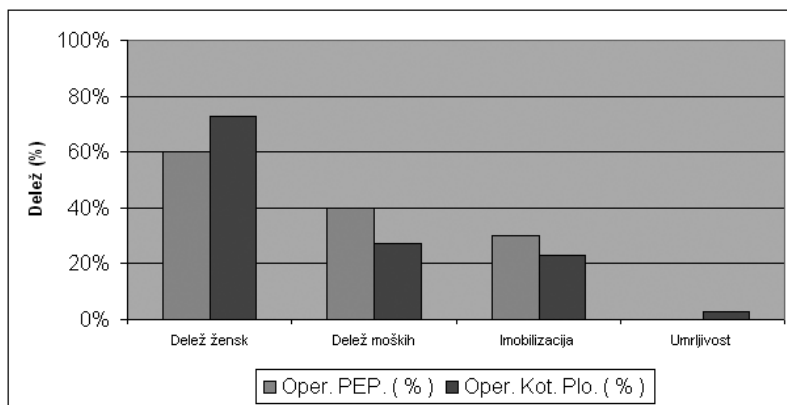
Slika 1: Grafični prikaz strukture konservativno in operativno oskrbljenih poškodovancev po spolu, imobilizaciji in umrljivosti.

Povprečna starost konservativno oskrbljenih poškodovancev je bila višja kot pri operativno oskrbljenih poškodovancih (konserv. 73,4, operativ. 67,7). Med skupinama ni bilo statistično značilne razlike v starosti. V obeh skupinah je bilo med poškodovanci večje število žensk kot moških (slika 1). Skupina poškodovancev, ki je bila oskrbljena operativno, je imela v povprečju daljšo ležalno dobo za 8,3 dni. Ta razlika se je pokazala kot statistično značilna ($p = 0,01$). Čas trajanja imobilizacije je bil v konservativni skupini v povprečju daljši kot v operativni skupini (konserv. 3,6, operativ. 2,7), vendar razlika ni bila statistično značilna. Razlika v umrljivosti med skupinama prav tako ni pokazala statistično značilne razlike.

Skupino operativno oskrbljenih poškodovancev smo razdelili še v dve skupini glede na tip zloma in vrsto operativnega zdravljenja. Prva skupina operativno oskrbljenih poškodovancev je bila oskrbljena s parcialno endoprotezo (PEP). Takšnih poškodovancev je bilo 10 s povprečno starostjo $69,5 \pm 11,9$ let. Od tega je bilo 6 (60 %) žensk s povprečno starostjo $68,2 \pm 6,1$ leto in 4 (40 %) moških s povprečno starostjo $71,5 \pm 18,7$ let. Povprečno trajanje bolnišničnega zdravljenja je bilo $16,8 \pm 8,7$ dni. Imobilizacijo in prepoved izvajanja fizioterapije so imeli 3 (30 %) poškodovanci. Povprečno trajanje imobilizacije je bilo $2,3 \pm 0,6$ tednov. Nihče v tej skupini v bolnišnici ni umrl.

Druga skupina operativno oskrbljenih poškodovancev je bila oskrbljena

s kotno stabilno ploščo (KOT. PLOŠ.). Takšnih poškodovancev je bilo 30 s povprečno starostjo $67,1 \pm 12,0$ let. Od tega je bilo 22 (73 %) žensk s povprečno starostjo $70,5 \pm 8,9$ let in 8 (27 %) moških s povprečno starostjo $57,9 \pm 14,8$ let. Povprečno trajanje bolnišničnega zdravljenja je bilo $12,6 \pm 7,7$ dni. Imobilizacijo in prepoved izvajanja fizioterapije je imelo 7 (23 %) poškodovancev. Povprečno trajanje imobilizacije je bilo $2,8 \pm 0,4$ tedne. V tej skupini je v bolnišnici umrl 1 (3%) poškodovanec.



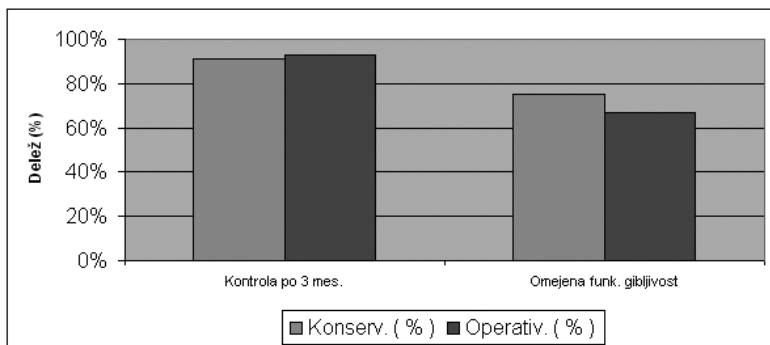
Slika 2: Grafični prikaz strukture operativno oskrbljenih poškodovancev po spol, imobilizaciji in umrljivosti

Povprečna starost vseh operativno oskrbljenih poškodovancev je bila v obeh skupinah podobna (PEP 69,5 let, Kot. Ploš. 67,1 let). Med skupinama ni bilo statistično značilne razlike v starosti. V obeh skupinah je bilo med poškodovanci večje število žensk kot moških (slika 2). Skupina poškodovancev, ki je bila oskrbljena s parcialno endoprotezo, je imela v povprečju daljšo ležalno dobo za 4,2 dni, vendar razlika ni bila statistično značilna. Imobilizacijo in prepoved izvajanja fizioterapije je imelo v obeh skupinah približno enak odstotek poškodovancev (PEP 30 %, Kot. Ploš. 23 %). Čas trajanja imobilizacije je bil prav tako v obeh skupinah podoben (PEP 2,3, Kot. Ploš. 2,8). V obeh primerjavah rezultatov ni bilo statistično značilnih razlik.

Po treh mesecih je bilo v skupini poškodovancev, ki so bili oskrbljeni konservativno, v kontrolni ambulanti pregledano 20 (91 %) poškodovancev, 2 (9 %) poškodovanca pa se na kontrolni pregled nista oglasila. Na

kontrolnem pregledu se je pri 15 (75 %) poškodovancih pojavila omejena funkcijska gibljivost.

V skupini operativno oskrbljenih so po treh mesecih pregledali 37 (93 %) poškodovancev, 3 (7 %) pa se na kontroli niso oglasili. Na kontrolnem pregledu se je omejena funkcijska gibljivost pojavila pri 25 (67 %) poškodovancih.

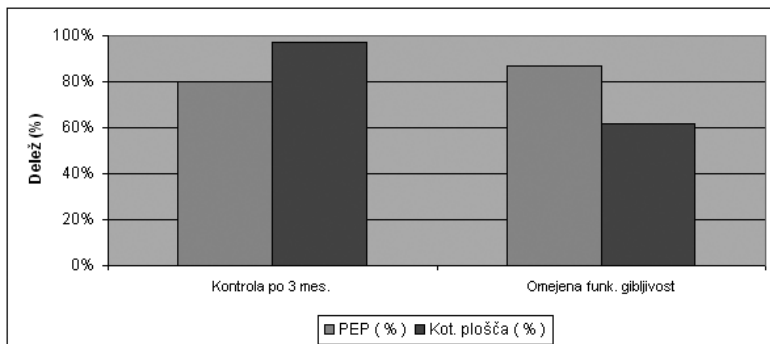


Slika 3: Prikaz rezultata zdravljenja po 3 mesecih fizioterapije pri konservativno in operativno oskrbljenih poškodovancih.

Po treh mesecih se je na kontrolni pregled oglasilo v povprečju 90 % konservativno in operativno oskrbljenih poškodovancev. Delež poškodovancev z omejeno funkcijsko gibljivostjo je bil nekoliko višji v konservativni skupini (Konserv. 75 %, Operativ. 67 %), a statistično neznačilen (slika 3).

V skupini operativno oskrbljenih poškodovancev, ki je bila oskrbljena s parcialno endoprotezo, so po treh mesecih v kontrolni ambulanti pregledali 8 (80 %) poškodovancev, 2 (20 %) poškodovanca pa se na kontroli nista oglasila. Omejena funkcijska gibljivost se je pojavila pri 7 (87 %) poškodovancih.

V drugi skupini operativno oskrbljenih poškodovancev, ki je bila oskrbljena s kotno stabilno ploščo, so v kontrolni ambulanti pregledali 29 (97 %) poškodovancev. Omejena funkcijska gibljivost se je pojavila pri 18 (62 %) poškodovancih.



Slika 4: Prikaz rezultata zdravljenja po 3 mesecih fizioterapije pri operativno oskrbljenih poškodovancih.

Po treh mesecih se je v skupini operativno oskrbljenih na kontroli oglašilo 97 % poškodovancev s kotno stabilno ploščo in 80 % poškodovancev s parcialno endoprotezo. V skupini poškodovancev, ki je bila oskrbljena s parcialno endoprotezo, je imelo 25 % več poškodovancev omejeno funkcijsko gibljivost glede na skupino, ki je bila oskrbljena s kotno stabilno ploščo (slika 4). Omenjena razlika se ni pokazala kot statistično značilna.

RAZPRAVA

Glavna cilja zdravljenja poškodovancev z zlomom začetnega dela nadlahtnice sta ugoden anatomske položaj poškodovanega sklepa, kar zagotavlja, da se funkcija sklepa ohrani in preprečitev odmrtja glavice nadlahtnice (11). V naši retrospektivni študiji smo primerjali uspešnost fizioterapije po ucvrstitvi zloma začetnega dela nadlahtnice s konservativno in operativno metodo. Z obema metodama se poskuša doseči stabilno ucvrstitev zloma ne glede na sam tip zloma. Za konservativno oskrbo zloma se največkrat odločijo zaradi slabega psihofizičnega stanja poškodovanca, spremljajočih bolezni, slabe kvalitete kostne mase in posledično predhodnih poškodb (12). Med spremljajočimi boleznimi ima pomembno vlogo osteoporoz, kar so potrdile tudi študije skandinavskih avtorjev (13). Po podatkih iz literature kar 80 % vseh zlomov nastopi pri osebah starejših od 65 let (3). Poškodovanci v naši raziskavi so bili večinoma starejši. Povprečna starost v konservativni skupini je bila 73 let, v

operativni skupini pa 67 let. Večji delež poškodovanih predstavljajo ženske, ki so v povprečju stare 70 let (moški 62 let). Podobne ugotovitve navajajo tudi drugi avtorji (12).

Glavni namen in cilj zgodnje fizioterapije je obnova normalnega gibalnega vzorca za ramenski obroč in edukacija poškodovancev o prednostih zgodnje mobilizacije ter izvajanja zastavljenega programa v domači oskrbi, s čimer preprečimo nastanek kompezatornih gibalnih vzorcev (14). Z zgodnjo fizioterapijo se skušamo izogniti pooperativnim zapletom. Potek pooperacijske fizioterapije določimo z operaterjem, in sicer glede na razmere med operacijo, čvrstost kosti, doseženo naravnavo in glede na izbran vsadek. Operater je dolžan opredeliti obseg varnega območja razgibavanja, hkrati pa opredeliti tudi obdobje prepovedi vaj proti upor. Vplivati želimo predvsem na bolečino, oteklino in gibljivost sklepa. Avtorji drugih primerjalnih študij so ugotovili, da so poškodovanci, ki so imeli krajši čas imobilizacije, navajali manj bolečin, boljšo gibljivost in imeli manj obiskov pri fizioterapevtu v prvih treh mesecih (14), vendar med skupinami poškodovancev ni bilo statistično pomembnih razlik.

Analiza podatkov travmatološkega oddelka Splošne bolnišnice Maribor je pokazala podobne rezultate v izidih zdravljenja v prvih treh mesecih med konservativno in operativno skupino poškodovancev. V konservativni skupini je imelo omejeno funkcijsko gibljivost 75 % poškodovanih, v operativni (PEP in Kot. Plošč.) pa 67 % poškodovanih. Navedena razlika ni bila statistično značilna. Med operativno oskrbljenimi poškodovanci pa je v skupini, oskrbljeni s kotno stabilno ploščo, imelo manj poškodovancev omejeno funkcijsko gibljivost, in sicer 62 % (oper.-PEP 87 %). Navedena razlika se ni pokazala kot statistično značilna ($p = 0,174$), kljub temu pa nakazuje na možnost, da bi se pri večjem vzorcu poškodovancev pokazala statistično značilna razlika. Po našem mnenju pri tem igra pomembno vlogo okvara in prizadetost mehkih tkiv ob sami poškodbi, kot tudi med samim operativnim posegom (rotatorna manšeta). Potrebna bi bila bolj podrobna ocena funkcije oz. prizadetosti rotatorne manšete s strani operaterja.

Med samim bolnišničnim zdravljenjem ni bilo statistično značilnih razlik glede na umrljivost poškodovancev. Statistično značilna razlika pa se je pokazala pri času trajanja bolnišničnega zdravljenja ($p = 0,01$) med konservativno in operativno oskrbljenimi poškodovanci. Tudi razlika v času trajanja imobilizacije se ni pokazala kot statistično značilna. Predpisan čas imobilizacije navajajo tudi drugi avtorji (1 - 3 tedne) (8,14). Izbor opisanih kinezioterapevtskih vaj, ki so del našega programa, je bil podoben kot pri ostalih avtorjih (8,14,15). Nekateri tuji avtorji še dodat-

no poudarjajo pomen sklepne mobilizacije za poškodovan sklep (9,16). Naša retrospektivna študija pa ima tudi nekaj pomanjkljivosti. To je predvsem prekratek čas, v katerem so bili spremljani naši poškodovanci, saj kontrolni pregledi po treh mesecih ne dajo povsem objektivnih rezultatov. Poškodovance bo potrebno spremljati daljše obdobje, tja do enega leta. Potrebno bi bilo izdelati ocenjevalne lestvice, kjer bi lahko s pomočjo različnih funkcijskih testov bolj objektivno ocenili opravljeno delo. V nadaljnjih prospektivnih raziskavah bi lahko tako pridobljene podatke lažje ovrednotili in jih primerjali z ugotovitvami drugih avtorjev. Pri našem programu dela moramo upoštevati tudi domače okolje poškodovanca in ga seznaniti s pripomočki, ki jih lahko uporablja v domačem okolju, da ne bo prepuščen le lastni iznajdljivosti, saj ga na ta način ni mogoče obvarovati pred morebitno ponovno poškodbo.

Zastavljene naloge pa bodo uspešno opravljene le, če se bomo problema lotili timsko.

ZAKLJUČEK

Namen raziskave je bil ugotoviti vpliv načina oskrbe zloma začetnega dela nadlahtnice na izid fizioterapije po treh mesecih. Glede na rezultate že opravljenih raziskav, ki govorijo v prid operativnim metodam učvrstitve zloma, smo podobne rezultate pričakovali tudi sami. Rezultati naše raziskave dajejo prednost operativni oskrbi, saj je imelo v primerjavi s konservativno oskrbo kar 75 % poškodovancev dovoljeno takojšnje izvajanje fizioterapevtskega programa, 25 % poškodovancev pa je kljub operativni oskrbi imelo prepoved izvajanja le-tega. Povprečno trajanje imobilizacije v operativni skupini je bilo krajše za en teden (konserv. skupina 3,6 tedna). Čas bolnišničnega zdravljenja v operativni skupini je bil v nasprotju z našimi pričakovanji daljši ter je znašal v povprečju $13,6 \pm 8,1$ dan (konserv. skupina $5,3 \pm 4,5$ dni). Navedena razlika med skupinama se je pokazala kot statistično značilna ($p = 0,01$). Po treh mesecih je imelo v operativni skupini 67 % poškodovancev omejeno funkcijsko gibljivost (konserv. skupina 75 %). Znotraj operativne skupine poškodovancev je imelo pri parcialni endoprotezi 70 % poškodovancev dovoljeno takojšnje izvajanje fizioterapevtskega programa, pri kotni stabilni plošči pa 77 % poškodovancev. Povprečno trajanje imobilizacije v obeh operativnih skupinah je bilo 2,5 tednov. V skupini, oskrbljeni z parcialno endoprotezo, je bil čas bolnišničnega zdravljenja za štiri dni daljši (kotn. plošč.- 12,6 dni). Po treh mesecih pa je v skupini, oskrbljeni s

parcialno endoprotezo, imelo omejeno funkcijsko gibljivost 87 % poškodovancev (kotr. plošč.- 62 %). Navedena razlika se sicer ni pokazala kot statistično značilna ($p = 0,171$), nakazuje pa na možnost, da bi se pri večjem vzorcu poškodovancev skupina oskrbljenih s parcialno endoprotezo in skupina oskrbljenih s kotno stabilno ploščo v izidih fizioterapije statistično pomembno razlikovali. Rezultati vsekakor kažejo na potrebo po nadaljnjih prospektivnih raziskavah, s pomočjo katerih bomo lahko ocenjevali uspešnost opravljenega dela in odpravljali morebitne pomanjkljivosti v zastavljenih programih.

LITERATURA

1. Štefanič F. Zlomi proksimalnega dela humerusa pri starostnikih. Obravnava starostnika po osteoporoznem zlomu: Inštitut RS za rehabilitacijo, 57-60, Ljubljana 2003.
2. Horvat Ž., Pandurović D. Možnosti intramedularne učvrstitve nadlahtnice, Podiplomska šola kirurških tehnik: Intramedularna učvrstitev (zbornik predavanj), 61-68, 2002.
3. Komadina R. Značilnosti zlomov zaradi krhkosti kosti. V: Zbornik predavanj XXXVIII podiplomskega tečaja kirurgije. Ljubljana: SPS Kirurška klinika, KC Ljubljana, Katedra za kirurgijo, MF, Univerza v Ljubljani, 2002: 109-12.
4. Smrkolj V, Sušnik Š. Takojšnji rehabilitacijski pristopi pri zlomih pri starostnikih: Rehabilitacijska medicina v starosti; 10. dnevi rehabilitacijske medicine, Ljubljana; Inštitut RS za rehabilitacijo. 1999.
5. Draganić V., Jeličić N., Đorević L., Radonjić V., Pejković B. Anatomija čoveka. 2003.
6. Palvanen M, Kannus P, Niemi S, Parkkari J. Update in the Epidemiology of Proximal Humeral Fractures. *Clinical Orthopaedics and Related research*. Number 442;2006. 87-92.
7. Howard TM, O'Connor FG. The Injured Shoulder. Primary Care Assessment. *Arch Fam Med*.1997;6: 3976-384.
8. Gaudinez RF, Murthy VA, hoppenfeld S. Proximal Humeral Fractures. V: Treatment and Rehabilitation of fractures. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 1999: 86-101.
9. De Bruijn R. Orthopadische Medizin: Teil I: Obere Extremitäten. NAOG, 2000.
10. Buck M, Beckers S, Adler S. PNF in der Praxis: 3th ed. Berlin-Heidelberg 1996.
11. Gerber C, Schneeberger AG, Vinh TS. The arterial vascularization of the humeral head. An anatomical study. *J Bone Joint Surg Am* 72: 1486-1494.
12. Fjalestad T, Stromsoe K, Blucher J, Tennoe B. Fractures in the proximal humerus: funkcional outcome and evaluation. *Arch Orthop Trauma Surg* , 2005; 125: 310-316.
13. Palvanen M et al. The injury mechanisms of osteoporotic upper extremity fractures among older adults. *Osteoporosis Int* 11: 822-831.
14. Hodgson S. Proximal Humerus Fracture rehabilitation. *Clinical orthopaedics and related research*. Number 442; 2006. 131 – 138.
15. Plecko M, Kraus A. Internal Fixation of Proximal Humerus Fractures Using the Locking Proximal Humerus Plate. *Operat Orthop Traumatol*, 2005; 17: 25-50.
16. Jull G. The Role of Passive Mobilization in the immediate management of the fractured neck of humerus. *Aust J Physiother*. 1979; 25: 107-114.

CYRIAX PRISTOP PRI POŠKODBAH MEHKIH TKIV RAMENSKEGA SKLEPA

Robert Šarman, viš. fiziot.
Splošna bolnišnica Maribor
Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

CYRIAX PRISTOP PRI POŠKODBAH MEHKIH TKIV RAMENSKEGA SKLEPA

Robert Šarman, viš. fiziot.
Splošna bolnišnica Maribor
Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

UVOD

James Cyriax je oče ortopedske medicine. Ena njegovih največjih zaslug je razvoj sistematike pri preiskovanju gibalnega aparata, ki ga je začel uvajati že v tridesetih letih prejšnjega stoletja. Razvil je model, pri katerem z najmanjšim številom kliničnih testov dosežemo maksimalno informacijo. Preiskava je zasnovana na osnovi funkcionalne anatomije in kliničnih znakov. Tako lahko selektivno testiramo različne anatomske strukture, predvsem tiste, ki so najbolj pomembne v vsakodnevni praksi. Cyriax je to imenoval **metoda selektivnega obremenjevanja** (2).

PRENESENA BOLEČINA

Prenesena bolečina je bolečina, ki se lokacijsko ne prekriva z mestom poškodbe.

Praviloma se širi segmentno, kar pomeni, da struktura, ki se je razvila iz segmenta CV, lahko projicira bolečino v pripadajočem dermatomu. Obratno pomeni, če ima bolnik bolečino na področju deltoidne mišice (CV dermatom), gre najverjetneje za poškodbo CV strukture. Najpomembnejše CV strukture v vsakodnevni praksi so:

- supraspinatus,
- subdeltoidna burza,
- glenohumeralna sklepna kapsula.

Vse naštetе strukture lahko povzročajo bolečine na istem mestu, čeprav anatomsko ne ležijo na povsem identičnem področju. To nam kaže kako je palpacija na področju bolečine nezanesljiva.

V vsakodnevni praksi moramo upoštevati tudi naslednje značilnosti fenomena prenesene bolečine:

- ne prečka srednje linije,
- je segmentna,
- več prenesene bolečine je iz globoko ležečih kot iz površinsko ležečih struktur,
- bolečina izžareva od proksimalnega proti distalnemu delu.

1. PREISKAVA

PREISKAVO V ORTOPEDSKI MEDICINI SESTAVLJAJO (2):

- **anamneza,**
- **inspekcija,**
- **funkcionalna preiskava,**
- **palpacija,**
- **diagnostična infiltracija ali aspiracija,**
- **tehnične preiskave.**

1.1. ANAMNEZA

- starost, spol, poklic, hobiji, šport;
- začetek simptomov:
 - travmatski,
 - spontani: nenaden, postopen;
- napredovanje/razvoj:
 - neprekinjeno,
 - spreminjajoče,
 - ponavljajoče;
- trenutni simptomi:
 - bolečina,
 - parestezije,
 - funkcionalna nezmožnost (omejitve gibanja, oslabeledost, nekoordiniranost ali nestabilnost);
- dodatna vprašanja (3).

1.2. INSPEKCIJA

- Supraspinatus in infraspinatus opazujemo tangencialno, ker sicer ne opazimo manjših atrofij.
- Sulkus znak (ostra omejitev med akromionom in humerusom) – znak večsmerne nestabilnosti rame.
- Anteropozicija glavice humerusa (s palcem in kazalcem primemo za oster rob akromiona in korakoidni procesus, z drugima dvema pa glavico humerusa in opazujemo pozicijo).
- Opazujemo asimetrije (le velike imajo klinični pomen).
- Zanima nas, ali ima protrakcijo ramen, hiperkifoza, protrakcijo lopatice (velikokrat vzrok za impingment).
- Opazujemo položaj lopatic. Resnična scapula alata: inferiorni in medialni rob lopatice sta odmaknjena od hrbtenice. Psevdo scapula alata: inferiorni rob lopatice je odmaknjen od hrbtenice, medtem ko je medialni rob pravilno nameščen - največkrat gre za skrajšan m. pectoralis minor. Ponavadi se pojavi pri bolnikih, ki so bili operirani ventralno (srce, karcinom dojke), ker se bojijo, da bi raztegnili brazgotino. Pri športnikih, ki veliko uporabljajo položaj izmeta, lahko pride tudi do premika lopatice na lateralno stran in s tem do elongacije n. suprascapularisa (živec poteka skozi majhno luknjo v lopatici).
- Atrofija deltoida ima najverjetneje opraviti z lezijo axilarnega živca. Pojavi se lahko pri bolnikih, ki uporabljajo podpazdušne berge, ki pritiskajo na živec. Znak, ki ga najprej opazimo pri atrofiji deltoida, je pravokotna rama.
- Zanima nas, kakšni so akromio – klavikularni (AC) sklepi. Artrozo AC sklepa vidimo kot izboklino na področju AC sklepa, nanj se nalaga velika kostna formacija. Če se ta kostna masa nalaga na zgornji del AC sklepa, ponavadi ne povzroča težav, če pa se nalaga na spodnji rob, lahko nastane osteofit, ki povzroča impingment.
- Z ventralne strani opazujemo fosso jugularis in direktno lateralno je sterno-klavikularni sklep (2).

1.3. FUNKCIONALNA PREISKAVA RAME

Najprej preverimo, ali bolnik v času preiskave čuti bolečino, ki je originalna bolečina, torej tista, zaradi katere je poiskal pomoč. Nato naredimo 6 testov za vrat in 4 za ramenski obroč. Opazujemo povezanost testov z originalno bolečino.

1.3.1. VRAT:

- aktivna fleksija, ekstenzija, obe rotaciji in oba odklona.

1.3.2. RAMENSKI OBROČ:

- aktivna elevacija, depresija, protrakcija in retrakcija.

Opazujemo gibanje med lopatico in prsnim košem (C2-3-4).

1.3.3. RAMA:

- aktivni gib elevacije.

Opazujemo ali se pri tem pojavi **bolečinski lok**.

1.3.4. PASIVNI TESTI:

S pomočjo pasivnih gibov testiramo nekontraktilne strukture. Pri pasivnem gibanju so kontraktilne strukture neaktivne, saj gib izvede terapevt in so s tem izključene. Če je pasivni test pozitiven, potem leži poškodba v nekontraktilni strukturi. Pri izvedbi pasivnih gibov smo pozorni na naslednje znake: bolečino, razliko v gibljivosti glede na neprizadeto stran in končni občutek giba (3).

1.3.4.1. Bolečina

Pasivni gib je lahko boleč ali neboleč. Tudi če je neboleč, je lahko sprememba vseeno na nekontraktilni strukturi. To se lahko zgodi na primer pri artrozah, predvsem na sklepah, ki ne nosijo telesne teže, npr. rama, komolec, zapestje. Prisotne so omejitve brez bolečin. Klinično takšen znak nima večjega pomena. Če pa čuti bolečine, je lahko to vzrok za vsakodnevne funkcionalne motnje. Smiselno je bolnika vprašati, če ima to isto bolečino, ko izvajamo določen gib ob preiskavi (2).

Možno je, da je bolečina prisotna na določenem mestu, vzrok za njo pa je drugje (prenesena bolečina).

1.3.4.2. Gibljivost

Pri presoji gibljivosti lahko ugotovimo tri različne možnosti:

- Normalna gibljivost:
To pomeni, da ni razlike v primerjavi z zdravo stranjo. Če dobimo takšen rezultat, potem sklep ni prizadet.
- Omejena gibljivost (hipomobiliteta):
Zelo je pomembno, da ugotovimo, če so gibi omejeni v določene-

nem razmerju. Omejitve lahko predstavlja **kapsularni vzorec** ali **nekapsularni vzorec**. O kapsularnem vzorcu govorimo takrat, kadar so v določenem sklepu prisotne omejitve določenih gibov v zanj tipičnem zaporedju.

Kapsularni vzorec ima klinični pomen predvsem pri artrozi, artritisu in včasih pri tumorjih. Vse druge vrste omejitve gibljivosti, ki niso kapsularni vzorec, pomenijo drugo patologijo. Nekapsularni vzorec lahko nastane zaradi prostega telesa ali burzitisa. Kapsularni vzorec za ramo je:

- največja omejitev zunanje rotacije,
 - nekoliko manj abdukcije,
 - najmanj notranje rotacije.
- Povečana gibljivost (hipermobiliteta):
Po raztrganju kapsule ali po ponavljajočih enostranskih gibih v športu (povečana gibljivost v ramenu pri športnikih, ki izvajajo izmet), se lahko gibljivost poveča.

1.3.4.3. Končni občutek

Vsak gib fiziološko omejuje določena struktura. To je lahko npr. sklepna kapsula (zunanja rotacija ramena), ligament (ekstenzija komolca) ali kompresija mišičnega trebuha (fleksija komolca). Za vse sklepe je znan tipičen končni občutek, to je fiziološki končni občutek. Če je le-ta spremenjen, govorimo o patološkem končnem občutku. Fiziološki končni občutek je lahko (2):

- elastičen: npr. kapsuloligamentarni končni občutek pri rotaciji vratne hrbtenice,
- mehak: kompresija mehkih delov, npr. fleksija kolena,
- trd: kostni, npr. ekstenzija kolena in komolca.

Pasivni testi za ramo so (3):

- pasivni gib elevacije,
- pasivna abdukcija,
- pasivna notranja rotacija,
- pasivna zunanja rotacija,
- pasivna horizontalna addukcija.

1.3.5. TESTI PROTI UPORU:

Gibe proti uporju izvajamo izometrično. Sklepi so v nevtralnem položaju in se ne smejo premikati, ko dodajamo upor. Na ta način je pritisk na nekontraktilna tkiva minimalen ali ga ni (3).

Različne možnosti interpretacije preiskave z izometričnimi testi:

1. Brez bolečine, normalna moč - ni poškodbe v kontraktilnih strukturah.
2. Bolečina, vendar normalna moč - manjša poškodba v kontraktilnih strukturah, npr. tendinitis.
3. Bolečina in zmanjšana moč - večja poškodba, npr. parcialna ruptura.
4. Brez bolečine in zmanjšana moč - popolna ruptura ali nevrološka okvara.

Da bi lahko potrdili zmanjšanje mišične moči, vedno primerjamo z zdravo stranjo, tako kot pri testiranju gibljivosti (sicer delamo te teste samo na prizadeti strani).

Testi proti uporju za rama so (2):

- Addukcija - eno roko položimo pod skrčen sproščen komolec, drugo damo na bok (testiramo mišice pect. major, latisimus dorzi, teres major in minor, vendar je lezija add. mišic zelo redka; pri bolečini v C4 dermatomu, pomislimo na AC sklep, zmanjšana moč pa lahko pomeni lezijo ž. korenine C7).
- Abdukcija - roko damo na podlaket skrčenega komolca, drugo na nasprotno stran (deltoideus, supraspinatus, nevrološko testiramo ž. korenino C5).
- Jobe test - specifični test za supraspinatus, roke stegnjene v skapularni ravnini in notranji rotaciji, potisnemo roke navzdol, bolnik nudi upor temu gibu (nevrološko testiramo korenino C 5).
- Notranja rotacija - stojimo za bolnikom, z eno roko držimo distalni del podlahti skrčene bolnikove roke, z drugo držimo rama na zdravi strani (subscapularis, pectoralis major, teres mayor, latisimus dorzi, nevrološko testiramo korenino C6 - C7).
- Zunanja rotacija - položaj enak, roko damo v rahlo notranjo rotacijo in prosimo za upor (infraspinatus, teres minor, nevrološko testiramo korenino C6- C7).
- Fleksija komolca (roka v supinaciji, pri bolečini v rami pomislimo na dolgo glavo bicepsa, nevrološko testiramo korenino C 6).
- Ekstenzija komolca (triceps, nevrološko korenina C 7).

2. OBRAVNAVA

Pragmatičnost Cyriaxovega pristopa se kaže tudi v terapevtskih usmeritvah. Če na podlagi preiskave postavimo konkretno patološko - anatomsko diagnozo, je tudi obravnava usmerjena točno na njo, s ciljem odpraviti vzrok za nastanek poškodbe (2).

Ovisno od vrste okvare se v ortopedski medicini kot terapija uporablja: prečna frikcija, tridimenzionalna sklepna mobilizacija, manipulativne tehnike, aktivne vaje in proprioceptivni trening ter injekcijske in infiltracijske tehnike (3).

2.1. PREČNA FRIKCIJA

Prečna frikcija (čeprav je beseda frikcija tehnično nepravilna in bi jo bilo bolje zamenjati z »masaža«) je specifična vrsta masaže vezivnega tkiva, ki jo je empirično razvil Cyriax (3). Izvajamo jo s prstom ali prsti direktno na lezijo ter pravokotno na smer vlaken.

Vse do danes je malo znanstvenih študij o vplivu prečne frikcije, čeprav izkušnje pravijo, da terapevtski učinek obstaja (Walker, Chamberlain, de Bruijn). Obstaja predvsem klinična izkušnja, da prečna frikcija povzroči lokalno analgezijo (de Bruijn, 1984). Ena izmed možnih razlag za ta fenomen je nevrološko inducirano sproščanje endorfina (2).

Prečna frikcija ima dve bistveni prednosti (2):

1. Potrdimo lahko diagnozo s ponovitvijo enega ali več bolečih testov. Če smo obravnavali natančno mesto poškodbe, potem bo prej boleč test sedaj izveden z manj ali celo brez bolečine.
2. Poškodovano strukturo lahko zaradi zmanjšanja bolečine hitreje funkcionalno obremenimo, s tem pa dobimo boljše celjenje poškodbe.

Prečna frikcija je pomembna tudi v procesu celjenja vezivnega tkiva. Študije so pokazale, da je fiziološka obremenitev tkiva absolutna prednost za funkcionalno vraščanje na novo ustvarjenih kolagenskih vlaken v procesu celjenja tkiva (2).

Če smo v preiskavi ugotovili, da na primer bolečina in disfunkcija v rami izvirata iz poškodovane katere od tetiv rotatorne manšete, lahko to domnevo takoj preverimo s prečno frikcijo. Zgornji ud bolnika postavimo v primeren položaj, da dosežemo prizadeto tetivo, s palpacijo poiščemo

najbolj boleče mesto in tam izvajamo prečno frikcijo dve minuti. Nato ponovimo v preiskavi boleč test. Če je zdaj manj ali celo neboleč, je to že lahko potrditev pravilne diagnoze. Po dveh minutah frikcije sledi funkcionalna obremenitev tkiva. Pri obravnavi tetive je to rahla kontrakcija s prednapetostjo. Sledi še deset minut prečne frikcije, najprej štiri, nato še šest minut, po vsaki pa funkcionalna obremenitev tkiva.

Kontraindikacije za prečno frikcijo so naslednje (2,3):

- kalcifikacije tetive,
- sistemska obolenja,
- bakterijske infekcije,
- burzitis,
- živčno tkivo.

2.2. TRIDIMENZIONALNA MOBILIZACIJA

Kapsularni vzorec predstavlja karakteristično razmerje omejenih pasivnih gibov, ki govori za sinovialno draženje oz. artritis in/ali artrozo (5). Če pri preiskavi rame ugotovimo takšno stanje, potem je terapija usmerjena v ponovno vzpostavljanje normalnih obsegov gibljivosti. Le-to lahko dosežemo s tridimenzionalno mobilizacijo, ki upošteva hkratne gibe v vseh treh ravninah in z njo usklajujemo sestavine artrokinematičnega gibanja oz. razmerje med kotaljenjem in drsenjem sklepnih ploskev glenohumeralnega sklepa. Stimuliramo tudi sklepno propriocepcijo in posredno zmanjšujemo bolečino (5).

2.3. MANIPULACIJA

Pod manipulacijo smatramo ročni prijem, ki ga izvedemo z veliko hitrostjo in majhno amplitudo (High velocity thrust techniques).

Cilj takšnega prijema je izboljšanje gibljivosti sklepa. Kaj natančno se pri manipulaciji zgodi, je še vedno nejasno. Klinični znaki pa so nasprotno včasih nenavadno dobri, tudi na daljši rok. Uprablja se v glavnem pri prisotnosti prostega delca v sklepu, pa tudi za sprostitvev zlepljenj kapsul (2).

2.4 TEHNIKE INFILTRACIJE

Veliko število okvar v ortopedski medicini lahko obravnavamo s tehniko infiltracije (2). Infiltracijo lahko uporabimo v naslednjih primerih:

- za potrditev diagnoze,
- kurativno.

Diagnostično infiltracijo delamo z lokalnim anestetikom. Če na mesto poškodbe infiltriramo lokalni anestetik, se mora bolečina po nekaj minutah bistveno zmanjšati. Na ta način lahko preverimo, ali je ta infiltracija dosegla mesto, ki ga želimo obravnavati (2).

Zraven diagnostične uporabe lokalnega anestetika ga uporabljamo tudi zato, da pridobimo volumen pri infiltraciji kortikosteroidov. To pa se zgodi samo takrat, če gre za veliko poškodbo ali je prizadeta večja anatomska struktura npr. subakromialna ali subdeltoidna burza (2).

Najpomembnejša indikacija za uporabo kortikosteroidov je nadraženje sinovialnega tkiva, kot je npr. artritis, burzitis, tenosinovitis.

Pri insercijskih tendopatijah je bolje, da najprej poskusimo s prečno frikcijo. Če ta ne prinese zadovoljivih rezultatov, potem je indicirana infiltracija s kortikosteroidi. Smiselno je, da po infiltraciji strukturo za nekaj dni razbremenimo. Infiltracije v samo tetivo ne izvajamo (2).

LITERATURA:

1. Cyriax J, Tindal B, Textbook of orthopaedic medicine, Volume one: Diagnosis of Soft Tissue Lesions. 8th ed. Harcourt Publishers Limited 2000
2. de Bruijn R, Orthopaedische Medizin, Teil I Obere Extremitaeten, Fysio-print, 2002
3. Ombregt L, Bisschop P, ter Veer HJ, A System of Orthopaedic Medicine. 2nd ed. Churchill Livingstone 2003
4. Donatelli RA, Physical Therapy of the Shoulder. 4th ed. Churchill Livingstone
5. Lonžarić D, Turk Z, Rama v ortopediji. I. Mariborsko ortopedsko srečanje 2005; 54-72

ANATOMIJA IN ELEKTROFIZIOLOŠKE ZNAČILNOSTI POŠKODBE BRAHIALNEGA PLETEŽA

Mag. Breda Jesenšek Papež, dr. med.
Splošna bolnišnica Maribor
Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

ANATOMIJA IN ELEKTROFIZIOLOŠKE ZNAČILNOSTI POŠKODBE BRAHIALNEGA PLETEŽA

Mag. Breda Jesenšek Papež, dr. med.
Splošna bolnišnica Maribor
Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

FUNKCIJA

Brahialni pletež (BP) sega od vratne hrbtenice do pazduhe, kjer se razplete v posamezne periferne živce. Sestavljajo ga ventralne veje (*rr. ventrales*) živčnih korenin C 5 do C 8 in je namenjen motorični inervaciji mišic ramenskega obroča in motorični ter senzorični inervaciji zgornjega uda. (1)

STRUKTURNA RAZDELITEV

BP je anatomsko razdeljen na tri glavne dele:

- *trunci (debla)*,
- *fasciculi (svežnji)* in iz njih izhajajoče
- *končne veje (živci)*.

TOPOGRAFSKA RAZDELITEV

Glede na topografsko razdelitev ločimo dva dela prepleta:

- *pars supraclavicularis* – del nad ključnico
- *pars infraclavicularis* – del pod ključnico

DEBLA

Supraklavikularni del pleksusa je urejen v tri debla (trunci), ki se glede na topografsko ureditev delijo na:

- *truncus superior* (zgornje deblo): peti in šesti vratni živec (C 5, C 6),
- *truncus medius* (srednje deblo): sedmi vratni živec (C 7),
- *truncus inferior* (spodnje deblo): osmi vratni in prvi torakalni živec (C8, T1).

SVEŽNJI

V nadaljnjem poteku se distalno od vsakega debla ločijo prednje in zadnje veje (*divisiones anteriores et posteriores*), iz katerih izhajajo svežnji. Pod ključnico spremljajo a. axilaris tako, poimenovanje svežnjev določa njihova lega glede na arterijo. Razlikujemo *tri* svežnje:

- *fasciculus posterior* (zadnji sveženj),
- *fasciculus lateralis* (zunanji sveženj),
- *fasciculus medialis* (notranji sveženj).

Fasciculus posterior sestavlja nitje vseh petih živcev plexusa (dorzalnih delov vseh treh trunkusov).

Fasciculus lateralis dobiva nitje iz C V do C VII (iz sprednjih delov zgornjega in srednjega trunkusa)

Fasciculus medialis pa nitje iz C VII in TH I (iz sprednjega dela spodnjega trunkusa) (1).

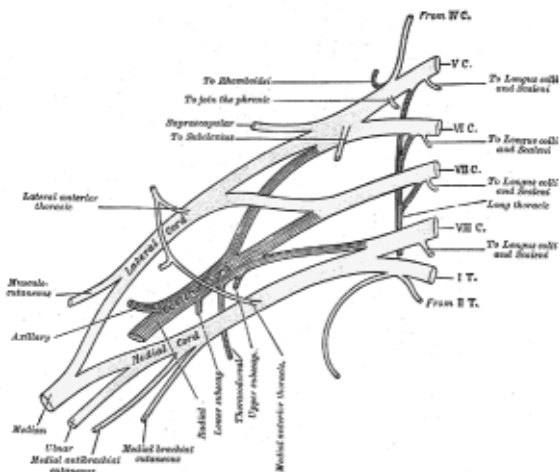
KONČNE VEJE

Iz fasciklov plexusa izhajajo *periferni živci* zgornjega uda.

fasciculus posterior (C 5 – T 1):	- n. axillaris	(C 5, C 6, ev. C 7)
	- n. radialis	(C 5 – C 8)
fasciculus lateralis (C 5 – C 7):	- n. musculocutaneus	(C 5 – C 7)
	- n. medianus (<i>radix lateralis</i>)	(C 5 – C 7)
fasciculus medialis (C 8 – T 1):	- n. medianus (<i>radix medialis</i>)	(C 8 – T 1)
	- n. ulnaris	(C 8 – T 1)
	- n. cutaneus brachii medialis	(T 1)
	- n. cutaneus antebrachii medialis	(C 8 – T 1)

Ostali živci izhajajo direktno iz segmentov vratne hrbtenjače oz. iz njihovih trunkusov: *n. dorsalis scapulae*, *n. thoracicus longus*, *n. subclavius*, *n.*

suprascapularis, nn. *subscapulares*, nn. *thoracales anteriores* in nn. *thoracodorsales* (1).



Slika 1. Shematski prikaz brahialnega pleteža. (Henry Gray 825–1861. *Anatomy of the Human Body*. 918. <http://www.bartleby.com/107/illus807.html>)

PATOFIZIOLOGIJA

Poškodba brahialnega pleteža prizadene enega, več sosednjih ali vse spinalne korene brahialnega pleteža ali njihove fascikle. Če do okvare pride zaradi edema oz. krvavitve v ovoju živčnih vlaken, lahko pričakujemo praktično popolno povrnitev funkcije v prvih treh mesecih. Pri pretrganem fascikulu oz. iztrganem spinalnem korenu pa je praviloma prognoza neugodna in povrnitev funkcije minimalna. V tem primeru je indiciran kirurški poseg, ki lahko občutno izboljša funkcijo roke (2).

Glede na **patofiziološki mehanizem** pri poškodbah brahialnega pleteža ločimo:

- nevrapraksijo (segmentna demielinizacija),
- aksonotmezo,
- nevrotmezo živčnih vlaken (3).

Ad a:

Lokalna demielinizacija perifernega živca, kontinuiteta živčnega vlakna je ohranjena, funkcionalno okrevanje živca nastopi v nekaj tednih (ponavadi 2 – 3), popolno okrevanje pa v 6 – 8 tednih. Elektronevrografsko registriramo prehodno upočasnjeno prevajanje impulzov ali t.i. *konduktivni blok*.

Ad b:

Prekinjena kontinuiteta živčnega vlakna in mielinske ovojnice na nivoju lezije, z razvojem Wallerianove degeneracije distalno, ob ohranjenem vezivnem tkivu perifernega živca. Okrevanje živca je dolgotrajno, več mesecev, in je pogosto nepopolno.

Ad c:

Prekinjena kontinuiteta živčnega vlakna in vezivnega tkiva (endonevralni tubusi, perinevrij in epinevrij). Okrevanje ni možno brez kirurške intervencije (4,5).

Nevrofiziološke značilnosti fokalne okvare perifernega živčevja potrjujemo z EMG preiskavo, ki pa je samo nadaljevanje klinične nevrološke preiskave in je nikakor ne more nadomestiti.

VZROKI OKVAR BP

Vzroki okvar brahialnega pleteža so (6):

1. plexitis brachialis (neuralgična amiotrofija),
2. poškodba (obporodna, padec z motorjem.....),
3. maligna infiltracija (karcinom dojke, pljuč, limfom...),
4. posledice radiacijske terapije pri zdravljenju neoplazem.

Travma predstavlja glavni vzrok poškodbe BP v več kot polovici vseh primerov okvar BP, od netravmatskih vzrokov je vodilna fibroza BP pogojena z radiacijo malignih tumorjev in metastaze dojke, sledijo ostali maligni in benigni tumorji.

KLINIČNI ZNAKI

Pri okvari BP ugotavljamo klinične znake distalno od mesta poškodbe perifernega živčevja. Klinično lahko opazimo atrofijo mišic, abnormalno držo, omejeno gibljivost in upad mišične moči, oslavljen odziv na boleče dražljaje, motnje senzibilitete, oslABLJENE ali ugasle miotatične refleksi, trofične spremembe kože.

ZNAČILNI SINDROMI

Glede na obseg in anatomsko lokacijo razlikujemo klinično tri oblike parez:

1. *proksimalno Erbovo,*
2. *distalno Klumpkejevo,*
3. *popolno parezo.*

Najpogostejša je poškodba zgornjega debla ali korenine C 5, C 6 (**Erbova paraliza**), ki je največkrat blaga (nevrapraksija z delno aksonotmezo vlaken) in se v nekaj mesecih sama spontano popravi. Prizadeti so n. axillaris (m. deltoideus), n. musculocutaneus (m. biceps brachii in m. brachioradialis) in n. suprascapularis (m. infraspinatus in m. supraspinatus). Paraliza teh mišic se, ob neoviranem delovanju antagonistov, kaže v značilnem položaju roke (t.i. natakarska drža). Roka je v rami adducirana in v notranji rotaciji, v komolcu iztegnjena, v podlahti pronirana in flektirana v zapestju. bicepsov refleks je ugasel. Blago fleksijo v komolcu opazujemo pri poškodbi C7, če pa je poškodovano tudi nitje CIV, pride do pareze dihalne prepone (n. phrenicus).

Druga značilna oblika je avulzija korenin C 8, T 1 (**Klumpkejeva ali distalna paraliza**). Prognoza je bistveno slabša, saj gre za nevrotmezo vlaken. Klinično opazujemo krempljasto roko, ki nastane zaradi paralize interosalnih in lumbrikalnih mišic dlani in fleksorjev 4. in 5. prsta. Kadar je prekinjeno tudi cervikalno simpatično nitje 1. torakalnega segmenta, ugotavljamo Hornerjev sindrom na isti strani telesa. Dlan se poti, senzibiliteta je motena.

Pri **popolni paralizni brahialnega pleteža** ugotavljamo izpad C 5, C 6, C 7, C 8 in T 1 nastane pri izredno težki poškodbi, pri kateri se iz hrbtenjače iztrgajo vsi koreni. Posledica je povsem afunkcionalen ud. Roka je popolnoma paralizirana in ohlapna. Vsi kitni refleksi na prizadeti roki so odsotni. EMG preiskava govori za nevrotmezo. Z lumbalno punkcijo ugotovimo krvav likvor (2).

DIAGNOSTIKA

Za diagnostiko in spremljanje bolnika s poškodbo brahialnega pleteža uporabljamo (6):

- klinični nevrološki pregled,
- laboratorijske preiskave,
- nevroradiološke preiskave (mielografija, CT mielografija, MRI),
- elektrodiagnostiko.

Klinični pregled pomeni osnovo za vsako nadaljnje diagnostično in terapevtsko ukrepanje, zato ga moramo skrbno izvesti in redno ponavljati. V klinični preiskavi smo pozorni na dinamiko spremljanja mišičnega tonusa, grobe mišične moči pojava atrofij, spremenjenega miotatičnega refleksnega statusa, ocenjevanje senzibilitete, bolečine in kožnih sprememb.

Laboratorijske preiskave nimajo večjega diagnostičnega pomena ali napovedne vrednosti, a se še vedno pogosto uporabljajo, predvsem pri bolnikih z netravmatskimi vzroki okvare BP, zaradi spremljanja splošnega zdravstvenega stanja.

Nevroradiološke preiskave nam omogočajo natančno opredelitev mesta poškodbe, predvsem pa so visoko občutljive (CT mielografija) za ločitev preganglionarne od postganglionarne poškodbe živčnih vlaken. Uporabljamo jih pred načrtovanim kirurškim posegom (7).

Elektromioneurografija (EMG) predstavlja osnovno elektrodiagnostično preiskavo, ki jo rutinsko uporabljamo pri spremljanju bolnikov s prizadetostjo BP. Zaradi sledenja dinamike reinervacije jo ponavljamo v 3- do 6-mesečnih intervalih.

ELEKTROFIZIOLOŠKA PREISKAVA

Elektrofiziološka obravnava predstavlja nadaljevanje klinične nevrološke preiskave, obravnava zajema meritve prevajanja po motoričnem (val M, val F) in senzoričnem nitju (senzorični nevrogrami) ter meritve amplitud in zakasnitev miotatičnih refleksov. Najpomembnejši del je pregled mišic z igelno elektrodo. S pomočjo EMG preiskave pridobimo podatke o fiziološki intergriteti živčevja, patofiziološkem mehanizmu prizadetosti ter lokaciji okvare in njeni teži. Z EMG preiskavo ugotavljamo znake denervacije mišic, s čimer prihranimo čakanje in pospešimo

odločitev za kirurški poseg. Poudariti je potrebno časovno odvisnost preiskave, saj je za razvoj vseh značilnosti okvare perifernega živčevja potrebno nekaj tednov in je zato prezgodnja napotitev na EMG neutemeljena (8).

VRSTE PLEKSOPATIJ

Zaradi kompleksne anatomije, proksimalne lokalizacije in relativne nedostopnosti BP je elektrofiziološka ocena poškodbe težja kot pri drugih delih perifernega živčnega sistema. Na nivoju pleteža so poškodbe pogosto nepopolne (inkompletna lezija), zaradi česar lahko elektrofiziološke abnormalnosti registriramo samo pri tistih živčnih vlaknih, ki prehajajo skozi poškodovani del pleteža. EMG preiskava zahteva kompleksen pristop in upoštevanje sledečih dejstev (9):

1. pri enostranskih poškodbah BP moramo vedno pregledati funkcijo enakih struktur na nasprotni strani, saj so lahko elektrofiziološke abnormalnosti relativne in jih lahko ocenimo kot patološke le v primerjavi z zdravo stranjo;
2. zaradi ocenitve funkcije vseh vlaken BP je pogosto potrebno narediti EMG preiskavo številnih živcev, ki se sicer v rutinski preiskavi ne izvaja, še posebej pri oceni senzoričnih vlaken perifernih živcev. Na nivoju BP s pregledom motorične prevodne hitrosti (MPH) n. medianusa in MPH in senzorične prevodne hitrosti (SPH) n. ulnarisa pretežno ocenjuje funkcija spodnjega trunksa in medialnega fascikla BP, medtem ko z ocenjevanjem SPH n. medianusa ocenjujemo funkcionalno stanje aksonov, ki prehajajo praktično skozi vse dele pleteža;
3. fokalne demilinizirajoče lezije na nivoju pleteža pogojujejo motnje prevajanja impulza samo skozi določen segment navedene strukture, zaradi česar je elektrofiziološke abnormalnosti težko ocenjevati z rutinskim EMG pregledom (pri supraklavikularni stimulaciji BP na nivoju Erbove točke pregledujemo samo funkcijo distalnih delov BP, za ocenjevanje funkcije srednjih in proksimalnih delov BP pa je potrebno vključiti tudi druge elektrofiziološke parametre, kot na primer F val, SEP, odgovore po stimulaciji motoričnih vlaken radiksa itd.).

Čeravno so lahko vlakna BP poškodovana na številne načine, so njihove patološke in patofiziološke reakcije omejene. S pato anatomskega in pato fiziološkega vidika pleksopatije lahko razdelimo na tiste z lezijo aksonov in segmentno demielinizacijo. Njihove elektronevrografske značilnosti so povsem različne, razdelitev pa je samo pogojna, saj so poškodbe BP kombiniranega tipa.

Vrste poškodb živčevja v BP so raznolike in lahko kombinirane. Iz didaktičnih razlogov pa okvare delimo na:

- a) *koreninske (radikulopatije),*
- b) *deli ali celoten pletež (pleskopatije),*
- c) *periferni živci (neuropatije).*

AKSONSKA PLEKSOPATIJA

Elektrofiziološke spremembe so odvisne od mesta in stopnje poškodbe živčnega vlakna.

1. ELEKTROMIOGRAFSKE SPREMEMBE

Neposredno po poškodbi BP se izrazi klinični deficit, EMG abnormalnosti pa se pojavijo šele kasneje. EMG spremembe, ki neobhodno govorijo v prid poškodbe BP, se javljajo relativno pozno. Gre za:

- a) redukcijo interferenčnega vzorca,
- b) spontano denervacijsko aktivnost v mišicah.

Ad a

Takoj po poškodbi lahko registriramo manjše število potencialov motornih enot (PME), kar predstavlja najzgodnejšo elektrofiziološko motnjo, ki pa ima relativno majhno občutljivost oz. diagnostično vrednost. Sčasoma se razvijejo znaki nevrogrene okvare, vendar moramo upoštevati sledeča dejstva:

- a) poškodbe blage stopnje ne puščajo posledic,
- b) pri težjih poškodbah sčasoma registriramo boljše popravljanje funkcije v proksimalnih živcih (v odnosu na distalne), saj se v distalnih mišicah lahko pojavijo znaki nevrogrene degeneracije pred začetkom procesa reinervacije, ki pa že poteka v proksimalnih mišicah. Znano je dejstvo, da pri kompletni leziji BP registriramo boljši funkcionalni izid pri živcih in mišicah, ki izvirajo iz zgornjega trunksa v primerjavi s spodnjim, ne glede na to, da je bila na začetku poškodba enake stopnje.

Ad b

Podaljšana **insercijska aktivnost** v pripadajočih mišicah se lahko registrira najhitreje okrog osmega dne po poškodbi BP. Fibrilacije se pojavijo v mišicah odgovarjajoče distribucije od dvanajstega (v proksimalno lokaliziranih mišicah) do petintridesetega dne, najizrazitejše pa so med tretjim in petim tednom po poškodbi. **Fibrilacije** sicer registriramo s časovnim zamikom, vendar so **najzanesljivejši** znak okvare živčnih vlaken. Posebej pomembno diagnostično vrednost ima njihova distribucija v pripadajočih mišicah. V primeru poškodbe BP blage stopnje je registracija fibrilacij lahko edini elektro-fiziološki znak poškodbe. Prav pri blagih poškodbah pa fibrilacije lahko registriramo samo v posameznih skupinah mišic. Včasih imajo distribucijo inervacije perifernih živcev. Na primer pri zelo blagih poškodbah spodnjega debla BP fibrilacije registriramo samo v ulnarni skupni mišic, kar nas lahko zmotno navede na misel, da gre samo za poškodbo ulnarnega živca.

2. ELEKTRONEVROGRAFSKE SPREMEMBE

Pri težji poškodbi BP pride najprej do redukcije amplitude nevrograma, ki ga lahko registriramo že peti do šesti dan po poškodbi BP, očitnejše pa je okrog devetega do desetega dne. Sprememba tega elektrofiziološkega parametra je po občutljivosti takoj za registracijo fibrilacij, ki pa se javljajo šele kasneje.

Redukcijo amplitude M vala lahko registriramo že med drugim in četrtem dnevom po poškodbi motoričnih živčnih vlaken, najbolj pa je izražena okrog sedmega dne. Vendar redukcija M vala ni specifična elektro-nevrografska sprememba pri pleksopatiji, vedno moramo pomisliti, da lahko gre za koincidenco prizadetosti distalnih delov nevromišičnega sistema (periferni živci, živčno mišični stiki in mišična vlakna), katerih patologija lahko prav tako privede do redukcije M vala. Spremembo amplitude M vala pri poškodbi BP lahko povzroči prekinitev komunikacije perifernih motoričnih in senzoričnih vlaken z njihovim trofičnim centrom, s senzoričnimi nevroni v spinalnih ganglijah in z motonevronih v sprednjih rogovih hrbtenjače.

Nasprotno od redukcije amplitude nevrograma in M vala pa so senzorične in motorične prevodne hitrosti in njihove distalne latence običajno normalne, saj živčna vlakna, posebej tistih z večjim premerom, ki jih ni zajela degeneracija, prevajajo povsem normalno. Zaradi tega ima ocena senzoričnih in motoričnih prevodnih hitrosti pri poškodbi BP relativno malo diagnostično vrednost. (8)

PLEKSOPATIJE S SEGMENTNO DEMIELINIZACIJO

Lokalizirana segmentna demielinizacija na nivoju BP elektronevrografsko pogojuje konduktivni blok oz. upočasnjeno prevajanje impulza na mestu poškodbe, vendar ne vpliva bistveno na distalno prevajanje. Zaradi tega je amplituda nevrograma in M vala pri teh oblikah poškodbe BP normalna.

Pri blagih poškodbah, v smislu segmentne demielinizacije, fokalno upočasnitev prevajanja impulzov težje dokažemo, saj vsi aksoni večjega premera impulze normalno prevajajo. Pri težji segmentni demielinizaciji na nivoju pleteža pa prihaja do konduktivnega bloka (nevrapraksije) in tedaj impulzi ne morejo prehajati preko mesta poškodbe živčnih vlaken, četudi so distalni segmenti živca ohranjeni. Konduktivni blok na nivoju BP nastane pogosto pri akutnih lezijah BP, pogojenih s trakcijo. Konduktivni blok prevajanja je povezan s klinično slabostjo mišic, v katerih z EMG preiskavo lahko registriramo tudi znake nevrogene okvare s hitrejšim pojavljanjem PME, tako kot pri leziji aksonov plekusa. Med tema dvema patološkima procesoma lahko razlikujemo s pomočjo ocene amplitude M vala. V kolikor sedem dni po poškodbi pleteža registriramo M val normalne amplitude v klinično slabi mišici, gre za konduktivni blok, med tem ko pri poškodbi aksonov registriramo M val nižje amplitude ali ga pri zelo težkih poškodbah niti ne uspemo izvabiti (8).

Okvara BP je pogostejša glede na druge pleksopatije zaradi sledečih dejstev:

1. BP leži zelo povrhnje in ni zaščiten s kostnimi strukturami.
2. Leži blizu vratu in ramenskega sklepa, ki sta dve funkcionalno zelo gibljivi strukturi, podvrženi pogostim poškodbam.
3. Maligni tumorji bližnjih organov (pljuča in dojke) lahko infiltrirajo dele BP.
4. Korenine C 5 do C 8, kakor tudi zgornji in srednji trunkus, so že pri normalni drži roke ob telesu nekoliko zategnjeni.
5. Fleksija glave in vratu privede do zatezanja korenin spinalnih živcev.

Elektromionevrografska preiskava različnih delov BP je prikazana v tabeli (9).

V R K & & S / O O O O O H & C & N O G R & O V			
j khru	KS M	S VNO	YVNO
. muxt pk	s 4k-krzuq k{ y s 4no kvyaaxgi no s 4axgi noaxg ony s 4f vxgvd gā y s 4a lxgvd gā y s 4xut gax&kxky s 4k-zkt yux&gxv& xg ony	t 4g-ongxy&WLOO t 4s { yi { nui { zgt k{ y&NL	t 4gt zkhxi no& rzkxgry&NL t 4s kj qgt { y& . Oti Oaxyz/&NL t 4gij ony& y{ vxkPi ony&NL
yxkj t pk	s 4bk-ux&gxv& xg ony s 4no kvyaaxgi no& .igv 4s kj 4' s 4gt i ut k{ y	t 4gij ony&NL	t 4gt zkhxi no& vuyzkxux&NL t 4s kj qgt { y& . Oti Oaxyz/&NL
yvu j t pk	s 4k-zkt yux&t j á o&t vxuxd y s 4k-zkt yux& vumr o&axk o s 4no kvyaaxgi no& .igv 4gZ' s 4ghj { i zux& vumr o&axk o s 4bk-ux&vumr o& rut nā y s 4a zkuyyk{ y& j uxygry&O s 4ghj { i zux&no s 4bk-ux&gxv& { it gxy	t 4it gxy&NL t 4s kj qgt { y&NL	t 4it gxy&\ 4axyz/& NL t 4gt zkhxi no& s kj ony&NL

Pleksopatije zgornjega trunkusa BP moramo elektrofiziološko razlikovati od lezij radiksa C 5 in C 6, ki formirajo naveden trunkus, kar dosežemo s pregledom mišice serratus anterior (m. thoracicus longus) in m. romboidei (n. dorsalis scapulae), saj vlakna za ta dva živca ne vstopajo v sestav zgornjega trunkusa. Pleksopatija zgornjega trunkusa BP in lezije

lateralnega fascikla BP relativno lahko dokažemo z registracijo fibrilacij v m. deltoideus, v m. brachioradialisu, m. supraspinatusu in m. infraspinatusu (9).

ZAKLJUČEK

Le z dobrim poznavanjem anatomije, patološke fiziologije in kliničnega nevrološkega pregleda lahko uspešno obravnavamo bolnika s poškodbo BP, kar ne pomeni samo spremljanje njegovega kliničnega stanja pač pa tudi utemeljeno, premišljeno in pravočasno načrtovanje preiskav, ki odločilno vplivajo na vrsto, način in trajanje zdravljenja. Osnovno diagnostiko je smiselno dopolniti z elektrofiziološko preiskavo tedaj, ko je okvara težje stopnje in ko je od poškodbe minilo vsaj tri do pet tednov.

LITERATURA:

1. Kahle W., Leonhardt H., Platzer W. Atlas der Anatomie. Band 3. Nervensystem und Sinnesorgane. Deutsche Taschenbuch Verlag. Munchen, 1978: 68-76.
2. Veličko H., Neubauer D. Obporodna poškodba brahialnega pleteža. Ljubljana, 1998:3- 14.
3. Mumenthaler M., Schilack H. Läsionen peripherer Nerven. Diagnostik und Therapie. Georg Thieme Verlag. Stuttgart 1973: 170-212.
4. Boome RS. The hand and upper extremity. In: Boome RS, ed. The Brachial Plexus. Vol 14. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co; 1997:1-18.
5. Sunderland S: Nerves and nerve injuries. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1978:45-76.
6. Grabois M, Garrison SJ, Hart AK, DonLenhmkuhl L. Physical medicine and rehabilitation. The Complete Approach: Bayla College of Medicine, Houston, Texas, 2000: 1581-90.
7. Reede DL: MR imaging of the brachial plexus. Magn Reson Imaging Clin N Am 1997; 5: 897-906.
8. Dumitru D. Elektrodiagnostic medicine. Philadelphia. Hanley & Belfus, 2nd ed., 2002: 777-836.
9. Perić Z. Klinička elektromioneurografija. Medicinski fakultet Niš, 2003:193-211.

FIZIOTERAPIJA PRI PAREZI BRAHIALNEGA PLETEŽA

PREDSTAVITEV PRIMERA

Špela Fornezzi, dipl. fiziot.,

Lidija Savić, dipl. fiziot.,

Tatjana Horvat, dipl. fiziot.

Splošna bolnišnica Maribor

Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

FIZIOTERAPIJA PRI PAREZI BRAHIALNEGA PLETEŽA PREDSTAVITEV PRIMERA

Špela Fornezzi, dipl. fiziot., Lidija Savič, dipl. fiziot.,
Tatjana Horvat, dipl. fiziot.

Splošna bolnišnica Maribor
Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

1. NAMEN

Namen članka je predstaviti primer ambulantne fizioterapevtske obravnave bolnika s parezo brahialnega pleteža.

2. METODE DELA

2.1. FIZIOTERAPEVTSKA OBRAVNAVA

Predstavljena je fizioterapevtska obravnava bolnika po poškodbi glave in zlomu ključnice s posledično popolno plegijo brahialnega pleteža. Bolnik je prvič opravil dvajsetdnevni program medicinske rehabilitacije od 05. 12. 2005 do 09. 01. 2006 na Oddelku za fizikalno in rehabilitacijsko medicino Splošne bolnišnice Maribor. 16. 02. 2006 znova, trikrat tedensko, prične s programom medicinske rehabilitacije, ki se zaključi 22. 03. 2006.

2.1.1. Predstavitev bolnika

Spol: moški;

Starost: 25 let;

Stan: živi z izvenzakonsko partnerico, po poklicu je kuhar in je desničar;

Diagnoza: st. p. commotionem cerebri
st. p. fracturam clavicule sin
plegia plexus brachialis sin;

Spremljajoče bolezni: skolioza.

2.1.2. PODATKI IZ MEDICINSKE DOKUMENTACIJE

Datum poškodbe: 07. 10. 2005. Poškodovan v prometni nesreči kot voznik motornega kolesa.

Od 07. 10. 2005 je bolnik hospitaliziran na oddelku perioperativne intenzivne terapije. 18. 10. 2005 (11 dni kasneje) je premeščen na oddelek za nevrokirurgijo. Bolnik je pri zavesti, vendar še zmeden. Bolnika se postopno aktivira, začne s posedanjem v postelji, pri čemer nosi oprtnik zaradi zloma ključnice.

Ugotovi se periferna poškodba levega brahialnega pleteža. Pri bolniku so ohranjeni le gibi v levem ramenu, ki jih sproža z gibi mišic ramenskega obroča.

Bolnik se dobro počuti, hodi s spremstvom in je vedno bolj orientiran. 21. 10. 2005 je začasno odpuščen v domačo oskrbo do sprejema na travmatološki oddelek 24. 10. 2005, kjer nadaljujejo s kirurškim zdravljenjem dislocirane frakture leve ključnice.

Na travmatološkem oddelku Splošne bolnišnice Maribor so bolniku operativno oskrbeli levo ključnico z devet-lukenjsko rekonstrukcijo ploščo in vijaki. Po odstranitvi redonov prične s fizioterapevtskim programom. 28. 10. 2005 je bolnik odpuščen domov. Ker gre pri bolniku za plegijo levega brahialnega pleteža, se ga naroči na EMG – datum 21. 11. 2005. Leta pokaže obilno denervacijo v mišicah, ki jih oživčuje brahialni pletež levo. Travmatolog oceni, da gre za hudo okvaro brahialnega pleteža, pri tem je zlom ključnice prerastel OSM brez premikov. Bolnika se napoti na Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino Splošne bolnišnice Maribor, kjer se mu predpiše program fizioterapevtske obravnave, vključno s delovna terapija z izdelavo opornice.

2.2. FIZIOTERAPEVTSKA OCENA

Od 16. 02. 2006 do 22. 02. 2006 je bolnik trikrat tedensko ponovno začel opravljati medicinsko rehabilitacijo. Bolnika je na medicinsko rehabilitacijo napotil zdravnik, specialist travmatolog. Na Oddelku za fizikalno in rehabilitacijsko medicino je terapijo predpisal zdravnik, specialist fizioter. V okviru predpisane terapije fizioterapevti sami izbirajo metode in tehnike obravnave in se, če je potrebno, posvetujejo s fiziatrom.

Terapija je bila naslednja:

- individualne vaje 15 krat;
- elektrostimulacija 15 krat;
- delovna terapija 5 krat.

Fizioterapevtska ocena je bila opravljena prvi dan obravnave.

2.2.1. RAZGOVOR Z BOLNIKOM

24-letni bolnik se je poškodoval v prometni nesreči kot voznik motornega kolesa. Na glavi je imel čelado. Dogodka se ne spominja, zabrisan je kratkoročni spomin neposredno pred poškodbo. Po poškodbi je bil na kraju nesreče ocenjen po GKS 6 (Glagow coma scala – je skala za ocenjevanje zavesti in odzivnost bolnika po poškodbi glave; najboljša ocena je 15). Pred poškodbo bolnik ni imel težav, po poklicu je kuhar in je trenutno že v postopku prekvalifikacije.

2.2.2. INSPEKCIJA

- barva kože: rahlo spremenjena v distalnem delu prizadetega zgornjega uda, v visečem položaju brez uporabe ortoze;
- oteklina: edem roke;
- brazgotina: 12 cm na področju ključnice in ni sprijeta s podlago;
- opazna asimetrija telesne drže tako v sedečem kot v stoječem položaju;
- opazna inferiorna subluksacija glavice humerusa, ko zg. okončina ni v opornici.

2.2.3. PALPACIJA

- temperatura: ni opaznih sprememb glede na neprizadeto roko;
- senzibiliteta: položajna senzibiliteta je ohranjena na področju mišice deltoida, bicepsa in tricepsa, vse do komolčnega sklepa. Odsotna pa je na področju radialne in ulnarne strani podlahti in roke.

Občutek za dotik (povrhinja in globoka senzibiliteta) je ohranjen na področju mišice deltoida, bicepsa in tricepsa.

Občutek za mraz je bolnik zaznal le v področju zadnjih snopov mišice deltoida in tricepsa, na področju mišice bicepsa ter sprednjih in srednjih snopov deltoida čuti le dotik, na mišicah podlahti bolnik ne čuti ničesar.

2.2.4. MERITVE OBSEGA UDOV

Obseg udov merimo na tistih mestih kjer opazimo spremembe (otekline, hipertrofije ali atrofije). Za izhodiščne točke nam služijo kostno anatomske točke. Postopek merjenja obsega udov je sestavljen iz naslednjih korakov:

- primerjalna inspekcija udov,
- tipanje izhodiščne kostno anatomske točke,
- določanje oz. označitev razdalje od kostno anatomske točke do mesta, kjer bomo merili obseg,
- primerjalno merjenje, odčitavanje in zapisovanje dobljenih vrednosti (1).

Tabela št. 1: Prikaz prve meritve obsegov zgornjih udov

J KYTG	UHYKM& MUXTPON& J U\	RK\ G
7<4684866<	J gž s	7<4684866<
99&s	t gj rgqkz&86&s &j &gz&kvout j og/	8>&s
96&s	t gj rgqkz&76&s &j &gz&kvout j og/	8; &s
8>&s	vuj rgqkz&<&s &j &gz&kvout j og/	8; &s
>&s	, gvkyzk	>&s

Meritev je bila opravljena s centimetrskim trakom. Izvedena je bila na nadlahti 20 cm od lateralnega epikondila (na deltoidu), 10 cm od lateralnega epikondila, na podlahti 6 cm od lateralnega epikondila in preko zapestja. Iz tabele je razvidno, da je obseg nadlahti 20 in 10 cm od lateralnega epikondila za 5 cm manjši, na podlahti 6 cm od lateralnega epikondila pa za 4 cm manjši v primerjavi z neprizadeto okončino. V obsegu zapestja ni razlik.

2.2.5. MERITVE GIBLJIVOSTI SKLEPA

Tabela št. 2: Prikaz prve meritve pasivne gibljivosti

J KYTG	VG YO. TG & MHRPO. UYZ & GS KTG	RK\ G
7<4684866<	J gž s	7<4684866<
	Xgs kt yqo&yqrkv	
?6 ⁻	Gt zkβkcyqg&?6 ⁻ /	?6 ⁻
; 6 ⁻	Xkzαβkcyqg& 6 ⁻ /	; 6 ⁻
?6 ⁻	Ghj { qi qg&?6 ⁻ /	?6 ⁻
<; ⁻	Tuzgt p&uzgi qg&=6 ⁻ /	<; ⁻
>; ⁻	` { t gt p&uzgi qg&?6 ⁻ /	>6 ⁻
	Xgs kt yqo&ahxu†	
7<; ⁻	Krk gi qg&qu. o&ghj { qi qu&7=6 ⁻ /	7<6 ⁻
7=;; ⁻	Krk gi qg&qu. o> zkβkcyqu&7>6 ⁻ /	7=6 ⁻

Pri izvajanju meritev se uporablja goniometer. Opazna je nekoliko zmanjšana gibljivost, ki pa v primerjavi z neprizadeto roko ne presega 10°.

2.2.6 MANUALNO TESTIRANJE MIŠIČNE ZMOGLJIVOSTI

Tabela št. 3: Prikaz prve meritve mišične zmogljivosti

J KYTG	S QAO K& MUXTPKMG & J G	RK\ G
7<46844866<	J gž s	7<46844866<
	Xgs kt yq&yqrkv	
:	Gt zkbkqyqg&?6 /@ 4: krzuj k{ y& . yvxkj t p&yt uvo/2s 4: uxgi uhxi n&groy	6
:	Xkzau&bkqyqg& 6 /@ 4: krzuj k{ y& ., gj t p&yt uvo/2s 4: gzyys { y& uxyo& s 4: kxky& gnux	6
:	Ghj { qi qg&?6 /@ 4: krzuj k{ y& . yxkj t p&yt uvo/2s 4: vxgyvd gž y	6
:	Nuxo ut z&rt g&gj j { qi qg& 4: ki zuxg3 ry& gnux&qrg aq r&xt o& kr/2s 4: ki zu3 xgroy& gnux&yzxt uqrg aq r&xt o& kr/	6
:	T uz> p&au&zgi qg =6 /@ 4: l xgyvd g3 ž y2s 4: kxky& d ux	6
:	` { t gt p&au&zgi qg&?6 /@ 4: hxi gv{ 3 rgxy/2s 4: kxky& gnux	6

J KYTG	S QAO K&RUVGZO K	RK\ G
7<46844866<	J gž s	7<46844866<
:	Krk gi qg& 4: xgvk, d y& ., muxt p&yt uvo/2s 4: k gnux&gi gv{ rk	8
:	Gjj { qi qg& 4: xgvk, d y& . yxkj t p&yt uvo/	8
:	Gjj { qi qg& & uz> p&au&zgi qg& s 4: nus hu& k{ y& gnux5s d ux	6
:	J kvxkyqg& & gj j { qi qg& 4: xgvk3 , d y&yvuj t p&yt uvo/	7
:	Ghj { qi qg& & { t gt p&au&zgi qg& s 4: kxgz y> z&xax	7

Mišice oz. mišične skupine levega zgornjega uda so ocenjene z oceno 0, saj se mišična kontrakcija ne zazna, ne s tipanjem in ne z opazovanjem. V mišicah oz. mišičnih skupinah leve lopatice, ki izvajajo gib elevacije in addukcije, je mišična moč ocenjena z 2, saj se je distalni segment (zgor-

nji ud) pri izvedbi giba premikal v horizontalni ravnini, s čemer je zmogljivostno zmanjšan vpliv težnosti (2). Ostale mišice oz. mišične skupine, ki izvajajo gib addukcije in notranje rotacije, depresije in addukcije ter abdukcije in zunanje rotacije, pa so pri prvem testiranju dobile oceno 1, saj je pri testiranju prišlo do kontrakcije, vendar pa ne do premika zgornjega uda oz. distalnega segmenta (2).

2.2.7. OCENA BOLEČINE

Bolečina je edinstvena, osebna, večdimenzionalna izkušnja čutnega in čustvenega doživljanja (4). Povezana je z dejansko ali možno poškodbo tkiva ali pa se kot taka vsaj kaže (5).

Nociceptorji so receptorji za zaznavo bolečinskih impulzov. Lahko so mehanični, termični in kemični. Impulzi se širijo po aferentnih poteh v zadnje rogove hrbtenjače, kjer se vrši večji del procesiranja in prevajanja naprej na višje možganske nivoje ter končno na korteks, kjer se bolečine zavemo (6).

Razlikujemo med akutno in kronično, somatsko in visceralno bolečino. Bolečina je zelo koristen in varovalen občutek, brez katerega bi bilo vsakdanje preživetje zelo težko (7).

Pregled in preiskave so nepogrešljive pri presojanju bolečine, ki so pokazatelji bolnikovih težav – poteka bolezni, vendar ne določajo objektivnosti, jakosti in kakovosti bolečine, zato so se razvili različni načini presojanja bolečine z analogno vizualno skalo, numerično skalo, verbalno skalo in risbo. Znanih je veliko število vprašalnikov, med katerimi je najboljši McGillov vprašalnik. Metode za ocenjevanje bolečine morajo biti zanesljive, veljavne in uporabne.

Posameznikov opis običajno zagotavlja natančen, zanesljiv in zadosten dokaz za prisotnost in moč bolečine (8).

Pri bolniku je bila uporabljena numerična ocenjevalna lestvica. Skalna lestvica poteka od 0 – brez bolečine, pa do 10 – nevzdržna bolečina. Bolnik je s to lestvico opredelil intenziteto bolečine. Vprašanje bolniku je bilo, da presodi, na katerem mestu skale je njegova bolečina.

Lestvica je enostavna in razumljiva:

- mesto bolečine: dlan (pogosteje), rama (redkeje);
- intenziteta bolečine: bolnik jo je ocenil s 6,5;
- vrsta bolečine: topa bolečina;
- časovna razporeditev bolečine: javlja se ob vremenskih spremembah, predvsem v dlani; bolečine v rami se javljajo le, če bolnik roke ne nosi v ortozi oz. če roka »visi« ob telesu.

2.3. IZPOSTAVITEV PROBLEMOV IN DOLOČITEV CILJEV

Problemi bolnika, ki potrebuje rehabilitacijo, so kompleksni in posegajo v različne segmente življenja.

Določitev cilja ima motivacijski vidik, napredovanje k cilju daje tako bolniku kot fizioterapevtu potrebno zadovoljstvo in motivacijo.

Prvi dan obravnave je bila opravljena meritev gibljivosti sklepov, obsegov, mišična moč zgornjih udov, ocena bolečine z numerično ocenjevalno lestvico in ocena senzibilitete. Na podlagi teh podatkov se izpostavijo bistveni problemi bolnika:

- atrofija mišic ramenskega obroča in zgornjega uda;
- zmanjšana mišična moč leve lopatice;
- bolečina v levi rami in roki;
- motena senzibiliteta zgornjega uda.

2.3.1. CILJI

Cilji se določijo individualno na podlagi ocene bolnikovega stanja. So različni glede na fazo rehabilitacije, v kateri se bolnik po poškodbi brahialnega plečeža nahaja (9). Predstavljen bolnik sodi v drugo fazo rehabilitacije, kjer so v ospredju naslednji cilji:

- izvaja se mobilizacija sklepov;
- kontrola edema roke;
- kontrola opornic in pripomočkov, ki jih bolnik uporablja pri dnevnih aktivnostih in po potrebi njihova sprotna prilagoditev;
- kontrola drže telesa – simetrija;
- izboljšanje koordinacije.

Pri prehodu v kronično fazo pa je v ospredju:

- trening mišične moči, ki jo omogoča reinervacija;
- optimizacija mobilnost sklepov in obklepni struktur;
- pomoč bolniku ob vrnitvi na delo.

2.4. IZBOR METOD IN TEHNIK

Uporabljene so bile:

metode fizikalne terapije (elektrostimulacija) in metode kinezioterapije (individualne vaje).

2.4.1. METODE FIZIKALNE TERAPIJE (ELEKTROSTIMULACIJA)

Terapevtska električna stimulacija je tisto področje električnih tokov, ki

omogoča obravnavo denervirane mišice za upočasnitev njenega propadanja (10). Imenuje se tudi živčno – mišična električna stimulacija. Pri popolnoma denervirani mišici se draži mišična vlakna neposredno preko kože, za kar so potrebni znatno širši in močnejši dražljaji kot pri mišicah, pri katerih so njihovi aksoni in motorične ploščice ohranjeni; električna vzdražnost mišičnih vlaken je precej manjša kot živčnih (10). Zaradi velike nevarnosti opeklin pri obravnavi denervirane mišice (DM) in zaradi njenega hitrega utrujanja, je potrebno upoštevati nekaj pravil pri stimulaciji DM:

- ES naj vpliva, kolikor je le mogoče, samo na paretično muskulaturo;
- kontrakcija stimulirane mišice mora biti dobro vidna;
- DM se ne sme preutrujati – če postane kontrakcija slabša ali izgine, se stimulacija prekine. Nikoli se ne povečuje jakosti!;
- neprijeten občutek naj bo čim manjši;
- izbere se najmanjša jakost toka, ki še zagotavlja dobro vidno kontrakcijo mišice;
- izbere se najmanjši T (oz. čas trajanja dražljaja v ms), ki še zagotavlja dobro vodno kontrakcijo mišice pri prej omenjeni jakosti (10).

Nevarnosti pri ES denervirane mišice:

Pri stimulaciji DM lahko pride do opeklin. Zato se naj uporablja dovolj velike elektrode, saj se s tem prepreči prevelika gostota toka. Elektrode naj bodo dobro podložene (1 – 1,5 cm penaste gume, ki naj bo dovolj navlažena).

Previdnostni ukrepi:

- naprava naj bo brezhibna;
- uporabljajo naj se samo priložene elektrode;
- prepreči se naj tok električnega toka preko prsnega koša;
- elektrode se ne nameščajo na karotidni sinus, preko vratu in ust, na sluznice, na rane in na druge pojave na koži.

Kontraindikacije:

- organske okvare srca;
- pace maker;
- nosečnost;
- miastenija gravis;
- občutljiva koža;

- subjektivno neugodje;
- majhni otroci;
- bolniki, ki ne sodelujejo (10).

2.4.2. METODE KINEZIOTERAPIJE

Kinezioterapija pomeni zdravljenje z gibanjem. Z vajami se vzdržuje osnovna funkcija sklepa, raztegljivost obsklepnih mehkih tkiv in elastičnost mišic, izboljša se pretok krvi, z vplivom na difuzijo se izboljša prehrana sklepne hrustanca in zmanjša bolečina ter izboljša kinestetični občutek (11).

PASIVNE VAJE: predpisane so, ko bolnik ni sposoben ali pa se mu zaradi vnetja, poškodbe in bolečine odsvetuje aktivno gibanje. Izvaja jih fizioterapevt ali bolnik sam. S pasivnim gibanjem se ugotavlja gibljivost sklepov, elastičnost mišic in drugih tkiv ter sklepno stabilnost. Uporablja se tudi za učenje aktivnih vaj ali kot predpriprava na raztezne vaje.

AKTIVNE IN AKTIVNO – ASISTIRANE VAJE: uporablja se jih takrat, ko je bolnik sposoben z lastno kontrakcijo premakniti telesni segment. Z njimi se vzdržuje kontraktilnost mišic, vpliva se na kosti, pretok krvi, preprečuje se nastanek krvnih strdkov ter vpliva na koordinacijo in spretnost. Pri aktivno asistiranih vajah lahko pomoč in razbremenitev nudi fizioterapevt, suspenzijska zanka, deska ali vzgon vode, da bolnik dokonča gib. Z aktivnimi vajami se krepí oslabeledo mišico v polnem obsegu giba.

VAJE PROTI UPORU: z vajami proti uporú se oslabeledo mišico krepí, povečuje se vzdržljivost in zvišuje splošna kondicija.

RAZTEZNE VAJE: z namenom ohraniti in pridobiti gibljivost so se razvile številne tehnike raztezanja, ki temeljijo na anatomskih, biomehaničnih, nefizioloških, biokemičnih, histoloških in psiholoških zakonitosti gibanja. Pozitivni učinki mišičnega raztezanja so:

- preventiva in zmanjšanje mišičnega vnetja po naporni vadbi,
- zmanjšanje možnosti nastanka poškodb mišic in kit ter mišičnih spazmov,
- lajšanje bolečin, tenzij,
- skrajšanje časa rehabilitacije,
- povečuje sklepno gibljivost ter povečuje dolžino volumna in kvalitete mišičnega tkiva,

- vzdrževanje telesa v dobri fizični kondiciji, ki se kaže v boljši vsesplošni telesni koordinaciji (12).

PROPRIOCEPTIVNA NEVROMUSKULARNA FACILITACIJA (PNF): je koncept, ki je zasnovan na facilitiranju motoričnega odgovora preko stimulacije sklepnih in mišičnih proprioceptorjev ter izvajanju funkcionalnih mišičnih vzorcev (13).

Pri bolniku so bile uporabljene naslednje tehnike:

- ritmičen začetek (za izboljšanje koordinacije in občutka gibanja, za učenje gibanja in sproščanja);
- kombinacija izotoničnega dela (za aktivno kontrolo gibanja, izboljšanje koordinacije, obsega giba in moči, funkcionalni trening in ekscentrična kontrola gibanja);
- dinamičen obrat (izboljšanje aktivnega obsega giba, moči, koordinacije, vzdržljivosti, za zmanjšanje oz. preventiva utrujenosti);
- stabilizirajoči obrat (za izboljšanje stabilnosti in ravnotežja, izboljšanje mišične moči, koordinacije med agonisti in antagonist);
- ritmična stabilizacija (izboljšanje statične moči, stabilnosti, koordinacije in vzdržljivosti ter sprostitvev – po maksimalni napetosti maksimalna sprostitvev.)

Gibi so bili izvajani v vzorcih za lopatico:

- anterodepresija / posteroelevacija ter
- anteroelevacija / posterodepresija

Bolnik leži v stabilnem bočnem položaju, s pokrčenimi kolki in kolena. Hrbtenica je v ravni liniji, prav tako vrat in glava. Le-ta je podložena – lahko z bolnikovo nepoškodovano roko. Lopatica je v srednjem položaju in prav tako glenohumeralni sklep.

Pri prvem vzorcu je bilo uvodno navodilo: povlecite ramo dol proti popku, nato dvignite ramo gor, kot bi želeli skomigniti.

Pri drugem vzorcu pa je bilo navodilo: dvignite ramo proti nosu, nato potisnite ramo dol. Upor pri bolniku se je vršil z lumbrikalnim prijemom (13).

3. RAZPRAVA IN ZAKLJUČEK

Bolniki z okvarami perifernih živcev predstavljajo pogosto velik izziv za rehabilitacijsko medicino. Predstavljajo lahko težaven in včasih tudi nerešljiv problem, ko se želi povrnitev primerne senzibilitete in motorike ter vzpostavitve funkcionalnih gibov prizadetih udov. Pri tem igrajo pomembno vlogo vzrok, lokalizacija in obseg poškodbe oziroma stopnja okvare. Periferne živčne poškodbe se glede prognoze močno razlikujejo med seboj. Čimbolj je okvara perifernih živčnih struktur proksimalno, dalj časa traja okrevanje in manjša je možnost povrnitve funkcije, predvsem najbolj distalnih mišičnih skupin (10).

Brahialni pletež oskrbuje zgornji ud in mišice ramenskega obroča tako z motorično kot s senzorično inervacijo. Poškodba brahialnega pleteža ogroža nevrološko integriteto ter funkcijo ramena in pripadajočega zgornjega uda. Ocenjevanje disfunkcije ramena tako vključuje ugotavljanje integritete in funkcionalnega statusa brahialnega pleteža. Za primerno in učinkovito klinično obravnavo pa je potrebno poznati mehanizem poškodbe, patofiziološke spremembe živčnih vlaken in živčnih korenin ter možnosti za okrevanje (9).

Bolnika in tudi terapevta predvsem zanima, koliko časa se posamezne poškodbe živcev popravljajo in kakšno stopnjo okrevanja je pričakovati v konkretnih primerih. Na splošno velja pravilo, da je v optimalnih pogojih hitrost rasti proksimalnega krna aksona proti distalnemu okoli 1 do 2 mm na dan; pri proksimalni lokalizaciji poškodbe in pri mlajših je hitrost rasti nekoliko večja. Tako se lahko približno izračuna obdobje, po katerem se lahko pričakuje v mišici prve začetke reinervacije. Prognoza je zelo dobra, če je pričakovati reinervacijo v obdobju do okoli šest mesecev po poškodbi, nekoliko slabša do konca prvega leta, v drugem letu pa je povrnitev že dosti slabša. Po treh letih ni pričakovati bistvenih izboljšanj. Nekoliko daljše je obdobje možnosti izboljšanja okrevanja pri senzibiliteti (2, 8, 10).

Pri obravnavi bolnikov z ohromitvami zaradi perifernih živčnih poškodb je treba upoštevati stanja denervirane mišične mase kot tudi motnje senzibilitete. Kateri ukrepi rehabilitacijske medicine so na mestu v obdobju denervacije? V ospredju je preprečitev trajnih okvar efektivnih organov na lokomotornem aparatu, predvsem mišic, kit in sklepov ter ustrezna povrnitev funkcije (10).

Bolnik, ki je bil v obravnavi, je z medicinsko rehabilitacijo začel približno dva meseca po poškodbi. Pred začetkom izvajanja terapije je bila narejena fizioterapevtska ocena stanja bolnika. Ugotovljeno je bilo, da bolnik nima hotene mišične kontrakcije levega zgornjega uda, ima prisotno atrofijo mišic levega zgornjega uda, nekoliko zmanjšano gibljivost levega ramenskega sklepa, oslajbljeno moč v mišicah lopatice, moteno senzibiliteto levega zgornjega uda in slabo držo. Na podlagi ugotovitev so bili zastavljeni cilji in način nadaljnje terapije. Izvajale so se vaje za sklepno gibljivost in mišično moč, vaje za povečanje mobilnosti obsklepnih struktur, terapija trigger točk na mišicah lopatice ter elektrostimulacija. Po Štefančiču se električni stimulaciji denervirane miškulature danes ne pripisuje posebnega pomena. Nove možnosti se odpirajo z uvajanjem terapije s pulzirajočim elektromagnetnim poljem (PEMF) (10).

Ko pride do reinervacije in se vrača hotena kontrola mišic, so aktivne vaje znatno koristnejše kot električna stimulacija. V pošteu pride trening hotene mišične kontrakcije s pomočjo avdiovizualne biofeedback metode (9, 10).

Ker gre pri bolnikih s perifernimi živčnimi okvarami pogosto tudi za prizadetost senzibilitete različne stopnje, so anestetični predeli bolj izpostavljeni različnim poškodbam kot pri zdravih. Zato je treba bolnika na to opozarjati in eventualno zaščititi prizadete dele z ustreznimi pripomočki in oblačili (9, 10).

V kronični fazi oziroma ko je vrsta periferne živčne okvare takšne narave, da povrnitev funkcije ni možna in ostanejo trajne flakcidne pareze ali paralize, je potrebno bolnika opremiti z ustreznimi pripomočki, odvisno od lokalizacije, obsega, ohromitve, itd. V določenih izbranih primerih se pri nekaterih bolnikih, pri katerih ni več pričakovati nadaljnje regeneracije, doseže boljša motorična funkcija s presaditvijo kit drugih mišic z ohranjeno inervacijo, zato je koristno vzdrževati ustrezno razgibanost sklepov (9, 10).

Bolniki s težjimi oblikami perifernih živčnih poškodb se obravnavajo timsko, v smislu celovite rehabilitacije. V tim se naj poleg zdravnika – fiziatra, fizioterapevta in delovnega terapevta, vključi še psiholog. Psihološka obravnava je sestavni del celostne rehabilitacije oseb s telesno prizadetostjo. Psiholog ima več pomembnih vlog v rehabilitacijskem timu: delal naj bi kot nevropsihološki ocenjevalec, psihoterapevt bolniku in družini, svetovalac pri poklicni rehabilitaciji in pri usmerjanju v izobraževanje (9, 10).

Ta predstavitev primera kaže na vzročni pristop k zdravljenju bolnika. V ospredju je prioriteta znakov in simptomov glede na funkcijo. Pomembno je postaviti primerne cilje znotraj omejitve reinervacije in obravnava tiste vzorce, ki napovedujejo okvaro in funkcionalno izgubo ter določiti prognozo.

Bolnik v predstavljenem primeru je še vedno v procesu rehabilitacije. Zato se lahko zaključi, da so doseženi le nekateri od zastavljenih ciljev, in sicer dobra mobilnost obsklepnih struktur, ohranjena gibljivost ramenskega sklepa in dobra drža.

Ta primer kaže na pomembnost postavitve zgodnje diagnoze in s tem vzpostavitev optimalnih pogojev rehabilitacije. Dokončna prognoza pa se lahko postavi po preteku večmesečnega obdobja in je odvisna od vsakega posameznika. Vsak program mora biti zato individualiziran in bolnik mora biti ves čas pod zdravniško kontrolo. Potrebna je sprotna reevalvacija znakov in simptomov, saj se terapija prekine oziroma zaključi, ko testiranja ne pokažejo več napredka v bolnikovih motoričnih sposobnostih (9). Kljub prekinitvi terapije se priporoča periodično spremljanje bolnika, tako s strani zdravnikov (EMG) kot tudi fizioterapevtov.

LITERATURA

1. Hlebš S, Jakovljevič M. Meritve gibljivosti sklepov, obsegov in dolžin udov. Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Visoka šola za zdravstvo. Oddelek za fizioterapijo, 1997:75 – 6.
2. Hlebš S, Jakovljevič M. Manualno testiranje mišic. Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Visoka šola za zdravstvo. Oddelek za fizioterapijo, 1998:39 – 51, 91 – 100.
3. Hlebš S. Dokumentiranje fizioterapevtske obravnave. Fizioterapija 2001;12 (1,2):12 – 17.
4. Godec M. Merjenje bolečine. V: Škvarc NK, Salihovič M. Prikazovanje bolečine. Strokovno srečanje. Zbornik predavanj. Moravske toplice: Slovensko združenje za zdravljenje bolečine in Splošna bolnišnica Murska Sobota, 2000: 119 – 23.
5. Novak P, Meh D. Ocenjevanje bolečine. V: Burger H, Goljar N. Ocenjevanje izida v medicinski rehabilitaciji. Zbornik predavanj. 14. dnevi rehabilitacijske medicine. Ljubljana: Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo, 2003: 75 – 117.
6. Cesar Komar A. Anatomija, mehanizmi prevajanja in moduliranja bolečinskih impulzov na nivoju medule spinalis. 1. seminar o bolečini – zbornik predavanj. Zdravilišče Atomske toplice, 1997. Podčetrtek: Slovensko združenje za zdravljenje bolečine, 1997: 37 – 40.
7. Ilias WK. Vrste bolečine. V: Anon. Podiplomsko izobraževanje iz anesteziologije peti tečaj. Portorož: Slovensko zdravniško društvo. Sekcija za anesteziologijo in intenzivno medicino, 1997: 218 – 36.
8. Granger CV. Health accounting – functional assesment of long – term patient. V: Kottke FJ, Lehman JF, et al. Krusen´s handbook of physical medicine and rehabilitation. 4th ed. Philadelphia: Saunders, 1990: 270 – 83.
9. Greefield BH, Syen DB. Evaluation and Treatment of Brachial Plexus Lesions. In: Donatelli RA. Physical Therapy of the Shoulder. 4th ed. Churchill Livingstone, 2004: 239 – 61.
10. Štefančič M. Elektroterapija. V: Osnove fizikalne medicine in rehabilitacije gibalnega sistema. Ljubljana: Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo, 2003: 163 – 79.
11. Kisner K, Colby LA. Therapeutic exercise: foundations and techniques. Philadelphia: FA Davis, 1990: 1 – 17.
12. Gaber G. Športna fizioterapija. Fizioterapija 1995; 3 (1,2): 7 – 11.
13. Adler SS, Beckers D, Buck M. PNF in practice. 2nd, revised ed. Heidelberg: Springer – Verlag Berlin Heidelberg New York, 2000: 67 – 74.

DELOVNOTERAPEVTSKA OBRAVNAVA PRI POŠKODBI BRAHIALNEGA PLETEŽA

Maša Frangež, dipl. del. ter.,
Zvezdana Sužnik, dipl. del. ter.,
Milena Špes, dipl. del. ter.,
Aleksandra Orož Koprivnik, dipl. del. ter.

Splošna bolnišnica Maribor
Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

DELOVNOTERAPEVTSKA OBRAVNAVA PRI POŠKODBI BRAHIALNEGA PLETEŽA

Maša Frangež, dipl. del. ter., Zvezdana Sužnik, dipl. del. ter.,
Milena Špes, dipl. del. ter., Aleksandra Orož Koprivnik, dipl. del.
ter.

Splošna bolnišnica Maribor
Oddelek za fizikalno in rehabilitacijsko medicino

1. UVOD

Poškodba brahialnega pleteža je najpogostejša pri motorističnih prometnih nesrečah, kar v 70 %. Preostali del poškodb je predvsem posledica avtomobilskih prometnih nesreč, strelnih ran, raztrganin in vreznin.

Delovnoterapevtska obravnava je na posameznika usmerjen proces, katerega bistvo je uporaba smiselnih aktivnosti z namenom, da se mu omogoči funkcioniranje in vključevanje v okolje in mu s tem zagotovi dobrobit in kvaliteto življenja.

Ena od definicij delovne terapije pravi: «Delovna terapija omogoča ljudem izvajanje vsakodnevnih življenjskih aktivnosti, kljub okvaram, omejitvam v izvajanju aktivnosti ali zmanjšani zmožnosti za sodelovanje.» (1)

Delovnoterapevtska obravnava temelji na osnovah usklajenega dela med bolnikom in terapevtom. Terapevt izdela program s pomočjo bolnikovega sodelovanja. Zelo pomembno je, da terapevt in bolnik vzpostavita trdno vez, da skupaj premagata težave in dosežeta izbrane cilje. (1)

Pri oblikovanju delovnoterapevtskega programa obravnave je potrebno upoštevati naslednje principe:

- bolnik je aktiven član v procesu delovne terapije,
- pogled na človeka je holističen in omogoča vključevanje namenskih aktivnosti v vse vidike življenja,
- program obravnave naj bo zastavljen tako, da je možno zaznati spremembe,

- obravnava naj bo usmerjena na konkretno življenjsko obdobje za posameznega bolnika in naj upošteva vse spremembe okolja. (2)

2. OBRAVNAVA PRI POŠKODBI BRAHIALNEGA PLETEŽA

Pri poškodbi brahialnega pleteža se delovni terapevt vključuje že v akutno fazo rehabilitacije. Na podlagi medicinske dokumentacije, delovnoterapevtskega intervjuja in ocenjevanja se odloča za model obravnave, o pristopih, tehnikah in aktivnostih, ki jih bo uporabil. (2)

Ponavadi je delovnoterapevtska obravnava razporejena na daljše časovno obdobje in je odvisna od različnih dejavnikov:

- kateri živec je okvarjen,
- na katerem mestu je okvara,
- kakšen je vzrok okvare,
- kako močno je poškodovan živec,
- kakšna je prognoza zdravljenja,
- upoštevati je potrebno tudi želje bolnika. (3)

2.1. ZBIRANJE IN ANALIZA PODATKOV

Namen zbiranja informacij je ugotavljanje bolnikovih potreb in problemov.

Začetna obravnava zajema biomehanski način ocenjevanja z:

1. vizualno oceno:
 - položaj roke,
 - cirkulacija,
 - upad mišične mase,
 - stanje kože,
 - dominantnost,
 - zmanjšan obseg gibov,
 - bolečina. (1)

2. z dotikom – palpacijo se oceni:

- temperatura kože,
- preobčutljivost,
- stanje brazgotine,
- ocenjevanje potenja,
- sklepna ali mehkoaktivna napetost. (1)

3. ocenjevanjem senzibilitete:

- prepoznavna rahlega dotika,
- prepoznavna dveh točk,
- prepoznavna globokega pritiska,
- prepoznavanje vibracije,
- prepoznavanje različnih temperatur,
- test kvantifikacije (brez vidne kontrole),
- test stereognozije (brez vidne kontrole),
- test propriocepcije (brez vidne kontrole). (1)

4. specifičnimi instrumenti ocenjevanja:

- ocena bolečine,
- prisotnost otekline,
- mišični tonus,
- manualno testiranje mišične moči. (1)

5. funkcionalno ocenjevanje:

- S funkcionalnim ocenjevanjem se ocenjuje (opazuje), kako okvara vpliva na izvedbo aktivnosti na različnih področjih človekovega delovanja. Ocenjuje se funkcija roke preko opazovanja izvajanja aktivnosti.

Področja človekovega delovanja so razdeljena v tri skupine (4):

A. področje skrbi za samega sebe:

- osebne aktivnosti (osebna nega, hranjenje, oblačenje, slačenje),
- funkcionalna mobilnost (transfer, hoja po različnih terenih),
- funkcioniranje v družbenem okolju (rokovanje z denarjem, uporaba javnega prometa, telefona).

B. področje produktivnosti ali dela / igre:

- zaposlitev,
- aktivnosti ožjega in širšega bivalnega okolja,
- izobraževanje.

C. področje prostega časa:

- interesne aktivnosti v ožjem in širšem okolju,
- socializacija.

Za pojmovanje težav na področju vsakodnevnega delovanja se lahko uporablja polstrukturirani intervju, kot je npr. Kanadski test ocenjevanja problemov na področju okupacije (Canadian Occupation Performance Measure) (2), ki je v Sloveniji že v širši uporabi.

2.2. IZDELAVA TERAPEVTSKEGA PROGRAMA

Plan obravnave se izdelava glede na oceno stanja, zato je pomembno oblikovanje obravnave po prioriteti. Potrebno je postaviti kratkoročne in dolgoročne cilje.

Kratkoročni cilji pri poškodbi brahialnega pleteža so:

- preventiva deformacij (preprečevanje kontraktur in elongacije mišic),
- zmanjševanje edema,
- ohranjanje mišičnih in sklepnih struktur,
- preprečevanje asimetrije trupa.

Dolgoročni cilji so namenjeni čimvečji samostojnosti na vseh področjih človekovega delovanja.

Cilji se dosežejo preko aktivnosti, ki vključujejo:

- izdelavo ustrezne opornice,
- izvajanje namenskih aktivnosti za večji obseg giba,
- izvajanje namenskih aktivnosti za pridobitev mišične moči,
- izvajanje namenskih aktivnosti za izboljšanje senzibilitete,
- trening enoročnega izvajanja različnih namenskih aktivnosti,
- trening kompenzatornih tehnik izvajanja aktivnosti,
- izdelavo ustreznih pripomočkov za izvajanje aktivnosti,
- prilagoditev okolja z namenom samostojnejšega življenja,

- vključevanje v poklicno rehabilitacijo,
- socializacijo.

2.3. IZVAJANJE TERAPEVTSKEGA PROGRAMA

2.3.1. IZDELAVA USTREZNE OPORNICE

Obravnavata se prične z izdelavo ustrezne, individualno izdelane opornice. Namestitev opornice je odvisna od prizadetosti in funkcionalnega izpada. Namestitev opornic je del zdravljenja.

Opornica se namešča za:

- zaščitni položaj sklepov in miškulature,
- preprečevanje nastanka kontraktur,
- pomoč pri izvajanju aktivnosti oziroma za pridobivanje optimalne funkcije roke. (5)

Glede na potrebo se izdelajo statične ali dinamične opornice.

Statična opornica je namenjena za stabilizacijo proksimalnih sklepov, mišicam nudi oporo, zaščito in mirovanje. Dinamična opornica spodbuja mišično ravnovesje, določeni skupini mišic nudi podporo, da lahko druga skupina mišic aktivno deluje. (5)

Opornice morajo biti funkcionalne, primerne velikosti, enostavne za nameščanje in vzdrževanje.

Opornica mora omogočiti bolniku vsakodnevne aktivnosti oziroma opornica mora bolniku nuditi normalno socialno življenje. (5)

Posamezna oblika lezije ima svojo prognozo, različen potek zdravljenja in tudi različno izdelane opornice. Bolnik s poškodbo plečeja potrebuje dolgotrajno imobilizacijo, da je plečež zaščiten daljše obdobje.

Bolnik s periferno poškodbo ponavadi ne potrebuje imobilizacije za dolgo časovno obdobje. Obravnavata brahialnega plečeja z namestitvijo opornice je odvisna od mesta nastanka poškodbe. (5)

Pri poškodbi korenin in zgornjega debla C5 – C6 nastane paraliza proksimalnih mišic in glenohumeralnega sklepa. C5 – C6 oživčujeta deltoidno mišico (aksilarni živec), mišico biceps in brahialno mišico (muskulotani živec) ter mišici supraspinatus in infraspinatus (supraskapularni

živec). Pojavi se nestabilnost glenohumeralnega sklepa in pomanjkljiva fleksija v komolcu.

Funkcija v podlahti in zapestju je ohranjena. Potrebno je namestiti ustrezno opornico, ki stabilizira glenohumeralni sklep in hkrati omogoča fleksijo v komolcu, ki se nastavi ročno. (3)

Distalno parezo pozročča poškodba C8 in T1. Zaradi paraliziranih interosalnih in lumbrikalnih mišic dlani in fleksorjev 4. in 5. prsta nastane krempljasta roka, ki ni sposobna stisniti pesti. Če gre za prekinitev simpatičnega nitja v T1, nastanejo težave pri potenju (dlan se ne poti) in senzibiliteta je motena. (3)

Popolna paraliza brahialnega pleteža (C5, C6, C7, C8, T1) nastane pri izredno težki poškodbi, pri kateri se iz hrbtenjače iztrgajo številni koreni. Roka je popolnoma paralizirana in ohlapna. V tem primeru je potrebno izdelati opornico, ki imobilizira roko v celoti, imobilizira ramo, komolec in zapestje. Imobilizacija je lahko v nevtralnem (rama v addukciji, nevtralen položaj podlahti in zapestja) položaju s pomočjo mitelev, travkov, zanke, specialne mitelev. (3)



*Slika 1:
brez opornice*



*Slika 2:
z industrijsko opornico*



*Slika 3:
z individualno izdelano
opornico v SBM*

2.3.2. IZVAJANJE NAMENSKIH AKTIVNOSTI

Za uresničitev zastavljenih kratkoročnih in dolgoročnih ciljev je potrebno izvajanje namenskih aktivnosti za:

- VEČANJE OBSEGA GIBLJIVOSTI: trening različnih prijemov – od grobih do finih prijemov, trening spuščanja predmetov in trening manipulacije.
- ZA PRIDOBIVANJE MIŠIČNE MOČI: trening stiska, gnetenja, ožemanja, potiskanja.
- ZA IZBOLJŠANJE SENZIBILITETE: uporaba materialov za vzpodbujanje senzorike – od mehkih to trdih, od finih do grobih, od toplih do hladnih.

Reinervacija senzibilitete je počasnejša kot reinervacija motoričnih funkcij. V času reinervacije lahko nastane velik problem v termoregulaciji. Bolniki pogosto navajajo hladen občutek v rokah. V ta namen je potrebna uporaba ustreznih zaščitnih rokavic.



Slika 4, 5, 6: namenske aktivnosti za izboljšanje senzibilitete

2.3.3. SKRB ZA SAMEGA SEBE:

- ohranjanje simetrične drže,
- trening enoročnih aktivnosti (osebno urejanje),



Slika 7: oblačenje



Slika 8: umivanje rok



Slika 9: učenje enoročnega zavezovanja vezalk

- prenos dominantne roke,
- trening grafomotorike,



Slika 10: vzdrževanje simetrije trupa in trening grafomotorike

- trening gospodinjskih aktivnosti (priprava obroka).



Slika 11, 12: priprava obroka

Bolnik se vključuje v vsakodnevne aktivnosti v ožjem in širšem okolju z enoročnim izvajanjem aktivnosti. Potrebne so različne kompenzatorne tehnike izvajanja, uporaba različnih pripomočkov in prilagoditve v okolju.

2.3.4. PODROČJE PRODUKTIVNOSTI IN DELA

Zaradi dolgotrajne okvare se lahko napoti posameznika na poklicno rehabilitacijo, da se poda ocena njegovega zdravstvenega stanja za opravljanje svojega poklica.

Poklicna rehabilitacija je proces, v katerem se posameznik usposobi za drug poklic ali delo, da je nato lahko premeščen na drugo delovno mesto ali se spet zaposli oziroma vključi v delovno okolje.

Pomeni lahko tudi usposobitev za opravljanje istega poklica ali dela, ob tem pa se poskrbi za ustrezno prilagoditev delovnega mesta z ustreznimi in potrebnimi tehničnimi pripomočki.

Drugo delovno mesto mora ustrezati zdravstvenemu stanju oziroma naravi spremembe v zdravstvenem stanju, ki ne sme poslabšati invalidnosti. Izbira drugega delovnega mesta je odvisna od ocene preostale delovne zmožnosti, splošne in strokovne izobrazbe, delovnih izkušenj, osebnih lastnosti, pripravljenosti za določeno delo, delovnih razmer pri delodajalcu in ustreznosti delovnega okolja. (7)

2.3.5. PODROČJE PROSTEGA ČASA

Področje prostega časa je namenjeno interesnim aktivnostim v ožjem in širšem okolju. Delovni terapevt pomaga bolniku pri vključevanju in izvajanju prostočasnih aktivnosti s pomočjo učenja kompenzatornih tehnik in različnih prilagoditev.

3. ZAKLJUČEK

Rehabilitacija poškodbe brahialnega pleteža je dolgotrajen proces, v katerega so vključeni številni strokovnjaki iz različnih področij. Upoštevati je potrebno, da se bolnika obravnava celostno in ne samo njegove poškodbe. V delovnoterapevtski obravnavi je na bolnika usmerjen pristop, katere cilj je doseči maksimalno motorično in senzorično funkcijo ter čimvečjo samostojnost na vseh področjih človekovega delovanja.

LITERATURA

1. Špes M. Delovna terapija pri klientu z okvaro radialnega živca: Diplomsko delo: Univerza v Ljubljani, Visoka šola za zdravstvo, Oddelek za delovno terapijo: Ljubljana 2005
2. Vrhovnik Hribar M., Piškur B. Kanadski test ocenjevanja problemov okupacije – navodila za uporabo. Ljubljana: Društvo in Zbornica delovnih terapevtov Slovenije, 2001
3. Grabis M., Garrison S.J., Hart A.K., Don Lenhmkuhl L. Physical medicine and rehabilitation, The Complite Approach: Baylor College of Medicine, Houston, Texas, 2000: 1581 - 1590
4. Marušič V. Pomen in raba pojmov okupacija – aktivnost v kontekstu terminologije delovne terapije in WHO – ICF. Slovenska revija za delovno terapijo 2003;2(1):18 – 22
5. Van Lede P., van Vedhoven G. Therapeutical Hand Splints, a rational approach. Vol.2: Practical Applications. Leuven: Provan bvba Belgium, 2004: 34 – 53
6. Van Ledep., van Vedhoven G. Therapeutical Hand Splints, a rational approach: Vol.1: Mechanical and biomechanical considerations. Leuven: Provan bvba Belgium, 2000: 166 – 173
7. http://www.revma.net/?show=show_page&page_id=311&subpage_id=1; 9.3.2006