

STRUČNI RAD

Bolnica za reumatske bolesti i rehabilitaciju, Split

REHABILITACIJA PRIJELOMA PALČANE KOSTI HIPOBARIČNOM TERAPIJOM

REHABILITATION BY HYPOBARIC THERAPY FOLLOWING THE FRACTURE OF THE RADII LOCO TYPICO

Tonko Vlak, Sandra Jejar i Mira Bakota

Sažetak

Ocjenjujući učinak hipobarične terapije tijekom rehabilitacije prijeloma palčane kosti na karakterističnom mjestu (fractura radii loco typico) u 30 bolesnika dokazali smo da ona dovodi do značajnog smanjenja boli u mirovanju i pri pokretu ručnog zgloba te do značajnog povećanja funkcijskog kapaciteta ručnog zgloba povrijeđene ruke.

Pri tome je korišten aparat danske proizvodnje Vacusac Mk4, a terapijska procedura je ponavljana 20 puta kontinuirano, po 15 minuta.

U pet bolesnika se manifestiralo neželjeno djelovanje hipobarične terapije povećanom bolnošću na mjestu traume.

Ključne riječi: Hipobarična terapija, rehabilitacija prijeloma palčane kosti (fractura radii loco typico).

Summary

The hypobaric therapy has been applied in rehabilitating 30 patients with the fracture of the radii loco typico. It has been observed that this kind of treatment not only considerably decreases the pain both when the hand is at rest and during the wrist's movement, but also significantly increases the wrist's functional capacity.

The treatment has been performed by the use of Vacusac Mk4 of Danish made, being applied 20 times consecutively, each treatment of 15 minutes duration.

The undesirable effect of hypobaric therapy has been shown in five patients who complained of increased pain in the trauma spot.

Key words: Hipobaric therapy, rehabilitation the fracture of the radii loco typico.

Uvod

Prekid kontinuiteta kosti, kao posljedica direktne ili indirektne sile, naziva se prijelomom kosti. On može biti djelomičan ili potpun (1). Kao popratne

pojave na okolnim mekim tkivima najčešće nastaju nagnječenja mišićja, oštećenje ligamenata i zglobne kapsule te oštećenje živčanih elemenata i krvnih žila (2). Te popratne pojave koje su izravna posljedica traume, u mnogome mogu otežati cijeljenje kosti i rehabilitaciju.

Cijeljenje kosti je polagan proces, ovisan o brojnim čimbenicima, bez obzira da li se radi o prijelomu kosti ili o steotomiji u svrhu liječenja. Najvažniji uvjeti za cijeljenje kosti su anatomska repozicija ulomaka i mirovanje ulomaka, čime se omogućava da postojeći ulomci srastu u fiziološkom položaju (3). Ukoliko postoji i najmanja nestabilnost ulomaka, kost reagira pojačanim stvaranjem kalusa, a ako ona pređe biološke granice, dolazi do resorpcije krajeva koštanih ulomaka. Time se postojeći instabilitet još više povećava, a mogućnost cijeljenja kosti postaje minimalna.

Liječenje prijeloma, osim ozljeđene kosti, mora obuhvatiti i liječenje okolnih struktura i tkiva, što se kasnije vrlo znakovito odražava na procesu rehabilitacije u smislu mobilnosti okolnih zglobova, neuroloških ispada u okolini mjesta prijeloma, oštećenju ligamenata i zglobne čahure...

Kao posljedica traume, prijelomi se mogu locirati na bilo kojem mjestu lokomotornog aparata, a prema statističkim podacima na velikom uzorku, najčešća lokalizacija prijeloma je na palčanoj kosti, na tzv. tipičnom mjestu (4). Prijelom palčane kosti na tipičnom (karakterističnom) mjestu (fractura radii loco typico) je karakteriziran prekidom kontinuiteta palčane kosti oko 4 centimetara proksimalno od ručnog zgloba, a najčešće nastaje padom na dlan, ako je pri tome ručni zglob u dorzalnoj fleksiji, a podlaktica u pronaciji (1,4). Najčešći je oblik prijeloma u odrasloj dobi, češće se sreće kod žena, a prijelomna pukotina je poprečna ili kosa. Pri tome je distalni fragment dislociran dorzalno, što daje tipičnu kliničku sliku prijeloma: izbočenje na dorzalnoj strani, iznad ručnog zgloba, pa palčana kost dobije izgled vilice (Colles). Rjeđe se viđa volarna dislokacija, kada se palčana kost uspoređuje s bajunetom (Smith). Uz tipični deformitet postoji i otok šake s bolnom osjetljivošću u području prijeloma pukotine, a koja se nalazi proksimalnije od radiokarpalnog zgloba.

Funkcijski kapacitet šake i prstiju je bitno reduciran. Komplikacije ovog prijeloma nastaju kod kominutivnih prijeloma uz ozlijedu n. medianusa sa slikom sindroma karpalnog kanala te nastankom mrljaste atrofije kosti.

Liječenje prijeloma palčane kosti na karakterističnom mjestu je konzervativno, u najvećem broju slučajeva. Nakon izvedene repozicije koštanih ulomaka imobilizacija sadrenim ovojem traje 4 do 6 tjedana (1, 2, 4). Jedna od karakteristika ove imobilizacije je da nisu imobilizirana dva susjedna zgloba, kako to inače nalažu principi imobilizacije, već se sadreni ovaj proteže od šake do ispod lakta ozljeđene ruke (5). Već tijekom nošenja sadrenog ovoja, preporuča se maksimalna aktivnost prstiju i slobodnog dijela šake, kako bi se prevenirao nastanak mrljaste atrofije kosti (4). Time započinje rana rehabilitacija, jer rani rhabilitacijski postupci imaju za cilj da neposredno

nakon traume ili tijekom imobilizacije preveniraju komplikacije traume ili tijekom imobilizacije preveniraju komplikacije traume i omogućue uspješnu kasniju rehabilitaciju (6). Aktivnim pokretima prstiju ozljeđene ruke postiže se redukcija edema šake, poboljšava se cirkulacija, kako krvi tako i limfe te se prevenira kontraktura prstiju. U ranoj fazi rehabilitacije poželjno je koristiti i magnetoterapiju.

Neposredno nakon uklanjanja imobilizacije započinje se s rehabilitacijom koristeći različite oblike fizikalne terapije: kriomasaža, ultrazvuk, kineziterapija, hidroterapija, elektroterapija...

Tehnološkim razvojem modernih aparata i novim tehničkim rješenjima, danas nam je na raspolaganju još jedan oblik fizikalne terapije: hipobarična terapija.

Nekada je tradicionalna kineska medicina vakuum postizala ventuzama (ugrijanim porculanskim posudama) koje su se aplicirale na bolna mjesta, a danas se liječenje negativnim tlakom može rabiti posredstvom Vacusac Mk4 aparata danske proizvodnje. Aplikacija hipobarične terapije ovim aparatom moguće je na pojedine dijelove tijela ili na cijelo tijelo odjednom, čime je omogućeno djelovanje negativnog tlaka u kratkom vremenskom periodu na jedinicu površine (7). Cilj našeg istraživanja je bio da se objektivizira povoljan učinak hipobarične terapije u procesu rehabilitacije prijeloma palčane kosti na karakterističnim mjestu te da znanstvenim pristupom dokažemo ili odbacimo postojeću hipotezu o učinkovitosti hipobarične terapije u rehabilitaciji prijeloma.

Bolesnici i metode rada

Istraživanje je provedeno u Bolnici za reumatske bolesti i rehabilitaciju u Splitu, tijekom prvih šest mjeseci 1992. g. Ispitivanu skupinu je činilo 20 žena i 10 muškaraca, prosječne životne dobi 52,4 godine uz raspon životne dobi od 30 do 69 godina s uputnom dijagnozom prijeloma palčane kosti na karakterističnom mjestu (fractura radii loco typico). U našu ustanovu su bili upućeni od traumatologa, neposredno nakon uklanjanja imobilizacije, koju su imali - do 5 tjedana. Kod svih bolesnika je bilo praćeno osam različitih parametara, koji su govorili o funkciji i morfologiji ručnog zgloba, nakon skidanja imobilizacije i tijekom rehabilitacije hipobaričnom terapijom. Nitko od naših ispitanika nije tijekom praćenja koristio ni jednu metodu fizikalne terapije, osim što su bolesnici obavljali svakodnevne aktivnosti koliko im je to postojeće stanje omogućavalo.

Svi praćeni parametri su unošeni u unaprijed pripremljene obrasce, sastavljene tako da su podesni za statistički obradu na računalu, nakon završenog istraživanja. Kod svih ispitanika je bila praćena dinamika svakog pojedinačnog parametra tijekom liječenja, tako da nije bilo kontrolne skupine,

jer su, na neki način, oni sami sebi bili kontrolom. Naime, svi parametri su u obrazac unošeni prije započete rehabilitacije hipobaričnom terapijom, nakon aplikacije 10-te terapijske procedure i nakon aplikacije 20-te terapijske procedure.

Praćeni su ovi parametri:

- bol u mirovanju i pri pokretu ručnog zgloba, podatak koji se dobivao anamnezom uz ponuđene mogućnosti ispitanicima da ga kvalificiraju kao jaki bol, umjereni i blagi bol ili da kažu da bola nema.
- opseg ručnog zgloba, preko oba stiloidna nastavka, mjeren centimetarskom vrpcom, izražavan u centimetrima
- dorzalna i palmarna fleksija šake mjerena je preciznim goniometrom i izražavana u kutnim stupnjevima (8).
- abdukcija i adukcija u ručnom zglobu, mjerena je preciznim goniometrom i izražavana u kutnim stupnjevima.

Kod svih bolesnika aplicirano je 20 procedura hipobarične terapije, a svaka aplikacija je trajala po 15 minuta. Naši ispitanici su bili tretirani tako da im se na golu kožu navlačila prvo higijenska pamučna vreća (svaki bolesnik ima svoju vreću, označenu imenom kod prvog tretmana), iznad nje filcni filter, a preko toga nepropusna plastična vreća, koja se pojasom pričvršćuje na ruku u proksimalnom dijelu, a što osigurava hermetičnost unutar nje. Posebnim ventilima i plastičnim cjevčicama ova vreća se spaja s komandnom jedinicom.

Prema uobičajenoj shemi povećavanja negativnog tlaka unutar vreće, našim ispitanicima je prva dva puta apliciran tlak od -0,05 bara, od trećeg do petog puta -0,010 bara, a od šestog do dvadesetog puta tlak od -0,15 bara. To je maksimalna vrijednost koja se aplicira na ruke, a koja ima i protektivno djelovanje u smislu prevencije nastanka mrljaste atrofije kosti.

Nakon 20 terapijskih procedura, svi obrasci su podvrgnuti statističkoj obradi na računalu uz podršku programskog paketa SPSS, pri čemu su korišteni χ^2 test, Wilcoxonov i Friedmanov test, a prag prihvatanja hipoteze je bio $P=0,01$ (9).

Rezultati istraživanja

Tijekom kontinuirane primjene hipobarične terapije Vacusac Mk4 aparatom, koja je bila aplicirana na ozljeđenu ruku ispitanika 20 puta, a u trajanju pojedinačne aplikacije po 15 minuta, praćeno je osam različitih parametara. Svi parametri su praćeni neposredno prije započete terapije, nakon 10 terapijskih procedura i nakon 20-te terapijske procedure.

1. Bol u mirovanju

Ovaj podatak je dobiven anamnezom, uz četiri ponuđene mogućnosti za odgovor: bola nema, blagi bol, umjereni i jaki bol.

Nakon statističke obrade, neparametrijskim testovima, bol se značajno razlikovala, u smislu smanjenja boli, već nakon 10-te terapijske procedure, a tako je ostalo i nakon završene 20-te terapijske procedure ($P<0,01$).

2. Bol pri pokretu ručnog zgloba

I ovaj podatak je dobiven na isti način kao i prethodni, uz ponuđene istovjetne mogućnosti stupnjevanja boli, prije, tijekom i nakon rehabilitacije Vacusac Mk4 aparatom. I ovdje su korišteni neparametrijski testovi, koji su dokazali značajnost smanjenja boli nakon 10-te i 20-te terapijske procedure ($P<0,01$).

3. Trajanje jutarnje zakočenosti ručnog zgloba

U bolesnika s prijelomom palčane kosti na karakterističnom mjestu došlo je do značajnog skraćenja trajanja jutarnje zakočenosti u ručnom zglobu. Podaci su dobiveni anketiranjem ispitanika, izražavani su u minutama, a značajnost skraćenja trajanja jutarnje zakočenosti dokazala se već nakon 10 terapijskih procedura ($P<0,01$).

4. Opseg ručnog zgloba

Mjeren je centimetarskom vrpcom, preko oba stiloidna nastavka. Na početku liječenja je prosječna vrijednost opsega bila 18,5 cm, nakon 10 procedura 17,9, a nakon 20-te terapijske procedure 17,6 cm (tablica 1.).

Tablica 1. Opseg ručnog zgloba

Table 1. Extent of the wrist

Broj terapijskih procedura	Prosječna vrijednost (cm)	SD (cm)
0	18,5	1,69
10	17,9	1,73
20	17,6	1,73

Već nakon 10-te terapijske procedure došlo je do značajnog smanjenja opsega

ručnog zgloba, a tako je ostalo i nakon 20-te procedure hipobarične terapije ($P < 0,01$) (tablica 2.).

Tablica 2. Razlika opsega ručnog zgloba tijekom tretmana
Table 2. Difference of the wrist extent during the treatment

Skupina	Vrijeme praćenja (dani)	P
Ispitanici	0 : 10	< 0,01
	0 : 20	< 0,01

Legenda: 0 : 10 = vrijednost parametra nakon 10 terapijskih procedura
= the value of the following parameter after 10 treatments

0 : 20 = vrijednost parametra nakon 20 terapijskih procedura
= the value of the following parameter after 20 treatments

5. Dorzalna fleksija šake

Mjerena je preciznim goniometrom. Prosječna vrijednost prije započete hipobarične terapije bila je $26,13^\circ$, nakon 10 terapijskih procedura $35,93^\circ$, a nakon 20-te procedure $34,00^\circ$ (tablica 3.).

Tablica 3. Dorzalna fleksija šake
Table 3. Dorsiflexion of the hand

Broj terapijskih procedura	Prosječna vrijednost ($^\circ$)	SD ($^\circ$)
0	26,13	14,2
10	35,93	12,7
20	43,00	12,3

Već nakon 10-te terapijske procedure došlo je do značajnog povećanja dorzalne fleksije ($P < 0,01$), a tako je ostalo i nakon završenog tretmana (tablica 4)

Tablica 4. Razlika dorzalne fleksije tijekom tretmana
Table 4. Difference of the dorsiflexion during the treatment

Skupina	Vrijeme praćenja (dani)	P
Ispitanici	0 : 10	< 0,01
	0 : 20	< 0,01

6. Palmarna fleksija šake

Prosječna vrijednost nakon prvog mjerenja je bila 32,13°, nakon 10 terapijskih procedura 47,00°, a nakon završenog tretmana 60,61° (tablica 5.).

Tablica 5. Palmarna fleksija šake
Table 5. Palmar flexion of the hand

Broj terapijskih procedura	Prosječna vrijednost (°)	SD (°)
0	32,13	16,3
10	47,00	18,9
20	60,61	13,0

Već nakon 10-tog tretmana došlo je do značajnog povećanja palmarne fleksije, mjerene goniometrom, ($P < 0,01$), a tako je ostalo i nakon 20 terapijskih procedura. (tablica 6.)

Tablica 6. Razlika palmarne fleksije tijekom tretmana
Table 6. Difference of the palmar flexion during the treatment

Skupina	Vrijeme praćenja (dani)	P
Ispitanici	0 ; 10	< 0,01
	0 ; 20	< 0,01

7. Abdukcija ručnog zgloba

Prije započete hipobarične terapije abdukcija je, prosječno, bila 18,33°, nakon 10 terapijskih procedura 27,30°, a nakon završenog tretmana 33,30° (tablica 7.) što je značilo značajno povećanje abdukcije tijekom i nakon završene hipobarične terapije (tablica 8.).

Tablica 7. Abdukcija ručnog zgloba

Table 7. Abduction of the wrist

Broj terapijskih procedura	Prosječna vrijednost (°)	SD (°)
0	18,33	9,3
10	27,30	9,4
20	33,30	7,4

Tablica 8. Razlika abdukcije tijekom tretmana

Table 8. Difference of the abduction durin the treatment

Skupina	Vrijeme promatranja (dani)	P
Ispitanici	0 : 10	< 0,01
	0 : 20	< 0,01

8. Adukcija ručnog zgloba

Prosječna vrijednost adukcije ručnog zgloba prije započete rehabilitacije bila je 14,70°. Nakon 10 terapijskih procedura bila je 21,20°, a nakon završenog tretmana 28,31° (tablica 9.) što je značilo značajno povećanje adukcije ručnog zgloba tijekom i nakon hipobarične terapije (tablica 10.).

Tablica 9. Adukcija ručnog zgloba
Table 9. Adduction of the wrist

Broj terapijskih procedura	Prosječna vrijednost (°)	SD (°)
0	14,70	6,4
10	21,20	8,8
20	28,31	10,1

Tablica 10. Razlika adukcije tijekom tretmana
Table 10. Difference of the adduction during the treatment

Skupina	Vrijeme promatranja (dani)	P
Ispitanici	0 : 10	< 0,01
	0 : 20	< 0,01

Zbog individualnih razlika u toleranciji negativnog tlaka koji se aplicirao na ozljeđenu ruku, kod pet bolesnika je došlo i do neželjenog djelovanja hipobarične terapije, u smislu povećanja bolnosti na mjestu prijeloma. Zbog toga su oni nastavili liječenje koristeći manje vrijednosti negativnog tlaka, ali su bili isključeni iz ispitivane skupine, pa se prikazani rezultati odnose na 19 žena i 6 muškaraca koji su tretirani hipobaričnom terapijom pod istim uvjetima.

Rasprava

Najčešći motiv za provođenje nekog terapijskog pokusa je na znanstvenim načelima zasnovana znatiželja i pokušaj da znanstvenim pristupom problemu potvrdimo hipotezu. Pri izradi ovog rada, uz navedeno, postojali su i neki dodatni motivi. Naime, u dostupnoj nam literaturi nismo pronašli ni jedan rad koji bi evaluirao ovako apliciranu hipobaričnu terapiju u posttraumatskim stanjima, a naša iskustva u protekle dvije godine korištenja Vacusac Mk4 aparata su izuzetno povoljna glede navedenog. Upravo zbog toga, pokušali smo evaluirati učinak ovog oblika fizikalne terapije u rehabilitaciji najčešćeg prijeloma u traumatologiji, vjerujući da će nam uzorak od 30-tak ispitanika biti dovoljan za neki putokaz u daljnjem radu uvažavajući dovoljan broj parametara

za ocjenu funkcijskog kapaciteta ručnog zgloba u bolesnika sa zbrinutim prijelomom palčane kosti na karakterističnom mjestu.

Hipobarična terapija u koži i potkožju dovodi do vazodilatacije, ubrzanja metaboličkih procesa i povećanja temperature (7). Prema podacima iz deklaracije aparata Vacusac Mk4, aplikacijom hipobarične terapije ubrzava se stvaranje kalusa nakon prijeloma kosti, poboljšava se drenaža perifernog vanskog sustava, a mehaničko djelovanje, pri brzim varijacijama negativnog tlaka, povećava ekscitaciju svih stanica, potičući ih na fiziološke funkcije.

Zbog svega toga, bilo je za očekivati i dobre učinke tijekom rehabilitacije prijeloma kosti i ozljeda mekih tkiva, ali i u svezi preveniranja nastanka mrljaste atrofije kosti (Sudeckova bolest) i osteoporoze.

Izneseni rezultati provedenog istraživanja o učinkovitosti hipobarične terapije u rehabilitaciji bolesnika s prijelomom palčane kosti na karakterističnom mjestu potvrdili su naša ranija iskustva. Iako se nekim evaluiranim podacima, dobivenim anketom od bolesnika, može predbacivati neobjektivnost, velika sličnost u odabiru ponuđenih im odgovora za ocjenu boli i trajanja jutarnje zakočenosti ručnog zgloba to isključuje, a i rezultati statističke obrade dobivenih podataka neparametrijskim testovima, to potvrđuju.

Svi ostali parametri su objektivizirani preciznim mjerenjima, bilo centimetarskom vrpcom ili preciznim goniometrom, i kod svih se pokazalo da već nakon 10 terapijskih procedura dolazi do značajnog poboljšanja, a tako je ostajalo i nakon završenog terapijskog pokusa, koji je brojio 20 aplikacija hipobarične terapije. Iako se kod naših ispitanika nije primjenjivao ni jedan drugi oblik fizikalne terapije, povećanje funkcijskog kapaciteta ručnog zgloba ozljeđene ruke se ne može pripisati samo hipobaričnoj terapiji. Naime, obavljanjem svakodnevnih aktivnosti, respektirajući granicu boli, svaki od bolesnika je donekle potpomagao koristan učinak ovog načina rehabilitacije.

Tijekom terapijskog pokusa ispitivana skupina se smanjila za pet bolesnika kod kojih se radilo o neželjenom učinku hipobarične terapije. Naime, želeći izbjeći razne mogućnosti koje nam ne bi omogućile objektivno interpretiranje postignutih rezultata, odlučili smo da vrijednosti i broj aplikacija negativnog tlaka za sve ispitanike bude jednak. Budući da svi bolesnici ne toleriraju jednako iste vrijednosti negativnog tlaka, kod nekih se tijekom povećanja tog negativnog tlaka javio bol na mjestu traume. Oni su isključeni iz naše ispitivane skupine, ali je rehabilitacija nastavljena, samo s nižim vrijednostima. Evaluirajući i tu podskupinu, i kod njih je došlo do značajnog povećanja funkcijskog kapaciteta uz redukciju boli i jutarnje zakočenosti, ali te podatke, iz razumljivih razloga, nismo mogli pridodati prikazanima.

Inače, najčešće nuspojave hipobarične terapije Vacusac Mk4 aparatom su: pogoršanje opće kliničke slike, pojava difuznih hematoma na tretiranom dijelu tijela, povećana bolnost i osjetljivost na traumatiziranom dijelu tijela. Glavne kontraindikacije za primjenu hipobarične terapije su srčana dekompenzacija,

nekontrolirane srčane aritmije, hipertenzija, stenokardija, poremećaji koagulacije krvi, akutna flebotromboza, akutne infekcije, maligne bolesti i trudnoća.

O svemu navedenom treba voditi brigu te pravovremeno upozoriti i bolesnike na neželjena djelovanja, kako ne bi došlo do njihovog ispoljavanja, a time i kompromitiranje rezultata ovog korisnog i učinkovitog oblika fizikalne terapije u rehabilitaciji posttraumatskih stanja.

Zaključak

Rehabilitirajući 25 bolesnika s prijelomom palčane kosti na karakterističnom mjestu (fractura radii loco typico) hipobaričnom terapijom Vacusac Mk4 aparatom, dokazali smo da hipobarična terapija:

- značajno smanjuje bol u mirovanju i pri pokretu ručnog zgloba povrijeđene ruke
- značajno skraćuje trajanje jutarnje zakočenosti ručnog zgloba povrijeđene ruke
- značajno smanjuje opseg ručnog zgloba povrijeđene ruke
- značajno povećava funkcijski kapacitet ručnog zgloba povrijeđene ruke, jer dovodi do povećanja abdukcije, addukcije, palmarne i dorzalne fleksije šake

Zbog svega navedenog, učinak hipobarične terapije tijekom rehabilitacije najčešćeg prijeloma može se ocijeniti vrlo dobrim, ne zaboravljajući pri tome i na moguće neželjeno djelovanje hipobarične terapije.

Uz do sada korištene oblike fizikalne terapije u rehabilitaciji raznih traumatskih stanja (kineziterapija, krioterapija, hidroterapija, ultrazvuk, laser...) dobili smo još jedan koristan oblik fizikalne terapije, koji možemo primjeniti i u ranoj fazi rehabilitacije, s dobrim uspjehom i rezultatima aplikacije.

Literatura

1. Bradić I. Kirurgija - simptomi i klinički pregled. Zagreb: Medicinska naklada, 1978: 205-218
2. Prpić I. Kirurgija. Beograd-Zagreb: Medicinska knjiga, 1989: 638-679
3. Koržinek K. Normalno i poremećeno cijeljenje kosti. U: Ruszovski I, ur. Ortopedija. 3. izd. Zagreb: Jugoslavenska medicinska naklada, 1990: 129-131.
4. Rakić C. Hirurgija ramena i gornjih ekstremiteta. U: Petković S. Bukurov S, ur. Hirurgija. Beograd-Zagreb: Medicinska knjiga, 1982: 929-931.
5. Gjanković H. Zavoji. Zagreb: Medicinska naklada, 1976.
6. Jajić I. Specijalna fizikalna medicina. Zagreb: Školska knjiga, 1991: 98-101.

7. Jović Rozman S, Mladenović D, Rajković N. Primjena vakuum terapije pomoću Vacusac aparata u liječenju perifernih vaskulopatija. U: Zbornik radova. Beograd, 1989, Savez fizioterapeuta i radnih terapeuta Jugoslavije, 1989: 88-91.
8. Majkić M. Kineziometrija za fizioterapeute. 2. izd. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu-Viša medicinska škola, 1983.
9. Ivanković D. i sur. Osnovne statističke analize za medicinare. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1988.