

Centar za fizijatriju, rehabilitaciju i zdravstveni turizam Mlječanica —  
Bosanska Dubica

## BRZINA MOTORNE NERVNE PROVODLJIVOSTI N. ULNARISA NAKON STIMULACIJE ISTVOREMENO MODULIRANOM I GALVANSKOM STRUJOM

### MOTOR CONDUCTION VELOCITY IN THE ULNAR NERVE AFTER SIMULTANEOUS STIMULATION WITH MODULATED AND GALVANIC ELECTRICITY

Anto Blažević i Mihajlo Stefanovski

#### Sažetak

Brzina motorne nervne provodljivosti n. ulnarisa (BNP) je određivana prije i poslije 10 minutne stimulacije istovremeno galvanskom i modularnom strujom sa impulsima trajanja 5 ms i pauzom od 20 ms (tj. frekvencija 40 Hz) i intenzitetom od 2 mA. Za stimulaciju je korištena elektroda od provodne gume veličine 50 x 50 mm, koje su stavljene uzduž n. ulnarisa na srednjoj trećini desne nadlaktice. Ispitivanje je provedeno na zdravim dobrovoljcima oba spola u Centru starih 22-67 godina ( $33 \pm 13$  god.). BNP na n. ulnarisu prije stimulacije iznosila je  $57,37 \pm 5,72$  m/s, a poslije stimulacije  $56,48 \pm 4,8$  m/s.

Prema nalazima se ne vide značajne razlike prije i poslije stimulacije na nivou  $\leq 0,05$ . Prema tome se zaključuje da je kod zdravih osoba periferni motorni živac (n. ulnaris) na primjenjenu električnu stimulaciju sa svojim podražljivim strukturama stabilan, i da se ne odigravaju lokalno metaboličke promjene koje bi mjenjale BNP.

#### Summary

Ulnar motor nerve conduction velocities (NCV) were measured before and after 10 minute stimulation with galvanic and modulated electric stimulus, duration of 5 ms with pause 20 ms (frequency 40 Hz), intensity was 2 mA. For stimulation were used rubber stimulating electrodes 50 x 50 mm, at the medium third of right brachii, along n. ulnaris. Subjects in this study were healthy volunteers from the staff at Center, their ages ranged from 22 to 67 years ( $33 \pm 13$ ). NCV in ulnar nerve was before stimulation  $57,37 \pm 5,72$  m/s, and after the stimulation  $56,48 \pm 4,8$  m/s.

No significant differences were found between two measurements ( $P \leq 0,05$ ). This may indicate that stimulation of nerve in healthy subjects with low frequency electricity does not change the NCV. The results suggest the stability of nerve structure of ulnar nerve on electric stimulation and local metabolic processes on the place of stimulation.

Further studies with demaged nerves, radiculopathy, neuropathy (diabetes mellitus, etc.) under the same conditions, would be helpful.

Napomena: Ovaj referat je napisan za VI. kongres ljekara za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Jugoslavije koji je trebao biti održan od 22. do 26. 10. 1991. god.

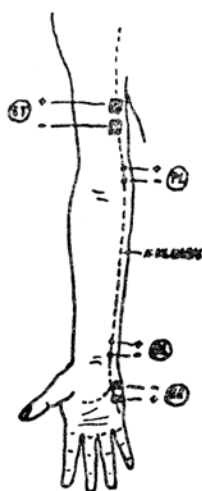
## Uvod

Elektroterapija je često primjenjivana metoda liječenja u fizikalnoj medicini. Posebno je važno liječenje modularnim strujama, koje se koriste u raznim oblicima kao Bernardove (CP, LP, MF, DF) ili kao dinatronske (Polytronic) kao i u drugim nisko — i srednje frekventnim oblicima. Stručna literatura sadrži obilnu bibliografiju o djelovanju niskofrekventnih struja (1, 5, 12). Univerzalni stimulatori novijih generacija za ovakav vid terapije istovremeno mogu da emituju modularane impulse i galvansku struju, što ovakvu elektroterapiju čini efikasnijom. Ovako se uz impulsnu i galvanskom strujom postiže kompleksan efekat, npr. dinamička jontoforeza i sl.

Kako se ponaša mješani motorni živac za vrijeme draženja kombinovanim modularanom i galvanskom strujom niske frekvencije predmet je našeg ispitivanja. Pretpostavili smo da će biti razlike u funkciji provodljivosti motornog živca prije i poslije stimulacije.

## Ispitanici i metoda rada

Ispitivanje djelovanja mješanog oblika modularane i galvanske struje na n. ulnaris kod 10 zdravih osoba — dobrovoljaca, prosječne starosti  $33 \pm 13$  godina, oba spola (7 m, 3 ž) izvršeno je na sobnoj temperaturi  $19-23^{\circ}\text{C}$ . Kako se vidi na slici 1 obrađena je brzina motorne nervne provodljivosti (BNP) na n. ulnarisu prije stimulacije na elektromiografu NEUROSTAR MS 92 B, koristeći kutanu detekcionu elektrodu SE 20 — 16933 na m. abd. dig. V. desne šake (4, 12). Uzemljenje je izvršeno sa pločastom metalnom elektrodom 51076. BNP je određivana na uobičajeni način stimulacijom elektrodom 16893 — sa razmakom polova 25 mm: proksimalno



- DL = distalna latencija
- PL = proksimalna latencija
- ST = elektroda za stimulaciju modul. strujom
- KE = kutana elektroda — detekciona

Slika 1.

(PL — proksimalna latencija) u području sulcus n. ulnaris, sa povijenim laktom oko  $70^{\circ}$  (3) i distalno (DL — distalna latencija), u području proc. styloid. ulnae, prikazano na slici 1.

Pošto se odredila BNP »u miru« tj. prije stimulacije, počelo je draženje n. ulnarisa u srednjoj trećini nadlaktice preko gumenih elektroda veličine 50 x 50 mm, koje su obložene tekstilnom navlakom, prethodno nakvašenom mlakom tekućom vodom sa pravouglim impulsima trajanja 5 ms, sa pauzom od 20 ms, što je 40 Hz. Elektrode sa kojima je vršena 10 minutna stimulacija bile su lagano pričvršćene gumenom trakom, širine 25 mm, uzduž živca, tako da ne stvaraju stazu distalno na ruci (ST — na sl. 1).

Tablica 1. Statistički parametri (t-Student test)

Redni broj	Inicijali	Spol	Godina starosti	Zanimanje	BNP m/s		Latencija m/s			
					Prije	Poslije	Proksimalna		Distalna	
							Prije	Poslije	Prije	Poslije
1	B.A.	m	67	liječnik	53,0	51,9	7,8	7,6	2,4	2,4
2	D.R.	m	25	KV radnik	54,9	53,5	7,6	7,6	2,4	2,6
3	A.D.	m	27	službenik	50,92	47,41	7,6	7,6	2,2	2,0
4	D.N.	m	42	ekonomista	59,09	61,9	6,6	6,6	2,2	2,4
5	K.D.	m	23	med. tehničar	56,89	61,36	7,0	6,6	2,4	2,2
6	G.J.	ž	28	med. sestra	55,2	53,0	7,4	8,2	2,6	3,2
7	V.S.	ž	29	viša med. sestra	56,81	54,34	8,0	8,2	3,6	3,6
8	A.A.	ž	22	viši fizioterapeut	67,64	60,52	5,4	5,6	3,4	1,8
9	G.Lj.	m	35	ing. mašinstva	54,9	59,37	9,8	9,4	4,6	4,6
10	S.D.	m	32	viši fizioterapeut	65,78	59,52	6,8	6,8	3,0	2,6
				$\Sigma$	573,73	564,82	74,0	74,4	28,8	27,4
				?	57,37	56,48	7,4	7,44	2,88	2,74

Tablica 2. Statistički parametri (t-Student test)

EMG NEUROSTAR MS 92 B	BNP m/s		Latencija ms			
	Prije	Poslije	Proksimalna		Distalna	
			Prije	Poslije	Prije	Poslije
N	10	10	10	10	10	10
$\bar{x} \pm s$	52,37 $\pm$ 5,72	56,48 $\pm$ 4,8	7,4 $\pm$ 8,91	7,44 $\pm$ 1,07	2,88 $\pm$ 0,77	2,74 $\pm$ 0,63
V	9,98%	8,49%	12,2%	14,3%	26,7%	30,2%
$\bar{s}_x$	1,8	1,5	0,28	0,34	0,24	0,26
t	-0,706		0,336		0,73	
P	>0,05		>0,05		>0,05	
Značajnost	n.s.		n.s.		n.s.	

Generator impulsa bio je MULTISAN IC (Elektromedicina — Ljubljana), koji uz moduliranu struju istovremeno emituje i galvansku, koju smo koristili za stimulaciju živca. Ukupni intenzitet miješane struje bio je 2 mA.

Sakupljeni i sređeni rezultati su prikazani na tablici 1, a statistički obrađeni po t-Student testu na tablici 2 (11).

## Diskusija

Određivanje BNP kao dijagnostička metoda koristi se već dugo u kliničkoj neurofiziologiji (9), posebno kod djelomičnih ili potpunih lezija perifernih živaca, zatim kod metaboličkih bolesti (diabetes mellitus i dr.) (6) te kod egzogenih intoksikacija kao etilizam i dr. Iz tablice 1 se vidi da je ispitivanje izvršeno na maloj grupi od 10 dobrovoljaca, pretežno zdravstvenih radnika — šest. Prema literaturi, starost ima djelomičnog uticaja na BNP i rezultati kod različitih dobnih skupina često se prema literaturnim podacima razilaze (7, 10). Ovo se navodi stoga, jer je u ovoj grupi — odnosi se na godine starosti — dosta veliki koeficijent varijacije ( $V = 39,6\%$ ). Spol prema nekim autorima također utiče na BNP, kod žena je nešto brža (6), dok oblik elektrode nema bitnog uticaja (2). Temperatura okoline kao i temperatura segmenta na kom se određuje BNP, gdje prema Maynardu i sur. (8), za svaki °C pada, odnosno raste BNP za 2,4 m/s, i ovo bi, prema njima bila sistemska greška. Sve gore navedene momente uzeli smo u obzir pri procjeni rezultata, a nastojali smo da se radi uvijek pod istim uslovima (T °C sobe, doba dana).

Modulirana struja (pravougli električni impulsi) i galvanska struja utječu lokalno na metaboličke procese (kao promjenu jonske ravnoteže, toplinski efekti, izaziva se hiperemija preko vazomotora i dr.). Zna se i to da udio galvanske struje u ovako mješanoj formi ima i svoju analgetsku komponentu direktnim utjecajem na simpatična vlakna, što ovdje nije uzeto u obzir. Zbog svega naprijed navedenog pretpostavljali smo da će ovo kompleksno lokalno djelovanje miješane struje utjecati na BNP.

Međutim, statističkom obradom sakupljenih rezultata po t-Student testu, za zavisne male uzorke, nisu ustanovljene značajne promjene (tabl. 2). Iz tablice se vidi da je BNP prije stimulacije iznosila  $57,37 \pm 5,72$  m/s, a neposredno nakon 10. minute stimulacije navedenom mješanom strujom niske frekvencije BNP je bila  $56,48 \pm 4,8$  m/s. Ti brojčani podaci za BNP statistički se ne razlikuju značajno na nivou  $P \leq 0,05$ , a što je slučaj i sa latencijama, kako proksimalnom tako i distalnom.

## Zaključak

Pri istovremenom draženju n. ulnarisa u srednjoj trećini desne nadlaktice galvanskom i moduliranom strujom (pravougli impulsi trajanja 5 ms sa pauzom od 20 ms, tj. frekvencije 40 Hz), a ukupnog intenziteta 2 mA, kod 10 zdravih osoba, oba spola, nije se mogla ustanoviti značajna razlika na nivou  $P \leq 0,05$ , prije i poslije stimulacije. Prema tome, stimulacijom zdravog perifernog mješanog živca ovako izabranom moduliranom strujom niske frekvencije sa istovremenim udjelom galvanske struje, slabog intenziteta, ne

mijenja se BNP — jedna od osnovnih funkcija perifernog motornog živca — što ukazuje na stabilnost podražljivih struktura n. ulnaris a prema primjenjenoj elektrostimulaciji. Popratne lokalne metaboličke pojave vezane za navedeno draženje, za koje se pretpostavlja da se istovremeno odigravaju na mjestu stimulacije, također ne utječu na BNP živca.

*Zahvaljujemo se učesnicima u ovom ispitivanju na suradnji, na što su dobrovoljno pristali, te tako omogućili da se rezultati prezentiraju u ovom radu. Za suradnju pri EMG registraciji posebno zahvaljujemo med. sestri Jovanki Grujčić.*

## Literatura

1. Blažević A. Novi način elektrostimulacije distalnih neuroloških ispada na rukama. *Fiz. med. i rehab.*, 1990; 7:13—17.
2. Bock WJ, Liesegang J. Vergleichende Messungen der Nervenleitgeschwindigkeit mit Oberflächen — und Nadelektroden. *Zbl. Neurochir*, 1972; 33:45—51.
3. Checkles NS, Rusakow AD, Piero, LD. Ulnar nerve conduction velocity. Effect of elbow position on measurement. *Arch Phys Med Rehabil*, 1971; 52:362—365.
4. Edel H. Beeinflusst die Händigkeit und Beinigheit die Nervenleitgeschwindigkeit der raschen motorischen Fasern. U: D. Müller-Hegeman: *Neurologie-Elektromyographie*. Leipzig, S. Hirzel, 1969; 163.
5. Fodor-Sertl B, Miller K, Hohenfelner B. Niederfrequente Elektrostimulation in der postoperativen Schmerzbehandlung. *Z. Med. Baln. Med. Klim.*, 190; 19: 132—137.
6. Gregersen, G.: Diabetic neuropathy: Influence of age, sex, metabolic control and duration of diabetes on motor conduction velocity. *Neurology (Mineapol)*, 1963; 17:972—976.
7. Kraiss U. *Elektromyographische Untersuchungen zur Wirkung von Corticosteroiden auf das periphere Motoneuron*. Med. Dis., Tübingen, 1969.
8. Maynard FM, Stolov WC. Experimental error in determination of nerve conduction velocity. *Arch Phys Med*, 1972; 53:362—372.
9. Neundörfer B. Die Bestimmung der motorischen und sensiblen Nervenleitgeschwindigkeit (Elektromyographie) beim Menschen. *Hippokrates*, 1972; 43: 215—230.
10. Norris AH, Shock NW, Wagman IH. Age changes in the maximum conduction velocity of motor fibres of human ulnar nerves. *J. Appl. Physiol.*, 1953; 5:589—593.
11. Petz B. *Osnovne statističke metode za nematematičare*. Zagreb, Sveuč. naklada LIBER, 1985.
12. Rau G. Der Einfluss der Elektroden — und Hautimpedanz bei Messungen mit Oberflächenelektroden. *Biomed. Techn.*, 1973; 18:23—27.
13. Trnavsky G. Ueberprüfung von maximaller motorischer Nervenleitgeschwindigkeit und distaler Latenz vor und nach galvanischen Zellenbad. *Wien. med. Wschr.*, 1982; 132:179—181.