

RECUPERAREA FUNCȚIONALITĂȚII PACIENȚILOR CU AVC ISCHEMIC PRIN KINETOTERAPIE ȘI STIMULARE MAGNETICĂ TRANSCRANIANĂ ÎNCEPÂND CU PERIOADA ACUTĂ

Ion Pîrțac – drd.,
IMSP Institutul de Medicină Urgentă
E-mail: ipirtac@gmail.com GSM: +373 8448772

Rezumat

În lucrare sunt prezentate rezultatele tratamentului recuperator inițiat din primele 72 ore de la debutul AVC-ului. Studiul a fost efectuat pe un eșantion de 72 pacienți, ce a fost divizat în două grupe a câte 36 pacienți, iar grupele au fost împărțite în trei subgrupe ce denotă nivelul stării de gravitate. Tratamentul recuperator la grupa experimentală a inclus stimulare magnetică transcraniană, gimnastică respiratorie, posturări, întinderi, mobilizări pasive, ortezare și totodată au fost selectate elemente din facilitarea neuroproprioceptivă și alte abordări realizate de către Bobath, Brunnstrom și Rood. În grupul de pacienți-martor a fost aplicat programul de recuperare clasic începând cu a doua, a patra zi. Rezultatele obținute au demonstrat succesul tentativei noastre de a optimiza conținutul procesului de recuperare destinat pacienților cu AVC ischemic, ceea ce rezultă din nivelul superior al indicilor grupei experimentale comparativ cu grupa-martor la evaluările cu scalele NIHSS, Barthel, PASS, FMA A-D și Rankin.

Cuvinte-cheie: kinetoterapie, accident vascular cerebral, neuroreabilitare precoce, stimulare magnetică transcraniană repetitivă

Summary. The recovery functionality of ischemic stroke patients through physical therapy and transcranial magnetic stimulation since the acute period

This study presents the results of rehabilitation treatment initiated within 72 hours from the stroke debut. The study was effecuated on a group of 72 patients, that was divided into two groups of 36 persons, but groups were divided into three subgroups which shows the state of gravity. Rehab for the experimental group included transcranial magnetic stimulation, respiratory gymnastics, positioning, stretching, passive mobilization, orthotic and therewith were selected elements of proprioceptive neuromuscular facilitation and other approaches made by Bobath, Brunnstrom, and Rood. In the group of witness – pacients was put into practice classic recovery program begining with the second, the fourth day. The obtained results showed the success of our attempt to optimize the contents of recovery for patients with ischemic stroke, which results from higher levels of the indices from experimental group compared with the control group evaluations with scales NIHSS, Barthel, PASS, FMA AD and Rankin.

Key words: physicaltherapy, stroke, early neurorehabilitation, repetitive transcranial magnetic stimulation

Резюме. Восстановления функциональности пациентов после ишемического инсульта используя кинетотерапию и транскраниальную магнитную стимуляцию начиная с острого периода

В работе представлены результаты реабилитационного лечения начато в течение 72 часов после инсульта. Исследование проводилось в группе из 72 пациентов, разделенные на две группы по 36 человек, которые были разделены на три подгруппы, в зависимости от тяжести состояние. В реабилитацию экспериментальной группы были включены транскраниальная магнитная стимуляция, дыхательная гимнастика, позиционирование, растяжения, пассивная мобилизация, ортопедические меры, а также были выбраны элементы проприоцептивного нейромышечного содействия и другие подходы Bobath, Brunnstrom и Rood. В контрольной группе восстановительная программа была классической и начата со второго и четвертого дня. Полученные результаты показали успех нашей попытке оптимизировать содержание процесса восстановления для пациентов с ишемическим инсультом, то что следует из высоких индексов экспериментальной группы по сравнению с контрольной группой по шкалам NIHSS, Barthel, PASS, FMA AD и Rankin.

Ключевые слова: физическая терапия, инсульт, раннего нейрореабилитации, повторяющиеся транскраниальная магнитная стимуляция

Actualitatea temei

Accidentul vascular cerebral (AVC) ramâne principala cauză de dizabilitate pe termen lung [15]. Această dizabilitate este în cele mai multe cazuri legată de recuperarea incompletă a funcției motorii pe partea hemiparetică [20]. Recuperarea după AVC este influențată de o serie de factori intrinseci și extrinseci precum: vârsta, starea medicală și funcțională pre-morbidă, motivare și, accesul la serviciile de re-

abilitare [5, 9]. De multe ori chiar dacă se respectă cele enumerate mai sus recuperarea integrală nu se realizează [17]. Prin recuperarea standard de obicei se obțin îmbunătățiri modeste, mai degrabă spus de cât marcante [11]. Până în prezent această problemă a fost abordată de mai mulți autori care au folosit diverse tehnici terapeutice, exerciții fizice speciale cu sau fără îndeplinirea unor activități funcționale, precum și stimularea magnetică transcraniană repetitivă

(rTMS). Unele studii au fost axate pe inițierea precoce, însă altele au fost inițiate după reorganizarea conexiunilor neuronale și instalarea modificărilor comportamentale patologice [1, 7, 12, 19].

În opinia noastră încercarea de a influența reorganizarea conexiunilor neuronale și formarea modificărilor comportamentale patologice așa în cât impactul deficitului motor după AVC să fie minimalizat reprezintă un important punct forte.

Deasemenea, un factor important în soluționarea problemei reprezintă perfecționarea structurii și conținutului programei de recuperare prin kinetoterapie luându-se în considerare faptul că eficacitatea obținerii unor rezultate scade odată cu trecerea timpului după apariția AVC-ului ischemic [3, 22].

Noi considerăm că recuperarea precoce prin stimulare magnetică transcraniană (TMS) și kinetoterapie reprezintă una din punctele de bază ce condiționează recuperarea activităților funcționale într-un interval de timp cât mai scurt.

Scopul cercetării. Elaborarea unui program etapizat de kinetoterapie în asociere cu stimularea magnetică transcraniană și aprecierea eficacității lui la pacienții cu AVC ischemic acut.

Material și metode. Studiul a fost efectuat în cadrul secției Boli Cerebro-Vasculare a Institutului de Medicină de Urgență pe un eșantion de 72 pacienți, ce a fost divizat în două grupe a câte 36 pacienți: martor și experimental, iar grupele au fost împărțite în trei subgrupe ce denotă nivelul stării de gravitate. Subgrupele au fost create prin intermediul scalei de evaluare NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) (tabelul 1).

Tabelul 1

Repartizarea pacienților pe loturi după scala NIHSS

Divizarea pe subgrupe	Punctajul NIHSS	Nr. de pacienți pe grupe	
		experimental	martor
Subgrupa I	12-18 puncte	14	14
Subgrupa II	6-12 puncte	10	10
Subgrupa III	1-6 puncte	12	12

Pentru selectarea pacienților și omogenizarea grupurilor au fost elaborate criterii stricte de includere și excludere în cercetare. Criterii de includere: 1) Pacienți cu diagnosticul de AVC ischemic, confirmat prin CT sau RMN; 2) Vechimea maladiei să fie de până la 72 ore de la debut; 3) Vârsta cuprinsă între 50 - 70 ani; 4) Examen NIHSS mai mic sau egal cu 18 puncte; 5) Acordul pacientului sau familiei / rudelor la participare în studiu. Criterii de excludere: 1) Participarea într-un alt studiu al neuroplasticității; 2) Prezența implanturilor metalice sau electrice în corp; 3)

Prezența unei intervenții neurochirurgicale în anamneză; 4) Prezența unei traume craniocerebrale severe în anamneză; 5) Prezența obiectelor metalice pe față sau cap care nu pot fi înlăturate în timpul experimentului (e.g. piercing); 6) Utilizarea aparatelor auditive de amplificare; 7) Sarcina și perioada de alăptare; 8) Asocierea AVC-ului cu boli care ar putea împiedica omogenizarea gușelor; 9) Refuzul pacientului sau rudelor de a lua parte în acest studiu.

În grupul-martor pacienții au beneficiat de kinetoterapie începând cu a doua, a patra zi.

În grupul experimental recuperarea a fost inițiată în primele 72 ore de la debut, iar programul a inclus stimulare magnetică transcraniană, gimnastică respiratorie, posturări, întinderi, mobilizări pasive, ortezare și totodată au fost selectate elemente din facilitarea neuroproprioceptivă și alte abordări realizate de către Bobath, Brunnstrom și Rood.

Stimularea magnetică transcraniană a fost inițiată în primele 72 ore și a constituit 5 proceduri, efectuate odată la 48 ore.

Înregistrarea potențialului evocat motor (MEP) a fost efectuată bilateral de la primul mușchi dorsal interoseu (FDI), folosind electrozi cu diametrul de 28 x 20 mm și cu suprafața din AgCl. Electrocul activ era plasat pe pulpa mușchiului, iar electrocul de referință la nivelul articulației metacarpo-falangiene a degetului indicator.

În cadrul studiului am folosit un aparat TMS „MagPro R30 + Option (MagVenture A/S, Danemarca)” ce are un puls de configurație bifazic, cu timpul de amplificare de 280 μs, conectat cu o bobină fluture cu răcire statică tip MCF-B65 ce are un diametru extern de 75 mm. Inițial s-au determinat ariile motorii ale mâinilor la nivelul M1 pe stânga și dreapta, ca fiind punctul în care stimularea a evocat cel mai mare MEP de la mușchiul FDI contralateral. Poziția optimală pentru activarea mușchiului FDI era găsită prin mișcarea bobinei în pași de 0,5 cm în jurul ariei motorii a mâinii de la nivelul cortexului motor pentru fiecare emisferă. Regiunile unde stimulii de intensitate ușor suprapragală produceau permanent cele mai mari MEP-uri cu cele mai adânci unde în mușchiul FDI, corespunzător erau marcați cu un marker.

Emisfera ipsilaterală s-a stimulat cu: 5 Hz, 100 pulsuri în bloc, 20 blocuri, intervalul între blocuri 5 sec. Total-2000 pulsuri. 110% PMR, iar emisfera contralaterală: 1 Hz, 60 pulsuri în bloc, 10 blocuri, intervalul între blocuri 5 sec. Total-600 pulsuri. 90% PMR.

Programul de recuperare prin kinetoterapie în grupul experimental a fost divizat în 5 etape: I Susținerea funcțiilor vitale, II Restabilirea funcției de auto

posturare în decubit, III Ridicarea la marginea patului, IV Ortostatismul, V Mersul (**tabelul 2**).

Cura de tratament în grupa experiment a inclus în total 20 ședințe de kinetoterapie cu durata de 30 minute fiecare. Ședințele au fost efectuate câte două pe zi, în decurs de zece zile și au fost constituite din exerciții de respirație 580 min, exerciții pentru promovarea stabilității și mobilității controlate a MS afectat 710 min, exerciții pentru promovarea stabilității și mobilității controlate a MI afectat 570 min, exerciții pentru promovarea stabilității și mobilității controlate a trunchiului 310 min, exerciții pentru promovarea stabilității și mobilității controlate a hemicorpului afectat în ansamblu 170 min, exerciții pentru dezvoltarea echilibrului trunchiului din șezând 60 min, tehnici de însușire inițială, consolidare și perfecționare a controlului, echilibrului, coordonării și paternelor corecte în acțiunile motrice 400 min și variații de mers 200 min.

Rezultate

Eșantionul stabilit de noi a fost evaluat prin intermediul scalelor internaționale de evaluare clinică. Ele au făcut posibilă constatarea și apoi evidențierea evoluției stării neurologice (NIHSS-apreciază progresul prin punctaj în descreștere de la 45-0 [5]), independenței funcționale (Barthel-apreciază progresul prin punctaj în creștere, de la 0-100 [16]), capacității de control a posturii în spațiu (PASS-apreciază progresul prin punctaj în creștere, de la 0 la 36 [3]), recuperării motrice (FMA A-D-apreciază progresul prin punctaj în creștere, de la 0-66 [8]) și, gradului de dizabilitate

(Rankin - apreciază progresul prin punctaj în descreștere de la 5-1 [17]).

Evaluările pacienților s-au efectuat în a 1-a, a 5-a și a 10-a zi de spitalizare, iar după externare pacienții au fost chemați la evaluare peste 30 zile de la debutul maladiei.

După tratamentul de recuperare s-a constatat o ameliorare la toate funcțiile evaluate în ambele grupe, însă, la grupa experimentală aceste modificări au fost mai pronunțate (**tabelul 3**).

Datele obținute în urma evaluărilor etapizate au fost analizate statistic prin testul Student.

Analiza comparativă a datelor statistice obținute la etapa inițială (ziua a 1-a) a experimentului ne demonstrează omogenitatea veridică a grupelor examinate la toate testările realizate de noi la nivelul pragului $P > 0,05$.

În ziua a 5-a doar rezultatele evaluării cu scala NIHSS la subgrupa II, III și Rankin I, II nu sunt veridice la nivelul pragului $P > 0,05$. Rezultatele evaluărilor cu scala Barthel în subgrupa II sunt veridice la nivelul pragului $P < 0,05$. La evaluările cu scala NIHSS, Barthel, în subgrupa I și PASS, FMA A-D în subgrupa II sunt statistic veridic la nivelul pragului $P < 0,01$, iar rezultatele evaluărilor cu scalele PASS, FMA A-D în subgrupa I și Barthel, PASS, FMA A-D, Rankin în subgrupa III evidențiază veridicitatea statistică la nivelul pragului $< 0,001$.

Datele obținute evidențiază faptul că în primele 5 zile nu au fost înregistrate schimbări esențiale în

Tabelul 2

Programul de recuperare pe etape

Conținuturi educaționale în procesul tratamentului kinetic și scopurile lor	Divizarea pe etape și minute					În total minute
	Etapa I	Etapa II	Etapa III	Etapa IV	Etapa V	
Exerciții de respirație	260	140	60	80	40	580
Exerciții pentru promovarea stabilității și mobilității controlate a MS afectat	170	150	150	120	120	710
Exerciții pentru promovarea stabilității și mobilității controlate a MI afectat	170	150	150	60	40	570
Exerciții pentru promovarea stabilității și mobilității controlate a trunchiului	-	140	120	30	20	310
Exerciții pentru promovarea stabilității și mobilității controlate a hemicorpului afectat în ansamblu	-	20	80	30	40	170
Exerciții pentru dezvoltarea echilibrului trunchiului din șezând	-	-	40	20	0	60
Tehnici de însușire inițială, consolidare și perfecționare a controlului, echilibrului, coordonării și paternelor corecte în acțiunile motrice	-	-	-	260	140	400
Variații de mers	-	-	-	-	200	200

Tabelul 3

Datele statistice comparative ale testărilor grupei martor (M) și grupei experiment (E)

Testele clinice Loturile	Grupul	Etapile evaluării											
		Ziua a 1-a			Ziua a 5-a			Ziua a 10-a			Ziua a 30-a		
		$x \pm m$	t	P	$x \pm m$	t	P	$x \pm m$	t	P	$x \pm m$	t	P
NIHSS I	M	15.28 ± 0.32	1.92	>0,05	13.21 ± 0.40	3.56	<0,01	12.21 ± 0.24	17.36	<0,001	10.71 ± 0.32	15.25	<0,001
	E	16.5 ± 0.24			11.35 ± 0.32			6.21 ± 0.24			4.5 ± 0.24		
NIHSS II	M	8.3 ± 0.54	0.78	>0,05	8.5 ± 0.64	1.41	>0,05	7.2 ± 0.54	5.31	<0,001	6 ± 0.54	5.38	<0,001
	E	8.9 ± 0.54			7.2 ± 0.64			4.1 ± 0.21			2.6 ± 0.32		
NIHSS III	M	2.83 ± 0.37	1.11	>0,05	3.08 ± 0.37	1.11	>0,05	2.41 ± 0.37	1.43	>0,05	1.66 ± 0.27	2.99	<0,05
	E	3.41 ± 0.37			2.5 ± 0.37			1.75 ± 0.27			0.66 ± 0.18		
Barthel I	M	25 ± 0.81	1.96	>0,05	23.92 ± 0.40	3.72	<0,01	37.5 ± 0.40	16.07	<0,001	47.14 ± 0.40	12.75	<0,001
	E	22.5 ± 0.40			26.07 ± 0.40			52.14 ± 0.81			63.57 ± 1.22		
Barthel II	M	33.5 ± 0.54	2.06	>0,05	32 ± 1.62	2.83	<0,05	43.5 ± 1.08	19	<0,001	52 ± 1.08	21.48	<0,001
	E	31 ± 1.08			38.5 ± 1.62			66.5 ± 0.54			78 ± 0.54		
Barthel III	M	47.08 ± 1.39	1.07	>0,05	43.33 ± 1.39	5.24	<0,001	63.33 ± 1.39	5.89	<0,001	70.83 ± 1.85	7.15	<0,001
	E	44.58 ± 1.85			57.5 ± 2.31			81.66 ± 2.78			89.58 ± 1.85		
PASS I	M	5.35 ± 0.40	1.48	>0,05	10.28 ± 0.16	11.91	<0,001	18.21 ± 0.24	25.51	<0,001	19.5 ± 0.24	28	<0,001
	E	4.5 ± 0.40			13.78 ± 0.24			24.78 ± 0.08			26.71 ± 0.08		
PASS II	M	10.1 ± 0.75	1.61	>0,05	16.3 ± 0.43	4.46	<0,01	22.3 ± 0.54	8.24	<0,001	23.7 ± 0.43	7.93	<0,001
	E	8.6 ± 0.54			20.2 ± 0.75			27.5 ± 0.32			29.2 ± 0.54		
PASS III	M	19.33 ± 1.01	1.32	>0,05	23.25 ± 0.74	5	<0,001	29.08 ± 0.64	4.01	<0,01	29.83 ± 0.55	5.11	<0,001
	E	17.41 ± 1.01			28.5 ± 0.74			32.08 ± 0.37			33.25 ± 0.37		
FMA A-D I	M	6.21 ± 0.40	0.90	>0,05	7.5 ± 0.24	9.28	<0,001	14.07 ± 0.57	28.33	<0,001	15.21 ± 0.57	26.72	<0,001
	E	5.78 ± 0.24			12.57 ± 0.48			33.92 ± 0.40			35.28 ± 0.48		
FMA A-D II	M	15 ± 1.19	2.01	>0,05	15.5 ± 1.19	3.47	<0,01	23.2 ± 1.19	11.96	<0,001	24.3 ± 1.19	12.67	<0,001
	E	11.9 ± 0.97			21.9 ± 1.40			41.6 ± 0.97			43.8 ± 0.97		
FMA A-D III	M	26.41 ± 0.74	0.21	>0,05	27.83 ± 0.92	5.33	<0,001	38.08 ± 1.39	8.72	<0,001	39.33 ± 1.48	9.20	<0,001
	E	26.16 ± 1.92			36.33 ± 1.29			54.66 ± 1.29			56.91 ± 1.20		
Rankin I	M	4.92 ± 0.08	1.24	>0,05	4.21 ± 0.08	1.86	>0,05	4.21 ± 0.08	9.92	<0,001	4.14 ± 0.16	5.27	<0,001
	E	4.78 ± 0.08			4.42 ± 0.08			3.07 ± 0.08			2.92 ± 0.16		
Rankin II	M	4.9 ± 0.1	0.65	>0,05	3.9 ± 0.1	0.65	>0,05	3.9 ± 0.10	7.84	<0,001	3 ± 0.1	8.49	<0,001
	E	4.8 ± 0.1			3.8 ± 0.1			2.7 ± 0.10			2.5 ± 0.1		
Rankin III	M	4.08 ± 0.09	0.40	>0,05	3.91 ± 0.09	6.35	<0,001	2.91 ± 0.09	6.35	<0,001	2.83 ± 0.09	5.22	<0,001
	E	4 ± 0.18			3.08 ± 0.09			2.08 ± 0.09			1.75 ± 0.18		

subgrupele experimentale comparativ cu subgrupele martor la majoritatea funcțiilor testate.

La evaluarea din ziua a 10-a diferența datelor la testările realizate este statistic veridică la nivelul pra-

gului $P < 0,01$ pentru subgrupa III la evaluarea cu scala PASS, iar la nivelul pragului $P < 0,001$ pentru subgrupa III la evaluarea cu scala Barthel, FMA A-D, Rankinși în subgrupele I, II la evaluările cu toate scalele.

În subgrupa III la evaluarea cu scala NIHSS rezultatele nu sunt veridice la nivelul pragului $P > 0,05$.

Rezultatele obținute în ziua a 10-a scot în evidență creșterea mai rapidă a indicilor scalelor de evaluare în subgrupele experiment comparativ cu subgrupele martor, ceea ce ne demonstrează faptul că pacienții din subgrupele experiment se recuperează mai rapid comparativ cu pacienții din subgrupele martor.

Evaluările din ziua a 30-a de la debutul maladiei ne demonstrează veridicitatea statistică la nivelul pragului $P < 0,05$ doar pentru subgrupa III la evaluarea cu scala NIHSS, iar la evaluările cu scala Barthel, PASS, FMA A-D, Rankin în toate subgrupele și NIHSS în subgrupele I, II sunt statistic veridice la nivelul pragului $P < 0,001$.

Datele obținute în urma evaluărilor ne demonstrează eficacitatea programului de recuperare prin rezultatele obținute și totodată prin menținerea sau îmbunătățirea acestora chiar și după externare.

Discuții

Procesul de recuperare după AVC este influențată de o serie de factori intrinseci și extrinseci precum: vârsta, starea medicală și funcțională pre-morbidă, motivare, și accesul la serviciile de reabilitare. De multe ori, chiar dacă se respectă cele enumerate mai sus, recuperarea integrală nu se realizează.

Concluzii

Tratamentul recuperator prin stimulare magnetică transcraniană repetitivă și kinetoterapie contribuie substanțial la micșorarea perioadei de recuperare precum și la creșterea independenței funcționale la pacienții cu AVC ischemic acut, ceea ce reprezintă un factor important în procesul de reintegrare socială.

Datele obținute în acest articol evidențiază aspecte ce necesită a fi abordate în continuare. Principalele probleme reprezintă perioada optimă pentru începerea tratamentului rTMS după accident vascular cerebral și parametrii optimi de stimulare.

Sunt necesare studii pe termen lung, cu urmărirea evoluției clinico-funcționale, de asemenea este esențială determinarea numărului de sesiuni de rTMS care sunt necesare pentru a induce o îmbunătățire funcțională de lungă durată în asociere cu programa de reabilitare prin kinetoterapie.

Rezultatele obținute au demonstrat succesul tentativei noastre de a optimiza conținutul procesului de recuperare destinat pacienților cu AVC ischemic, ceea ce rezultă din nivelul superior al indicilor grupei experimentale comparativ cu grupa-martor.

Prin urmare, cel mai probabil în viitorul apropiat reabilitarea prin kinetoterapie în asociere cu rTMS va fi un lider în aplicarea tratamentului recuperator în deficitul motric la pacienții cu AVC.

Bibliografie

1. Bates B., Choi J.Y., Duncan P.W., Glasberg J.J., Graham G.D., Katz R.C., Lamberty K., Reker D., Zorowitz R. *Veterans Affairs/Department of Defense clinical practice guideline for the management of adult stroke rehabilitation care: executive summary*. Stroke. 2005; 36: 2049-2056.
2. Benaim C., Perennou D. A., Villy J., Rousseaux M., Pelissier J. Y. *Validation of a Standardized Assessment of Postural Control in Stroke Patients : The Postural Assessment Scale for Stroke Patients (PASS)*. Stroke 1999; 30: 1862-1868.
3. Bernhardt J., Dewey H., Thrift A., Collier J., Donnan G. *A Very Early Rehabilitation Trial for Stroke (AVERT): Phase II Safety and Feasibility*. Stroke 2008; 39: 390-396.
4. Brott T., Adams H.P. Jr., Olinger C.P., Marler J.R., Barsan W.G., Biller J., Spilker J., Holleran R., Eberle R., Hertzberg V., Rorick M., Moomaw C.J., Walker, M. *Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale*. Stroke, 1989; 20: 964 - 970.
5. Cramer S.C. *Repairing the human brain after stroke. II. Restorative therapies*. Annals of neurology. 2008; 63: 549-560.
6. Crofts, J. J., Higham D.J., Bosnell R., Jbabdi S., Matthews P.M., Behrens T.E.J., Johansen-Berg H. *Network analysis detects changes in the contralesional hemisphere following stroke*. NeuroImage 2011; 54(1): 161-169.
7. Felipe F., Paulo S. B., Angela C. V., Renata R. R., Julia D., Merari J. L. F., Tim W., Shirley F., Sergio P. R., Marcelo R., Steven D. F., Alvaro P.-L. *A Sham-Controlled Trial of a 5-Day Course of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation of the Unaffected Hemisphere in Stroke Patients*. Stroke. 2006; 37: 2115-2122.
8. Fugl-Meyer A.R., Jaasko L., Leyman I., Olsson S., Steglind S. *The post-stroke hemiplegic patient. A method for evaluation of physical performance*. Scand J Rehabil Med 1975; 7: 13-31.
9. Kwakkel G., Kollen B., Lindeman E. *Understanding the pattern of functional recovery after stroke: Facts and theories*. Restorative Neurology & Neuroscience. 2004; 22: 281-299.
10. Marcu V., Dan M. *Kinetoterapie*. Ed. Universității din Oradea. 2007: 133 p.
11. Marsden J., Greenwood R. *Physiotherapy after stroke: define, divide and conquer*. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2005; 76: 465-466.
12. Naoyuki T., Takayo C., Yuichiro M., Ichiro W., Katsunori I. *Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation of Contralesional Primary Motor Cortex Improves Hand Function After Stroke*. Stroke. 2005; 36: 2681-2686.
13. Nowak, D. A., Grefkes C., Dafotakis M., Eickhoff S., Küst J., Karbe H., Fink G.R. *Effects of low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation of the contralesional primary motor cortex on movement kinematics and neural activity in subcortical stroke*. Arch Neurol 2008; 65(6): 741-7.
14. Onose G., Pădure L. *Compendiu de neuroreabi-*

litare la adulți, copii și vârstnici. Ed. Universitară Carol Davila București. 2008: 646 p.

15. Roger V.L., Go A.S., Lloyd-Jones D.M., Adams R.J., Berry J.D., Brown T.M., Carnethon M.R., Dai S., Simone G., Ford E.S., Fox C.S., Fullerton H.J., Gillespie C., Greenlund K.J., Hailpern S.M., Heit J.A., Ho P.M., Howard V.J., Kissela B.M., Kittner S.J., Lackland D.T., Lichtman J.H., Lisabeth L.D., Makuc D.M., Marcus G.M., Marelli A., Matchar D.B., McDermott M.M., Meigs J.B., Moy C.S., Mozaffarian D., Mussolino M.E., Nichol G., Paynter N.P., Rosamond W.D., Sorlie P.D., Stafford R.S., Turan T.N., Turner M.B., Wong N.D., Wylie-Rosett J. *Heart disease and stroke statistics--2011 update: a report from the American Heart Association*. *Circulation*. 2011; 123:18–209.

16. Sulter G., Steen Ch., De Keyser J. *Use of the Bar-*

thel Index and Modified Rankin Scale in Acute Stroke Trials. *Stroke*. 1999; 30:1538 - 1541.

17. Twitchell T.E. *The restoration of motor function following hemiplegia in man*. *Brain*. 1951; 74: 443–480.

18. Wan-Yu H., Chia-Hsiung C., Kwong-Kum L., I-Hui L., Yung-Yang L. *Effects of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Motor Functions in Patients With Stroke : A Meta-Analysis*. *Stroke*. 2012; 43: 1849-1857.

19. Werhahn K.J., Conforto A.B., Kadom N., Hallett M., Cohen L.G. *Contribution of the ipsilateral motor cortex to recovery after chronic stroke*. *Ann Neurol* 2003; 54: 464–72.

20. Young J., Forster A. *Review of stroke rehabilitation*. *BMJ*. 2007; 334: 86–90.

21. Белова А. нейрореабилитация, „руководство для врачей”. Москва. 2003: с. 734.