

# ЕФЕКТИ ПУЛЗИРАЈУЋЕГ НИСКОФРЕКВЕНТНОГ МАГНЕТНОГ ПОЉА У РАНОЈ РЕХАБИЛИТАЦИЈИ БОЛЕСНИКА СА ТОТАЛНОМ БЕСЦЕМЕНТНОМ АРТРОПЛАСТИКОМ КУКА

Александар ЂУРОВИЋ<sup>1</sup>, Мирјана ЖИВОТИЋ-ВАНОВИЋ<sup>2</sup>, Дејан ПОПОВИЋ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Клиника за физикалну медицину и рехабилитацију, Војномедицинска академија, Београд;

<sup>2</sup>Институт за медицинска истраживања, Војномедицинска академија, Београд;

<sup>3</sup>Електротехнички факултет, Универзитет у Београду, Београд

## КРАТАК САДРЖАЈ

**Увод** У раној рехабилитацији пацијената након тоталне бесцементне артропластике кука употребљавају се различити модалитети физикалне терапије, међу којима је и пулзирајуће нискофреквентно магнетно поље, чији ефекти нису довољно истражени.

**Циљ рада** Циљ овог рада је испитивање ефеката у функцији дозирања пулзирајућег нискофреквентног магнетног поља у раној рехабилитацији након тоталне бесцементне артропластике кука.

**Метод рада** Проспективно, контролисано, клиничко истраживање спроведено је на узорку од 90 испитаника подељених у три групе по 30. Прве две групе добијале су уз кинезитерапију „велику“ дозу (група А), односно „малу“ (група В) дозу пулзирајућег нискофреквентног магнетног поља. Контролна група С подвргнута је била искључиво кинезитерапији. Студија је трајала три недеље.

**Резултати** На крају прве постоперационе недеље испитаници из групе А имали су значајно слабији осећај бола од испитаника из групе В ( $p < 0,01$ ) и групе С ( $p < 0,001$ ). У групи В бол је био значајно слабији него што је био у групи С у све три постоперационе недеље ( $p < 0,01$ ). Испитаници из групе А су на крају треће постоперационе недеље имали значајно веће вредности Харисовог скорa за кук од испитаника из друге две групе ( $p < 0,05$ ), а само на крају прве постоперационе недеље брже су прелазили раздаљину од 10 метара ( $p < 0,01$ ).

**Закључак** Пулзирајуће нискофреквентно магнетно поље након тоталне бесцементне артропластике кука допринело је смањењу бола у складу са примењеним дозама. Побољшање функције испитаника било је израженије и појавило се раније у групи третираној „великом“ дозом пулзирајућег нискофреквентног магнетног поља.

**Кључне речи:** тотална бесцементна артропластика кука; пулзирајуће нискофреквентно магнетно поље; рана рехабилитација

## УВОД

Рехабилитација болесника након тоталне артропластике кука спроводи се преоперационом припремом, раним и касним функционалним оспособљавањем. Циљеви раног оспособљавања су сузбијање бола, побољшање покретљивости у куку и обука у ходу, безбедном коришћењу кревета, столице и тоалета [1, 2]. Кинезитерапија је основни физикални метод у свим фазама рехабилитације [2]. Препоручује се да се током њеног трајања спроводе одређени облици електростимулације глутеалне мускулатуре, мануелна масажа, електромиоелектроурографски биофидбек, криотерапија, лимфна дренажа и употреба механичке пумпе за стопало [3, 4]. У рехабилитацији болесника после тоталне артропластике кука користи се и пулзирајуће нискофреквентно магнетно поље. Сматра се да оно доводи до брзог умањења бола и побољшања функције [5-8]. Пулзирајуће нискофреквентно магнетно поље дозира се избором индукције ( $B$ ), фреквенције поља ( $f$ ), трајања процедуре ( $T$ ) и броја процедура ( $N$ ). Доза је „мала“ ако је индукција приближно једнака  $3 \text{ mT}$ , фреквенција мања од  $6 \text{ Hz}$ , трајање 5-15 минута. „Велика“ је уколико је индукција 5-10  $\text{mT}$ , фреквенција 25-50  $\text{Hz}$ , трајање дуже од 15 минута [5-7].

Постоје бројне стручне дилеме у вези са применом магнетотерапије у физикалној медицини и рехабилитацији. С друге стране, преовлађује сагла-

шност међу ауторима да магнетна поља имају пре свега аналгетско и антиинфламаторно дејство, али су научно изнађени податаци о ефектима ове терапије веома оскудни [8-10]. Не постоји јединствено становиште о оптималним магнетотерапијским приступима, па ни о конкретном дозирању магнетотерапије. Није познато ни то да ли је магнетно поље једнако ефикасно када се примени као монотерапија, у склопу двокомпонентног или вишекомпонентног физикалног програма [11, 12]. По неким мишљењима, повећање индукције магнетног поља изнад  $3,2 \text{ mT}$  не даје боље ефекте [13]. Супротно томе, Кенеди (*Kennedy*) и сарадници [5] сматрају да у рехабилитацији након хируршких интервенција на коштанозглобним структурама дозе треба да буду веће, нарочито када је реч о протетисању. Постоје претпоставке да су ниже фреквенције ефикасније од виших, будући да се њиховом применом трајније задржавају почетне електрохемијске промене у хелијама. Ова се мишљења заснивају на налазу по којем се стабилизација хелијске мембране најбоље постиже на фреквенцији од  $35,7 \text{ Hz}$  [14]. Трајање процедуре такође није прецизно дефинисано. Сем препоруке да током програма њено трајање треба поступно скраћивати, мало се рачуна води о „временском пику“ за магнетотерапију [15].

У литератури се може наћи веома мало података о ефектима овог физикалног агенса у рехабилитацији након тоталне артропластике кука. Аутори углав-

ном извештавају о ефектима магнетотерапије код компликација или лабављења протезе [16, 17], а магнетна поља се готово и не користе постоперационо, у фази ране рехабилитације.

## ЦИЉ РАДА

У циљу испитивања ефеката у функцији дозирања примењеног пулзирајућег нискофреквентног магнетног поља у раној рехабилитацији након тоталне бесцементне артропластике кука, поставили смо хипотезу: код болесника са тоталном бесцементном артропластиком кука код којих се у раној рехабилитацији примењују кинезитерапија и пулзирајуће нискофреквентно магнетно поље значајно је мањи субјективни осећај бола и знатно су бољи објективни показатељи функционалне способности него код болесника који се подвргну искључиво кинезитерапији.

## МЕТОД РАДА

Испитивањем је било обухваћено 90 испитаника одабраних према унапред утврђеним критеријумима: 1) тотална бесцементна артропластика кука извршена због остеоартритиса или аваскуларне некрозе; 2) изостанак интраоперационих компликација (повреда нерава, крвних судова или јатрогени прелом бутне кости) и постоперационих компликација (ишчашење протезе, акутна бубрежна инсуфицијенција); 3) преоперационо смањење амплитуде бар једног покрета у куку за 30–50 % у односу на физиолошке вредности; 4) слабљење бочно-бедрене мускулатуре оболелог екстремитета од најмање 1/2 јединице мануелног мишићног теста у односу на здраву страну; 5) способност испитаника да са помагалом или без њега пређу за мање од једног минута раздаљину од 10 m; 6) непостојање сметњи у говору и моторичких дефицита због исхемијске болести мозга и 7) ментални скор одређен по методи Јунга у опсегу 9–10 [18].

Методом случајног одабира испитаници су били подељени у три групе од по 30 испитаника (А и В – експерименталне групе; С – контролна група). Код испитаника из групе А од првог постоперационог дана примењен је рехабилитациони програм који се састојао од кинезитерапије и „велике” дозе пулзирајућег нискофреквентног магнетног поља ( $B=10\text{ mT}$ ;

$f=50\text{ Hz}$ ;  $T=30\text{ min}$ ). Код испитаника из групе В програм рехабилитације састојао се од кинезитерапије и „мале” дозе пулзирајућег нискофреквентног магнетног поља ( $B=3\text{ mT}$ ;  $f=4\text{ Hz}$ ;  $T=15\text{ min}$ ). Испитаници из групе С подвргнути су искључиво кинезитерапији. Сва три програма трајала су по три недеље и спровођена су пет пута недељно ( $N=15$ ). Сви су испитаници у првих пет дана после операције добијали диклофенак-натријум ( $2\times 75\text{ mg}$ ) или трамадол ( $2\times 50\text{ mg}$ ).

Пре хируршке интервенције, као и на крају прве, друге и треће недеље по њеном извршењу, регистрована су следећа обележја посматрања: 1) субјективан доживљај интензитета бола мерен визуелном аналогном скалом [19, 20]; 2) функционална способност доњег екстремитета мерена Харисовим скором за кук [21]; 3) време потребно да се пређе растојање од 10 m (аритметичка средина три мерења); 4) самопроцена ефеката рехабилитационог програма мерена визуелном аналогном скалом (од 0 до 10).

За параметријска обележја посматрања израчунале су аритметичка средина и стандардна девијација. Значајност разлике посматраних обележја између група и унутар њих рачуната је анализом варијансе (ANOVA). Регистроване су учесталости непараметријских обележја посматрања, а разлике између група и унутар њих израчунаване су  $\chi^2$ -тестом [22]. Значајност разлике прихватана је на нивоу 0,05 и већем.

## РЕЗУЛТАТИ

Просечна старост испитаника износила је  $50,0\pm 8,67$  година ( $min-max=39-61$  година). Жене су чиниле 78% узорка, а учесталост остеоартритиса као индикације за артропластику кука била је десет пута већа у односу на асептичну некрозу. Остали основни подаци о испитаницима приказани су у табели 1.

Пре хируршког захвата субјективни доживљај интензитета бола није се разликовао између испитаника различитих група. Прве, друге и треће недеље по његовом извршењу бол је у свакој од група био значајно слабији у односу на претходну недељу. На крају прве постоперационе недеље испитаници из групе А имали су значајно слабији осећај бола од испитаника из групе В ( $p<0,01$ ) и испитаника групе С ( $p<0,001$ ). У све три постоперационе недеље бол испитаника из групе В био је значајно слабији од бола испитаника из групе С ( $p<0,01$ ) (Графикон 1).

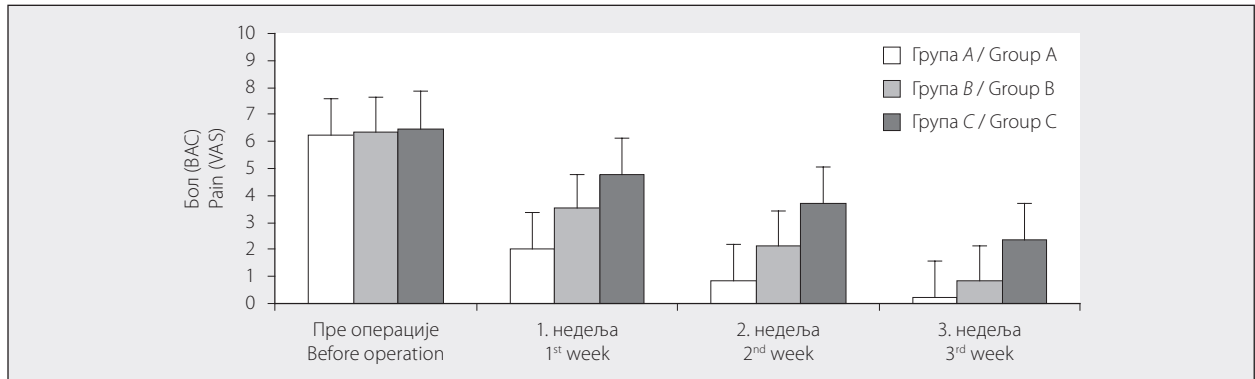
ТАБЕЛА 1. Основни подаци о испитаницима.

TABLE 1. Basic data about subjects.

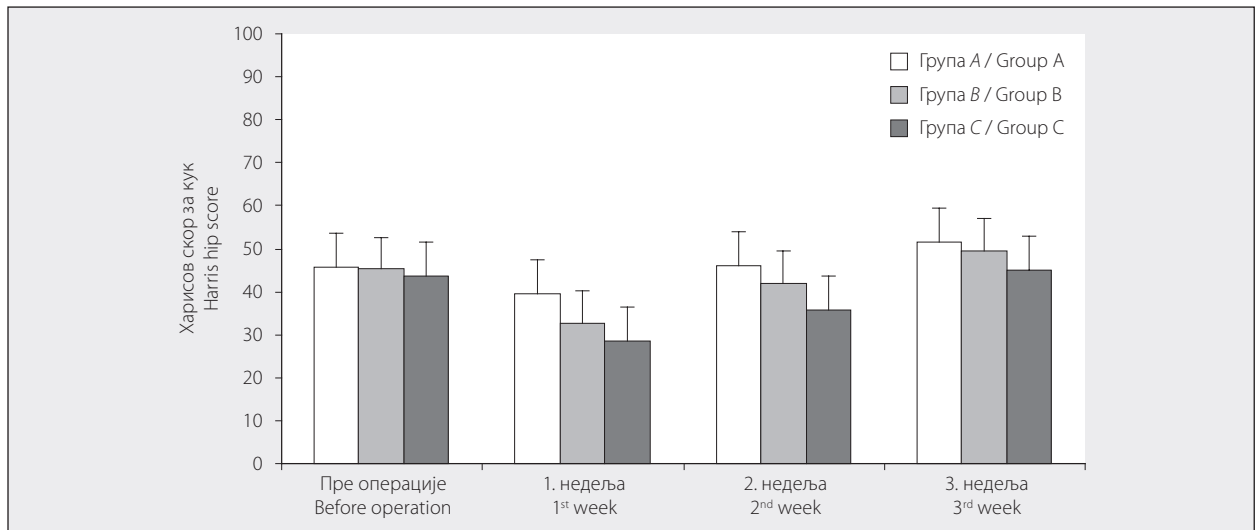
Параметар Parameter	Групе испитаника Groups of subjects		
	А (N=30)	В (N=30)	С (N=30)
Пол (Мушки/женски) Sex (Male/female)	7/23	5/25	7/23
Старост (године) Age (years)	49.5±8.4	48.1±9.3	52.4±8.3
Индикација за артропластику Indications for arthroplasty	Остеоартритис (N) Osteoarthritis (N)	25	28
	Асептична некроза (N) Aseptic necrosis (N)	5	2
Трајање интензивних тегоба (године) Duration of difficulties (years)	6.0±4.8	5.6±3.7	7.0±3.2

Пре операције се вредности Харисовог скара за кук по групама нису значајно разликовале (Графикон 2). Тек су на крају треће постоперационе недеље испитаници из групе А имали значајно веће вредности овог скара ( $p<0,05$ ). По истеку треће недеље вредности скара у групи А биле су веће од вредности у групама В и С ( $p<0,01$ ), док су вредности у групи В биле значајно веће од вредности у групи С ( $p<0,01$ ) (Графикон 2).

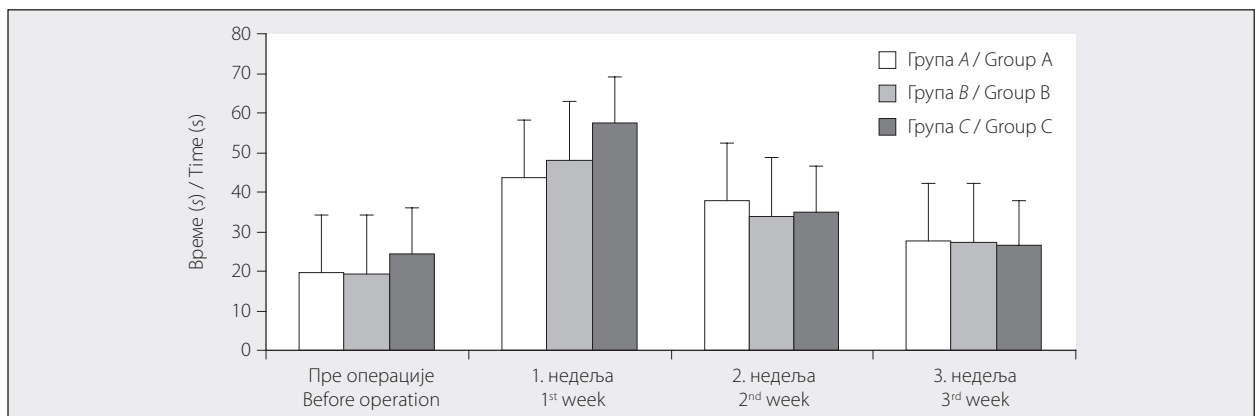
Раздаљину од 10 метара испитаници су пре операције прелазили у просеку за око 20 секунди, при чему се скорови група А, В и С нису значајно разликовали (Графикон 3). Испитаници из групе А су, за разлику од испитаника из група В и С, на крају прве постоперационе недеље удаљеност од 10 метара прелазили за значајно краће време ( $p<0,01$ ). У осталим терминима мерења нису установљене значајне разлике између и унутар група (Графикон 3).



**ГРАФИКОН 1.** Бол испитаника мерен визуелном аналогном скалом (ВАС) пре операције и у прве три недеље по њеном извршењу.  
**GRAPH 1.** Pain in subjects measured by visual analogue scale (VAS) before operation and in the first three weeks.



**ГРАФИКОН 2.** Функција испитаника пре операције и у прве три недеље по њеном извршењу, изражена Харисовим скаром за кук.  
**GRAPH 2.** Subjects' function before operation and in the first three weeks, expressed by Harris hip score.



**ГРАФИКОН 3.** Време за које су испитаници прелазили раздаљину од 10 метара пре операције и у прве три недеље по њеном извршењу.  
**GRAPH 3.** Time which subjects needed for distance of 10 meters before operation and in the first three weeks.

Приликом процене ефеката постигнутих рехабилитационим програма установљено је да су испитаници из група А (9,4±1,1) и В (9,3±1,2) били значајно задовољнији од испитаника групе С (8,6±1,1) ( $p < 0,01$ ).

## ДИСКУСИЈА

Бол је основна индикација потребе да се изврши артропластика кука. Бол болесника који чека на операцију је хроничан, има сензорну, афективну и когнитивну компоненту, а континуирано траје дуже од шест месеци [23, 24]. Замена кука протезом сама по себи доприноси значајном умањењу осећаја бола, иако се након артропластике јавља акутан бол. Међутим, за разлику од хроничног преоперационог бола, овај је комбинација кожно-мишићног бола у којој доминира сензорна димензија [25]. Будући да је интензитет бола најважнија компонента сензорне димензије [23], определили смо се за посматрање овог показатеља бола. Резултати нашег испитивања показују да пулзирајуће нискофреквентно магнетно поље и у „великој” и у „малој” дози доприноси значајном умањењу бола након артропластике кука (Графикон 1). Истичемо да током магнетотерапије нису регистроване нуспојаве попут узнемирености и несанице, иако неки аутори то предвиђају [17].

Судећи према постојећим сазнањима, пулзирајуће нискофреквентно магнетно поље доприноси умањењу бола на више начина. Пре свега, оно доприноси бржој санацији постоперационе упале, а делује и на периферне, централне и аутономне механизме бола и на биолошки активне тачке организма. Под утицајем магнетног поља се у микроциркулацији регулише ендотелни механизам, нормализује рН вредност и смањује вискозитет крви. Такође се повећава еластичност еритроцита, долази до њихове електростабилизације, убрзава се фибринолитичка активност, лакше се елиминишу брадикинини, а ефикасније је и антиинфламаторно дејство гликокортикоида [26, 27]. На ћелијском нивоу долази до регулације Na-K пумпе, повећања концентрације  $Ca^{++}$  у ванћелијској течности, стабилизације ћелијске мембране и ефикасније елиминације слободних кисеоничких радикала [14, 28, 29]. Магнетно поље врши одређену врсту неинвазивне блокаде периферних нерава, стабилизује мембране неурона и спречава настанак високог прага аферентације за брза А делта и спорија С влакна. Оно на нивоу кичмене мождине поспешује инхибиторну улогу *substantiae gelatinosae*, а делује и на опиоидни ендогени систем и секреторну активност С влакана. Тиме се условљава преминација А делта влакана, који су природни инхибитори секундарних неурона [12, 30]. Утицајем магнетног поља на кору великог мозга, хипоталамус и ретикуларну формацију, стварају су услови за неуромодулацију, у смислу активирања инхибиторних десцендентних путева [31]. Снажним утицајем на ганглионе магнетна стимулација доводи до смањења тонууса симпатикуса [26]. Рефлексни одговор биолошких тачака организма на дејство магнетног поља зависи од његове индукције и фреквен-

ције, од конструкције електромагнета, као и од начина и места апликације [31]. Може се претпоставити да магнетни соленоид постављен на регију кукова и надбубрега стимулише велики број биолошки активних тачака, и тиме доводи до смањења бола рефлексним путем. По нашем мишљењу, „велика” доза пулзирајућег нискофреквентног магнетног поља показала се ефикаснијом од „мале” у отклањању бола, управо због јачег деловања већих индукција и фреквенција на биолошки активне тачке организма. Магнетотерапија као процедура придодата кинезитерапији може повољно да утиче и на афективни болни механизам. Истраживања, наиме, показују да се већи број процедура у физикалном програму повољно одражавају на расположење болесника и њихов став о исходу лечења [13].

Смањењем интензитета бола пулзирајуће нискофреквентно магнетно поље је имало пресудан утицај на ефекте кинезитерапије у експерименталним групама, чиме се показало да двокомпонентни физикални програм има значајно боље ефекте од монокомпонентног. У свим врстама функционалне процене након тоталне артропластике кука посебна се пажња посвећује болу. И пет година након операције бол може значајно утицати на функцију екстремитета [32]. У првим постоперационим данима пораст вредности Харисовог скорa настаје због умањења бола. На истеку ране рехабилитације Харисов скор је већи због бољег хода, повећаних дневних активности и обима покрета у куку [33]. У прве три недеље по операцији код испитаника смо регистровали повећање вредности Харисовог скорa за 5-8 бодова, на рачун повећања обима покрета у куку, дневних активности и хода. Ово повећање се да објаснити тиме да се особама са бесцементним протезама забрањује слонац на оперисану ногу. Вежбање хода је најважнији део ране рехабилитације након артропластике кука [34]. Особа којој је уграђена протеза кука начини око 4.500 корака дневно и око 900.000 корака годишње [35]. Годину дана након операције 20% болесника храмље на оперисану ногу или је слабе бочно-бедрене мускулатуре [36, 37].

Резултати нашег истраживања указују на то да „велика” доза пулзирајућег нискофреквентног магнетног поља има бољи ефекат на функционалну способност од „мале” дозе. Испитаницима из експерименталне групе А, онима који су примали „велику” дозу магнетног поља, бол је у највећој мери одстранен (Графикон 1). То је допринело повећању адаптационих способности, испољених тако да испитаници ове групе на крају прве постоперационе недеље буду знатно бржи у прелажењу задате раздаљине од 10 метара (Графикон 3).

Рана рехабилитација након тоталне артропластике кука подразумева обавештавање, поучавање, саветовање и охрабривање оперисаног [18]. Испитаници из обе експерименталне групе осећали су се на крају ране рехабилитације боље од испитаника из контролне групе. Будући да су они тиме изнели своју субјективну процену ефеката рехабилитације, важно је напоменути то да су ови испитаници били обавештени о томе да је у њиховом лечењу примењиван уређај који „обезбољава”.



## ЗАКЉУЧАК

Примењено уз кинезитерапију, пулзирајуће нискофреквентно магнетно поље у „великој” и „малој” дози доводи до значајно слабијег осећаја бола у раној рехабилитацији након тоталне бесцементне артропластике кука. Ублажење болова наступило је раније и било је израженије у групи испитаника који су примали „велику” дозу пулзирајућег нискофреквентног магнетног поља.

Пулзирајуће нискофреквентно магнетно поље је, примењено у дозама, довело и до значајног побољшања функционалне способности у раној рехабилитацији након тоталне бесцементне артропластике кука. Побољшање је наступило раније и било је израженије такође у групи испитаника који су примали „велику” дозу пулзирајућег нискофреквентног магнетног поља.

## ЛИТЕРАТУРА

- Vučić R, Marković P, Savković N, editors. Clinical occupational therapy. Practicum with therapeutical medical reminder (In Serbian). Belgrade: NIB alternativa; 2001.
- Brotzman BB, Cameron HU, Bools M. Rehabilitation after total joint arthroplasty. In: Brotzman BB editor. Handbook of orthopaedic rehabilitation. St. Louis: Mosby; 1996. p.318-47.
- Belenjikij VE, Kuropatkin GV. What is the better prosthesis for hip? (In Russian). Vestnik travmatologii i ortopedii 1995; 1-2:47-51.
- Sanatori FS, Vitullo A, Stopponi M, Santori N, Ghera S. Prophylaxis against deep-vein thrombosis in total hip replacement. J Bone Joint Surg 1994; 76(4):579-83.
- Kennedy WF, Roberts CG, Zeuge RC, Dicus WT. Use of pulsed electromagnetic fields in treatment of loosened cemented hip prostheses. A double blind trial. Clin Orthop 1993; 286:198-205.
- Stuchz MA. Applications of time-varying magnetic fields in medicine. Biomedical engineering 1990; 18(2):89-124.
- Van Steenbrugge G, Panthier G, Maigne JY, Maigne R. Control study of pulsed low magnetic field in the treatment of common pain. (In French). Ann Readapt Med Phy 1988; 31(2):227-32.
- Erickson AR. Complementary and Alternative Medicine. In: Wert SG, editors. Rheumatology Secrets. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Hanley and Belfus Inc; 2002. p.647-54.
- Davis CM. Complementary Therapies in Rehabilitation. In: Gonzales EG, Meyers SJ, Edestein JE, Lieberman JS, Dowhey JA, editors. Douhey and Darling's Physiological Basic of Rehabilitation Medicine. 3<sup>rd</sup> ed. Boston: Butterworth-Heinemann; 2001. p.777-93.
- Lihchitz RM, Soreu PJ. Physical Methods of Pain Management. In: Prithni Raj P, editor. Practical Management of Pain. 3<sup>rd</sup> ed. St. Louis: Mosby; 2000. p.529-43.
- Levickij EF, Kuzmenko DI, Sidorenko GN, Laptev BI, Džuraeva EI. The effects of sapropel and constant magnetic field on repair processes at liver's injury (In Russian). Vopros Kurort 1998; 2:35-6.
- Pewukova JP, Šarпов IA. Ultrasound and low frequency pulsed magnetic field in therapy at skeletal system (In Russian). Vopros Kurort 1991; 3:57-8.
- Nikolić ŽG. Physical therapy in sport's injury. In: Banović DM, editor. Injuries in sport (In Serbian). Belgrade: Medicinska knjiga; 1993. p.153-67.
- Ponomarenko GN, Solokov GV, Šustav SB, Kiseleva TP, Mažara JP, Anisimov AL at al. Analysis of clinical effects in parametric magnetic therapy (In Russian). Vopros Kurort 1998; 1:6-9.
- Žukov BN, Trifanov LA, Musienko SM. The effects of constant magnetic field on transcapillary volume in patients with chronic venous insufficiency (In Russian). Vopros Kurort 1981; 4:28-31.
- Kocić M. Complications of total hip endoprosthesis (In Serbian). Physical therapy 1998; 11:20-3.
- Mihajlović V, editor. Physical therapy. 3<sup>rd</sup> ed. Rijeka Crnojevića: Obodsko slovo; 2002. p.190-201.
- Yong J. Rehabilitation and older people. BMJ 1996; 313:677-81.
- Lieberman JR, Dorey F, Shekell P, et al. Differences between patients and physicians evaluations of outcome after total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg 1996; 78(6):835-8.
- Horn S. Pain. In: Wilson BA, McLellan DL, editors. Rehabilitation studies handbook. Cambridge: Cambridge University Press; 1997. p.289-315.
- Mahomed NN, Arndt DC, McGroarty BJ, Harris WH. The Harris hip score: comparison of patient self-report with surgeon assessment. J Arthroplasty 2001; 16(5):575-80.
- Petz B, editor. Basic statistical methods for non-mathematicians (In Serbian). Zagreb: Sveučilišna naklada Liber; 1985.
- Gifford L. Pain. In: Pitt-Brooke J, Heather R, Lockwood J, Keer K, editors. Rehabilitation of movement. London: WB Saunders Company Ltd; 1998. p.196-232.
- Hopman-Rock M, Odling E, Hofman A, Kraaijaat FW, Bijalsma JWJ. Physical and psychological disability in elderly subjects in relation to pain in the hip and/or knee. J Rheumatol 1996; 23(6):1037-44.
- Cenić D, Lekić D, editors. Pathophysiology of pain (In Serbian). Belgrade: Medicinska knjiga; 1994.
- Sorokina EI, Podvigina IP, Selišev GS, Krilova GV. Application of low frequency magnetic field in complex treatment of older patients with ischaemic heart disease and osteochondrosis of cervicothoracic spine (In Russian). Vopros Kurort 1989; 2:18-22.
- Stojanović-Pavićević M. Therapeutical effects of magnetic field in persons with soft tissues injury [master's thesis] (In Serbian). Belgrade: Scholl of Medicine; 1993.
- Terešin SJ. The influence of some physical factors on active transport of sodium ions through cell membrane (In Russian). Vopros Kurort 1998; 2:41-2.
- Zubkova SM. The role of antioxidative systems in adaptive organisms reaction on influence of some physical factors (In Russian). Vopros Kurort 1997; 2:3-7.
- Guyton AC, editor. Medical physiology (In Serbian). 8<sup>th</sup> ed. Belgrade: Medicinska knjiga; 1996.
- Sokovec IG, Plehanov GF. About therapeutical possibilities of alternated magnetic field through acupunctural points. In: Clinical use of magnetic fields (In Russian). Iževsk Izdatelstvo Udmurtija 1977; 8-9.
- Bourne RB, Rorabeck CH, Ghazal ME, Lee MH. Pain in the thigh following total hip replacement with porous coated anatomic prosthesis for osteoarthritis. J Bone Joint Surg 1994; 76(10):1464-70.
- Nistor L, Blaha D, Kjellstorm U, Selvik G. In vivo measurements of relative motion between an uncemented femoral total hip component and the femur by roentgen stereophotogrammetric analysis. Clin Orthop Relat Res 1991; 269:220-7.
- Vučić N. Activity of day living for patients with hip endoprosthesis (In Serbian). Phys Ther 1995; 1:28-32.
- Schmalzried TP, Szuszczewicz ES, Akizuki KH, Petersen TD, Amstutz HC. Factor correlating with long term survival of McKee Ferrar total hip prostheses. Clin Orthop Relat Res 1996; 329:48-59.
- Vesović VP, Pavićević SM, Manojlović OM. Early rehabilitation of traumatological and orthopedic patients. In: Mihajlović V, Jović S, Radojčić B, Vranić K, Vesović PV, Nikolić G, et al, editors. Proceedings of the 3<sup>rd</sup> Congress of physiatrists of Serbia and Montenegro (In Serbian); 2002 jun 5-9; Igalo, Serbia and Montenegro. Zemun: Vili trejd; 2002. p.34-9.
- Long WT, Dorr LD, Healy B, Perry J. Functional recovery of non-cemented total hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 1993; 288:73-7.

## THE EFFECTS OF PULSED LOW FREQUENCY MAGNETIC FIELD IN EARLY REHABILITATION OF PATIENTS WITH CEMENTLESS TOTAL HIP ARTHROPLASTY

Aleksandar ĐUROVIĆ<sup>1</sup>, Mirjana ŽIVOTIĆ-VANOVIĆ<sup>2</sup>, Dejan POPOVIĆ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Clinic of Physical Medicine and Rehabilitation, Military Medical Academy, Belgrade;

<sup>2</sup>Institute of Medical Research, Military Medical Academy, Belgrade; <sup>3</sup>School of Electrical Engineering, University of Belgrade

**INTRODUCTION** Early rehabilitation of patients with cementless total hip arthroplasty (cTHA) includes different physical modalities and pulsed low frequency magnetic field (PLFMF), which effects have not been explored yet.

**OBJECTIVE** To investigate the effects of PLFMF which was applied in different doses in early rehabilitation of patients with cTHA.

**METHOD** Prospective, controlled, clinical study included 90 patients, divided in three groups with 30 patients each. First two groups were treated with high (group A) or low (group B) doses of PLFMF, in addition to kinesitherapy. Control group C was treated only with kinesitherapy. Study was completed in three weeks.

**RESULTS** Subjects of group A had significantly lower pain than group B ( $p < 0.01$ ) and group C ( $p < 0.001$ ) subjects in the first postoperative week. Pain in group B subjects was significantly lower than in group C in all three postoperative weeks ( $p < 0.01$ ). In relation to other two groups, subjects of group A

had higher hip Harris score values at the end of the third postoperative week ( $p < 0.05$ ), and they were faster on 10-meter distance at the end of the first postoperative week ( $p < 0.01$ ).

**CONCLUSION** PLFMF used in low and high doses for patients with cTHA had significant effects on pain abatement, especially at higher doses. Improvement of function was earlier and more manifested in the group treated with high doses of PLFMF.

**Key words:** cementless total hip arthroplasty; pulsed low frequency magnetic field; early rehabilitation

Aleksandar ĐUROVIĆ

Klinika za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju

Vojnomedicinska akademija

Crnotravska 17, 11000 Beograd

Tel.: 011 2661 911

E-mail: wallizid@eunet.yu