

## МЕТОДИКА ЕНДОСКОПІЧНОЇ ДЕКОМПРЕСІЇ СЕРЕДИННОГО НЕРВУ У ПАЦІЄНТІВ З СИНДРОМОМ КАРПАЛЬНОГО КАНАЛУ

Цимбалюк В.І., Ольхов В.М.\*, Чирка Ю.Л.\*, Горбатюк К.І.\*

Відділення відновної нейрохірургії, Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова, Київ, Україна

\*Нейрохірургічне відділення, Вінницька обласна психоневрологічна лікарня ім. акад. О.І. Ющенко, Україна

## Method of Middle Nerve Endoscopic Decompression in Patients with Carpal Tunnel Syndrome

V.I. Tsybaliuk, V.M. Olkhov\*, I.L. Chyrka\*, K.I. Horbatiuk\*

Department of Restorative Neurosurgery, Institute of Neurosurgery named by acad. A.P. Romodanov, Kiev, Ukraine

\*Neurosurgical Department, Psychiatry and Neurology Hospital named by acad. O.I. Yuschenko, Vinnitsa Ukraine

Received: February 2, 2015

Accepted: April 7, 2015

### Адреса для кореспонденції:

Вінницька обласна психоневрологічна лікарня ім. акад. О.І.Ющенко  
Обласне нейрохірургічне відділення №20  
вул. Пирогова, 109, м. Вінниця, 21005, Україна  
тел.: +38-0432-507939  
e-mail: yuridata@hotmail.com

### Summary

Endoscopic technique and tools of K.G.Krishnan (Karl Storz) was selected for decompression of the median nerve (MN) in the carpal tunnel. In the article is detailed technique of endoscopic intervention through the carpal approach. The results of 28 patient's treatment with carpal tunnel syndrome (CTS) were analyzed. Patients were evaluated prior to surgery and on 30 day after surgery. Regression of neuropathic pain, according to the questionnaire VCTQ, was observed in all operated patients. Functional outcome in the postoperative period worsened on day 7, but in a month later, underwent surgery patients reported significant improvement in hand function, which corresponds to a change in the control electroneuromyography and ultrasound scanning of MN. Endoscopic technique is the method of choice in a surgical treatment of CTS patients. Because of minimally invasive approach and sufficient carpal tunnel visualization, it can be successfully use in routine neurosurgical practice.

*Key words: carpal tunnel syndrome, median nerve, endoscopic decompression.*

### Вступ

Ендоскопічна методика хірургічного лікування синдрому зап'ясткового каналу (СЗК) вперше була запропонована J. Chow в 1986 році [1]. Методика поєднувала в собі переваги малоінвазивного доступу з візуальним контролем повноцінності пересічення поперечної зв'язки зап'ястка (ПЗЗ). Один із розрізів хірург виконував в ділянці зап'ястка, а інший на долоні. З двох доступів проводився тунель під зв'язкою, яка пересікалась спеціально розробленим скальпелем, під візуальним контролем за допомогою ендоскопу. Водночас з J. Chow над розробленням малоінвазивних ендоскопічних методів лікування працювали I. Okutsu та J. Agee. Справжнім проривом в хірургії СЗК було створення компанією *MicroAire* портативного пристрою *SmartRelease ECTR* за методикою J. Agee (рис. 1).



Рис. 1

Портативний пристрій *SmartRelease ECTR* компанії *MicroAire*.

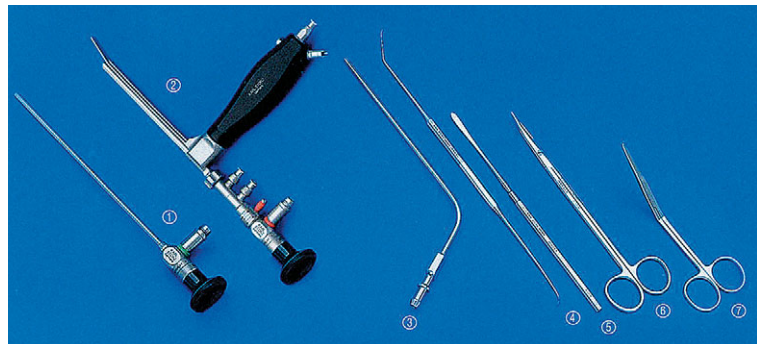


Рис. 2

Набір хірургічного інструментарію K.G. Krishnan.

Цей пристрій приєднувався до ендоскопу, що дало можливість швидко розсікати ПЗЗ та візуально контролювати ступінь розсічення зв'язки. Але сама методика має недолік — під час введення ретрактору значно стискається серединний нерв (СН), а також є відсутнім візуальний контроль стану нерву (через тубус ендоскопу видно тільки частину зв'язки, що пересікається). K.G. Krishnan в 2000 році було запропоновано спеціалізований ретрактор з ендоскопічним тубусом для виконання хірургічних втручань у пацієнтів з тунельними компресійними невропатіями в ділянці зап'ясткового (карпального), кубітального та тарзального каналів, що принципово відрізнявся від інструментарію J. Chow та *MicroAire*. Перевагами інструментарію *Krishnan* були його універсальність та можливість повноцінної візуалізації структур анатомічних каналів декомпресія яких проводиться. Візуальний контроль нервових та сполучнотканинних структур в ділянці втручання дозволяє вибирати хірургічну тактику та приймати рішення орієнтуючись на індивідуальні особливості анатомії каналу, розташування СН, хід судин, наявність оточуючих утворень (рубців, кіст, пухлин), при цьому виключалась можливість «сліпого» стиснення або пошкодження нерву.

*Мета дослідження* — розроблення методики та оцінка результатів виконання ендоскопічної декомпресії СН в ділянці карпального каналу з використанням ретрактору K.G. Krishnan.

## Матеріали і методи

В клініці було виконано 31 ендоскопічне хірургічне втручання з приводу СЗК. Серед прооперованих було 4 чоловіки, та 27 жінок. Середній вік склав 57 років. Показами до оперативного втручання були класичні симптоми СЗК (переважно нічний біль в долоні, гіпестезія та парестезія в дерматомі СН на кисті, слабкість м'язів тенору або комбінація цих симптомів), дані електронейроміографії (ЕНМГ), результати ультразвукового сканування, що свідчать про компресію СН в зап'ястковому

каналі, а також відсутність ефекту від медикаментозного лікування. Клінічні, електронейроміографічні та ультразвукові показники контролювались до хірургічного втручання та через один місяць. До клінічних показників відносили оцінку за опитувальником *Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ)* [5], ступінь зміни тактильної ( $S_0-S_4$ ) та дискримінаційної (мм) чутливості в дерматомі серединного нерву на кисті, а також динамометричні показники (кг) при стискальній пробі. За даними ЕНМГ оцінювалась амплітуда М-відповіді та латентність м'язів тенору. Ультразвуковим сканером вимірювався передньо-задній розмір СН в карпальному каналі.

## Обладнання

Для виконання хірургічних втручань на периферичній нервовій системі, враховуючи вищезгадані переваги та універсальність, нами було обрано обладнання (рис. 2) виготовлене компанією *Karl Storz* за методикою K.G. Krishnan.

Ретрактор (2) складається з лопатки ретрактору, рукоятки та стилету для ендоскопу. Інструмент сумісний з ендоскопічним обладнанням *Hopkins II*  $\varnothing$  4 мм, довжиною 18 см та кутом огляду в  $0^\circ$  (1). Ретрактор, після хімічної стерилізації, збирається на інструментальному столі в умовах операційної безпосередньо перед використанням та приєднується через ендоскоп до системи ксенонового освітлення і відеокамери з виведенням інформації на монітор перед хірургом. Ширина ретракторної лопатки 10 та 20 мм, що підбирається в залежності від розміру хірургічного каналу. Крім вказаного інструментарію використовується аспіратор (3), мікрохірургічні лопатки (4, 5) та ножиці для пересічення поперечної зв'язки зап'ястку (6, 7).

## Хірургічна техніка

Ендоскопічне втручання з приводу СЗК виконується під місцевою анестезією. Введення анестетика проводиться підшкірно по лінії розрізу та вздовж середньої лінії долоні (рис. 3). Перед виконанням доступу рука хворого від пальців кисті до ліктьового згину бинтується еластичним бинтом на 5 хвилин для знекровлення, на плече пацієнту на весь час хірургічного втручання накладається система артеріальної компресії, що значно покращує візуалізацію під час ендоскопічних маніпуляцій. На доендоскопічному етапі втручання, після попередньої розмітки (рис. 3),

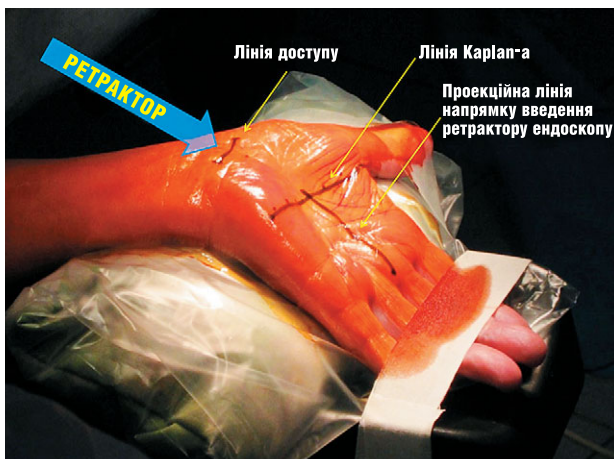


Рис. 3

Положення кисті та розмітка на долоні перед ендоскопічним втручанням.

під збільшенням  $\times 2,5-3,3$ , виконується розріз шкіри по проксимальній зап'ястковій складці довжиною 12–15 мм між шкірним пагорбком довгого долонного м'язу (ДДМ) та латеральним краєм гороховидної кістки, що визначаються візуально та пальпаторно. Такий доступ має своє анатомічне обґрунтування (рис. 4). При виконанні розрізу в вказаній ділянці, зразу під шкірою пересікаються гілки медіальної вени передпліччя, незначну кровотечу з яких зупиняють електрокоагуляцією. В латеральному куті розрізу шкіри та підшкірної клітковини, над пагорбком довгого долонного м'язу потрібно уникати пересічення долонного шкірного нерву. Ця чутлива гілка СН відгалужується від останнього на 3–4 см проксимальніше верхнього краю ПЗЗ, розташовується поверхнево і іннервує шкіру долоні в ділянці тенору [2]. Наступним анатомічним орієнтиром є власна фасція передпліччя (ВФП). Тут ВФП потовщується дистально та переходить в ПЗЗ. Між шкірою та вказаною фасцією часто розташована жирова тканина, товщиною до 1 см, що видаляється м'якотканинними кусачками. Накладається ранорозширювач на шкіру. На даному етапі певні складнощі, особливо у початківців, виникають з ідентифікацією ВФП. Глибина її залягання та кут відносно поверхні шкіри можуть бути різними. Ми орієнтуємось завжди на сухожилок ДДМ, який відмежовує латеральний край рани та знаходиться до переду та впритул до ВФП в дистальній частині передпліччя. Всі сполучнотканинні перетинки, що є елементами поверхневої фасції долоні та зап'ястку на рівні (по глибині) сухожилку ДДМ пересікаються без застережень. ВФП розсікається скальпелем протягом 1 см вздовж вісі руки в проксимальному (в бік передпліччя) та дистальному (в бік кисті) напрямках з переходом на ПЗЗ. Поперечне або хрестоподібне пересічення ВФП, з нашого досвіду, призводять до грубого рубцювання в ділянці зап'ястку в віддаленому післяопераційному періоді та болючості при перкусії і пальпації над місцем доступу. Потрібна певна увага для уникнення пошкодження серединного нерву скальпелем, що знаходиться безпосередньо під ВФП. В жодному випадку ми не виявляли додаткових анатомічних утворень між ВФП та СН. Далі виконується формування штучного каналу над ПЗЗ, в який

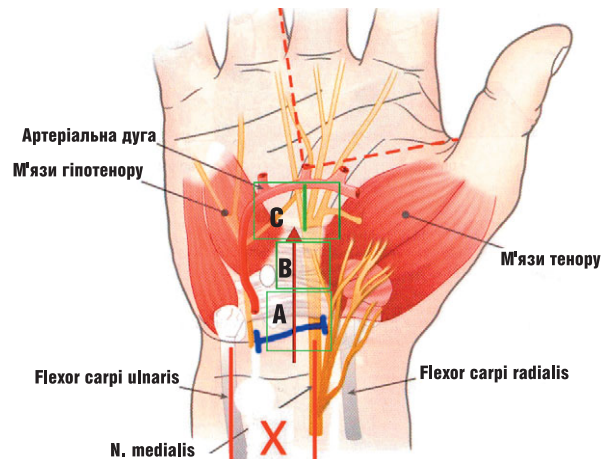


Рис. 4

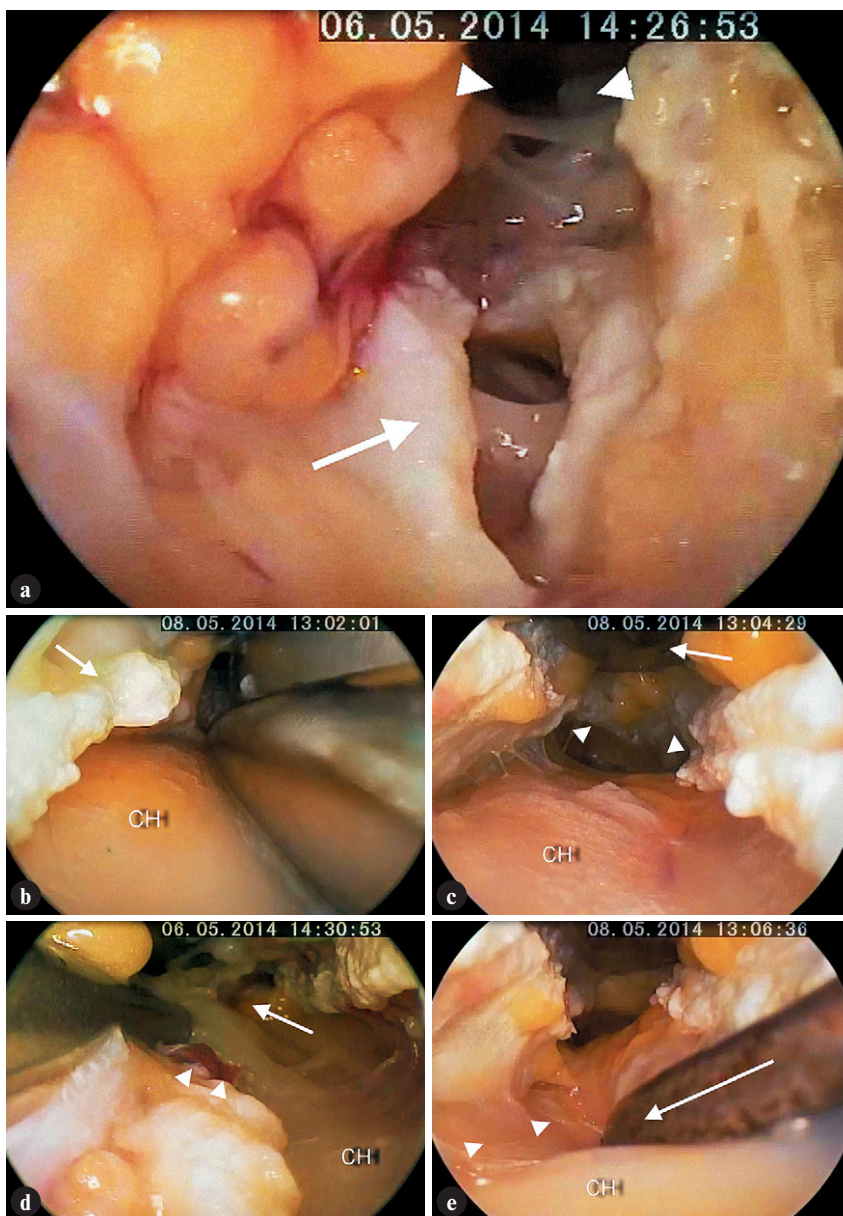
Схематичне зображення анатомо-топографічних орієнтирів на кисті.

буде введена лопатка ретрактору. Це досягається шляхом проведення ножиць (*Metzelbaum 7"*) між ПЗЗ і апоневрозом ДДМ на долоні згідно зовнішніх орієнтирів (мал. 2). Зовнішнім орієнтиром глибини введення ножиць є лінія Каплана, що відповідає дистальному краю ПЗЗ. Кінець ножиць заводиться приблизно на 1 см дистальніше лінії Каплана і шляхом розведення бранш на ширину не більше 1,5 см формується канал для ретрактору ендоскопу. Сформований простір ми умовно поділяємо на 3 частини (рис. 3): вестибюль (А), тунель (В) та кут (С). (рис. 4)

Карпальний канал, якщо розглядати його в 3D-моделі, уявляє собою клепсидру, з точкою максимального звуження на рівні гачка гачковидної кістки зап'ястку [3]. Сухожилок ДДМ є орієнтиром при проведенні ретрактору ендоскопу. На рівні карпального каналу він розташований поверхнево до ПЗЗ та переходить в апоневроз долоні. За роботами деяких дослідників [4], долонний апоневроз відділений від ПЗЗ інтертенарною фасцією, що також може бути пересічена підчас хірургічного втручання. По відношенню до структур карпального каналу СН розташований переважно в його латеральній (променевої) частині.

Ендоскопічний етап починається з введенням ретракторної лопатки в сформоване ложе над ПЗЗ під відеоконтролем. Як тільки хірург занурив лопатку під шкіру та долонний апоневроз він обережно розпочинає тракцію м'яких тканин долоні (шкіра, ПЖК, поверхнева фасція, апоневроз ДДМ), відділяючи їх від зв'язки, чим створює простір для введення ножиць. В цей час на моніторі з'являється вигляд вестибюлю (рис. 5 а).

Важливим, на даному етапі, є встановлення ретрактору ендоскопу таким чином, щоб попередньо сформований отвір в ВФП був по центру ендоскопічного вікна і оточуючі тканини не закривали поле зору, затуляючи таким чином уявну лінію розрізу ВФП та ПЗЗ. Розсічення зв'язки відбувається поступово, з просуванням ретрактору ендоскопу все глибше в сформований канал, притримуючись напрямку в бік серединного долонного простору (СДП) згідно розмітки на шкірі долоні (рис. 2; рис. 5 а-в). При цьому, під ПЗЗ, що розсікається ножицями, візуалізується серединний нерв, клітковина карпального каналу,



**Рис. 5**

**А:** Ендоскопічний вигляд розсіченої ВФП (стрілка), що переходить в ПЗЗ. Трикутниками вказано напрямок сформованого тунелю над ПЗЗ та під апоневрозом долоні.

**В:** Пересічення волокон ПЗЗ в ділянці тунелю. Край розсіченої ПЗЗ (стрілка).

**С:** Вигляд кута операційної рани. Окремі термінальні волокна ПЗЗ та жирова клітковина СДП (трикутники). Лопатка ретрактору (стрілка).

**Д:** Поверхнева артеріальна дуга оточена жировою тканиною СДП (стрілка). Розсічені окремі волокна м'язів тенору (трикутники), що переходять на ПЗЗ.

**Е:** Мобілізація хірургічною лопаткою СН (стрілка). Сухожилки м'язів згиначів пальців (трикутники).

та сухожилки поверхневого згинача пальців. Іноді в поле зору потрапляють окремі волокна м'язів тенору в товщі ПЗЗ, що також потрібно пересікати. В нормі СН в ділянці карпального каналу огорнутий декількома шарами напівпрозорих, тонких, еластичних сполучнотканинних футлярів, що добре мобілізуються, на відміну від ПЗЗ та апоневрозу долоні. Критично важливим моментом ендоскопічного етапу втручання є розсічення дистальних відділів ПЗЗ в так званому куті (рис. 5 с).

Потрібно зауважити, що неповне пересічення зв'язки може призводити до рецидиву захворювання, або відсут-

ності ефекту від хірургічного втручання. Під час ендоскопічного огляду, ключовим моментом є ідентифікація дистального краю ПЗЗ та поверхневої артеріальної дуги долоні (рис. 5 d), що зробити, іноді не просто.

В цьому допомагає адекватна візуалізація каналу, достатнє освітлення, наявність зовнішньої розмітки, а саме лінії Каплана, як орієнтиру для визначення дистального краю зв'язки. Частою причиною недостатньої візуалізації карпального каналу, особливо при використанні тонкої (10 мм) лопатки ретрактору, є пролабування жирової тканини долоні в хірургічне вікно, остання видалається

**Таблиця 1.** Динаміка показників ЕНМГ.

Електрофізіологічні параметри	Передопераційні дані (%) (n=31)		Післяопераційні дані, через один міс. (%) (n=31)		
	в нормі	патологічна	покращення	без змін	погіршення
Амплітуда М-відповіді	29	71	45,2	51,6	3,2
Латентність	12,9	87,1	64,5	29	6,5

м'якотканинними кусачками з обережністю, через близькість до ліктьового нерву та артерії. Ознаками кута є витончення ПЗЗ або розпад її на окремі волокна, поява в полі зору жирової тканини та вен СДП, а також поверхневої артеріальної дуги долоні. Після повноцінного розсічення ПЗЗ, хірургічною лопаткою *Penfield* або пуговчатим мікрохірургічним крочком перевіряють наявність додаткових сухожилкових перетяжок, мобільність СН, відсутність ознак його странгуляції та додаткових новоутворень в ділянці карпального каналу і СДП (рис. 5 е).

Після видалення ретрактору з ендоскопом, у разі потреби, ВФП в ділянці вестибюлю розсікається додатково в проксимальному напрямку (потовщення ВФП, ознаки компресії СН на передпліччі). Знімають систему артеріальної компресії з плеча. Після чого іноді спостерігається незначна венозна кровотеча з каналу, що потребує повторного промивання та короткочасної тампонади (до 10 хвилин). Зап'ястковий канал дрениється через рану гумовим випускником протягом однієї доби. Рана ушивається внутрішньошкірними швами.

### Результати та їх обговорення

За опитувальником *ВСТQ*, до оперативного втручання середній бал згідно шкали важкості симптомів (*Symptoms Severity Score, SSS*) склав 36 балів, а за шкалою функціонального дефіциту (*Functional Severity Score, FSS*) — 28 балів. В післяопераційному періоді на 7 день спостерігалось покращення за *SSS* — 20 балів, проте показник *FSS* залишався високим — 29 балів. Через один місяць після хірургічного втручання стан кисті значно покращувався: *SSS* — 18, *FSS* — 15 балів.

До операції середній показник дискримінаційної чутливості на хворій руці складав 9,2 мм (норма  $\leq 6$  мм), на 30 день після операції — 5,6 мм. Стискальна динамометрична проба до втручання — 17,7 кг, через 1 міс після хірургії — 14 кг. Динаміка показників ЕНМГ представлена в таблиці 1. За даними ультразвукового сканування передньо-задній розмір СН через 1 міс після операції збільшився на 9%, що відповідало клінічному покращенню стану пацієнтів. Середній термін повернення оперованої кисті до працездатності — 14 доба. За шкалою оцінки результатів хірургічного лікування *Bishop* [6], задоволення результатом проведеного лікування в середньому оцінювалась в 9 балів через один місяць після втручання.

Пошкодження поверхневої артеріальної дуги спостерігалось в одному випадку. При цьому після зняття артеріальної манжети з рани відкрилась інтенсивна артеріальна кровотеча, зупинка якої виконувалась укладанням гемостатичного засобу *Surgicel Fibrillar* та повторною тугою тампонадою середнього долонного простору через операційну рану на 40 хвилин. В одному випадку після ендоскопічної декомпресії

протягом місяця не спостерігалось регресу гіпестезії в дерматомі СН через рубцевий процес в ділянці розсіченої ПЗЗ. В зв'язку з цим було проведено пряму декомпресію СН з епіневротомією. Серед оперованих хворих ні в одному випадку не зафіксовано пошкодження серединного нерву, хоча за даними окремих дослідників у разі використання ендоскопічних однопортових систем в 2,5% спостережень мало місце часткове або повне пошкодження СН [7]. Інфекційних ускладнень з боку рани не було.

### Висновки

1. Ендоскопічна декомпресія серединного нерву за методом K.G. Krishnan. є ефективною в лікуванні синдрому карпального каналу.
2. До переваг ендоскопічної методики відносять: менші розміри операційної рани, віддаленість останньої від робочої поверхні долоні, що сприяє ранньому відновленню функції оперованої кисті, відсутність на долонній поверхні кисті післяопераційного рубця, що часто призводить до дискомфорту (дизестезії) та болі [8].
3. Знання ендоскопічної анатомії кисті та досвід виконання хірургічних втручань з ендоскопічною асистенцією є ключовими факторами, що впливають на результати лікування.

### Література

1. Chow J.C. (1989) Endoscopic release of the carpal ligament: a new technique for carpal tunnel syndrome. *Arthroscopy*. 5: 19-24
2. Meirelles L.M., Gomes dos Santos J.B., Santos L.L., Branco M.A., Faloppa F., Leite V.M., Fernandes C.H. (2006) Evaluation of Boston Questionnaire applied at late post-operative period of carpal tunnel syndrome operated with the paine retinaculotome through palmar port. *Acta Ortop. Bras.* 14 (3): 127-133
3. Netter F.H. (1987) Musculoskeletal system, part. The Ciba collection of medical illustrations. (NJ). Ciba-Geigy (eds). Vol 8.
4. Cobb T.K., Dalley B.K., Posteraro Rh. (1993) Anatomy of the flexor retinaculum. 18: 91
5. Mirza M.A., King E.T. (1996) Newer techniques of carpal tunnel release. *Orthopedic Clinics of North America*. 27: 355
6. Martin K.D., Dützmann S., Sobottka S.B., Rambow S., Mellerowicz H.A., Pinzer T., Schackert G., Krishnan K.G. (2014) Retractor-endoscopic nerve decompression in carpal and cubital tunnel syndromes: outcomes in a small series. *World Neurosurgery*. Vol. 82: 361-370
7. Kretschmer T., Antoniadis G., Richter H.P., Konig R.W. (2008) Avoiding iatrogenic nerve injury in endoscopic carpal tunnel release. *Neurosurgery Clinics of North America*. Vol. 2; 1: 65-71
8. Agee J.M., McCarrol H.R., Tortosa R.D. (2014) Endoscopic release of the carpal tunnel: a randomized prospective multicenter study. *J. Hand Surgery*. 17: 997