

MOŽNOSTI CHIRURGICKÉ LÉČBY SYNDROMU KARPÁLNÍHO TUNELU

MUDr. Martin Kanta, Ph.D.¹, doc. MUDr. Edvard Ehler, CSc.², MUDr. David Laštovička¹, MUDr. Carmen Daňková¹, MUDr. Jaroslav Adamkov¹, MUDr. Svatopluk Řehák, CSc.¹

¹Neurochirurgická klinika, Fakultní nemocnice, Hradec Králové

²Neurologické oddělení, Krajská nemocnice, Pardubice

Autoři ve svém článku shrnují možnosti chirurgické léčby syndromu karpálního tunelu. Hodnotí výhody i nevýhody u 4 různých technik (klasická technika, endoskopická uniportální technika, technika dvojité incise – twin incision technique, technika radiálního řezu – flexor carpi radialis approach). Autoři preferují na základě svých zkušeností u lehčích a středně těžkých syndromů karpálního tunelu techniky alternativní, především pak techniku endoskopickou. Klasickou techniku naopak využívají především u těžších postižení a u reoperací.

Klíčová slova: syndrom karpálního tunelu, klasický přístup, endoskopická uniportální technika, twin incision technique, flexor carpi radialis approach.

Neurol. pro praxi, 2006; 3: 153–157

Úvod

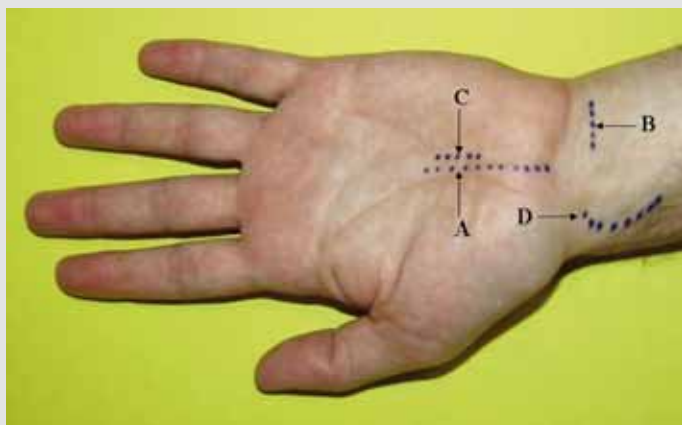
Podkladem syndromu karpálního tunelu (SKT) je chronická komprese nervus medianus při průchodu pod retinaculum flexorum (RF). Vůči kompresi jsou citlivější silná myelinizovaná vlákna (povrchové citlivá, motorická vlákna) než vlákna slabě myelinizovaná (vedoucí bolest či vlákna vegetativní). Při zvýšení tlaku v karpálním tunelu dochází nejprve k ischemii nervových vláken, v dalším průběhu k lézi myelinové pochvy a v chronickém stadiu či při velkém zvýšení tlaku se rozvíjí léze jednotlivých axonů. Chirurgická léčba spočívá v protěti retinakula a uvolnění nervu. Rychle dochází k úpravě prokrvení nervu, což se projevuje vymizením brnění prstů (v noci či v typických polohách ruky). O něco později se upravuje léze myelinové pochvy (bloky vedení, snížení rychlosti vedení), jehož markantním projevem je upravující se porucha citlivosti (v průběhu měsíců). Až později dochází ke zlepšení axonální léze s reinervací svalů thenaru (6 a více měsíců) s nárůstem síly, úbytkem atrofií thenaru i s návratem zručnosti prstů i ruky.

V současné době existuje široké spektrum typů operací karpálního tunelu (KT) (obrázek 1). Tyto operace se liší invazivitou, náročností přístrojového vybavení, zkušenostmi i tréninkem operátora, dobou operace, výskytem postoperačních potíží (tuhá jizva, bolesti), možnostmi komplikací v průběhu operace, délkou pracovní neschopnosti po operaci, ale také indikací dle stupně postižení vláken n. medianus i různou kvalitou klinické úpravy potíží. Při operaci se může vyskytnout řada komplikací, které vyplývají z velké anatomické variability odstupu motorické větve i odstupu palmární kožní větve, které mohou být při operaci poškozeny. Je možné i poranění superficiálního tepenného oblouku (5, 6, 7, 11).

Při **klasickém přístupu** je operační řez veden od úrovně metakarpofalangeálního kloubu palce středem dlaně až k distální zápěstní rýze. Existují drobné varianty vedení řezu. Někdy je nutno řez prodloužit proximálně.

U lehčích forem většinou vystačíme s kratším řezem a s prostou dekompresí nervu – tj. protěti vazy bez dalšího zásahu na nervu. Jsou autoři vždy revidující motorickou větev, a to bez ohledu na klinický nálezu. Tento přístup však vyžaduje rozsáhlejší řez, a tím vznikají i větší postoperační obtíže s možností nepříznivého jizvení. Jiní indikují revizi motorické větve jen u hypotrofií či již atrofií thenaru. U těchto těžkých postižení je možno dle tíže nálezu provést epineurotomii nebo i interfascikulární neurolyzu. Výsledky klasického otevřeného přístupu jsou vynikající či velmi dobré (přes 90%). Přesto se u klasického přístupu ve vysokém procentu (až 60%) objevují postoperační potíže, které jsou označovány jako „pillar pain“, tedy bolesti v thenaru a hypothenaru. Častá je i bolestivost jizvy. Tyto potíže většinou po 3–6 měsících ustupují. Zpomalují však návrat plné funkce ruky, a tím i návrat nemocného do pracovního pro-

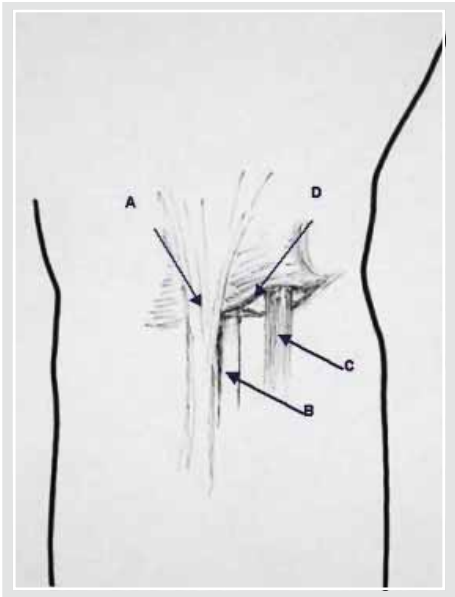
Obrázek 1. Znázornění vedení řezů u různých typů operace: A – klasický přístup, B – endoskopický přístup, BC – technika twin incision, D – technika radiálního řezu (flexor carpi radialis approach)



Obrázek 2. Endoskopické instrumentarium firmy Wolf, endoskop zavedený do dlaně pod karpální vaz, optika se posouvá v kanýle pomocí otočného kroužku



Obrázek 3. Schematické znázornění dělení retinakula (RF) ve dva listy obtáčející šlachy m. flexor carpi radialis. A – palm. aponeurosa, B – n. medianus, C – šlachy m. flexor carpi radialis, D – větvení vazů



cesu. Tímto mohou mít pro nemocného závažné sociálně-ekonomické důsledky.

Mnozí autoři používají **mikrochirurgické techniky při klasickém přístupu**, které snižují jak možnost nechtěného přetěžení větvi n. medianus, tak i snižují intenzitu jizvení, a přitom i tato operace trvá relativně krátkou dobu. Zvládnutí mikrochirurgické techniky je však náročnější (1, 4).

Endoskopickou techniku operace SKT zavedl v r. 1987 japonský ortopéd Okutsu, který vyvinul vlastní endoskopické instrumentarium (15). Principem jeho operační techniky byla 2 cm dlouhá incize lokalizovaná 3 cm proximálně od distální zápěstní rýhy. Po protěžení antebrachiální fascie zavedl do karpálního tunelu obturátor a poté průhlednou plastikou trubičku, do které zavedl vlastní endoskop s třicetistupňovou optikou.

Tabulka 1. Typ operací

Typ operace	LHK	PHK	Celkový součet
endoskopicky	44	60	104 (24%)
flexor carpi rad. app.	0	6	6
klasicky	113	131	244 (57%)
reoperace klasicky (z jiného pracoviště)	4	8	12
reoperace z našeho pracoviště	2	2	4
twin incision tech.	22	33	55 (13%)
celkový součet	185	240	425

Obrázek 4. Způsob vedení incizí u techniky dvojitého řezu (twin incision technique)



V roce 1990 vyvinuli Agee a King jiný systém. Jde o video-endoskop s pistolovým tvarem vlastního pracovního nástroje.

Roku 1993 přichází Mennon s novou technikou nazvanou „**single portal approach**“, z jednoho vstupu se zavede kanyla tvaru C a endoskop. Vaz (RF) se protne zavedeným nožem za kontroly zraku (obrázek 2).

Přístup z dvojí incize – „**dual portal approach**“ zavedl Chow. Prvá incize se vede v distální části předloktí a zavádí se do ní endoskop. Druhý řez se pak vede v dlaní distálně od ligamenta a zavádí se do ní nůž (16).

Přístup radiálně od šlachy m. flexor carpi radialis – „**flexor carpi radialis approach**“, při kterém chirurg protíná oba listy vazů (RF), které obtáčejí šlachy m. flexor carpi radialis, než se upnou na os trapezium. Incize vazů je tak vedena radiálně od úponu thenarového svalstva na ligamentum. Při kontrakci svalů nemůže nerv vyhrážat incizí volárně, jak je možné u klasického přístupu. Výhodou tohoto přístupu je přímá vizualizace struktur karpálního tunelu, možnost provedení epineurotomie a kožní řez neprochází dlaní. Při této technice se zčásti zachová funkce ligamenta, které chrání n. medianus, zachovává zčásti funkci „tětivy“ pro šlachy, a tím udržuje i sílu prstů i obloukové postavení zápěstních kůstek (obrázek 3).

Principem přístupu z dvojí incize – „**twin incision technique**“ – je vedení podélné incize ve vyšší distální porce ligamenta, ze které je možná revize větvi n. medianus a revize kanálu. Pokud se neobjeví uvnitř kanálu anatomická anomálie, pak je vedena druhá a to příčná incize v zápěstí mezi šlachami m. palmaris longus a m. flexor carpi radialis. Ponechává se tak intaktní kožní můstek spolu s povrchovými vrstvami palmární aponeurózy při bazi

dlaně, tedy v místě nejvíce při manuální práci zatíženém. Po proniknutí pod vaz a uvolnění obsahu kanálu se retinakulum protíná z distální i proximální incize. Při tomto přístupu je vyloučeno nedostatečné protěžení distální porce vazů (obrázek 4) (1, 6).

Při využití **retinakulotomu** je vaz protínán ze stejného přístupu jako u uniportální techniky. Nevýhodou je protínání retinakula bez kontroly zraku. Během operace je naopak výhodné minimální zvýšení tlaku v karpálním tunelu (7, 14).

Epineurotomie či vnitřní neurolyza n. medianus byla doporučována u nemocných s dlouhotrvajícím SKT, s jizevnatou tkání či makroskopickými změnami n. medianus. Avšak po vyhodnocení rozsáhlých souborů nemocných s výkony na nervu či s pouhou dekompresí nervu nebyl prokázán statisticky významný efekt těchto výkonů. Na našem pracovišti revidujeme motorickou větev u těžkých SKT (III. stupeň) s uvolněním větve, lokální epineurotomii a případně také interfascikulární neurolyzou. Tento výkon provádíme pod mikroskopickým zvětšením, takže je možno detailně ověřit stav fasciкул. Také u reoperací volíme tento postup (8, 10).

Dalším doplňujícím chirurgickým výkonem může být **rekonstrukce retinakula**. Používá se Z-techniky a cílem je znovuvytvoření oblouku zápěstních kůstek, a tím zvýšení svalové síly i snížení postoperačních bolestí. Ani tento výkon však nemá statisticky významné snížení postoperačních bolestí či zkrácení doby pracovní neschopnosti (1, 6).

Někteří autoři odstraňují synoviální obal šlachových pochev procházejících karpálním tunelem bez protěžení vlastního vazů. Dekomprese nervu je tak docílena snížením objemu tkání procházejících kanálem. Tato metoda se nerozšířila (1).

Soubor nemocných

Na neurochirurgické klinice FN v Hradci Králové byly v chirurgické léčbě KT již v roce 1996 kromě klasického přístupu zavedeny další dvě techniky – technika dvojího řezu a „flexor carpi radialis approach“. V roce 1998 byla zavedena uniportální endoskopická technika (instrumentarium Wolf). Od ledna 1996 do září 2002 bylo dvěma chirurgy provedeno 425 operací karpálního tunelu (tabulka 1), z nichž 97 nemocných mělo operaci oboustranně, 5 pacientů prodělalo 3 operace (na 1 straně operace a reoperace). U mužů jsme provedli 127 operací a u žen 298.

Tabulka 2. Subjektivní potíže před a po operaci

Typ operace	Noční potíže (před)	Noční potíže (po operaci)	Denní potíže (před)	Denní potíže (po operaci)	Nešikovnost (před)	Nešikovnost (po operaci)
endoskop	95%	4%	86%	4%	65%	4%
klasicky	95%	5%	85%	8%	72%	6%
twin inc.	96%	4%	88%	5%	66%	5%

Tabulka 3. Objektivní nález před a po operaci

Typ operace	Porucha čítí (%)		Paréza (%)		Hypotrofie (%)		Atrofie (%)	
	před	po	po	před	před	po	před	po
endoskopy	85	5	27	5	10	6	2	2
klasicky	92	8	45	14	12	8	20	16
twin incision	84	6	28	6	8	6	1	1

Tabulka 4. Výhody – nevýhody endoskopické a klasické techniky

Parametr	Klasický přístup	Endoskopický přístup
výhody	detailní vizualizace, krátká doba operace, cena	malá jizva, krátká pracovní neschopnost, zčásti zachován kryt KT
nevýhody	jizvení, pillar pain, delší pracovní neschopnost	vyšší cena, krátkodobé zvýšení tlaku v karpálním tunelu při operaci
komplikace	infekce, tendovaginitis, poranění nervů, cév, šlach	léze n. medianus či ulnaris, lacerace šlach, zranění cév, nedokonalé protěti LCT
kontraindikace		expanze v KT, revmatická artritida, současná léze n. ulnaris na zápěstí, těžká tenosynovitida, stp. poranění ruky, tumory, popáleniny apod.
Pracovní neschopnost	30–41 dnů	12–20 dnů

U nemocných odeslaných na naši kliniku ošetřujícím lékařem (nejčastěji neurologem) byla operace indikována na základě typických potíží (tabulka 2), objektivního nálezu (tabulka 3) (3 stupně tíže postižení – S. Mackinnon, 1988) a neurofyzilogického vyšetření, které svědčilo pro SKT (11). Kromě 2 pacientů měli všichni nemocní EMG vyšetření, kde jsme hodnotili parametry vedení motorickými (distální latence, amplituda) a senzitivními vlákny (rychlost vedení, amplituda) i výskyt denervačního syndromu při vyšetření jehlovou elektrodou. U části nemocných jsme vyšetření doplnili MR či UZ karpálního tunelu.

Po operaci sledujeme výskyt infekčních komplikací, hojení ran, neurologický deficit, nutnost reoperace, výskyt stenotizující tendovaginitidy (lupavý palec) a délku trvání bolesti v oblasti hypotenaru a thenaru (což však nepovažujeme za komplikaci).

Ve skupině endoskopické byla reoperována 1 pacientka pro lézi motorické větve pro thenarové svalstvo s úpravou po sutuře. U dalšího nemocného jsme za 2 měsíce od operace pozorovali rozvoj atypické algodystrofie, i když se do té doby stav nemocného postupně zlepšoval. Ke zhoršení došlo při usilovné rehabilitaci s rozvojem tendovaginitidy flexorů na předloktí.

Ve skupině klasické se jedenkrát vyskytly infekční komplikace, jedenkrát opožděné hojení ran u diabetika, třikrát granulomy kolem cizího tělesa v podkoží s následnou extrakcí podkožních stehů. U jednoho pacienta byla provedena revize se suturou přetáté motorické větve. U dvou pacientů vznikla stenotizující tendovaginitida.

Ve skupině twin incision jsme jedenkrát pro silné postoperační bolesti museli přistoupit k akutní revizi s nálezem nedostatečně prořezaného přechodu ligamenta do antebrahialní fascie. Po revizi a dokončení uvolnění byl již další průběh příznivý. U jednoho vznikl lupavý palec.

Ve skupině flexor carpi radialis approach jsme jedenkrát s odstupem revidovali pro silnou lokální bolest v jizvě při nepřítomnosti neurologického deficitu. Při reoperaci jsme našli silně dilatovanou větev a. radialis.

U všech statistických testů byla použita hladina významnosti 5 %.

Závažným parametrem byla pro nás zvláště subj. vnímaná bolestivost („pillar pain“) (tabulka 4 a 5). Ze získaných dat byla sestavena kontingenční tabulka a z ní byla hodnocena nezávislost na typu operační techniky. Metoda chí – kvadrát dala p-hodnotu 0,000 (po zaokrouhlení), tzn., že na typu operace záleží. V grafu 1 ukazujeme relativní zastoupení vnímání bolesti u 3 hlavních sledovaných skupin.

Délku pracovní schopnosti jsme hodnotili nepárovým t-testem. Porovnání výsledků elektrofyziologických měření před a po operaci bylo prováděno párovým t-testem, avšak porovnání těchto rozdílů (před a po operaci) mezi jednotlivými technikami bylo prováděno nepárovým t-testem.

Diskuze

Indikace méně častých přístupů

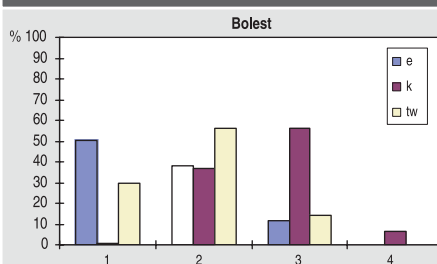
Operace KT je zákrokem velmi častým. Výsledky klasické operační techniky jsou zatíženy vysokým

Tabulka 5

Typ operace	1	2	3	4
endoskopicky	49	37	11	0
klasicky	2	84	127	14
twin incision	15	28	7	0

Výskyt bolesti v oblasti hypotenaru a thenaru u jednotlivých operací v absolutních číslech, škála vnímání bolesti: 1 – zcela bez bolesti, 2 – mírné bolesti, 3 – středně těžké bolesti, 4 – velmi silné bolesti.

Graf 1.



V grafu č. 1 je znázorněno relativní zastoupení vnímání bolesti u 3 hlavních sledovaných skupin na konci 3. měsíce od operace. Osa x – škála vnímání bolesti od 1–4 (obdobně jako u tabulky 5), osa y – procentuální zastoupení, e – endoskopie, k – klasická technika, tw – twin incision technika

procentem výskytu bolesti a z toho plynoucí slabosti a nešikovnosti jemných pohybů ruky a dlouhodobým omezením plné zátěže operované ruky. S touto situací jsme nebyli spokojeni, a proto jsme se snažili rozšířit spektrum operačních možností tak, aby výskyt postoperačních potíží byl co nejmenší, a přitom dekomprese n. medianus byla dokonalá. Při endoskopických metodách se zachová kožní kryt a podkoží, takže se zčásti uchová funkčně výhodné obloukovité postavení zápěstních kostí, nedochází k vyřezávání nervu přes incizi volárně, a také se nevytváří bolestivé a často hypertrofické jizvy. Přetěti vazů je dokonalé a v ruce zkušeného neurochirurga nedojde k poškození nervových větví, cév a ani šlach, resp. tyto komplikace nejsou častější než u klasické techniky (2, 3, 4, 5). Z hlediska krytí nervu a šlach je rovněž výhodný flexor carpi radialis approach, kdy jsou struktury KT i po protěti ligamenta stále ligamentem kryty. Výhody zachování kožního krytu v místě KT má i twin incision technique.

Endoskopický přístup indikujeme u nemocných s lehčím a středně těžkým SKT a u těch nemocných, u nichž předpokládáme výraznější jizvení či rozvoj postoperačního bolestivého syndromu. Tento přístup je výhodný i pro ty nemocné, kteří si mohou dovolit jen velmi krátké přerušení pracovní činnosti. Využili jsme tuto techniku i u pacientů s těžkou lézí nervu v případech, kde jsou pacienti odkázáni na nošení holí či berlí, mobilizace těchto pacientů pak probíhá mnohem rychleji, než by tomu bylo u klasického řezu (7, 10, 13). Obdobně jsme u této skupiny pacientů s úspěchem vyzkoušeli i flexor carpi

radialis approach. Ne u všech pacientů je možno bez bolesti zavést endoskopické instrumentarium. Operace se nesmí provádět násilně a v případě nutnosti bez průtahů provést konverzi do techniky dvojitého řezu nebo i otevřené klasické techniky. Některá pracoviště endoskopickou techniku neuznávají (12). Sami jsme u endoskopické techniky dosáhli vysokého podílu spokojenosti 3 měsíce po operaci (přes 90 % výborných nebo velmi dobrých výsledků – hodnoceno na podkladě ambulantních kontrol a dotazníků zaměřených na potíže nemocných). Na podkladě srovnání s ostatními metodami autoři preferují u vybraných pacientů právě tuto endoskopickou techniku. U našich nemocných se délka pracovní neschopnosti zkrátila o 1/3 ve srovnání s klasickou metodou. S cílem dalšího zlepšování jsme vyzkoušeli též UZ předoperační vyšetření k detekci možných anatomických anomálií (3, 4, 9). V současné době probíhá experimentální studie měření tlaku v karpálním tunelu před a po protěti vazy, které by mělo ověřit dokonalost dekomprese struktur karpálního tunelu.

Klasický přístup je vhodný pro nemocné se středním a těžkým SKT, a to obzvláště při výskytu paréz a atrofií svalů thenaru. Klasický mikrochirurgický přístup užíváme vždy při reoperacích a výskytu komplikací. Touto technikou lze dosáhnout dlouhodobě vysokého podílu výborných výsledků (přes 90 %). Z hlediska krátkodobého (do 3 měsíců po operaci) však jsou podle našich zkušeností výhodnější techniky minimálně invazivní. Otevřený klasický přístup je stále považován za zlatý standard a každý chirurg zabývající se touto problematikou musí být s touto technikou dokonale seznámen.

Alternativní metody operace syndromu KT poskytují u vybraných skupin nemocných stejnou kvalitu dekomprese n. medianus ve srovnání s klasickou technikou. Jsou výhodné zvláště pro lehčí a střední stupeň SKT. Nejistili jsme vyšší procento komplikací a také elektrofyziologický pooperační náález byl srovnatelný s technikou klasickou. V budoucnosti se vedle zdokonalení indikace jednotlivých typů operací zaměříme i na měření tlaků v KT, které bude významné pro část nemocných operovaných endo-

skopickým přístupem. Budeme klást větší důraz i na zobrazovací metody (zejména UZ). Přitom se bude jistě i nadále rozvíjet neurofyziologické vyšetření, které je nejen základní a nezbytnou indikační metodou, ale nabývá na významu i pro sledování doby a úrovně zlepšení, a to i pro různé typy operačních přístupů (6, 7, 10).

Za analýzu našich dat autoři děkují statistikovi z LF UK Hradec Králové ing. J. Bukačovi, Ph.D.

Podpořeno IGA MZ č. NR 8404-3/2005 a výzkumným záměrem MZO 00179906.

MUDr. Martin Kanta, Ph.D.

Neurochirurgická klinika, FN v Hradci Králové
Sokolská ul. 408, 500 05 Hradec Králové
e-mail: KantaM@lfhk.cuni.cz

Literatura:

1. Arle EJ, Zager EL. Surgical treatment of common entrapment neuropathies in the upper limbs. *Muscle Nerve* 2000; 23: 1160–1173.
2. Atroshi I, Axelsson G, Gummesson C, Johnsson R. Carpal tunnel syndrome with severe sensory deficit: endoscopic release in 18 cases. *Acta Orthop Scand* 2000; 71: 484–487.
3. Beekman R, Visser LH. Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome: A critical review of the literature.
4. Brief R, Brief LP. Endoscopic carpal tunnel release: Report of 146 cases. *The Mount Sinai Journal of Medicine* 2000; 67: 274–277.
5. Brown RA, Gelberman RH, Seiler JG. Carpal tunnel release. A prospective, randomized assessment of open and endoscopic methods. *J Bone Joint Surg Am* 1993; 75: 1265–1275.
6. Dawson DM. Carpal tunnel syndrome. In: Dawson DM, Hallett M, Willbourn AJ. (eds) *Entrapment neuropathies*. 3rd edition. Lippincott – Raven publishers, Philadelphia; 1999: 20–94.
7. Ehler E, Ambler Z. *Mononeuropatie*. Praha, Galén 2002, 192 s.
8. Gelberman RH, Pfeffer GB, Galbraith RT. Results of treatment of severe carpal tunnel syndrome without internal neurolysis of the median nerve. *J Bone Joint Surg Am* 1987; 69: 896–903.
9. Jarvik JG, Yuen E, Hanor DR. MR nerve imaging in a prospective cohort of patients with suspected carpal tunnel syndrome. *Neurology* 2002; 58: 1597–1602.
10. Kurča E, Kučera P. Syndróm karpálního tunela – patogenéza, diagnostika a léčba. *Neurolog pro praxi* 2004; 5: 91–95.
11. Mackinnon SE, Dellon AL. *Surgery of peripheral nerves*. 1st Ed. New York: Thieme Medical Publishers, Inc., 1988.
12. Masopust V, Netuka D, Šnajdr P, aj. Atlas operací úžinových syndromů. *Bolest, Časopis pro studium a léčbu bolesti*, 2003, vol. 6, (č. supplementum 1): 1–56.
13. Mennon J. Endoscopic carpal tunnel release: preliminary report. *Arthroscopy* 1994; 10: 31–38.
14. Navrátil L, Holečková I, RUNT V. Léčba syndromu karpálního tunelu retinakulotomem. *Bolest* 2002; 1: 46–51.
15. Okutsu I, Ninomiya S, Natsuyama M. Subcutaneous operation and examination under the universal endoscope. *Nippon Seikeigeka Gakkai Zasshi* 1987; 61: 491–498.
16. Resnick CT, Miller BW. Endoscopic carpal tunnel release using the subligamentous twoportal technique. *Contemp Orthop* 1991; 22: 269–277.