

Transpozice os pisiforme při řešení rozvinutých stadií morbus Kienböck – dlouhodobé výsledky

Os Pisiforme Transposition in the Treatment of Kienböck's Disease – Long Term Results

V. BARTÁK, J. PECH, D. VEIGL, R. HROMÁDKA, D. POKORNÝ, A. SOSNA

I. ortopedická klinika, 1. LF UK a FN Motol, Praha

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

One of the methods used for treatment of Kienböck's disease is based on transposition of the pisiform bone into free space created by removal of the lunate bone. It is performed in patients with stage IIIB to IV, as assessed by Lichtman's score. However, this operative procedure has so far lacked an unequivocal assessment of its therapeutic value. The aim of our work was to assess the therapeutic effect of the Kuhlmann method in the treatment of advanced stages of Kienböck's disease.

MATERIAL

From January 1996, eighteen patients (18 wrists) diagnosed with Kienböck's disease were operated on, using the Kuhlmann method, and the group of these patients was included in this follow-up study. The average follow-up time was 7.6 ± 2.3 years.

METHODS

The results were evaluated on the basis of subjective (VAS) and functional criteria (ROM, grip force, DASH questionnaire and combined Cooney score questionnaires) and radiological assessment (arthritis evaluation, C.H.I., Natrass index, RSA).

RESULTS

All patients experienced pain relief. The average pain assessment by VAS (10-point scale) before and after the procedure was 8.76 ± 0.9 and 2.94 ± 1.59 , respectively. The range of motion was reduced on the operated extremity (70% compared to non-operated) as well as the grip test (57%). The average DASH score at the time of study was 20.9 ± 12.2 and the average Cooney score was 67.6 ± 17.4 . Before the operation, eleven wrists showed signs of osteoarthritis. At the follow-up evaluation, arthritis was present in fifteen patients. We found a significant difference in average radiological parameters characterizing a carpal collapse deformity (C.H.I., Natrass index, RSA) – all parameters showed deteriorating tendencies.

DISCUSSION

In nine patients, necrotic changes of the lunate occurred. In the patients whose pisiforme was not affected, a moderate retardation of carpal collapse occurred. However, the discrepancy between relevant indicators (C.H.I., Natrass index, RSA) was not statistically significant when comparing both groups. Therefore, we cannot conclude as to whether or not a vital transposed pisiforme bone impedes the development of carpal collapse. The only proved difference between these two groups was in pain evaluation, measured by VAS, after the procedure.

CONCLUSION

Although there was a good subjective assessment of the operation results, we are of the opinion that this method should not be used as a routine surgical procedure for advanced Kienböck disease. In view of a large number of failed cases we believe that this method should be considered very carefully.

Key words: Kienböck's disease, pisiforme bone, transposition, wrist, osteoarthritis.

ÚVOD

V roce 1910 byla Robertem Kienböckem publikována definice lunatomalacie. Přestože etiologie lunatomalacie může mít vztah k avaskulární nekróze, Kienböck naznačoval, že skutečná příčina vedoucí ke ztrátě cévního zásobení je neznámá. Existuje několik

možností léčby morbus Kienböck, od pozorování až po složité chirurgické rekonstrukce. Způsob léčby závisí zpravidla na době trvání subjektivních příznaků, stupni nekrózy a na zkušenostech a možnostech chirurga.

Kuhlmann v roce 1982 (13) zveřejnil svojí techniku léčby, která je založená na vyplnění prostoru po odstra-

nění os lunatum pomocí celé os pisiforme společně se šlachou musculus flexor carpi ulnaris sloužící jako cévní stopka. Anatomické studie ukazují, že ačkoli os pisiforme je co do objemu menší než os lunatum, obě kosti jsou rozměrově srovnatelné (10). Tato skutečnost je nezbytným předpokladem pro udržení karpální výšky a zastavení karpálního kolapsu během léčby m. Kienböck pomocí Kuhlmannovy metody.

Cílem naší práce je zhodnotit léčebný účinek Kuhlmannovi metody v léčbě rozvinutých stadií Kienböckovy nemoci.

MATERIÁL A METODA

Operační technika

Operaci provádíme v turniketu z volárního přístupu. Incize je vedena z oblasti distálního karpu přes os pisiforme a dále cca 5–6 cm proximálně podél šlachy musculus palmaris longus. Protínáme retinaculum flexorum a pomocí malých elevatorií odtahujeme radiálně šlachy flexorů. V ulnární části přístupu připravujeme v délce asi pěti centimetrů šlachy m. flexor carpi ulnaris s distálně umístěnou os pisiforme. Poté provádíme kapsulotomii radiokarpálního kloubu ve střední části a po ozřejmení extirpujeme nekrotické lunatum. Následně je os pisiforme na stopce šlachy m. flexor carpi ulnaris, jejímž peritenoniem probíhají její nutritivní cévy, umístěna do prostoru po extirpovaném lunatu.

Nová pozice je fixována perkutánně zavedeným Kirschnerovým drátem přes distální radius do os pisiforme. Poté provedeme suturu pouzdra, vrátíme flexorové šlachy spolu s n. medianus na původní místo, zavádíme jeden odsavný drén a šijeme kůži bez rekonstrukce ligamentum carpi volare. Aplikujeme lehkou volární sádrou dlahu. Po třech týdnech odstraňujeme Kirschnerův drát. Po šesti týdnech fixace volární dlahou začínáme s rehabilitací (18).

METODA A SOUBOR PACIENTŮ

Pacienti v naší retrospektivní studii byli podrobeni subjektivnímu, funkčnímu a radiologickému zhodnocení. Pomocí visual analogue scale (VAS, rozpětí 1–10) pacienti udávali bolest před operací a v době studie. Při funkčním hodnocení jsme měřili rozsah pohybu (ROM – of range of motion) pomocí goniometru a sílu stisku v zápěstí (měřeno analogovým balónkovým dynamometrem MARTIN Vigorimeter). Srovnávali jsme předoperační a současné hodnoty a hodnoty na operované a nepostižené končetině. Funkční způsobilost ruky byla stanovena pomocí DASH skóre (11) a Cooneyho skóre (5).

Z předoperačních snímků (předozadní a laterální projekce) jsme stanovili stupeň postižení lunata dle Lichtmanna (14) a stupeň artrotického postižení v zápěstí, který byl porovnán se současnými snímky. Měření základních indexů zápěstí (C.H.I. – délka III. metakarpu/karpální výška), Nattrass index (karpální výška/délka kapitáta) a radioskafolunárního úhlu (RSA) bylo pro-

vedeno na předoperačních, pooperačních a současných snímcích.

Ke statistickému zhodnocení jsme použili párový Studentův t-test pro srovnání souborů v čase a nepárový Studentův t-test pro srovnání dvou skupin pacientů. Rozložení všech parametrů bylo testováno Shapiro-Wilkovým testem.

VÝSLEDKY

Od června 1996 jsme na naší klinice provedli 18 operací dle Kuhlmannu u 18 pacientů. Průměrná doba sledování byla $8,6 \pm 2,6$ roku (rozpětí 4–13 let). V souboru bylo deset žen a osm mužů, devětkrát byla postižená končetina levá a devětkrát pravá. V 11 případech se jednalo o dominantní končetinu a v sedmi o nedominantní. V době operace byl průměrný věk pacientů $33,5 \pm 9,8$ (rozpětí 17–49 let). Trvání symptomů před operací bylo $18,5 \pm 8,3$ měsíců (rozpětí 9–36 m.), přičemž hlavním symptomem byla bolest postiženého zápěstí s omezením hybnosti. Tři zápěstí byla klasifikována dle Lichtmanna stupněm IIIA, 12 stupněm IIIB a tři stupněm IV. Minus varianta ulny byla přítomna u tří pacientů. Žádný z pacientů neprodělal v minulosti jinou operaci na postiženém zápěstí.

Ve skupině osmnácti pacientů byli v době studie tři zcela bez bolesti, sedm udávalo mírnou bolest po těžké manuální práci a pět pacientů udávalo středně omezující bolest během běžných denních aktivit. Zbylí tři pacienti udávají stálou bolest během dne omezující v běžných denních činnostech. Hodnota VAS se zlepšila z předoperační $8,8 \pm 0,9$ na $2,9 \pm 1,6$ bodu v současnosti při statisticky významném rozdílu ($p < 0,001$). Devět pacientů označovalo efekt operace za vynikající, pět za dobrý a čtyři za špatný. Do zaměstnání se bez omezení vrátilo pět pacientů, s mírnými problémy šest a se středními potížemi tři pacienti. Velké potíže omezující v práci udávali čtyři pacienti a zbylí tři jsou v invalidním důchodu.

V době studie bylo průměrné DASH skóre $20,9 \pm 12,6$ (rozpětí 5–45,8) ve srovnání s předoperační hodnotou $27,7 \pm 9,9$ (rozpětí 7,5–45,8). Rozdíl je statisticky významný ($p < 0,05$).

Měřením rozsahu pohybu a síly stisku byl zjištěn signifikantní rozdíl mezi operovanou a neoperovanou končetinou. Flexe s extenzí a ulnární s radiální dukcí byly sníženy na postižené končetině na 57 % respektive 68 % oproti zdravé. Síla stisku na operované končetině byla 44,6 kPa ve srovnání s 77,4 kPa na druhé končetině (57 %) se statisticky významným rozdílem. Jednotlivé hodnoty předoperačních a současných měření se statistickými rozdíly ukazuje tab. 1.

Při hodnocení snímků pořízených záhy po operaci byla transponovaná os pisiforme šestnáctkrát v centrální pozici a v jednom případě byla subluzována dorzálně. Ze současných snímků jsme zjistili centrální pozici u dvanácti zápěstí, volárně subluzované byly čtyři a dvakrát byla os pisiforme subluzovaná dorzálně.

Před operací nebyla artróza zaznamenána u sedmi pacientů. V době studie byli bez artrotického postižení



1 | 2

Obr. 1. Pacient (muž, 33 let) 9 let po operaci: transponovaná os pisiforme bez sklerotických změn

Fig. 2. Pacient (muž, 48 let) 8 let po operaci: transponovaná os pisiforme je téměř resorbována; tento pacient uvádí střední bolest prezentující se při těžké manuální práci

tří pacienti. Do čtvrtého stupně po operaci progredovali dva pacienti. Před operací byla přítomna artróza u 61 % pacientů a po operaci u 72 % zápěstí.

Srovnáním předoperačních a současných snímků byl zjištěn signifikantní rozdíl u průměrných hodnot rentgenologických parametrů determinujících kolapsovou deformitu zápěstí (C.H.I., Natrass index, RSA), přičemž u všech parametrů vykázal vývoj zhoršující se tendenci (tab. 2). U devíti pacientů byla zaznamenána v současnosti trabekulární struktura transponované os pisiforme (obr. 1). V pěti případech byla struktura kosti sklerotická, ve čtyřech vykazovala známky částečné resorpce a v jednom případě byla transponovaná kost téměř resorbována (obr. 2). Mezi soubory s nepostiženou (n=9) a strukturálně postiženou transponovanou os pisiforme (n=9) byly zaznamenány rozdíly v hodnocení VAS, DASH skóre, efektu operace, MAYO skóre a ROM ve prospěch zápěstí bez postižení, avšak rozdíly nebyly statisticky signifikantní ($p > 0,5$), výjimkou byl stupeň bolesti po operaci ve prospěch nepostižených (2,1 vs. 3,7, $p < 0,5$).

Při porovnání vývoje rentgenologických parametrů zápěstí (C.H.I., Natrass index, RSA) na předoperačních, pooperačních a současných snímcích byl zaznamenán rozdíl mezi oběma skupinami s příznivějším vývojem pro zápěstí bez postižení transponované os pisiforme. Statistický efekt u všech parametrů však nebyl významný ($p > 0,5$).

Z komplikací jsme zaznamenali pouze jednu dehiscenci v distální části rány. Rána se zhojila per secundam intentionem bez dalších následků.

DISKUSE

Již mnoho postupů bylo popsáno v souvislosti s léčením avaskulární nekrózy os lunatum, avšak jednoznačný terapeutický postup, s vysokým procentem úspěšnosti, nebyl zatím stanoven.

Tab. 1. Range of motion (*) a grip test (kPa) měřeno na postižené (předoperačně a v době studie) a zdravé končetině. Uvádíme průměrné hodnoty a směrodatné odchylky. Výsledky jsou statisticky vyhodnoceny pomocí párového t-testu.

	ROM (*) postiže- ného zá- pěstí před operací (n=18)	ROM (*) postiže- ného zá- pěstí v době studie (n=18)	t-test předope- rační versus poope- rační hodnoty (p Value, n=18)	ROM (*) zdravého zápěstí (n=18)	t-test opera- vané versus zdravé zápěstí (p Value, n=18)
Flexe	37,6 ± 10	40,5 ± 12,4	0,05	72,4 ± 7,7	0,001
Extenze	42,4 ± 11,5	44,7 ± 10,7	0,01	76,5 ± 7	0,001
Radiální dukce	17,7 ± 4,9	18,5 ± 5,5	0,21	26,8 ± 5	0,001
Ulnární dukce	33,4 ± 5,6	34,5 ± 7,1	0,28	51,8 ± 6	0,001
Supinace	68,5 ± 15	70,1 ± 14,4	0,21	87,6 ± 5,5	0,001
Pronace	69,8 ± 13,5	70,6 ± 14,3	0,4	89,3 ± 7,3	0,001
Grip test (kPa)	44,6 ± 17,5	46 ± 19,6	0,12	78,6 ± 20,6	0,001

Tab. 2. Hodnoty radiologických parametrů reprezentujících kolapsovou deformitu zápěstí – C.H.I., Natrass index, RSA – měřeno na předoperačních (n=18) a současných snímcích (n=18). Uvádíme průměrné hodnoty a směrodatné odchylky. Výsledky jsou statisticky vyhodnoceny pomocí párového t-testu.

	Předoperační hodnoty (n=18)	Současné hodnoty (n=18)	t-test předoperační versus současné hodnoty (p Value, n=18)
C.H.I	0,471 ± 0,02	0,462 ± 0,02	0,005
Natrass index	1,31 ± 0,07	1,28 ± 0,08	0,05
RSA (*)	67,7 ± 7,8	71,5 ± 7	0,001

Podle Amadia a Morana (1), by operačně měli být léčeni pouze symptomatictí pacienti. Hlavním cílem operační léčby je obnova nebo alespoň úprava postavení v postiženém kloubu související se zastavením progresu kolapsové deformity. Je-li kost poloměsíčitá již strukturálně postižena, ať sklerózou nebo již fragmentací a resorpcí (stadium III B – IV dle Lichtmanna), je již nutné pro obnovení funkce zápěstí její adekvátní náhrada nebo vytvoření limitované dězy v odpovídajícím postavení. S cílem zachování správného postavení karpálních kůstek po vynětí nekrotického lunata byly prováděny implantace vitalliových, akrylových, silastikových nebo biologických spacerů. Metody užívající nebiologické materiály neukazují uspokojivé výsledky (14, 23). Silastikové implantáty byly zatíženy vysokým procentem vzniku silastikem indukované synoviality a u vitalliových nebo titanových implantátů byla vysoká incidence luxací (9). Nahigian et al. (16) hodnotí používání laloku z dorzální části pouzdra nebo stočené šlachy m. palmaris longus jako biologického spaceru s relativně uspokojivými výsledky. Avšak ani u této metody nedochází k zastavení progresu kolapsu karpu.

Jednou z možných metod používajících biologický materiál nahrazující lunatum u rozvinutých stadií Kienböckovy choroby je i transpozice vaskularizované os pisiforme. Hlavním cílem této metody je zabránění rozvoje kolapsu. My jsme ve většině případů našeho souboru našli progresi kolapsové deformity zápěstí vyjádřenou pomocí C.H.I., Natrass indexu a RSA. Mezi skupinami s resorbovanou (n=9) a neresorbovanou (n=9) pisiforme byl rozdíl v průměrných hodnotách C.H.I., Natrass indexu a RSA ve prospěch skupiny s nepostiženými pisiforme, avšak bez statisticky významného efektu. Proto soudíme, že pokud nedojde k nekróze transponovaného pisiforme, nedochází zcela ke zpomalení či pozastavení rozvoje kolapsu. Signifikantní rozdíl jsme mezi oběma skupinami našli pouze u hodnocení VAS, a to ve větším ústupu bolesti u pacientů s neresorbovanými pisiforme (2,1 versus 3,7 ve skupině resorbovaných).

Daecke a spol. (6) publikují výsledky srovnatelné s našimi u souboru 21 pacientů po transpozici vaskularizované pisiforme. Uvádějí průměrné DASH skóre v době sledování 23,3 bodů, Cooney skóre 75,4 bodů, ROM 70 % oproti nepostižené končetině a sílu stisku 80 %. Podobné výsledky uvádějí i v hodnocení bolesti, kdy v jejich souboru je průměrné VAS v době sledování 2,6 a v našem souboru 2,9. Naproti tomu Brüser a spol. (3) popisují podobný pooperační ústup bolesti v jejich souboru, ale horší funkční výsledek ve srovnání s naším souborem. Daecke a spol. (6) se zamýšlejí nad možnými příčinami nekrózy transponovaného pisiforme. Jako hlavní příčinu vzniku nekrózy předpokládají nedostatečnou fixaci transponované kůstky vnitřními stabilizátory, jakými jsou radiolunární a skafolunární vazy (19, 20). Dále kladou důraz na pooperační imobilizaci jako protektivní faktor cévního zásobení os pisiforme, které je odkázáno pouze na proximální peritendonální větev. Tyto faktory taktéž pokládáme za jedny ze zásadních.

Řešení rozvinutých stadií Kienböckovy choroby pomocí parciálních interkarpálních artrodéz (jako například STT děza, 7, 15, 22, 24) zabraňuje dalšímu rozvoji kolapsu, ale za cenu snížení hybnosti a síly stisku. Autoři těchto prací (22, 24) uvádějí DASH skóre v rozptěti 19–31 bodů a Cooney skóre od 62 do 83 bodů ve srovnání s našimi výsledky DASH 20,9 bodu a 67,6 bodu (Cooney). Naproti tomu rozsah pohybu ve zmíněných studiích je v průměru 52 %–63 % oproti zdravé končetině a hodnota grip testu v rozmezí 64–71 % oproti zdravé končetině. Ve srovnání s naším souborem (ROM 69 % oproti zdravé končetině) vidíme patrné snížení rozsahu hybnosti u pacientů s interkarpálními artrodézami. Výsledky publikované Conditem a spol. (4) u pacientů po dekompresních operacích nejsou zcela příznivé. Koh a spol. (12) ve své dlouhodobé studii uvádějí rozvoj osteoartrózy u 73 % pacientů všech stadií Kienböckovy choroby po odlehčovacích operacích.

U rozvinutých stadií Kienböckovy choroby s vysokým stupněm radiokarpální artrózy je proximální karpéktomie jednou z možných metod s dobrými střednědobými výsledky (2, 8, 17). Přesto tato metoda, silně měnící biomechaniku zápěstí, by měla být použita jako poslední možnost před provedením artrodézy nebo totální náhrady zápěstí.

ZÁVĚR

Práce popisuje Kuhlmannovu metodu transpozice os pisiforme, která se používá v léčbě rozvinutých stadií morbus Kienböck a nabízí možnost léčby postižené os lunatum. Přestože pacienty udávané hodnocení operace je dobré, rentgenologické parametry ukazují, že tato metoda nedokáže zastavit či zpomalit rozvoj kolapsu karpu. Jsme proto toho názoru, že tato metoda by neměla být rutinní chirurgickou technikou v léčbě pokročilých stadií m. Kienböck.

Literatura

1. AMADIO, P., C., MORAN, S., L. Fractures of the capal bones. In: Green, D. P., Hotchkiss, R. N., Pederson, W. C., Wolfe, S. W. (eds.) Green's operative hand surgery, Fifth ed., Philadelphia, Elsevier Churchill Livingstone 2005, 711–768.
2. BEGLEY, B. W., ENGBER, W. D.: Proximal row carpectomy in advanced Kienböck's disease. J. Hand Surg., 19-A: 1016–1018, 1994.
3. BRÜSER, P., KÖHLER, L., NOEVER, G.: Die des setielten Os pisiforme zur Behandlung der Lunatum – Malazie Stadium III. Handchir. Mikrochir. Plast. Chir., 18: 309–312, 1986.
4. CONDIT, D. P., IDLER, R. S., FISCHER, T. J., HASTINGS, H.2nd.: Preoperative factors and outcome after lunate decompression for Kienböck's disease. J. Hand Surg., 18-A: 691–696, 1993.
5. COONEY, W. P., LINSCHIED, R. L., DOBYNS, J. H.: Triangular fibrocartilage teras. J. Bone Jt Surg., 19-A: 143–154, 1994.

6. DAECKE, W., LORENZ, S., WIELOCH, P., JUNG, M., MARTINI, A. K.: Lunate resection and vascularized os pisiform transfer in Kienböck's disease. *J. Hand Surg.*, 30-A: 677–684, 2005.
7. DAS GUPTA, K., TÜNNERHOFF, H. G., HAUSSMANN, P.: STT – Arthrodesis versus Verkürzungsosteotomie des Radius bei Lunatumnekrosen Stadium 3 und 4 nach Decoulx. (STT – arthrodesis versus radial shortening osteotomy for Kienböck's disease. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.*, 35: 328–332, 2003.
8. DIDONNA, M. L., KIEFHABER, T. R., STERN, P. J.: Proximal row carpectomy: Study with a minimum of ten years of follow-up. *J. Bone Jt Surg.*, 86-A: 2359–2365, 2004.
9. DOBIÁŠ, J., PECH, J., POPELKA, S.: Výsledky implantace silatkových náhrad MCP kloubů II–IV u revmatiků. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 74: 278–286, 2007.
10. HEYMANS, R., KOEBKE, J.: The Pedicle pisiform transposition in Kienböck's disease.: Anatomical and functional analysis. *Handchirurgie*, 25: 199–203, 1993.
11. HUDAK, P. L., AMADIO, P. C., BOMBARDIER, C.: Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Amer. J. Ind. Med.*, 29: 602–608, 1996.
12. KOH, S., NAKAMURA, R., HORII, E., NAKAO, E., INAGAKI, H., YAJIMA, H.: Surgical outcome of radial osteotomy for Kienböck's disease – minimum 10 years of follow-up. *J. Hand Surg.*, 28-A: 910–916, 2003.
13. KUHLMANN, J. N.: Experimentale techniken zur beh. Kienböck Krank. In: Nigst, H. (Hrsg.): *Frakturen, Luxationen und Dislokationen Karpalknochen. Bibliothek Handchir.*, Stuttgart, Hypokrates Verlag 1982, 147–151.
14. LICHTMANN, D., MACK, G., MACDONALD, R.: Kienböck Disease: the Role of Silicone Replacement Arthroplasty. *J. Bone Jt Surg.*, 59-A: 899–908, 1977.
15. LUTONSKÝ, J., PELLAR, D.: Artrodéza karpometakarpálního kloubu palce ruky. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 73: 345–350, 2006.
16. NAHIGIAN, S., LI, CH., RICHLEY, D.: The dorsal flap arthrodesis in the treatment of Kienböck disease. *J. Bone Jt Surg.*, 52-A: 245–249, 1970.
17. NAKAMURA, R., HORI, E., WATANABE, K., NAKAO, E., TSUNODA, K.: Proximal row carpectomy versus limited wrist arthrodesis for advanced Kienböck's disease. *J. Bone Jt Surg.*, 23-B: 741–745, 1998.
18. PECH, J., NAŇKA, O., POKORNÝ, D.: Technika transpozice os pisiforme při léčbě m. Kienböck. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 66: 171–175, 1999.
19. PILNÝ, M., KUBEŠ, T., ČIŽMÁR, I., JINDRA, M., ŠPRLÁKOVÁ, A.: Traumatické poškození triangulárního fibro-kartilaginózního komplexu (TFCC). *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 74: 258–261, 2007.
20. PILNÝ, M., KUBEŠ, J., HOZA, P., MECHL, M., VIŠŇA, P.: Ska-folunární nestability zápěstí po zlomeninách distálního radia. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 74: 55–58, 2007.
21. ROCK, M. G., ROTH, J. H., MARTIN, L.: Radial shortening osteotomy for treatment of Kienböck's disease. *J. Hand Surg.*, 16-A: 454–460, 1991.
22. SAUERBIER, M., TRÄNKLE, M., ERDMANN D., MENKE, H., GERMANN, G.: Functional outcome with scaphotrapeziotrapezoid arthrodesis in the treatment of Kienböck's disease stage III. *Ann. Plast. Surg.*, 44: 618–625, 2000.
23. SWANSON, A. B., SWANSON DE GROOT, G.: Implant Resection Arthroplasty in the Treatment of Kienböck's disease. *Hand Clin.*, 9: 483–491, 1993.
24. WATSON, H. K., MONACELLI, D. M., MILFORD, R. S., ASHMEAD, D. 4th.: Treatment of Kienböck's disease with scaphotrapezio – trapezoid arthrodesis. *J. Hand Surg.*, 21-A: 9–15, 1996.

MUDr. Vladislav Barták,
I. ortopedická klinika, I. LF UK, FN Motol,
V úvalu 84,
150 00 Praha 5,
E-mail: vbartak@email.cz
Tel.: 00420 2 2443 3901
Fax. 00420 2 2443 3920