

Použití setů pro pooperační drenáž a autotransfuzi u totálních náhrad kolenního kloubu

Use of Post-Operative Drainage and Auto-Transfusion Sets in Total Knee Arthroplasty

J. HENDRYCH

Ortopedické oddělení, Krajská nemocnice Liberec

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The aim of the study was to show advantages of post-operative collection of shed blood and its return to the patient's circulation, using blood-reinfusion sets, in terms of requirements for homologous blood, transmission of infections and post-transfusion reactions in total knee arthroplasty.

MATERIAL

Two groups of patients were studied. In group 1, comprising 88 patients, shed blood was collected by means of sets for post-operative wound drainage and subsequent autotransfusion. In group 2, with 44 patients, the standard Redon drainage system was used and blood losses were compensated for by homologous blood.

Osteoarthritis of the knee joint was the indication for total knee arthroplasty. Patients with a hemoglobin level lower than 110 g/l, rheumatoid arthropathy, hemophilic arthropathy, coagulopathy, infectious or cancer diseases, or liver or kidney failure were not included, as well as patients who were treated with non-steroid anti-rheumatic drugs, steroids or anti-coagulation drugs.

METHODS

Post-operative blood losses within 6 h of surgery, by 24:00 hours on the day of operation and on the 1st and 2nd post-operative days were recorded. The amount of returned blood and requirements for homologous blood transfusion were also recorded. None of the patients had donated autologous blood. The patients were examined for blood pressure and heart rate; their body temperature was taken, blood samples were collected for blood cell counts and ion (Na^+ , K^+ , Cl^-) assessment, and urine samples were collected for laboratory tests. All side-effects and complications during hospitalization were recorded as well as all late consequences. The drainage systems used included Redyrob® CAT, Retrans and Bellovac™ ABT.

RESULTS

In group 1, the median value for total post-operative blood loss was 1065 ml, with the median reinfusion value of 500 ml; 31 % of the patients required homologous blood transfusion. In 36 % of the patients, body temperature increased by more than 1 °C, as compared with the value before reinfusion, by 24:00 hours on the operative day, and in 2 % it was higher than 38.5 °C. No infection occurred in the early post-operative period, but late infectious complications resulted in reimplantation in one patient (1 %).

In group 2, the median value of post-operative blood loss was 1045 ml and all patients received homologous blood transfusion.

Post-operative complications directly related to blood reinfusion, such as febrile reaction, shivering, pruritus, blood pressure or heart rate fluctuation, renal failure or coagulopathy, were not recorded in either group.

DISCUSSION

The use of drainage system allowed us to reduce the need for homologous blood transfusion by 63 %. Blood salvage reported in the relevant literature varies between 8 and 80 %, which reflects differences in views on lost blood compensation. The total blood loss in both our groups was in agreement with the data reported by other authors, and the same held true for the reinfusion volume; most of the authors recommend to use a maximum of 800 ml. A higher blood volume carries risks due to a high level of free hemoglobin. The recommended period of 6 h for blood reinfusion was respected (to eliminate potential complement activation). We assume that the temperature higher than 38.5 °C found in 2 % of our patients was caused by a changed environment and post-operation reactions. The slightly higher losses recorded by 24:00 hours in group 1 were caused, in our opinion, by the resetting of suction pressure after reinfusion had finished. This difference in shed blood was eliminated during the following day and the total losses were comparable in both groups.

CONCLUSIONS

Our results showed that, in total knee arthroplasty, post-operative collection of shed blood and its reinfusion in the circulation can lower the need for homologous blood transfusion and reduce associated risks. If all conditions are observed, i. e., blood reinfusion within 6 h of surgery and the maximum of returned blood not exceeding 800 ml, the method is a safe way of compensating for blood losses in elective knee surgery.

Key words: post-operative drainage, transfusion, total knee arthroplasty.

ÚVOD

S rozvojem operativy vzrůstá potřeba hrazení krvních ztrát při velkých, zvláště pak plánovaných operačních výkonech, a to zejména v ortopedii (2, 4, 9, 11, 18, 19, 20, 31), kardiochirurgii a cévní chirurgii, neurochirurgii (5, 27) a gynekologii.

V prvé řadě lze krvní ztráty omezit (84) předoperačním plánováním, šetrným operováním, použitím turniketu (7, 15) (TEP kolenního kloubu), řízené hypotenze, normotermie a dostatečně časným vysazením medikace ovlivňující zvl. agregaci trombocytů (NSA, salicyláty). Dalším krokem je hrazení krvní ztráty homologní nebo autologní krví (13). U autologní máme tyto možnosti: využití předoperačního odběru (10), peroperační hemodiluce, peroperační (5, 6, 21, 32) a pooperační (1, 2, 3, 4, 7, 9, 11, 12, 18, 20, 22, 23) sběr krve z operační rány.

Od počátku 80. let v souvislosti s objevem HIV je přehodnocována indikace krvního převodu homologní krve, a to jak z hlediska vzniku pooperačního infektu, přenosu infekčních chorob (HIV, hepatitidy, CMV, EBV, HLTV1, 2, Creutzfeld-Jakobova nemoc, malárie, atd.) (5, 15, 17, 20), tak z hlediska pooperační imunodeprese (přítomnost erytrocytárních, leukocytárních a trombocytárních antigenů, dále leukodeplece, zvýšená aktivita T-supresorů, snížená aktivita NK buněk, snížené množství T-helperů, atd.) (17, 22). V současnosti je krev vyšetřována na HIV 1 a 2, hepatitidu B a C, na syfilis a hladinu ALT (34).

Snahou práce je zhodnotit roční používání setů pro pooperační drenáž ran a retransfuzi drenážní krve u pacientů s plánovanou náhradou kolenního kloubu. Hlavním cílem bylo omezení spotřeby homologní krve.

SOUBOR PACIENTŮ A METODIKA

Sledovány byly 2 skupiny pacientů s plánovanou náhradou kolenního kloubu. Všichni operanti měli předoperační ASA I.-III. Indikací k TEP byla osteoartróza kolenního kloubu.

Ze sledování byli vyloučeni pacienti s hladinou hemoglobinu nižší než 110 g/l, revmatoidní artrití, hemofilickou artrití, koagulopatií, infekčním onemocněním, malignitou, jaterním či ledvinovým selháním, dále pacienti, kteří užívali NSA, kortikoidy či antikoagulační medikaci.

První skupinu tvořilo 88 operantů s použitím setů v období od začátku června 2003 (začátek používání této metody na našem oddělení) do konce září 2004. Ve druhé skupině bylo 44 operantů jako kontrolní soubor (implantace TEP od začátku ledna 2003 do konce května 2003) s klasickou Redonovou drenáží a hrazením ztrát pouze homologní krví.

1. skupina: 23 mužů (26 %), 55 žen (74 %), 11 pacientů (13 %) již jako druhostranný výkon, nejmladší 47 let, nejstarší 81 let, medián 70. Bylo použito 5 typů implantátu. 22krát (25 %) jsme použili set Redyrob C.A.T. Retrans a 66krát (75 %) BellovacTM A.B.T. (obr. 1–3).



Obr. 1. Na našem pracovišti používáme kombinaci intraartikulárně zavedeného retransfuzního setu (BellovacTM A.B.T.) a klasické drenáže založené do podkoží; Redyrob[®] C.A.T. Retrans umožňuje napojit na odsavnou nádobu oba vývodné drény



Obr. 2. Retransfuzní set: nahoře odsavná drenážní nádoba, dole vak pro autotransfuzi (BellovacTM A.B.T.)



Obr. 3. Přepouštění krve z části pro drenáž do části transfuzní (BellovacTM A.B.T.)

2. skupina: 13 mužů (30 %), 31 žen (70 %), 5 pacientů (11 %) již jako druhostranný výkon, nejmladší 45 let, nejstarší 70 let, medián 71. Bylo použito 5 typů implantátů.

METODA

Operace probíhaly v chráněném koagulu za použití turniketu. Jako předoperační i pooperační antikoagulační terapii jsme aplikovali Clexane 0,4 ml 12 hod. před výkonem a následně po 24 hodin do 10. pooperačního dne. Pacienti byli operováni ve svodné anestezii pokračující (Fentanyl + 0,5% Marcaine) nebo celkové a následně pacientem kontrolované anestezii (Fentanyl). K výplachům operační rány jsme nepoužívali dezinfekční přípravek. Byl zakládán jeden drén intraartikulárně (napojen na retransfuzní set) a jeden do podkoží. Čas aktivace setu zaznamenával asistent operátora na operačním sále. Cvičení kolenního kloubu na motorové polohovací dlaze bylo započato v operační den. Převaz, zrušení drenáže a vertikalizace následovaly 2. pooperační den. Operace provedlo 8 operátorů.

Byly sledovány pooperační ztráty do 6 hodin od výkonu (doba použití setu s následnou výměnou za klasickou Redonovu drenáž), dále pak do 24:00 hod. operačního dne, 1. a 2. pooperační den. Dalším parametrem

bylo množství retransfundované krve a potřeba homologní krve (indikována při $Hb \leq 80-85$ a podle klinického stavu – tachykardie, hypotenze, zvláště při cvičení a vertikalizaci, dále pocení, bledost). Nikdo neměl předoperačně odebranou krev k autotransfuzi, všichni v 1. skupině měli deponování 1 erymasu a ve 2. skupině 2 erymasy na transfuzní stanici. Byl měřen krevní tlak a pulz po 30 minutách první 2 hodiny po příjezdu na JIP, dále pak po 2 hodinách do 24:00 a následně 4krát denně 2 dny. Teplota byla zaznamenávána při příjezdu na JIP, po podání retransfúze a dále 4krát denně v průběhu pobytu na JIP (většinou 2 dny) a 3krát denně na standardním oddělení do konce hospitalizace (10.–12. den). 1. a 2. den byl standardně odebrán krevní obraz, mineralogram (Na, K, Cl), moč + sediment na laboratorní vyšetření. Zaznamenávány byly jakékoli vedlejší účinky či komplikace při hospitalizaci. Následovala standardní dispenzarizace: kontroly po 6 týdnech, 3, 6 měsících po výkonu a poté s ročními odstupy (délka sledování od 7 do 24 měsíců). Byly kontrolovány možné pozdní následky.

Sety (použité Redyrob[®] C.A.T. Retrans, BellovacTM A.B.T.) se obecně skládají z části drenážní pro odvod krve z rány, makrofiltru (podle systému 120–200 μm) (3, 7, 36) pro odstranění detritu tkání a krevních sraženin a vaku či nádoby pro kolekci odvedené tekutiny. Druhá část, sloužící pro návrat krve do oběhu operanta, je vybavena speciálním transfúzním setem s mikrofiltrem (40 μm) (8, 9, 12, 24, 30, 36). Komplety pracují obdobně jako klasická Redonova drenáž, kdy je odsávání zajištěno podtlakem ve sběrné nádobě. Ten je vytvářen mechanicky („harmonikou“ – BellovacTM A.B.T.) nebo vakuovou nádobou (Redyrob[®] C.A.T. Retrans). U posledního systému je možnost regulace sacího tlaku.

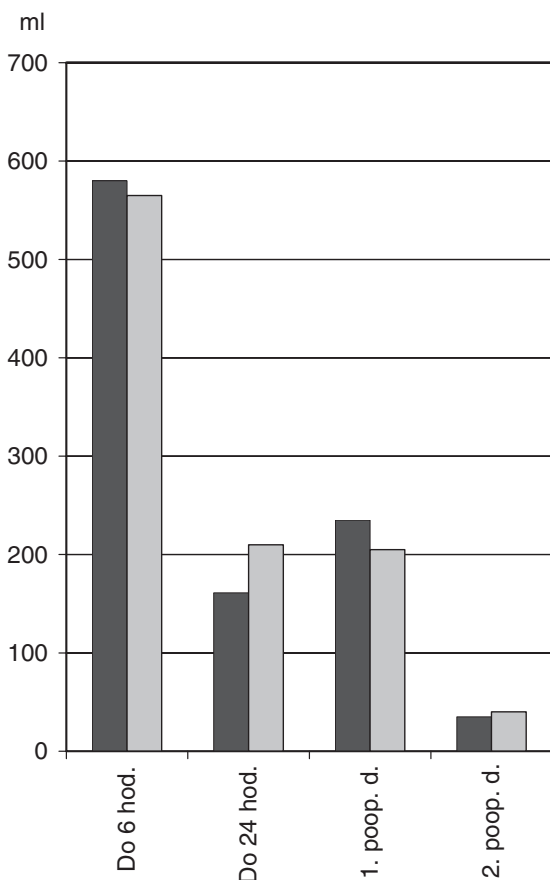
Cena setu na našem pracovišti byla srovnatelná s cenou jedné jednotky homologní erymasy.

VÝSLEDKY

V 1. skupině byly celkové pooperační ztráty min. 400, max. 2910, medián 1065 ml, množství retransfundované krve min. 0, max. 1150, medián 500 ml, 42 pacientů potřebovalo homologní transfuzi (31 %). Potransfúzní febrilní reakce nebyla v tomto souboru pozorována, u 16 operantů (36 %) byl vzestup do 24:00 hod. operačního dne větší než 1 °C, u 20 (45 %) byla během 2 dnů zaznamenána teplota vyšší než 38 °C. Nebyl pozorován časný pooperační infekt, 1krát pozdní infekt s extrakcí TEP (1 %). 20 operantů mělo pooperační nauzeu (23 %), která vymizela po vysazení Fentanylu ze směsi pokračující svodné anestezie nebo po aplikaci standardní medikace. Nebyla předoperačně odebrána autotransfúze, tato krev by ve většině případů našeho souboru zůstala nevyužita.

Ve 2. skupině byly celkové pooperační ztráty min. 395, max. 1116, medián 1045 ml, všichni pacienti potřebovali homologní transfuzi.

Obě sledované skupiny měly obdobnou výši krevních ztrát (graf 1–3). Nebyly zaznamenány pooperační kom-



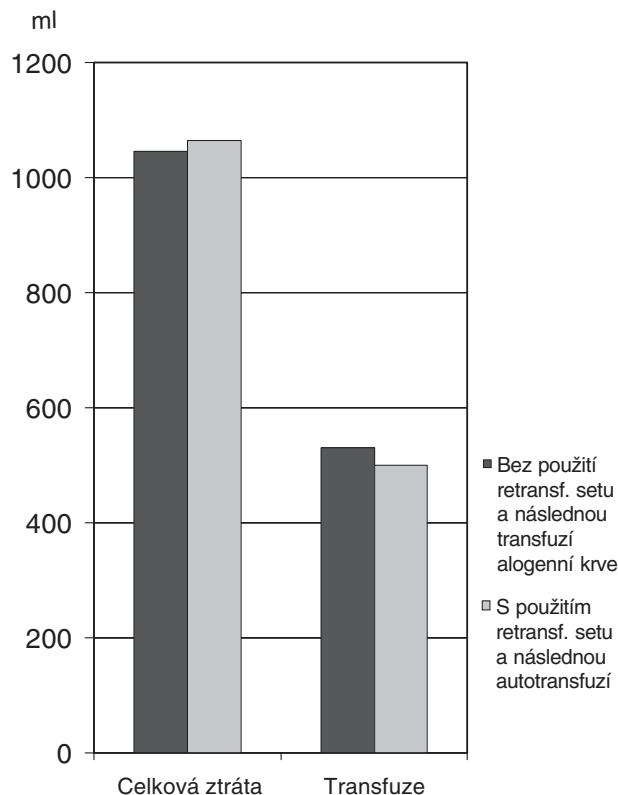
Graf 1. Pooperační ztráty

plikace v přímé souvislosti s podáním retransfuze (třesavka, svědění, fluktuace krevního tlaku či tepové frekvence, renální selhání, koagulopatie). Jen 2 pacienti (2 %) měli teplotu do 24:00 hod. operačního dne vyšší než 38,5 °C (bylo navraceno 400 ml a 1100 ml krve). U žádného operanta nebyla retransfuze přerušena.

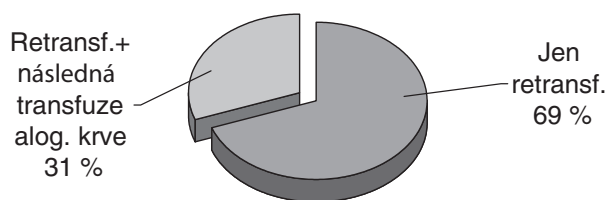
Co se týče dalších komplikací, nemajících přímou souvislost s použitou metodou, byla zaznamenána v 1. skupině 1krát třesavka (ještě před podáním retransfuze), 1krát sinusová bradykardie, 2krát fibrilace síní, 1krát hypotenze, 2krát subileózní stav, 1krát sukcesivní plicní embolie. Jeden operant byl 4 hodiny po operaci úspěšně resuscitován pro srdeční zástavu (3 hod. po retransfuzi).

DISKUSE

Použitím setů se nám podařilo snížit potřebu homologní transfúze o 63 %. Andersson, Blevins, Peter a další uváděli úsporu 8–80 %. Odlišné výsledky vyplývají z rozdílných pohledů na nutnost hrazení krevních ztrát. Většina autorů vychází z hladiny hemoglobinu. Na našem pracovišti je to 80–85 g/l a řídíme se klinickým stavem pacienta (hypotenze, tachykardie, bledost, vysoké množství krevních ztrát, posturální hypotenze při vertikalizaci). Celkové krevní ztráty v obou našich sledovaných souborech byly obdobné a srovnatelné s krevními ztrátami jiných autorů (300–1800 ml) (3, 4, 28).



Graf 2. Celková ztráta / objem hrazených ztrát



Graf 3. Hrazení ztrát u pacientů s použitím retransfuzního setu

Množství retransfundované krve (průměrně 500 ml) také odpovídá obdobným studiím (370–1500 ml) (2, 3, 27, 30, 32). Maximálně bylo navraceno 1150 ml, většina autorů doporučuje 800 ml, Ayers do 1000 ml. Vyšší množství je již rizikové z hlediska vysoké hladiny volného hemoglobinu. Nepřekračovali jsme doporučenou dobu podání retransfuze 6 hodin (možnost aktivace komplementu). Faris popisoval ve svém souboru několik febrilních reakcí (teplota vyšší než 38,5 °C) po podání retransfuze. Další, např. Stürz, febrilní reakce nezaznamenali. V našem souboru měly jen 2 % pacientů teplotu vyšší než 38,5 °C. Ostatní, s vyšším vzestupem teploty, měli počáteční teplotu po příjezdu na JIP do 36,0 °C, což bylo způsobeno režimem na operačním sále a transportem. Proto soudíme, že byl tento počáteční vzestup způsoben změnou prostředí a pooperační reakcí, nikoli retransfuzí. Vyšší ztráty do 24:00 hod. u retransfuzního setu byly podle našeho názoru způsobeny novým nastavením podtlaku po ukončení zpětné

reinfuze. Tento rozdíl se však další den vyrovnal a celkové ztráty byly srovnatelné u obou sledovaných skupin.

ZÁVĚR

Ze sledovaných údajů vyplývá, že pooperační kolekce drénované krve a její zpětný převod do oběhu pacienta po totální náhradě kolenního kloubu snižuje potřebu homologní transfuze a rizika s ní spojená. Při dodržení zmíněných podmínek se nám metoda jeví jako bezpečný a cenově výhodný způsob hrazení krevních ztrát při elektivní operaci kolenního kloubu.

Literatura

- ANDERSSON, I., TYLMAN, M., BENGTON, J. P., BENGTON, A.: Complement Split Products and Proinflammatory Cytokines in Salvaged Blood after Hip and Knee Arthroplasty. *Canad. J. Anaesth.*, 48: 251–255, 2001.
- AYERS, D. C., MURRAY, D. G., DUERR, D. M.: Blood Salvage after Total Hip Arthroplasty. *J. Bone Jt Surg.*, 77-A: 1347–1351, 1995.
- BellovacTMA.B.T.pro pooperační drenáž a autotransfuzi. Návod k použití.
- BLEVINS, F. T., SHAW, B., VALERI, C. R., KASSER, J., HALL, J.: Reinfusion of Shed Blood after Orthopaedic Procedures in Children and Adolescents. *J. Bone Jt Surg.*, 75-A: 363–371, 1993.
- ČUNDRLE, I., CALÁBKOVÁ, M.: Zhodnocení výsledků autotransfuze v ortopedii ve FN Brno. *Transfuzie dnes*, 23: 11–14, 1998.
- ČUNDRLE, I., VLACH, O., ZIMOVÁ, I., POSPÍŠILOVÁ, M.: První zkušenosti s peroperační autotransfuzí ve spondylochirurgii. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 60: 93–97, 1993.
- ČUNDRLE, I., ZIMOVÁ, I.: Je vhodné používat autotransfuzní přístroje Haemocell Systém 350 a ConstaVact v traumatologii páteře? *Anesteziologie a neodkladná péče*, 7: 54–57, 1996.
- DALÉN, T., NILSSON, K. G., ENGSTROM, K. G.: Fever and Autologous Blood Retransfusion after Total Knee Arthroplasty. *Acta orthop. scand.*, 73: 321–325, 2002.
- ECKSTEIN, R.: Imunohematologie a transfusní lékařství. České vydání. Praha, Diag Human 1994.
- FARIS, P. M., RITTER, M. A., KEATING, E. M., VALERI, C. R.: Unwashed Filtered Shed Blood Collected after Knee and Hip Arthroplasties. A Source of Autologous red Blood Cells. *J. Bone Jt Surg.*, 73-A: 1169–1178, 1991.
- FESSL, V.: Autotransfuze v denní praxi. *Transfuzie dnes*, 23: 10–11, 1998.
- FONTANILI, P.: Postoperační rekuperace a zpětná reinfuze autologní nepromývané krve. *Medolla* 2002.
- GAŠOVÁ, Z.: Autologní transfuze. *Diagnóza*, 27: 7, 1999.
- GROSVENOR, D., GOYAL, V., GOODMAN, S.: Efficacy of Postoperative Blood Salvage Following Total Hip Arthroplasty in Patients with and without Deposited Autologous Units. *J. Bone Jt Surg.*, 82-A: 951–954, 2000.
- CHARVÁT, J., NÝVLTOVÁ, B., ROZEHNALOVÁ, M., NÝVLTOVÁ, B.: Použití autologní krve, plazmy a trombocytových koncentrátů v kardiocirurgii. *Čas. Lék. čes.*, 134: 686–688, 1995.
- CHARVÁT, J., NÝVLTOVÁ, B., ROZEHNALOVÁ, M., NÝVLTOVÁ, B.: Autotransfuze pro kardiocirurgické výkony. *Čas. Lék. čes.*, 133: 723–726, 1994.
- KING, S.: How Integrated Care Pathways Were Instrumental in Studying the Clinical Effectiveness of the Bellovac A.B.T. Cell-salvaging System. *Journal of Integrated Care Pathways*. 5: 113–118, 2001.
- Používání krevních derivátů a transfuzních přípravků. *Farmakoterapeutické informace*, 1: 1–4, 1997.
- MAC, H. L., REYNOLDS, M. A., TRESTON-AURAND, J., HENKE, J. A.: Comparison of Autoreinfusion and Standard Drainage Systems in Total Joint Arthroplasty Patients. *Orthop. Nurs.*, 12: 19–25, 1993.
- MINODA, Y., SAKAWA, A., FUKUOKA, S., TADA, K., TAKAKA, K.: Blood Management for Patients with Hemoglobin Level Lower 130g/l in Total Knee Arthroplasty. *Arch. orthop. traum. Surg.*, 124: 317–319, 2004.
- MIŠKOVSKÁ, M.: Výhody autotransfuze jsou nesporné. *Lékařské listy*, 40: 1, 1995.
- MONT, M. A., LOW, K., LAPORTE, D. M., HOSTIN, E., JONES, L. C., HUNGERFORD, D. S.: Reinfusion Drains after Primary Total Hip and Total Knee Arthroplasty. *Journal of the Southern Orthopaedic Association*, 9: 193–201, 2000.
- MUNOZ, M., GARCIA-VALEJO, J. J., RUIZ, M. D., ROMERO, R., OLLALA, E., SEBASTIAN, C.: Transfusion of Postoperative Shed Blood: Laboratory Characteristic and Clinical Utility. *Europ. Spine J.*, 9: 458–465, 2004.
- Ortho P.A.S. – Systém pro pooperační autotransfuzi v ortopedii. Návod k použití.
- PETER, V. K., RADFORD, M., MATTHEWS, M. G.: Re-transfusion of Autologous Blood from Wound Drains: The Means for Reducing Transfusion Requirements in Total Knee Arthroplasty. *The Knee*, 8: 321–323, 2001.
- RIZZI, L., BERTACCHI, P., GHEZZI, L. M., BELLAVITA, P., SCUDELLER, G.: Postoperative Blood Salvage in Hip and Knee Arthroplasty. A Prospective Study on Cost Effectiveness in 161 Patients. *Acta orthop. scand.* 69: 31–34, 1998.
- ŘEHOŘKOVÁ, D., DOLEŽALOVÁ, L., JANEČEK, M.: Ortho P.A.S. – cell saver nové generace – další pokrok v účelné hemoterapii. *Ročenka intenzivní medicíny*. Praha, Galén 2003.
- ŘEHOŘKOVÁ, D.: Závěrečná zpráva klinického hodnocení zdravotnického prostředku: ORTHO P.A.S. – zdravotnický prostředek pro zpětnou transfuzi krve, použití v ortopedii, generátor vakua – příslušenství k systému ORTHO P.A.S. Brno, 2004.
- SEBASTIAN, C., ROMERO, R., OLALLA, E., FERRER, C., GARCIA-VALEJO, J. J., MUNOZ, M.: Postoperative Blood Salvage and Reinfusion in Spinal Surgery: Blood Quality, Effectiveness and Impact on Patient Blood Parameters. *Europ. Spine J.*, 9: 458–65, 2000.
- SEILER, J., KROTSCH, B., BRINKMAN, K. E.: A Study on the Usability of the Autotransfusion System ORTHO P.A.S. in Patients with Elective Hip and Knee Replacement. (Český překlad.)
- SLAPENDEL, R., DIRKSEN, R., WEBER, E.W.G., van der SCHAAF, D.B.: An Algorithm to Reduce Allogenic Red Blood Cell Transfusions for Major Orthopedic Surgery. *Acta orthop. scand.*, 74: 569–575, 2003.
- STÜTZ, H., HEMPELMANN, G., BASAD, E., KUHN, F.M., VENKER, B., FENGLER, B.: Orientating, Randomised and Monocentre Study in Parallel Group Design to Investigate the Quality and Safety of Twice Filtered, but Unwashed Autotransfusion Blood Salvaged Postoperatively in Elective Knee Replacement Using the “ORTHO-P.A.S.” Autotransfusion Set. Giessen 2004.
- TYLMAN, M., BENGTON, J.P., AVALL, A., HYLLNER, M., BENGTON, A.: Release of Interleukin-10 by Reinfusion of Salvaged Blood after Knee Arthroplasty. *Intensive Care Med.*, 27: 1379–1384, 2001.
- URBÁNEK, L., PIVOŇKOVÁ, M.: Autotransfuze u pacientů s plánovanou implantací totální endoprotézy kyčelního nebo kolenního kloubu. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 67: 410–414, 2000.
- WICKSON, R. L., KWAAN, H. C., SPIES, S. M., ZIMMER, A. M.: Reinfusion of Postoperative Wound Drainage in Total Joint Arthroplasty. Red Blood Cell Survival and Coagulopathy Risk. *J. Arthroplasty*, 9: 351–358, 1994.
- ZARIN, J., GROSVENOR, D., SCHURMAN, D., GOODMAN, S.: Efficacy of Intraoperative Blood Collection and Reinfusion in Revision Total Hip Arthroplasty. *J. Bone Jt Surg.*, 85-A: 2147–2151, 2003.

MUDr. Jan Hendrych,
Na Perštýně 591,
460 01 Liberec