



Komplikace po revizních operacích totálních endoprotéz kolena

Complications after Revision Total Knee Arthroplasties

J. LOUDA¹, P. KUBÁT¹, J. PILNÝ^{2,3}

¹ Ortopedicko-traumatologické oddělení Nemocnice Havlíčkův Brod

² Ortopedické oddělení Nemocnice Nové Město na Moravě

³ Ústav anatomie, Lékařská fakulta, Univerzita Karlova, Hradec Králové

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The failure of arthroplasties and above all the issue of infection and its detection have become an ever more frequently discussed problem. The purpose of our study was to determine the frequency and the type of complications after revision total knee arthroplasties and to compare them with the frequency of complications after primary implantations.

MATERIAL AND METHODS

In our group of patients followed up in the period from January 2007 to December 2016, in 50 patients the revision surgery was performed for aseptic loosening and in 24 patients for deep infection. In the case of revision surgery for aseptic loosening, in 18 patients original sterilised components were used as a spacer, in 6 patients an articulating cement spacer was applied. Only the complications resulting in the performance of further revision were included in the statistics. A total of 13 patients underwent a primary implantation at another centre. The number of revisions and the reason for implant failure were monitored. The results were compared with the frequency of revision surgeries after primary total knee arthroplasty, of which 2,436 were carried out in the referred to period.

RESULTS

Of 2,436 primary endoprotheses, altogether 3.1 % failed. In 50 (2.1 %) patients aseptic loosening was reported, 24 patients (1 %) suffered from infection. The median time from primary implantation to revision was 11 years for aseptic loosening, 2 years for infection. The most frequent cause of failure was aseptic loosening. In the group of patients who underwent a revision surgery for aseptic loosening, another revision was necessary in 6 cases (12 %), in the group of patients after the two-stage revision surgery for infection, in 9 cases (37.5 %).

The most frequent reason for revision surgery was infection – in both the groups this was the reason for 67 % of revision surgeries.

DISCUSSION

Our results obtained with respect to primary as well as revision surgeries for aseptic loosening correspond with the results reported by other authors. In the case of two-stage revision implantation, the reported frequency of recurrent infections is the same, the frequency of revision surgeries for aseptic causes is slightly lower in our group. The most frequent causes of revision surgery are also in agreement. In the case of primary implantation, the patients most frequently suffer from aseptic loosening, after revision surgeries another revision surgery is most often performed due to infection. The literature refers to studies suggesting the potential use of original components as a spacer with the same success rate as that achieved with the cement spacer. The original components produced good results in two thirds of two-stage revision implantations, which is why we can agree with these studies.

CONCLUSIONS

The results clearly show a noticeable increase in the frequency of complications in revision surgeries compared to primary surgeries. In comparison with primary implantations, a subsequent revision after the revision implantation for aseptic loosening was necessary three times more frequently, after the two-stage revision implantation for infection it was ten times more frequently. As the most problematic complication can be considered the infection in case of primary as well as revision interventions. It is obvious that aseptic loosening of the primary implant usually occurs later (the median of 11 years) than the development of deep infection (the median of 2 years).

Key words: total knee arthroplasty, revision, failure, complications, aseptic loosening, infection, spacer.

ÚVOD

Se stárnutím populace a rostoucím počtem primoimplantací totálních endoprotéz (TEP) kolenního kloubu je třeba počítat s nárůstem revizních operací a to včetně nárůstu opakovaných revizí. Vzestup reimplantací má dopad i na ekonomickou stránku, která je v celém zdra-

votnictví dlouhodobým problémem. Průměrné celkové náklady na reimplantaci pro aseptické selhání jsou 1,9krát vyšší a v případě dvoudobé reimplantace 2,7krát vyšší ve srovnání s primární implantací endoprotézy (9). Selhání endoprotézy ovlivňuje mnoho faktorů. Jsou



zde faktory na straně pacienta ve smyslu komorbidit jako například diabetes mellitus, obezita, osteoporóza, revmatologické onemocnění, erysypel operované končetiny v anamnéze apod. Studie prokazují i nepříznivý vliv kouření na pooperační průběh (7). Výsledky však ovlivňují i další faktory jako je operační technika či volba správné velikosti komponent a typu implantátu v závislosti na kvalitě kosti a vazivového aparátu.

První klinickou známkou selhání implantátu, ať už při aseptickém uvolnění (AU), či v důsledku infektu, je obvykle bolest kloubu. Při rtg vyšetření mohou být patrné známky uvolnění endoprotézy, mezi něž patří přítomnost radiolucenčního lemu na rozhraní protéza-cement nebo cement-kost, u těžších stadií migrace komponent (častěji tibiální komponenta) či osteolytická ložiska v oblasti komponent. V případě bolesti nejasného původu u pacientů s normálním rtg nálezem je vhodné doplnit scintigrafické vyšetření. Při známkách uvolnění implantátu je vždy nutné provést předoperačně diagnostický proces s cílem odhalení případného infektu v oblasti endoprotézy. Odlišení septického a aseptického uvolnění je stěžejní pro další terapeutický postup.

Provádí se odběr kloubního punktátu ke stanovení alfa defensinu, CRP a počtu leukocytů, vzorek se odesílá k prodlouženému kultivačnímu vyšetření. Z krve pacienta se stanovuje CRP, IL-6 a hodnoty krevního obrazu, případně sedimentace. V případě nejednoznačných laboratorních hodnot je součástí diagnostického protokolu k zachycení infektu leukoscan. Peroperačně lze využít stanovení hladiny alfa defensinu ve výpotku pomocí setu Synovasure (20,21). V případě prokázaného infektu je doporučováno většinou autorů provedení dvoudobé reimplantace s použitím artikulačního či neartikulačního cementového spaceru. V minulosti některá pracoviště jako spacerů využívala i resterilizovaných původních komponent. Cílem naší retrospektivní studie je porovnání četnosti komplikací po primoimplantacích a po replantacích TEP kolenního kloubu a identifikace nejčastějších příčin selhávání TEP.

MATERIÁL A METODIKA

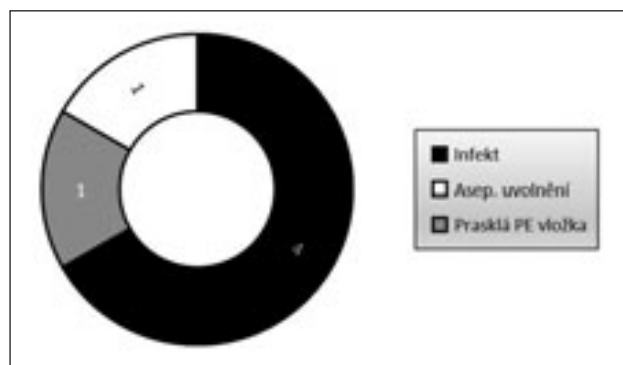
V letech 2007 až 2016 bylo odoperováno celkem 2436 primárních kolenních náhrad u 2074 pacientů. U 15 % pacientů byla postupně provedena TEP obou kolen. V daném období byl revizní výkon proveden celkem u 74 pacientů (3,1 %), kdy bylo 61 pacientů primárně operovaných na původním pracovišti a 13 převzatých z pracoviště jiného. K aseptickému uvolnění došlo u 50 pacientů (2,1 %), 37 žen a 13 mužů, kdy 44 pacientů bylo z vlastního pracoviště (1,8 %) a 6 pacientů převzatých (0,3 %). Pro infekt v oblasti implantátu bylo operováno 24 pacientů (1 %), 14 žen a 10 mužů, kdy 17 pacientů bylo z vlastního pracoviště (0,7 %) a 7 pacientů převzatých (0,3 %). V případě revize pro AU byla provedena jednodobá reimplantace s použitím revizních komponent. V případě hlubokého infektu byla volena dvoudobá reimplantace, kdy v první době po chirurgickém debridment s použitím pulsní laváže byla provedena u 18 pacientů implantace artikulačního spaceru z volně vložených vy-

sterilizovaných původních komponent a u 6 pacientů byl použit cementový artikulační spacer. Ve druhé době, po jednoznačném vymizení známek infektu, byla reimplantována revizní endoprotéza. V souboru, kde byla provedena replantace, byl dále sledován typ i četnost komplikací, pro které bylo nutné provést další revize. V případě reoperace v terénu již revidované endoprotézy jsme postupovali individuálně a do terapeutické rozvahy u rizikových pacientů zařadili i artrodézu kloubu.

VÝSLEDKY

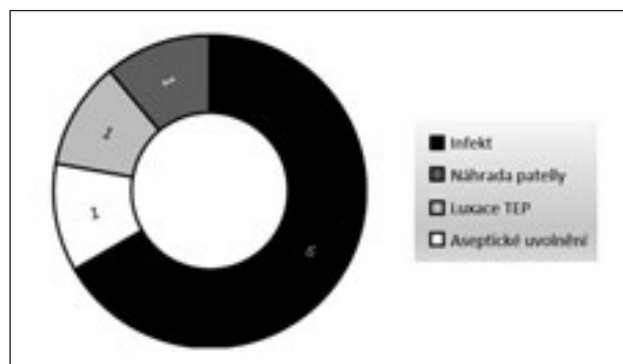
Po reimplantaci pro AU bylo nutné provést revizi u 6 pacientů (12 %) z 50 sledovaných. Nejčastější důvod revize byl infekt – ve 4 případech (67 %), jedenkrát došlo k opětovnému aseptickému uvolnění a jedenkrát k prasknutí polyethylenové vložky (graf 1).

Graf 1. Komplikace po revizích pro aseptické uvolnění
Graph 1. Complications after revision surgeries for aseptic loosening



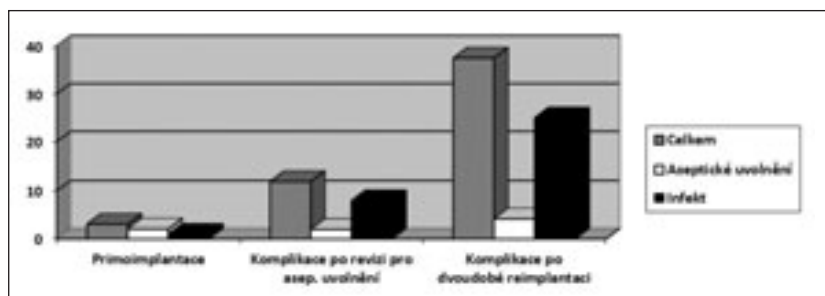
U pacientů primárně revidovaných pro hluboký infekt byla provedena následná reoperace u 9 pacientů (37,5 %) z 24 sledovaných. Z toho byly jako spacer použity původní komponenty v 5 případech (28% takto provedených dvoudobých revizí selhalo) a cementový artikulační spacer ve 4 případech (67% selhání). Nejčastějším důvodem byl v šesti případech infekt (67 %), kdy byl stav řešen u dvou pacientů opět dvoudobou reimplantací, u jednoho revizí s výměnou polyethylenové vložky a v jednom případě artrodézou kolenního kloubu pomocí intramedulárního hřebu. Z dalších výkonů jsme po jednom provedli implantaci patelární náhrady, reimplantaci

Graf 2. Komplikace po dvoudobé reimplantaci
Graph 2. Complications after two-stage revision implantation

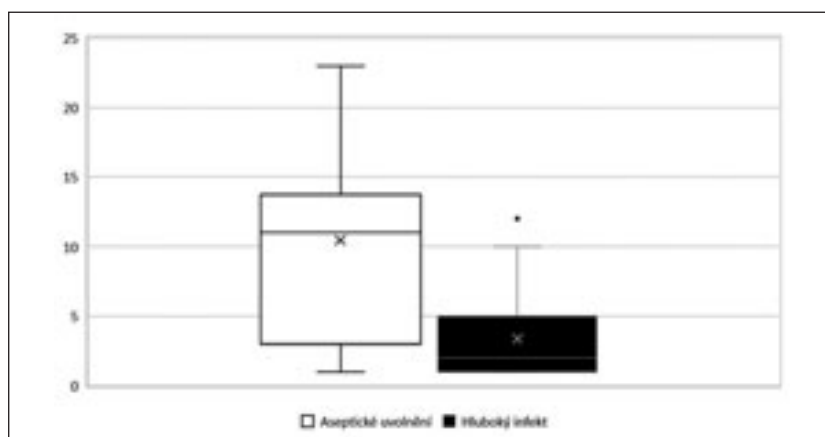




Graf 3. Četnost komplikací po primoinplantacích a po revizích v procentech
Graph 3. Frequency of complications after primary implantations and revision surgeries in percentage



Graf 4. Doba v letech od primoinplantace po reoperaci
Graph 4. Time interval in years between the primary implantation and revision surgery



pro aseptické uvolnění a výměnu polyethylenu za vyšší po traumatické luxaci kolena (graf 2). Při porovnání procentuální četnosti komplikací po primoinplantacích, revizích pro AU a pro hluboký infekt TEP kolena, byly komplikace po primoinplantaci v 3,1 %, po replantaci pro AU 12 % a pro infekt u 37,5 % (graf 3). Při sledování doby, za kterou došlo k uvolnění TEP kolena od primoinplantace k revizi byl medián v případě aseptického uvolnění 11 let, u revize pro infekt pouze 2 roky (graf 4).

DISKUSE

Diagnostice a prevenci infektů kloubních náhrad je věnována v posledních letech mimořádná pozornost. Kromě nových diagnostických metod se vyvíjí i nové materiály s cílem znesnadnit růst biofilmu. Slibné je do budoucnosti využití bakteriostaticky působících nanočástic stříbra na titanovém povrchu (6). Pro nízkou informační hodnotu se opouští od stanovení sedimentace krevních elementů v séru a objevují se nové metody diagnostiky. Určení leukocytární esterázy ve výpotku pomocí testovacích papírků nahrazuje spolehlivější metoda detekce alfa-defensinu (4, 5). Další moderní metodou se stala detekce interleukinu-6 v krvi i synoviální tekutině, který má dle studií vyšší výpovědní hodnotu než CRP (1). Peroperačně se odebírá několik vzorků ke kultivaci, vhodné je i odeslat implantáty k sonikaci a podle výsledků poté uzpůsobit antibiotickou terapii v pooperačním období. Přímo na sále lze provést rychlý test na alfa-defensin,

kteřý má specifitu přes 90 % (18, 20). V případě infektu je obvykle prováděna dvoudobá reimplantace. Vyjímkou jsou časné infekty, kde lze provést pouze debridement a laváž s dobrým výsledkem (10). V poslední době se však začíná diskutovat o jednodobých reimplantacích i v případě pozdních infektů. Při významných kostních ztrátách někteří autoři doporučují třídobou reimplantaci, která spočívá v odstranění infikované náhrady a resekcí artroplastice s následnou ATB terapií. Ve druhé době se provádí spongioplastika a ve třetí době implantace definitivní endoprotézy (11). Při dvoudobé reimplantaci většina autorů doporučuje implantaci artikulačního spaceru, který významně zvyšuje kvalitu života pacienta v období mezi výkony (8, 22). K dispozici jsou i prefabrikované spacers, které v současnosti používáme na našem pracovišti. Jako alternativa se nabízí neartikulovaný spacer. Rapi udává v souboru 39 pacientů po implantaci artikulačního spaceru ve 22 případech schopnost chůze bez holí, příp. jen s ortézou a u 17 pacientů chůzi o 2 francouzských holí, bez či s ortézou. U jedné pacientky bylo nutno provést vyjmutí spaceru a debridement pro reaktivaci infektu a v době uveřejnění studie byla nechodící (16).

Kromě cementových spacerů v minulosti legislativa umožňovala použít i přesterilizované původní komponenty. Jämsen ve své studii dochází k závěru, že kromě většího rozsahu pohybu v případě použití resterilizovaných komponent jako spaceru nepozoroval v jeho souboru 30 pacientů statisticky významný rozdíl v četnosti reinfektů oproti cementovým spacerům (12). Soubor však není příliš obsáhlý a pouze u 8 pacientů byl použit cementový spacer, u 22 pak původní komponenty. S těmito závěry se shodujeme, neboť v našem souboru jsme artikulovaný spacer z resterilizovaných komponent použili s dobrým efektem u 18 pacientů. Vysokou neúspěšnost cementových spacerů v našem souboru přikládám malému vzorku pacientů, u kterých byl cementový spacer použit. Použití původních komponent udává i Kalore, který porovnal výsledky při použití různých typů artikulačních spacerů – u 15 pacientů použil v autoklávu vysterilizované původní komponenty, v 16 případech novou femorální komponentu a v poslední skupině čítající 22 pacientů cementový artikulační spacer připravený pomocí silikonových forem. Mezi jednotlivými typy spacerů neznamenal statisticky významné rozdíly, co se týče četnosti reinfektu či rozsahu hybnosti. Rozdíl však byl v nákladech na spacer – v případě sterilizace původních komponent byli náklady téměř čtvrtinové oproti konkurenčním spacerům (13). V souladu s legislativou České Republiky je však aktuálně možné využít pouze cementových spacerů, event spaceru z vložené nové endoprotézy.



Četnost komplikací po primárních i revizních operacích v našem souboru jsme srovnali s tuzemskými a zahraničními studii.

Christopher a kol. ve studii čítající přes 300 tisíc pacientů, kteří podstoupili primoimplantaci v letech 1997–2005 ve státech New York a Kalifornie udávají četnost revize ve 4 % do 5 let a 8,9 % do 9 let od operace (2).

Leta ve své studii na základě údajů norského registru v letech 1994–2011 udává selhání TEP po revizi pro AU v 15 % do 5 let a v 22 % do 10 let. Nejčastějším důvodem k revizi byla infekce – 28 % všech selhání. (14) Naše výsledky selhání TEP kolenního kloubu pro AU byly 1,8 % a pro infekt 0,7 %, kdy medián výskytu doby od primoimplantace po uvolnění byl v případě AU 11 roků a v případě infektu 2 roky, což jsou výsledky lepší, než publikují výše uvedení autoři a odpovídají výsledkům, které publikoval Rozkydal a kol., jenž udává četnost infektu po primoimplantacích 0,8 % ve srovnání s četností infektu po revizích pro aseptické uvolnění 8,2 % (17).

Claesen retrospektivně sledoval 50 pacientů, u kterých byla pro infekt provedena dvoudobá revize. Třem pacientům byla ve druhé době provedena artrodéza, 47 pacientům reimplantována endoprotéza. U 12 pacientů došlo k relapsu infektu (24 %). Celkem byla nutnost dalšího operačního zákroku u 23 pacientů (46 %) (3). O něco příznivější byly naše výsledky, kdy jsme komplikace vedoucí k revizi pozorovali u 37,5 % u pacientů po replantaci pro infekt. Mortazavi udává ve svém souboru čítajícím 117 pacientů po dvoudobé reimplantaci nutnost reoperace z důvodu infektu u 33 pacientů (28%) (15), naše hodnoty jsou v tomto případě 25%.

Všichni autoři se shodují v poznatku, že nejvyšší riziko následných komplikací nastává po revizích pro infekt a nejčastěji jde opět o infekční komplikaci. Schroer a kol. udává v souboru 844 revizí primárních TEP jako nejčastější příčiny selhání do 2 let dle četnosti nestabilitu, infekt a na třetím místě aseptické uvolnění, v období 2–15 let o operace aseptické uvolnění, instabilitu a infekt. Více než 15 let od operace jsou pak nejčastější příčinou revize otěr polyethylenu a aseptické uvolnění (19).

ZÁVĚR

Z výsledků je patrný výrazný nárůst četnosti komplikací u revizních operací ve srovnání s primárními. Komplikace po revizích pro aseptické uvolnění, které vyžadovaly další operaci, nastaly téměř 3x častěji než po primoimplantaci TEP, po dvoudobé reimplantaci pro infekt dokonce více než 10x častěji. Aseptické uvolnění bylo nejčastější příčinou revize po primoimplantaci, po revizní operaci byla nejčastější příčina infekt. Z naší studie též vyplývá, že odstup primoimplantace – revize je v případě infektu výrazně kratší oproti aseptickému uvolnění. Naše výsledky se významně neodlišují od hodnot ve studiích zmíněných v diskusi.

Literatura

- Berbari E, Mabri T, Tsaras G, Spangehl M, Erwin PJ, Murad MH, Osmon D. Inflammatory blood laboratory levels as markers of prosthetic joint infection: a systematic review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92:2102–2109.

- Christopher JD, Marx GR, Bozic KJ, Pan Ting Jung, Padgett DE, Lyman S. risk factors for revision within 10 years of total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472.4:1198–1207.
- Claassen L, Plaass Ch, Daiilidis K, Callies T, vonn Lewinski G. Two-stage revision total knee arthroplasty in cases of periprosthetic joint infection: an analysis of 50 cases. *The Open Orthopaedics Journal.* 2015;9:49–56.
- Deirmengian C, Kardos K, Kilmartin P, Cameron A., Schiller K, Booth RE, Parvizi J. The alpha-defensin test for periprosthetic joint infection outperforms the leucocyte esterase test strip. *Clin Orthop Relat Res.* 2015;473:198–203.
- Frangiamore, Salvatore J, Gajewski ND, Saleh A, Farias-Kovac M, Bondi M, Dall Oca C, Magnan B. Alfa-defensin accuracy to diagnose periprosthetic joint infection – best available test? *J Arthroplasty.* 2016;31:456–460.
- Gallo J, Hradilová Š, Joska L, Večeřová R, Galandáková A, Cvrček L, Kriegová E. Silné antibakteriální vlastnosti kovového povrchu modifikovaného nanotrubicemi titanu a nanostříbrem. *Acta Chirur Orthop Traumatol Cech* 2019;86:110–117.
- Gallo J, Radvanský M, Kudělka M, Kriegová E, Ložžák J. Kouření, předoperační aktivita a čekání na operaci by mohlo predikovat četnost časných reoperací u pacientů s TEP kolena. *Acta Chirur Orthop Traumatol Cech.* 2018;85:410–417.
- Guild GN 3rd, Wu B, Scuderi GR. Articulating vs. Static antibiotic impregnated spacers in revision total knee arthroplasty for sepsis. A systematic review. *J Arthroplasty.* 2014;29:558–563.
- Holinka M, Gallo J, Zapletalová J, Pavličný R. Analýza nákladů spojených s reoperacemi TEP kolena. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2018;85:418–426.
- Jahoda D, Sosna A, Nyč O. Infekční komplikace kloubních náhrad. Triton, Praha, 2008, pp 73.
- Jahoda D, Sosna A, Nyč O. Infekční komplikace kloubních náhrad. Triton, Praha, 2008, pp 97.
- Jämsen E, Sheng P, Halonen P, Lehto MU, Moilanen T, Pajamäki J, Puolakka T, Kontinen YT. Spacer prostheses in two-stage revision of infected knee arthroplasty. *Int Orthop.* 2006;30:257–261.
- Kalore NV, Maheshwari A, Sharma A, Cheng E, Gioe TJ. Is there a preferred articulating spacer technique for infected knee arthroplasty? A preliminary study. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470:228–235.
- Leta TH, Lygre SHL, Skredderstuen A, Hallan G, Furnes O. Failure of aseptic revision total knee arthroplasties: 145 revision failures from the Norwegian Arthroplasty Register, 1994–2011. *Acta Orthop.* 2015;86:48–57.
- Mortazavi SMJ, Vegary D, Ho A, Zmistowski B, Parvizi J. Two-stage exchange arthroplasty for infected total knee arthroplasty: predictors of failure. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469:3049–3054.
- Rapi J, Tomáš T. Artikulační spacer kolenního kloubu jako metoda volby při sanaci infekce totální endoprotézy kolene. *Ortopedie.* 2017;11:69–72.
- Rozkydal Z, Janík P, Janíček P, Kunovský R. Revizní náhrada kolena po aseptickém uvolnění. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2007;74:5–13.
- Scholten R, Visser J, Van Susante JLC, Van Loon CJM. Low sensitivity of a-defensin (Synovasure) test for intra-operative exclusion of prosthetic joint infection. *Acta Orthop.* 2018;89:357–359.
- Schroer WC, Berend KR, Lombardi AV, Barnes CL, Bolognesi MP, Berend ME, Ritter MA, Nunley RM. Why are total knees failing today? Etiology of total knee revision in 2010 and 2011. *J Arthroplasty.* 2013;28:116–119.
- Sigmund IK, Holinka J, Gamper J, Staats K, Böhler C, Kubista B, Windhager R. Qualitative alfa-defensin test (Synovasure) for the diagnosis of periprosthetic infection in revision total joint arthroplasty. *Bone Joint J.* 2017;99-B:66–72.

Korespondující autor:

doc. MUDr. Jaroslav Pilný, Ph.D.

Ortopedické oddělení Nemocnice Nové Město na Moravě
Žďárská 610

592 31 Nové Město na Moravě

E-mail: jaroslav.pilny@nmm.cz