

## Souhrn

Hackethalova osteosyntéza zlomenin diafýzy humeru svazkem elastických hřebů byla ve své době spolehlivou a ekonomicky nenáročnou metodou ke stabilizaci jednoduchých zlomenin diafýzy humeru. Od nástupu solidních hřebů byla pro svou údajnou nestabilitu opouštěna nejprve v Německu, postupně i v našich zemích. Na několika pracovištích se ale úspěšně používá dodnes.

Cílem této práce bylo zjistit, jestli stabilita uvedené metody je srovnatelná se stabilitou modernějších metod, jestli její použití není doprovázeno větším množstvím komplikací a jak závisí stabilita montáže na počtu a tloušťce použitých implantátů. Současně byla porovnána ekonomická náročnost jednotlivých metod moderní osteosyntézy diafýzy humeru.

K ověření stanovených hypotéz byly vypracovány dvě klinické a jedna experimentální studie.

První klinická studie byla zaměřena na úspěšnost osteosyntézy a její komplikace. V souboru 50 pacientů vznikl při hojení u čtyř pacientů (8 %) pakloub, příčinou byla vždy nesprávná indikace nebo chyba v technickém provedení operace. Jednou byla zaznamenána povrchní infekce, hluboká u žádného pacienta. Devět pacientů (18 %) se zhojilo s angulační nebo rotační úchylnou, ty neovlivnily funkčnost končetiny. Trvalé omezení hybnosti lokte nebylo v souboru zaznamenáno, ramene u pěti pacientů (10 %) lehké bez omezení funkce, u pěti těžké, převážně u starších pacientů při poranění proximální části diafýzy.

Druhá klinická studie se zabývala rozborem příčin vzniku pakloubů u popisované metody osteosyntézy. U 156 pacientů zařazených do studie došlo ke vzniku pakloubu u šesti pacientů (3,8 %). Průměrný věk těchto pacientů byl 62 let (v celém souboru 51,2 roku). Ve vyšším věku vznikl pakloub častěji. Dalším faktorem byla závažnost zlomeniny, se složitostí zlomeniny rostl i počet pakloubů. Na stavu měkkých tkání v oblasti zlomeniny, na lokalizaci zlomeniny ani na mechanismu úrazu nebyl vznik pakloubu závislý. Faktorem, který nejvíce ovlivnil hojení zlomenin, byla chyba v indikaci nebo technickém provedení operace (u pěti případů ze šesti pakloubů).

Cílem experimentální studie bylo v modelové situaci zjistit, jestli průměr použitých implantátů ovlivňuje výslednou pevnost systému a jestli je na něm závislé rozložení napětí. Byl vytvořen parametrický 3D výpočetní model na němž byla testována ohybová a rotační pevnost systému používajícího různou tloušťku implantátů. Testování modelu ukázalo, že ohybová pevnost nezávisí na tloušťce implantátů, kdežto rotační pevnost se s průměrem implantátů zvětšuje. Stejně tak s průměrem implantátu roste i maximální napětí v implantátu během jeho ohybu i rotace, tedy i riziko zlomení implantátu. Optimálním kompromisem mezi dostatečnou pevností a přijatelným napětím v implantátu se ukázala tloušťka hřebů 2-3 mm.

Při porovnání výsledků klinických studií s výsledky prací autorů zabývajících se danou

problematikou je možno konstatovat, že metoda elastického hřebování není zatížena větším množstvím komplikací oproti použití solidních hřebů či dlah, stejně tak nepřináší větší množství selhání metody. Je tedy při použití ve správné indikaci dostatečně stabilní ke zhojení zlomeniny. Výsledné hodnoty numerického testování modelu elastické osteosyntézy jsou s publikovanými studii rovněž srovnatelné. V této oblasti ovšem výrazně závisí na typu modelu a vstupních podmínkách testování.

Z výsledků uvedených studií vyplývá, že Hackethalova osteosyntéza je dostatečně stabilní metoda pro léčbu jednoduchých zlomenin diafýzy humeru a není zatížena větším množstvím komplikací než jiné metody osteosyntézy. Základní podmínkou pro její úspěšné použití je správná indikace (jednoduché zlomeniny bez tříštivé zóny) a správné technické provedení (kompletní výplň dřevěné dutiny implantáty, optimálně tloušťky 2-3 mm). Přidanou výhodou ve srovnání s jinými typy osteosyntézy je její nízká ekonomická náročnost, nevýhodou úzké indikační spektrum, tím i menší zkušenosti s jejím prováděním.