

Abstrakt

Úvod: Vertikálně nestabilní transforaminální zlomeniny kosti křížové mohou být stabilizovány jak transiliakálním vnitřním fixátorem (TIFI), tak iliosakrálními šrouby.

Cíle: 1. Srovnání radiologických a klinických výsledků mezi stabilizací zadního pánevního segmentu TIFI, resp. IS, 2. Vyhodnocení a srovnání biomechanických vlastností TIFI a IS konstrukce.

Metodika klinické studie: Prospektivní studie, jak ve skupině TIFI, tak IS bylo 32 pacientů, většina poranění byla typu C1.3, zařazení byli jen pacienti s vysokoenergetickým mechanismem poranění. Radiologické výsledky byly vyhodnoceny podle Matty, klinické podle Pelvic Outcome Score a Majeedova skóre. Kategoriální data byla hodnocena pomocí oboustranného Fisherova exaktního testu nebo Pearsonovým χ^2 testem, souvislá data Studentovým t-testem. Výsledek testu s $p < 0,05$ byl považován za statisticky významný.

Metodika biomechanické studie: S využitím CT skenů byl vytvořen konečnoprvkový model pánve. Byla simulována zlomenina typu Pohlemann II a fixována buď TIFI, nebo 2 IS. Na bázi kosti křížové byla aplikována vertikální zátěž (250-500 N), byly vypočteny velikosti dislokace na mediální a laterální ploše zlomeniny a maximální napětí v kosti. Neporaněná pánev byla použita jako srovnávací. Tuhost byla určena pomocí lineární regrese zátěže a dislokace, byl vypočten poměr tuhosti v %. Napětí jako Von Mises stress bylo vyjádřeno v %, bylo provedeno také vyhodnocení barevného mapování.

Výsledky: U TIFI byla průměrná dislokace zadního segmentu 2,2 mm, u IS 1,9 mm. U TIFI byly následující výsledky Pelvic Outcome Score: výborné 28,0 %, dobré 12,0 %, uspokojivé 48,0 % a špatné 4,0 %, u IS byly výborné výsledky v 11,1 %, dobré v 22,2 %, uspokojivé v 66,7 %, špatné v 0,0 % ($p = 0,51731$). Podle Majeedova skóre byly získány výsledky u TIFI: výborné 56,0 %, dobré 16,0 %, uspokojivé 20,0 % a špatné 8,0 %; u IS byly výsledky: výborné v 50,0 %, dobré v 27,8 %, uspokojivé v 11,1 % a špatné v 11,1 % ($p = 0,70187$). Při celkovém hodnocení bylo u TIFI průměrné Majeedovo skóre 80,64 bodů, u IS 80,67 bodů ($p = 0,99654$). Při analýze podskupiny unilaterálních transforaminálních zlomenin (Pohlemann II) bylo průměrné skóre u TIFI 82,8 bodů, u IS jen 53,5, rozdíly byly statisticky významné ($p = 0,04517$). Implantace TIFI byly bez perioperačních komplikací, u IS se vyskytlo 1 poranění a. glutea superior (3,1 %) a 2 iatrogenní neurologická poranění (6,3 %, $p = 0,23810$) TIFI byl extrahován bez komplikací, ve skupině IS se vyskytlo pooperační krvácení ze vstupů šroubů u 3 pacientů (20,0 %, $p = 0,22414$), kompletní vynětí implantátů bylo úspěšné jen u 7 pacientů (46,7 %), u 6 pacientů byly ponechány podložky in situ (40,0 %), nemožnost vynětí IS se vyskytla u 2 pacientů (13,3 %). Při srovnání počtu komplikovaných extrakcí byly rozdíly vysoce statisticky významné ($p = 0,00220$). Průměrný poměr tuhosti mediálně byl u TIFI 75,22 %, u IS 46,54 % ($p = 0,00005$), laterálně poté u TIFI 57,88 %, zatímco u IS 44,74 % ($p = 0,03996$). Von Mises stress ratio bylo u TIFI 139,27 %, u IS 565,35 % ($p < 0,00001$).

Závěr: Implantace TIFI je výhodná u transforaminálních a centrálních zlomenin kosti křížové, kde je TIFI, na rozdíl od iliosakrálních šroubů, spojen s nízkým rizikem nadměrné komprese sakrálních foramin a následného rozvoje iatrogenního neurologického poranění.

Rozdíly klinických a radiologických výsledků mezi stabilizací TIFI a IS byly při celkovém srovnání nevýznamné, ale v případě jednostranných transforaminálních zlomenin byla prokázána superiorita při hodnocení dle Majeedova skóre. IS byly spojeny s vyšším rizikem komplikací nejen při primární implantaci, ale i při jejich vynětí. V TIFI modelu byla prokázána významně vyšší tuhost a nižší kostní napětí. TIFI tak přináší nižší riziko nadměrné komprese lomné linie ve srovnání s IS, zejména v oblasti foramen S1, zvláště při kominutivní zóně. TIFI vykazuje jak klinickou, tak biomechanickou superioritu pro fixaci transforaminálních zlomenin, představuje tak alternativu k dosavadním typům miniinvasivní fixace.