Národní konference s mezinárodní účastí

INŽENÝRSKÁ MECHANIKA 2002

13. – 16. 5. 2002, Svratka, Česká republika

VLIV ÚHLU NATOČENÍ ACETABULA NA DEFORMAČNĚ NAPĚŤOVÉ STAVY KYČELNÍ ENDOPROTÉZY

László Iván

Přemysl Janíček

Abstrakt

Cílem této práce bylo, na základě požadavku klinické praxe, vyšetřit vztah mezi úhlem sklonu jamky při dané anteverzi a možností rizika poškození keramické vložky. Dále bylo zjišťováno, zda posun od 45 stupňů do valgozity či varozity zvyšuje riziko poškození keramické vložky.

Klíčová slova

Plasmacup – Bicontact, úhel sklonu jamky, valgozita, varozita, keramika

Úvod

Na I. ortopedické klinice Masarykovy univerzity ve Fakultní nemocnici u sv. Anny začali pravidelně implantovat umělé kyčelní klouby od roku 1969. Dnes je ročně implantováno cca 500 endoprotéz kyčelních kloubů a cca 400 endoprotéz kolenních kloubů a přibližně 100 replantací převážně kyčelních kloubů.

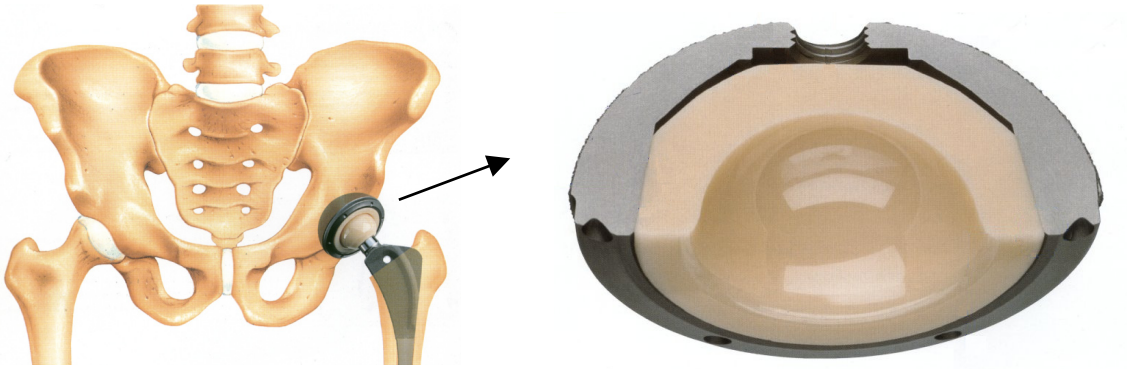
V října roku 2000 se začal používat nový typ kyčelních endoprotéz, a to produkt firmy Aesculap : Plasmacup – Bicontact (Obr.1). Protože vyrábějící firma stanovuje přísná kritéria k uložení acetabula, byl ve spolupráci s klinickou praxí navržen tento biomechanický problém : vyšetřit vztah mezi úhlem sklonu jamky při dané anteverzi jak požaduje firma a možností rizika poškození keramické vložky. Dále bylo nutné určit, zda posun od 45 stupňů do valgozity či varozity zvyšuje riziko poškození keramické vložky.

Analýza pomocí metody konečných prvků

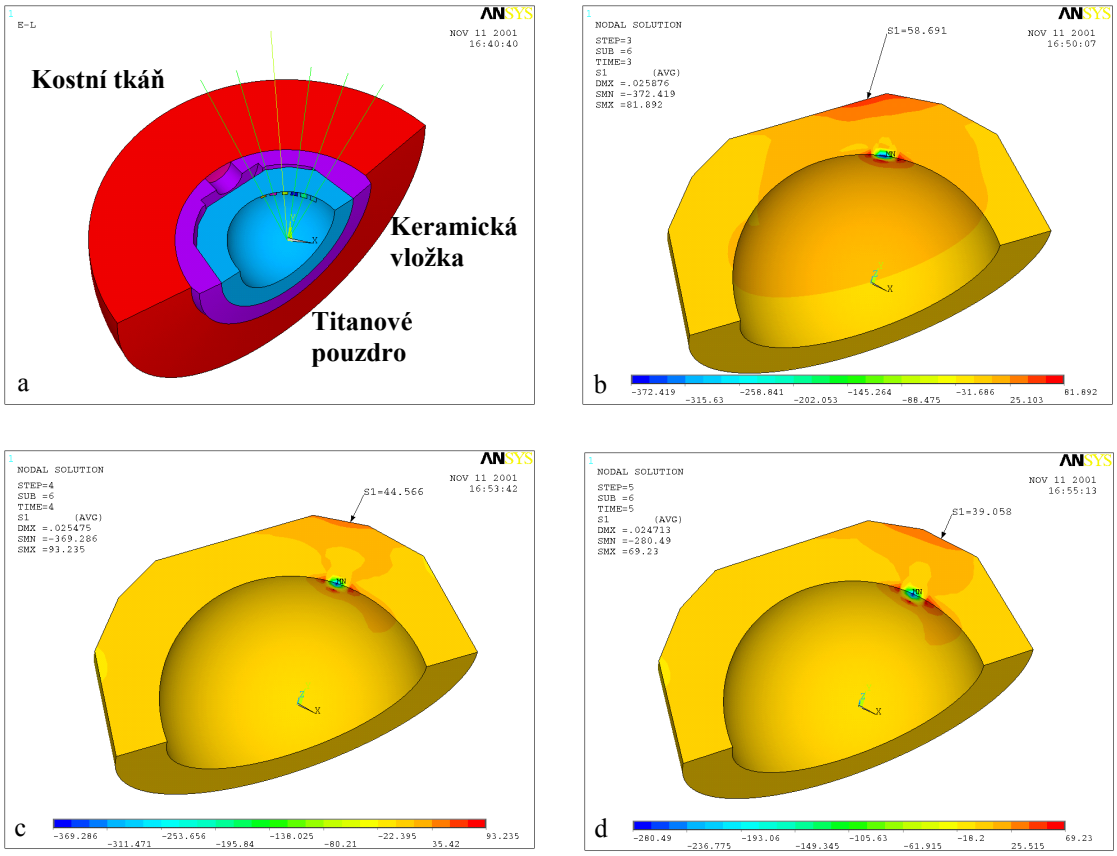
Při vytvoření konečnoprvkového modelu (Obr. 2a) byla využita rovinná symetrie geometrie a zatížení. Modelování různého úhlu sklonu jamky bylo dosaženo použitím různého úhlu zátěžné síly pro jednotlivé varianty výpočtu. Zatížení modelu bylo aplikováno ekvivalentním silovým zatížením, odpovídající síle působící mezi keramickou jamkou a keramickou hlavicí. Kromě základní varianty 45° byl proveden výpočet pro variantu uložení 35° a 55°. Na obrazcích 2b (35°), 2c (45°) a 2d (55°) jsou znázorněny první hlavní napětí v keramické vložce acetabula.

Ing. László Iván, SVS FEM s.r.o., Čechyňská 25, 602 00 Brno; livan@svsfem.cz

Prof. Ing. Přemysl Janíček, DrSc., VUT FSI Brno, UMT, Technická 2, 616 69 Brno



Obr. 1 Plasmacup – Bicontact



Obr. 2 Výsledky z FEM analýzy

Závěr

Jako směrodatnou veličinu pro posouzení rizika poškození acetabula při běžném zatížení jsme vzali největší tahové napětí v keramické části. Na základě výsledků výpočtového modelování pomocí metody konečných prvků jsme dospěli k závěru, že vertikalizace acetabula (55°) snižuje riziko poškození keramické části acetabula (nižší úroveň tahových napětí, S1max = 39 MPa), horizontalizace acetabula (35°) zvyšuje riziko poškození jeho keramické části (vyšší úroveň tahových napětí, S1max = 59 MPa).

Práce byla podporována GAČR 101/01/0974.