

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВАРІАНТІВ ОСТЕОСИНТЕЗУ КІСТОК ГОМІЛКИ ПРИ ЇХ УРОДЖЕНОМУ ПСЕВДОАРТРОЗІ В СЕРЕДНІЙ ТРЕТИНІ

Хмизов С.О., Кацалап Є.С., Карпінський М.Ю., Ярьсько О.В.

ДУ "Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І.Ситенка НАМН України"

Вступ. Уроджений псевдоартроз кісток гомілки залишається серйозною проблемою дитячої ортопедії через високий відсоток поганих результатів, обумовлених неможливістю досягти зрощення великогомілкової кістки. Мета. Дослідити напружено-деформований стан моделей гомілки з псевдоартрозом її кісток при різних варіантах їх остеосинтезу

Матеріали та методи. Побудовано модель дистального кінця нижньої кінцівки, яка містила великогомілкову та малоомілкову кістки, кістки стопи. Моделювали зону незрощення кісток гомілки в їх середній третині та 3 варіанти остеосинтезу: інтрамедулярним стрижнем та шпичею; стрижнем, шпичею та блоком з кісткових трансплантатів на великогомілкову кістку; блок на обидві кістки гомілки. Остеосинтез великогомілкової кістки моделювали інтрамедулярними стрижнями з подовжньою рухомістю: з ротаційною стабільністю та без неї. Моделі навантажували на стиск та кручення.

Результати. Остеосинтез великогомілкової кістки ротаційно нестабільним стрижнем знижує рівень напружень в її метафізарних зонах до 1,0 МПа. Максимальні напруження спостерігали навколо зони перелому малоомілкової кістки - 7,8 МПа. Використання ротаційно стабільного стрижня не веде до значних змін. Блок з кісткових трансплантатів знижує напруження до 1,0 МПа вище зони перелому, до 0,1 МПа у нижньому фрагменті. Кістковий блок на обидві кістки знижує напруження в метафізарних зонах великогомілкової кістки до 2,9 МПа.

Остеосинтез великогомілкової кістки ротаційно нестабільним стержнем при крученні призводить до підвищення напружень в проксимальному відділі до 9,3 МПа, але знижує їх в діяфізі до 0,2 МПа. Ротаційно стабільний стрижень знижує напруження вздовж лінії перелому до 0,3 МПа. Кістковий блок на великогомілкову кістку знижує напруження на її проксимальному кінці до 2,7 МПа. Кістковий блок на обидві кістки залучає у навантаження малоомілкову кістку, тому зона максимальних напружень проходить вздовж лінії її перелому 7,6 МПа, на великогомілкової кістці напруження вздовж лінії перелому знижуються до 8,1 МПа. Ротаційно стабільний стрижень при крученні знижує напруження в усіх контрольних точках.

Висновки. При навантаженнях на стиск стрижень з ротаційною стабільністю і без неї ведуть себе однаково. Використання блоків з кісткових трансплантатів на обидві кістки і тільки на великогомілкову, під впливом стискаючих навантаженнях знижує рівень напружень в кісткових фрагментах. Остеосинтез великогомілкової кістки ротаційно стабільним стрижнем при крученні знижує напруження вздовж лінії перелому. При використанні блоків з кісткових трансплантатів ротаційно стабільний стрижень знижує рівень напружень у всіх контрольних точках моделі.