

ЗАСТОСУВАННЯ ГНУЧКИХ МЕТАЛЕВИХ СТРИЖНІВ ПРИ МАЛОІНВАЗИВНОМУ ІНТРАМЕДУЛЯРНОМУ ОСТЕОСИНТЕЗІ ДІАФІЗАРНИХ ПЕРЕЛОМІВ КІСТОК ПЕРЕДПЛІЧЧЯ У ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ

Проведено аналіз лікування 55 дітей з діафізарними переломами кісток передпліччя. Для інтрамедулярного остеосинтезу використовувалися спиці Кіршнера та титанові еластичні стрижні (ТЕС). Завдяки конструкції ТЕС, їх введення в кістково-мозковий канал, репозиція відламків стрижнем і фіксація є менш травматичними, порівняно з використанням спиць Кіршнера. ТЕС забезпечують: скорочення часу операції; зменшення експозиції рентгенівського випромінювання на хворого і персонал; оптимальні терміни зрощення за рахунок збереження окістя і забезпечення ендостального зрощення; кращі функціональні результати. У той же час, використання спиць Кіршнера є досить ефективним при лікуванні повторних переломів та у дітей віком до 10 років та звуження кістково-мозкового каналу.

Ключові слова: гнучкі металеві стрижні, малоінвазивний інтрамедулярний остеосинтез, діафізарні переломи

Актуальність проблеми

Інтрамедулярний остеосинтез все частіше використовується для оперативного лікування діафізарних переломів кісток передпліччя у дітей та підлітків [1, 9, 10]. З фіксаторів, що частіше використовуються для інтрамедулярного остеосинтезу, можна назвати спиці Кіршнера, стрижні Раша, та титанові еластичні стрижні (ТЕС) [2,3,4, 5, 1,8]. Найбільш ефективними для лікування цих переломів виявилися спиці Кіршнера та ТЕС [8].

Стрижні, що були запропоновані в університетській клініці міста Нансі (Франція) на початку 80-х років ХХ століття та набули широкого впровадження в світову практику дитячої ортопедії та травматології, мають спеціально сформований кінець, який полегшує, на відміну від інших фіксаторів, його введення в кістково-мозковий канал та має гарні репонуєчі властивості, що дозволяє в більшості випадків виконувати закриту репозицію уламків саме за його рахунок [7].

На відміну від ТЕС, остеосинтез спицями Кіршнера часто супроводжується відкритою репозицією уламків внаслідок недостатніх репонуєчих властивостей цього фіксатора [3, 5, 6]. За даними літератури, рентгенологічні та функціональні результати лікування за допомогою спиць Кіршнера та ТЕС майже не різняться [2,3, 5,6,8]. З недоліків ТЕС називають лише його вартість [6].

Але в літературі дуже мало даних про трива-

лість операції та експозицію рентгенівського випромінювання під час операції при використанні цих фіксаторів [11].

Мета дослідження – порівняння результатів використання титанових еластичних стрижнів та спиць Кіршнера та вибір оптимального фіксатора для інтрамедулярного остеосинтезу діафізарних переломів кісток передпліччя у дітей та підлітків.

Матеріали та методи

У період з серпня 2011 року по березень 2013 року включно у відділенні ортопедії та травматології НДСЛ «Охматдит» спостерігалось 55 дітей віком від 5 до 18 років з діафізарними поперечними та косими переломами середньої третини обох кісток передпліччя (тип 22-D/4.1 та 22-D/5.1 за педіатричною класифікацією АО), яким був виконаний інтрамедулярний остеосинтез спицями Кіршнера або титановими еластичними стрижнями (ТЕС).

Хворі були розподілені за віком та видом металевого імплантату (спиці Кіршнера або ТЕС).

Показаннями до оперативного лікування були: випадки невдалої закритої репозиції, нестабільні переломи та вторинне зміщення уламків, повторні переломи із зміщенням уламків. Оперативне втручання було показано при кутовій деформації >10° (залежно від віку хворого), зміщенні обох кісток за шириною в напрямі міжкісткового проміжку, та ротаційному зміщенні уламків.

У якості фіксаторів використовувалися спиці Кіршнера або титанові стрижні. Діаметр фіксатора складав 2/3 діаметру кістково-мозкового каналу в середній третині. Для ТЕС це був стандартний фабричний діаметр 2,0 мм та 2,5 мм, для спиць Кіршнера – 1,8 мм та 2,0 мм.

Виконувався остеосинтез або однієї кістки, коли друга була не зміщена, або зміщення було припустимим, або обох кісток [12]. Техніка операцій була стандартною [7]. Час операції визначався від розтину шкіри для введення фіксатора до накладання асептичної пов'язки.

Для рентгеноскопичного контролю під час операції використовувався рентгеноскопичний прилад в імпульсному режимі.

Оцінка випромінювання здійснювалася таким чином. За стандартною калібровкою пристрою одне натискання на педаль, що керує ним, відповідає 1 секунді рентгеноскопії. Тобто, кількість знімків під час операції відповідає часу рентгеноскопії в секундах. Також в сучасних рентгеноскопічних апаратах присутній таймер рентгеноскопії, що полегшує підрахунок експозиції.

Оцінка консолидації переломів проводилася за даними рентгенограм в двох проекціях, які виконувалися з періодичністю 1-1,5 місяця.

Статистичний аналіз виконувався з використанням t-критерія (критерія Стьюдента).

Результати та їх обговорення

При нашому спостереженні були отримані наступні результати.

ТЕС діаметром 2,0 мм в використовувалися у дітей 5-10 років в 3 випадках, у віці 11-15 років в 11 випадках. ТЕС діаметром 2,5 мм використовувалися у дітей віком 11-15 років в 9 випадках. У віці 16-18 років використовувалися ТЕС діаметром 2,5 мм в 3 випадках.

Спиці Кіршнера у дітей віком 5-10 років діаметром 1,8 мм використовувалися в 3 випадках, а діаметром 2,0 мм в 4 випадках. У віці 5-11 років спиці Кіршнера діаметром 1,8 мм використовувалися в 7 випадках, діаметром 2,0 мм в 15 випадках. Спиці Кіршнера у віці 16-18 років не використовувалися.

Відкрита репозиція уламків у випадках використання ТЕС виконувалася в 7 випадках, закрита репозиція в 19 випадках.

При використанні спиць Кіршнера відкрита репозиція виконувалася в 14 випадках, а закрита в 15 випадках, тобто майже в половині випадків.

Тривалість оперативного втручання при допомозі ТЕС складала 30 ± 7 хвилин, при використанні спиць Кіршнера – 45 ± 6 хвилин.

При оцінці були виявлені статистично значущі відмінності в тривалості операцій ($t=14,0$; $p<0,01$).

Експозиція рентгенівського випромінювання при рентгеноскопії під час операції при допомозі ТЕС складала 55 ± 7 секунд, при використанні спиць Кіршнера – 70 ± 8 секунд

Відмінності у експозиції рентгенівського випромінювання також були статистично значимими ($t=13,1$; $p<0,01$).

При первинних переломах ($n=49$) ТЕС використовувалися в 23 випадках, спиці Кіршнера в 26. При повторних переломах ($n=6$) ТЕС використовувалися в 1 випадку, а спиці Кіршнера в 5 випадках відповідно.

Спиці Кіршнера діаметром 1,8 мм використовувалися у дітей у віці до 10 років, коли був по-

трібен діаметр фіксатора менш ніж мінімальний діаметр титанового стрижня у 2,0 мм.

При повторних переломах в будь-якому віці, з склерозованим кістково-мозковим каналом, ми вважали, що кращим було використання спиць Кіршнера, які мають гострий кінець, який можна випрямити навіть до 0° для кращого проходження через звужений кістково-мозковий канал.

Технічних труднощів при проведенні ТЕС не було, що дозволяло виконати оперативне втручання за менший час і з меншим променевим навантаженням на хворого та персонал.

В той же час більша тривалість операції та експозиція рентгенівського випромінювання при використанні спиць Кіршнера зумовлена такими технічними труднощами як перфорація протилежного кортикального шару гострим кінцем спиці (особливо при початковому введенні) або труднощами при проведенні через кістково-мозковий канал, коли гострий кінець спиці впирається в стінку кістки.

Повна консолидація у хворих, яким виконувалася остеосинтез за допомогою ТЕС в поєднанні з відкритою репозицією наступила через $2,5$ місяці ± 1 тиждень у 2 хворих, через 3 місяці ± 1 тиждень у 4 хворих та через $3,5$ місяці ± 1 тиждень у 1 хворого. При використанні ТЕС в поєднанні з закритою репозицією уламків повна консолидація наступила через 2 місяці ± 1 тиждень у 2 хворих, через $2,5$ місяці ± 1 тиждень у 9 та через 3 місяці ± 1 тиждень у 8 хворих.

У хворих, яким виконувалася остеосинтез за допомогою спиць Кіршнера в поєднанні з відкритою репозицією повна консолидація наступила через $2,5$ місяці ± 1 тиждень у 4 хворих, через 3 місяці ± 1 тиждень у 5 хворих та через $3,5$ місяці ± 1 тиждень у 5 хворих. При використанні спиць Кіршнера в поєднанні з закритою репозицією уламків повна консолидація наступила у 2 хворих через $2,5$ місяці ± 1 тиждень, через 3 місяці ± 1 тиждень у 7 хворих та через $3,5$ місяці ± 1 тиждень у 6 хворих.

При оцінці були виявлені статистично значущі відмінності у строках консолидації ($t=3,6$; $p<0,01$), що пов'язано з інтраопераційним пошкодженням окістя при багатократних маніпуляціях та при відкритій репозиції уламків, що частіше зустрічалось при використанні спиць Кіршнера.

При достатній консолидації гіпсова пов'язка накладалася до ліктьового суглобу та розпочиналося відновне лікування. Пізніше звільнення ліктьового суглобу сповільнювало відновне лікування. Часто використовувалися або гідрополімерні пов'язки, пов'язки з термопластика, або ортези, що можна знімати.

Досягнутий результат після реабілітації визначався за критеріями Price [13], де основною є оцінка ступеню супінаційно-пронаційних рухів.

При використанні ТЕС ідеальний результат був досягнутий у 12 хворих, добрий у 14 хворих. При використанні спиць Кіршнера ідеальний результат був досягнутий у 8 хворих, добрий у 12 хворих, та задовільний у 9 хворих.

Тобто, більш тривала зовнішня іммобілізація в гіпсовій пов'язці при використанні спиць Кіршнера сповільнювала відновне лікування.

Висновки

Таким чином, завдяки конструкції титанових еластичних стрижнів, їх введення в кістково-мозковий канал, репозиція уламків стрижнем та фіксація є менш травматичними, в порівнянні із використанням спиць Кіршнера. Титанові еластичні стрижні забезпечують:

1. Скорочення часу операції.
2. Зменшення експозиції рентгенівського випромінювання на хворого та персонал.
3. Оптимальні строки зрощення за рахунок збереження окістя та забезпечення ендостального зрощення.
4. Кращі функціональні результати.

В той же час, використання спиць Кіршнера є досить ефективним при лікуванні повторних переломів та у дітей у віці менш ніж 10 років та зі звуженим кістково-мозковим каналом.

Література

1. Flexible intramedullary nails for fractures in children M. Barry, J. M. H. Paterson J Bone Joint Surg [Br]2004;86-B:947-53.
2. Fynn JM, Jones KJ, Garner MR, Goebel J. Eleven years experience in operative management of pediatric forearm fracture. J J Pediatr orthop 2010; 30: 313- 19.
3. Yalcinkaya M, Dogan A, Ozkaya V, Sokucu S, Uzumcugil O, Kabukcuoglu Y. Clinical results of intramedullary nailing following closed or mini open reduction in pediatric unstable diaphyseal forearm fractures. Acta Orthop Traumatol Turc 2010; 44 (1): 7-13.
4. Garg NK, Bhallal MS, Malek IA, Webster RA, Bruce CE. Use of elastic stable intramedullary nailing for treating unstable forearm fracture in children. J Trauma 2008; 65: 109-15.
5. Parajuli NP, Shrestha D, Dhoju D, Dhakal GR, Shrestha R, Sharma V. Intramedullary nailing for paediatric diaphyseal forearm bone fracture. Kathmandu Univ Med J. 2011;35(3):198-202.
6. Chitgopkar S. D. Flexible nailing of fractures in children using stainless steel Kirschner wires/ J Pediatr Orthop B, 2008;(17):251-5
7. Lascombes Pierre. Flexible Intramedullary Nailing in Children, The Nancy University Manual 1st Edition/ Lascombes Pierre// Springer-Verlag Berlin Heidelberg.- 2010.
8. Calder P, Achan P, Barry M. Diaphyseal forearm fractures in children treated with intramedullary fixation:

outcome of K-wire versus elastic stable intramedullary nail. Injury 2003;34:278-82.

9. Ilkka Helenius, Tommi S. Lamberg, Sakari Kaddridinen, Antti Impinen, Mikko P. Pakarinen/ Operative Treatment of Fractures in Children Is Increasing: A Population-Based Study from Finland// J Bone Joint Surg Am, 2009 Nov 01;91(11):2612-2616
10. Emily A. Eismann, Kevin J. Little, Samuel T. Kunkel, Roger Cornwall / Clinical Research Fails to Support More Aggressive Management of Pediatric Upper Extremity Fractures / J Bone Joint Surg Am, 2013 Aug 07; 95(15):1345-1350.
11. Kraus R, Meyer C, Heiss C, Stahl JP, Schnettler R / Intraoperative radiation exposure in elastic stable intramedullary nailing (ESIN) during the growth period. Observations in 162 long bone shaft fractures / Unfallchirurg. 2007 Jan;110(1):28-32.
12. Левицький А.Ф., Терпиловський Ю.Р., Бебешко О.В., Вітязь В.М. / Показання до оперативного лікування діафізарних переломів кісток передпліччя у дітей з використанням малоінвазивного інтрамедулярного остеосинтезу тонкими еластичними стрижнями / Травма. Том 13, №3, 2012, стор. 69-72
13. Price C.T. Malunited forearm fractures in children/ Price CT, Scott DS, Kurzner ME, et al// J Pediatr Orthop – November-December 1990 – Vol. 10(6). – P. 705–712.

**Левицький А. Ф., Терпиловський Ю. Р., Вітязь В. М.
Использование гибких металлических стержней
при малоинвазивном интрамедулярном
osteosинтезе диафізарных переломов костей
предплечья у детей и подростков**

Проведен анализ лечения 55 детей с диафізарными переломами костей предплечья. Для интрамедулярного остеосинтеза использовались спицы Киршнера и титановые эластичные стержни. Благодаря конструкции титановых эластичных стержней, их введение в костномозговую канал, репозиция отломков стержнем и фиксация являются менее травматичными, в сравнении с использованием спиц Киршнера. ТЭС обеспечивают: сокращение времени операции; уменьшение экспозиции рентгеновского излучения на больного и персонал; оптимальные сроки сращения за счёт сбережения надкостницы и обеспечения эндостального сращения; лучшие функциональные результаты. В то же время, использование спиц Киршнера является достаточно эффективным при лечении повторных переломов и у детей в младше 10 лет и с сужением костномозгового канала.

**Levytskyi A. F., Terpylovskiy Yu. R., Vytiaz V. M.
Usage of the metal elastic nails for miniinvasive
treatment of diaphyseal forearm fractures in children
and adolescents**

We present the outcome of either Kirschner wires (K-wire) or titanium elastic nails (TEN) as the method of fracture stabilisation in such diaphyseal forearm fractures. Due to the design of titanium rods elasticity, their introduction to the medullary canal, reposition by the nail and fixation are less traumatic than the use of K-wires, and provide: reduced operative time, a reduction of fluoroscopy exposure to the patient and the staff, the optimum time of the consolidation by saving the periosteum and functioning of endosteal consolidation, better functional results. At the same time, the use of K-wire is quite effective in the treatment of recurrent fractures in children at age 10 years, with narrowing of the medullary canal.