

11. *Mathis J.M.* Percutaneous vertebroplasty treatment of steroid-induced osteoporotic compression fractures / *Mathis J. M., Petri M., Naff N.* // *Arthritis Rheum.* — 1998. — Vol. 41. — P. 171–175.
12. *Mathis J.* Percutaneous vertebroplasty / *Mathis J., Deramond H., Belkoff S.* — Springer-Verlag, 2002. — 222 p.
13. *Melton L.J.* Epidemiology of spinal osteoporosis / *L.J. Melton* // *Spine.* — 1997. — Vol. 22. — P. 2S — 11S.
14. *Moreland D.B.* Vertebroplasty : techniques to avoid complications / *Moreland D.B., Landi M.K., Grand W.* // *The Spine Journal.* — 2001. — Vol. 1. — P. 66–71.
15. Note preliminaire sur le traitement des angiomes vertebraux par vertebroplastie percutanee / *Galibert P., Deramond H., Rosat P., Legars D.* // *Neurochirurgie.* — 1987. — Vol. 33. — P. 166–168.
16. *O'Brien J.P.* Vertebroplasty in patients with severe vertebral compression fractures : A technical report / *O'Brien J.P., Sims J. T., Evans A.J.* // *Am.J. Neuroradiol.* — 2000. — Vol. 21. — P. 1555–1558.
17. Percutaneous vertebroplasty for osteolytic metastases and myeloma : effects of the percentage of lesion filling and the leakage of methylmethacrylate at clinical follow up / *Cotten A., Dewatre F., Cortet B.* [et al.] // *Radiology.* — 1996. — Vol. 200. — P. 525–530.
18. Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures / *Barr J.D., Barr M.S., Lemley T.J., McCann R. M.* // *Bone.* — 1998. — Vol. 5 (Suppl.). — P. 617.
19. Percutaneous vertebroplasty in patients with osteolytic metastases or multiple myeloma / *Duquesnoy B., Cortet B., Cotten A.* [et al.] // *Rev. Rhum. Engl. Ed.* — 1997. — Vol. 64. — P. 177–183.
20. Percutaneous vertebroplasty in patients with osteolytic metastases or multiple myeloma / *Cortet B., Cotten A., Boutry N.* [et al.] // *Rev. Rhum. Engl. Ed.* — 1997. — Vol. 64. — P. 177–183.
21. Percutaneous vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures : an open prospective study / *Cortet B., Cotten A., Boutry N.* [et al.] // *J. Rheumatol.* — 1999. — Vol. 10. — P. 2222–2228.
22. Percutaneous vertebroplasty with methylmethacrylate : technique, method, results / *Deramond H., Galibert P., Debussche-Depriester C.* [et al.] // *Radiology.* — 1990. — Vol. 177. — P. 352.
23. Percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body compression fractures : technical aspects / *Jensen M.E., Evans A.J., Mathis J.M.* [et al.] // *AJNR Am.J. Neuroradiol.* — 1997. — Vol. 18, № 10. — P. 1897–1904.
24. Percutaneous vertebroplasty / *Chiras J., Sola-Martinez M. T., Weill A.* [et al.] // *Rev. Med. Interne.* — 1995. — Vol. 16, № 11. — P. 854–859.
25. Pulmonary embolism caused by acrylic cement : A rare complication of percutaneous vertebroplasty / *Padovani B., Kasriel O., Brunner P.* [et al.] // *Am.J. Neuroradiol.* — 1999. — Vol. 20. — P. 375–377.
26. PV for osteoporotic spine fracture / *Lib-Huei Chen, Chi-Chien Niu, Shang-Won Yu* [et al.] // *Chang Gung Med.J.* — 2004. — Vol. 27, № 4. — P. 261–266.
27. Risk factors of new compression fractures in adjacent vertebrae after percutaneous vertebroplasty / *Kim S.H., Kang H.S. Choi J.A., Ahn J.M.* // *Acta Radiol.* — 2004. — Vol. 45, № 4. — P. 440–445.
28. Spinal metastases : indications for and results of percutaneous injection of acrylic surgical cement / *Weill A., Chiras J., Simon J.* [et al.] // *Radiology.* — 1996. — Vol. 199. — P. 241–247.
29. Vertebral compression fractures : pain reduction and improvement of functional mobility after percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty retrospective report of 245 cases / *Evans A.J., Jensen M.E., Kip K.E.* [et al.] // *Radiology.* — 2003. — Vol. 226, № 2. — P. 366–372.

УДК 616.728.3.72-018,38-089.843-092.6/9

ВИЗНАЧЕННЯ ЗМІНИ НАТЯГУ ТРАНСПЛАНТАТА ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ ПРИ ЗМІЩЕННІ ЙОГО ЗОНИ ФІКСАЦІЇ (експериментальне дослідження)

I. А. Лазарев, С. В. Богдан, О. М. Максимішин, В. Т. Юрченко
 ДУ “Інститут травматології та ортопедії НАМН України”, м. Київ

IDENTIFICATION OF CHANGES IN TENSION OF THE ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT GRAFT AFTER DISPLACEMENT OF ITS FIXATION ZONE (experimental study)

I. A. Lazarev, S. V. Bobdan, O. N. Maximishin, V. T. Yurchenko

We have investigated changes of tension forces in anterior cruciate ligament graft depending on changes of its fixation points on the border of the anatomical zones of insertion on the crus and on the femur. Besides we defined possibility of the anterior cruciate ligament graft fixation points combination in the tibia and the femur. The specimen was fixed with the proximal part of the tibia and manual joint flexion, range from –10 to 120° have been carried out by moving the free end of the femoral component, while registering the changes in tension of the anterior cruciate graft within 30 degrees of increments from 0 to 120 degrees, and comparing them with the position of the graft C – C (center – center). Registration of the results have

been performed with application of the original strain force gauge. The largest changes in the tension of anterior cruciate ligament graft have been found in the following positions: the central placement of the fixation point on the tibia and displacement the point of fixation on the femur ventrally (300%) and cranial (416%), at fixed anterior cruciate ligament ventral at the border of anatomical area on the tibia and the displacement point fixation on the femur ventral (60%), caudal (60%) and dorsal (80%), at fixed anterior cruciate ligament dorsal to border of anatomical fixation area on the tibia and after displacement of point of fixation on the femur cranial (51%), caudal (by 91%), dorsal (99%), fixed in the center of the anatomical area of fixation on the femur (98%). The smallest changes in the tension of anterior cruciate ligament graft have been found: at the center point of fixation on the tibia and after displacement of fixating points on the femur caudal (40%) and dorsal (17%), at a fixed anterior cruciate ligament ventral at the border of anatomical area on the tibia and after displacement of the point of fixation on the femur cranial (10%) and central (27%), at a fixed anterior cruciate ligament graft dorsal at the border of anatomical area on the tibia and displacement of the point of fixation on the femur ventrally (13%).

Key words: anterior cruciate ligament graft, knee joint, strain gauge.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ НАТЯЖЕНИЯ ТРАНСПЛАНТАТА ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ ПРИ СМЕЩЕНИИ ЕГО ЗОНЫ ФИКСАЦИИ (экспериментальное исследование)

И. А. Лазарев, С. В. Богдан, О. Н. Максимышин, В. Т. Юрченко

В работе исследовали изменения силы натяжения трансплантата передней крестообразной связки (ПХЗ) в зависимости от изменения точек его фиксации на границе анатомической зоны инсерции на голени и на бедре. Также определяли возможность комбинации точек фиксации трансплантата передней крестообразной связки на голени и на бедре. Макропрепарат фиксировали в стакане за проксимальный эпиметафиз большеберцовой кости и осуществляли ручное сгибание в суставе в пределах от -10 до 120° за счет перемещения свободного конца феморального компонента, регистрируя изменения натяжения ПХЗ с дискретностью 30° в пределах от 0 до 120° и сравнивали их с положением трансплантата С — С (центр — центр). Регистрацию результатов выполняли с помощью оригинального тензометрического датчика усилия. Наибольшие изменения натяжения ПХЗ обнаружены в положениях: при центральном размещении точки фиксации на голени и при смещении точки фиксации на бедре вентрально (на 300%) и краниально (на 416%); при фиксации ПХЗ вентрально на границе анатомической зоны на голени и при смещении точки фиксации на бедре вентрально (на 60%), каудально (на 60%) и дорсально (на 80%); при фиксации ПХЗ дорсально на границе анатомической зоны на голени и при смещении точки фиксации на бедре краниально (на 51%), каудально (на 91%), дорсально (на 99%) и при фиксации в центре анатомической зоны на бедре (на 98%). Наименьшие изменения натяжения ПХЗ обнаружены: при центральном размещении точки фиксации на голени и смещении точки фиксации на бедре каудально (на 40%) и дорсально (на 17%); при фиксации ПХЗ вентрально на границе анатомической зоны на голени и смещении точки фиксации на бедре краниально (на 10%) и центрально (на 27%); при фиксации ПХЗ дорсально на границе анатомической зоны на голени и смещении точки фиксации на бедре вентрально (на 13%).

Ключевые слова: трансплантат передней крестообразной связки, коленный сустав, тензометрический датчик.

Вступ

Натяг трансплантата передньої хрестоподібної зв'язки (ПХЗ) під час відновлювальної операції є одним з ключових факторів, що впливають на успіх хірургічного втручання та розвиток рецидиву нестабільності. У зв'язку з цим було введено поняття "ізометричні точки" або "ізометричне розміщення трансплантата" [4, 6, 8, 9]. Вважається, що при ізометричному розміщенні трансплантата його натяг буде незмінний в усі фази рухів у колінному суглобі. Натяг трансплантата ПХЗ та перепад його напруження в різних фазах згинання колінного суглоба безпосередньо впливає на процеси лігаментизації та ревазуляризації трансплантата [4, 7].

Неправильне розміщення зони фіксації трансплантата ПХЗ може спричинити збільшення або зменшення

сили його натягу в окремі фази рухів у колінному суглобі за рахунок зближення або віддалення точок фіксації, підвищуючи тим самим небезпеку розриву трансплантата під дією динамічного навантаження вагою тіла або викликати його провисання з проявами нестабільності суглоба [2, 9].

Часто під час ревізійних хірургічних втручань виникає необхідність зміщення стегнового або великогомілкового тунелів у зв'язку з неправильним формуванням тунелів під час первинної пластики ПХЗ. При цьому необхідно враховувати, що мінімальна товщина стінки тунелю повинна бути 3 мм. У доступній літературі ми не знайшли даних щодо зміни натягу трансплантата ПХЗ при його зміщенні на межу анатомічної зони фіксації як на стегні, так і на гомілці.

Мета дослідження — визначити зміни сили натягу трансплантата ПХЗ при зміщенні його зон фіксації на стегні та гомілці на межі анатомічної зони інсерції ПХЗ. Визначити можливість комбінації точок фіксації трансплантата ПХЗ на межі анатомічних зон.

Матеріали і методи

Експеримент проведений у лабораторії біомеханіки ДУ “ІТО НАМН України” на 8 свіжезаморожених біологічних об’єктах колінного суглоба, заготовлених на базі Бюро судово-медичної експертизи Управління охорони здоров’я м. Києва, які включали дистальний епіметафіз стегнової кістки та проксимальний — великогомілкової кістки з повним капсульно-зв’язковим апаратом та надколінок. Під час забору та підготовки макропрепаратів враховували відсутність пошкодження менісків та зв’язок колінного суглоба.

Тібіальний (великогомілковий) компонент макропрепарата фіксували за допомогою метилметакрилату в стакані біомеханічного експериментального комплексу. Контроль вертикальності проводили за допомогою гідрорівня. У проксимальному відділі феморального компонента свердлили отвір, у якому фіксували кульковий кутомір для вимірювання кута згинання в колінному суглобі (рис. 1).

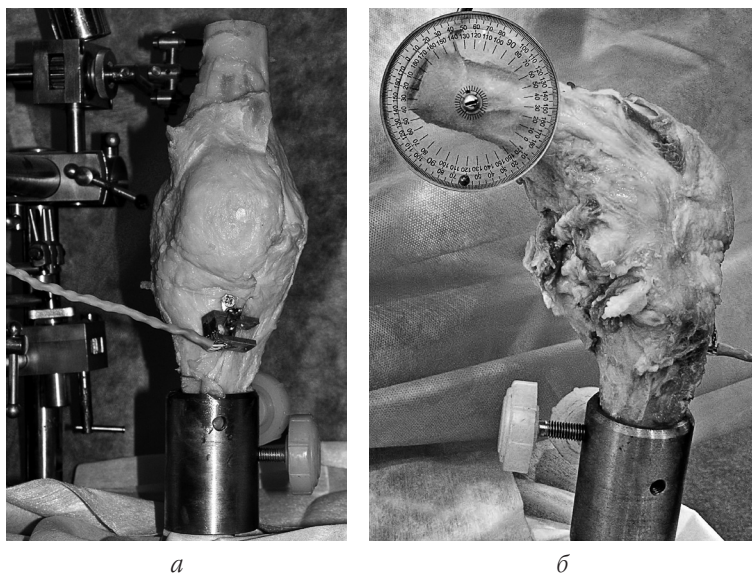


Рис. 1. Загальний вигляд макропрепарата колінного суглоба, фіксованого в біомеханічному експериментальному комплексі: передня (а) та бокова (б) проєкції

Після вилучення екстракапсулярних елементів здійснена артротомія колінного суглоба парапательним медіальним доступом за Парером. ПХЗ висікали в ділянках кріплення до стегнової та великогомілкової кісток. Проксимальний та дистальний кінець прошивались тонким сталевим дротом, коефіцієнт розтягнення якого прийнятий близьким до нуля. У тібіальному компоненті макропрепарата сформовано канал, через який був проведений сталевий дріт від прошитого дистального кінця ПХЗ. Вільний кінець дроту проводили у великогомілковому тунелі та фіксували до оригінального тензометричного датчика зусилля, який за опосередкуванням аналогово-цифрового перетворювача з’єднаний з програмно-комп’ютерним комплексом (рис. 2).

Датчик жорстко розміщували на передній поверхні великогомілкової кістки і ушивали капсулу суглоба, для підвищення стабілізаційних



Рис. 2. Загальний вигляд оригінального тензометричного датчика зусилля та спосіб його закріплення на передній поверхні великогомілкової кістки

властивостей капсульного апарату та виключення гіпермобільності в суглобі. Ручне згинання в суглобі в межах від 0 до 120° здійснювали за рахунок переміщення вільного кінця феморального компонента макропрепарата, реєструючи зміни натягу ПХЗ з дискретністю 30°. Також виконували перерозгинання в колінному суглобі до -10°, для збільшення натягу ПХЗ та підтвердження адекватної фіксації кінців зв’язки.

Центр анатомічної зони (С) — на стегні та на гомілці визначали як точку пересічення ліній максимальної ширини та довжини ділянки фіксації ПХЗ. Порядок дій повторювали зі зміною точок фіксації стегнового кінця ПХЗ у центрі, а також краніально (S — superior), каудально (I — inferior), вентрально (A — anterior) та дорсально (P — posterior), на межі анатомічної зони.

Великогомілковий кінець ПХЗ фіксували в центрі анатомічної зони, а також вентрально (A — anterior) та дорсально (P — posterior) від неї на межі анатомічної зони фіксації ПХЗ. При зміні точок фіксації ПХЗ на гомілці формували додаткові кісткові канали в напрямку датчика зусиль. Комбінуючи зміну місць фіксації стегнового та великогомілкового кінця ПХЗ, виміряли силу натягу та її зміни залежно від кута згинання в колінному суглобі.

Здійснювали по 3 серії вимірювань для кожної точки фіксації ПХЗ. Ураховуючи кількість досліджень, визначили середнє арифметичне значення сили натягу ПХЗ у кожній серії, при кожному з варіантів розміщення стегнового та великогомілкового кінців ПХЗ за формулою

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x}{n} = \frac{1}{n} \sum x,$$

де n — кількість досліджень, x — величина сили натягу при кожному з досліджень.

Результати та їх обговорення

Анатомічні дані

Колінний суглоб — є проміжним суглобом нижньої кінцівки, що переважно функціонує в стані осової компресії під дією сили тяжіння. Рухи в колінному суглобі відбуваються у двох осях: сагітальній (згинання — розгинання) та вертикальній (ротація зовнішня або внутрішня), яка можлива за умови згинання в колінному суглобі [1, 3].

З механічної точки зору колінний суглоб виконує **дві основні функції**:

1) забезпечує максимальну стабільність у положенні повного розгинання, коли на колінний суглоб впливають великі навантаження маси тіла та довжини важелів, утворених стегном та гомілкою;

2) забезпечує максимальну мобільність при досягненні певного згинання. Ця мобільність важлива для бігу та оптимальної адаптації стопи до нерівностей поверхні [3].

Основні рухи в колінному суглобі — це згинання та розгинання. *Розгинання* визначається як рух, що віддаляє задню поверхню гомілки від задньої поверхні стегна. Однак, абсолютного розгинання не існує, оскільки у вихідному положенні гомілка вже максимально розігнута. Можливо добитися пасивного розгинання у $5-10^\circ$ з початкового положення. Амплітуда *згинання* в колінному суглобі може варіювати залежно від положення кульшового суглоба і залежно від того, чи є згинання активним чи пасивним. Активне згинання досягає 140° , якщо кульшовий суглоб уже зігнутий, і лише 120° , якщо він розігнутий. Різниця пояснюється тим, що сідничо-стегнові м'язи втрачають свою ефективність при розігнутому кульшовому суглобі. Пасивне згинання у колінному суглобі досягає 160° , що дозволяє п'яті торкнутися сідниці.

Ротація гомілки навколо поздовжньої осі можлива лише за умови згинання у колінному суглобі, тоді ж як при розігнутому коліні "суглобовий замок" робить стегно та гомілку єдиним цілим. За даними Фіка (Fick) [3, 9], зовнішня ротація становить 40° , внутрішня — 30° .

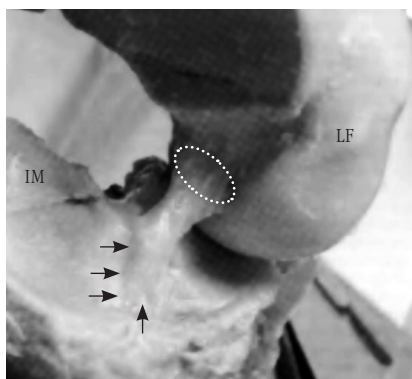
Її величина залежить від ступеня згинання у колінному суглобі. Зовнішня ротація досягає 32° при згинанні у коліні до 30° і 42° — при згинанні у коліні до прямого кута.

Головні стабілізатори колінного суглоба — потужні хрестоподібні та колатеральні зв'язки. Колатеральні зв'язки фіксують капсулу суглоба по її зовнішній та внутрішній зоні та забезпечують поперечну стабільність колінного суглоба. Хрестоподібні зв'язки стабілізують суглоб у передньозадньому напрямку. Одним з основних пасивних стабілізаторів переднього зміщення гомілки є ПХЗ, яка включає два основні пучки: передньо-медіальний — довший та слабший на розрив та задньо-латеральний — коротший та потужніший. Довжина ПХЗ у середньому становить 35 мм, ширина — 11 мм, а середні розміри ділянки інсерції ПХЗ у стегнову кістку — 18×9 мм (± 5), у великогомілкову — $18,5 \times 15$ мм (± 5) [8, 9] (рис. 3). Однак, інформація щодо розуміння функціональної анатомії, як і вибору оптимальної реконструктивної тактики ПХЗ — суперечлива.

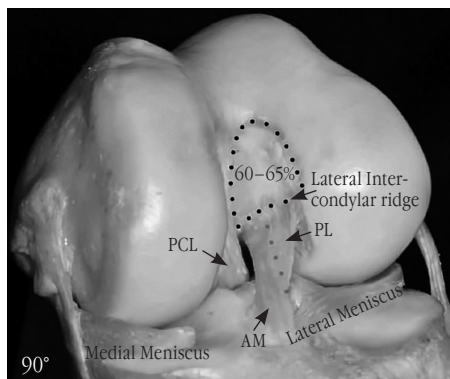
Зона фіксації тібіального кінця ПХЗ має овальну форму та більшу довжину у передньо-задньому напрямку (17 ± 2 мм) ніж у медіо-латеральному (9 ± 2 мм) та розташована медіально від місця кріплення переднього рога латерального меніска. Волокна ПХЗ можуть змішуватися із зоною інсерції латерального меніска [8, 9]. Схематичне зображення зони фіксації стегнового кінця ПХЗ за D. W. Jackson (1993) показано на рис. 4 [9].

Як показано на рис. 4, зона фіксації ПХЗ до стегнової кістки має меншу площу (23 ± 2 мм — у довжину, 4 ± 1 мм — у ширину) та розміщується в дорсальних відділах латерального відростка стегна на 8 мм дозад від заднього краю метафіза стегна.

Волокна інтактної ПХЗ завжди знаходяться під натягом, змінюючи його ступінь під час флексійно-екстензійних та ротаційних рухів у колінному суглобі. Застосування однопучкового трансплантата при пошкодженні ПХЗ обумовлює необхідність акцентування уваги на прицизійному виборі місця його фіксації для запобігання розвитку нестабільності колінного суглоба [9].



a



б

Рис. 3. Лівий колінний суглоб, зігнутий до кута 90° :

- a — стрілками показано анатомічну зону фіксації ПХЗ до великогомілкової кістки, пунктиром — до стегна (медіальний відросток стегна видалено);
б — стрілками показано: передньо-медіальний пучок ПХЗ (AM), задньо-латеральний пучок ПХЗ (PL), задня хрестоподібна зв'язка (PCL)

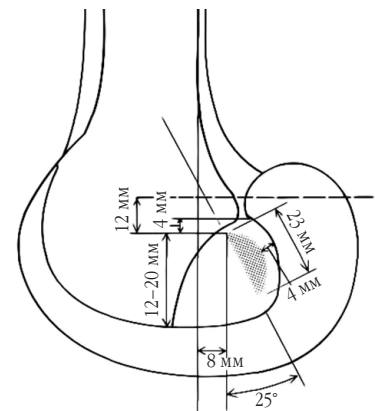


Рис. 4. Схематичне розташування зони фіксації ПХЗ до стегнової кістки (заштриховано)

Ланцюги патогенезу розриву трансплантата ПХЗ можна визначити за:

- неправильним розміщенням стегнового або великогомілкового тунелю;
- неізометричним розміщенням трансплантата;
- порушенням натягу або різкими змінами натягу трансплантата;
- порушенням процесів лігаментизації та реваскуляризації;
- агресивним впливом суглобової рідини та некрозом частини волокон унаслідок порушення їх кровопостачання;
- розривом трансплантата ПХЗ.

М. J. Strobel одним із перших вказав на різницю між площею поперечника трансплантата та анатомічною площею фіксації ПХЗ до кістки [9]. Беручи до уваги розміри анатомічної зони фіксації і діаметр трансплантата ПХЗ, можна зробити висновок, що в межах анатомічної зони можна розмістити декілька тунелів. На рис. 5 показано можливість проведення двох тунелів у межах анатомічної зони фіксації на стегновій кістці.



Рис. 5. Дистальний епіметафіз лівого стегна. Анатомічна зона фіксації трансплантата ПХЗ (медіальний виросток видалений)

Результати досліджень

Результати експериментальних досліджень наведені в табл. 1–4. Графічне зображення даних показано на рис. 6–9.

Враховуючи, що ПХЗ завжди перебуває у стані деякого натягу, при аналізі до уваги брали не абсолютні величини натягу ПХЗ, а величини зміни натягу ПХЗ у діапазоні рухів (від -10 до 120°) у відсотках до нейтрального положення (0°) в колінному суглобі (табл. 1).

Як видно з табл. 1, навіть при фіксації ПХЗ по центру анатомічних зон як на стегні, так і на гомілці, відбувається зміна натягу ПХЗ, що пов'язано з біомеханічними особливостями натягу пучків ПХЗ та окремих волокон у цих пучках під час рухів у колінному суглобі [3]. У цьому випадку ми фактично визначили натяг на межі між передньомедіальним та задньолатеральним пучками, де є центр фіксації трансплантата ПХЗ під час пластики. При перерозгинанні в колінному суглобі до -10° натяг ПХЗ збільшився до 178,6%, це підтверджує, що перерозгинання в колінному суглобі веде до збільшення натягу ПХЗ і є одним з механізмів її розриву. Найбільша зміна натягу ПХЗ відбулася при згинанні до 30° , натяг ПХЗ зменшився до 57,1%, тобто на 42,9%. Цю величину ми будемо вважати, як допустиму зміну натягу ПХЗ у подальших дослідженнях.

У табл. 2 показано середні величини натягу ПХЗ залежно від кута зміщення між стегном та гомілкою при фіксації в центрі анатомічної зони на гомілці та вентрально, дорсально, краніально і каудально на стегні. Графічне зображення отриманих даних показано на рис. 6.

Таблиця 1

Середні величини натягу ПХЗ залежно від кута зміщення між стегном та гомілкою при фіксації ПХЗ у центрі анатомічної зони на стегні та гомілці, $M \pm m$

Кут згинання в колінному суглобі, у градусах	Натяг ПХЗ	
	абс.	%
-10	2,5±0,1	178,6
0	1,4±0,08	100
30	0,8±0,04	57,1
60	1,2±0,04	85,7
90	1,4±0,25	100
120	1,4±0,16	100

Примітка. Тут і далі в таблицях наведені абсолютні значення та значення у відсотках до нейтрального положення.

Таблиця 2

Середні величини натягу ПХЗ залежно від кута зміщення між стегном та гомілкою при фіксації ПХЗ у центрі анатомічної зони на гомілці (С) та вентрально (А), дорсально (Р), краніально (S) і каудально (I) на стегні, $M \pm m$

Кут згинання в колінному суглобі, у градусах	Середні величини натягу ПХЗ							
	С – А		С – S		С – I		С – Р	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
-10	0,7±0,1	140	2,2±0,12	122	1,7±0,08	340	0,7±0,02	117
0	0,5±0,08	100	1,8±0,03	100	0,5±0,02	100	0,6±0,1	100
30	0,5±0,04	100	3,0±0,24	167	0,4±0,02	80	0,6±0,04	100
60	0,5±0,04	100	4,9±0,15	272	0,3±0,04	60	0,6±0,02	100
90	2,0±0,25	400	9,3±0,23	516	0,3±0,05	60	0,5±0,06	83
120	2,0±0,16	400	9,1±0,21	505	0,4±0,02	80	0,5±0,04	83

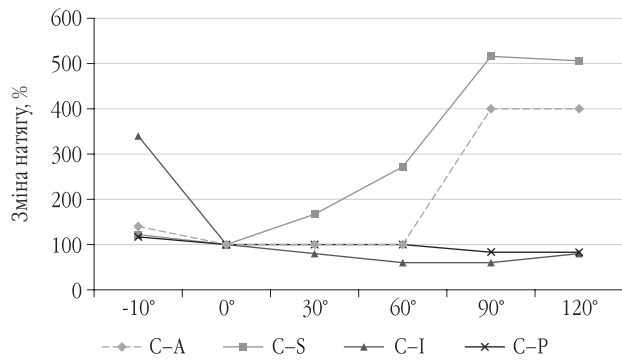


Рис. 6. Графіки середньої зміни натягу ПХЗ відносно нейтрального положення залежно від кута зміщення між стегном та гомілкою при фіксації в центрі анатомічної зони на гомілці та вентрально, дорсально, краніально і каудально на стегні

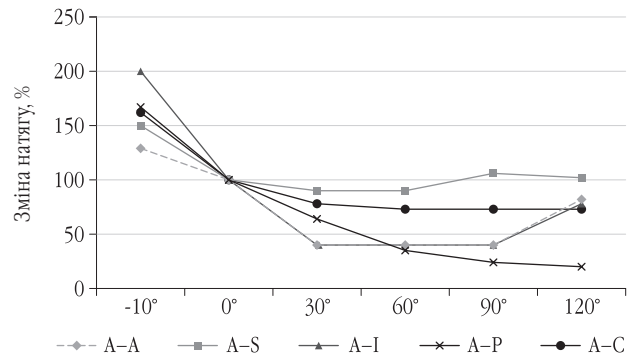


Рис. 7. Графіки середньої зміни натягу ПХЗ відносно нейтрального положення залежно від кута зміщення між стегном та гомілкою при фіксації ПХЗ вентрально на межі анатомічної зони на гомілці і вентрально, дорсально, краніально, каудально та в центрі на стегні

Як видно з табл. 2 та графіків, найбільші зміни натягу ПХЗ виявлені при центральному розміщенні точки фіксації на гомілці та при зміщенні точки фіксації на стегні вентрально (на 300%) і краніально (на 416%). Найменші зміни натягу ПХЗ виявлені при зміщенні точки фіксації каудально (на 40%) і дорсально (на 17%). При цьому перерозгинання ми не враховували.

У табл. 3 показано середні величини натягу ПХЗ залежно від кута зміщення між стегном та гомілкою при фіксації ПХЗ на вентральній межі анатомічної зони на гомілці і вентрально, дорсально, краніально, каудально та в центрі анатомічної зони на стегні. Графічне зображення отриманих даних показано на рис. 7.

Як видно з табл. 3 та графіків, найбільші зміни натягу виявлені при фіксації ПХЗ вентрально на межі анатомічної зони на гомілці та при зміщенні точки фіксації на стегні вентрально (на 60%), каудально (на 60%) і дорсально (на 80%). Найменші зміни натягу ПХЗ виявлені при зміщенні точки фіксації на стегні краніально (на 10%) і центрально (на 27%). Однак, при таких положеннях ПХЗ існує ризик розвитку синдрому “вентрального конфлікту” та “циклоп-синдрому”, що необхідно враховувати під

час зміщення точки фіксації ПХЗ на гомілці вентрально. Необхідність пластики даху міжвиросткової ямки у цих випадках вирішується індивідуально.

У табл. 4 показано середні величини натягу ПХЗ залежно від кута зміщення між стегном та гомілкою при фіксації ПХЗ на дорсальній межі анатомічної зони на гомілці та вентрально, дорсально, краніально, каудально і в центрі анатомічної зони на стегні. Графічне зображення отриманих даних показано на рис. 8.

Як видно з табл. 4 та графіків, найбільші зміни натягу виявлені при фіксації ПХЗ дорсально на межі анатомічної зони на гомілці та при зміщенні точки фіксації на стегні краніально (на 51%), каудально (на 91%), дорсально (на 99%) та при фіксації в центрі анатомічної зони на стегні (на 98%). Найменші зміни натягу ПХЗ виявлені при зміщенні точки фіксації на стегні вентрально (на 13%).

Проводячи ретроспективний аналіз ревізійних втручань з приводу розриву трансплантата ПХЗ, ми дійшли висновку, що основною причиною розриву ауто-трансплантата ПХЗ (при виключенні травматичного пошкодження) є неправильне розташування тунелів,

Таблиця 3

Середні величини натягу ПХЗ залежно від кута зміщення між стегном та гомілкою при фіксації ПХЗ на вентральній межі анатомічної зони на гомілці (А) і вентрально (А), дорсально (Р), краніально (S), каудально (I) і в центрі (С) анатомічної зони на стегні, М±m

Кут згинання в колінному суглобі, у градусах	Середні величини натягу ПХЗ									
	А – А		А – S		А – I		А – Р		А – С	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
-10	16,8±3,1	129	12,0±2	150	15,6±2	200	20,0±1,2	167	19,4±2	162
0	13,0±1,5	100	8,0±1,3	100	7,8±1,2	100	12,0±1,6	100	12,0±2	100
30	5,2±1,4	40	7,2±2	90	3,1±1,8	40	7,7±1,4	64	9,3±0,9	78
60	5,2±1,6	40	7,2±1	90	3,1±1,4	40	4,2±1,2	35	8,8±1,4	73
90	5,2±2,4	40	8,5±1,8	106	3,1±1,5	40	2,9±1,6	24	8,8±1,4	73
120	10,7±1,6	82	8,2±1,1	102	6,1±1,2	78	2,4±0,4	20	8,8±1	73

Таблиця 4

Середні величини натягу ПХЗ залежно від кута зміщення між стегном та гомілкою при фіксації ПХЗ на дорсальній (Р) межі анатомічної зони на гомілці та вентрально (А), дорсально (Р), краніально (S), каудально (I) і в центрі (С) анатомічної зони на стегні, $M \pm m$

Кут згинання в колінному суглобі, у градусах	Середні величини натягу ПХЗ									
	P – A		P – S		P – I		P – P		P – C	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
-10	11,0±2,1	183	10,7±2,2	165	17,2± 2,1	390	19,9±3,2	223	19,7±1,4	177
0	6,0±1,9	100	6,5±1,1	100	4,4±1	100	8,9±1,8	100	11,1±2	100
30	4,9±1,1	82	3,2±1,8	49	0,7±0,8	16	1,2±1	14	0,8±0,6	7
60	4,7±1,6	79	3,7±1	56	0,5±0,4	11	0,5±0,4	6	0,3±0,4	3
90	4,6±2	77	4,9±1,2	75	0,4±0,5	9	0,2±0,6	2	0,2±1,4	2
120	4,6±1,6	77	5,5±1,5	85	0,5±0,2	11	0,1±0,4	1	0,2±1,1	2

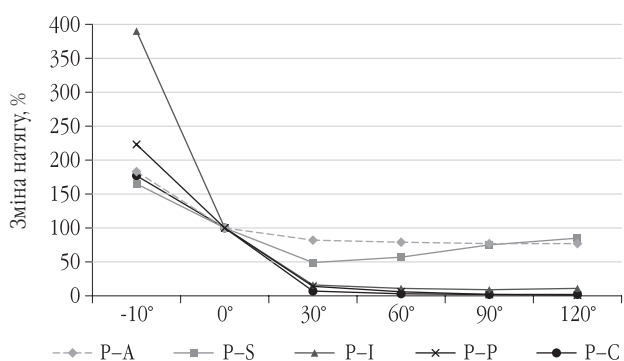


Рис. 8. Графіки середньої зміни натягу ПХЗ відносно нейтрального положення залежно від кута зміщення між стегном та гомілкою при фіксації ПХЗ дорсально на межі анатомічної зони на гомілці і вентрально, дорсально, краніально, каудально та в центрі на стегні

зокрема стегнового. Зазвичай, стегновий тунель розміщують вентральніше від анатомічної зони фіксації (рис. 9), що приводить до перевантаження і розриву трансплантата ПХЗ.

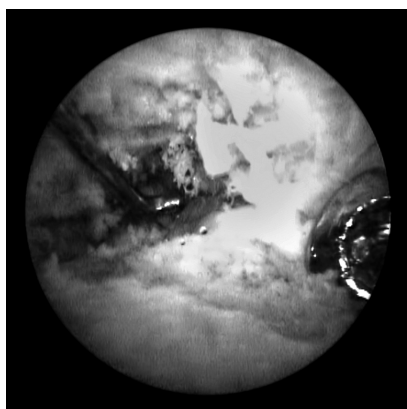


Рис. 9. Латеральний відросток стегна з металевим гвинтом, що фіксував трансплантат ПХЗ на 1 см вентральніше від фізіологічної точки фіксації (показано пробом)

При такому розміщенні стегнового тунелю операція не є складною і після видалення неправильно введеного фіксатора та частин пошкодженого трансплантата виконується звичайна пластика ПХЗ.

Значно складніше виконати ревізійну пластику ПХЗ при близькому розміщенні неправильного стегнового тунелю до фізіологічної точки фіксації. У такому випадку хірургу необхідно визначити можливість формування стегнового тунелю, щоб він був відмежований від попереднього тунелю кістковою тканиною товщиною не менше 3 мм, а від заднього краю латерального відростка стегна — не менше 2 мм (задній край латерального відростка стегна міцніший, оскільки це кортикальна частина кістки). Знаючи діаметр стегнового тунелю (який відповідає діаметру трансплантата ПХЗ), вираховується можливість формування стегнового тунелю. Якщо попередньо сформований тунель унеможливує формування ізометричного тунелю (остеоліз навколо фіксатора, локальний остеопороз, синдром "двірника"), використовують зміну площини формування тунелю або двоетапне хірургічне втручання з пластикою тунелю з крила тазової кістки на першому етапі та стандартною пластикою ПХЗ через 3–6 місяців після першої операції.

Висновки

1. Найбільші зміни натягу ПХЗ виявлені у положеннях: при центральному розміщенні точки фіксації на гомілці та при зміщенні точки фіксації на стегні вентрально (на 300%) та краніально (на 416%); при фіксації ПХЗ вентрально на межі анатомічної зони на гомілці та при зміщенні точки фіксації на стегні вентрально (на 60%), каудально (на 60%) та дорсально (на 80%); при фіксації ПХЗ дорсально на межі анатомічної зони на гомілці та при зміщенні точки фіксації на стегні краніально (на 51%), каудально (на 91%), дорсально (на 99%) та при фіксації в центрі анатомічної зони на стегні (на 98%).

2. Найменші зміни натягу ПХЗ виявлені: при центральному розміщенні точки фіксації на гомілці та зміщенні точки фіксації на стегні каудально (на 40%) та дорсально (на 17%); при фіксації ПХЗ вентрально на межі анатомічної зони на гомілці та зміщенні точки фіксації на стегні краніально (на 10%) та центрально (на 27%);

при фіксації ПХЗ дорсально на межі анатомічної зони на гомілці та зміщенні точки фіксації на стегні вентрально (на 13%).

Література

1. Болховітін П. В. Відновлення хрестоподібних зв'язок у системі хірургічного лікування нестабільності колінного суглоба : дис. на здобуття наукового ступеня канд. мед. наук : 14.01.21 / Болховітін Павло Васильович. — Х., 2005. — 168 с.
2. Гиришин С. Г. Коленний суглав (повреждения и болевые синдромы) / С. Г. Гиришин, Г. Д. Лазишвили. — М. : НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 2007. — 352 с. : цв. ил.
3. Капанжи А. И. Нижняя конечность : функциональная анатомия / А. И. Капанжи; предисл. проф. Тьерри Жюдэ; [пер. с фр. Г. Абелевой, Е. Кишиневского]. — М. : Эксмо, 2010. — 352 с. : ил. — (Цветные иллюстрированные мед. атласы).
4. Лазишвили Г. Д. Артроскопическая и гистологическая оценка характера ремоделирования трансплантата после аутопластического замещения передней крестообразной связки / Г. Д. Лазишвили // Вестн. травматол. и ортопед. им. Н. Н. Приорова. — 2007. — № 1. — С. 28–33.
5. Миронов С. П., Орлецкий А. К., Цыкунов М. Б. Повреждения связок коленного сустава / Миронов С. П., Орлецкий А. К., Цыкунов М. Б. — М. : Медицина, 1999. — 399 с. : цв. ил.
6. Орлецкий А. К. Послеоперационные рецидивы нестабильности коленного сустава, меры профилактики / А. К. Орлецкий, З. С. Миронова // Вестн. травматол. и ортопед. им. Н. Н. Приорова. — 1997. — № 2. — С. 41–43.
7. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With a Porcine Xenograft : A Serologic, Histologic and Biomechanical Study in Primates / K. R. Stone, A. W. Walgenbach, T. J. Turek [et al.] // J. Arthroscopic Relat. Surg. — 2007. — Vol. 23, № 4 — P. 629–634.
8. Jackson D. W. The anterior cruciate ligament / D. W. Jackson. — New York : Raven press, 1993. — 453 p.
9. Strobel M. J. Vorderes Kreuzband / M. J. Strobel, T. Zantop. — Endo : Press, 2008. — 259 p.

УДК 616.717/718-018.44-002.5-053.2

ПРО НЕДОЦІЛЬНІСТЬ ДОВГОТРИВАЛОГО КОНСЕРВАТИВНОГО ЛІКУВАННЯ ТУБЕРКУЛЬОЗНОГО ТА БЦЖ-ОСТИТУ КІСТОК КІНЦІВОК У ДІТЕЙ РАНЬОГО ВІКУ

М. П. Грищай, В. М. Цокало

ДУ "Інститут травматології та ортопедії НАМН України", м. Київ

NONADVISABILITY OF LONG-TERM CONSERVATIVE TREATMENT IN CHILDREN OF EARLY AGE WITH TUBERCULOUS AND BCG-OSTITIS OF BONES EXTREMITIES

M. P. Grytsai, V. M. Tsokalo

The results of treatment and examination of 54 children with tuberculous and BCG-ostitis of bones extremities (primary periathric ostitis) are presented in this work. During conservative treatment all anti-TB preparations have been applied with age dose taking into consideration body mass in accordance with the standard modes of antituberculous therapy. It has been found that carrying out only conservative specific antibacterial treatment in 68.5% cases with tuberculous and BCG-ostitis of bones extremities was noneffective and leads to development of complications and orthopedic sequences.

Key words: BCG-ostitis, conservative treatment, antituberculous preparations.

О НЕЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ДОЛГОВРЕМЕННОГО КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ТУБЕРКУЛЕЗНОГО И БЦЖ-ОСТИТА КОСТЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

Н. П. Грищай, В. Н. Цокало

В основу роботи положені результати обстеження і лікування 54 дітей з туберкульозним і БЦЖ-оститом (первичним околосуставним оститом) кісток кінцівок. При консервативному лікуванні всі протитуберкульозні препарати застосовувалися в вікових дозах з урахуванням маси тіла, згідно стандартним режимам протитуберкульозної терапії. Установлено, що проведення тільки консервативного специфічного антибактеріального лікування у 68,5% дітей з туберкульозним і БЦЖ-оститом кісток кінцівок є неефективним і призводить до розвитку ускладнень і ортопедических наслідків.

Ключевые слова: БЦЖ-остит, консервативное лечение, протитуберкульозные препараты.