

медіального меніску відносно показників НДС інтактного меніска ($\sigma_{\max} = 5,13$ МПа).

Наявність дефектів суглобового хряща медіального надвиростка стегнової кістки збільшує напруження в колінному суглобі. У поєднанні з дефектом медіального меніска в умовах рухів у колінному суглобі при навантаженні однією вагою тіла рівень напружень на суглобовому хрящі значно збільшується, здійснюючи руйнуючий вплив і тим самим прискорюючи прогресування артрозних явищ, особливо у випадках коли зони дефекту меніска та дефекту суглобового хряща перетинаються.

Проведені розрахунки націлюють хірурга на визначення тактики хірургічного втручання, спрямованої на розвантаження uszkodженої ділянки [16–18].

Література

1. Анкін М. Л. Тактика лікування травматичних ушкоджень суглобового хряща колінного суглоба / М. Л. Анкін, О. А. Костоґриз // Вісн. ортопед., травматол. та протезув. — 2007. — № 3. — С. 14–18.
2. Барлам Д. М. Решение контактной задачи теории упругости методом конечных элементов // Пробл. прочности. — 1983. — № 4. — С. 39–43.
3. Басов К. А. ANSYS в примерах и задачах / Под общ. ред. Д. Г. Красковского. — М.: Компьютер Пресс, 2002. — 224 с.
4. Батэ Н. Численные методы анализа и метод конечных элементов / Н. Батэ, Е. Вилсон. — М.: Стройиздат, 1982. — 447 с.
5. Блох М. В. О модификации метода конечных элементов для решения упругих и пластических контактных задач / М. В. Блох, А. В. Оробинский // Пробл. прочности. — 1983. — № 5. — С. 21–27.
6. Ильюшин А. А. Механика сплошной среды / А. А. Ильюшин. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. — 312 с.
7. Образцов И. Ф. Проблемы прочности в биомеханике / Образцов И. Ф., Адамович И. С., Барер А. С. — М.: Высшая шк., 1988. — 311 с.
8. Победря Б. Е. Основы механики сплошной среды : курс лекций / Б. Е. Победря, Д. В. Георгиевский. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 272 с.
9. Распределение контактного давления в тибно-фemorальной зоне в условиях дефекта суставного хряща / Страфун С. С., Лазарев И. А., Костоґрыз О. А. [и др.] // Травма. — 2011. — № 3. — С. 85–92.
10. Цыбенко А. С. Автоматизированная система обслуживания конечно-элементных расчетов. / Цыбенко А. С., Ващенко Н. Г., Кришук Н. Г., Лавендел Ю. О. — К.: Вища шк. — 1986. — 251 с.
11. Чигарев А. В. ANSYS для инженеров : Справ. пособие / Чигарев А. В., Кравчук А. С., Смалюк А. Ф. — М.: Машиностроение-1, 2004. — 512 с.
12. Ahmed A. M. In vitro measurement of static pressure distribution in synovial joints. — Part 1, Part 2. / Ahmed A. M., Burke D. L., Yu A. J. // Biomech. Engin. — 1983. — Vol. 105. — P. 216–236.
13. Buckwalter J. A. Articular cartilage : II. Degeneration and osteoarthritis, repair, regeneration and transplantation / J. A. Buckwalter, H. J. Mankin // J. Bone Jt. Surg. — 1997. — Vol. 79-A. — P. 612–632.
14. DeMarco A. L. Measuring contact pressure and contact area in Orthopaedic Applications : Fuji Film vs. TecScan. Poster session / DeMarco A. L., Rust D. A., Bacbus K. N. / FL46 Annual meeting, Orth. Research Soc. (March 12–15, 2000). — Orlando, Florida, 2000. — P. 0518.
15. Effect of osteochondral defects on articular cartilage / Nelson B. H., Anderson D. D., Brand R. A., Brown T. D. // Acta Orthop. Scand. — 1988. — Vol. 59, № 5. — P. 574–579.
16. High tibial osteotomy for unloading osteochondral defects in the medial compartment of the knee / Mina C., Garrett W. E. Jr, Pietrobon R. [et al.] // Am. J. Sports Med. — 2008. — Vol. 36, № 5. — P. 949–955.
17. The biological effect of continuous passive motion on the healing of full thickness defects in articular cartilage. An experimental investigation in the rabbit / Salter R. B., Simmonds D. F., Malcolm B. W. [et al.] // J. Bone Joint Surg. — 1980. — Vol. 62, № 8. — P. 1232–1251.
18. Tibiofemoral Contact Mechanics After Serial Medial Meniscectomies in the Human Cadaveric Knee / Lee S. J., Aadalen K. J., Malaviya P. [et al.] // Am. J. Sports Med. — 2006. — Vol. 34, № 8. — P. 1334–1344.

УДК 616.72-001.5-031.25.001.33.616.718.56

КЛАСИФІКАЦІЯ ВНУТРІШНЬОСУГЛОБОВИХ ПЕРЕЛОМІВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ЕПІМЕТАФІЗА ВЕЛИКОГОМІЛКОВОЇ КІСТКИ

О. А. Бур'янов, Ю. Л. Соболевський, В. П. Кваша, Є. О. Скобенко, М. О. Задніченко
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна

CLASSIFICATION OF INTRA-ARTICULAR FRACTURES OF PROXIMAL EPIMETAPHYSIS OF TIBIA

O. A. Buryanov, Yu. L. Sobolewski, V. P. Kvasha, E. O. Skobenko, M. O. Zadnichenko

The analysis of own experience and literary data of existent classification of fractures of tibia proximal epimetaphysis has been presented. It has been determined their importance taking into account concomitant lesions of cartilage, the structures of soft tissues of knee joint with the aim of objective diagnosis and standardization of treatment results with fractures of tibia proximal epimetaphysis. Generalized classification of lesions of the present area has been suggested.

Key words: fracture, proximal epimetaphysis of tibia, surgical treatment, arthroscopic technique.

КЛАССИФИКАЦИЯ ВНУТРИСУСТАВНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ЭПИМЕТАФИЗА БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ

А. А. Бурьянов, Ю. Л. Соболевский, В. П. Кваша, Е. А. Скобенко, М. А. Задниченко

Представлен анализ собственного опыта и литературных данных существующих классификаций переломов проксимального эпиметафиза большеберцовой кости и определена их практическая значимость. С учетом сопутствующих повреждений хряща, мягкотканых структур колennого сустава с целью объективизации диагностики и стандартизации результатов лечения при переломах проксимального эпиметафиза большеберцовой кости предложена обобщающая классификация повреждений данной области.

Ключевые слова: перелом, проксимальный эпиметафиз большеберцовой кости, хирургическое лечение, артроскопическая техника.

Для ідентифікації переломів проксимального епіметафіза великогомілкової кістки була запропонована ціла низка класифікацій, які враховують *механогенез пошкодження*, локалізацію, *площину перелому* тощо. Для висвітлення еволюції цього питання слід розглянути деякі з них [1, 6, 7, 9].

Класифікація переломів

1. Відносно суглоба

Відносно суглоба переломи поділяються на внутрішньосуглобові, навколосуглобові метаепіфізарні, комбіновані, апофізарні, переломовивихи, епіфізіолізи.

З урахуванням конгруентності суглобової поверхні при переломах проксимального епіметафіза великогомілкової кістки (ПЕМ ВГК) розрізняють переломи: а) без порушення конгруентності суглобових поверхонь (крайові переломи, переломи виростків, міжвиросткового підвищення, без зміщення уламків) та б) з порушенням конгруентності суглобових поверхонь (переломи одного або двох виростків, відриви міжвиросткового підвищення зі зміщенням уламків).

2. За локалізацією епіметафіза

- 1) Ізольовані переломи виростків ВГК без зміщення і зі зміщенням уламків;
- 2) компресійні;
- 3) переломи зовнішнього виростка ВГК без зміщення і зі зміщенням уламків;
- 4) уламкові переломи обох виростків типу Т- або V-подібних;
- 5) переломи міжвиросткового підвищення без зміщення та зі зміщенням уламків.

3. За типом перелому

1 тип — перелом з утворенням цілісного фрагмента латерального виростка (характеризується цілісністю уламка, зміщеного латерально і дистально);

2 тип — перелом з утворенням фрагмента та компресією суглобової поверхні, що вимагає не тільки репозиції уламка, але і відновлення суглобової поверхні;

3 тип — центральна компресія (збережена бічна частина кортикального шару виростка з компресією суглобової поверхні);

4 тип — перелом медіального виростка;

5 тип — перелом обох виростків (частіше перелом з наявністю великих уламків);

6 тип — перелом плато (перелом суглобової частини великогомілкової кістки, який поєднується з косим або поперечним переломом метадіафіза).

4. За ступенем зміщення

I ступінь — невелике зміщення в межах 0,5–0,7 см без пошкодження зв'язкового апарату;

II ступінь — зміщення на 0,8–1,5 см з частковим пошкодженням зв'язкового апарату, незначний підвивих гомілки;

III ступінь — зміщення більше 1,5 см з тяжким пошкодженням зв'язкового апарату та підвивихом гомілки.

5. Класифікація за АО/ASIF

Загальноприйнятою класифікацією переломів ПЕМ ВГК є класифікація за АО/ASIF (рис. 1) [10]:

Тип А — позасуглобові переломи:

A1 — позасуглобові переломи, відривні;

A2 — позасуглобові прості метафізарні переломи;

A3 — складні уламкові метафізарні переломи, які можуть поширюватися на діафіз великогомілкової кістки.

Тип В — прості внутрішньосуглобові переломи:

B1 — перелом внутрішнього або зовнішнього виростка без компресії;

B2 — перелом внутрішнього або зовнішнього виростка з компресією;

B3 — уламковий перелом внутрішнього або зовнішнього виростка з компресією.

Тип С — складні внутрішньосуглобові переломи:

C1 — перелом обох виростків без компресії;

C2 — перелом обох виростків з компресією;

C3 — уламковий перелом обох виростків з компресією.

Переломи цієї локалізації супроводжуються пошкодженнями м'якотканинних структур колінного суглоба — до 56% випадків. Так, пошкодження менісків діагностується у 50–94% пацієнтів, колатеральних зв'язок — від 20 до 83%, передньої схрещеної зв'язки — 20–69%, сухожилля м'язів стегна — до 47%, розриви капсули суглоба — до 75%, малогомілкового нерва — у 3% випадків [2–5].

Ураховуючи частку пошкодження цих структур, можна зробити об'єктивний висновок, що поряд з перевагами

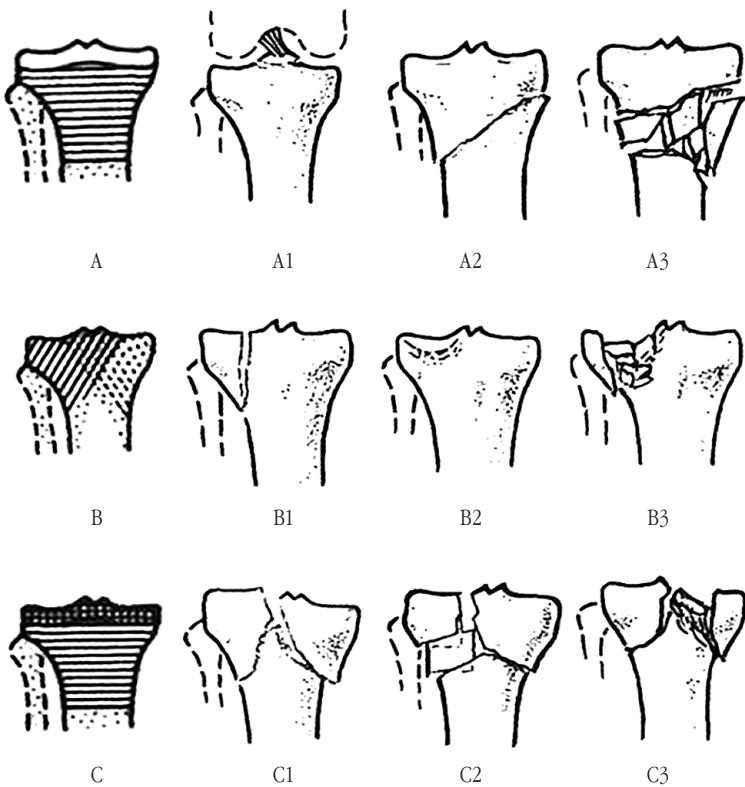


Рис. 1. Класифікація переломів ПЕМ ВГК за АО/ASIF (опис у тексті)

класифікацій переломів ПЕМ ВГК за АО/ASIF суттєвим недоліком є відсутність характеристики та тяжкості пошкоджень м'якотканинних структур колінного суглоба.

Мета роботи — об'єктивізувати діагностику та стандартизувати оцінку результатів лікування при переломах проксимального епіметафіза великогомілкової кістки шляхом розробки класифікації, яка об'єднує пошкодження кісткової тканини та внутрішньосуглобових структур колінного суглоба.

Для об'єктивізації діагностики, оптимізації тактики лікування, прогнозування розвитку та перебігу післятравматичного остеоартрозу колінного суглоба при внутрішньосуглобових переломах ПЕМ ВГК була розроблена класифікація, яка враховує не тільки рентге-

нологічні характеристики перелому, а й супутні пошкодження структур колінного суглоба (менісків, зв'язок та суглобового хряща) за даними магнітно-резонансної томографії та артроскопічної ревізії колінного суглоба.

Для оцінювання пошкодження, при внутрішньосуглобових переломах у ділянці колінного суглоба оцінювали ступінь ураження хряща та локалізацію. Для визначення точної локалізації хрящову поверхню колінного суглоба ділили на сектори лініями, які відповідають анатомічним орієнтирам. Медіальний або латеральний виросток стегнової кістки ділили на 8 секторів. Кожен з виростків ділили на дві половини лінією, яка проєктується на край меніска в середній точці. Ця точка, при рухах у колінному суглобі, зміщується по суглобовій поверхні та утворює лінію, яка ділить виросток на дві частини (рис. 2). Потім установлюємо три перпендикуляри відносно поздовжньої лінії на рівні середньої третини меніска: перший — при повному розгинанні у колінному суглобі, другий — при згинанні під кутом 45°, третій — при згинанні під кутом 90° (рис. 3а). Сектори позначали буквами М та L (медіальний виросток та латеральний) та цифрами від 1 до 8 (рис. 3б).

Плато великогомілкової кістки поділяли сагітальним та фронтальним перпендикулярами (через верхівку медіального горбка) на 4 сектори. Сектори позначали буквою Т та цифрами (від 1 до 4) (рис. 4).

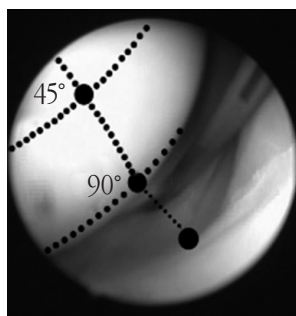
Для кожної патологічно зміненої анатомічної ділянки хрящової поверхні колінного суглоба (надколінок, виростки стегнової кістки, плато великогомілкової кістки) указували площу та ступінь ураження.

За площею ураження виділяли ділянки у квадратних сантиметрах:

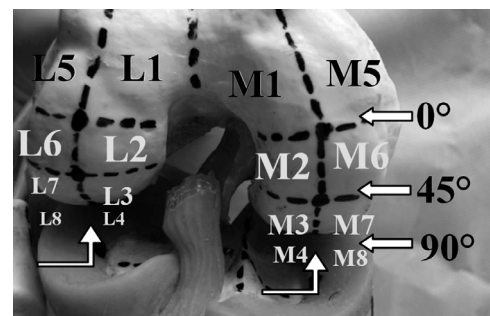
- мале ушкодження — до 2 см² (SS);



Рис. 2. Схема поділу хрящової поверхні надколінка на сектори: надколінок поділяли на 2 сектори поздовжньою лінією, що проходить по гребеню суглобової поверхні. Сектори позначали як PL та PM



а



б

Рис. 3. Схема поділу хрящової поверхні виростків стегнової кістки на зони (L1–8 — зони латерального виростка; M1–8 — зони медіального виростка)

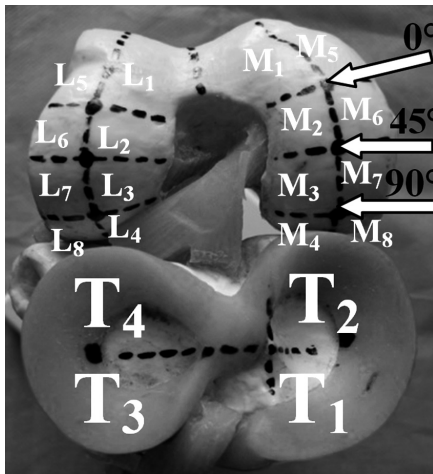


Рис. 4. Схема поділу хрящової поверхні плато великогомілкової кістки на зони T1–4

- середнє — від 2 до 6 см² (SM);
- велике — більше 6 см² (SL).

Ступінь ушкодження хряща встановлювали за чотириступеневою класифікацією Outerbridge [10]:

1 ступінь — пом'якшення хряща;

2 ступінь — фрагментація хряща та його ерозії до половини глибини шару;

3 ступінь — глибокі ерозії та великі фрагментації з утворенням дефектів;

4 ступінь — утворення дефектів, дном яких є субхондральна кістка.

Указували *ступінь ушкодження* медіального та (або) латерального менісків колінного суглоба на підставі даних магнітно-резонансної томографії та артроскопії за 4-ступеневою класифікацією Stoller:

0 ступінь (Stoller 0) — трикутна структура меніска, відсутність магнітно-резонансного (MP) сигналу (нормальна артроскопічна та томографічна картина);

I ступінь (Stoller I) — точкове підвищення інтенсивності MR-сигналу без наявності зв'язку з поверхнею меніска (норма або муцинозна дегенерація під час артроскопії, артефіціальний феномен “чарівного кута” під час МРТ);

II ступінь (Stoller II) — лінійне підвищення інтенсивності MR-сигналу без наявності зв'язку з поверхнею меніска (поширена муцинозна дегенерація, надрив меніска за типом внутрішньої щілини);

III ступінь (Stoller III) — лінійне підвищення інтенсивності MR-сигналу, що має зв'язок з поверхнею меніска (розрив);

IIIa (Stoller IIIa) — залучення однієї поверхні меніска (артроскопічно надрив за типом клаптя);

IIIb (Stoller IIIb) — залучення обох (верхньої та нижньої) поверхонь меніска (транسخондральний розрив за типом клаптя, або “ручки лійки”, або радіальний розрив);

IV ступінь (Stoller IV) — множинні ділянки підвищення інтенсивності MR-сигналу, деформація та фрагментація (складний, багатоплощинний розрив).

Для уточнення про ушкодження якої частини та якого саме меніска йде мова, перед цифрою, що позначає ступінь, встановлювали латинські букви M чи L (ушкодження медіального або латерального меніска відповідно) та позначку PP, T або 3P (передній ріг, тіло або задній ріг відповідно). Наприклад, складний багатоплощинний розрив тіла та заднього рогу медіального меніска позначається як: **Stoller M4, T, 3P**.

На підставі артроскопічних та магнітно-резонансних даних проводили аналіз зв'язкового апарату колінного суглоба: передньої схрещеної зв'язки (ACL), задньої схрещеної зв'язки (PCL), медіальної та латеральної бічних зв'язок (MCL та LCL) Класифікуються ці ушкодження за однаковим принципом:

0 ступінь — зв'язка не ушкоджена;

I ступінь — часткове ушкодження;

II ступінь — відрив з малим кістковим фрагментом. Для схрещених зв'язок це фрагмент великогомілкової кістки (ВГК);

III ступінь — відрив з великим кістковим фрагментом. Для схрещених зв'язок це фрагмент ВГК;

IV ступінь — повне ушкодження зв'язки в дистальній, середній або проксимальній частинах, а також інтрасиновіальний розрив для передньої схрещеної зв'язки.

Узагальнюючи все вищевикладене, класифікацію внутрішньосуглобових переломів проксимального епіметафіза великогомілкової кістки представлено в таблиці.

Таблиця

Радіологічно-артроскопічна класифікація внутрішньосуглобових переломів проксимального епіметафіза великогомілкової кістки

Рентгенологічний тип перелому за АО/ASIF	Артроскопічні або магнітно-резонансні ознаки							
	Локалізація ураження хряща, зона				Площа ураження хряща, см ²	Ступінь ураження хряща за Outerbridge	Супутні ушкодження	
	Медіальний виросток стегна	Латеральний виросток стегна	Плато великогомілкової кістки	Надколінок			Ступінь ушкодження менісків за Stoller: Stoller M, Stoller L	Ступінь ушкодження зв'язок: ACL, PCL, MCL, LCL
B1	M1	L1			SS		0	
B2	M2	L2			(до 2)	1	I	
B3	M3	L3	T1		SM	2	IIIa	0
C1	M4	L4	T2	PM	(2–6)	3	IIIb	I
C2	M5	L5	T3	PL	SL	4	IV	II
C3	M6	L6	T4		(від 6)		PP	III
	M7	L7					T	IV
	M8	L8					3P	

Клінічний приклад заключного діагнозу на основі даних інструментальних способів обстеження та артроскопії наведено згідно з рис. 5–7.

На основі отриманих даних, згідно з запропонованою класифікацією, **заключний діагноз** слід формулювати так: перелом зовнішнього виростка великогомілкової кістки тип В2, ушкодження хряща в зонах L2, L3, SM 2 ступеня

за Outerbridge; T2, T4, SL 4 ступеня за Outerbridge, пошкодження латерального меніска (Stoller L IIIa, ПР).

Висновки

Класифікація внутрішньосуглобових переломів проксимального епіметафіза великогомілкової кістки, яка

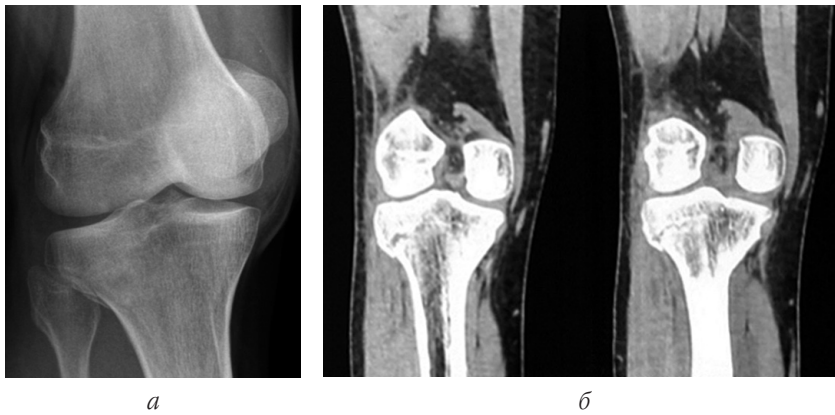


Рис. 5. Перелом зовнішнього виростка великогомілкової кістки тип В2 за класифікацією АО/ASIF: рентгенологічна (а) та КТ-картина (б)



Рис. 6. МРТ — пошкодження переднього рогу латерального меніска, ушкодження хряща латеральної частини плато великогомілкової кістки, порушення цілісності латерального виростка великогомілкової кістки: а–г — фрагменти МРТ-зрізів у фронтальній площині

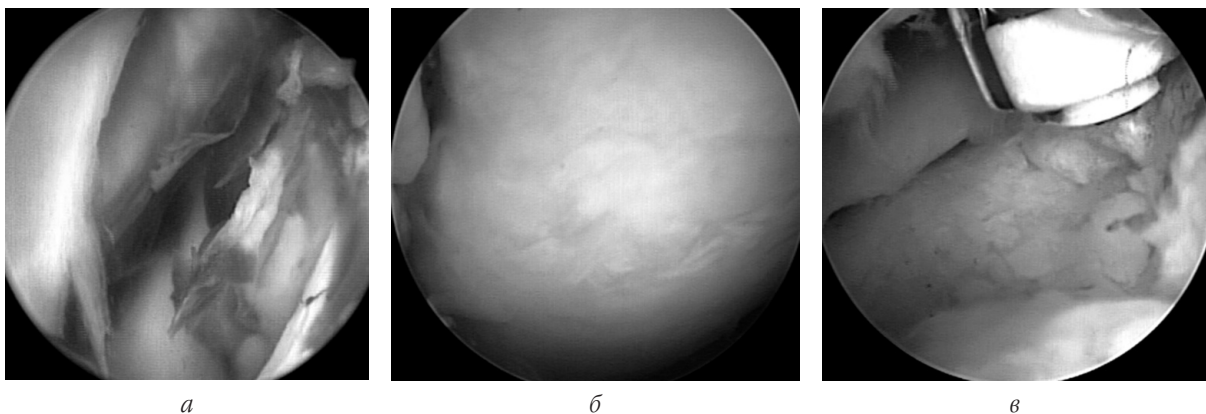


Рис. 7. Артроскопічна картина колінного суглоба: а — ділянка перелому та ознаки пошкодження меніска; б — ознаки пошкодження меніска та хряща в ділянці латерального виростка ВГК; в — ознаки ушкодження хряща в ділянці латерального виростка стегнової кістки

об'єднує пошкодження кісткової тканини та внутрішньо суглобових структур колінного суглоба, забезпечує об'єктивізацію діагностики, оптимізує тактику лікування, прогнозування розвитку та перебігу післятравматичного остеоартрозу, дає можливість провести адекватне порівняльне оцінювання результатів лікування в цілому.

Література

1. Котельников Г. П. Нестабильность коленного сустава / Котельников Г. П., Чернов А. П., Измаков С. Н. — Самара : Дом печати, 2001. — 232 с.
2. Крапивин М. Ю. Артроскопия как ведущий метод диагностики и хирургического лечения заболеваний и травм коленного сустава / М. Ю. Крапивин, В. Н. Суслов // Современные технологии в травматологии и ортопедии : мат. III междунар. конгр. — М. : Медицина, 2006. — С. 115.
3. Лазивили Г. Д. Хирургическое лечение множественных повреждений коленного сустава в остром периоде травмы / Г. Д. Лазивили // Вест. хирургии им. И. И. Грекова. — 1991. — № 7–8. — С. 57–60.
4. Лисицын М. П. Артроскопическая диагностика и лечение острых и хронических повреждений капсульно-связочных структур коленного сустава у спортсменов : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук : спец. 14.00.22 "Травматология и ортопедия" / М. П. Лисицын. — М., 1996. — 26 с.
5. Миронов С. П. Повреждения связок коленного сустава. Клиника, диагностика, лечение / Миронов С. П., Орлецкий А. К., Цыкунов М. Б. — М. : Медицина, 1999. — 208 с.
6. Михайленко В. В. Внутрисуставные переломы коленного сустава (клиника, диагностика и лечение) : автореф. дис. на соискание науч. степени доктора мед. наук : спец. "Травматология и ортопедия" 14.00.22 / В. В. Михайленко. — М., 1995. — 42 с.
7. Hohl M. Tibial Condylar Fractures : An instrumental course lecture. The American Academy of Orthopaedic Surgeons / M. Hohl // J. Bone Jt Surg. — 1967. — Vol. 68-A. — P. 985.
8. Outerbridge R. E. The ethiology of chondromalacia patellae / R. E. Outerbridge // J. Bone Jt Surg. — 1961. — Vol. 43, № 4. — P. 752–757.
9. The classification systems for tibial plateau fractures : how reliable are they / Maripuri S. N., Rao P., Manoj-Thomas A. [et al.] // Injury. — 2008. — Vol. 39, № 10. — P. 1216–1221.
10. Tracy Watson J. Fractures of the tibial plateau / J. Tracy Watson, Joseph Schatzker // Skeletal Trauma. — 2003. — Vol. 56. — P. 2076–2077.

УДК 616.728.2-007.17:616-053.3-08-039.57/71

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ С НАРУШЕНИЕМ ФОРМИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

А. Я. Вовченко, Р. В. Лучко

ГУ "Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины", г. Киев

DETERMINATION OF REASONABILITY AND DURATION OF PREVENTION AND TREATMENT OF INFANTS WITH HIP MALFORMATION

A. Ya. Vovchenko, R. V. Luchko

The study includes 600 infants with delayed formation and impaired formation of the hip, which were under care from establishing diagnosis until the end of treatment and rehabilitation. Ultrasound was performed by the method of Graf. The measurement results of the angle of bone roof were plotted on Chauner schedule and deficits of age norms developed by us were calculated.

It was found out that the standard treatment of children with congenital hip malformation by Pavlik harness is more effective in case of individual terms of treatment and rehabilitation. The duration of rehabilitation is defined by risk factors (amount of point scoring). The duration of treatment depends on the severity of the initial pathology, early onset of treatment and risk factors for delayed formation. Treatment should be continued until the formation of the mature hip joint (according to age norms).

The purpose of the study: to develop prognostic criteria of the hip full formation and develop differentiated approach to the duration of treatment and rehabilitative measures to improve quality and outcomes of the treatment.

Key words: children, ultrasound diagnosis, hip dysplasia, congenital hip dislocation, treatment.