

## ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ РАССЕКАЮЩЕГО ОСТЕОХОНДРИТА МЫШЦЕЛКОВ БЕДРА С ПРИМЕНЕНИЕМ ОСТЕОПЕРФОРАЦИЙ СУБХОНДРАЛЬНОЙ КОСТИ

Эйсмонт О. Л.

Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии,  
Минск, Беларусь

*Проанализированы отдаленные результаты лечения 104 пациентов (72 мужчин и 32 женщины), которым с разными стадиями рассекающего остеохондрита мыщелков бедра коленного сустава было выполнено 120 малоинвазивных хирургических вмешательств. По показаниям применялись 4 разных вида артроскопически ассистированных глубоких остеоперфораций субхондральной кости: антероградная туннелизация, антероградная туннелизация с пенетрацией, трансхондральная туннелизация и ретроградная туннелизация.*

*Ближайшие результаты лечения оценены у всех пациентов в сроке 12 месяцев после операции, отдаленные – у 98 (94,2%) в сроке 2 года и у 82 (78,8%) – через 9 лет. Анализ отдаленных результатов показал высокую эффективность разработанного алгоритма хирургического лечения пациентов с рассекающим остеохондритом посредством применения остеоперфораций субхондральной кости.*

**Ключевые слова:** *рассекающий остеохондрит, коленный сустав, остеоперфорация, субхондральная кость.*

**Для цитирования:** *Эйсмонт, О. Л. Отдаленные результаты лечения рассекающего остеохондрита мыщелков бедра с применением остеоперфораций субхондральной кости / О. Л. Эйсмонт // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2020. Т. 18, № 5. С. 532-537. <http://dx.doi.org/10.25298/2221-8785-2020-18-5-532-537>.*

### Введение

Согласно мировому взгляду на подходы к лечению рассекающего остеохондрита (РО), при неблагоприятном течении заболевания, которое имеет место в 40% случаев наблюдений [1], последние основываются на принципе реваскуляризации, перестройки и восстановления основной матричной структуры поддержки кровного хряща, то есть субхондральной кости, способной к ремоделированию [2, 3].

К одной из многочисленных групп оперативных вмешательств при лечении локальных повреждений покровного хряща относят операции, направленные на создание условий для стимуляции остео- и хондрогенеза посредством перфорации субхондральной костной пластинки [4, 5, 6, 7].

Наряду с этим в ряде отечественных экспериментальных работ продемонстрирована возможность формирования на ранних стадиях (24 недели) участков ткани, гистологически подобных строению гиалинового хряща [8, 9, 10].

Широкое внедрение эндоскопической хирургии послужило основанием для более распространенного применения остеоперфоративных методик и их модификаций для лечения повреждений покровного хряща в клинической практике последнего времени, которая дала возможность сделать хирургическое вмешательство малоинвазивным и малотравматичным [11, 12].

Несмотря на то, что разные остеоперфоративные вмешательства при повреждениях суставного хряща относят к группе операций, стимулирующих полипотентные мезенхимальные стволовые клетки костного мозга, суммарная оценка их результативности остается неоднозначной [13].

На основании вышеизложенного ведущими учеными мира поддерживается мнение о перспективности и приоритетности исследований в

области изучения отдаленной результативности остеоперфоративных методик лечения повреждения суставного хряща, расширения показаний к их применению, усовершенствования существующих и разработки новых способов стимуляции остео- и хондрогенеза при рассекающем остеохондрите мыщелков коленного сустава [14].

**Цель исследования** – оценка эффективности и изучение отдаленных результатов хирургического лечения разных стадий РО мыщелков бедра коленного сустава посредством применения артроскопических малоинвазивных остеоперфоративных методик на основании разработанного дифференцированного подхода к их выбору.

### Материал и методы

Проанализированы отдаленные результаты лечения 104 пациентов (72 мужчин и 32 женщин) с рассекающим остеохондритом мыщелков бедренной кости коленного сустава, которым с 1994 по 2012 гг. в ГУ «Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии» (РНПЦТО) выполнено 120 малоинвазивных хирургических вмешательств (68 левых и 52 правых коленных суставов), 103 (85,8%) медиальных и 17 (14,2%) латеральных мыщелков бедра. У 8 (7,7%) пациентов отмечалось поражение обоих коленных суставов, из них в 7 случаях прослеживалось поражение внутреннего мыщелка и в 1 случае – наружного мыщелка. По показаниям применялись 4 разных вида артроскопически ассистированных глубоких остеоперфораций субхондральной кости. Из них: глубокая туннелизация по Pridie или антероградная туннелизация (АТ) – 57 (47,5%), глубокая туннелизация по Pridie с применением разработанного способа пенетрации субхондральной кости (АТП) – 38 (31,7%), антероград-

ная трансхондральная туннелизация (ТТ) – 14 (11,7%), ретроградная туннелизация (РТ) – 11 (9,1%). Применяемые нами методики стимуляции костного мозга с использованием перфорации субхондральной кости, а в некоторых случаях со спонгиозлизацией, различались по глубине и направлению прокола, технике выполнения и т. д. Антероградная перфорация (сверление) очага деструкции по Pridie выполнялась по классической методике [15]. Показанием к данному хирургическому вмешательству служило наличие III и IV ст. РО при ювенильном и взрослом рассекающем остеохондрите мыщелка бедра коленного сустава.

Техника выполнения глубокой туннелизации по Pridie с применением разработанного способа пенетрации субхондральной кости при рассекающем остеохондрите мыщелков бедренной кости коленного сустава (патент РБ № 15901), или АТП, несколько отличается и дополнена спонгиозлизацией. Данная методика применялась при III и IV ст. при ювенильном (ЮРО) и взрослом рассекающем остеохондрите (ВРО). При помощи артроскопического бора с фрезой, диаметр которой составляет 5 мм, производились фрезевые «запиливания» полусферической формы с глубиной погружения до 2-3 мм по всей контактной поверхности дефекта. Благодаря этому достигается эффект ячеистой, неровной, шероховатой поверхности. После чего в центре фрезевого «запила» производят остеоперфорацию очага деструкции спицей Киршнера через зону поражения до достижения здоровой губчатой кости (диаметр каналов 1,5-2,0 мм).

Антероградная трансхондральная туннелизация применялась при I и II ст. ЮРО и ВРО, представляющих собой поражение субхондральной кости небольших размеров и не распространяющееся глубоко в спонгиозную ткань мыщелков бедра. Техника операции представляла собой перфорации субхондральной кости спицей Киршнера диаметром 1,5 или 2 мм через пораженный суставной хрящ глубиной 10-20 мм до здоровой губчатой кости. Производилось от 4 до 6 отверстий под разными углами в зависимости от размеров площади деструкции.

Ретроградная туннелизация применялась при I и II ст. ЮРО и ВРО и интактном суставном хряще. Данная методика представляет собой сверление каналов в пораженной субхондральной кости без травматизации суставного хряща [16].

Перфорация очага поражения дистального эпифиза производится ретроградно при помощи направителя для пластики передней крестообразной связки.

Все перечисленные выше операции выполнены на ранних и поздних стадиях РО. При ЮРО (14 (100%)) хирургические вмешательства выполнялись при следующих рентгенологических стадиях [17]: 1 ст. – 1 (7,1%) случай, 2 ст. – 6 (42,9%), 3 ст. – 2 (14,3%), 4 ст. – 5 (35,7%). При ВРО (106 (100%)): 1 ст. – 3 (2,8%) случаев, 2 ст. – 14 (13,2%), 3 ст. – 20 (18,9%), 4 ст. – 69 (65,1%).

Показания к хирургическому лечению на ранних стадиях (I-II ст.): в 24 (20%) случаях – не-

эффективность консервативного лечения ЮРО более 6 месяцев (в ряде случаев сомнительная динамика прослеживалась до 12 месяцев) или наличие рентгенологических, РКТ и МРТ признаков неблагоприятного прогноза развития болезни у пациентов старшей возрастной группы (ВРО), достигших скелетной зрелости. На поздних стадиях (III-IV ст.) в 96 случаях (80%) – наличие свободных тел или неполное отделение фрагмента, так называемый феномен «створки двери».

Возраст на момент постановки диагноза и начала лечения в среднем составлял  $24,3 \pm 8,4$  года (от 12 до 60 лет).

В исследуемой группе (120 суставов) I ст. заболевания встречалась в 4 (3,3%) случаях, II ст. – в 20 (16,7%), III ст. – в 22 (18,3%), а в IV ст. – в 74 (61,7%).

Для оценки ортопедического статуса и отдаленных результатов исследования использовались: рентгенографию, магнитно-резонансную томографию (МРТ), рентгеновскую компьютерную томографию (РКТ).

Рентгенографический метод обследования применялся для диагностики, определения локализации и рентгенографической стадии патологического процесса. Применялись рентгеновские аппараты «Bucky Diagnost TH» (Philips Medizin Systeme) и D 800-S (SIEMENS). Производилась рентгенография коленных суставов в двух стандартных проекциях в положении пациента стоя или лежа, а также по показаниям (при локализации патологического очага в области вырезки бедра для определения глубины поражения) выполнялись «туннельные» снимки в переднезадней проекции при 45 градусах сгибания, которые наиболее информативны при визуализации поражения бедренного мыщелка. Рентгенография использована для определения размера очага поражения, локализации, стадии поражения и для оценки процессов репарации [18].

Для рентгенологической оценки состояния пораженного мыщелка бедра до и после лечения РО использована классификация по J. Bedouell (1988) [19].

С целью определения объема поражения костной ткани устанавливалось расположение очагов поражения при помощи рентгенографии с использованием классификации РО по В. R. Cahill (1985) [20].

Контрольную рентгенографию выполняли через 3 месяца, а затем в сроки 6, 12, 24 месяца после операции и для оценки отдаленного результата.

МРТ выполнялась для определения точной локализации и величины очага поражения, а также стабильности диссеканта и определения качества покровного хряща. Аппаратурное обеспечение – магнитно-резонансный томограф Gyroscan Intera фирмы «Philips», мощность магнитного поля – 1 Тесла, и амбулаторные контрольные исследования, которые проводились на аппаратах разных фирм с мощностью 1,5 или 3 Тесла, исследования выполнялись в T2FFE sag (корональном), T2FFE sag, T2SPIR sag и T2TSE

sag (сагиттальных) режимах [21].

Для определения стадий патологического процесса, оценки стабильности фрагмента и результатов лечения использована классификация J. Diraola (1991) [22].

РКТ выполнялась на односрезовом спиральном рентгеновском компьютерном томографе Somatom Emotion фирмы «Siemens» с толщиной среза от 1 до 3 мм и реконструкцией с зернами Кернеля 70-80. Выбор оптимального среза осуществлялся с помощью программы мультипланарной реконструкции (MPR). При исследовании коленного сустава строились следующие реконструкции: корональная, сагиттальная, аксиальная. Процессы измерения, выбора необходимых срезов и обработка их выполнялись с помощью программы E-FILM, ROGAN и других программ, позволяющих обрабатывать данные поглощения рентгеновского излучения. Программное обеспечение позволяло выполнять объемные «3D» реконструкции. «3D» реконструкция изображения коленного сустава использовалась с целью визуализации очагов деструкции, определения более четкой локализации свободно лежащих костно-хрящевых тел, уточнения степени поражения и деформации мыщелков бедренной кости, а также характера поражения разных отделов мыщелков, в том числе и определения субхондральных кист в случаях, когда рентгенологические данные не давали полноценного представления.

Для визуальной оценки стадии поражения остеохондрального фрагмента использовалась артроскопическая классификация по J. F. Guhl (1982) [23].

Функция коленного сустава оценена до 1 года и через 1 год, 2-9 лет после операции с использо-

ванием шкалы Lysholm-Tegner [24] и ВАШ.

Статистическую обработку материалов исследования проводили с использованием программ Statsoft STATISTICA 6.0. Количественные показатели представлены в виде: среднее значение  $\pm$  стандартное отклонение.

При расчетах и сравнениях результаты считали статистически достоверными при достижении уровня значимости ( $p$ -level)  $p < 0,05$ .

### Результаты и обсуждение

Изучены отдаленные результаты хирургического лечения разных стадий РО мыщелков бедра коленного сустава в исследуемой группе у 104 пациентов (120 коленных суставов) после применения артроскопических малоинвазивных остеоперфоративных методик в очаге поражения субхондральной кости на основании разработанного дифференцированного подхода к их выбору. Произведена оценка эффективности применяемых методик оперативного лечения. Ближайшие результаты лечения оценены у всех пациентов в сроки 12 месяцев после операции, отдаленные – в сроки от 2 до 9 лет.

Каждому из пациентов представленной группы в раннем и позднем послеоперационных периодах проводилось разработанное нами функционально-восстановительное лечение [25].

Отдаленные результаты лечения РО мыщелков бедра коленного сустава с применением разного вида остеоперфораций субхондральной костной пластинки оценены в сроки в среднем через  $5,8 \pm 0,5$  года при ювенильном РО и  $7,2 \pm 0,6$  года – при взрослом РО с использованием шкалы Lysholm-Tegner.

Отдаленные результаты лечения изучены у 98 (94,2%) пациентов в сроки 2 года, у 82 (78,8%) через 9 лет и представлены в таблице.

**Таблица.** – Отдаленные результаты комплексного лечения пациентов с рассекающим остеохондритом мыщелков коленного сустава с применением глубоких остеоперфораций субхондральной кости через 2 года и 9 лет после операции

**Table.** – Long-term results of complex treatment of patients with dissecting osteochondritis of the condyles of the knee joint using deep osteoperforations of the subchondral bone 2 and 9 years after surgery

Показатели эффективности лечения	До лечения	Отдаленные результаты лечения									
		через 2 года, n (%)					через 9 лет, n (%)				
		в целом	методы остеоперфораций				в целом	методы остеоперфораций			
АТ	АТП		ТТ	РТ	АТ	АТП		ТТ	РТ		
Исходы лечения (по шкале Lysholm-Tegner): – отличный (100-90 баллов)	–	53 (46,5)	12 (22,6)	16 (44,5)	14 (100)	11 (100)	37 (43)	8 (19)	12 (50)	8 (72,7)	9 (100)
– хороший (89-80 баллов)	–	61 (53,5)	41 (77,4)	20 (55,5)	–	–	42 (48,9)	30 (71,4)	10 (41,7)	2 (18,2)	–
– удовлетв. (79-70 баллов)	–	–	–	–	–	–	5 (5,8)	3 (7,2)	2 (8,3)	–	–
– неудовлетв. (<69 баллов)	–	–	–	–	–	–	2 (2,3)	1 (2,4)	–	1 (9,1)	–
Всего	120 (100)	114 (100)	53 (100)	36 (100)	14 (100)	11 (100)	86 (100)	42 (100)	24 (100)	11 (100)	9 (100)
Средние результаты по группе (шкала Lysholm-Tegner), баллы	73,9 (51-80)	87,1 (50-100)	86,7 (50-100)	86,7 (50-100)	88,5 (50-100)	91,7 (50-100)	83,2 (50-100)	75,8 (49-100)	84,2 (50-100)	81,8 (49-100)	91,7 (50-100)

Установлено, что у всех пациентов исследуемой группы – 98 чел. (94,2%) – в сроки от 1 до 2 лет после разного вида глубоких остеоперфораций субхондральной кости получены отличные (46,5%) и хорошие (53,5%) функциональные результаты во всех наблюдениях. Практически такие же исходы лечения сохранились у подавляющего количества обследованных пациентов через 7-9 лет после операций и составили 43% отличных и 48,9% хороших результатов; в 5,8% случаев были выявлены удовлетворительные результаты, что свидетельствовало о достаточно высокой эффективности хирургического лечения разных стадий рассекающего остеохондрита мыщелков бедра коленного сустава посредством применения артроскопических малоинвазивных остеоперфоративных методик на основании разработанного дифференцированного подхода к их выбору и комплексной методики восстановительного лечения. В 2 случаях наиболее отдаленных наблюдений отмечается появление неудовлетворительных исходов лечения, которые суммарно составили 2,3%.

При удовлетворительном исходе лечения пациенты предъявляли жалобы на умеренную боль и отечность после значительной физической нагрузки или длительной ходьбы. На рентгенограммах имелись признаки остеоартрита I ст. Основными причинами развития остеоартрита стали большие по площади участки повреждения хряща (более 2 см<sup>2</sup>).

В одном случае через 9 лет после примененной трансхондральной туннелизации у пациентки со II ст. рассекающего остеохондрита, которая продолжила активные занятия спортом, заболевание после постоянных чрезмерных физических нагрузок прогрессировало и перешло в III ст. с частичной секвестрацией костно-хрящевого фрагмента. Еще в одном случае методика антероградной туннелизации не привела к ожидаемой реваскуляризации зоны субхондрального некроза у пациента с IV ст. рассекающего остеохондрита и была одной из причин повторных оперативных вмешательств.

Среди этих причин мы выделяем: обширную зону поражения, недостаточно адекватно выполненный дебридмент очага деструкции, неполное удаление зоны субхондрального склероза, а также возможные технические погрешности при выполнении данной операции. В итоге эти 2 пациента повторно прооперированы (2 коленных сустава), что составило 2,3% от общего числа случаев отдаленных наблюдений. Применялась разработанная нами методика антероградной туннелизации с пенетрацией субхондральной кости с хорошим ближайшим результатом.

Таким образом, получены клинические подтверждения эффективности глубоких остеоперфораций субхондральной кости (АТ, АТП, ТТ и РТ) при лечении рассекающего остеохондрита мыщелков бедра коленного сустава на основании дифференцированного подхода к их выбору.

Анализ отдаленных результатов показал высокую эффективность ранее разработанного алгоритма хирургического лечения пациентов с рассекающим остеохондритом посредством применения остеоперфораций субхондральной кости.

### Выводы

1. Получены клинические подтверждения эффективности глубоких остеоперфораций субхондральной кости (АТ, АТП, ТТ, РТ) при лечении рассекающего остеохондрита мыщелков бедра коленного сустава на основании дифференцированного подхода к их выбору.

2. Применение остеоперфораций субхондральной кости при рассекающем остеохондрите мыщелков бедра коленного сустава с использованием технологии глубоких туннелизаций в очаге деструкции позволило получить отличные (43%), хорошие (48,9%) и в 5,8% случаев – удовлетворительные отдаленные результаты по шкале Lysholm-Tegner.

### Литература

- Osteochondritis dissecans: a multicenter study of the European Pediatric Orthopedic Society / F. Hefli [et al.] // *Journal Pediatric Orthopaedics B.* – 1999. – Vol. 8, № 4. – P. 231-245.
- Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation / M. Brittberg [et al.] // *N. Engl. J. Med.* – 1994. – Vol. 331, № 14. – P. 889-895. – doi: 10.1056/NEJM199410063311401.
- Hixon, A. L. Osteochondritis dissecans: a diagnosis not to miss / A. L. Hixon, L. M. Gibbs // *Am. Fam. Physician.* – 2000. – Vol. 6, № 1. – P. 151-156.
- Buckwalter, J. A. Operative treatment of osteoarthritis. Current practice and future development / J. A. Buckwalter, S. Lohmander // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1994. – Vol. 76, № 9. – P. 1405-1418.
- Magnuson, P. B. Joint debridement: surgical treatment of degenerative arthritis / P. B. Magnuson // *Surg. Gynecol. Obstet.* – 1941. – Vol. 73. – P. 1-9.
- Маланин, Д. А. Пластика полнослойных дефектов гиалинового хряща в коленном суставе: экспериментальные и клинические аспекты репаративного хондрогенеза : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.15, 14.00.22 / Д. А. Маланин; Волгоградская медицинская академия. – Волгоград, 2002. – 39 с.
- Johnson, L. L. Arthroscopic abrasion arthroplasty historical and pathologic perspective: present status / L. L. Johnson // *Arthroscopy.* – 1986. – Vol. 2, № 1. – P. 54-69.
- Buckwalter, J. A. Articular cartilage: composition, structure, response to injury, and methods of facilitation repair / J. A. Buckwalter, L. C. Rosenberg, E. B. Hunziker // *Arthroscopy / ed.: J. W. Ewing.* – New York, 1990. – P. 19-56.
- Влияние перфорации остеохондральной пластинки на регенерацию поврежденного суставного хряща в эксперименте [Influence of the osteochondral plate perforation on the osteochondral regeneration of experimental damage of joint cartilage] / О. Л. Эйсмонт [и др.] // *Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя медыцынскіх навук.* – 2010. – № 3. – С. 32-37.
- Клинико-экспериментальное обоснование выбора способа субхондральной перфорации при различных стадиях рассекающего остеохондрита мыщелков

- бедренной кости коленного сустава / Б. В. Малюк [и др.] // *ARS Medica*. – 2010. – № 9. – С. 147-152.
11. Способ пенетрации субхондральной кости при лечении рассекающего остеохондрита мыщелка бедренной кости коленного сустава : пат. ВУ 15901 / Б. В. Малюк [и др.]. – Опубл. 30.06.2012.
  12. Cain, E. L. Treatment algorithm for osteochondral injuries of the knee / E. L. Cain, W. G. Glancy // *Clin. Sports Med.* – 2001. – Vol. 20, № 2. – P. 321-342.
  13. Anders, S. Surgical intra-articular interventions in arthrosis / S. Anders, J. Schaumburger, J. Grifka // *Orthopäde*. – 2001. – Т. 30, № 11. – P. 866-880.
  14. Johnson, L. L. Arthroscopic abrasion arthroplasty: a review / L. L. Johnson // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2001. – Vol. 391. – P. S306-S317.
  15. Pridie, K. H. A method of resurfacing osteoarthritic knee joint / K. H. Pridie // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1959. – Vol. 41-B. – P. 618-619.
  16. Lebolt, J. R. Retroarticular Drilling and Bone Grafting of Juvenile Osteochondritis Dissecans of the Knee Arthroscopy / J. R. Lebolt, E. J. Wall // *J. Arthrosc. Relat. Surg.* – 2007. – Vol. 23, № 7. – P. 794.
  17. Robertson, W. Osteochondritis dissecans of the knee in children / W. Robertson, B. T. Kelly, D. W. Green // *Curr. Opin. Pediatr.* – 2003. – Vol. 15, № 1. – P. 38-44.
  18. Rodegerdts, U. Langzeiterfabrung mit der operative therapie der osteochondrosis dissecans des kniegelenkes / U. Rodegerdts, B. Gleissner // *Orthop. Praxis*. – 1979. – № 8. – P. 612-622.
  19. Bedouelle J. L'osteochondrite disséquante des condyles fémoraux chez l'enfant et l'adolescent / J. Bedouelle // *Conférences d'enseignement 1988* / ed.: de J. Duparc. – Paris : Expansion Scientifique Publications, 1988. – P. 61-73.
  20. Cahill, B. Treatment of juvenile osteochondritis dissecans and osteochondritis dissecans of the knee / B. Cahill // *Clin. Sports Med.* – 1985. – Vol. 4, № 2. – P. 367-384.
  21. Uhl, M. Magnetresonanztomographie (MRT) des hyalinen Gelenkknorpels / M. Uhl, G. Herget, C. Althoefer // *Arthroscopie*. – 2001. – Vol. 14, № 2. – P. 109-113.
  22. Dipaola, J. Characterizing osteochondral lesions by magnetic resonance imaging / J. Dipaola, D. Nelson, M. Colville // *Arthroscopy*. – 1991. – Vol. 7, № 1. – P. 101-104.
  23. Guhl, J. F. Arthroscopic treatment of osteochondritis dissecans / J. F. Guhl // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1982. – Vol. 167. – P. 65-74.
  24. Tegner, Y. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries / Y. Tegner, J. Lysholm // *Clin. Orthop.* – 1985. – Vol. 198. – P. 43-49.
  25. Функционально-восстановительное лечение после остеоперфораций субхондральной кости при рассекающем остеохондрите мыщелков бедра коленного сустава / Б. В. Малюк [и др.] // *Медицина*. – 2014. – № 2. – С. 4-9.
  - N. Engl. J. Med.* 1994;331(14):889-895. doi: 10.1056/NEJM199410063311401.
  3. Hixon AL, Gibbs LM. Osteochondritis dissecans: a diagnosis not to miss. *Am. Fam. Physician.* 2000;61(1): 151-156.
  4. Buckwalter JA, Lohmander S. Operative treatment of osteoarthritis. Current practice and future development. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1994;76(9):1405-1418.
  5. Magnuson PB. Joint debridement: surgical treatment of degenerative arthritis. *Surg. Gynecol. Obstet.* 1941;73:1-9.
  6. Malanin DA. Plastika polnoslojnyh defektov gialinovogo hrjashha v kolennom sustave: jeksperimentalnye i klinicheskie aspekty reparativnogo hondrogeneza [masters thesis]. Volgograd (Russian): Volgogradskaja medicinskaja akademija; 2002. 39 p. (Russian).
  7. Johnson LL. Arthroscopic abrasion arthroplasty historical and pathologic perspective: present status. *Arthroscopy*. 1986;2(1):54-69.
  8. Buckwalter JA, Rosenberg LC, Hunziker EB. Articular cartilage: composition, structure, response to injury, and methods of facilitation repair. In: Ewing JW, editor. *Arthroscopy*. New York; 1990. p. 19-56.
  9. Jejsmont OL, Pashkevich LA, Maljuk BV, Golutvina NO, Borisov AV, Bukach DV. Vlijanie perforacii osteohondralnoj plastinki na regeneraciju povrezhdennogo sustavnogo hrjashha v jeksperimente. *Vesci Nacyjanalnaj akademii navuk Belarusi. Seryja medycynskih navuk* [Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Medical series]. 2010;3:32-37. (Russian).
  10. Maljuk BV, Jejsmont OL, Pashkevich LA, Golutvina NO, Borisov AV, Peresada AS. Kliniko-jeksperimentalnoe obosnovanie vybora sposoba subhondralnoj perforacii pri razlichnyh stadijah rassekajushhego osteohondrita myshhelkov bedrennoj kosti kolennogo sustava. *ARS Medica*. 2010;9:147-152. (Russian).
  11. Maljuk BV, Beleckij AV, Jejsmont OL, Borisov AV, Kiselev MG, Esman GA, Gabec VL, Aleksandrov DA, inventors. Sposob penetracii subhondralnoj kosti pri lechenii rassekajushhego osteohondrita myshhelka bedrennoj kosti kolennogo sustava. BY patent 15901. 2012 Ijun 30. (Russian).
  12. Cain EL, Glancy WG. Treatment algorithm for osteochondral injuries of the knee. *Clin. Sports Med.* 2001;20(2):321-342.
  13. Anders S, Schaumburger J, Grifka J. Surgical intra-articular interventions in arthrosis. *Orthopäde*. 2001;30(11):866-880.
  14. Johnson LL. Arthroscopic abrasion arthroplasty: a review. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2001;391:S306-S317.
  15. Pridie KH. A method of resurfacing osteoarthritic knee joint. *J. Bone Joint Surg. Br.* 1959;41-B:618-619.
  16. Lebolt JR, Wall EJ. Retroarticular Drilling and Bone Grafting of Juvenile Osteochondritis Dissecans of the Knee Arthroscopy. *J. Arthrosc. Relat. Surg.* 2007;23(7):794.
  17. Robertson W, Kelly BT, Green DW. Osteochondritis dissecans of the knee in children. *Curr. Opin. Pediatr.* 2003;15(1):38-44.
  18. Rodegerdts U, Gleissner B. Langzeiterfabrung mit der operative therapie der osteochondrosis dissecans des kniegelenkes. *Orthop. Praxis*. 1979;8:612-622.
  19. Bedouelle J. L'osteochondrite disséquante des condyles fémoraux chez l'enfant et l'adolescent. In: de J. Duparc, editors. *Conférences d'enseignement 1988*. Paris: Expansion Scientifique Publications; 1988. p. 61-73. (French).

### References

1. Hefti F, Beguiristain J, Krauspe R, Möller-Madsen B, Riccio V, Tschauer C, Wetzel R, Zeller R. Osteochondritis dissecans: a multicenter study of the European Pediatric Orthopedic Society. *J. Pediatr. Orthop. B.* 1999;8(4):231-245.
2. Brittberg M, Lindahl A, Nilsson A, Ohlsson C, Isaksson O, Peterson L. Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation.

20. Cahill B. Treatment of juvenile osteochondritis dissecans and osteochondritis dissecans of the knee. *Clin. Sports Med.* 1985;4(2):367-384.
21. Uhl M, Herget G, Althoefer C. Magnetresonanztomographie (MRT) des hyalinen Gelenkknorpels. *Arthroskopie.* 2001;14(2):109-113.
22. DiPaola J, Nelson D, Colville M. Characterizing osteochondral lesions by magnetic resonance imaging. *Arthroscopy.* 1991;7(1):101-104.
23. Guhl JF. Arthroscopic treatment of osteochondritis dissecans. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1982;167:65-74.
24. Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin. Orthop.* 1985;198:43-49.
25. Maljuk BV, Jejsmont OL, Skakun PG, Peresada AS. Funkcionalno-vosstanovitelnoe lechenie posle osteoperforacij subhondralnoj kosti pri rassekajushhem osteochondrite myshhelkov bedra kolennogo sustava. *Medicina.* 2014;2:4-9. (Russian).

## LONG-TERM RESULTS OF TREATMENT OF OSTEOCHONDritis DISSECANS OF THE FEMORAL CONDYLES USING OSTEOPERFORATIONS OF THE SUBCHONDRAL BONE

*Eismont O. L.*

*Republican Scientific and Practical Centre for Traumatology and Orthopedics, Minsk, Belarus*

*The long-term results of treatment were analyzed for 104 patients (72 men and 32 women) who underwent 120 minimally invasive surgical interventions for various stages of osteochondritis dissecans of the femoral condyles of the knee joint. According to the indications, 4 different types of arthroscopically assisted deep osteoperforations of the subchondral bone were used: anterograde tunneling, anterograde tunneling with penetration, transchondral tunneling and retrograde tunneling.*

*The immediate treatment results were evaluated in all patients within 12 months after surgery; the long-term results were assessed in 98 (94.2%) individuals within 2 years and in 82 (78.8%) after 9 years. The analysis of the long-term results showed the high efficiency of the previously developed algorithm for the surgical treatment of patients with osteochondritis dissecans through the use of osteoperforations of the subchondral bone.*

*Keywords: osteochondritis dissecans, knee, osteoperforation, subchondral bone.*

*For citation: Eismont OL. Long-term results of treatment of osteochondritis dissecans of the femoral condyles using osteoperforations of the subchondral bone. Journal of the Grodno State Medical University. 2020;18(5):532-537. <http://dx.doi.org/10.25298/2221-8785-2020-18-5-532-537>.*

**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.  
**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.  
**Financing.** The study was performed without external funding.

**Соответствие принципам этики.** Исследование одобрено локальным этическим комитетом.  
**Conformity with the principles of ethics.** The study was approved by the local ethics committee.

**Об авторе / About the author**  
Эйсмонт Олег Леонидович / Eismont Oleg, e-mail: oleismont@tut.by, ORCID: 0000-0002-1002-4132

*Поступила / Received: 25.05.2020*

*Принята к публикации / Accepted for publication: 18.09.2020*