

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИМЕНЕНИЯ БЕДРЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ ЦЕМЕНТНОЙ ФИКСАЦИИ СРТ И LUBINUS CLASSIC PLUS ПРИ ПЕРВИЧНОМ ТОТАЛЬНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Р.М. Тихилов<sup>1</sup>, В.М. Шаповалов<sup>2</sup>, И.И. Шубняков<sup>1</sup>, В.А. Артюх<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий», директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов

<sup>2</sup> Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, начальник – д.м.н. профессор генерал-майор медицинской службы А.Б. Белевитин Санкт-Петербург

Проведен сравнительный анализ результатов применения цементных бедренных компонентов двух принципиально различных дизайнов – полированной клиновидной безворотничковой ножки СРТ и матовой анатомично изогнутой ножки с воротничком Lubinus Classic Plus. С апреля 1997 г. по декабрь 2004 г. произведена имплантация 106 ножек СРТ (Zimmer) 96 больным и 72 ножек Lubinus Classic Plus (W. Link) 64 пациентам. Из общего числа наблюдений результаты применения ножки СРТ изучены у 70 больных (81 операция), ножки Lubinus Classic Plus – у 44 больных (48 операций): в срок от 5 до 12 лет (в среднем  $8,0 \pm 2,2$  лет) для СРТ, и от 6 до 12 лет ( $9,8 \pm 1,4$  лет) для Lubinus Classic Plus. Проведенное многокомпонентное сравнительное исследование подтвердило высокую клиническую эффективность применения обоих бедренных компонентов и позволило выявить особенности поведения конструкций, характерные изменения цементной мантис и варианты адаптационной реакции костной ткани.

**Ключевые слова:** тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, цементные бедренные компоненты, отдаленные результаты.

Comparative analysis of the results of cemented stems use of two different designs – calcarless polished tapered stem (CPT) and anatomical mat stem with calcar Lubinus Classic Plus was performed. From April 1997 to December 2004 106 CPT (Zimmer) stems implanted to 96 patients and 72 stems Lubinus Classic Plus (W. Link) – to 64 patients. The mean follow-up period for CPT stems in 70 patients (81 hips) was from 5 to 12 years ( $8,0 \pm 2,2$ ) and for Lubinus Classic Plus stems in 44 patients (48 hips) was 6-12 years ( $9,8 \pm 1,4$ ). Multifactorial study proved the high clinical efficiency of both stems use. But the detailed study of the radiological and clinical characteristics allowed to reveal the structural features of devices, typical changes of cement mantle and variants of bone stock adaptive reaction.

**Key words:** total hip arthroplasty, cemented stems, long-term results.

### Введение

В 60-х годах прошлого века в клинической практике началось широкое применение эндопротезов тазобедренного сустава (ТБС) с цементной фиксацией компонентов. За прошедшие полвека их эффективность получила заслуженное признание, а идеи, заложенные Джоном Чарнли в оригинальную ножку, обрели дальнейшее развитие.

Главными требованиями к бедренному компоненту цементной фиксации остается равномерная передача нагрузки (компрессии, растяжения, скручивания) на цементную мантис и бедренную кость, механическая прочность и возможность обеспечения стабильности в течение длительного периода времени. Долговременные показатели эффективности во многом зависят от

конструктивных особенностей используемого бедренного компонента – собственно ножки, материала из которого она изготовлена, геометрической формы поперечного сечения, качества обработки ее поверхности, наличия или отсутствия воротничка, диаметра шейки [1].

На сегодняшний день широко используются две принципиально разные конструкции эндопротеза. Одна из них – клиновидная полированная ножка («loaded-taper», «taper-slip»), которая благодаря своей форме «заклинивается» в бедренной кости, передавая нагрузку вдоль ее оси («force-closed fixation»). Другая – матовая, повторяет форму костномозгового канала («composite-beam») и предполагает более физиологическое распределение усилий («shaped-closed fixation») [27, 30].

Идея первой концепции принадлежит R.S. Ling, который в 1970 г. сконструировал ножку Exeter (Howmedica). Позже, в 1980 г., на ее основе была разработана ножка СРТ (Zimmer) [30].

Второй принцип реализовали немецкие ученые, предложившие ножку Lubinus Classic Plus (W. Link), которая напоминает ставшую классической ножку Charnley и используется в Европе более 30 лет.

За долгую историю использования ножек произошла эволюция в цементной технике, что нашло отражение в результатах операций. Так, согласно данным Шведского национального регистра, после внедрения цементной техники второго поколения 10-летняя выживаемость эндопротезов увеличилась с 82,1% до 94,6% [24].

Несмотря на значительный накопленный положительный опыт применения данных конструкций (выживаемость за 10 лет Lubinus Classic Plus 98,4%, Exeter – 94,9%, СРТ – 95,9%), остаются открытыми вопросы о значении продольной миграции ножки Exeter (СРТ), ротационной стабильности Lubinus Classic Plus, а также о негативном влиянии продуктов износа, образующихся на границе металл – цемент [15, 19, 24, 27, 30].

**Целью** выполненного исследования был сравнительный анализ отдаленных результатов применения бедренных компонентов двух различных конструкций.

## Материал и методы

С апреля 1997 г. по декабрь 2004 г. в клинике военной травматологии и ортопедии ВМА имплантированы 106 ножек СРТ (Zimmer) 96 больным и 72 ножки Lubinus Classic Plus (W. Link) 64 пациентам. Из общего числа наблюдений результаты применения ножки СРТ изучены у 70 больных (81 операция), ножки Lubinus Classic Plus – у 44 (48 операций). Общая характеристика пациентов в рассмотренных группах представлена в таблице 1.

Из пяти типоразмеров ножки СРТ чаще использовали средний № 3 – в 25 наблюдений (30,8%), реже № 2 – в 21 (25,9%), № 4 – в 20 (24,6%), № 5 – в 8 (9,8%), № 1 – в 6 (7,4%). Ножки Lubinus Classic Plus представлены четырьмя размерами, из которых №1 (наибольший) выбрали в 28 наблюдениях (58,3%), № 2 – в 12 (25%) и № 3 – в 8 (16,7%) (табл. 2).

У больных в группе СРТ количество гибридных и полностью тотальных цементных эндопротезирований ТБС было сопоставимо – 41 (50,6%) и 36 (44,4%) наблюдений. При имплантации ножек Lubinus Classic Plus чаще выбирали гибридную фиксацию – 30 (62,5%) наблюдений, а цементное эндопротезирование ТБС выполнили у 17 (35,4%) больных. Выбор вертлужного компонента осуществляли на основании стандартных подходов.

Таблица 1

Характеристика больных, которым имплантированы бедренные компоненты СРТ и Lubinus Classic Plus

Изученные данные		СРТ (n=81)	Lubinus Classic Plus (n=48)
Возраст больных, лет		63,5±13 (25–84)	63,5±9,6 (39–84)
Пол	мужчины	35 (43,3%)	21 (43,8%)
	женщины	46 (56,7%)	27 (56,2%)
Сторона	правая	44 (54,3%)	30 (62,5%)
	левая	37 (45,7%)	18 (37,5%)
Индекс массы тела		24,7±6,8	26,4 ±8,1
Наличие остеопороза		45 (55,5%)	36 (75%)
Тип костномозгового канала	клиновидный	59 (72,9%)	32 (66,7%)
	цилиндрический	17 (20,9%)	14 (29,2%)
	воронкообразный	5 (6,2%)	2 (4,1%)
Показания к операции	посттравматический коксартроз	25 (30,9%)	13 (27,1%)
	диспластический коксартроз	28 (34,5%)	12 (25%)
	дегенеративно-дистрофическое заболевание ТБС	22 (27,2%)	18 (37,5%)
	воспалительные заболевания	2 (2,4%)	3 (6,3%)
	нестабильность эндопротеза	4 (4,9%)	2 (4,1%)

n – количество наблюдений.

Таблица 2

Техническая характеристика изучаемых бедренных компонентов эндопротеза тазобедренного сустава цементной фиксации

Характеристика конструкции	СРТ	Lubinus Classic Plus
Металлический сплав	кобальт-хром / сплав стали	кобальт-хром-молибден
Тип поверхности	полированная	матовая
Геометрическая форма	двухплоскостной клин	повторяет форму костномозгового канала
Форма на поперечном срезе	прямоугольная	овальная
Тип цементной мантии	толстая ( $\geq 2$ мм)	тонкая ( $\leq 2$ мм)
Наличие централизатора	да	нет
Длина ножки, мм	130	150
Количество типоразмеров	5	4
Шеечно-диафизарный угол, град.	125	126
Размер головки / офсет	3 размера	4 размера
Конус, мм	9/10–12/14	12/14
Дополнительные элементы конструкции для ротационной и вертикальной стабильности	нет	«воротник» у шейки эндопротеза
Наличие моделей с увеличенным офсетом	да	нет

С целью восстановления биомеханических условий полноценной работы отводящих мышц в большинстве наблюдений применяли головки эндопротезов наибольшей или средней длины. Для СРТ это были размеры 39–45 мм («Long») – 40 (49,3%) наблюдений и 34–40 мм («Medium») – 38 (46,9%). Для Lubinus Classic Plus – 49,5 мм – 24 (50%) наблюдения и 53 мм – 22 (45,8%).

При введении костного цемента применяли цементную технику второго поколения (ретроградно). Во всех наблюдениях для фиксации ножек эндопротезов использовали костный цемент Osteobond (Zimmer). Наряду с этим, у 5 (6,1%) больных в группе СРТ и у 4 (8,3%) в группе Lubinus Classic Plus вертлужный компонент устанавливали на костный цемент CMW (DePuy).

В первой (СРТ) и второй (Lubinus Classic Plus) группах методом выбора интраоперационного обезболивания явилась регионарная анестезия (77–89%). Эндотрахеальный наркоз использовали у 19,7% и 8,3% больных соответственно. У всех больных операцию выполняли наружным транслютеальным доступом по Хардингу. С целью предупреждения инфекционных осложнений применяли кратковременную антибиотикопрофилактику цефалоспорины I–II поколения в течение первых трех суток после операции. Профилактика тромботических осложнений осуществлялась низкомолекулярными гепаринами (клексан, фраксипарин) с последующим переходом на прямые антикоагулянты (фенилин, варфарин).

Клиническое заключение об отдаленных результатах лечения делали на основании данных шкалы W. Harris [17] и SF-36.

Рентгенологические исследования ТБС выполняли в двух проекциях при выписке больного из стационара, через 3, 6, 12 месяцев после операции, а в дальнейшем ежегодно. Анализировали цифровые, калиброванные рентгенограммы с помощью программы eFilm Workstation 2.1.0.

Тип костномозгового канала определяли по индексу L. Dorr: цилиндрический ( $\leq 3,0$ ), клиновидная (3,0–4,7), воронкообразная ( $\geq 4,7$ ) [13]. Снижение минеральной плотности костной ткани оценивали по изменению кортикоморфологического индекса Barnett – Nordin, в норме превышающего 54% [4].

Состояние цементной мантии исследовали по методике R. Barrack [5] в зонах T. Gruen [16] и R. Johnston [21] на основании измерения протяженности рентгеновского просветления на границе цемент – кость. Остеолизом бедренной кости на границе цемент – кость считали наличие участка рентгенологического просветления нелинейной формы шириной  $\geq 5$  мм. [28]. Степень нестабильности бедренного компонента определяли в соответствии с критериями W. Harris [18]. Рентгенологическими ориентирами для оценки смещения и оседания конструкции служили вертушка большого вертела, проксимальная граница цементной мантии и ножки эндопротеза [19]. Оседание ножки учитывали при изменении ее

положения более 5 мм [23]. Варусным/вальгусным положением считали отклонение ножки на 3° от оси бедренной кости.

Изменение плотности проксимального отдела бедренной кости («stress shielding») оценивали по методике С. Engh [14]. При наличии утолщения кости измеряли его величину и отмечали зону по Т. Gruen [16]. Наличие гетеротопических оссификатов изучали в соответствии с классификацией А.Ф. Brooker [7].

Статистический анализ данных выполняли с помощью прикладного пакета программ Statistica 6.80 for Windows. Производился расчет средних значений с определением стандартного отклонения, анализ выживаемости строился на основании кривых Каплана – Мейера.

## Результаты и обсуждение

Результаты хирургического лечения группы больных с имплантированными ножками СРТ прослежены в срок от 5 до 12 лет (в среднем  $8,0 \pm 2,2$ ), Lubinus Classic Plus – от 6 до 12 лет ( $9,8 \pm 1,4$ ).

Клиническая оценка в соответствии со шкалой W. Harris [17] в группе СРТ была у 51 (62,9%) больного отличная, у 20 (24,7%) – хорошая, у 3 (3,7%) – удовлетворительная, у 7 (8,7%) – неудовлетворительная (табл. 3). В группе Lubinus Classic Plus отличный результат отмечали в 31 (64,6%) наблюдении, хороший – в 10 (20,8%), удовлетворительный – в 2 (4,2%), неудовлетворительный – в 5 (10,4%).

По данным SF-36, эндопротезирование ТБС оказало наибольшее влияние на показатели ролевого функционирования, обусловленного физическим и эмоциональным состоянием (RP, RE) (табл. 4). В группе СРТ они улучшились до  $88,7 \pm 26,6$  и  $82,3 \pm 37,6$  баллов, Lubinus Classic Plus – до  $96,1 \pm 8,06$  и  $97,1 \pm 10,7$  баллов соответственно.

Индекс массы тела больных в группе с ножками СРТ увеличился с  $24,7 \pm 6,8$  до  $27, \pm 3,4$ , в группе Lubinus Classic Plus – с  $26,4 \pm 8,1$  до  $27,9 \pm 4,3$ .

Характеристики операции эндопротезирования ТБС и медико-экономические показатели приведены в таблице 5.

Изменение положения бедренного компонента из нейтрального на вальгусное установлено через  $1,3 \pm 2,4$  года после операции в 5 (6,1%) наблюдениях СРТ и 2 (2,4%) Lubinus Classic Plus.

Оседание конструкций в обеих изученных группах больных развивалось через  $1,9 \pm 0,8$  года после операции и не превышало  $1 \pm 0,7$  мм. Ротационное смещение СРТ, Lubinus Classic Plus не изучали в связи с отсутствием необходимого оснащения.

Гетеротопические оссификаты в группе СРТ встречали у 45 (55,5%) больных: I степень – 32 (39,5%) наблюдения, II – 10 (12,3%), III – 3 (3,7%). В группе Lubinus Classic Plus оссификаты обнаружены у 21 (43,7%) больных: I степень – 14 (29,2%), II – 5 (10,4%), III – 2 (4,1%).

Уменьшение плотности («stress-shielding») проксимального отдела бедренной кости отмечали во всех (100%) наблюдениях ножек СРТ и Lubinus Classic Plus. В группе СРТ «stress-shielding» II степени выявлен у 62 (76,5%) больных, III степени – у 15 (18,6%), IV – у 4 (4,9%). В группе Lubinus Classic Plus: II степень – у 44 (91,8%) больных, III – у 2 (4,1%), IV – у 2 (4,1%).

Утолщение кортикального слоя бедренной кости на 3–4 мм выявлено у 2 (2,4%) больных с ножками СРТ и у 1 (2%) – с Lubinus Classic Plus. Периостальная реакция находилась в 3–5-й зонах, развивалась вокруг нестабильных ножек.

Линию рентгенологического просветления на границе цемент – кость вокруг СРТ наблюдали у 7 больных (8,6%) спустя  $1,7 \pm 4,8$  лет после операции (от 1 до 7 лет) в 1-й зоне – 5 наблюдений (6,1%), 7-й зоне – 4 (4,9%), 2-й зоне – 2 (2,4%), 5-й, 6-й, 8–10-й, 13-й, 14-й зонах – по 1 (1,2%). Подобные находки вокруг Lubinus Classic Plus выявили у 11 (22,9%) больных через  $1,2 \pm 0,7$  лет (от 1 до 2 лет) после операции. В большинстве наблюдений просветление располагалась в 1-й зоне – 9 пациентов (18,7%), 9-й зоне – 4 (8,3%) и 8-й зоне – 2 (4,1%).

Таблица 3

Характеристика клинического статуса больных по W. Harris до и после эндопротезирования тазобедренного сустава, баллы

Категория исследования	СРТ		Lubinus Classic Plus	
	до	после	до	после
Боль	$8 \pm 3,8$	$40 \pm 8,2$	$8,6 \pm 3,9$	$42,3 \pm 2,8$
Функция	$11 \pm 7,4$	$39 \pm 9,0$	$13,7 \pm 7,9$	$42,4 \pm 6,7$
Деформация	$3 \pm 0,6$	$3,9 \pm 0,3$	$3,7 \pm 0,4$	$3,9 \pm 0,1$
Амплитуда	$2,7 \pm 1,6$	$4,2 \pm 1,0$	$2,7 \pm 1,6$	$4,5 \pm 0,7$
Итого	$26,1 \pm 10,1$	$88,4 \pm 8,5$	$28,9 \pm 11,3$	$94,1 \pm 5,2$

Таблица 4

Распределение показателей качества жизни больных по SF-36 до и после эндопротезирования тазобедренного сустава, баллы

Категория исследования	CPT		Lubinus Classic Plus	
	до	после	до	после
Физическое функционирование (PF)	24,5±18,3	63,6±25,5	21,4±8,2	67,2±25,6
Ролевое функционирование (RP)	13,04±30,2	88,7±11,6	14,1±23,0	96,1±3,0
Ролевое функционирование (RE)	31,5±38,4	82,3±23,6	33,2±18,3	97,1±20,7
Жизненная активность (VT)	48,8±25,3	68,8±16,6	42,5±21,8	68,7±17,7
Психическое здоровье (MH)	56,3±19,9	73,2±15,8	59,2±17,2	74,7±16,4
Социальное функционирование (SF)	45,8±28,3	64,0±29,7	44,1±25,6	66,3±23,9
Интенсивность боли (BP)	25,9±15,5	72,3±27,8	21,7±14,3	75,9±21,3
Общее состояние здоровья (GH)	36,8±21,4	42,9±26,8	33,7±19,3	46,7±26,6
Психологический компонент здоровья (MH)	38,4±17,3	63,6±15,3	36,2±18,1	69,0±5,6
Физический компонент здоровья (PH)	33,4±6,1	29,2±8,1	32,8±4,6	27,4±6,4

Таблица 5

Характеристика операции эндопротезирования тазобедренного сустава

Изученные данные		CPT (n=81)	Lubinus Classic Plus (n=48)
Положение ножки эндопротеза	нейтральное	63 (77,8%)	39 (81,2%)
	варусное	11 (13,5%)	7 (14,6%)
	вальгусное	7 (8,7%)	2 (4,2%)
Тип цементной мантии	A	60 (74,1%)	26 (54,2%)
	B	18 (22,2%)	20 (41,6%)
	C	–	–
	D	4 (3,7%)	2 (4,2%)
Длительность госпитализации, дни		34,2±11,3	31,1±10,3
Время операции, мин.		140,7±70	128±27,8
Кровопотеря, мл		1373±595	292±292

n – количество наблюдений.

Участки остеолита вокруг ножки CPT обнаружены в 4 (4,9%) наблюдениях: в 1-й зоне выявлены у 3 больных (3,7%), в 7-й и 8-й зонах – у 2 (2,4%). В группе Lubinus Classic Plus выявлено 2 (4,1%) наблюдения остеолита в 3-й зоне.

На основании рентгенологических признаков фиксация 4 (4,9%) ножек CPT была расценена как нестабильная: «полностью» – 1 (1,2%) наблюдение, «частично» – 1 (1,2%), «вероятно» – 2 (2,5%). Нестабильность Lubinus Classic Plus выявили у 2 (4,2%) больных: в одном из наблюдений нестабильность «полная», в другом – «частичная».

Частота послеоперационных осложнений была следующей: в группе CPT – 5 (6,1%) наблюдений, Lubinus Classic Plus – 2 (4,1%) (табл. 6).

Вывихи эндопротеза и тромбоэмболические осложнения лечили консервативно. Инфекционное осложнение в группе CPT было показанием к выполнению двухэтапной ревизионной операции. Тяжесть сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний была причиной смерти 2 (4,1%) больных с ножками Lubinus Classic Plus в первые 90 дней после операции.

Среди причин неблагоприятных клинических исходов чаще отмечали другие заболевания опорно-двигательной системы – 2 (2,4%) и 3 (6,25%) наблюдения соответственно. Износ полиэтилена вертлужного компонента эндопротеза наблюдали у одного (1,2%) больного в группе CPT (табл. 7).

Таблица 6

Характеристика осложнений у больных после эндопротезирования тазобедренного сустава

Осложнения	CPT (n=81)	Lubinus Classic Plus (n=48)
Тромбоэмболические	2 (2,4%)	1 (2,0%)
Вывихи головки эндопротеза	2 (2,4%)	1 (2,0%)
Инфекционные	1 (1,2%)	0

n – количество наблюдений.

Таблица 7

Характеристика причин неудовлетворительных отдаленных клинических результатов эндопротезирования тазобедренного сустава

Группа больных	Нестабильность			Другие заболевания	Износ вкладыша
	ножки	чашки	ножки и чашки		
CPT	1 (1,2%)	1 (1,2%)	2 (2,4%)	2 (2,4%)	1 (1,2%)
Lubinus Classic Plus	1 (2,4%)	2 (4,8%)	2 (4,8%)	3 (6,3%)	0

Из числа больных группы CPT у 1 (1,2%) через 8 лет после операции выполнено удаление эндопротеза ТБС в связи с поздней инфекцией. Ревизионные операции в группе Lubinus Classic Plus выполнили 3 (6,2%) больным спустя  $5 \pm 3,4$  лет после операции. Показанием к удалению эндопротеза у одного больного явилась асептическая нестабильность вертлужного и бедренного компонентов, у

второго – асептическая нестабильность вертлужного компонента, у третьего – бедренного компонента. Анализ выживаемости ножек эндопротезов в группах больных по Каплану – Мейеру, где конечной точкой была ревизионная операция, позволил установить, что количество функционирующих Lubinus Classic Plus составило 95,83%, а CPT – 99,06% ( $p=0,3$ ) (рис.).

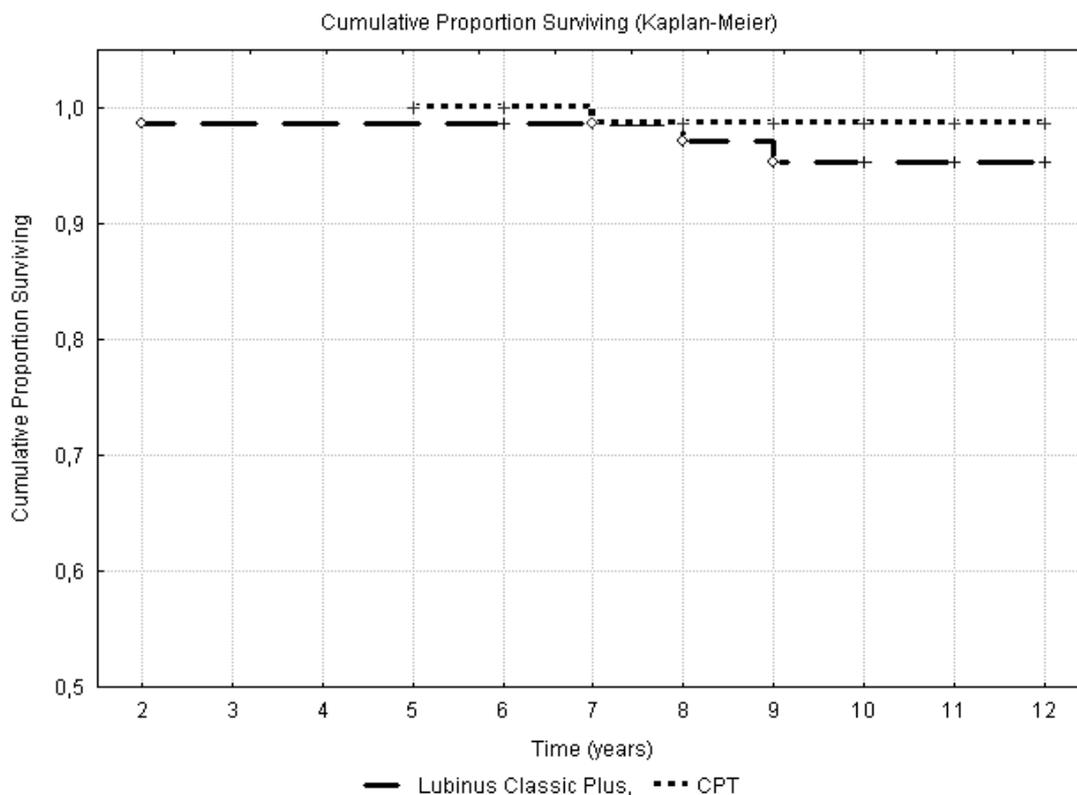


Рис. Сравнительная кривая выживания Каплана – Мейера для Lubinus Classic Plus и CPT в зависимости от времени выполнения ревизионной операции

Полувековой мировой опыт эндопротезирования суставов позволяет с позиции фактора времени оценивать достоинство тех или иных имплантатов, способов фиксации компонентов и различных методик. Многочисленные данные национальных регистров скандинавских стран свидетельствуют о выдающихся успехах при использовании имплантатов цементной фиксации, но в то же время, применение цементных конструкций у пациентов молодого возраста не позволяет добиваться столь блестящих клинических результатов. Рассматриваемые в нашей работе модели бедренных компонентов, согласно многочисленным публикациям, имеют отличные показатели выживаемости [15, 19, 24, 27, 30].

Проведенный анализ подтвердил, что, несмотря на абсолютно различный дизайн, оба бедренных компонента, используемые в нашей работе, обеспечили положительные исходы лечения. Однако если до операции оценка по шкале W. Harris [17] в группах была одинаково не удовлетворительной ( $26,1 \pm 10,1$  и  $28,9 \pm 11,3$  соответственно), то отдаленные результаты были несколько выше у больных с ножками Lubinus Classic Plus –  $94,1 \pm 5,2$  в сравнении с  $88,4 \pm 8,5$  баллами группы СРТ (см. табл. 3). Данная разница определяется не только достоинствами или недостатками компонентов, а во многом зависит от состояния здоровья пациентов рассматриваемых групп и болевого синдрома, связанного с дегенеративно-дистрофическими процессами пояснично-крестцового отдела позвоночника или патологией других суставов. Это положение косвенно подтверждается результатами анализа шкалы SF-36: наряду с улучшением показателей ролевого функционирования (RP, RE), отмечено уменьшение физического компонента здоровья (PH), что было связано с тяжестью общего состояния больных, средний возраст которых на момент осмотра составлял  $71,6 \pm 12,3$  год (см. табл. 4).

Более объективным критерием правильности установки эндопротеза является разница длины конечностей (в среднем  $1,2 \pm 0,7$  см), которая в ходе операции была устранена подбором высоты имплантации ножки и величины офсета. Благодаря сопоставимому шеечно-диафизарному углу ( $125^\circ$  и  $126^\circ$ ), восстановление офсета в обеих группах не приводило к удлинению ноги, так как с увеличением длины шейки офсет нарастал больше, чем длина конечности. С появлением офсетных ножек СРТ (+5 мм) данные конструкции приобрели некоторое преимущество в лечении больных со значительным офсетным расстоянием бедренной кости, однако в нашем исследовании такие конструкции не использовали.

Количество наблюдений гетеротопических оссификатов, их размер и протяженность среди изученных групп больных была сопоставима с результатами других исследователей [25, 29, 30]. В группе СРТ количество наблюдений оссификатов больше, чем Lubinus Classic Plus (45 (55,5%) и 21 (43,7%) соответственно). Учитывая другие характеристики операции (см. табл. 5), можно судить о меньшей степени хирургической агрессии при установке ножки Lubinus Classic Plus, что, вероятно, связано с большей степенью повреждения ягодичных мышц при установке компонента СРТ. Во всех наблюдениях оссификаты III степени служили причиной выраженного ограничения движений в ТБС.

Уменьшение костной массы проксимального отдела бедренной кости выявлено у всех больных, однако степень ее невелика. Исследования A. Carlsson [8], показывают, что адаптационное ремоделирование («stress-shielding») вокруг клиновидной ножки Exeter развивается в значительно меньшей степени, чем вокруг анатомической ножки Charnley. Но и при имплантации СРТ у большинства больных (96%) выявляют «stress-shielding» I–II ст. [30].

Утолщение кортикального слоя бедренной кости встречали одинаково часто в группе СРТ и Lubinus Classic Plus (2,4% и 2% соответственно). Установлено, что гипертрофия кости не оказывает влияния на «выживаемость» ножек цементной фиксации, являясь признаком перегрузки диафиза бедренной кости [19]. H. Williams считает, что одной из ведущих причин перераспределения нагрузки на диафиз бедренной кости является качество заполнения проксимальной части костномозгового канала. Применение современных методик позволяет уменьшить количество подобных наблюдений до 5% в сравнении с 30% при цементной технике первого поколения [29].

Особый интерес представляют изменения кости в области воротничка эндопротеза. Многочисленные споры о пользе воротничка и экспериментальные исследования, установившие, что передача компрессионных нагрузок на медиальную часть шейки бедра посредством воротничка ближе к нормальной, не нашли подтверждения у половины обследованных больных [11]. В 26 (54,1%) наблюдениях Lubinus Classic Plus под воротничком ножки обнаружили резорбцию кости. В то же время хорошая цементная мантия в 7-й зоне указывает на то, что воротничок обеспечивает дополнительную прессуризацию, уменьшает кольцевое напряжение в проксимальном отделе цементной мантии, а также препятствует оседанию ножки. Данное качество считают положительным, так как это позволяет

уменьшить изгибающее напряжение ножки и напряжение дистальной части цементной мантши. Наличие воротничка не оказывает влияния на развитие «stress shielding» в проксимальном отделе бедренной кости [1, 11, 12].

Достоинством ножек анатомической формы (Lubinus Classic Plus) считают возможность их лучшей централизации в костномозговом канале, распределение нагрузки на цемент в зависимости от формы бедренной кости [6, 26]. В нашем исследовании рентгенологический анализ позволил обнаружить незначительное преимущество Lubinus Classic Plus, которые устанавливали в нейтральное положение в большем количестве наблюдений (81,2%), чем клиновидные ножки СРТ (77,8%), несмотря на то, что частота различных форм костномозгового канала была сопоставима в обеих группах (см. табл. 1, 5). Однако изучение цементной мантши показало, что вокруг Lubinus Classic Plus чаще встречали области рентгенологического просветления (41,6%) или неполное заполнение костномозгового канала (4,2%). Толстая мантша ножки СРТ давала большее пространство для маневра хирургу. Вероятно, поэтому зон просветления (22,2%) и дефектов мантши (3,7%) было меньше. Потенциальные преимущества СРТ (возможность корректной установки независимо от угла антеверзии шейки бедренной кости, имплантация в узкие костномозговые каналы) были реализованы у больных с диспластическим коксартрозом – 28 (34,5%) наблюдений, которых в группе СРТ было больше, чем в группе Lubinus Classic Plus – 12 (25%).

Регулярное динамическое наблюдение за больными и рентгенологический контроль позволяют в течение первых двух лет после операции выявить появление участков остеолита, линий рентгенологического просветления вдоль конструкций. Многие исследователи связывают эти наблюдения с недостаточной цементной техникой хирургов [1, 19, 27, 30]. В нашем исследовании большинство таких наблюдений относится к начальному периоду освоения методики эндопротезирования. Количество наблюдений остеолита вокруг ножек цементной фиксации не превышает 1–2% [9, 10, 30]. Расположение участков остеолита объясняют свойством клиновидной полированной ножки, описанным R. Crawford. Корректная установка таких конструкций обеспечивает перемещение жидкости из пространства на границе металл – цемент в полость сустава. В условиях микроподвижности ножки продукты износа конструкции («дебрис») мигрируют в полость сустава, разрушая проксимальный отдел бедренной кости. [9, 10]. Подобный эффект не характерен для анатомической ножки (Lubinus

Classic Plus), где «дебрис», проникающий через микродефекты в цементной мантши, вызвал резорбцию кости в 3-й зоне [3].

Отдельным вопросом исследования было изучение изменения положения компонентов в процессе функционирования эндопротеза. Из публикаций известно, что клиновидные ножки (Exeter, СРТ) в течение первого года после имплантации смещаются вдоль оси бедра на 0,9–1,4 мм, а также в направлении ретроверзии на 0,4–0,5 мм. В дальнейшем конструкции стабилизируются. Lubinus Classic Plus оседает меньше (0,1–0,5 мм / первый год), но значительно больше разворачивается кзади (0,28–2,0 мм) [2, 19, 20, 27]. Считается, что миграция конструкций прогностически неблагоприятна, однако рекомендуется различать смещение ножки внутри цементной мантши и подвижность на границе цемент – кость. При этом миграцию цементной мантши рассматривают как ранний признак нестабильности [30].

Оценивая прочность фиксации конструкций, мы обнаружили совокупность рентгенологических признаков нестабильности 4 (4,9%) ножек СРТ и 2 (4,1%) – Lubinus Classic Plus. Вокруг «вероятно» нестабильных ножек СРТ линия рентгенологического просветления занимает 50–90%, имеется смещение конструкции. Однако данные находки не имели клинических проявлений, больные продолжают находиться под динамическим наблюдением. Еще в одном наблюдении ножки СРТ обнаружен перелом цементной мантши во 2-й и 6-й зонах, однако при отсутствии дополнительных признаков нестабильности (боль, смещение, остеолит) ее состояние было оценено как «стабильное».

J. Kärrholm, S. Hook, изучая отдаленные результаты использования ножек Exeter и Lubinus, обратили внимание на то, что при ревизии эндопротеза ТБС показаниями в большинстве наблюдений служила нестабильность одного вертлужного компонента или одновременно чашки и ножки [19, 22]. Среди обследованных больных число неудовлетворительных клинических результатов у больных с ножками СРТ было меньше – 7 (8,6%) наблюдений, однако причины неудач были разнообразнее по сравнению с группой Lubinus Classic Plus – 7 (14,5%).

В заключение необходимо отметить, что проведенное многокомпонентное сравнительное исследование подтвердило высокую клиническую эффективность применения принципиально разных бедренных компонентов цементной фиксации – СРТ и Lubinus Classic Plus. Однако подробное изучение их рентгенологических и клинических характеристик позволило выявить особенности поведения конструкций, характер-

ные изменения цементной мантлии, варианты адаптационной реакции костной ткани, влияние которых на дальнейшие результаты лечения в последующем требуют изучения.

## Выводы

1. При имплантации Lubinus Classic Plus в меньшем количестве наблюдений развиваются гетеротопические оссификаты, участки остеолитиза, выше плотность проксимального отдела бедренной кости, удобнее позиционирование конструкции в костномозговом канале.

2. Выбор бедренного компонента СРТ позволяет обеспечить равномерную цементную мантлию, использовать ножку при диспластических изменениях бедренной кости, в условиях избыточной антеверсии, узкого костномозгового канала, дает дополнительную возможность увеличения офсета латерализованной ножкой.

3. Несмотря на положительные результаты использования принципиально разных бедренных компонентов эндопротеза ТБС цементной фиксации, в настоящее время преждевременно однозначно отдавать преимущества одной из конструкций, а накопленный на нынешнем этапе исследования опыт диктует необходимость дальнейшего изучения отдаленных результатов лечения.

## Литература

1. Тихилов, Р.М. Конструктивные особенности различных компонентов эндопротеза тазобедренного сустава / Р.М. Тихилов // Руководство по эндопротезированию тазобедренного сустава / под ред. Р.М. Тихилова, В.М. Шаповалова. — СПб., 2008. — Гл. 4. — С. 54—117.
2. Alfaro-Adrian, J. Should total hip arthroplasty femoral components be designed to subside: a radiostereometric analysis study of the Charley Elite and Exeter stems / J. Alfaro-Adrian, H.S. Gill, D.W. Murray // *J. Arthroplasty*. — 2001. — Vol. 16. — P. 598—606.
3. Anthony, P. Localised endosteal bone lysis in relation to the femoral components of cemented total hip arthroplasties / P.P. A Anthony, G.A. Gie, C.R. Howie, R.S. Ling // *J. Bone Joint Surg.* — 1990. — Vol.72-B, N 5. — P. 971—979.
4. Barnett, E. The radiological diagnosis of osteoporosis: a new approach / E. Barnett, B.E. Nordin // *Clin. Radiol.* — 1960. — Vol. 11. — P. 166—174.
5. Barrack, R. Improved cementing techniques and femoral component loosening in young patients with hip arthroplasty / R.L. Barrack, R.D. Mulroy, W.H. Harris // *J. Bone Joint Surg.* — 1992. — Vol.74-B, N 3. — P. 385—389.
6. Breusch, S. Dependency of cement mantle thickness on femoral stem design and centralizer / S.J. Breusch [et al.] // *J. Arthroplasty*. — 2001. — Vol. 16. — P. 648—657.
7. Brooker, A.F. Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and a method of classification / A.F. Brooker, J.W. Bowerman, R.A. Robinson, L.H. Riley // *J. Bone Joint Surg.* — 1973. — Vol.55-A, N 8. — P. 1629—1632.
8. Carlsson, A. A large collar increases neck resorption in total hip replacement / A.S. Carlsson, J. Rydberg, R. Onnerfalt // *Acta Orthop. Scand.* — 1995. — Vol. 66. — P. 339—343.
9. Crawford, R. Fluid flow around model femoral components of differing surface finishes: in vitro investigations / R.W. Crawford, M. Evans, R.S. Ling, D.W. Murray // *Acta Orthop. Scand.* — 1999. — Vol. 70. — P. 589—595.
10. Crawford, R. Cement fracture does not progress to osteolysis. / R.W. Crawford, R.S. Ling. // *J. Bone Joint Surg.* — 1999. — Vol.81-B, Suppl. II. — P. 163.
11. Crowninshield, R. An analysis of collar function and the use of titanium in femoral prostheses. / R.D. Crowninshield, R.A. Brand, R.C. Johnston, D.R. Pedersen // *Clin. Orthop.* — 1981. — N 158. — P. 270.
12. Crowninshield, R. An analysis of femoral prosthesis design: the effects on proximal femur loading / R.D. Crowninshield, R.A. Brand, R.C. Johnston, D.R. Pedersen // *Ninth Open Scientific Meeting of The Hip Society.* — St. Louis, 1981. — P.111.
13. Dorr, L. Structural and cellular assessment of bone quality of proximal femur / L.D. Dorr [et al.] // *Bone.* — 1993. — Vol.14, N 3. — P. 231—242.
14. Engh, C. Porous-coated hip replacement. The factors governing bone ingrowth, stress shielding and clinical results. / C.A. Engh, J.D. Bobyn, A.H. Glassman // *J. Bone Joint Surg.* — 1987. — Vol. 69-B, N 1. — P. 45—55.
15. Froen, J. Ten years of the Lubinus interplanta hip prostheses / J.F. Froen, F. Lund-Larsen // *Tidsskr. Nor. Laegeforen.* — 1998. — Vol.118, N 18. — P. 2767—2771.
16. Gruen, T. «Modes of failure» of cemented stem-type femoral components / T.A. Gruen, G.M. MvNaice, H.C. Amstutz // *Clin. Orthop.* — 1979. — N 141. — P. 17—27.
17. Harris, W. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation / W.H. Harris // *J. Bone Joint Surg.* — 1969. — Vol. 51-A, N 2. — P. 737—755.
18. Harris, W. Femoral component loosening using contemporary techniques of femoral cement fixation / W.H. Harris, J.C. McCarthy, D.A. OrNeill // *J. Bone Joint Surg.* — 1982. — Vol. 74-B, N 3. — P. 385—389.
19. Hook, S. The Exeter universal stem / S. Hook [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* — 2006. — Vol. 88-B, N 12. — P. 1584—1590.
20. Huiskes, R. Migration stem shape and surface finish in cemented total hip arthroplasty. / R. Huiskes, N. Verdonschot, B. Nivbrant // *Clin. Orthop.* — 1998. — N 355. — P.103—112.
21. Johnston, R. Clinical and radiographic evaluation of total hip replacement / R.C. Johnston [et al.] // *J. Bone Joint Surg.* — 1990. — Vol. 72-A, N 28. — P. 161—168.
22. Kärrholm, J. Improved analyses in the Swedish Hip Arthroplasty Register / J. Kärrholm, G. Garellick, H. Lindahl, P. Herberts // *Scientific Exhibition presented at the Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, February 14—18, San Diego, California, USA.* — California, 2007. — P. 354.
23. London J. Subsidence of the femoral prosthesis in total hip replacement in relation to the design of the stem / J.R. London, J. Charley // *J. Bone Joint Surg.* — 1980. — Vol. 62-B. — №4. — P. 450-453.

24. Malchau, H. Prognosis of total hip replacement. Update of results and risk-ratio analysis for revision and re-revision from the Swedish National Hip Arthroplasty Register 1979 – 2000 / H. Malchau [et al.] // Scientific Exhibition presented at the 69th Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, February 13 – 17, Dallas, USA. – Dallas, 2002. – P. 325.
25. Oishi, C. The femoral component in total hip arthroplasty / C.S. Oishi, R.H. Walker, C.W. Colwell // J. Bone Joint Surg. – 1994. – Vol. 76-A, N 11. – P. 1130 – 1135.
26. Peters, C. The effect of femoral prosthesis design on cement strain in cemented total hip arthroplasty / C.L. Peters, K.N. Bachus, M.A. Craig, T.O. Higginbotham // J. Arthroplasty. – 2001. – Vol. 16. – P. 216 – 224.
27. Scheerlink, T. The design features of cemented femoral hip implants / T. Scheerlink, P.P. Casteleyn // J. Bone Joint Surg. – 2006. – Vol. 88-B, N 11. – P. 1409 – 1418.
28. Sporer, S. The effects of surface roughness and polymethylmethacrylate precoating on the radiographic and clinical results of the Iowa hip prosthesis / S.M. Sporer [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 1999. – Vol. 81-A, N 4. – P. 481 – 492.
29. Williams, H. The Exeter universal cemented femoral component at 8 to 12 years. / H.D. Willisms [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 2002. – Vol. 84-B, N 3. – P. 324 – 334.
30. Yates, P. Collarless polished tapered stem / P. Yates, D. Gobel, G. Bannister // J. Arthroplasty. – 2002. – Vol. 17, N 2. – P. 189 – 195.

## Контактная информация:

Артюх Василий Алексеевич – к.м.н. преподаватель кафедры военной травматологии и ортопедии  
e-mail: artyukhva@mail.ru

---

**COMPARATIVE ANALYSIS OF LONG-TERM RESULTS OF CEMENTED STEMS CPT AND LIBINUS CLASSIC PLUS USE IN PRIMARY TOTAL HIP ARTHROPLASTY**

R.M. Tikhilov, V.M. Shapovalov, I.I. Shubnyakov, V.A. Artyukh