

## ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КЛИНОВИДНОЙ НОЖКИ VerSys ET ПРИ ПЕРВИЧНОМ 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 академии – д.м.н. профессор генерал-майор медицинской службы А.Б. Белевитин Санкт-Петербург

В период с 2001 по 2004 г. выполнено 130 имплантаций (111 больных) бедренного компонента VerSys ET (Zimmer). В 129 (99,2%) случаях использовали вертлужный компонент Trilogy (Zimmer), в одном наблюдении имплантировано укрепляющее кольцо Muller (Mathys). Средний возраст больных на момент операции составил  $49,5 \pm 11,5$  лет (от 23 до 73). Мужчин было 76 (58,5%), женщин – 54 (41,5%), избыточный вес имели 109 (83,8%) пациентов. Большинство пациентов имели класс активности «А» по Charnley. Наиболее часто встречался бедренный канал Dorr type A (27,0%) и Dorr type B (66,1%).

Изучены результаты 120 (92,3%) операций (103 больных) в сроки от 5 до 8 лет (в среднем  $6,3 \pm 1,07$ ). Исходы 10 (8,3%) операций не установлены. Выживаемость VerSys ET по Kaplan-Meier, где конечной точкой была ревизионная операция в срок от 60 до 96 месяцев, составила 97,7%, выживаемость для асептического расшатывания – 99,2%. Оседание конструкций у 61 (50,8%) пациента зафиксировано в сроки до  $18,3 \pm 3,7$  месяцев после операции и в дальнейшем не прогрессировало. После операции у 91 (75,8%) больного бедренный компонент эндопротеза в костномозговом канале располагался в нейтральном положении, у 14 (12,1%) – в варусном и у 14 – (12,1%) в вальгусном.

Осложнения эндопротезирования ТБС развились в 8 (6,7%) наблюдениях. В их числе были 6 (5%) перипротезных переломов бедренной кости, один (0,8%) случай нестабильности конструкции и один (0,8%) повторный вывих головки эндопротеза. Ревизионные операции выполнены у 4 (3,3%) больных. Таким образом, анализ отдаленных результатов эндопротезирования ТБС показал высокую эффективность применения бедренного компонента VerSys ET.

**Ключевые слова:** тазобедренный сустав, эндопротезирование, клиновидная ножка VerSys ET.

## LONG-TERM RESULTS OF ENHANCED TAPERED STEM VerSys ET USE IN PRIMARY TOTAL HIP ARTHROPLASTY

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

The authors reported the outcome at a minimum of five years of 130 consecutive arthroplasties of VerSys ET (Zimmer) in 111 patients. The procedures were performed between 2001 and 2004. In 129 cases (99.2%) Trilogy cup (Zimmer) was used in one case – Muller's acetabular cage (Mathys). The mean age of patients was 49.5 (SD 11.5) (23 to 73), male 76 (58.5%), female – 54 (41.5%), overweight patients 109 (83.8%). Majority of patients had activity in Charnley class A. The most frequent was femur Dorr type A (27.0%) and Dorr type B (66.1%).

The mean follow-up was 76 months (60 to 96). The outcomes assessed in 103 patients (120 hips) (92.3%). Outcomes of ten cases were not determined. The mean Harris Hip score improves from 35.1 (SD 8.3) preoperatively to 94.3 (SD 8.5) post-operatively.

Kaplan-Meier analysis with revision of the stem as the end-point demonstrated 97.7% survival in term 60 to 96 months, for aseptic loosening – 99.2%. Subsidence of the implants in 61 (50.8%) patients was fixed at a mean follow-up 18.3 (SD 3.7) months after surgery and did not progress further. After surgery stem position was neutral 91 (75.8%) patients, varus – 14 (12.1%) and valgus – 14 (12.1%). Complications were observed in 8 (6.7%) cases: among them – periprosthetic fractures 6 (5.0%), stem aseptic loosening – 1 (0.8%), recurrent dislocation – 1 (0.8%). Four patients undergone revision surgery.

We consider the high efficiency of VerSys ET stem use for primary total hip arthroplasty.

**Key words:** hip joint, total arthroplasty, VerSys ET stem.

### Введение

Эндопротезирование тазобедренного сустава (ТБС) становится все более доступным и востребованным видом высокоспециализирован-

ной ортопедической помощи. Актуальность этого направления является основанием для изучения клинической эффективности используемых конструкций.

Многие европейские ортопеды при выборе бедренного компонента для первичного эндопротезирования отдают предпочтение клиновидным конструкциям. За прошедшие три десятилетия накоплен значительный положительный опыт применения таких компонентов, как Alloclassic и CLS [1, 13, 20, 27].

Среди их достоинств называют хорошие клинические результаты, простую хирургическую технику, отсутствие недостатков, присущих конструкциям цементной фиксации и бесцементным имплантатам с пористым покрытием. Согласно данным зарубежных исследователей и Шведского регистра эндопротезирования (2007), 15-летняя выживаемость CLS составила 97%, Zweimuller за 12 лет – 98,1%. В то же время, исследователи отмечают миграцию клиновидных конструкций, сложность их ориентации в костномозговом канале, развитие адаптационного ремоделирования проксимального отдела бедренной кости («stress

shielding»), избыточное разрушение большого вертела, относительно высокую частоту перипротезных переломов [1, 13, 20, 23, 25–28].

В нашей стране бедренные компоненты VerSys Enhanced Taper (Zimmer) применяют с конца 90-х годов прошлого столетия. Однако до сих пор в доступной научной литературе сообщений об опыте их применения мы не встречали.

**Цель** данного исследования – клинико-рентгенологическая оценка эффективности применения клиновидной ножки VerSys ET.

### Материал и методы

В клинике военной травматологии и ортопедии ВМА им. С.М. Кирова в период с 2001 по 2004 г. 111 больным выполнено 130 операций тотального эндопротезирования ТБС с имплантацией бедренного компонента VerSys ET. Возраст больных на день операции колебался от 23 до 73 лет (табл. 1).

Таблица 1  
Характеристика больных с бедренными компонентами эндопротеза тазобедренного сустава VerSys ET

Изученные данные		VerSys ET (n=130)
Средний возраст, лет		49,5±11,5
Количество больных до 50 лет		68 (52,3%)
Количество больных старше 50 лет		62 (47,7%)
Пол	Мужчины	76 (58,5%)
	Женщины	54 (41,5%)
Сторона	Правая	61 (46,9%)
	Левая	69 (43,1%)
Индекс массы тела	Среднее значение	27,0±5,1
	Нормальный (20–24,5)	21 (16,2%)
	Избыточный (>24,5)	109 (83,8%)
Класс активности (по Charnley, 1979)	A	101
	B	24
	C	5
Наличие остеопороза	Есть	31 (23,8%)
	Нет	99 (76,2%)
Тип костномозгового канала	Клиновидный	86 (66,1%)
	Воронкообразный	35 (27%)
	Цилиндрический	9 (6,9%)
Показания к операции	Дегенеративно-дистрофическое заболевание ТБС	59 (45,3%)
	Диспластический коксартроз	44 (33,8%)
	Посттравматический коксартроз	18 (13,8%)
	Воспалительные заболевания	2 (1,5%)
	Другие заболевания ТБС	7 (5,3%)

Бедренный компонент VerSys ET имеет клиновидную форму во всех трех плоскостях, изготовлен из титанового сплава Ti6Al4V, соответствующего международному стандарту ISO-5832-3. По передней и задней поверхностям ножки имеются два острых ребра с наибольшей высотой у основания, равной 2,5 мм, обеспечивающие дополнительную стабильность ножки. В результате корундовой обработки ножка приобретает шероховатую поверхность. Воротничок отсутствует. Шеечно-диафизарный угол – 135°, конус для фиксации головки эндопротеза – 12/14 мм – 5°40'. Существует 9 типоразмеров (от 9 до 19) с шагом 1 мм, длина которых увеличивается от 110 до 160 мм. Размеры № 16 и №18 отсутствуют. Величина оффсета меняется в зависимости от размера бедренного компонента от 30 до 55 мм [33].

Хирургическая техника эндопротезирования ТБС была однотипна во всех наблюдениях. Необходимый обзор операционной раны достигали использованием наружного доступа по К. Hardinge [17].

Наиболее часто применяли VerSys ET среднего размера: № 14 – 32 (24,6%) наблюдения и №15 – 28 (21,5%).

У 129 (99,2%) больных использовали вертлужный компонент Trilogy (Zimmer), в одном наблюдении имплантировано укрепляющее кольцо Muller (Mathys). Всегда устанавливали головку эндопротеза ТБС диаметром 28 мм.

Методом выбора обезболивания у 115 (88,5%) больных была эпидуральная анестезия. Эндо-трахеальный наркоз применяли в 16 (11,5%) наблюдениях.

Профилактику инфекционных осложнений осуществляли цефалоспоридами I–II поколения, тромбэмболических осложнений – препаратами низкомолекулярного гепарина (клексан, фраксипарин) с переходом на непрямые антикоагулянты (варфарин).

В послеоперационном периоде больные передвигались при помощи костылей с дозированной нагрузкой на оперированную конечность с 3–5 дня до 6–8 недель после операции с последующим переходом на трость.

Клиническую эффективность эндопротезирования тазобедренного сустава оценивали в соответствии с критериями шкал W. Harris и SF-36 [18].

В день контрольного осмотра рентгенологическое исследование ТБС выполняли в двух проекциях, которые в дальнейшем сравнивали с рентгенограммами, сделанными сразу после операции. Цифровые калиброванные рентгенограммы изучали с помощью программы eFilm Workstation 2.1.0.

До операции оценивали наличие у больного остеопороза по E. Barnett-Nordin [2] и тип костномозгового канала по L. Dorr [7].

На рентгенограммах, выполненных сразу после операции, анализировали положение ножки относительно оси бедренной кости. Варусным считали отклонение кнаружи на 3°, вальгусным – кнутри на 3°. Степень заполнения костномозгового канала измеряли на трех уровнях:

- 1) уровень А – на высоте опиала шейки бедренной кости;
- 2) В – у середины ножки;
- 3) С – на 1 см выше кончика ножки) [4, 24].

Ориентирами для оценки глубины установки и оседания ножки служили верхушка большого вертела и проксимальная граница бедренного компонента. Оседание ножки учитывали при изменении ее положения на 5 мм и более [5].

Анализ отдаленных результатов включал характеристику линий рентгенологического просветления и участков остеолита в зонах T. Gruen [14, 16]. Адаптационное ремоделирование проксимального отдела бедренной кости («stress shielding») оценивали по методике С. Engh [9]. Область пере- и эндостальной реакции вокруг конструкции измеряли в миллиметрах и отмечали зону по T. Gruen [10]. Величину и протяженность гетеротопических оссификатов изучали в соответствии с классификацией A.F. Brooker [3]. Тип фиксации бедренного компонента определяли на основании критериев, предложенных С. Engh для конструкций с пористым покрытием: костная, стабильная фиброзная, нестабильная [11]. Тип перипротезного перелома определяли в зависимости от его локализации и степени стабильности имплантата по классификации С.Р. Duncan и В.А. Masri [8].

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 Kaplan – Meier.

## Результаты и обсуждение

Изучены результаты 120 (92,3%) операций у 103 больных в сроки от 5 до 8 лет (в среднем 6,3±1,07), из которых 2 (1,6%) больных ко времени проведения исследования умерли. Исходы 10 (7,7%) операций не установлены.

Длительность госпитализации составила 33,1±12,7 дня (от 15 до 105 дней), время операции – 125,2±37,9 мин. (от 60 до 300), общая кровопотеря – 1487,7±320,6 (интраоперационная – 702,7±249, послеоперационная – 785±392,2).

Значительное улучшение клинической оценки по шкале W. Harris связано с уменьшением болевого синдрома и улучшением функциональных возможностей больных (общая оценка до операции  $35,1 \pm 8,3$  балла, после –  $94,2 \pm 8,5$ ) (табл. 2). Количество отличных результатов – 102 (85%), хороших – 14 (11,8%), удовлетворительных – 2 (1,6%), неудовлетворительных – 2 (1,6%).

Данные оценки качества жизни больных в соответствии с категориями шкалы SF-36 также свидетельствуют об уменьшении уровня боли (BP), увеличении физического (PF) и ролевого функционирования, обусловленного эмоциональным и физическим состоянием (RE, RP) (табл. 3).

Индекс массы тела больных до эндопротезирования ТБС в среднем составлял  $27 \pm 5,1$ , после него увеличился до  $28 \pm 4,7$ .

До операции остеопороз бедренной кости выявлен у 29 (24,1%) больных. В 91 (82%) наблюдении индекс E. Barnett-Nordin составлял от 54 до 66% (в среднем  $58,6 \pm 8,3$ ).

Клиновидная форма костномозгового канала обнаружена у 80 (66,7%) больных, воронкообразная – у 32 (26,7%), цилиндрическая – у 8 (6,6%).

После имплантации расстояние от верхушки большого вертела до проксимальной границы VerSys ET составляло от 0 до 32 мм ( $7,8 \pm 7,4$  мм).

На момент осмотра миграция бедренного компонента дистально вдоль оси бедренной кости («оседание») выявлена у 61 (50,8%) больного. Из их числа оседание до 5 мм ( $1,9 \pm 0,7$  мм) наблюдали у 48 (40%) пациентов, на 5 мм ( $9,2 \pm 6,9$  мм) и более – у 13 (10,8%). Оседание конструкций зафиксировано в сроки до  $18,3 \pm 3,7$  месяцев после операции и в дальнейшем не прогрессировало.

После операции у 91 (75,8%) больного бедренный компонент эндопротеза в костномозговом канале располагался в нейтральном положении, у 14 (12,1%) – в варусном и у 14 (12,1%) – в вальгусном; 10 (8,3%) имплантатов мигрировали во фронтальной плоскости. Из этого числа 7 (6,8%) конструкций изменили положение с нейтрального на варусное, 2 (1,6%) – с вальгусного на нейтральное, 1 (0,8%) – с вальгусного на варусное.

Линию рентгенологического просветления обнаружили вокруг 5 (4,1%) бедренных компонентов. У 4 (3,3%) больных она располагалась в 7-й зоне, у 3 (2,5%) – в первой, у 2 (1,6%) – в 6-й, у 2 (1,6%) – в 8-й зоне. Интервал между операцией и диагностикой области рентгенологического просветления или остеолита вокруг бедренного компонента был  $17,1 \pm 4,3$  месяца. Все участки остеолитического поражения кости располагались проксимально, были локальными и у большинства больных незначительные.

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

Таблица 2

Категория исследования	Оценка, баллы	
	до операции	после операции
Боль	$11,1 \pm 4,6$	$42 \pm 4,1$
Функция	$17,5 \pm 6,5$	$43,2 \pm 5,6$
Деформация	$3,7 \pm 0,4$	$3,9 \pm 0,1$
Амплитуда	$2,7 \pm 1,4$	$4,3 \pm 1,0$
Итого	$35,1 \pm 8,3$	$94,27 \pm 8,5$

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

Таблица 3

Категория исследования	Оценка, баллы	
	до операции	после операции
Физическое функционирование (PF)	$22,1 \pm 15,2$	$76,3 \pm 18,3$
Ролевое функционирование (RP)	$11,2 \pm 27,3$	$86,8 \pm 25$
Ролевое функционирование (RE)	$30,8 \pm 31,3$	$88,8 \pm 23,8$
Жизненная активность (VT)	$45,5 \pm 21,6$	$71,6 \pm 13,6$
Психическое здоровье (MH)	$57,4 \pm 20,2$	$72,6 \pm 9,2$
Социальное функционирование (SF)	$48,3 \pm 24,2$	$76,3 \pm 22,3$
Интенсивность боли (BP)	$21,4 \pm 12,6$	$81,7 \pm 20,4$
Общее состояние здоровья (GH)	$39,7 \pm 19,2$	$51,8 \pm 22,7$
Психологический компонент здоровья (MH)	$37,3 \pm 15,4$	$66,1 \pm 13,3$
Физический компонент здоровья (PH)	$31,8 \pm 7,3$	$29,1 \pm 8,6$

Участок остеолита бедренной кости наблюдали вокруг одного (0,8%) имплантата в 7-й зоне (незначительный).

Эндостальная реакция («пьедестал») бедренной кости у кончика имплантата (в 3–5-й зонах) выявлена у 97 (80,8%) больных. Утолщение кортикального слоя (периостальная реакция) отмечали у 3 (2,5%) пациентов в 5-й зоне.

Адаптационное ремоделирование («stress shielding») бедренной кости наблюдали при имплантации 115 (95,8%) имплантатов VerSys ET: I степени у 44 (36,6%) больных, II ст. – у 70 (58,3%) и III ст. – у одного (0,8%).

Гетеротопические оссификаты обнаружены у 64 (57,6%) больных: I степени – у 51 (45,9%), II ст. – у 4 (3,6%), III ст. – у 9 (8,1%).

Осложнения эндопротезирования ТБС развились в 8 (6,7%) наблюдениях, в том числе 6 (5%) перипротезных переломов бедренной кости, один (0,8%) случай нестабильности конструкции и один (0,8%) повторный вывих головки эндопротеза. Среди перипротезных переломов повреждения типа А обнаружены у 2 (1,6%) больных, В1 – у 1 (0,8%), В2 – у 3 (2,5%). Переломы возникали в срок от 1 до 6 лет (2,3±2,1 года) после операции и были связаны с адекватной травмой.

Нестабильность бедренного компонента была выявлена у одного (0,8%) больного. Фиксация 2 (1,6%) имплантатов оценена как «фиброзная стабильная». Во всех остальных наблюдениях ножка VerSys ET была стабильна.

Ревизионные операции выполнили 4 (3,3%) больным. Показаниями в 3 (2,5%) наблюдениях явилась нестабильность имплантата в результате перипротезного перелома В2, в одном (0,8%) – повторные вывихи эндопротеза.

Для изучения рентгенологических особенностей VerSys ET относительно бедренной кости, были выделены группы больных в зависимости от формы костномозгового канала, количество наблюдений в которых принято за абсолютное значение (табл. 4).

В результате сравнения установлено, что в большинстве наблюдений нейтральное положение бедренного компонента удавалось достичь в клиновидном канале (80%) в отличие от воронкообразного и цилиндрического (65,6%, 62,5% соответственно). VerSys ET устанавливали глубже в клиновидный канал (8,4±7,6 мм, 6,9±7,1 мм, 6,2±5,3 мм соответственно).

Положение имплантата в воронкообразном канале чаще было вальгусным (25%). В этой группе не встречали перипротезных переломов.

Таблица 4

Рентгенологическая характеристика бедренного компонента VerSys ET в зависимости от формы костномозгового канала бедренной кости

Рентгенологические признаки			Форма костномозгового канала		
			клиновидная (n=80)	воронкообразная (n=32)	цилиндрическая (n=8)
Положение	нейтральное		64 (80%)	21 (65,6%)	5 (62,5%)
	варусное		9 (11,25%)	3 (9,3%)	2 (25%)
	вальгусное		7 (8,75%)	8 (25%)	1 (12,5%)
Заполнение костномозгового канала, %	А	до операции	55,2±7,1	52,3±7,9	51,5±5,7
		после операции	53,2±8,9	50,9±7,5	51,8±11,4
	В	до операции	76,1±9,2	74,3±8,3	71,5±5,7
		после операции	73±9,2	69,5±9,9	75,2±8,5
	С	до операции	60,9±8,9	66,9±10,4	54,3±5,9
		после операции	59±10,5	61,2±9,0	51,5±11,1
Расстояние от большого вертела, мм			8,4±7,6	6,9±7,1	6,2±5,3
Миграция по оси, мм			2,9±2,9	2,9±2,1	9,4±11,7
«Stress-shielding»	I степень		29 (36,2%)	10 (31,2%)	5 (62,5%)
	II степень		46 (57,5%)	22 (68,5%)	2 (25%)
	III степень		1 (1,2%)	-	-
	IV степень		-	-	-
Тип перипротезных переломов	А		1 (1,2%)	-	1 (12,5%)
	В 1		1 (1,2%)	-	-
	В 2		2 (2,5%)	-	1 (12,5%)

В цилиндрическом канале оседание VerSys ET было больше ( $9,4 \pm 11,7$  мм), что явилось причиной увеличения заполнения костномозгового канала после операции на уровне В ( $75,2 \pm 8,5$ ). В большинстве наблюдений при цилиндрическом канале степень гетеротопических оссификатов была меньше (I степень – 62,5%), а доля перипротезных переломов была наибольшей (25%).

Выживаемость VerSys ET по Kaplan – Meier в срок от 60 до 96 месяцев составила 97,7%,  $p=0,01$  (рис.).

E. Garcia-Cimbrello, C. Delaunay, B. Min сообщают о высокой частоте вертикальной миграции («оседания») бедренных компонентов Zweymuller и CLS – до 5,8–8,9 мм. В то же время, авторы отмечают рентгенологические признаки стабильности («bone ingrowing») этих титановых конструкций с шероховатой поверхностью во всех наблюдениях [6, 13, 28]. Среди обследованных нами больных оседание имплантата выявлено у 61 (50,8%). Миграцию на 5 мм и более отмечали у 13 (10,8%) пациентов ( $9,2 \pm 6,9$  мм).

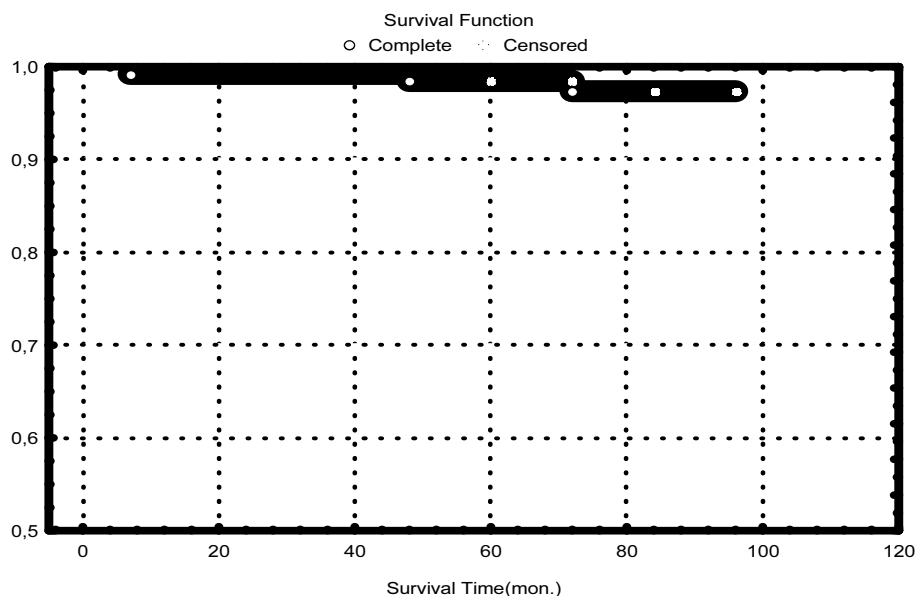


Рис. Распределение выживаемости бедренного компонента VerSys ET (по Kaplan – Meier) во времени

Принцип фиксации VerSys Enhanced Taper (усиленный клин) заключается в плотном заполнении метафиза бедренной кости в области перехода губчатой кости в кортикальную пластинку диафиза. Такой тип первичной фиксации наилучшим образом достигается у больных с костномозговым каналом воронкообразной формы и хорошим состоянием костного вещества [33]. В изученной группе больных при выборе бедренного компонента эндопротеза форма канала бедра не учитывалась. Последующее изучение соответствия формы VerSys ET и костномозгового канала показало, что наибольший коэффициент заполнения был на уровнях В и С. С учетом адаптационного ремоделирования кости, обнаруженного у большинства больных (95%) и сопровождаемого уменьшением плотности метафиза бедра, оперделели, что нагрузка равномерно распределялась на диафиз бедренной кости (уровень В, С).

Кроме того, на основании анализа заполнения костномозгового канала VerSys ET установлено, что наиболее прочно конструкция фиксирована на уровне В. При относительно свободных проксимальной и дистальной частях вследствие вертикальной нагрузки на головку эндопротеза в 10 (8,3%) наблюдениях произошло варусное смещение бедренного компонента во фронтальной плоскости вокруг его средней части. Однако лишь в одном (0,8%) случае оседания имплантата на 5 мм и его миграции на варус конструкция была нестабильна.

В современной научной литературе идет активная дискуссия о влиянии положения бесцементного бедренного компонента во фронтальной плоскости на результаты операции. E. Vresilovic с соавторами и ряд других исследователей полагают, что варусное положение имплантата уменьшает возможность костной фиксации, приводит к развитию нестабильности

конструкции, увеличивает стрессовую нагрузку на бедренную кость на 100% и повышает вероятность перипротезного перелома [23, 29, 34]. Другие исследователи на примере бедренных компонентов Alloclassic и CLS установили, что варусное/вальгусное положение конструкции не влияет на исход лечения [23, 28]. Среди изученных нами больных у 28 (24,2%) имплантат находился в варусном/вальгусном положении. Однако влияния положения конструкции на клинический статус больного (боль в бедре, ограничение движений) выявлено не было.

«Stress shielding» развивался у большинства обследованных больных – 115 (95,8%). Однако в подавляющем числе наблюдений, у 114 (94,9%) из них степень ремоделирования была незначительной (I–II ст.). Аналогичные результаты получены Р. Korovessls, E. Garcia-Cimbrello при изучении бедренного компонента Zweymuller [13, 25]. Сравнение коэффициента заполнения костномозгового канала до и после операции позволило выявить адаптационное ремоделирование (истончение) кортикального слоя бедренной кости на всем протяжении имплантата. Согласно данным С. Engh, такие рентгенологические находки, как адаптационное ремоделирование проксимального отдела бедренной кости, эндо-стальная реакция в виде «пьедестала» у кончика ножки, являются признаками стабильности конструкции [11]. В нашей работе данные симптомы обнаружены у 115 (95,8%) и 97 (80,8%) больных соответственно. Во всех наблюдениях конструкции были стабильны.

Бесцементные имплантаты с пористым покрытием, рассчитанные на вторичную остеоинтеграцию по типу «ingrowth», предполагали максимальное заполнение канала кости и надежную фиксацию на всем протяжении. Техника имплантации клиновидного бедренного компонента с шероховатой поверхностью позволяет удалять незначительное количество костного вещества, обеспечивая плотную установку конструкции в компактную губчатую кость, сохраняя высокий потенциал для вторичной фиксации по типу «ongrowth») [15, 23, 28]. Таким образом, концепция «fit and fill» реализуется при применении клиновидного имплантата лишь частично. Это позволяет избежать конфликта, связанного с разницей модуля эластичности имплантата и бедренной кости, а также развития в послеоперационном периоде боли в бедре [23, 28].

С. Engh установил, что нестабильность бесцементного клиновидного имплантата может не иметь рентгенологических проявлений в виде остеолита, а ведущую роль играют клинические симптомы, определяемые интенсивностью боле-

вого синдрома [11]. Среди обследованных больных остеолит выявили в одном (0,8%) наблюдении. Он располагался у проксимальной части конструкции (7-я зона), степень была незначительной, клинических симптомов не было. Линии рентгенологического просветления у большинства больных обнаружены в 1-й и 7-й зонах. Но только в 1 (0,8%) наблюдении эти находки были связаны с нестабильностью конструкции, сопровождалась выраженной болью в бедре, ограничением движений, укорочением конечности.

Наибольшее количество осложнений эндопротезирования в нашей серии наблюдений было связано с перипротезными переломами. По данным ряда авторов, при имплантации бесцементных конструкций количество интраоперационных перипротезных переломов достигает 1–5,4% при первичном и 21% – при ревизионном эндопротезировании [12, 21, 31, 32]. В послеоперационном периоде их частота составляет 0,6% и 2,4% соответственно [26]. Наиболее частыми причинами большинство авторов называют анатомические характеристики бедренной кости, особенности конструкции эндопротеза и детали хирургической техники [19, 22, 30, 31]. S.F. Harwin описывает симптом «skylight», который он наблюдал у 23% больных при избыточной обработке передней стенки метафиза бедренной кости. Появление этого симптома повышает риск интраоперационного перипротезного перелома до 8% в сравнении с 2% наблюдений, где симптом «skylight» не отмечали [19].

В нашем исследовании перипротезные переломы наблюдались у 6 (5%) больных. Интраоперационный перелом произошел у одной (0,8%) больной при введении имплантата. Согласно классификации С.Р. Duncan, это был перелом типа А, который фиксировали во время операции проволочным швом [8]. Необходимо отметить, что конструктивной особенностью VerSys ET является наличие антиротационных ребер в проксимальной части эндопротеза, которые выступают за границы рашпиля на 2,5 мм. Это несоответствие может стать главной причиной перипротезного перелома при установке конструкции.

Другие 5 (4,1%) переломов произошли в сроки от 1 до 6 лет после операции. Причинами переломов у 4 (3,3%) больных изученной группы было падение, у одного (0,8%) – травма в дорожно-транспортном происшествии. Перелом типа А у одного больного (0,8%) лечили консервативно, ограничив нагрузку на конечность в течение 3 месяцев; иммобилизацию не использовали. Перелом типа В1 также у 1 (0,8%) пациента потребовал иммобилизации тазобедренной гипсовой повязкой в течение 4 месяцев с последую-

щей реабилитацией. Переломы В2 произошли в 3 (2,5%) случаях. Их лечили оперативно. Двум (1,6%) больным имплантирована ревизионная конструкция с костной пластикой кортикальными аллотрансплантатами в виде «вязанки хвоста», одному (0,8%) выполнен остеосинтез бедренной кости пластиной, бедренный компонент сохранен.

Таким образом, анализ отдаленных результатов эндопротезирования ТБС показал высокую эффективность применения бедренного компонента VerSys ET. Простая хирургическая техника, хорошие клинические результаты при нестандартном положении конструкции, различной анатомической форме канала бедренной кости, развитии «stress-shielding» и миграции имплантата позволяют успешно использовать VerSys ET при лечении больных с заболеваниями и травмами ТБС.

## Выводы

1. Отдаленные результаты применения клиновидного бедренного компонента VerSys ET показали его высокую эффективность при лечении заболеваний и травм тазобедренного сустава в сроки от 5 до 8 лет.

2. Вертикальная миграция (оседание) VerSys ET, а также смещение во фронтальной плоскости не влияют на стабильность конструкций и не приводят к развитию клинической симптоматики.

3. Возможность перипротезного перелома бедренной кости при имплантации VerSys ET требует точного соблюдения хирургической техники и охранительного нагрузочного режима в послеоперационном периоде.

4. Данные анализа адаптационного ремоделирования бедренной кости свидетельствуют о достаточно равномерном распределении нагрузки по всей поверхности ножки с наибольшей выраженностью на уровнях В и С, что позволяет эффективно использовать VerSys ET при деформации бедренной кости после корригирующей остеотомии или дефектах бедренной кости I типа.

## 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. Barnett, E. The radiological diagnosis of osteoporosis: a new approach / E. Barnett, B.E. Nordin // Clin. Radiol. — 1960. — Vol. 11. — P. 166–174.
3. 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.
4. Callaghan, J. The uncemented porous-coated anatomic total hip prosthesis. Two-year results of prospective consecutive series / J.J. Callaghan, S.H. Dysart, C.G. Savory // J. Bone Joint Surg. — 1988. — Vol. 70-A, N 2. — P. 337–346.
5. Delaunay, C. Primary total hip arthroplasty with the Karl Zweymuller first-generation cementless prosthesis. A 5- to 9-year retrospective study / C.P. Delaunay, A.I. Kapandji // J. Arthroplasty. — 1996. — Vol. 11. — P. 643–652.
6. Delaunay, C. Survival analysis of cementless grit-blasted titanium total hip arthroplasties / C. Delaunay, A. Kapandji // J. Bone Joint Surg. — 2001. — Vol. 69-B, N 3. — P. 408–413.
7. Dorr, L. Structural and cellular assessment of bone quality of proximal femur / L.D. Dorr [et al.] // Bone. — Vol. 14, N 3. — P. 231–242.
8. Duncan, C.P. Fractures of the femur after hip replacement / C.P. Duncan, B.A. Masri // Instr. Course Lect. — 1995. — Vol. 44. — P. 293–304.
9. 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.
10. Engh, C. The case for porous-coated hip implants. The femoral side / C.A. Engh, A.H. Glassman, K.E. Suthers // Clin. Orthop. — 1990. — N 261. — P. 63–81.
11. Engh, C. Roentgenographic assessment of the biological fixation of porous-surfaced femoral components / C.A. Engh, P. Massin, K.E. Suthers // Clin. Orthop. — 1990. — N 257. — P. 107–112.
12. Fitzgerald, R.H. The uncemented total hip arthroplasty: intraoperative femoral fractures / R.H. Fitzgerald, G.W. Brindley, B.F. Kavanagh // Clin. Orthop. — 1988. — N 235. — P. 61–66.
13. Garcia-Cimbrelo, E. Total hip arthroplasty with use of the cementless Zweymuller Alloclassic System / E. Garcia-Cimbrelo, A. Cruz-Pardos, R. Madero, M. Ortega-Andreu. // J. Bone Joint Surg. — 2003. — Vol. 85-A, N 2. — P. 296–303.
14. Goetz, D. The prevalence of femoral osteolysis associated with components inserted with or without cement in total hip replacements / D.D. Goetz, E.J. Smith, W.H. Harris // J. Bone Joint Surg. — 1994. — Vol. 76-A, N 8. — P. 1121–1129.
15. Green J. The effect of bone compaction on early fixation of porouscoated implants. / J.R. Green [et al.] // J. Arthroplasty. — 1999. — Vol. 14. — P. 91–95.
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. Hardinge, K. The direct lateral approach to the hip / K. Hardinge // J. Bone Joint Surg. — 1982. — Vol. 64-B, N 1. — P. 17–19.
18. Harris, W.H. 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.
19. Harwin, S.F. Recognizing anterior metaphyseal femoral bone loss during uncemented total hip arthroplasty: the skylight sign / S.F. Harwin // Orthopedics. — 2007. — Vol. 30, N 3. — P. 218–221.



20. Huo, M.H. Total hip arthroplasty using the Zweymuller stem implanted without cement: A prospective study of consecutive patients with minimum 3-year follow-up period / M.H. Huo, R.P. Martin, L.E. Zatorski, K.J. Keggi // *J. Arthroplasty*. — 1995. — Vol. 10, N 12. — P. 793–799.
21. Johansson, J.E. Fracture of the ipsilateral femur in patients with total hip replacement. / J.E. Johansson, R. McBroom, T.W. Barrington, G.A. Hunter // *J. Bone Joint Surg.* — 1981. — Vol. 63-A. — P. 1435–1442.
22. Kelley, S.S. Periprosthetic femoral fractures / S.S. Kelley // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* — 1994. — Vol. 2 — P. 164–172.
23. Khalily, C. Results of a tapered cementless femoral stem implanted in varus / C. Khalily, K. Lester // *J. Arthroplasty*. — 2002. — Vol.17, N 4. — P. 463–466.
24. Kobayashi, S. Predisposing factors in fixation failure of femoral prostheses following primary Charnley low friction arthroplasty: A 10- to 20-year follow study / S. Kobayashi, S.N. Eftekhar, K.Tereyama // *Clin. Orthop.* — 1994. — N 306. — P. 73–83.
25. Korovessls, P. Bone mineral density changes around stable uncemented Zweymueller total hip arthroplasty / P. Korovessls [et al.] // *Orthofedics Int. Ed.* — 1997. — N 5. — P. 389–396.
26. Lewallen, D. Femoral fractures associated with hip arthroplasty. / D.G. Lewallen, D.K.J. Berry // *Reconstructive surgery of the joints* / ed. B.F. Morrey. — New York: Chrchill-Livingstone, 1996. — P. 1273–1288.
27. Lester, K. Cross-section radiographic analysis of 10 retrieved titanium alloy press-fit femoral endoprotheses / K.D. Lester // *J. Arthroplasty*. — 1997. — Vol.12, N 8. — P. 930–937.
28. Min, B. The effect of stem alignment of results of total hip arthroplasty with a cementless taperes-wedge femoral component / B. Min [et. al.] // *J. Arthroplasty*. — 2008. — Vol. 23, N 3. — P. 418–423.
29. Mollan, R. Failure of the femoral component in the Howse total hip arthroplasty / R.A. Mollan, P.H. Watters, R. Steele, C.J. McClelland // *Clin. Orthop.* — 1984. — N 190. — P. 142–149.
30. Scott, R.D. Femoral fractures in conjunction with total hip replacement / R.D. Scott, R.H. Turner, S.M. Leitzes, O.E. Aufranc // *J. Bone Joint Surg.* — 1975. — Vol. 57-A. — P. 494–501.
31. Schwartz, J.T. Femoral fracture during non-cemented total hip arthroplasty / J.T. Schwartz, J.G. Mayer, C.A. Engh // *J. Bone Joint Surg.* — 1989. — Vol. 71-A. — P. 1135–1142.
32. Stuchin, S.A. Femoral shaft fracture in porous and press-fit total hip arthroplasty / S.A. Stuchin // *Orthop. Rev.* — 1990. — Vol. 2. — P. 153–159.
33. VerSys Enhanced Taper hip prosthesis. Surgical technique for primary hip arthroplasty. — Zimmer, Inc., 1996. — P. 2.
34. Vresilovic, E. Radiographic assessment of cementless femoral components. Correlation with intraoperative mechanical stability / E.J. Vresilovic, W.J. Hozack, R.H. Rothman // *J. Arthroplasty*. — 2008. — Vol. 23, N 3. — P. 418-423.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Тихилов Рашид Муртузалиевич – д.м.н. профессор, директор ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий»;

Шаповалов Владимир Михайлович – д.м.н. профессор, зав. кафедрой военной травматологии и ортопедии ВМА;

Шубняков Игорь Иванович – к.м.н. ученый секретарь ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий»

e-mail: info@miito.org;

Артюх Василий Алексеевич – к.м.н. преподаватель кафедры военной травматологии и ортопедии ВМА

e-mail: artyukhva@mail.ru.