

и мужчин, выраженное значение во взаимодействиях имеют специфические структуры зрительной системы. Это особенно заметно в самой скоррелированной системе О2-С4, где наряду со специфическими релейными ядрами выражено значение ритмогенных механизмов в таламусе. Со стороны слуховой системы уровень взаимодействия находится в нижних буграх четверохолмия и медиальном коленчатом теле [6, 12, 14].

Правосторонняя стимуляция у женщин характеризуется наиболее тесными взаимосвязями во всех системах и значительно отличается от описанных выше, как у мужчин, так и у женщин. Со стороны зрительной сенсорной системы выраженное значение в межсенсорной активации имеют неспецифические таламические ядра, ассоциативные ядра и стриарные ядра, а также неспецифические системы лимбико-ретикулярного комплекса. При этом, важное значение, как и в предыдущих случаях, имеют ритмогенные механизмы в таламусе. Со стороны АСВП взаимодействие активации осуществляется преимущественно на уровне латеральной петли. При этом внутренняя структура корреляционных связей свидетельствует о сложных криволинейных взаимоотношениях со значениями амплитуд компонентов ЗВПВ, носящих, в том числе, характер взаимовлияния [5, 11, 12].

Таким образом, проведенное исследование свидетельствует о том, что взаимодействие характеристик активации разномодальных сенсорных структур зависит от латерализации поступления стимула и реализуется на разных уровнях центральной нервной системы. Характер выявленных корреляционных связей свидетельствует о разнонаправленности взаимодействия с выраженным элементом реципрокности. Кроме того, выявленные половые различия свидетельствуют о значительных отличиях в межсенсорных взаимоотношениях и различных стратегиях реализации взаимной активации структур зрительной и слуховой сенсорных систем у мужчин и женщин.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бехтерева Н.П., Бундзен П.В., Гоголицын Ю.Л., Илюхина Б.А., Медведев С.В. Физиологические корреляты состояний и деятельности в центральной нервной системе // Физиол. человека. – 1980. – Т. 6, № 5. – С. 877-892.
2. Гибадулин Т.В. О флуктуации порогов чувствительности зрительного, слухового и тактильного анализаторов // Физиол. человека. – 1980. – Т. 6, № 5. – С. 925-928.
3. Гнездицкий В.В. Вызванные потенциалы мозга в клинической практике. – М.: МЕДпресс-информ, 2003. – 246 с.
4. Завьялов А.В., Зайцева Г.Н. Аудиокинетические взаимоотношения и время простой двигательной реакции на слуховой и кинестетический стимулы // Физиология человека. – 1980. – Т. 6, № 1. – С. 43-51.
5. Завьялов А.В. Соотношение функций организма. – М.: Медицина, 1990. – 159 с.
6. Зенков Л.Р., Ронкин М.А. Функциональная диагностика нервных болезней: рук-во для врачей. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 578 с.
7. Иваницкий А.М., Ильюченко И.Р., Иваницкий Г.А. Избирательное внимание и память – вызванные потенциалы при конкуренции зрительных и слуховых словесных сигналов // Журн. высш. нерв. деятельности им. И.П. Павлова. – 2003. – Т. 53, № 5. – С. 541-551.
8. Медведев В.И. Теоретические и прикладные проблемы физиологии труда: ее задачи и перспективы // Физиол. человека. – 1981. – Т. 7, № 3. – С. 391-399.
9. Плохинский Н.А. Биометрия. – М.: Изд-во МГУ, 1972. – 230 с.
10. Судяков К.В. Системная организация функций человека: теоретические аспекты // Успехи физиол. наук. – 2000. – Т. 31, № 1. – С. 1-17.
11. Ткаченко П.В., Бобынцев И.И. Закономерности внутрисенсорных и сенсорно-эффекторных корреляционных взаимоотношений амплитудных характеристик зрительных вызванных потенциалов с показателями бимануальной координации // Курский науч.-практич. вестн. «Человек и его здоровье». – 2009. – № 2. – С. 31-38.
12. Ткаченко П.В., Бобынцев И.И. Внутрисенсорные и сенсорно-эффекторные корреляты амплитуд компонентов акустических стволовых вызванных потенциалов с характеристиками координации движений рук // Курский науч.-практич. вестн. «Человек и его здоровье». – 2010. – № 2. – С. 21-28.
13. Ткаченко П.В., Бобынцев И.И. Особенности переработки информации в сенсорных системах и ее значение в бимануальной координации. Сообщение I. Информационный анализ амплитуд компонентов зрительных вызванных потенциалов на вспышку света // Вестник новых медицинских технологий. – 2010. – Т. 17, № 3. – С. 176-178.
14. Ткаченко П.В., Бобынцев И.И. Особенности переработки информации в сенсорных системах и ее значение в бимануальной координации. Сообщение II. Информационный анализ амплитуд компонентов акустических стволовых вызванных потенциалов // Вестник новых медицинских технологий. – 2010. – Т. 17, № 4. – С. 7-9.
15. Хасабов Г.А. Вызванные ответы: пространственно-физиологические характеристики и проблема их функциональной оценки // Успехи физиол. наук. – 1996. – Т. 27, № 1. – С. 61-79.
16. Хачуни А.С., Ваганян Л.Г., Багдасарян Р.А. и др. Спектральная характеристика коротколатентных слуховых вызванных потенциалов // Физиол. человека. – 2000. – Т. 26, № 1. – С. 124-129.



УДК 616.71-001.5-089.927.84:615.477

## КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ СЕРКЛЯЖНОГО БАНДАЖА ЦИТО-МАТИ

© Балберкин А.В., Шавырин Д.А.

Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова,  
Москва

E-mail: [shavyrin@inbox.ru](mailto:shavyrin@inbox.ru)

К преимуществам серкляжного остеосинтеза относят простую технику и относительно низкую стоимость операции, возможность оптимальной анатомической репозиции, к недостаткам – условную стабильность остеосинтеза, высокую вероятность развития нарушения кровообращения кости. Цель работы – разработка серкляжного бандажа, который бы стабильно фиксировал отломки с максимальной компрессией и минимальным нарушением периостального кровообращения. Совместно с МАТИ-Медтех разработана и прошла клиническую апробацию бандажная лента из титанового сплава. Предложенный фиксатор имеет особенные прочностные характеристики и уменьшенную площадь контакта с костью, что в сравнении с аналогами позволяет производить более жесткую фиксацию с минимальным воздействием на периостальное кровообращение. Хорошие и отличные результаты применения фиксатора позволили получить патент на изобретение (№ 2393809).

**Ключевые слова:** серкляж, остеосинтез, ревизионное эндопротезирование.

### CLINICAL APPLICATION OF THE NEW CERCLAGE BANDAGE CITO-MATI

*Balberkin A.V., Shavirin D.A.*

**N.N. Priorov Central SRI of Traumatology & Orthopedy, Moscow**

Advantages of the cerclage osteosynthesis include a simple technique and rather low cost of the manipulation, the possibility of an optimal anatomical reposition. The relative stability of osteosynthesis and the high probability of the blood circulation disturbances development in the bone are considered as disadvantages. The aim of this study was to develop a bandage, which could provide the stable fragments fixation with the maximum of compression and the minimal failure of the periosteal blood circulation. Together with MATI-Medtech we developed and realized the clinical application of the bandage strip from the titanic alloy. The proposed fixator has special durability characteristics and diminished square of the contact with a bone. Thus, in comparison with analogues this bandage allows to make more rigid fixation with the minimal harm to the periosteal blood circulation. Good and excellent results of this fixator application served as the basis for the invention patent obtaining (№ 2393809).

**Keywords:** cerclage, osteosynthesis, revision endoprosthesis.

Использование серкляжей для остеосинтеза переломов трубчатых костей давно входит в арсенал хирургических вмешательств травматологов ортопедов (2). Способ не потерял актуальности и в наше время, предложены различные виды серкляжей и устройств для их наложения [4, 6]. Показаниями к операции являются продольные и винтообразные переломы длинных костей, перипротезные переломы, необходимость временной фиксации достигнутой репозиции, фиксация костных трансплантатов [1, 5]. Оперативное вмешательство может быть самостоятельным, либо выполняться в комбинации с другими фиксаторами: пластиной, штифтом. К преимуществам серкляжного остеосинтеза относят простую технику и относительно низкую стоимость операции, возможность оптимальной анатомической репозиции. В то же время оперативное вмешательство не обеспечивает достаточной стабильности остеосинтеза, вызывает довольно выраженные нарушения периостального кровообращения [5, 6].

Цель исследования – разработка серкляжного бандажа и инструментов для его наложения, ко-

торые позволили бы стабильно фиксировать отломки с максимальной компрессией и минимальным нарушением периостального кровообращения.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С 2008 г. оперативные вмешательства с использованием серкляжного бандажа выполнены 18 пациентам, 7 женщинам и 11 мужчинам в возрасте от 21 до 55 лет. Показаниями к оперативному вмешательству были патологические переломы плечевой кости на фоне хондроматоза (2); патологические переломы бедренной кости на фоне хондроматоза (1), на фоне фиброзной дисплазии (1); остеосинтез перипротезных переломов бедренной кости после эндопротезирования тазобедренного сустава (3), остеосинтез перипротезных переломов бедренной кости после онкологического эндопротезирования тазобедренного сустава (3); остеосинтез большеберцовой кости как этап онкологического реэндопротезирования ко-

ленного сустава (5); элемент костнопластических вмешательств при лечении многооскольчатого перелома большеберцовой кости (1), при лечении ложного сустава большеберцовой кости (2) (табл. 1). Все переломы были продольные или винтообразные, то есть имели большую плоскость излома. Для создания осевой стабильности в случаях патологических переломов плечевой (2), бедренной (2), многооскольчатого перелома большеберцовой кости интрамедулярно вводили кортикальные трансплантаты, которые также выполняли функцию пластического материала для замещения образовавшегося дефекта.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В качестве прототипа выбран компрессионный серкляж Gundolf (CCG) Plus Endoprotetik AG (Швейцария). Совместно с МАТИ-Медтех (научный руководитель академик РАН, заслуженный деятель науки РФ, доктор тех. наук, профессор Александр Анатольевич Ильин) разработан бандаж (варианты) из титанового сплава, который состоит из ленты и соединительного элемента

(рис. 1). Собственно лента состоит из двух участков: функционального (компрессионного) длиной 80-150 мм, обладающего повышенной поверхностной порочностью, и натяжительного длиной 50-120 мм, обладающего свойствами неупрочненного титана. Предложенная бандажная лента имеет полированную поверхность и поверхностное упрочнение, что по сравнению с пескоструйным покрытием прототипа повышает эксплуатационную надежность серкляжа на 25-40%, то есть величину компрессионного сжатия отломков, позиционную стабильность на кости и жесткость фиксации ленты в соединительном элементе. Придание ленте профиля в виде волны позволяет сократить площадь контакта с костью на 30-40%, что в значительной степени уменьшает нарушения периостального кровообращения.

Техника установки серкляжа не имеет принципиальных особенностей. Кость циркулярно скелетируется в запланированных местах. С помощью специальных инструментов по типу иглы Дешана, лента проводится вокруг кости, затем протаскивается через соединительный элемент и затягивается. Используя специальный инструмент (рис. 2) производится компрессия бандажа, сво-

Таблица 1

Распределение больных в зависимости от области оперативного вмешательства и основного диагноза

Область оперативного вмешательства	Основной диагноз	Кол-во пациентов
Плечевая кость	Внутрикостный хондроматоз, патологический перелом	2
Бедренная кость верхняя треть	Коксартроз, перипротезный перелом	3
	Гигантоклеточная опухоль, разрушение онкологического эндопротеза тазобедренного сустава	2
	Гемангиоэндотелиома, перелом ножки онкологического эндопротеза тазобедренного сустава	1
Бедренная кость верхняя и средняя трети	Внутрикостный хондроматоз, патологический перелом	1
	Фиброзная дисплазия, патологический перелом	1
Большеберцовая кость верхняя и средняя трети	Гигантоклеточная опухоль, нестабильность бедренного компонента онкологического эндопротеза коленного сустава	2
	Гигантоклеточная опухоль, разрушение онкологического эндопротеза коленного сустава	1
	Злокачественная фиброзная гистиоцитома, нестабильность бедренного компонента онкологического эндопротеза коленного сустава	1
	Хондросаркома, нестабильность бедренного компонента, разрушение узла трения онкологического эндопротеза коленного сустава	1
Большеберцовая кость нижняя треть	Многооскольчатый перелом	1
	Многооскольчатый перелом, состояние после остеосинтеза штифтом, ложный сустав	2
Всего		18



Рис. 1. Серкляжные ленты.



Рис. 2. Серкляжные ленты. Инструмент для затягивания ленты.

бодная часть ленты загибается в противоположном направлении вектору силы натяжения и откусывается.

Наиболее часто мы использовали серкляжный бандаж для остеосинтеза перипротезных переломов, а также в случаях ревизионных эндопротезирований. Удаление большеберцового компонента при онкологическом реэндопротезировании коленного сустава представляет собой сложную задачу. Для извлечения ножки эндопротеза и цементной мантии довольно часто приходится проводить продольную трепанацию большеберцовой кости на большом протяжении, то есть выпиливать костный фрагмент шириной от 1,5 до 2 см и длиной от 10 до 20 см. Фиксацию костного фрагмента проводили серкляжным бандажом, который обеспечивает жесткую фиксацию и анатомическое восстановление канала большеберцовой кости для последующей имплантации ножки эндопротеза.

#### *Клинический пример 1.*

За 5 лет до обращения в ЦИТО пациентке Л. в возрасте 27 лет диагностирована гигантоклеточная опухоль правой большеберцовой кости. По месту жительства была выполнена резекция верхней трети большеберцовой кости с опухолью, замещение дефекта по Воронцову. В последние два года больная стала отмечать нарастающее ограничение движений и боли в коленном суставе, была вынуждена ходить с опорой на костыли.

При поступлении в ЦИТО выявлено разрушение замещающей части имплантата, выраженные дегенеративно-дистрофические изменения в суставном конце бедренной кости (рис. 3), при этом отмечена костная интеграция винтовой ножки эндопротеза. Для удаления имплантата и выполнения ревизионного эндопротезирования потребовалась продольная трепанация большеберцовой кости (рис. 4). Фиксация костного фрагмента проводилась бандажной лентой (рис. 5).

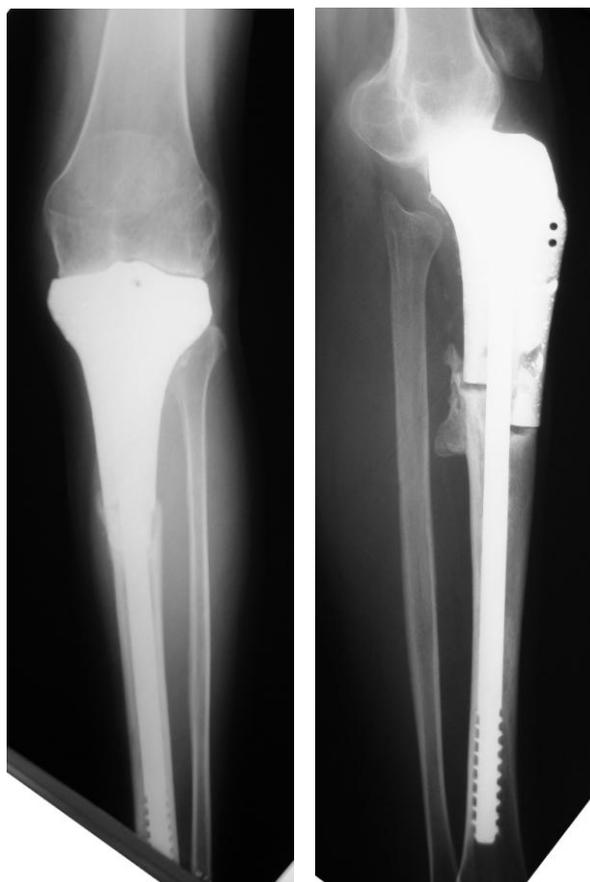


Рис. 3. Пациентка Л., 32 года.  
Состояние после эндопротезирования по Воронцову.

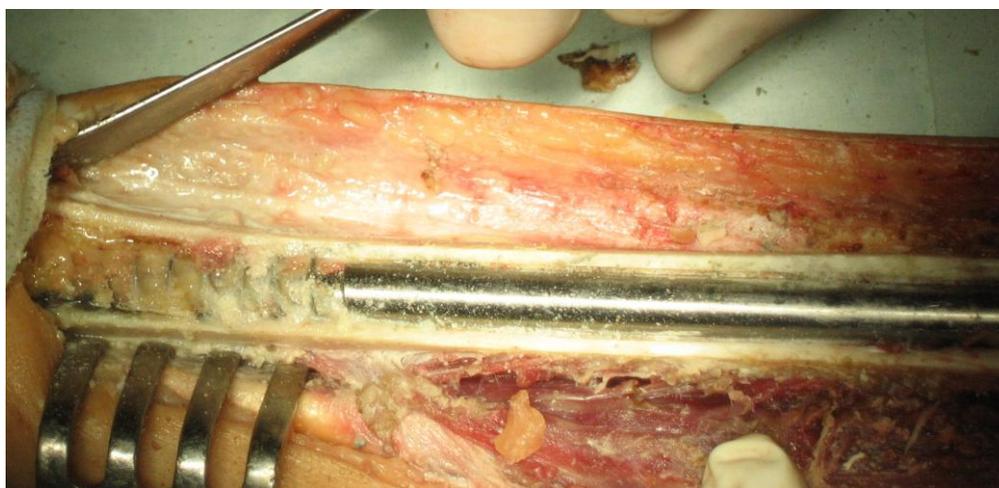


Рис. 4. Пациентка Л., 32 года.  
Костная интеграция ножки эндопротеза.

Через 8 месяцев после оперативного вмешательства пациентка ходит с дополнительной опорой на трость, движения в области коленного сустава - разгибание полное, сгибание до 90 гр. На рентгенограммах выявлена консолидация аутогетрансплантата с материнской костью (рис. б).

Серкляжный бандаж использовался нами для фиксации перемещенного трансплантата по Хахутову при лечении ложного сустава большеберцовой кости, как осложнения интрмедулярно-

го остеосинтеза. При этом штифт не удаляли, поскольку он выполнял функцию осевого стабилизатора.

*Клинический пример 2.*

Пациент П. в возрасте 21 года оперирован в другой клинике по поводу многооскольчатого перелома большеберцовой кости, проведен остеосинтез штифтом с блокированием. В плановом порядке удален позиционный винт, рекомендовано расширение двигательной активности. Однако



Рис. 5. Пациентка Л., 32 года.

Ревизионное эндопротезирование ЦИТО-МАТИ. Фиксация костного фрагмента бандажной лентой.



Рис. 6. Консолидация ауотрансплантата с материнской костью, через 8 месяцев после ревизионного эндопротезирования, фиксации ауотрансплантата серкляжной лентой.