



Федеральное государственное бюджетное учреждение  
Российский научно-исследовательский  
институт травматологии и ортопедии  
им. Р.Р.Вредена Минздрава России



# РОЛЬ МЕТОДА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВОВ

*Тимофеева Ю.И., Василькин А.К., Жирнов В.А.*

*Санкт-Петербург*

*2012*

***Каждый мечтает о том,  
чтобы его желания совпадали  
с его возможностями . . .***

# ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ

- **Эндопротезирование** суставов - одно из величайших достижений 20 века, оно даёт возможность больным вновь обрести утраченную функцию суставов, избавиться от болевого синдрома и улучшить качество жизни.
- **Операционные техники** продолжают совершенствоваться и исследования в данной области остаются актуальными и на сегодняшний день.
- **Современная реабилитация**, оснащённая новым оборудованием, призвана развивать новые методики, повышающие качество восстановительного лечения.

## Цель нашей работы:

- Повышение эффективности восстановительного лечения.
- Улучшение функциональных результатов.
- Снижение уровня инвалидности.
- Повышение качества жизни больных.



ФГБУ «ВНИИТО им. Р.Р.Вредена» Минздрава России



# Ожидания пациентов

(по данным Шубнякова И.И., 2012 г.)

- Избавление от боли
- Отсутствие потребности в анальгетиках
- Устранение функциональных ограничений
- Восстановление необходимой амплитуды движений
- Отсутствие хромоты
- Возврат утраченных возможностей
- Передвижение без ограничений
- Физические нагрузки



ФГБУ «ВНИИТО им. Р.Р.Вредена» Минздрава России



# Уровень удовлетворенности результатами операций

(по данным Шубнякова И.И., 2012 г.)

- В **22%** первичной артропластики ТБС ожидания пациентов **не оправдываются**
- Кроме того, в **11%** случаев **нет удовлетворенности** операцией



ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р.Вредена» Минздрава России



# Причины неудовлетворенности пациентов после эндопротезирования ТБС

(по данным Шубнякова И.И., 2012 г.)

- Наличие болевого синдрома
- Несоответствие между ожиданием и результатом
- Ограничение амплитуды движений
- Разница в длине ног
- Сохранившаяся хромота
- Развитие осложнений



ФГБУ «ВНИИТО им. Р.Р.Вредена» Минздрава России



# КАЧЕСТВО ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ОЦЕНИВАЮТ ПО СТЕПЕНИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФУНКЦИИ

1. ТЕХНИКИ ОПЕРАТИВНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА (ВИДА ДОСТУПА)
2. ПРАВИЛЬНОСТИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ ЭНДОПРОТЕЗА
3. ВИДА ЭНДОПРОТЕЗА
4. ИЗМЕНЕНИЯ ДЛИНЫ КОНЕЧНОСТИ

**КАЧЕСТВА  
РЕАБИЛИТАЦИОННОГО  
ЛЕЧЕНИЯ**

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ  
ФУНКЦИИ ЗАВИСИТ :**

СОСТОЯНИЯ МЫШЕЧНОЙ,  
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ,  
ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМ  
И ВЕСТИБУЛЯРНОГО  
АППАРАТА (ДО И ПОСЛЕ  
ОПЕРАТИВНОГО  
ЛЕЧЕНИЯ)

СТЕПЕНИ ОБУЧАЕМОСТИ ПАЦИЕНТА, ЕГО  
АКТИВНОГО УЧАСТИЯ В ПРОЦЕССЕ  
РЕАБИЛИТАЦИИ, ВЫПОЛНЕНИЯ ВСЕХ  
РЕКОМЕНДАЦИЙ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ И  
УРОВНЯ ЕГО ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ  
ГОТОВНОСТИ

# ДВИГАТЕЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ ЛФК ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ТБС

1. **Подготовительный режим** соответствует предоперационному периоду.
2. **Щадящий режим** — с момента операции до 5-7 суток после нее, характеризуется острым послеоперационным реактивным воспалением тканей в области послеоперационного вмешательства.
3. **Тонизирующий режим** - с 5-7 суток до 15 суток после операции, характеризуется заживлением послеоперационной раны.
4. **Ранний восстановительный режим** - с 15 суток до 6-8 недель после операции, характеризуется преобладанием процессов резорбции разрушенных костных структур и рубцеванием мягких тканей.
5. **Поздний восстановительный режим** - с 6-8 недель до 10-12 недель после операции, характеризуется преобладанием процессов регенерации костной ткани.
6. **Адаптационный режим** - с 10-12 недель после операции, характеризуется распределением костных структур по силовым линиям.
7. **Тренирующий двигательный режим** - с 16-24 недели (4-6 месяцев) после операций, в зависимости от предполагаемой двигательной активности пациента (по индивидуальной программе).



# ДВИГАТЕЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ ЛФК ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ТБС

1. **Подготовительный режим** соответствует предоперационному периоду.
2. **Щадящий режим** — с момента операции до 5-7 суток после нее, характеризуется острым послеоперационным реактивным воспалением тканей в области послеоперационного вмешательства.
3. **Тонизирующий режим** - с 5-7 суток до 15 суток после операции, характеризуется заживлением послеоперационной раны.
4. **Ранний восстановительный режим** - с 15 суток до 6-8 недель после операции, характеризуется преобладанием процессов резорбции разрушенных костных структур и рубцеванием мягких тканей.
5. **Поздний восстановительный режим** - с 6-8 недель до 10-12 недель после операции, характеризуется преобладанием процессов регенерации костной ткани.
6. **Адаптационный режим** - с 10-12 недель после операции, характеризуется распределением костных структур по силовым линиям.
7. **Тренирующий двигательный режим** - с 16-24 недели (4-6 месяцев) после операции, в зависимости от предполагаемой двигательной активности пациента (по индивидуальной программе).



# ДВИГАТЕЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ ЛФК ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ТБС

- 1. Подготовительный режим** соответствует предоперационному периоду.
- 2. Щадящий режим** — с момента операции до 3- 5-7 суток после нее, характеризуется острым послеоперационным реактивным воспалением тканей в области послеоперационного вмешательства.
- 3. Тонизирующий режим** - с 5-7 суток до 15 суток после операции, характеризуется заживлением послеоперационной раны.
- 4. Ранний восстановительный режим** - с 15 суток до 6-8 недель после операции, характеризуется преобладанием процессов резорбции разрушенных костных структур и рубцеванием мягких тканей.
- 5. Поздний восстановительный режим** - с 6-8 недель до 10-12 недель после операции, характеризуется преобладанием процессов регенерации костной ткани.
- 6. Адаптационный режим** - с 10-12 недель после операции, характеризуется распределением костных структур по силовым линиям.
- 7. Тренирующий двигательный режим** - с 16 -24 недели (4-6 месяцев) после операции , в зависимости от предполагаемой двигательной активности пациента (по индивидуальной программе).

# МЕТОД БОС

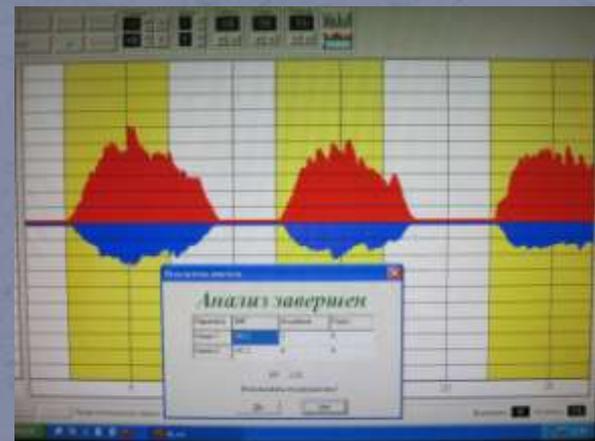
- Метод биологической обратной связи (**БОС**), он же: метод функционального биоуправления (**ФБУ**) или **biofeedback (BFB)**, - достаточно хорошо известен за рубежом и **вопрос о его эффективности уже давно не стоит, однако, активно изучаются возможности применения этого метода.**
- В РНИИТО им.Р.Р.Вредена мы начали применять этот метод приблизительно с 1995года, за эти годы аппаратура совершенствовалась, а её возможности расширились. Сегодня это - аппаратно-компьютерный комплекс БОС «Амблиокор» ИН ВИТРО.



# В 90-х годах мы пользовались портативными приборами БОС



# В 2000-Х ГОДАХ АППАРАТНО-КОМПЬЮТЕРНЫЙ КОМПЛЕКС БОС «АМБЛИОКОР» ПО ЭМГ (МКВ)



# Метод БОС «Амблиокор» позволяет:

- **Анализировать функциональное состояние мышц**
- Мышечные атрофии (даже при наличии невропатий различного генеза).
- Мышечные асимметрии.
- Реципрокное соотношение в работе мышц.
- Увеличить активную амплитуду движений в суставах.
- «Переучить» больного правильно пользоваться мышцами.
- Начать тонизирование мышц в периоде предоперационной подготовки и на 2-3 сутки после операции.
- **Определять центр масс (ЦМ) и тренировать опороспособность прооперированной конечности.**
- Восстановить правильный стереотип ходьбы.
- **Выделять ведущее патологическое звено**
- **Составлять индивидуальную программу коррекции и определять реабилитационный прогноз.**



ФГБУ «ВНИИТО им. Р.Р.Вредена» Минздрава России

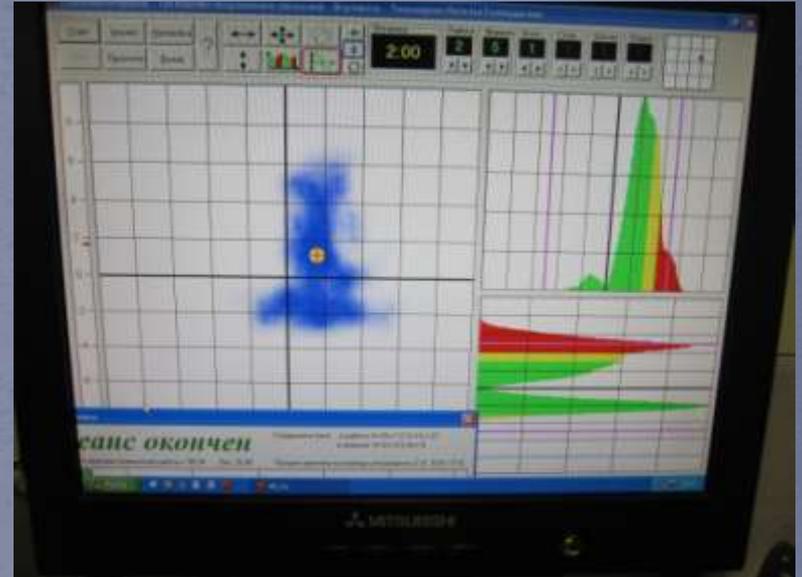


# АППАРАТНО-КОМПЬЮТЕРНЫЙ КОМПЛЕКС БОС «АМБЛИОКОР» ПО СТАБИЛОМЕТРИИ

- **«АНАЛИЗ»** - предназначен для получения объективной количественной стабилOMETрической информации о пациенте (проводится на всех этапах лечения, кроме периода исключения 100% осевой нагрузки на оперированную конечность).
- **Два варианта тестирования:**
  - 1. при открытых глазах пациента (ГО);
  - 2. при открытых и закрытых глазах пациента (ГО+ГЗ).
- **Результаты по двум осям:** горизонтальной и сагиттальной, а так же средняя величина отклонений (разброс величин амплитуд колебаний ЦМ).



# АППАРАТНО-КОМПЬЮТЕРНЫЙ КОМПЛЕКС БОС «АМБЛИОКОР» ПО СТАБИЛОМЕТРИИ



ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р.Вредена» Минздрава России



# ЗАДАЧИ ПРОЦЕДУРЫ «АНАЛИЗ» ПО СТАБИЛОМЕТРИИ

- Выявление особенностей функционирования супраспинальных, преимущественно мозжечковых систем контроля антигравитационных (АГр) механизмов.

## «Рабочий» механизм АГр системы

- Крупные преимущественно тонические мышцы

## Эффекторное управление АГр функции мышц

- Осуществляется через мозжечково-спинальные пути

## Источник, запускающий мышечный механизм коррекции позы

- Рецепторы мышц, связок, суставов и, главное, сухожилий, реагирующих на растяжение и давление.

# механизм коррекции позы

- Мозжечок, получая афферентацию от рецепторов (мышц, связок, суставов, сухожилий) производит оценку разности между величинами сигналов от рецепторов синергичных и антагонистичных групп мышц.
- На основе этого «Анализа» вырабатывается сигнал рассогласования и производится генерация эффекторных сигналов для тех мышц, изменение тонуса которых приведет к коррекции позы и минимализации сигнала рассогласования от рецепторов.



ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р.Вредена» Минздрава России



# Стабилометрический анализ у пациента 6 месяцев после эндопротезирования правого тазобедренного сустава

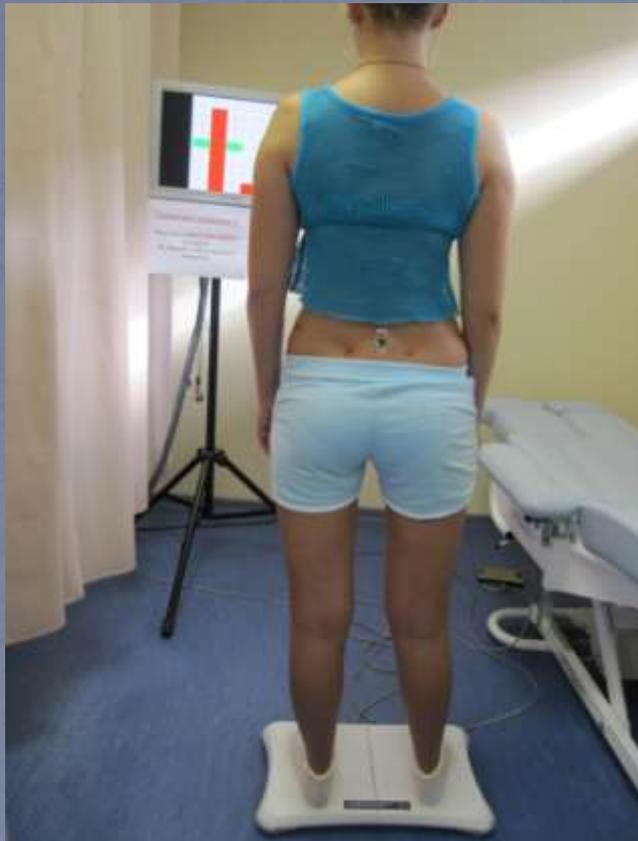


Опора на левую  
(здоровую) ногу



Опора на правую  
(больную) ногу

# БОС-тренажёр по стабилOMETрии

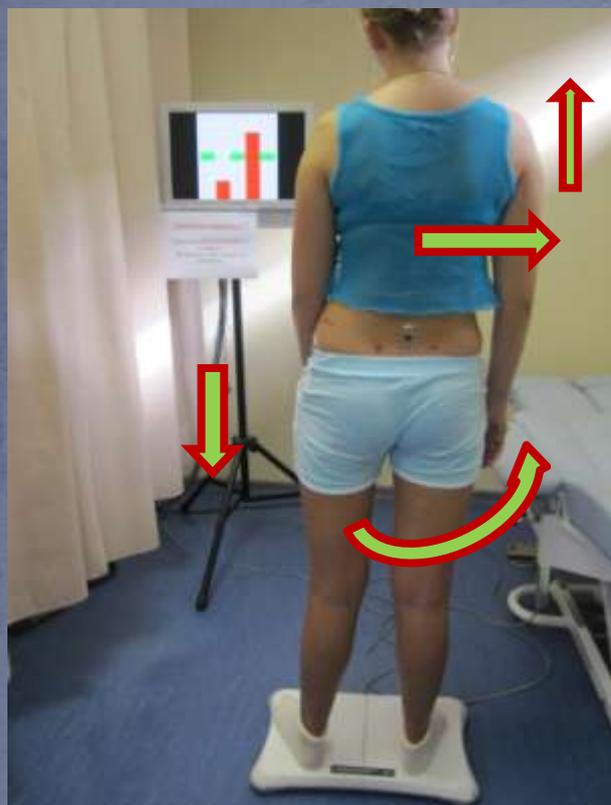


Опора на левую  
(здоровую) ногу



Опора на правую  
(больную) ногу

# Патологическая компенсация в момент опоры на прооперированную конечность

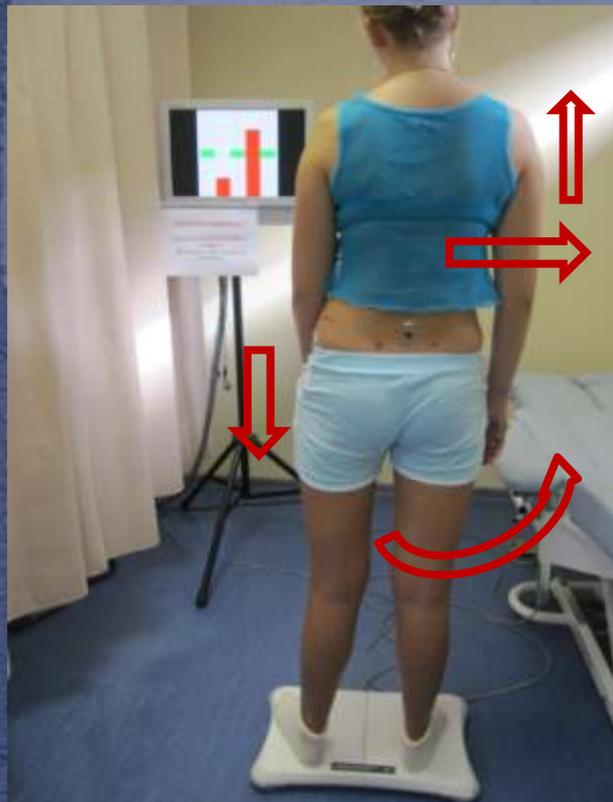


- Перекос таза влево
- Ротация таза против часовой стрелки
- Смещение грудной клетки вправо (относительно таза)
- Смещение правой стороны плечевого пояса вправо кверху
- Приведение правого бедра

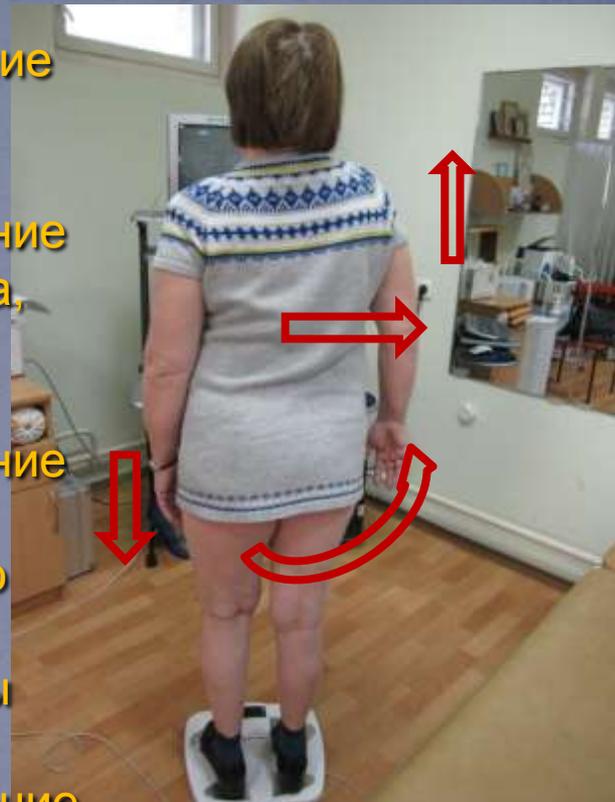
**Встречается у пациентов после всех видов оперативного доступа и при различных видах эндопротезов ТБС (данные обследования 6000 больных)**



# Патологическая компенсация в момент опоры на прооперированную конечность



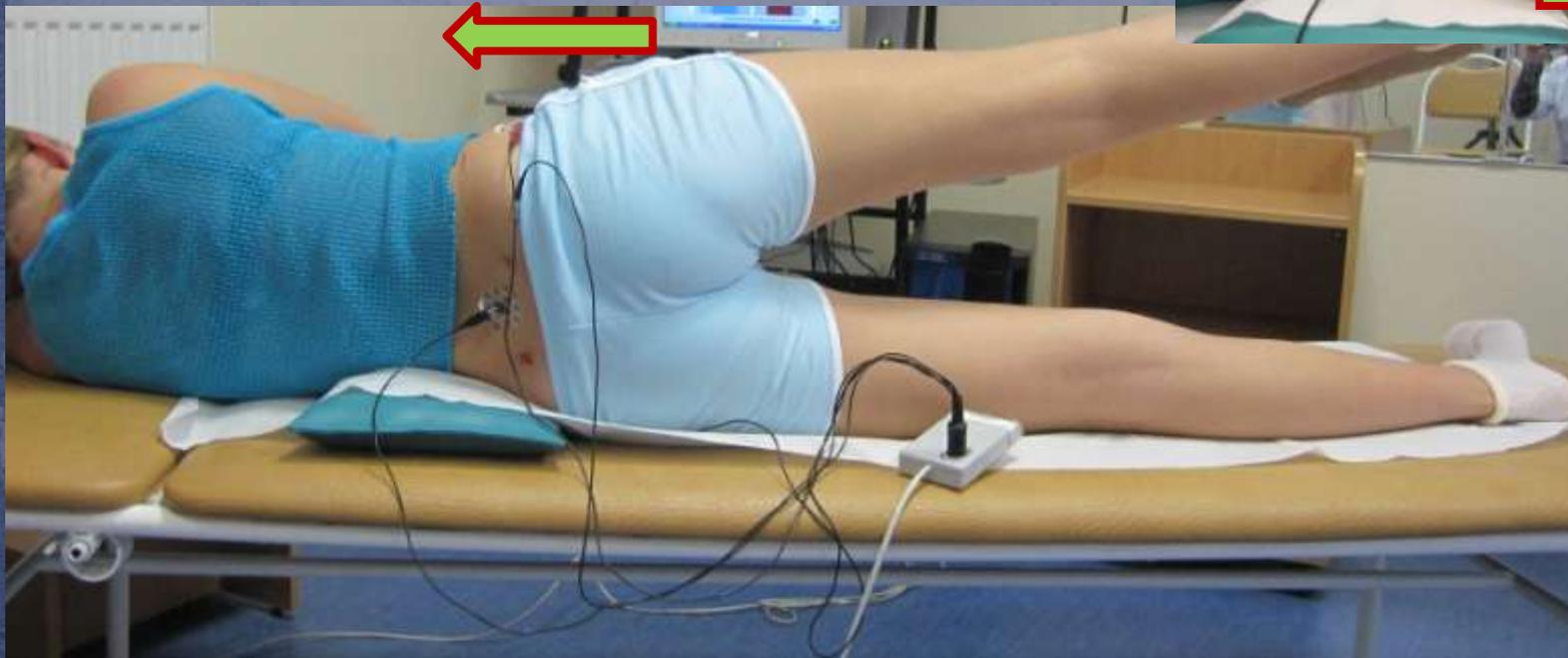
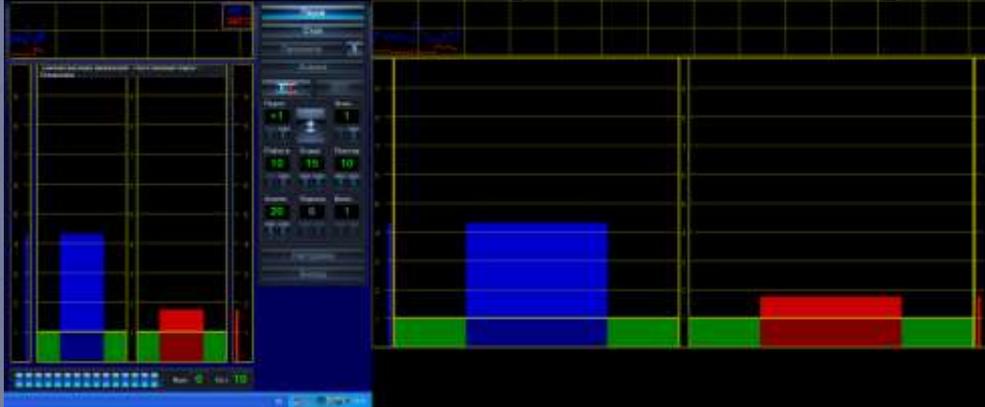
- Патологическое напряжение трапециевидной мышцы справа
- Компенсаторное напряжение косых мышц живота справа, при недостаточности их работы слева
- Компенсаторное напряжение мышц разгибателей позвоночника (поясничного отдела) справа, при недостаточности их работы слева
- Патологическое подключение приводящей группы мышц правой нижней конечности
- Компенсаторное напряжение большой ягодичной мышцы справа (за счёт её укорочения)



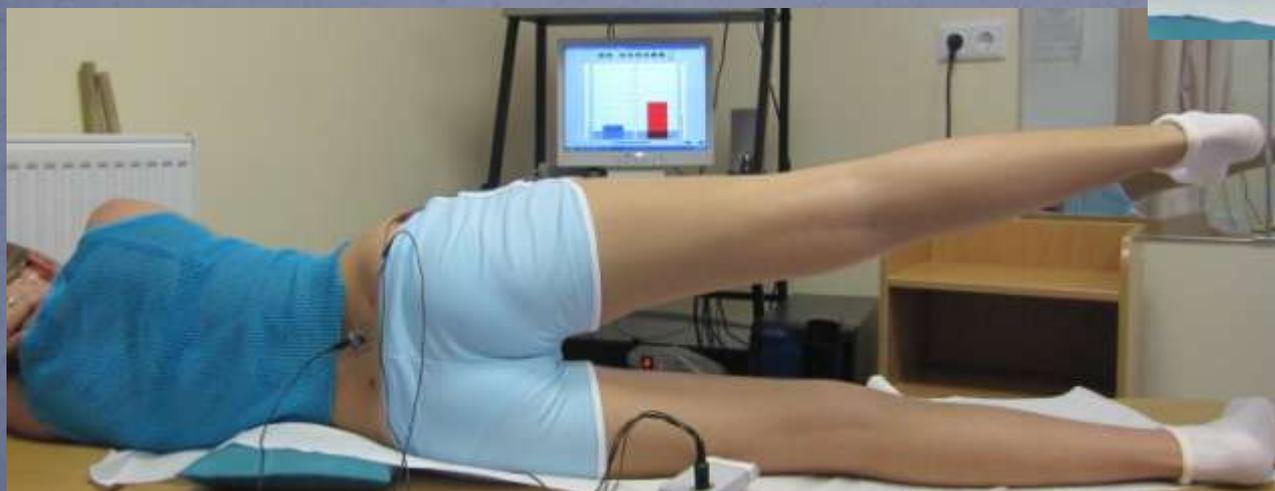
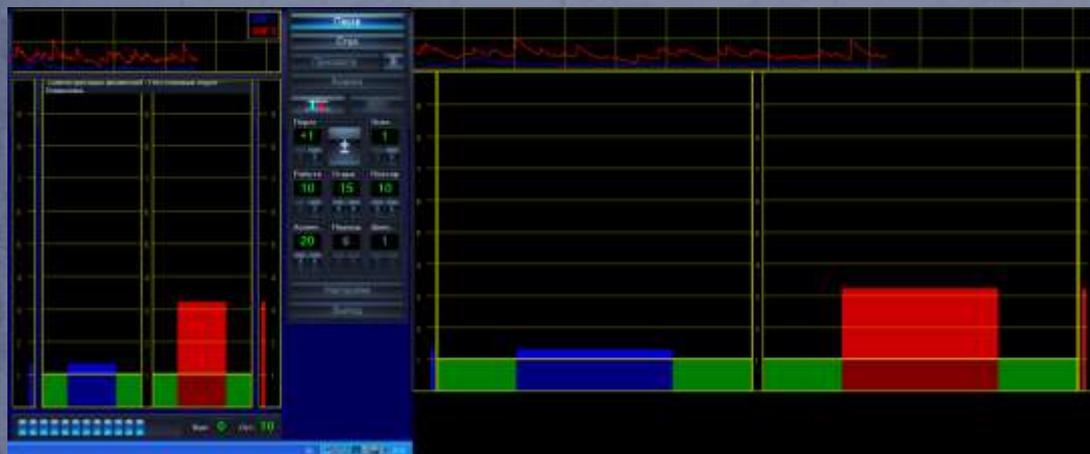
# Тренировка на стабиллоплатформе при ограничении осевой нагрузки на оперированную конечность



# Компенсаторное напряжение левой средней ягодичной мышцы при недостаточности работы правой



# Правильное напряжение правой средней ягодичной мышцы

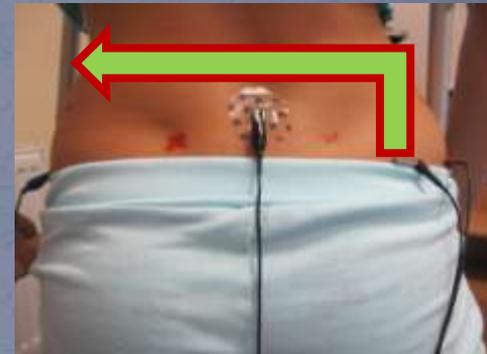


# БОС-контроль по ЭМГ

неправильно



правильно



# БОС-контроль по ЭМГ

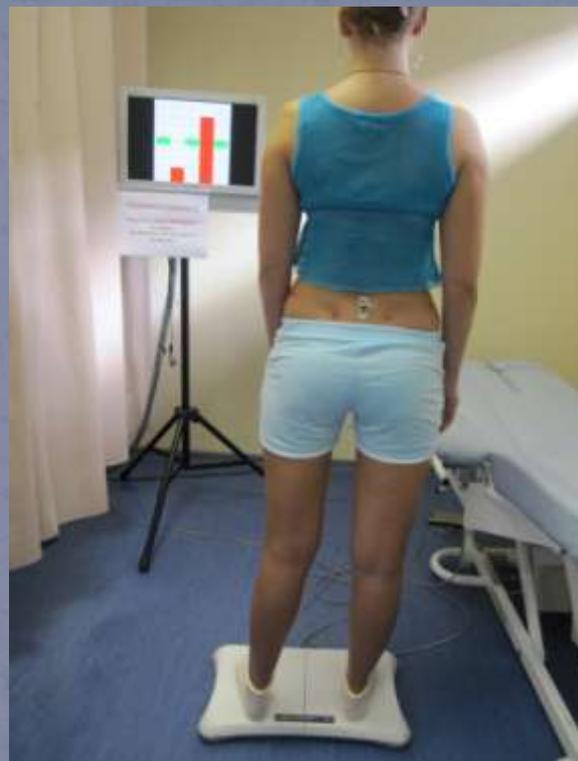


- Средние ягодичные мышцы
- Большие ягодичные мышцы
- Косые и прямые мышцы живота
- Мышцы спины
- Мышцы шейно-воротниковой зоны
- Мышцы сгибатели и разгибатели бедра, голени, стопы

# В результате тренировки:



**Опора на левую  
(здоровую)  
конечность**



**Правильная опора  
на правую  
(больную)  
конечность**



**Неправильная  
опора на правую  
(больную)  
конечность)**

# ТРЕНАЖЕРНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ С БОС «COBS» (Германия)



# Методы исследования:

- ЭМГ
- стабилметрия (БОС «Амблиокор»)
- гониометрия
- Диаслед-скан
- визуальная оценка ходьбы
- оценка анатомической и функциональной разницы длины ног
- обхватные размеры бедра и голени



ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р.Вредена» Минздрава России



# Материал исследования

117 пациентов, от 22-до 69 лет после эндопротезирования ТБС  
(однородные по полу и возрасту)

1 группа (контрольная) 53 человека	2 группа (экспериментальная) 64 человека
ЛФК	ЛФК
Массаж, ПДМ	Массаж, ПДМ
ФТЛ	ФТЛ
Гидрокинезотерапию	Гидрокинезотерапию
Тренажёрная реабилитация, механотерапия	Тренажёрная реабилитация, механотерапия
	<b>БОС</b>



ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р.Вредена» Минздрава России



ЭМГ (мкВ)	ДО ОПЕРАЦИИ	ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ
4-гл.м.б.	427,2 %	168 %
Больш.яг.м.	230 %	757,1 %
Ср.яг.м.	990 %	100 %
2-х гл.м.б.	107,1 %	127,8 %
полусухож. м.	24 %	95,1 %
пер. б. б.м.г.	1411 %	413,3 %
икр.м.г.	75,6 %	94,0 %
м-цы спины	250 %	221,4 %
косые мышцы ж.	122,2 %	110 %
прям.м.ж.	41,6 %	53,8 %
трапец.м.	75 %	74,3 %
привод.гр.м.	80 %	49,5 %

## ПОКАЗАТЕЛИ АССИМЕТРИИ МЫШЦ КОНТРОЛЬНОЙ ГРУППЫ (1)

**Ассиметрия в норме  
от 0-до 10-12 %**

**Тонус мышц вырос, но  
показатели ассиметрии  
не достигли пределов  
нормы.**



ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р.Вредена» Минздрава России



ЭМГ (мкВ)	ДО ОПЕРАЦИИ	ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ
4-гл.м.б.	570,1 %	1,2 %
Больш.яг.м.	490 %	4,4 %
Ср.яг.м.	390 %	6,6 %
2-х гл.м.б.	100 %	4,5%
полусухож. м.	35 %	1,9 %
пер. б. б.м.г.	1011 %	0,6 %
икр.м.г.	103 %	0,1 %
м-цы спины	143,8 %	5,8 %
косые мышцы ж.	86,5 %	1,6 %
прям.м.ж.	14 %	4,1 %
трапец.м.	64,6 %	2,1 %
привод.гр.м.	79,3 %	3,9 %

**ПОКАЗАТЕЛИ  
АССИМЕТРИИ  
МЫШЦ  
ЭКСПЕРИМЕН  
ТАЛЬНОЙ ГРУППЫ  
(2)**

**Ассиметрия в норме  
от 0-до 10-12 %**

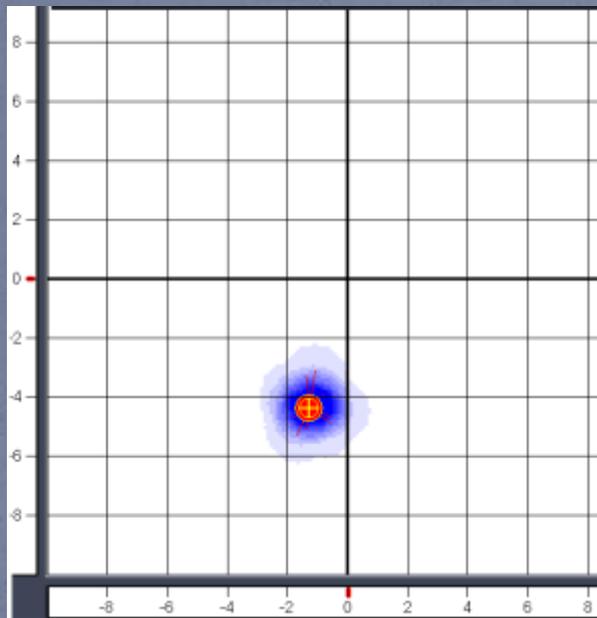
**Тонус мышц вырос,  
показатели ассиметрии  
достигли пределов  
нормы у всех  
мышечных групп.**



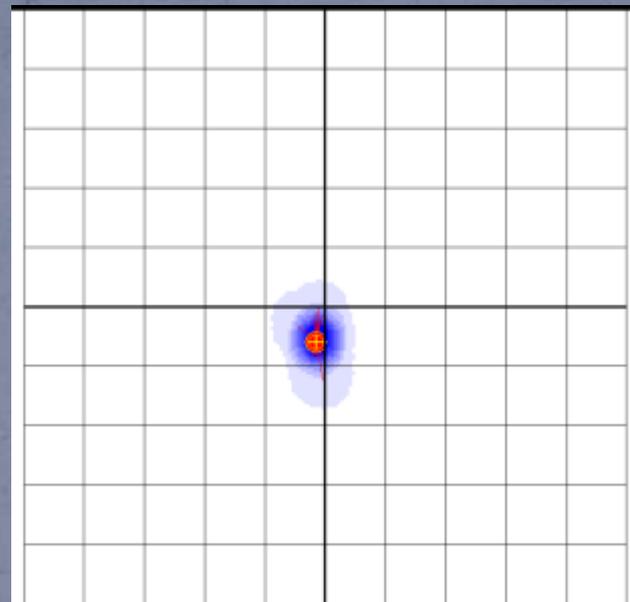
**ФГБУ "РНИИТО им. Р.Р.Вредена" Минздрава России**



# ДААННЫЕ СТАБИЛОМЕТРИИ



До операции у  
больной С., 58л



6 месяцев после  
операции  
у больной С., 58л



ФГБУ "РНИИТО им. Р.Р.Вредена" Минздрава России



# Уровень удовлетворенности результатами операций пациентов :

- **1 группы** (контрольной) – **66%**
- **2 группы** (экспериментальной) – **87,5%**



ФГБУ «ВНИИТО им. Р.Р.Вредена» Минздрава России



# Причины неудовлетворенности пациентов после эндопротезирования ТБС

## 1 группы (контрольной)

- Наличие болевого синдрома - **3,8%**
- Сохранившаяся хромота и несоответствие между ожиданием и результатом – **9,4%**
- Развитие осложнений – **1,9%**

## 2 группы (экспериментальной)

- Наличие болевого синдрома – **1,56%**
- Сохранившаяся хромота и несоответствие между ожиданием и результатом – **0%**
- Развитие осложнений – **1,56 %**
- **Финансовые проблемы -9,4%**



## Выводы:

- **БОС-диагностика** –на дооперационном этапе даёт возможность **прогнозировать последующие биомеханические нарушения, связанные с неправильной мышечной деятельностью.**
- **БОС-коррекция** –является важным фактором в полноценной реабилитации пациентов после ЭП ТБС, способным существенно улучшить результат.
- Как и любой другой высокотехнологичный метод требует специальной подготовки персонала и наличия высококачественного оборудования.



Российский научно-исследовательский  
институт травматологии и ортопедии  
им. Р.Р.Вредена



**Благодарю за внимание**