



Федеральное Государственное Учреждение
**Российский научно-исследовательский
институт травматологии и ортопедии**
им. Р.Р.Вредена

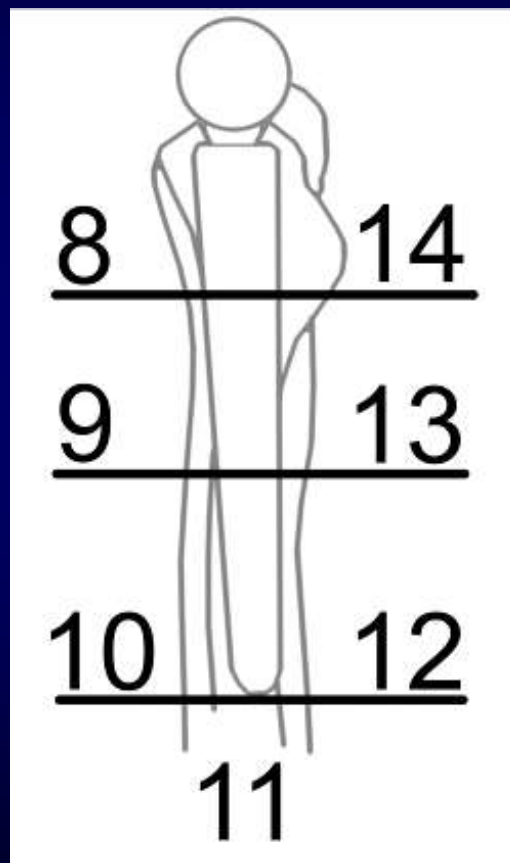
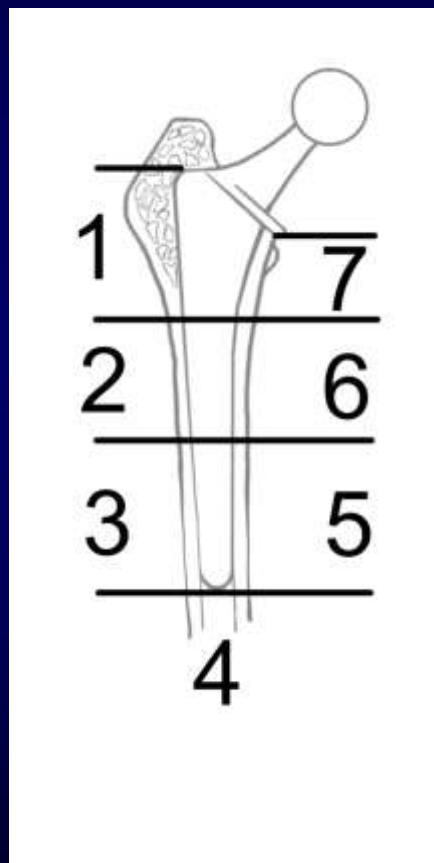


Сложность оценки минеральной плотности костной ткани в области эндопротеза ТБС

*Шубняков И.И., Тихилов Р.М., Карагодина М.П.,
Аврунин А.С., Плиев Д.Г., Попов В.В., Мясоедов А.А.*

Оценка состояния кости вокруг имплантата

Классическая методика Gruen



- Оценка состояния кости по зонам:
- ❖ Наличие линий рентгеновского просветления
 - ❖ Наличие зон остеолиза
 - ❖ Утолщение или истончение кортикальной кости
 - ❖ Изменение трабекулярной кости

Явления стрессового ремоделирования кости вокруг имплантата



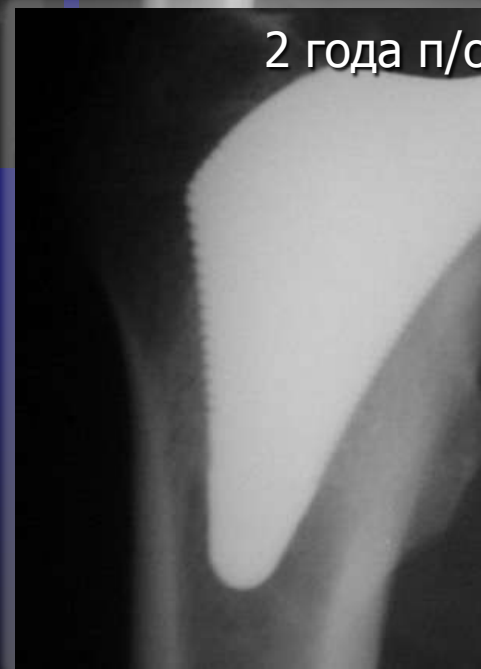
2000 год



2 года п/о



9 лет п/о



2 года п/о

Анализ рентгенограмм – возможность качественной оценки состояния кости

- ❖ Носит субъективный характер
- ❖ Зависит от качества рентгенограмм
- ❖ Фиксируются только очевидные изменения

Оценка МПК методом DEXA

- ❖ Количественная оценка, позволяет анализировать изменения МПК в динамике
- ❖ DEXA анализ в 7 перипротезных зонах Gruen является наиболее принятым в ортопедии для оценки ремоделирования кости после имплантации традиционных бедренных компонентов

(Albanese C.V. et al. 2009)

Динамическая оценка минеральной плотности костной ткани вокруг эндопротеза

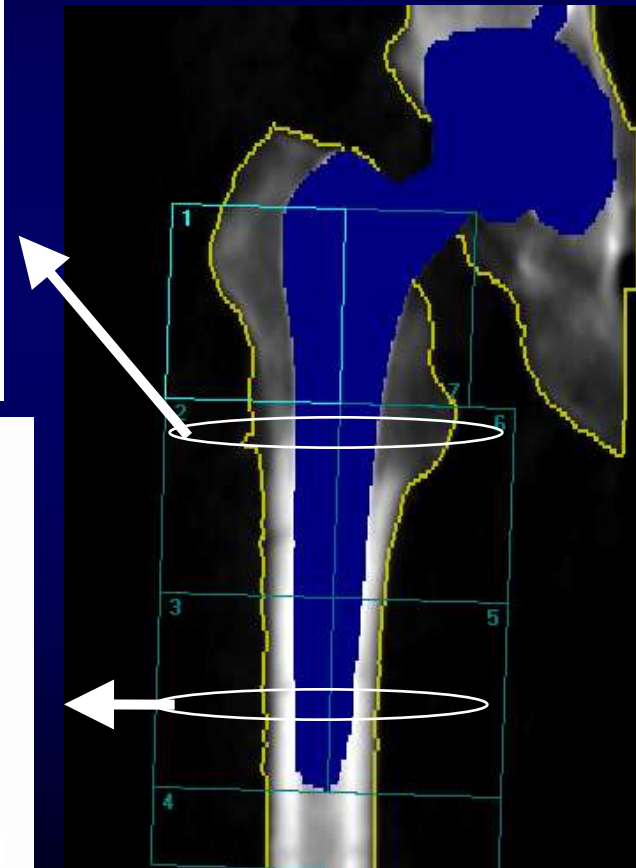
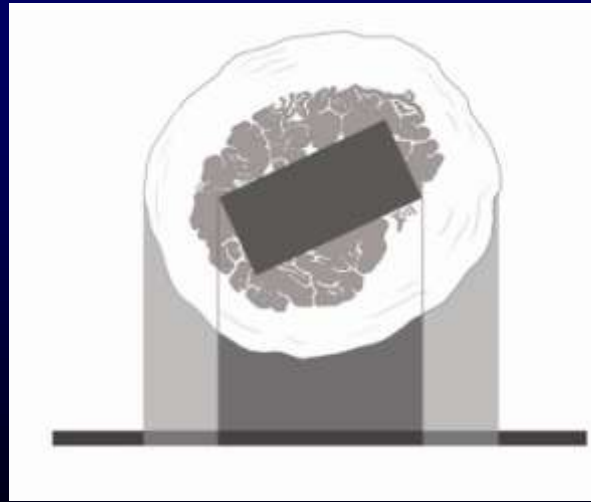
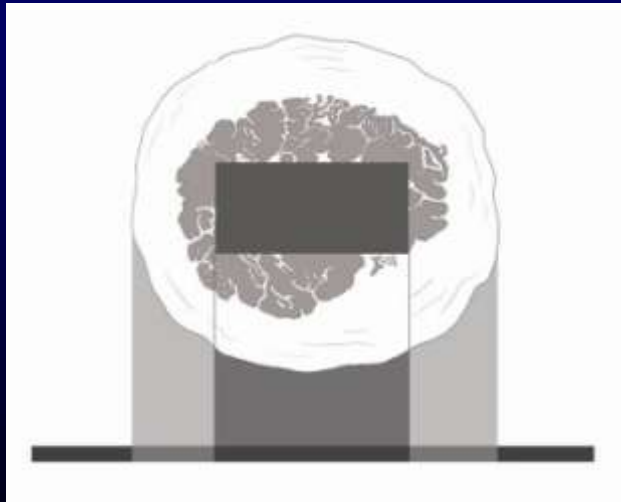
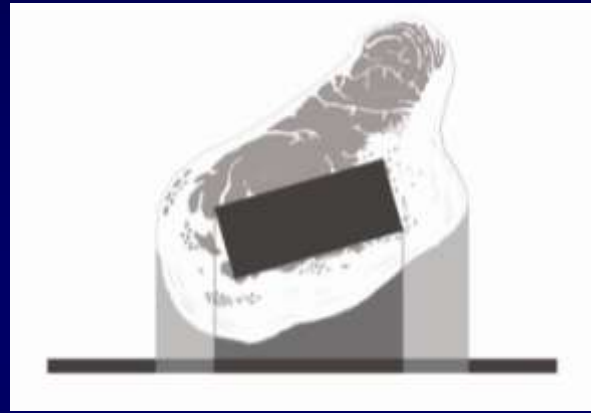
- ❖ Контроль за поведением имплантатов
- ❖ Получение новых сведений о процессах перестройки костной ткани в присутствии имплантата
- ❖ Прогнозирование исходов эндопротезирования

Ошибка метода DEXA

- ❖ По данным литературы при исследовании фантома ошибка составляет ~ 1%
- ❖ При исследовании биологических объектов величина ошибки колеблется от 1 до 37%

Двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия

Оценивает проекционную МПК



Величина ошибки метода DEXA

- ❖ Модель рентгеновского денситометра
- ❖ Точность укладки пациента при повторных исследованиях
- ❖ Индивидуальные особенности метаболизма костной ткани
 - ❖ Пол
 - ❖ Возраст
 - ❖ Гормональный фон
 - ❖ Прием лекарственных препаратов
- ❖ Характер и интенсивность физических нагрузок
- ❖ Тип фиксации компонентов эндопротеза
- ❖ Соответствие типа эндопротеза типу костномозгового канала

Экспериментальные исследования воспроизводимости программно-аппаратного комплекса

- Исследование фантома
- Исследование трупных костей
- Исследование трупных костей с имплантированным эндопротезом
- Исследование добровольцев, после эндопротезирования ТБС

Исследование величины ошибки денситометров *Hologic «QDR Discovery Ci и Wi»**

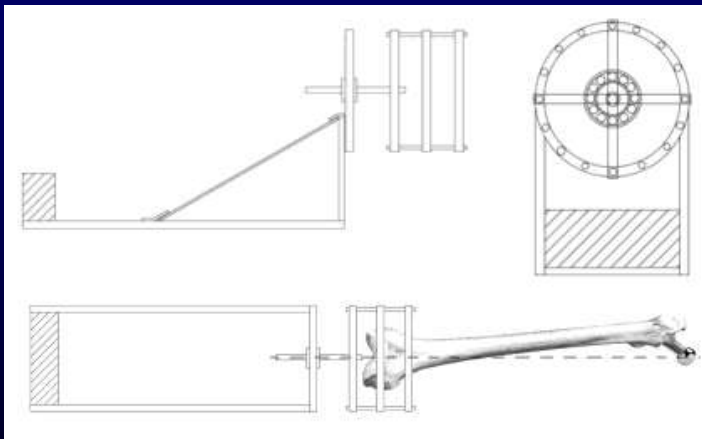
*Производилось сравнение фантома поясничного отдела позвоночника
поставляемого вместе с денситометром*

Hologic	L1	L2	L3	L4
Wi	5,0	3,3	3,2	5,9
Ci	4,6	4,7	3,1	4,8

** Hologic «QDR Discovery Ci и Wi» отличие заключается в поставляемом программном обеспечении*

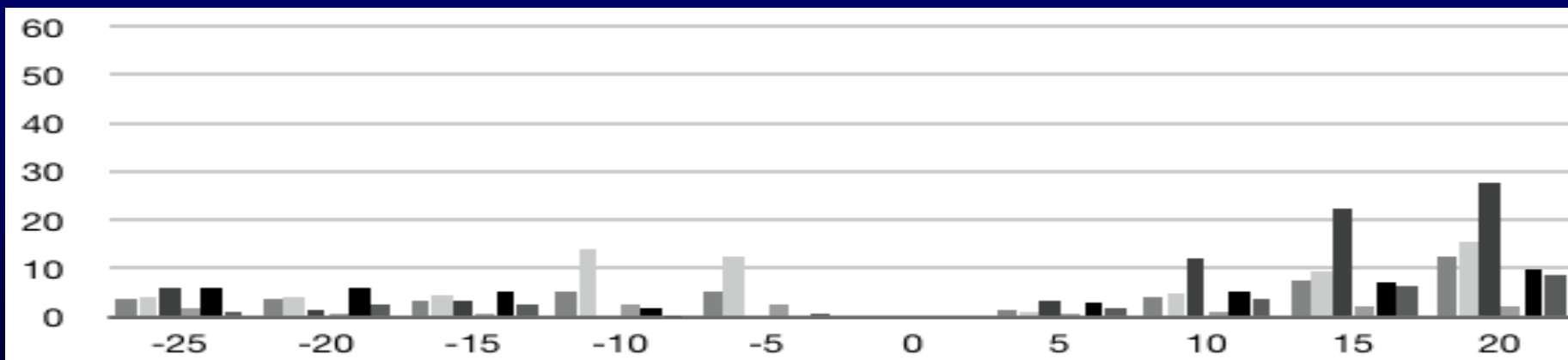
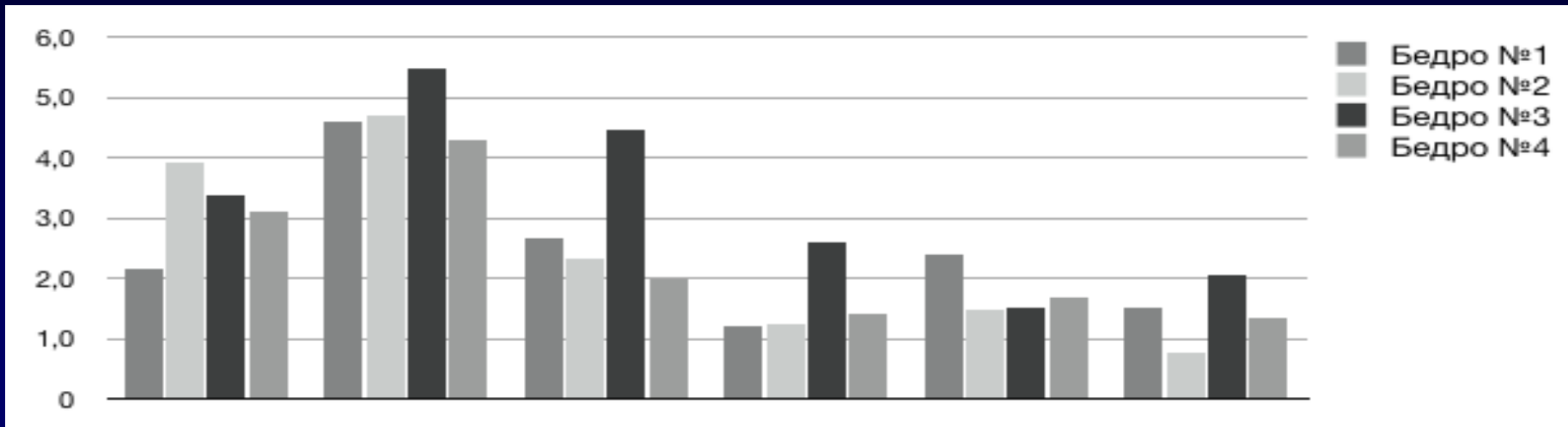
Исследование трупных костей

- ❖ 4 трупные бедренные кости фиксированные в аппарате внешней фиксации
- ❖ Аппарат внешней фиксации позволял производить оценку минеральной плотности без нарушения укладки, каждая бедренная кость исследована 30 раз
- ❖ Исследование производили на трех аппаратах (Lunar Prodigy, Hologic Wi, Hologic Ci)



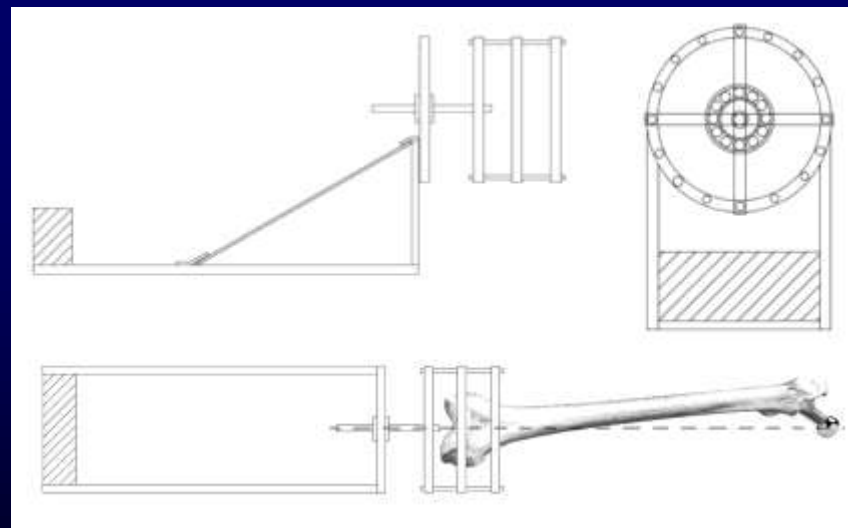
Результаты исследования трупных костей

Ошибка работы программно-аппаратного комплекса: в среднем 2,6%



Ошибка при нарушении укладки: при изменении в 5° достигает 12%

Экспериментальная модель с трупными костями и эндопротезами



Результаты исследований бедренных костей с установленным эндопротезом

Бедренный компонент Spotorno

Без нарушения укладки				
Зона Gruen	Кость			
	№1	№2	№3	Мср
1	2,7	2,2	2,5	2,5
2	3,1	4,6	2,6	3,4
3	3,5	3,2	2,4	3,0
4	1,7	2,0	2,3	2,0
5	3,0	2,4	2,1	2,5
6	3,5	2,1	3,5	3,0
7	3,0	3,6	3,2	3,3



Результаты исследований бедренных костей с установленным эндопротезом

Бедренный компонент Muller

Без нарушения укладки

Зона Gruen	Кость			
	№1	№2	№3	Мср
1	3,1	3,7	2,3	3,0
2	2,7	4,3	5,1	4,0
3	3,0	2,0	1,3	2,1
4	2,4	1,3	2,3	2,0
5	4,6	2,6	3,4	3,5
6	4,1	4,0	4,2	4,1
7	2,9	2,6	2,7	2,7



Результаты исследований бедренных костей с установленным эндопротезом

Бедренный компонент СРТ

Без нарушения укладки					
Кость					
Зона Gruen	№1	№2	№3	Мср	
1	2,9	4,1	3,0	3,3	
2	2,8	2,7	3,5	3,0	
3	2,5	3,7	2,4	2,9	
4	1,6	2,1	2,1	2,0	
5	4,0	2,0	1,9	2,6	
6	6,1	1,5	2,7	3,4	
7	1,8	3,0	2,3	2,4	



Возможные пути оптимизации результатов, получаемых при использовании DEXA

- ❖ Увеличение числа исследований
- ❖ Определение средних показателей
- ❖ Паспортизация исследований
- ❖ Выполнение обследования в течение нескольких дней

Исследование добровольцев, после эндопротезирования ТБС

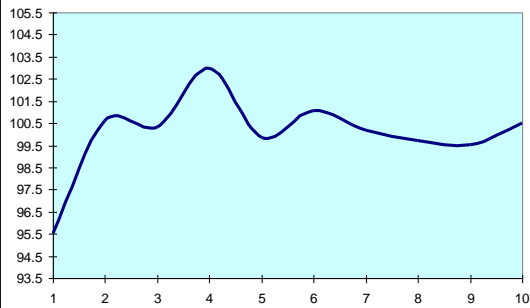
- 10 пациентов (мужчины 40-70 лет, с клиновидным бедренным компонентом прямоугольного сечения)
- Обследование в течение 10 дней с выполнением пяти циклов ежедневно и расчетом средних значений
- Повторное обследование через 3 месяца

Заключение комиссии ФГУН НИИРГ им. проф. П.В.Рамзаева

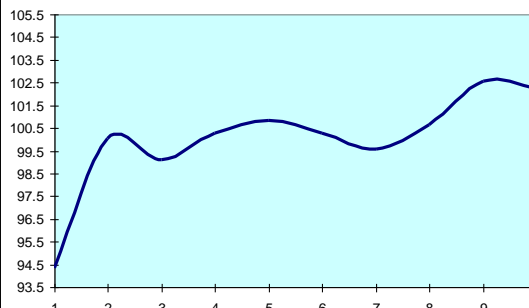
«Значение эффективных доз облучения пациентов при проведении исследований предплечья, поясничного отдела позвоночника и проксимальных отделов бедренных костей с использованием рентгеновского денситометра соответствуют среднему уровню облучения населения России от природного фона в течение одного дня»

Экспериментальное исследование добровольцев

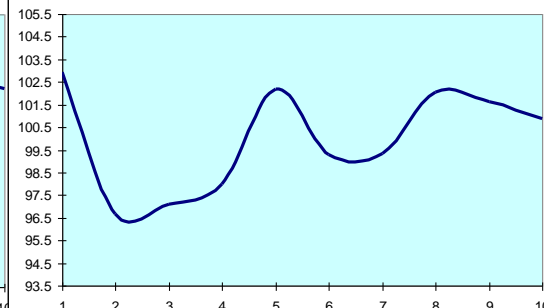
Зона Груена 1



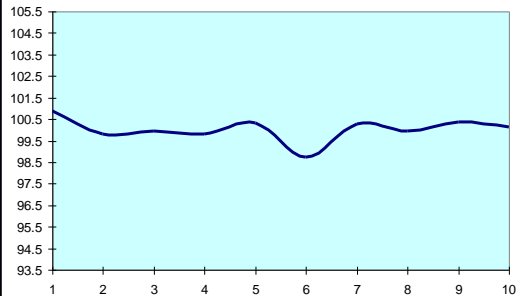
Зона Груена 2



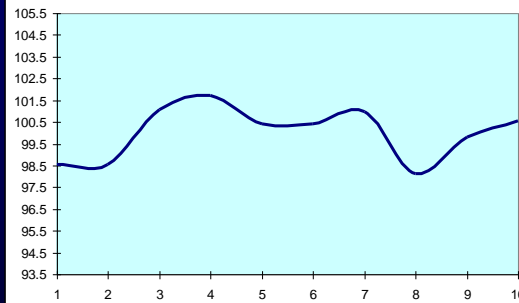
Зона Груена 3



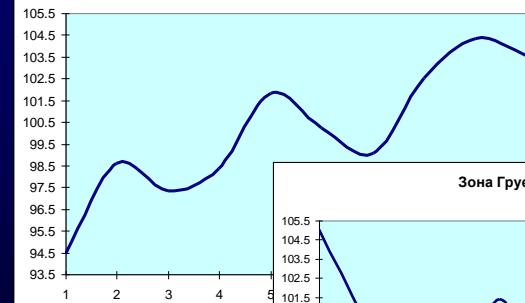
Зона Груена 4



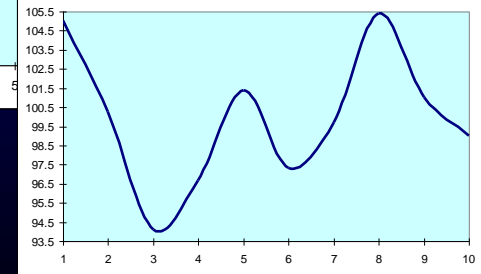
Зона Груена 5



Зона Груена 6



Зона Груена 7



Сравнение результатов исследования МПК в перипротезных зонах у добровольца (бедренный компонент Alloclassic)

После операции и спустя 3 месяца

Зоны интереса (после операции и через 3 месяца)	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	Sig. (2-tailed)	Изменение минеральной плотности %
Zone_1 - Zone_1_m	,0308	,023	,003	,024	,037	9,31	,000	-3,6
Zone_2 - Zone_2_m	,256	,050	,007	,241	,270	35,59	,000	-13,7
Zone_3 - Zone_3_m	,105	,047	,006	,091	,118	15,56	,000	-4,6
Zone_4 - Zone_4_m	,088	,023	,003	,081	,095	26,17	,000	-3,8
Zone_5 - Zone_5_m	,137	,042	,005	,125	,149	23,01	,000	-6,2
Zone_6 - Zone_6_m	,192	,033	,004	,182	,201	40,78	,000	-13,2
Zone_7 - Zone_7_m	,424	,043	,006	,412	,436	69,79	,000	-28,6

Вывод:

Предлагаемый алгоритм обследования пациентов перенесших эндопротезирование тазобедренного сустава позволяет в динамике проводить индивидуальный мониторинг МПК в перипротезных зонах

Благодарю за внимание

