



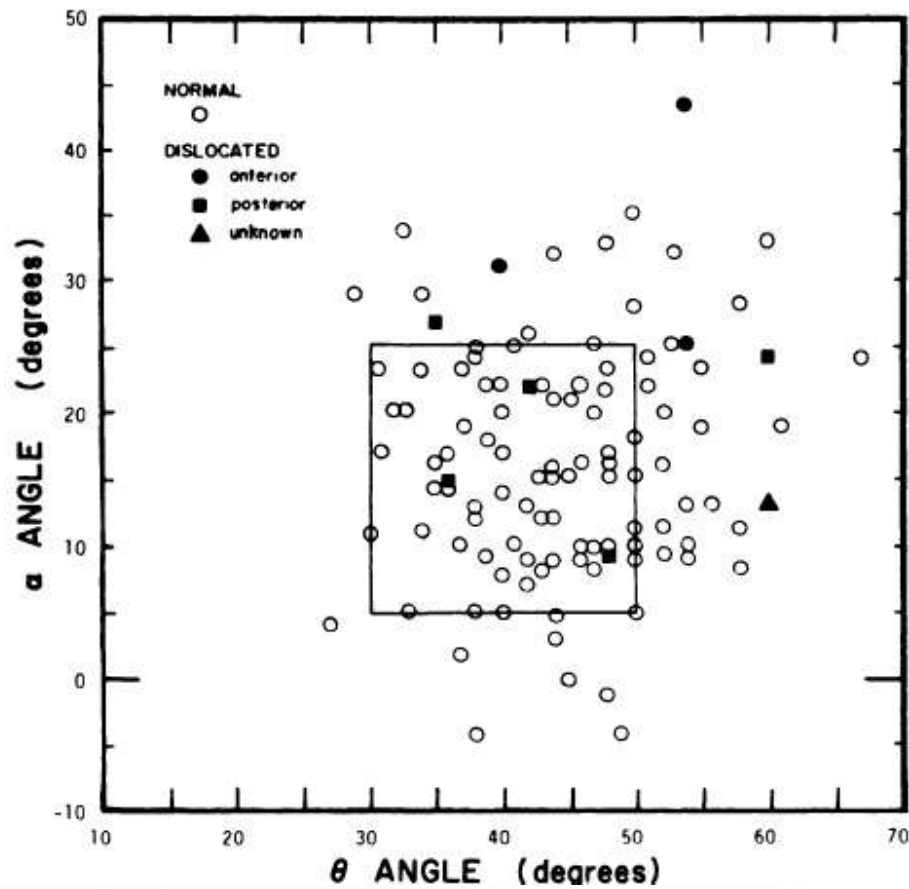
Вариабельность позиционирования компонентов эндопротеза

Шубняков И.И., Бояров А.А.

Санкт-Петербург, 27-29 сентября 2012

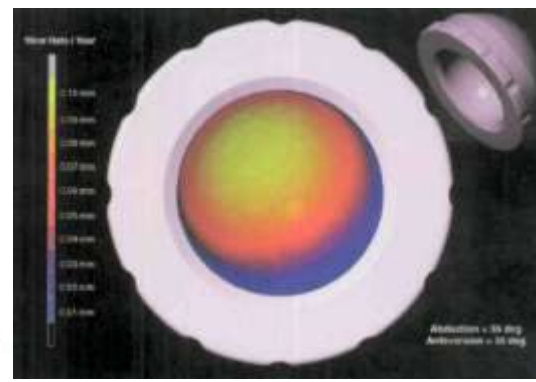
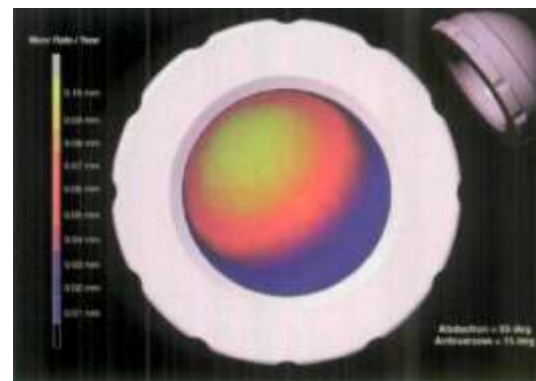
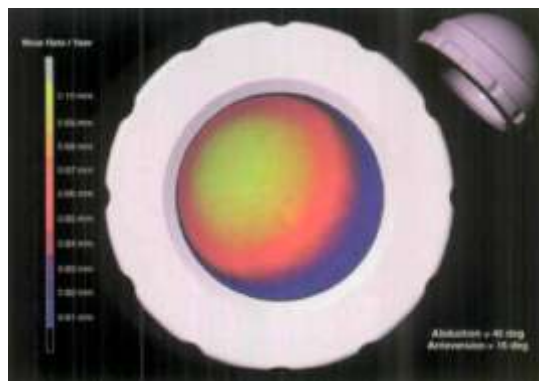
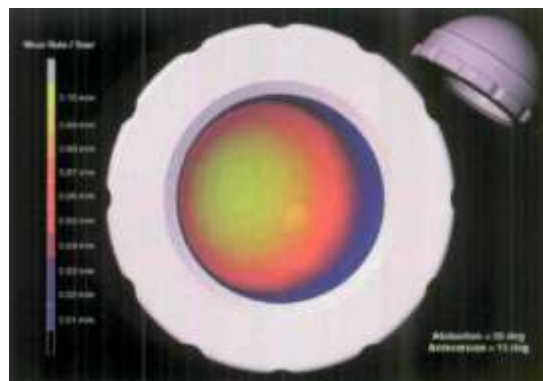
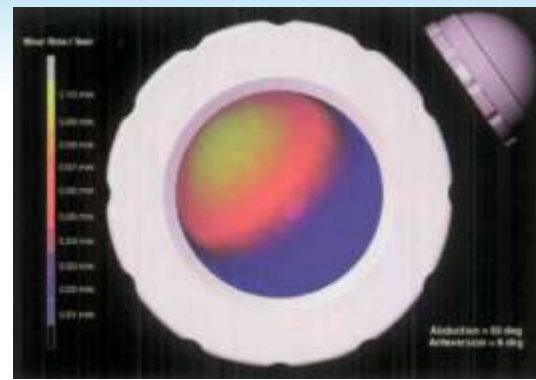
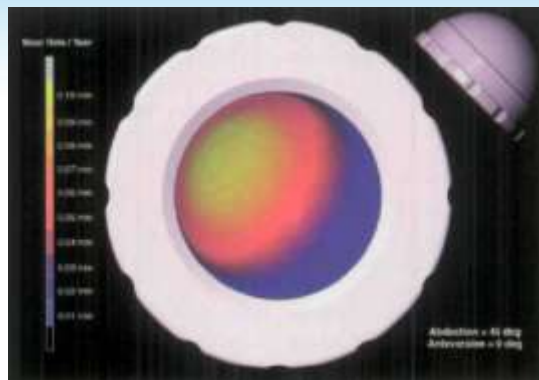
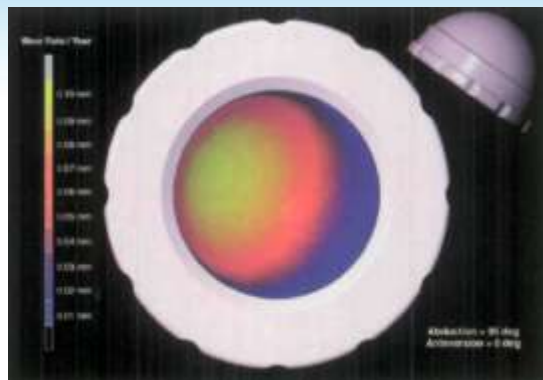
- **Никакой, даже самый совершенный, искусственный сустав не в состоянии сгладить последствия технически неправильно выполненного оперативного вмешательства**
- **Неправильная ориентация компонентов эндопротеза – основная причина преждевременного выхода из строя пары трения**

Зона Lewinnek



[Lewinnek GE et al. JBJS [Am] 1978;60-A:217-20]

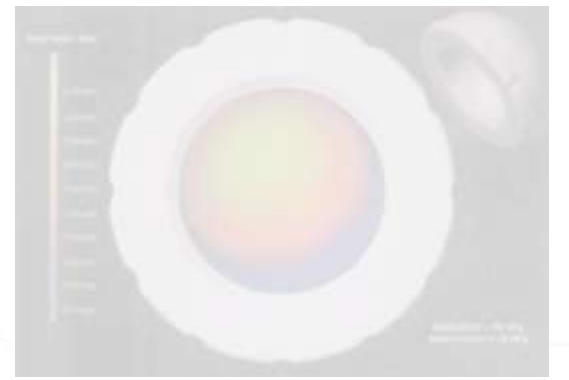
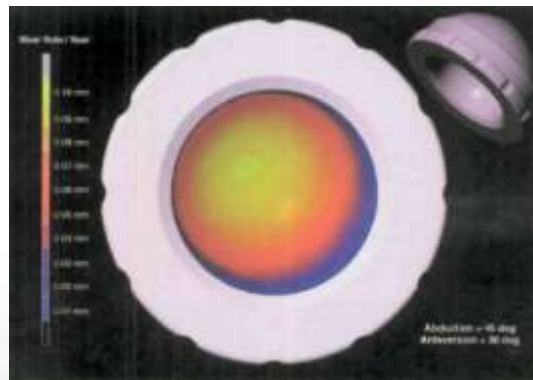
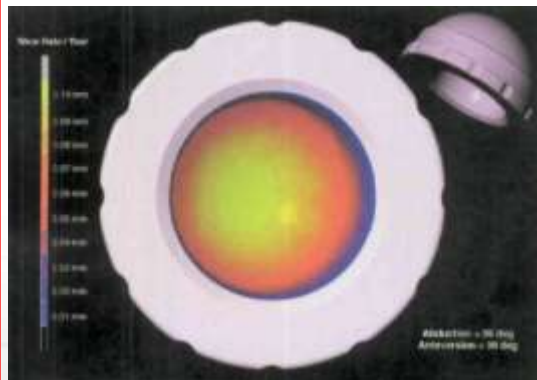
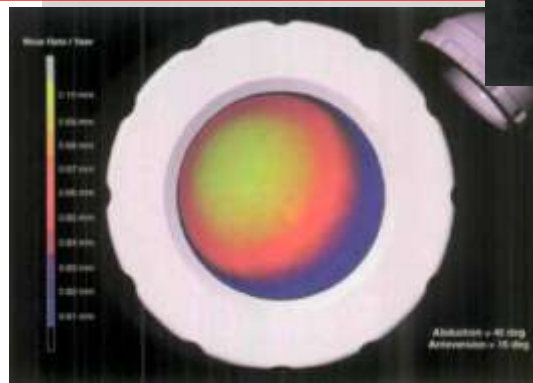
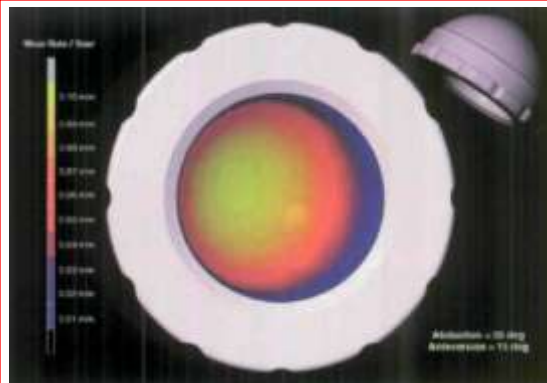
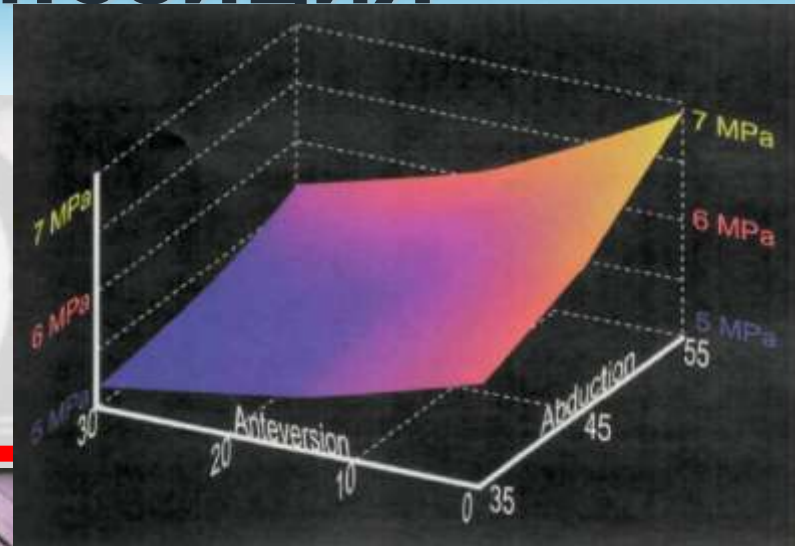
Оптимальная позиция



Оптимальная позиция

Абдукция 35-45 градусов
Антеверсия не менее 15 градусов

[Patil S et al. J Bone Joint Surg Am. 2003;85-A]



Частота ошибок в позиционировании вертлужного компонента



Из 1954 пациентов только у 1218 (62%) чашка была установлена с углом наклона в оптимальном диапазоне 30-45° и в 1576 (87%) случаев антеверсия чашки соответствовала оптимальной 5-25°

[Henrik Malchau 2010 EFORT]

Цель исследования

**Оценка вариабельности
позиционирования вертлужного
компонента эндопротеза тазобедренного
сустава в зависимости от различных
факторов**

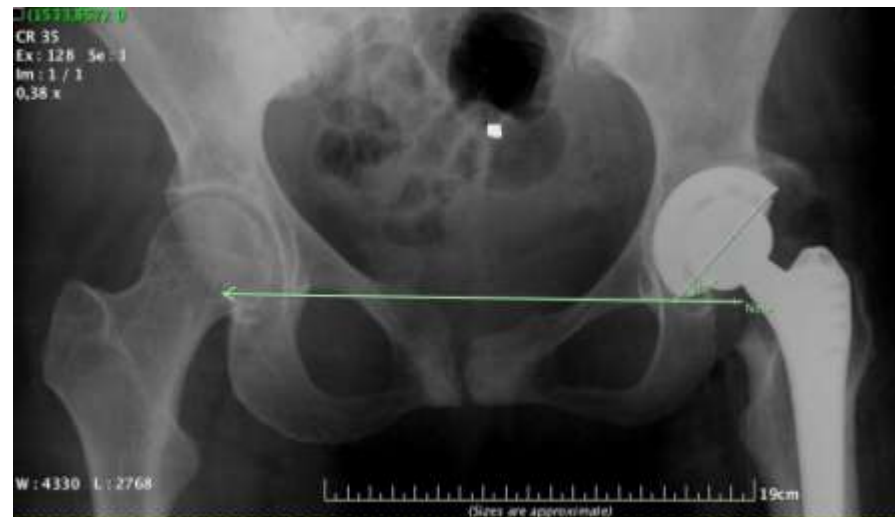
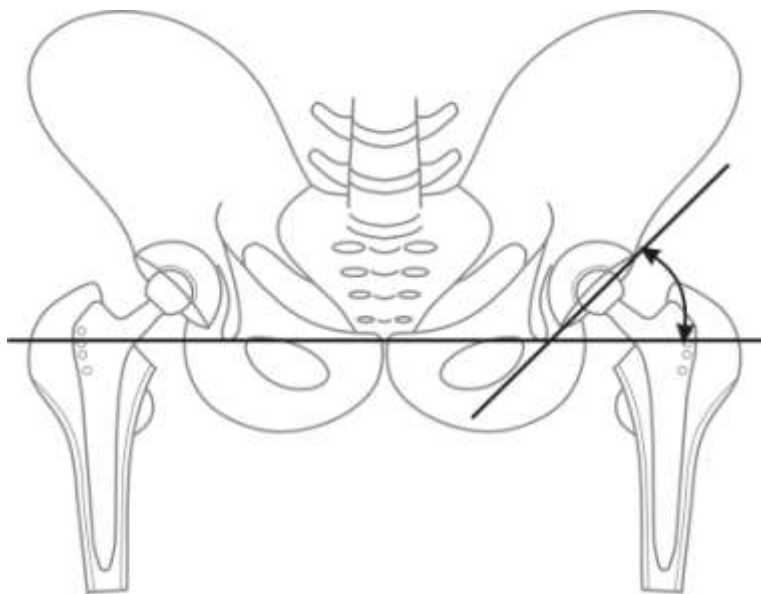
Материал исследования:

- 684 последовательных пациента (690 суставов)
- 2 хирургические бригады (5 оперирующих хирургов)
- Основные диагнозы:
 - идиопатический коксартроз 55,6 %
 - диспластический коксартроз 29,4%
 - ревизионное эндопротезирование 10,2%
 - прочие 4,8%

Методы исследования:

- **Определение угла наклона вертлужного компонента – 690 суставов**
- **Определение угла антеверсии вертлужного компонента – 295 суставов**

Определение угла наклона вертлужного компонента



Свободное ПО Roman V 1.70

Определение угла антеверсии вертлужного компонента по Ackland

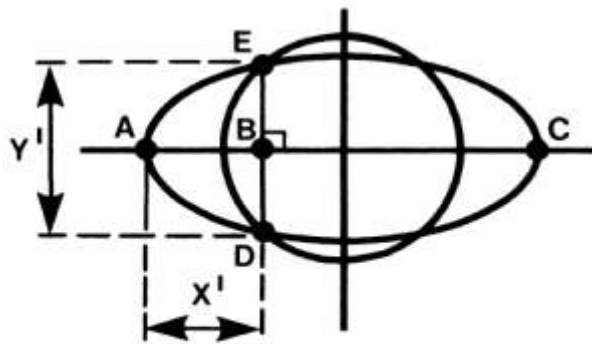


Fig. 3

An ellipse with a circle superimposed to represent the femoral head. This obscures the minor axis. A, B, C, D and E are the points from which the measurements detailed in the text should be taken.

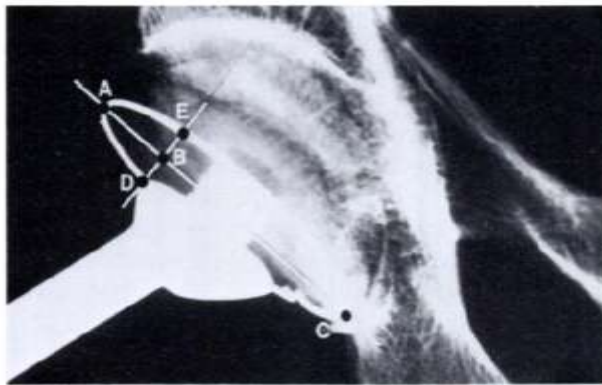


Fig. 4

Radiograph of the experimental model, to show the points from which measurements are taken.



Свободное ПО Roman V 1.70

Определение угла антеверсии вертлужного компонента по Ackland

ANTEVERSION OF THE ACETABULAR CUP

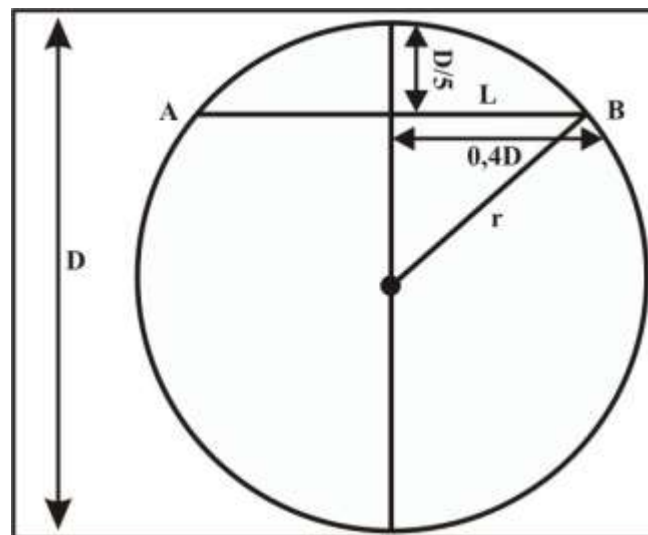
413

Table II. Angle of planar anteversion according to the ratios AB/AC and DE/AC (where $AB = X'$ and $DE = Y'$)

$X' AC$																	
$Y' AC$	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30	0.28	0.26	0.24	0.22	0.20	0.18	0.16	0.14	0.12	0.10	0.08	0.06
0.02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
0.04	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
0.06	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	6	6
0.08	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	8	8
0.10	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	9	10	11
0.12	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	10	11	12	13
0.14	8	8	8	8	9	9	9	9	9	10	10	10	11	12	12	13	15
0.16	9	9	10	10	10	10	10	11	11	11	12	12	13	13	14	15	17
0.18	11	11	11	11	11	11	12	12	12	13	13	14	14	15	16	17	19
0.20	12	12	12	12	12	13	13	13	14	14	14	15	16	17	18	19	22
0.22	13	13	13	13	14	14	14	15	15	15	16	17	17	18	20	22	24
0.24	14	14	14	15	15	15	16	16	16	17	17	18	19	20	22	24	26
0.26	15	16	16	16	16	16	17	17	18	18	19	20	21	22	24	26	29
0.28	17	17	17	17	17	18	18	19	19	20	20	21	22	24	26	28	31
0.30	18	18	18	18	19	19	20	20	21	21	22	23	24	26	27	30	34
0.32	19	19	19	20	20	20	21	21	22	23	24	25	26	27	29	32	36
0.34	20	21	21	21	21	22	22	23	23	24	25	26	28	29	32	35	39
0.36	22	22	22	22	23	23	24	24	25	26	27	28	29	31	34	37	42
0.38	23	23	23	24	24	24	25	26	26	27	28	30	31	33	36	39	44
0.40	24	24	25	25	25	26	26	27	28	29	30	31	33	35	38	42	47
0.42	25	26	26	26	27	27	28	29	29	30	32	33	35	37	40	44	51
0.44	27	27	27	28	28	29	29	30	31	32	33	35	37	39	43	47	54
0.46	28	28	29	29	30	30	31	32	33	34	35	37	39	42	45	50	58
0.48	29	30	30	30	31	32	32	33	34	35	37	39	41	44	48	53	62
0.50	31	31	31	32	32	33	34	35	36	37	39	41	43	46	50	56	67
0.52	32	32	33	33	34	35	35	36	38	39	41	43	45	49	53	60	73
0.54	33	34	34	35	35	36	37	38	39	41	42	45	47	51	56	64	84
0.56	35	35	36	36	37	38	39	40	41	43	44	47	50	54	60	69	
0.58	36	37	37	38	38	39	40	41	43	44	46	49	52	57	63	75	
0.60	38	38	39	39	40	41	42	43	45	46	49	51	55	60	67	90	
0.62	39	40	40	41	42	43	44	45	47	48	51	54	58	63	73		
0.64	41	41	42	42	43	44	45	47	49	51	53	56	61	67	80		
0.66	42	43	43	44	45	46	47	49	51	53	56	59	64	72			
0.68	44	44	45	46	47	48	49	51	53	55	58	62	68	78			
0.70	46	46	47	48	49	50	51	53	55	58	61	66	73				
0.72	47	48	49	49	51	52	53	55	57	60	64	70	79				
0.74	49	50	50	51	52	54	55	58	60	63	68	74					
0.76	51	52	52	53	55	56	58	60	63	67	72	82					
0.78	53	53	54	55	57	58	60	63	66	70	77						
0.80	55	55	56	58	59	61	63	66	69	75	90						



Определение угла антеверсии вертлужного компонента по Pradhan



Угол антеверсии:
 $(\arcsin (p/0,4 D)) * 57,296$

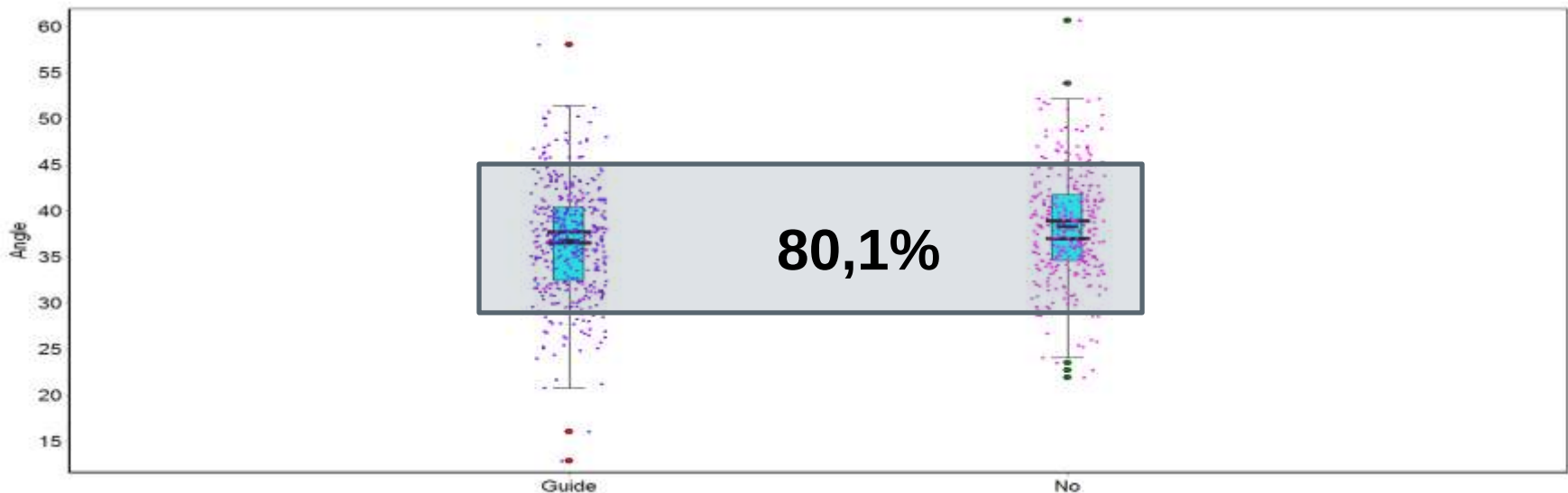
Определение угла антеверсии вертлужного компонента по Pradhan



Результаты анализа:

- Угол фронтальной инклинации в диапазоне от 30° до 45° 80,1% пациентов
- Угол антеверсии в диапазоне от 5° до 25° 87,2%

Сравнение двух хирургических бригад

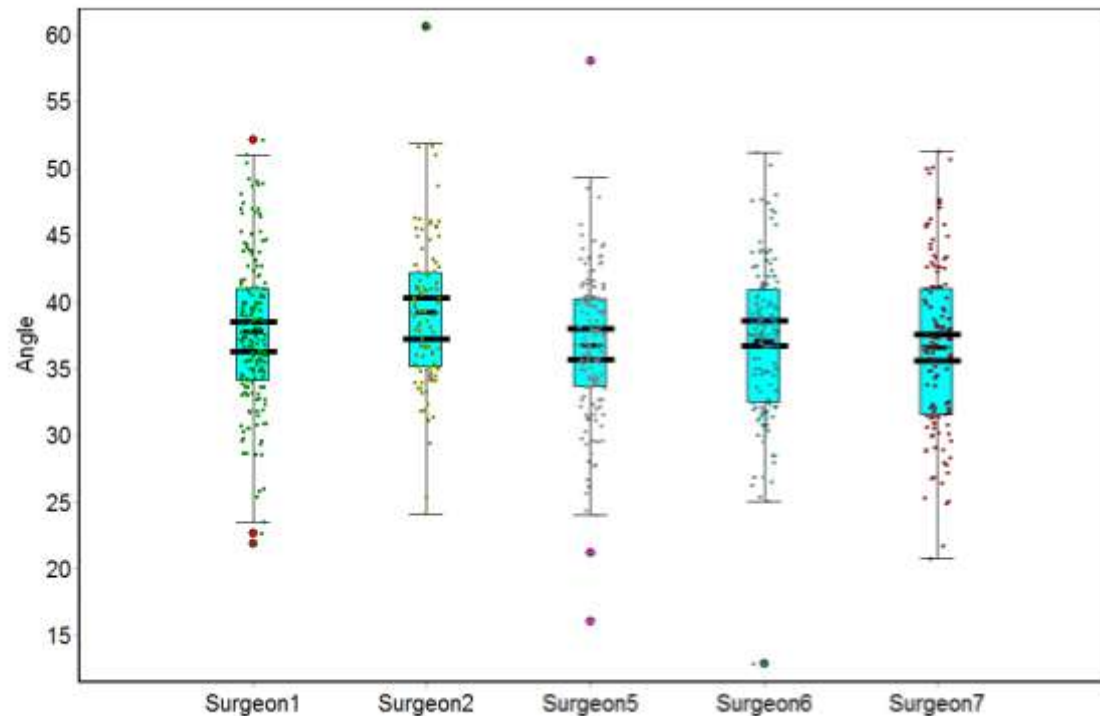


Показатель	Символ	Углы при операциях	
		1 бригада	2 бригада
Объемы выборки	n_i	340	350
Среднее	M	$36,0^{36,8}_{37,5}$	$37,4^{38,3}_{39,2}$
Медиана	Me	36^{37}_{38}	37^{40}_{39}
Дисперсия	s^2	$30,1^{36,1}_{41,9}$	$28,2^{34,5}_{40,5}$
Стандартное отклонение	SD, s	$5,5^{6,0}_{6,6}$	$5,3^{5,9}_{6,6}$
¹⁶ Стандартная ошибка	SE	$0,28^{0,30}_{0,33}$	$0,31^{0,34}_{0,37}$

Сравнение двух хирургических бригад

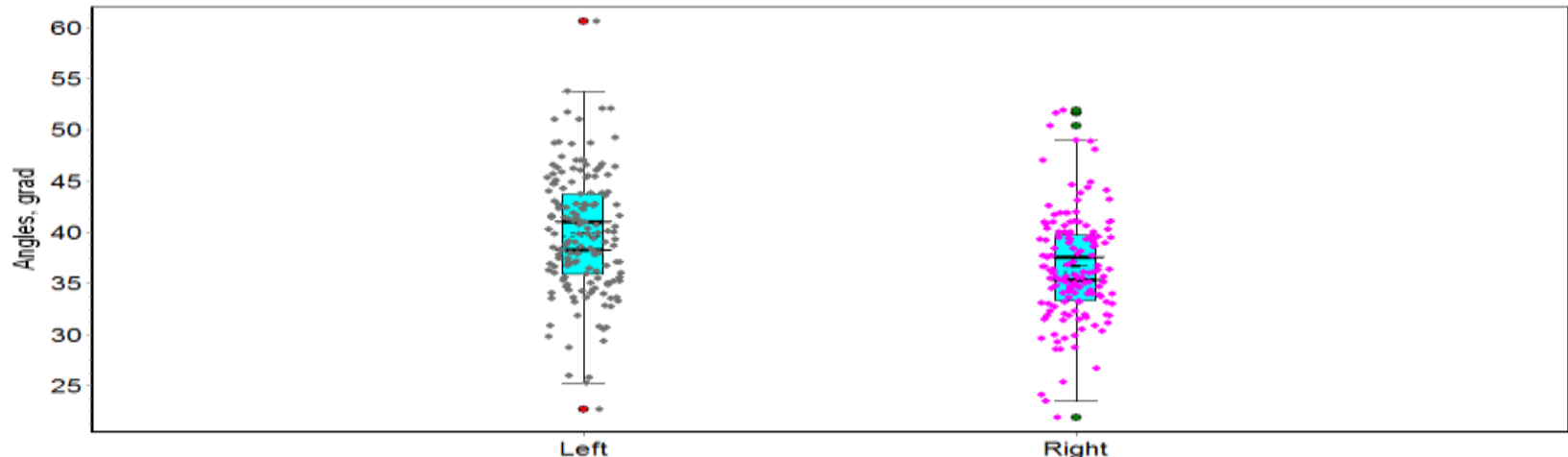
- Различия между оцениваемыми средними значениями статистически высоко значимы ($p < 0,001$)
- Однако наблюдаемые размеры эффекта практически (клинически) пренебрежимо малы
- Более того, достигнутая мощность низка и эффект и его статистическая значимость могут не воспроизвестись при повторении наблюдений

Сравнительный анализ угла фронтальной инклинации между пятью хирургами



- Параметрический однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA)
- Все полученные P -значения больше уровня значимости $\alpha = 0,05$ ($P > 0,05$), практической разницы не было

Сравнительный анализ угла фронтальной инклинации правых и левых ТБС

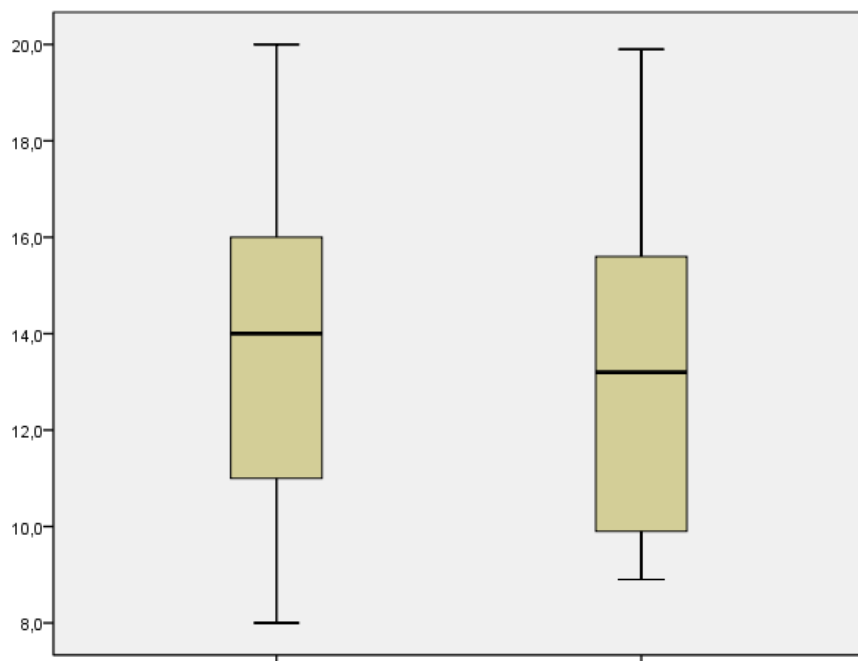


Показатель	Символ	Расположение протеза ТБС	
		справа	слева
Описательная статистика			
Объемы выборок	n_i	390	300
Среднее	M	$38,6^{39,8}_{41,1}$	$35,5^{36,6}_{37,8}$
Медиана	Me	38^{40}_{41}	35^{36}_{38}
Дисперсия	s^2	$26,7^{36,0}_{44,6}$	$20,1^{27,8}_{35,0}$
Стандартное отклонение	SD, s	$5,2^{6,0}_{7,0}$	$4,6^{5,3}_{6,2}$
Стандартная ошибка	SE	$0,41^{0,48}_{0,53}$	$0,37^{0,44}_{0,49}$

Сравнительный анализ угла фронтальной инклинации правых и левых ТБС

- Различия между оцениваемыми параметрами положения (средние и/или медианы) значениями статистически высоко значимы
- Однако наблюдаемые размеры эффекта практически (клинически) пренебрежимо малы

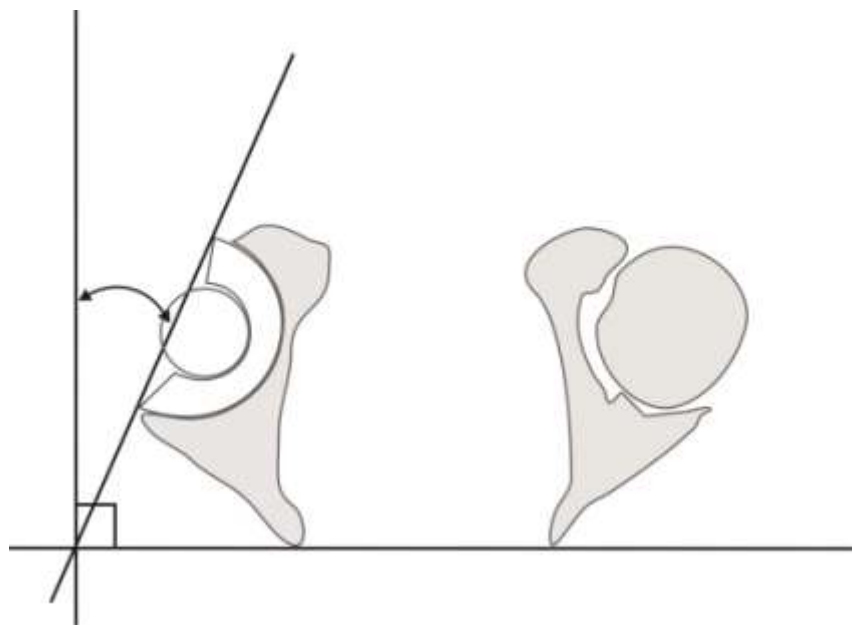
Сравнительный анализ двух методов определения антеверсии



**Сравнение
средних:**

- по Ackland 13,462 градуса (95% ДИ от 11,388 до 15,535 градусов)
- по Pradhan 13,5 градусов (95% ДИ от 11,392 до 15,608 градусов)
- $p = 0,96$

Определение угла антеверсии вертлужного компонента по КТ



**Rg 19 пациентов –
достаточно точное
определение
математическими
методами –
совпадение 98,7%)**

Предварительные выводы:

- Частота установки вертлужного компонента в субоптимальной позиции у двух исследуемых бригадах ниже, чем по данным литературы, но тем не менее составляет 19,8%
- Угол фронтальной инклинации свыше 45 градусов отмечен у 9,8%, а у 2,3% пациентов более 50 градусов
 - В этой группе больных потенциально выше риск развития раннего остеолиза

Предварительные выводы:

- Угол фронтальной инклинации менее 30 градусов отмечен у 9,3%, при этом в 1,7% наблюдений угол составлял менее 25 градусов
- Эта группа пациентов имеет значительно более высокий риск развития импинджмент-синдрома, вывиха и ранней ревизии

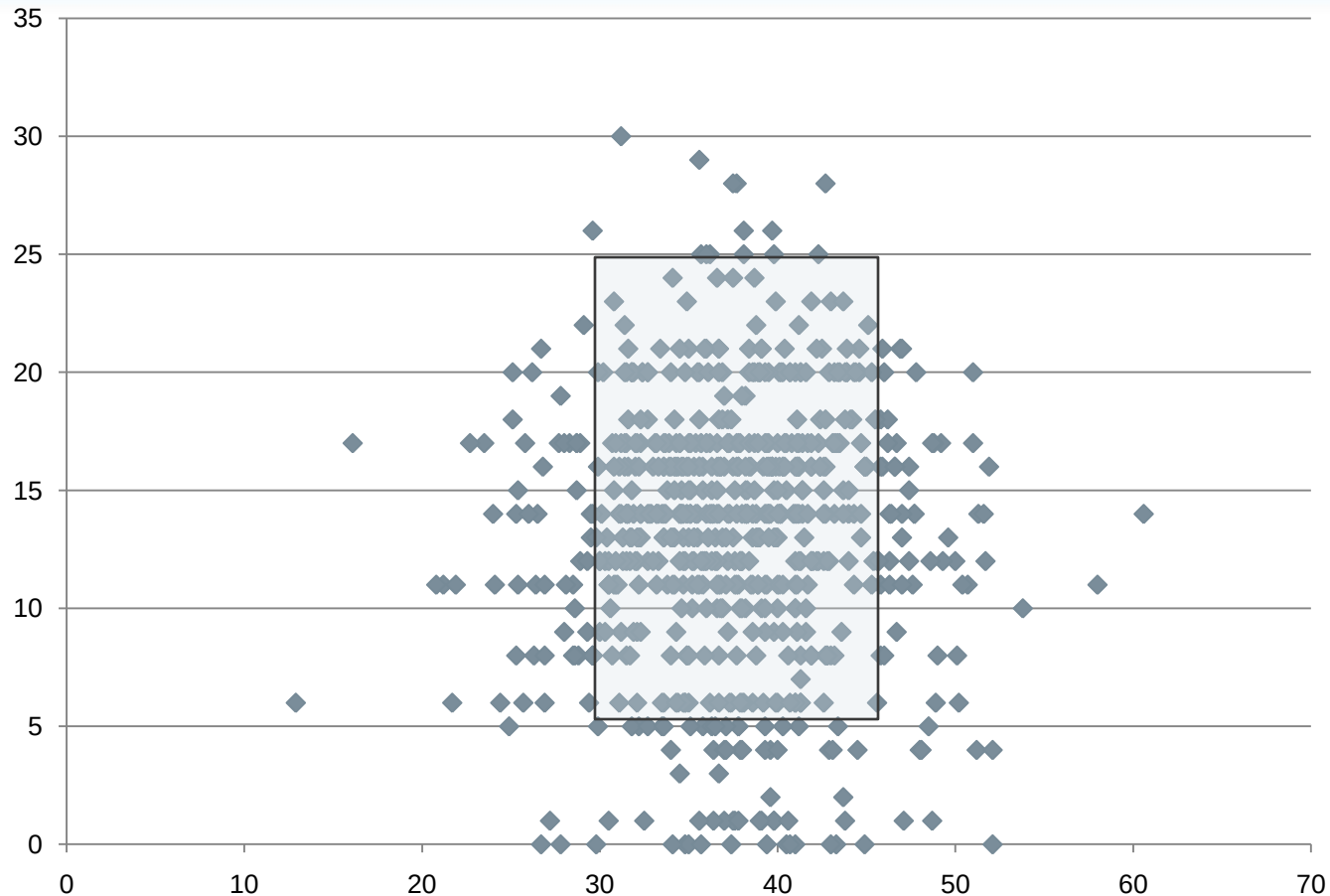
Предварительные выводы:

- **Вариабельность установки вертлужного компонента эндопротеза не зависела от хирургической патологии и оперирующего хирурга**
- **Тем не менее угол фронтальной инклинации статистически значимо различался между хирургическими бригадами ($p < 0,001$), но эта разница не имеет клинического значения**
- **Разницы в углах антеверсии обнаружено не было**

Предварительные выводы:

- В наибольшей степени угол фронтальной инклинации зависел от стороны оперируемого сустава: в правых суставах средний угол составил 39,8 градусов, а в левых – 36,6 градусов ($p < 0,001$), что вероятно связано с особенностями восприятия хирургами положения руки при имплантации компонента

Углы наклона и антеверсии

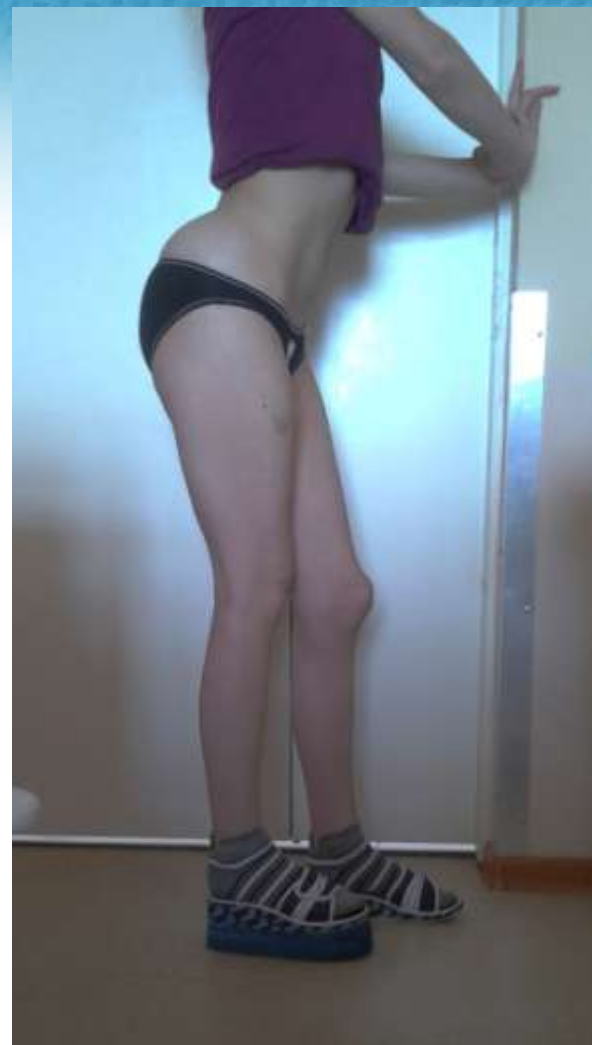
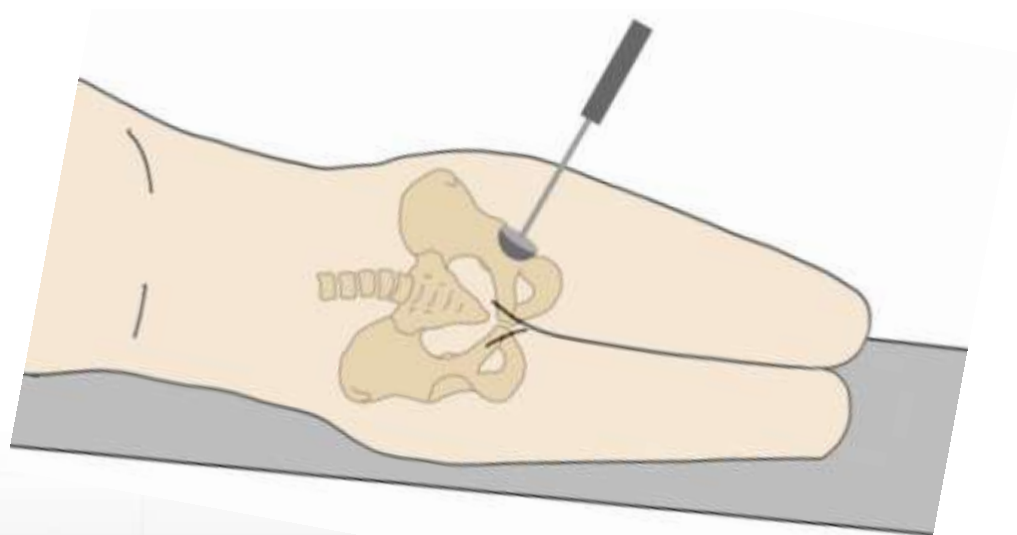
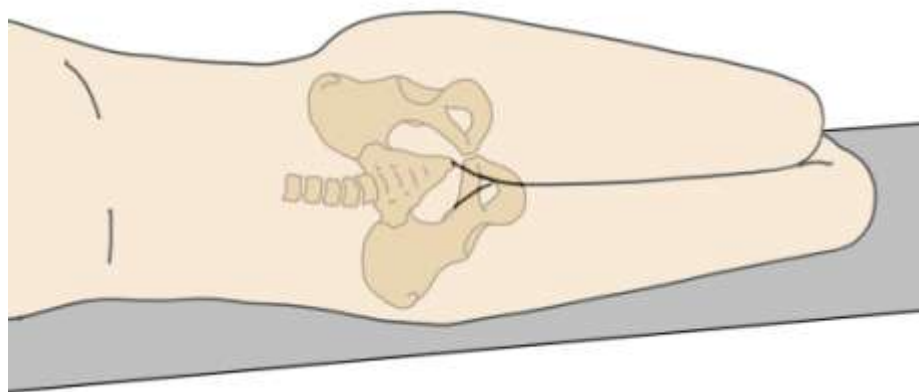


73,8% ВК находились в оптимальном диапазоне наклона и антеверсии

Возможные причины ошибок

- **Неправильная укладка пациента**
- **Деформации и контрактуры**
- **Гиперлордоз**
- **Выраженная сгибательная контрактура**

Неправильная укладка пациента на операционном столе



**Ригидные деформации
поясничного отдела
позвоночника**

Фиксированные контрактуры ТБС



Фиксированные контрактуры ТБС

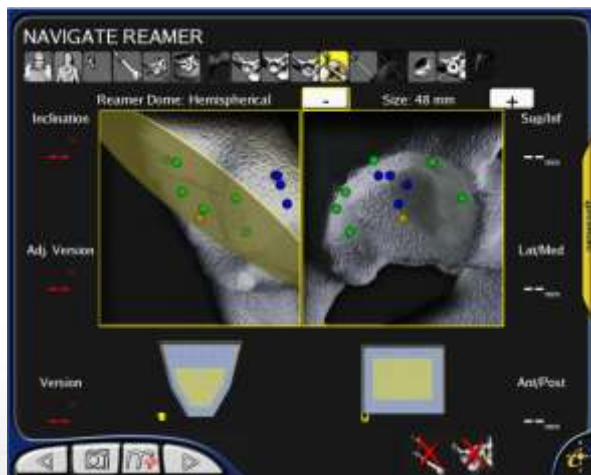


Избыточно горизонтальная
позиция чашки $24,3^{\circ}$



Возможно ли повысить точность позиционирования компонентов за счет CAS?

- 10 операций с помощью навигационных систем Aescular и Zimmer



Результаты использования CAS

- Средний угол фронтальной инклинации $41,1^{\circ}$
- В одном случае угол наклона составил 52°
- Средний угол антеверсии $14,4^{\circ}$
- Все значения были в оптимальном диапазоне
- Во всех случаях было достигнуто выравнивание конечностей

Возможные проблемы

- Удлинение операции в результате использования CAS составило от 12 до 43 минут
- После 3-й операции время удлинения не превышало 15 минут
- В 2-х случаях манипуляции с CAS были прекращены (не вошли в исследование) в результате плохого крепления датчиков

Заключение

- **Вариабельность позиционирования вертлужного компонента очень высока**
- **Даже при выполнении операций технически подготовленными бригадами частота субоптимального положения ВК оставила 26,2%**
- **CAS является возможным средством повышения качества установки компонентов эндопротеза, особенно в сложных случаях**



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



Благодарю за внимание