

Применение биологических опорных колец NeoRing для аннулопластики митрального клапана

Двадцатов И.В.
НИИ КПССЗ, г. Кемерово


Классификация опорных колес

Геометрия	Замкнутые (D-образные) Частичные (C-образные)
Конфигурация	2-х мерная 3-х мерная
Жесткость	Жесткие Полужесткие Гибкие



Original Article | Published: 08 August 2017

Physiological mitral annular dynamics preserved after ring annuloplasty in mid-term period

[Masaaki Ryomoto](#), [Masataka Mitsuno](#), [Mitsuhiro Yamamura](#), [Hiroe Tanaka](#), [Naosumi Sekiya](#), [Hisashi Uemura](#), [Ayaka Sato](#), [Daisuke Ueda](#) & [Yuji Miyamoto](#) 

General Thoracic and Cardiovascular Surgery **65**, 627–632 (2017) | [Cite this article](#)

437 Accesses | [Metrics](#)

Афанасьев Александр Владимирович

АННУЛОПЛАСТИКА МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА
ПРИ ДИСПЛАЗИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ
(БОЛЕЗНЬ БАРЛОУ И ФИБРОЭЛАСТИЧЕСКИЙ ДЕФИЦИТ)

14.01.26– сердечно-сосудистая хирургия

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук



MEMO 3D



Carpentier–
Edwards Physio II



St. Jude Medical Rigid



Мединж D-RING



Мединж C-FLEX

NeoRing – замкнутое трехмерное полужесткое биологическое опорное кольцо для аннулопластики митрального клапана



Оценка деформации сердечника опорных колец

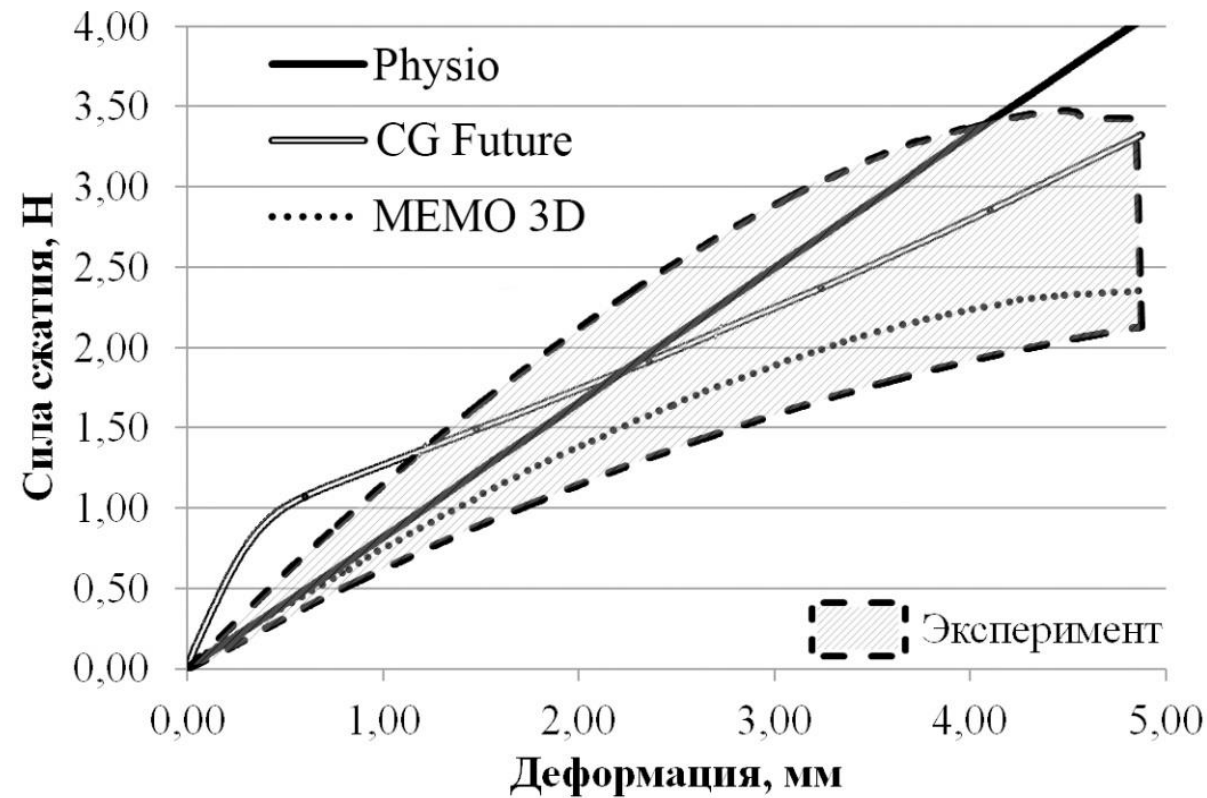
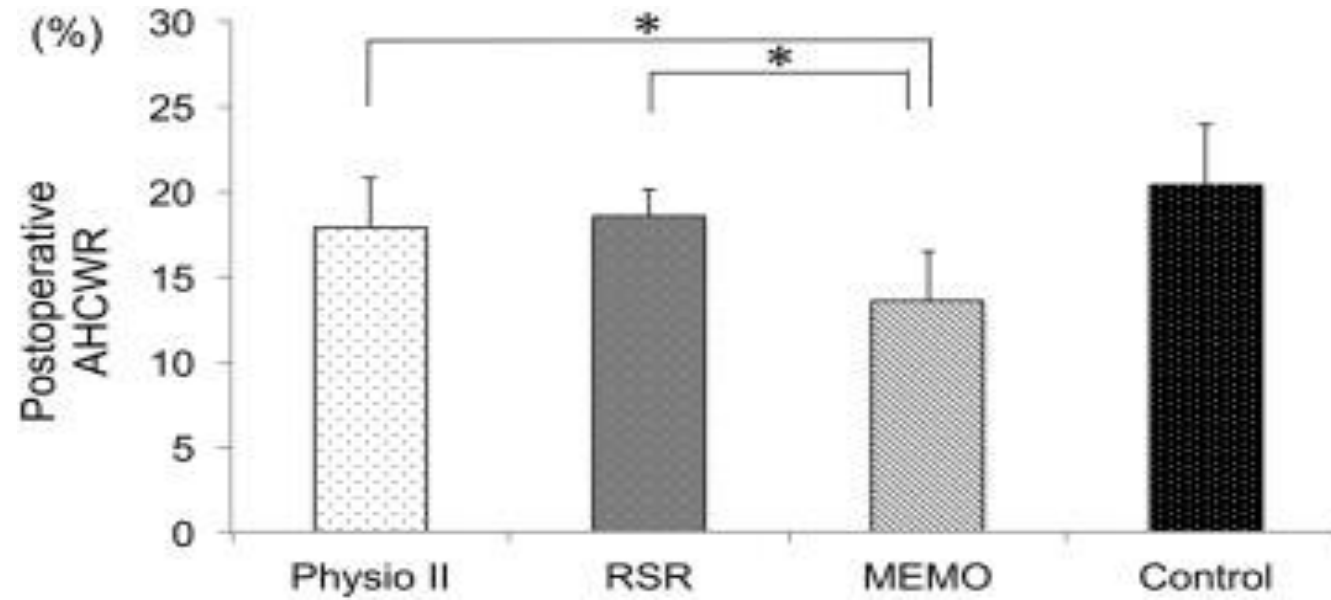
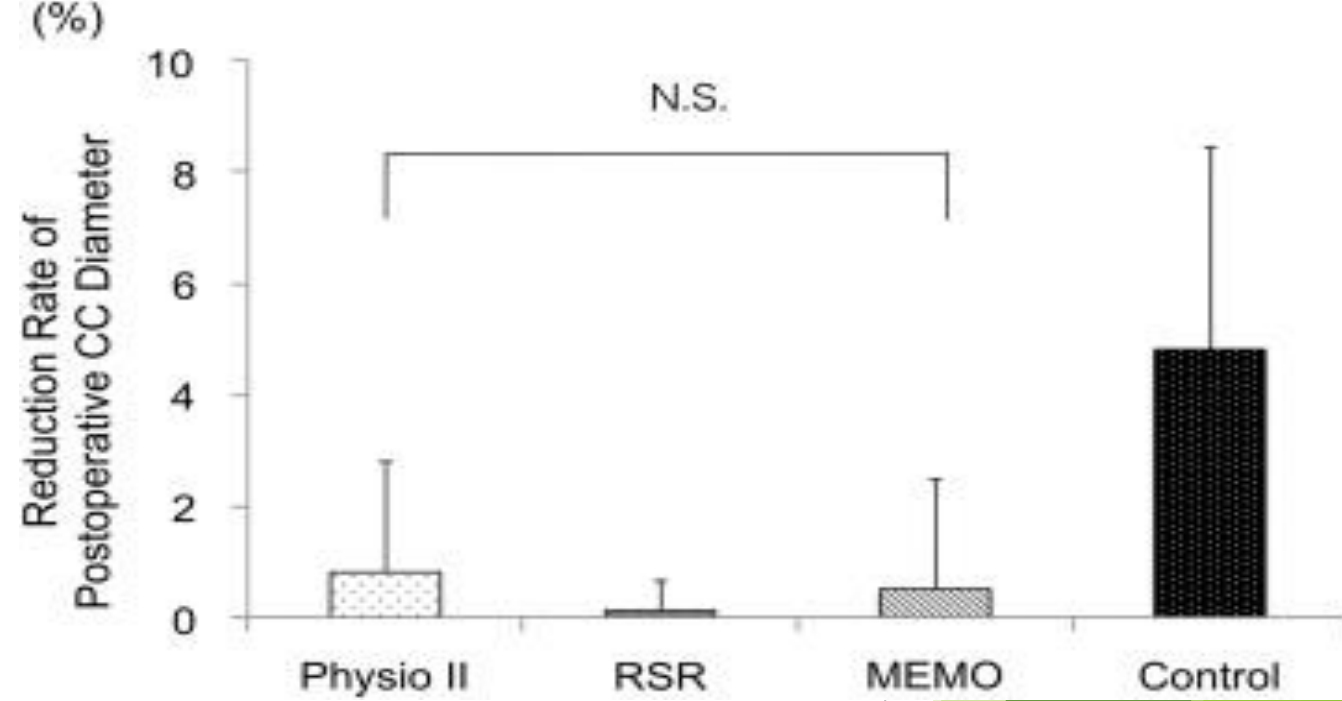
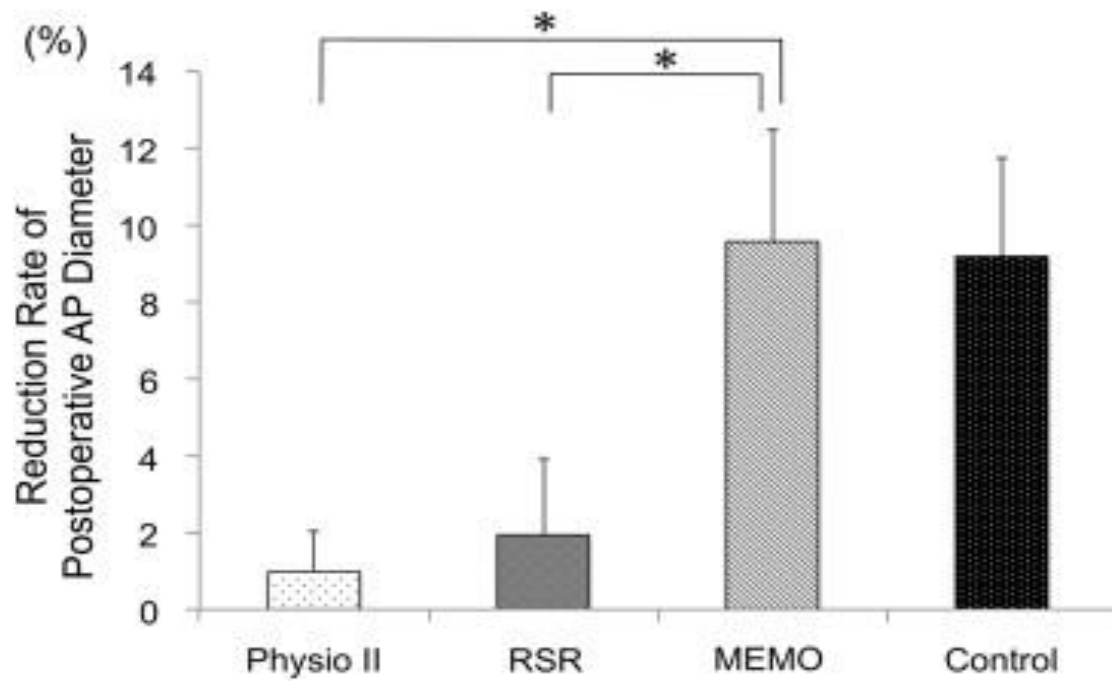


Рисунок 1. Анализ вариативности физико-механических характеристик исследуемых образцов в сравнении с коммерческими кольцами-протезами 30-типоразмера: Physio (Edwards LifeScience, США), CG Future™ (Medtronic, США), Memo 3D™ (LivaNova, Великобритания)



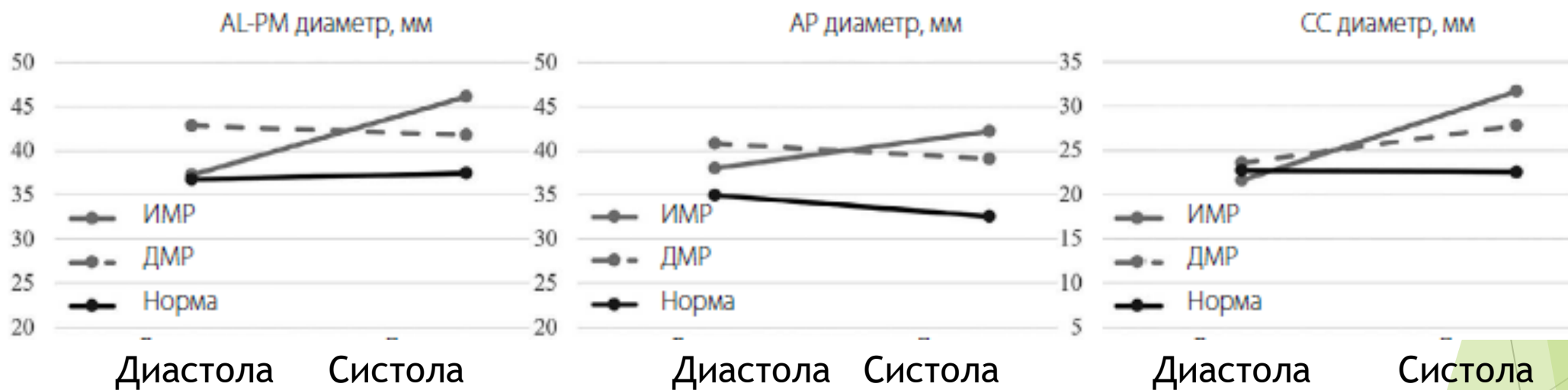
Численная оценка анатомии фиброзного кольца митрального клапана в норме и при патологии по данным трехмерной эхокардиографии

Для корреспонденции:

Кирилл Юрьевич Клышников, klyshnikovk@gmail.com

Е.А. Овчаренко, К.Ю. Клышников, И.Н. Сизова,

Н.В. Кондюкова, Л.С. Барбараш

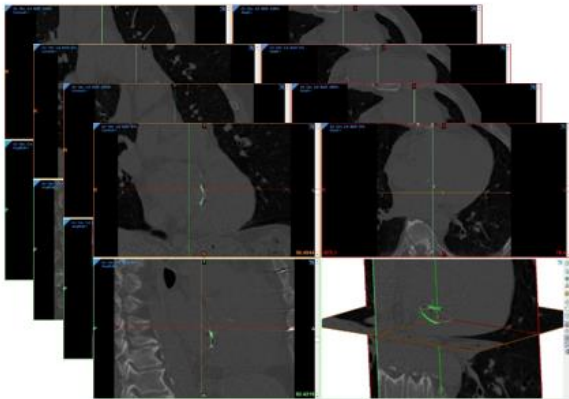


- Уменьшение передне-заднего диаметра во время систолы ЛЖ (с 35 мм до 33 мм)
- Уменьшение AP диаметра на 5,8% от исходного

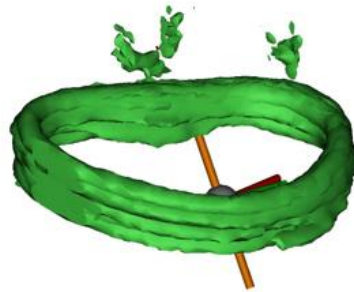
Алгоритм подразумевает выделение из данных мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) двух трехмерных моделей каждого кольца-протеза, что соответствует 0 и 60% сердечного цикла (систола и диастола). Все МСКТ выполнены с ЭКГ-синхронизацией.

Выделение трехмерных моделей проводят по рентгенологической плотности в программе Mimics (Materialize, США) с последующей ручной «очисткой» от артефактов, и паразитных включений. После чего модели импортируют в среду математической обработки Matlab (MathWorks, США).

Данные МСКТ



3D-модели в виде наборы STL- файлов



Постобработка в Matlab

```
C:\Users\TRICKER\Downloads\Parastolog-Classification-master\TransferLearning\DeepLearning\Parastolog_DeepLearning.mlx
LIVE EDITOR  MATLAB
view

Inference with the trained network
Let's see how well the trained network performs on new data.

augTestSet = augmentedImageDatastore(layers(1).InputSize,testSets);
predictedLabels = classify(myNet, augTestSet);
accuracy = mean(predictedLabels == testSets.Labels);

figure
confusionchart(testSets.Labels, predictedLabels, ...
    'RowSummary', 'row-normalized', 'ColumnSummary', 'column-normali
title('Confusion Matrix, Accuracy ' + accuracy*100 + '%')

Let's take a look at a few example images.

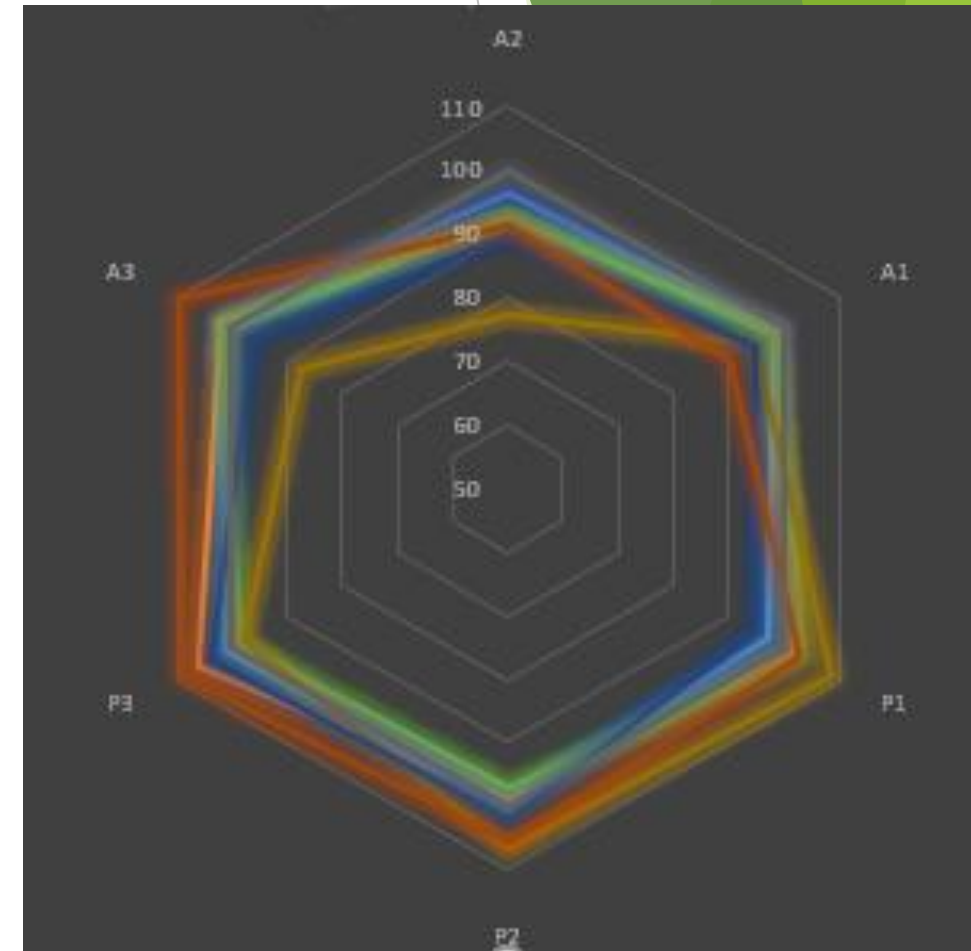
imshow(img)

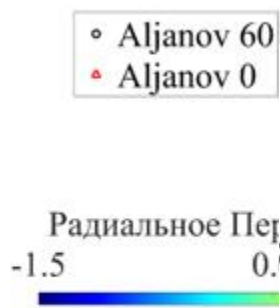
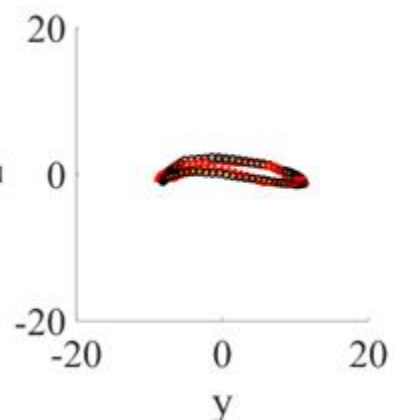
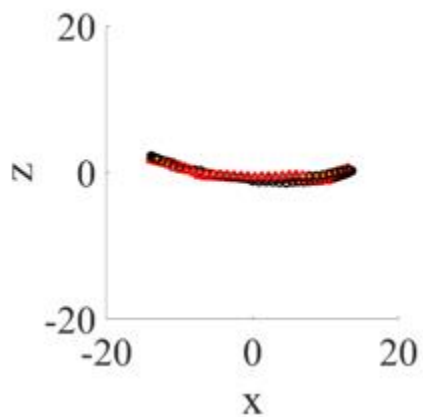
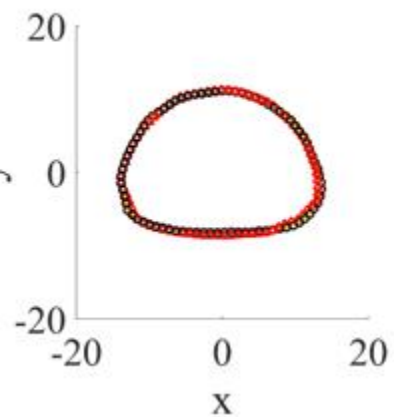
imshow(img, scores)

imshow(img, scores, predLabel, trueLabel, idx);
```

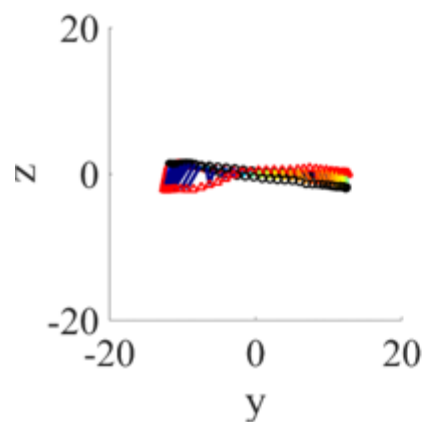
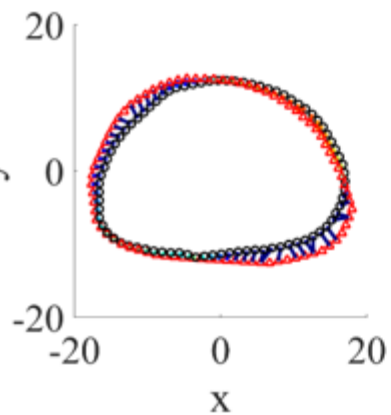

Динамика сегментарного перемещения NeoRing относительно 0 фазы (диастолы)

Перемещения по зонам ФК в процентах от исходного (0 фаза)						
	A3	A2	A1	P1	P2	P3
1	102,78	96,31	99,30	99,89	98,72	100,74
2	102,07	91,86	99,10	101,54	99,25	106,17
3	103,78	103,42	100,03	91,56	92,60	98,87
4	100,30	92,51	98,12	97,36	100,21	101,32
5	101,34	92,30	98,22	103,39	97,23	98,46
6	87,37	77,45	94,96	108,95	106,44	98,15
7	96,34	89,98	94,79	94,70	102,25	103,90
8	109,69	91,04	90,25	102,73	105,41	108,69

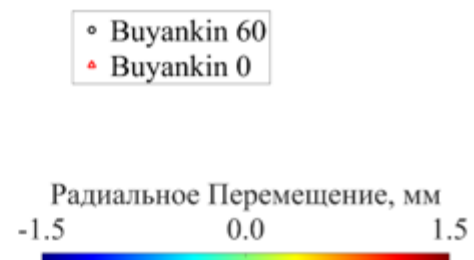
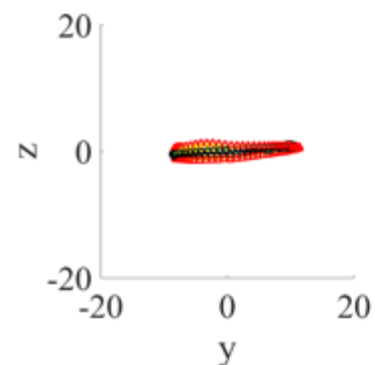
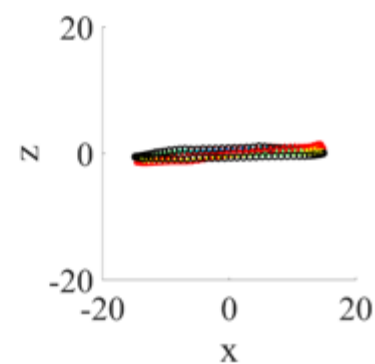
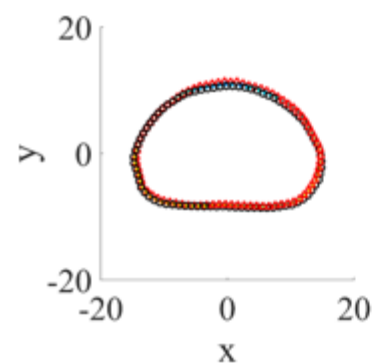
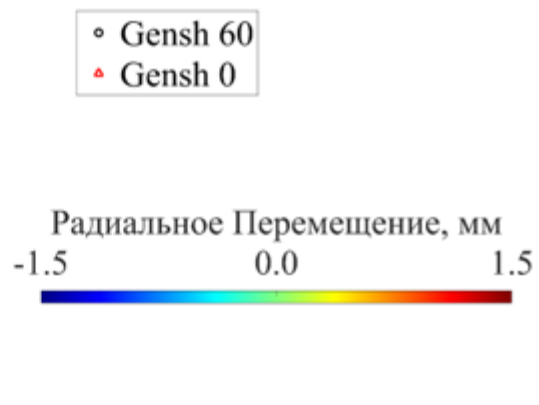
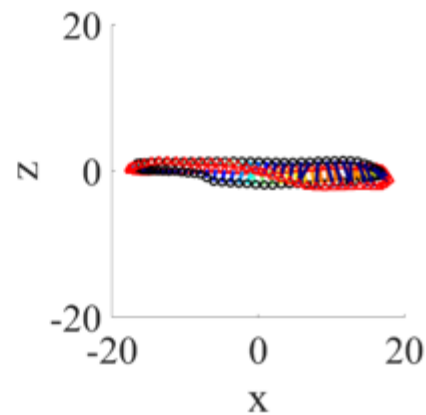




NeoRing

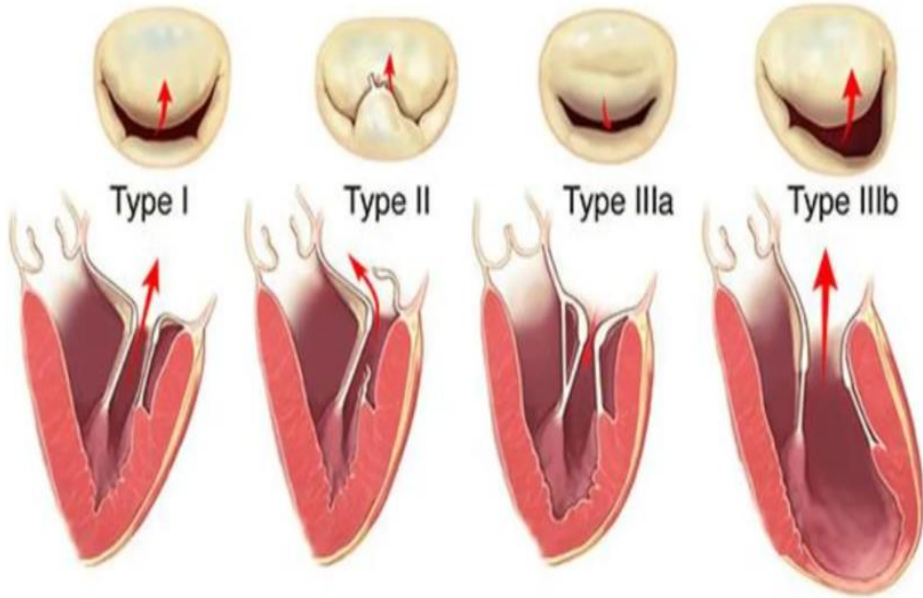


МедИнж RIGID



Мемо3D

Клинические результаты



Классификации А. Carpentier

Показатель	NeoRing	Мединж Rigid	p
Возраст, лет	56,61 ± 11,24	58,00 ± 10,22	0,564
Мужчины/Женщины, n	21/10	29/24	0,241
BSA, м2	1,97 ± 0,23	1,88 ± 0,20	0,057
Барлоу ФЭД	6 (19,4) 25 (80,6)	10 (18,9) 43 (81,1)	0,325
ФК по NYHA, n(%):			
- ФК I	0 (0,0)	6 (11,3)	0,195
- ФК II	19 (61,3)	33 (62,3)	
- ФК III	11 (35,5)	12 (22,6)	
- ФК IV	1 (3,2)	2 (3,8)	

Показатель		NeoRing (M ± SD / Me Q ₁ – Q ₃)	МедИнж RIGID (M ± SD / Me Q ₁ – Q ₃)	P
Время ИК, мин		110 [98;126]	116 [98;139]	0,278
Время окклюзии аорты, мин		83,06 ± 18,89	84,57 ± 17,85	0,717
Размер имплантированного опорного кольца, n(%):				
	-28 мм	10 (32,3)	15 (28,3)	0,004
	-30 мм	15 (48,4)	10 (18,9)	
	-32 мм	6 (19,4)	17 (32,1)	
	-34 мм	0 (0,0)	11 (20,8)	
Реконструктивные методики, n(%):				
	Транслокация хорд	10 (32,3)	10 (18,9)	0,164
	Триангулярная пликация	3 (9,7)	3 (5,7)	0,665
	Резекция	20 (64,5)	25 (47,2)	0,124
	Протезирование хорд	6 (19,4)	9 (17,0)	0,776
Длительность ИВЛ		7,00 [7,0;7,0]	7,00 [7,0; 12,00]	0,017
Длительность инотропной поддержки, ч.		12 [0,00;48,00]	24,00 [0,00;72,00]	0,569
Количество койко-дней нахождения в реанимации		1 [1;1,5]	1 [1;3,0]	0,356
Койко-дней до выписки с момента операции		12 [9;14]	14 [12;19]	0,010

Анализ осложнений

Имплант-связанные осложнения	NeoRing	МедИнж RIGID	p
ОИМ	0 (0,0)	4 (7,5)	0,292
SAM	0 (0,0)	1 (1,9)	1,000
Потребность в постоянной ЭКС	3 (9,7)	2 (3,8)	0,353
ОНМК	0 (0,0)	2 (3,8)	0,529
Отрыв опорного кольца	0 (0,0)	2 (3,8)	0,529
Возврат митральной недостаточности	0 (0,0)	4 (7,5)	0,292
Реоперация в связи с дисфункцией	0 (0,0)	4 (7,5)	0,292

	NeoRing	Rigid		NeoRing	Rigid	
Показатель	До операции (M ± SD / Me Q ₁ – Q ₃)		P	При выписке (M ± SD / Me Q ₁ – Q ₃)		P
КДР, см	6,29 ± 0,70	6,24 ± 0,73	0,773	5,45 ± 0,57	5,49 ± 0,59	0,750
КСР, см	4,01 ± 0,56	3,89 ± 0,70	0,429	3,70 [3,35;4,15]	3,80 [3,40;4,00]	0,854
КДО, мл	209 [167;220]	194 [160;220]	0,978	147 [118;168]	147 [124;167]	0,861
КСО, мл	66 [51;90]	62 [44;83]	0,242	60 [49;79]	62 [47;70]	0,562
ФВ ЛЖ, %	65 [63;68]	67 [65;71]	0,042	53 [50;61]	60 [53;63]	0,082
ЛП, см	5,2 [4,8;5,75]	5,0 [4,5;5,6]	0,334	4,3 [4,0;5,0]	4,4 [4,2;4,8]	0,937
ПП, см	4,8 [4,1;5,4]	4,5 [4,0;5,1]	0,401	4,6 [4,1;4,9]	4,0 [3,7;4,4]	0,003
СредДЛА, мм рт. ст	26,42 ± 8,74	27,67 ± 9,95	0,570	18,48 ± 5,77	18,46 ± 5,52	0,984
МЖП, см	1,0 [1,0;1,05]	1,0 [1,0;1,1]	0,084	1,0 [1,0;1,0]	1,0 [1,0;1,1]	0,193
ЗСЛЖ, см	1,0 [1,0;1,1]	1,0 [0,9;1,1]	0,060	1,0 [1,0;1,0]	1,0 [1,0;1,1]	0,199
ЕРО, см	0,42 [0,35;0,55]	0,50 [0,40;0,60]	0,095	0,00 [0,00;0,00]	0,00 [0,00;0,05]	0,080
Vena contracta, см	0,8 [0,65;0,80]	0,85 [0,74;0,90]	0,015	0,00 [0,00;0,00]	0,00 [0,00;0,00]	0,191
Регургитация МК						
1 ст				3 (9,7)	9 (17,3)	
2 ст	7 (22,6)	9 (17,0)	0,528	-	2 (3,8)	0,292
3 ст	24 (77,4)	44 (83,0)		-	-	
4 ст				-	-	
V _{ср} , см/сек	-	-	-	83,9 ± 22,9	79,8 ± 21,8	0,417
V _{ср} , мм рт.ст	-	-	-	3,40 [2,25;4,85]	3,00 [2,10;4,00]	0,311

Заключение:

- Применение нового биологического опорного кольца NeoRing (ЗАО «НЕОКОР», г. Кемерово) при коррекции диспластической митральной недостаточности показало высокую гемодинамическую эффективность в госпитальном периоде наблюдения
- Аннулопластика опорным кольцом NeoRing сохраняет физиологическую трехмерную седловидную форму фиброзного кольца митрального клапана с сохранением динамики передне-заднего диаметра в различные фазы кардиоцикла

Спасибо за внимание!