



Российская Академия Наук

О взаимодействии РАН с промышленностью в текущих условиях

Высокотехнологичные методы лучевой диагностики (КТ и МРТ): современное состояние

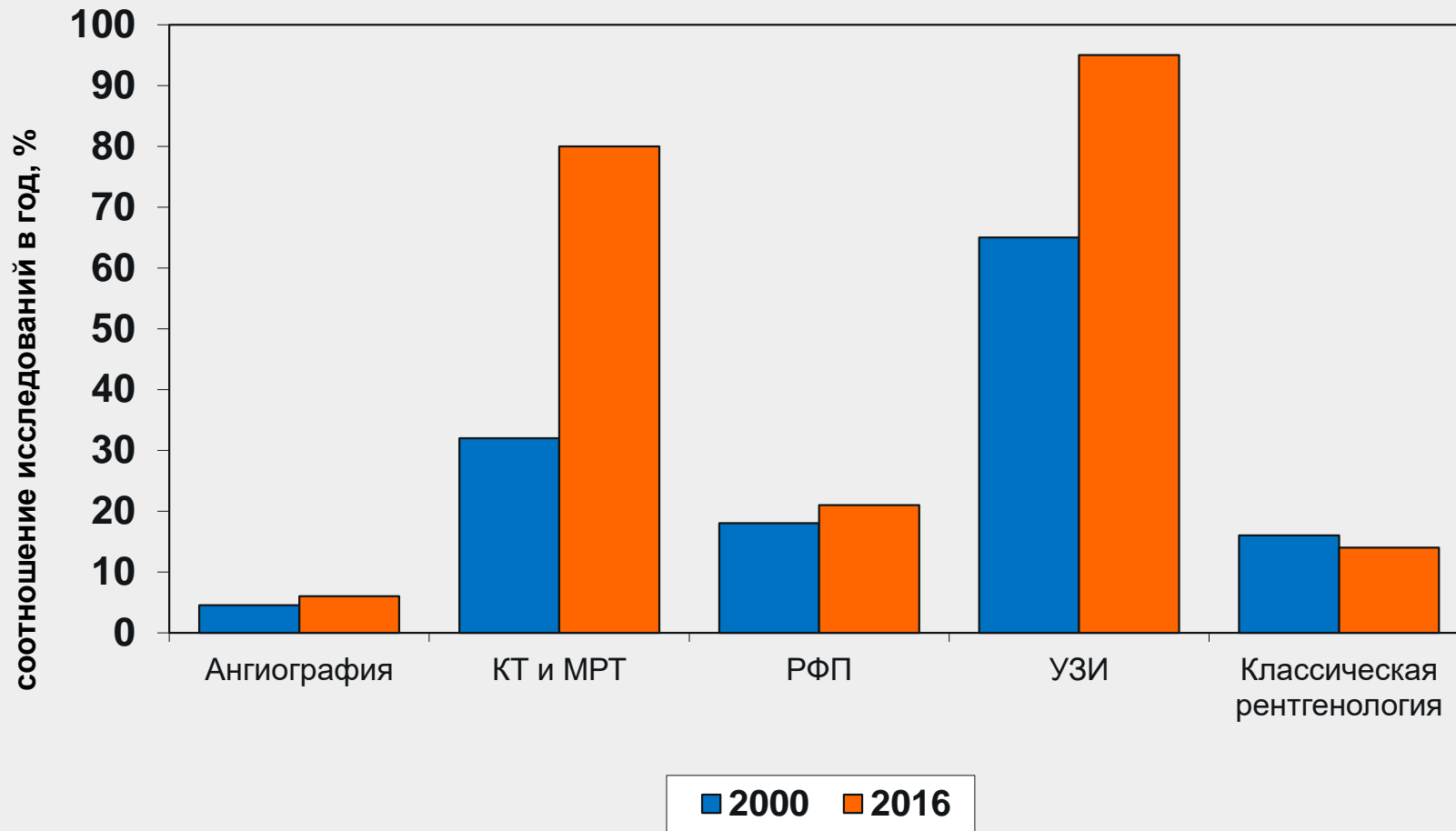
Терновой Сергей Константинович
Академик РАН



Заведующий кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии
Сеченовского Университета

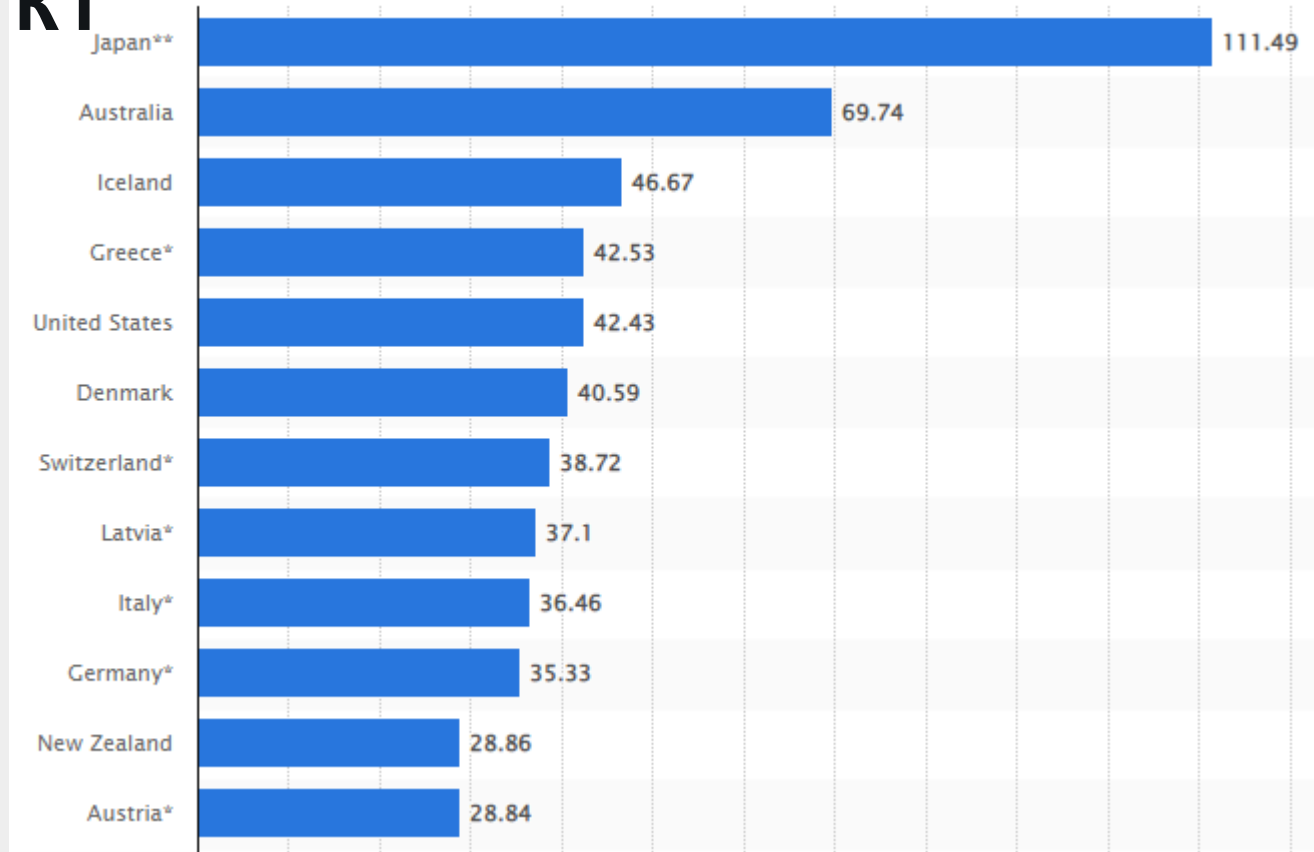
29 марта 2022

Соотношение диагностических исследований в мире

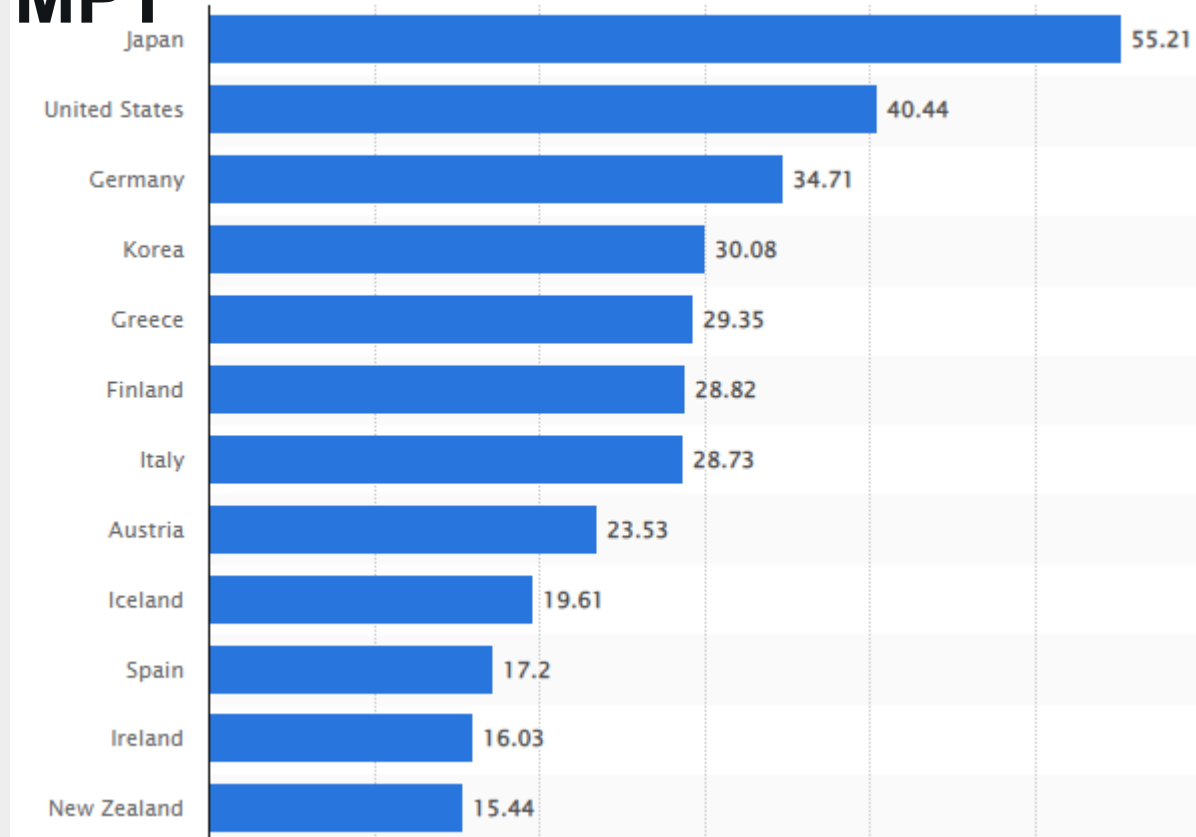


Количество КТ и МРТ аппаратов в мире на 1 млн. населения

КТ



МРТ



<https://www.statista.com/statistics/266539/distribution-of-equipment-for-computer-tomography/>

<https://www.statista.com/statistics/282401/density-of-magnetic-resonance-imaging-units-by-country/>

Количество КТ и МРТ аппаратов в России. Динамика с 2000 по 2019 гг. Стоимость обслуживания.

КТ



МРТ



Ориентировочная стоимость технического обслуживания

Ежеквартальное плановое обслуживание без запчастей	1 000 050 руб.
Плановое обслуживание в год (4 раза)	4 000 200 руб.
Рентгеновская трубка (без стоимости работ по замене)	13 910 000 руб.

Полугодовое плановое обслуживание с заменой холодной головки и дозаправкой гелия	3 900 000 руб.
Плановое обслуживание в год (2 раза)	7 800 000 руб.

Оборудование КТ и МРТ в Москве

по данным Формы-30 за 2020 год

КТ

КТ-оборудование	Общий итог
Компьютерные томографы	305
из них: пошаговые	6
спиральные односрезовые	15
спиральные многосрезовые, всего	284
в т. ч.: менее 16 срезов	17
16 срезов	36
32-40 срезов	27
64 среза	125
128 и более срезов	79
передвижные	10
Общий итог	305

24,0 ед. на 1 млн. чел.

МРТ

МРТ-оборудование	Общий итог
МР-томографы, всего	173
из них: менее 1,0 Т	20
из них: для костей и суставов	5
1,0 Т	7
1,5 Т	123
3,0 Т	21
более 3,0 Т	2
Общий итог	173

13,6 ед. на 1 млн. чел.

Количество КТ и МРТ в медицинских организациях (МО) ДЗМ*



Амбулаторные МО

	Тип МО/ Вид оборудования	Взрослая	Детская
	МО, шт.	45	40
	КТ, ед.	47	3
	МРТ, ед.	32	1



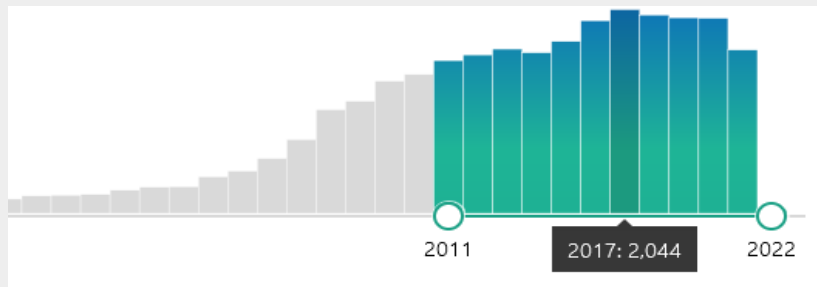
Стационарные МО

	Тип МО/ Вид оборудования	Взрослая	Детская
	МО, шт.	63	9
	КТ, ед. (из них мобильные)	136(17)	16 (2)
	МРТ, ед.	48	11

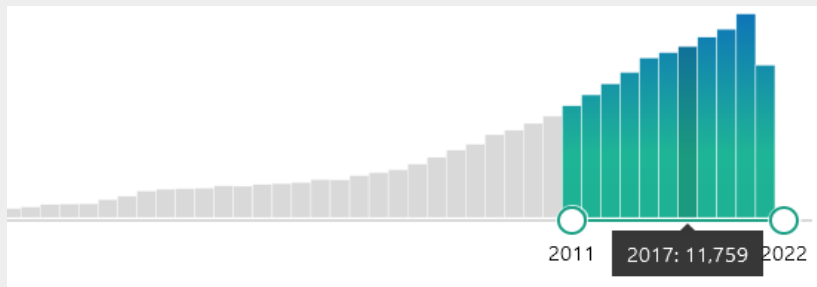
*По данным ЕРИС и системы УМО ЕМИАС на 25 марта 2022 г.

Рост количества научных статей по высокотехнологичным методам диагностики

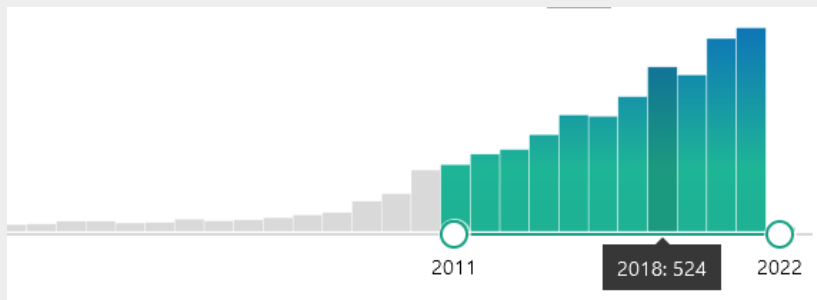
КТ



«coronary CT angiography»

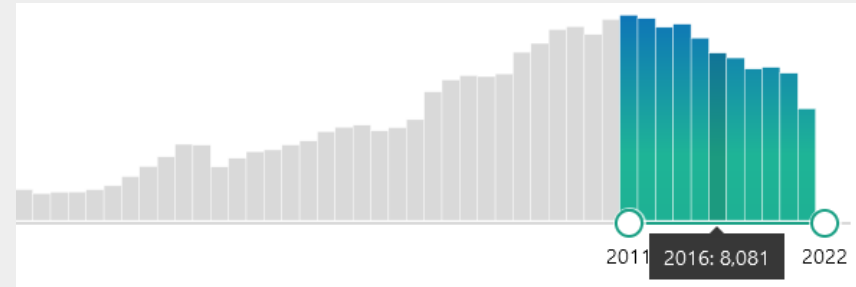


«Functional CT»

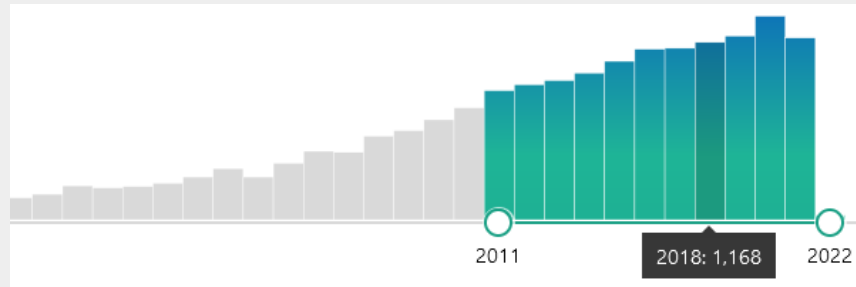


«CT dual energy»

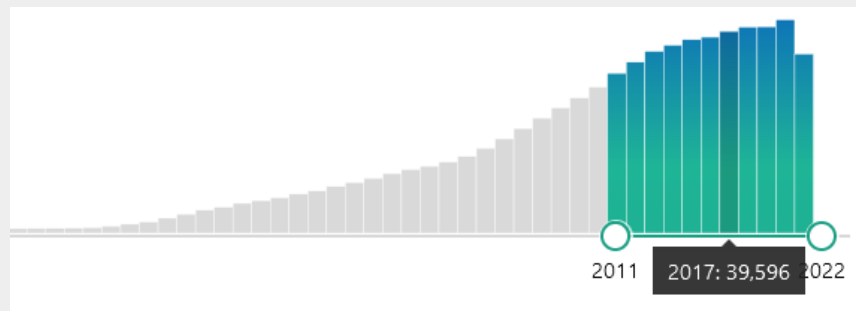
MPT



«MR spectroscopy»



«Breast MRI»



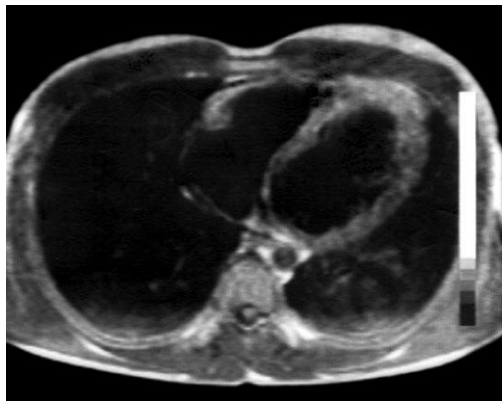
«Functional MRI»

Высокотехнологичные методы диагностики: МРТ сердца

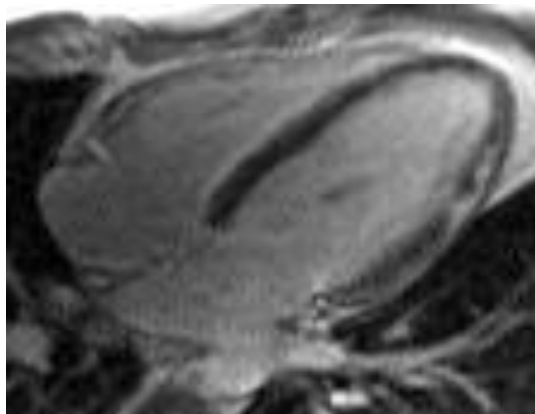


1. **Острый коронарный синдром** – дифференциальный диагноз ОИМ и повреждения миокарда
2. **Хроническая сердечная недостаточность** – диагностика причины ХСН
3. **Гипертрофия левого желудочка** – диагностика причины (*амилоидоз, саркоидоз, гликогенозы и другие накопления*)

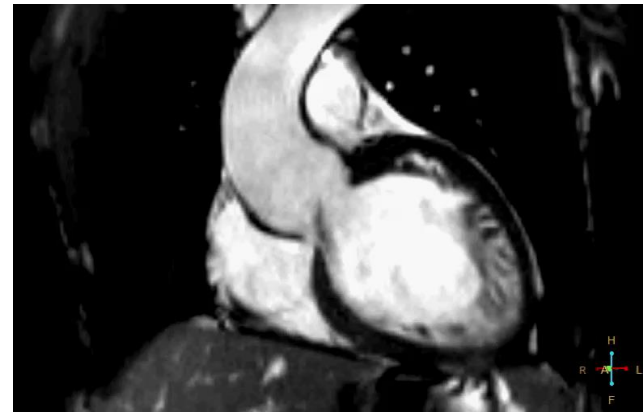
Первый МР-томограф **0,23 Тл** Tomikon BMT-1100
НМИЦ Кардиологии им. Академика Е.И. Чазова



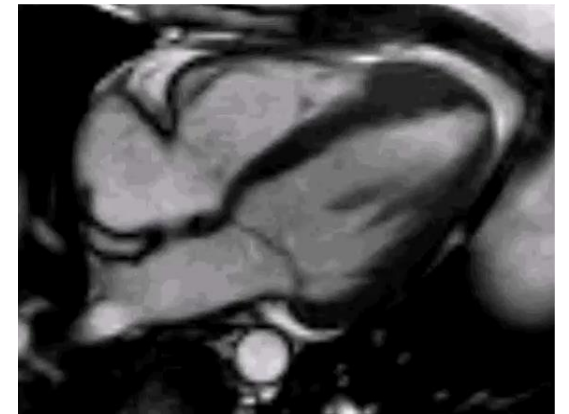
Острый миокардит



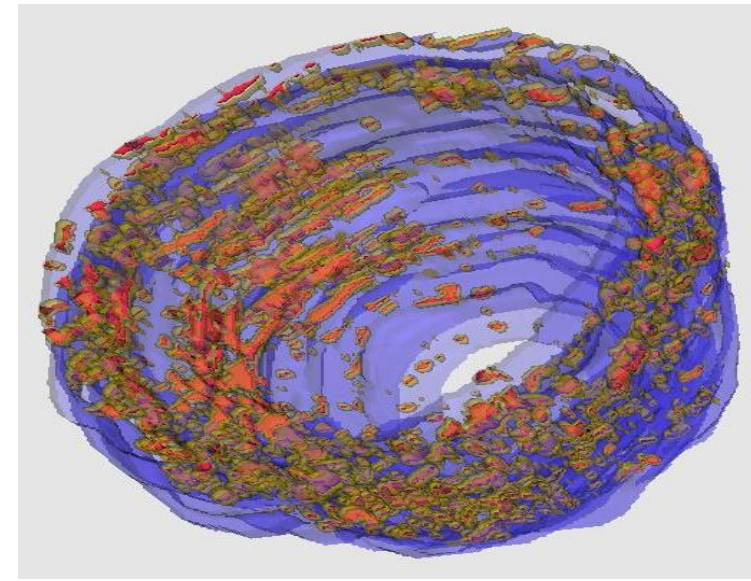
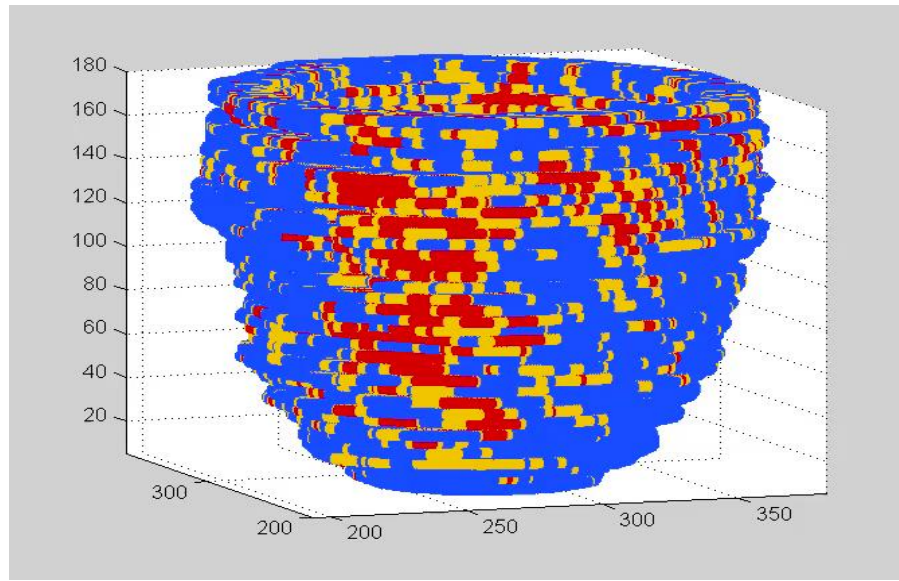
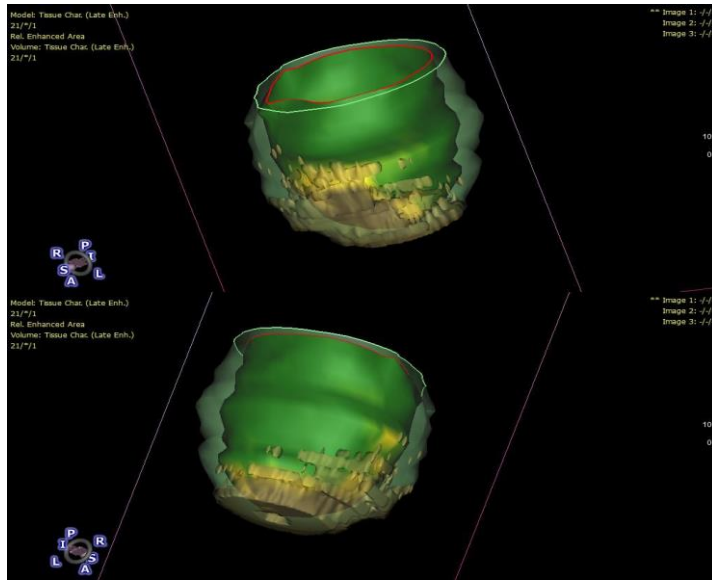
Регургитация аортального
клапана



Саркоидоз сердца

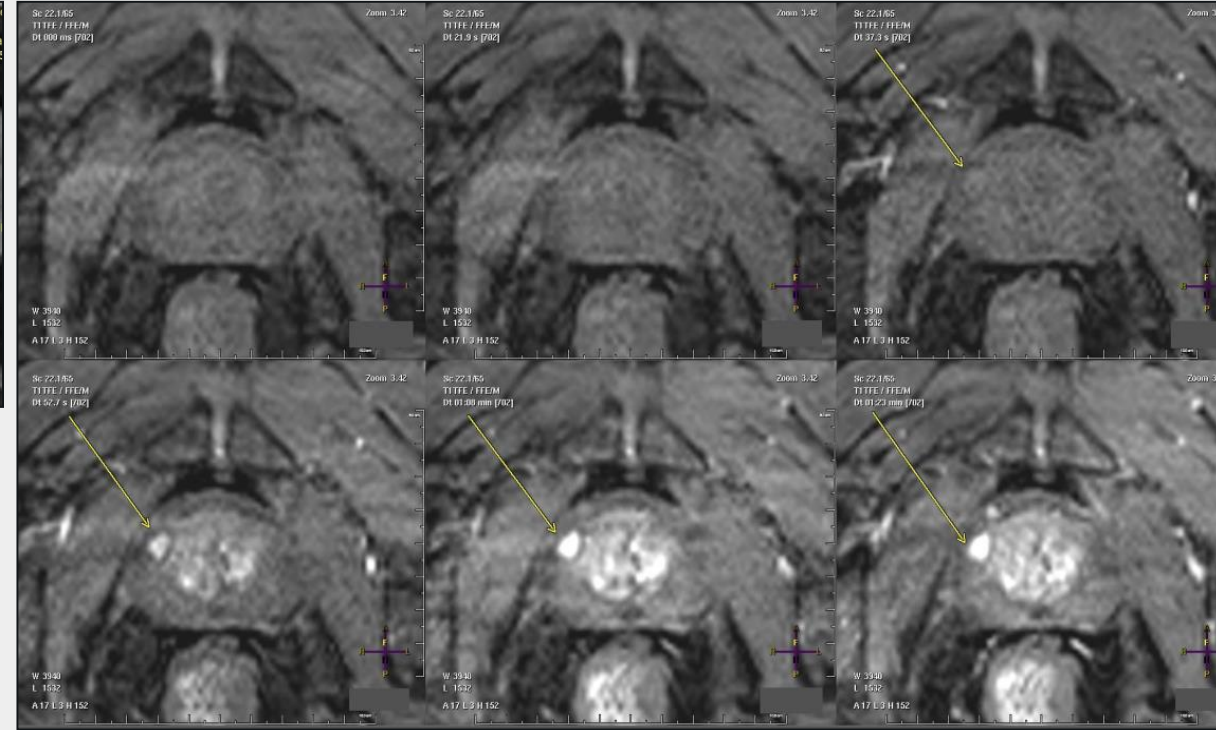
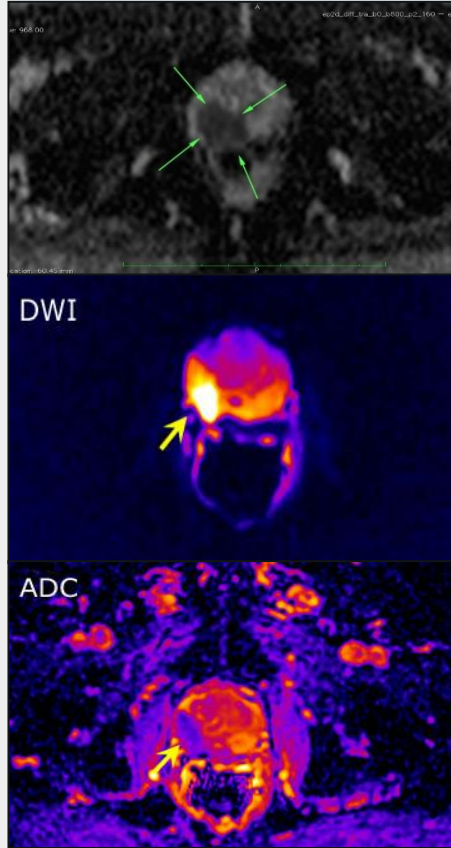


Высокотехнологичные методы диагностики: МРТ высокого разрешения. 3D-моделирование сердца



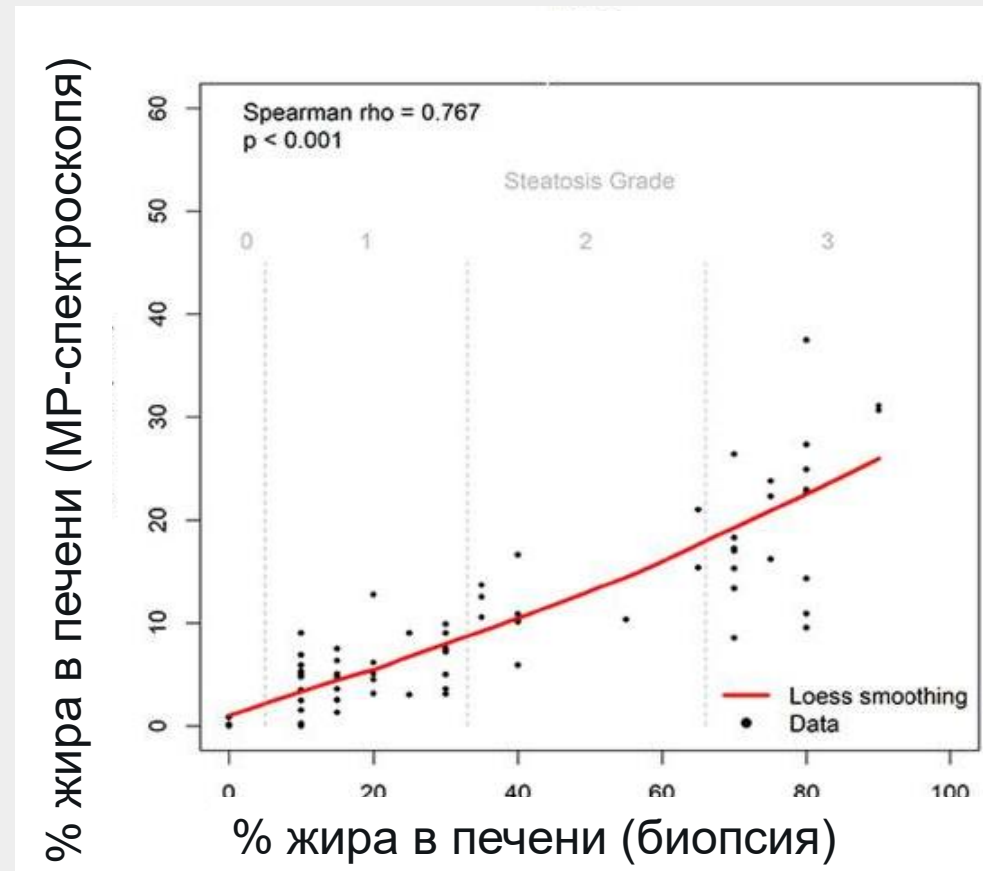
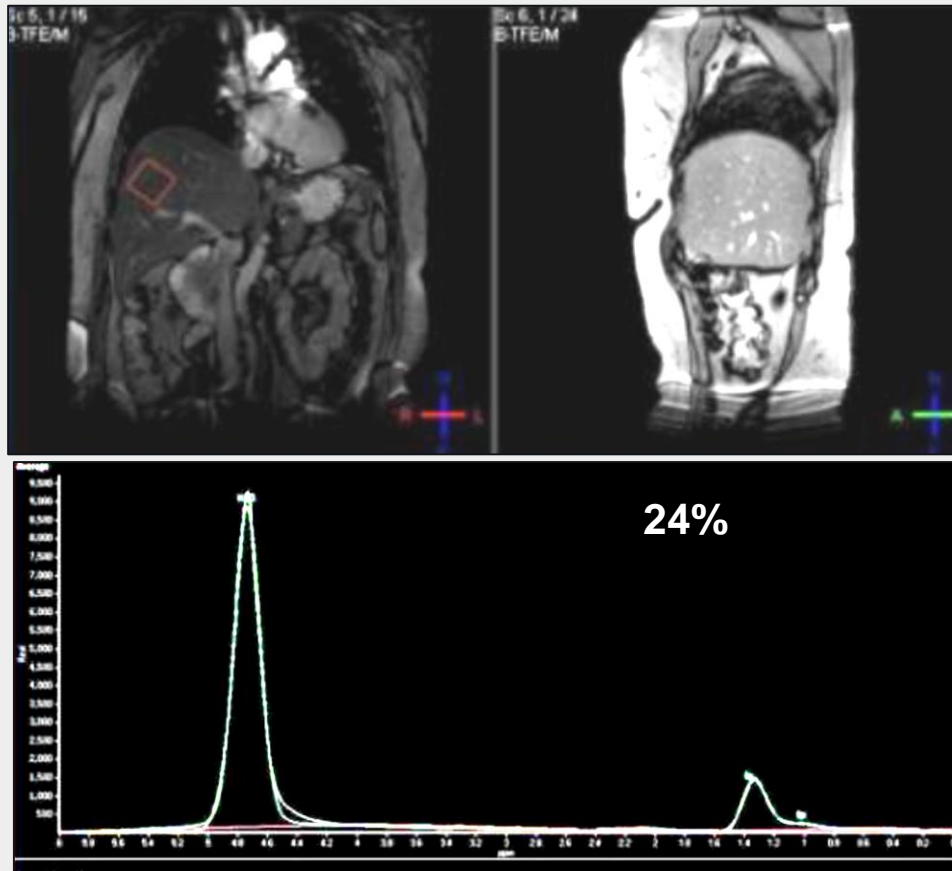
1. Лечение нарушений ритма: определение локализации аритмогенного субстрата для направленного крио- или радиочастотного воздействия; прогнозирование эффективности кардиовертера-дефибриллятора
2. Хроническая сердечная недостаточность: определение показаний для имплантации ресинхронизирующих устройств, модуляторов сердечной сократимости

Высокотехнологичные методы диагностики: Мультипараметрическая МРТ простаты



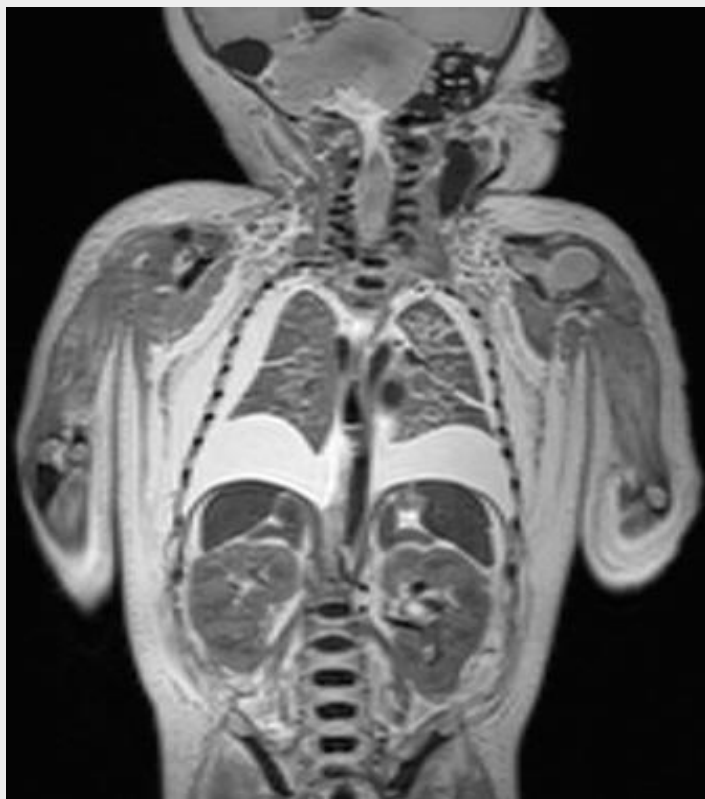
1. Раннее выявление рака предстательной железы
2. Стадирование, оценка повреждения капсулы простаты
3. Навигация для наиболее точного выполнения биопсии
4. Оценка лимфатических узлов и костей таза

Высокотехнологичные методы диагностики: МР-спектроскопия печени



1. Методика, позволяющая неинвазивно количественно определить содержание жира в печени.
2. Результаты МР-спектроскопии согласуются с данными биопсии.
3. Точность МРС (площадь под ROC-кривой) для выявления жирового гепатоза легкой, средней и тяжелой степени составила 0,981, 0,980 и 0,954.

Высокотехнологичные методы диагностики: Виртуальная МРТ-аутопсия



Мертворожденные



Умершие новорожденные



Живые новорожденные
(контроль)

Российский электронный журнал лучевой диагностики (REJR) 2018, 8(4):
172-183 Туманова У.Н., Ляпин В.М., Быченко В.Г., Серова Н.С., Щеголев А.И.

Заключение

- Высокотехнологичные методы лучевой диагностики в последние годы широко внедрены во все сферы клинической медицины
- Количество выполняемых рентгеновских исследований неуклонно снижается вследствие меньшей информативности
- Количество аппаратов КТ в ведущих странах достигает 40-110 на 1 млн. населения, аппаратов МРТ – 25-55 на 1 млн. (в России – 14 и 5,2 соответственно)
- Метод МРТ не заменим для исследований головного и спинного мозга, позвоночника (межпозвонковые диски), суставов, для диагностики заболеваний сердца, печени, почек, молочной железы. Метод выбора для выявления рака предстательной железы на ранних стадиях

Спасибо за внимание!