

Разработване на MR техники при пациенти след аугментационна мамопластика и онкологична хирургия на гърди съчетана с импланти

Емил Георгиев

Научен ръководител: доц. д-р Леандър Литов, доц. д-р Галина Кирова

• Защо МРТ ?

- най-акуратната методика за оценка цялостта стената на импланта
- добра тъканна разделителна способност
- липса на йонизиращо лъчение
- възможност за едновременно изобразяване на двете гърди
- различни по вид и физичен произход секвенции
- протокол с висока пространствена разделителна способност, високо SNR и приемлив контраст в образа
- чувствителност на метода 80-90%
- специфичност 90%

Breast MRI: guidelines from the European Society of Breast Imaging

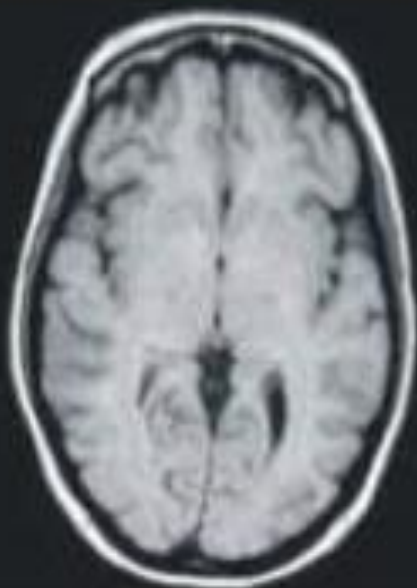
R. M. Mann, C. K. Kuhl, K. Kinkel, C. Boetes

- Десет години след имплантирането, около 50% от имплантите руптурират (локално възпаление, формиране на силиконови грануломи)
- При пациенти за изключване на руптура на импланта, доказване на силиконова екстравазация
- При пациенти с импланти и предходен карцином на гърдата – МР оценка суспекция за рецидив или като постоперативна скринингова методика

- **Магнитно-резонансен контраст:**

- Диагностичен образ – сигнали от протоните в голям брой воксели в тъканите
- Разпределение в изследваната равнина (Ax, Sag, Cor)
- Различни стойности в различни биологични тъкани

T1



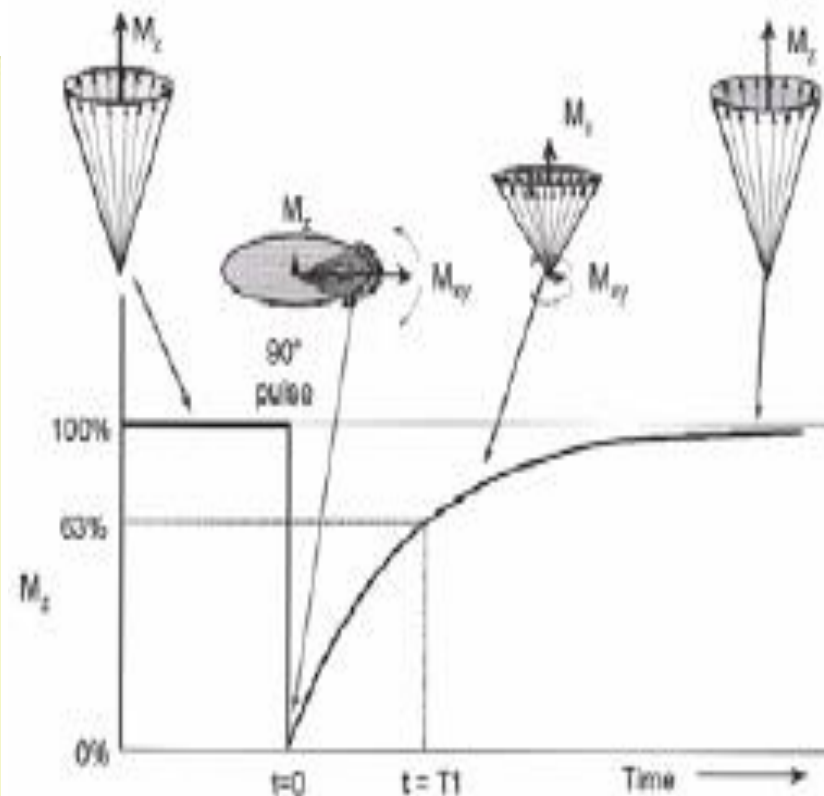
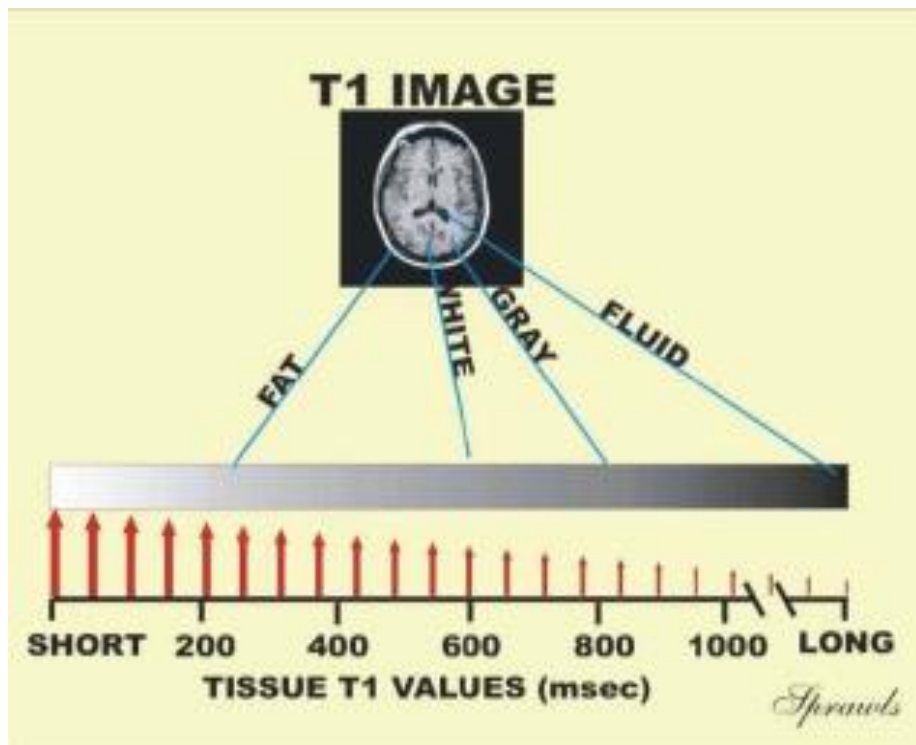
PD



T2

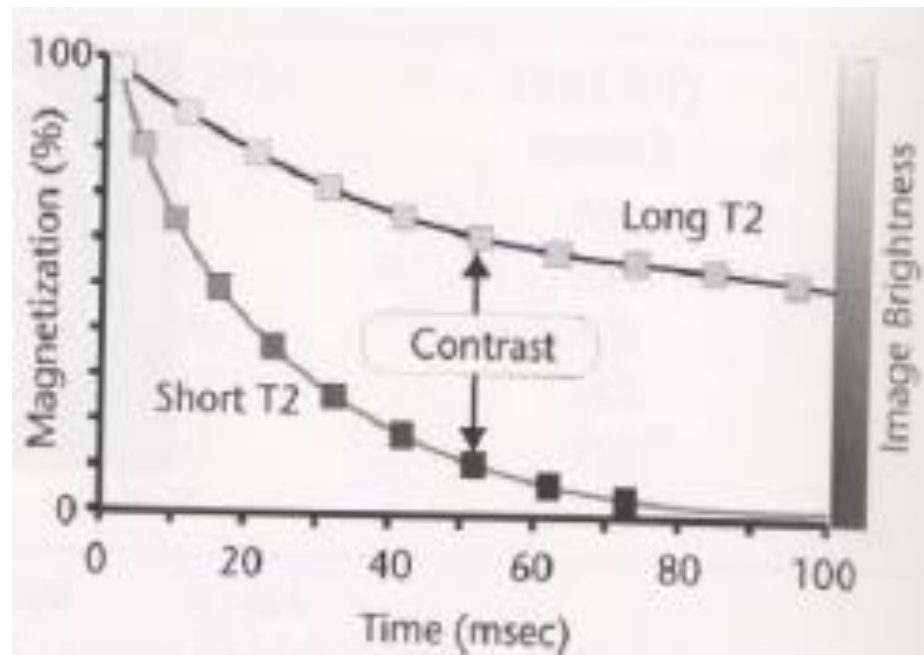
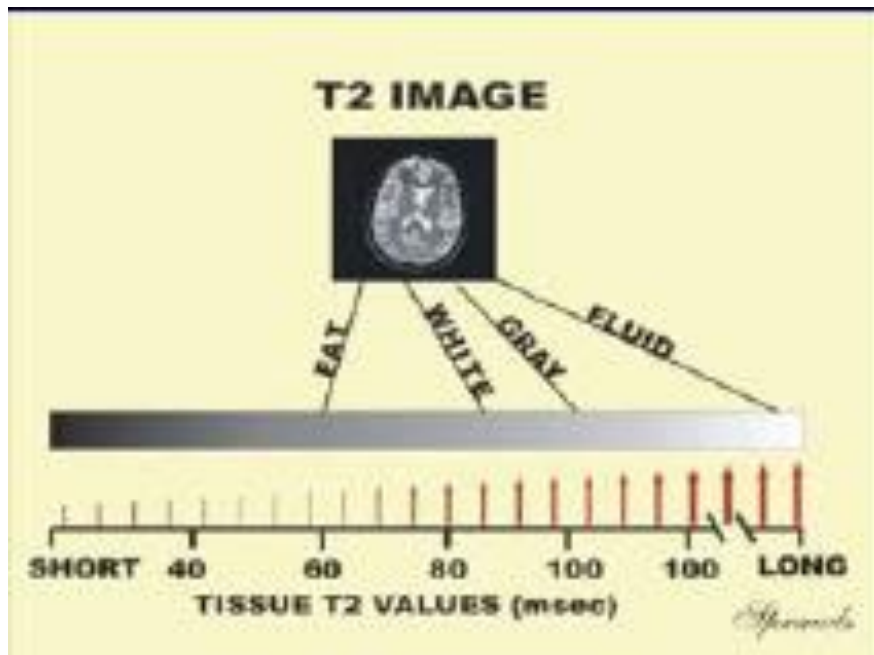


❖ Време на релаксация T1

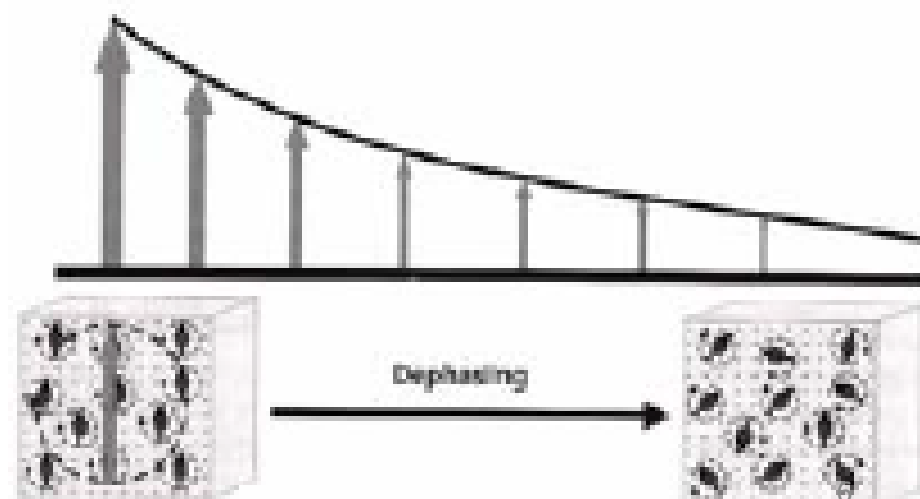


| Биологична тъкан | T1, ms при B = 0,5 T | T1, ms при B = 1,5 T |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Масна тъкан | 210 | 260 |
| Черен дроб | 350 | 500 |
| Бяло вещество | 500 | 780 |
| Мускулна тъкан | 550 | 870 |
| Сиво вещество | 650 | 920 |
| Гръбначно-мозъчна течност | 1800 | 2400 |

❖ Време на релаксация T2



| Биологична тъкан | T2, ms |
|---------------------------|--------|
| Масна тъкан | 80 |
| Черен дроб | 42 |
| Мускулна тъкан | 45 |
| Бяло вещество | 90 |
| Сиво вещество | 100 |
| Гръбначно-мозъчна течност | 160 |

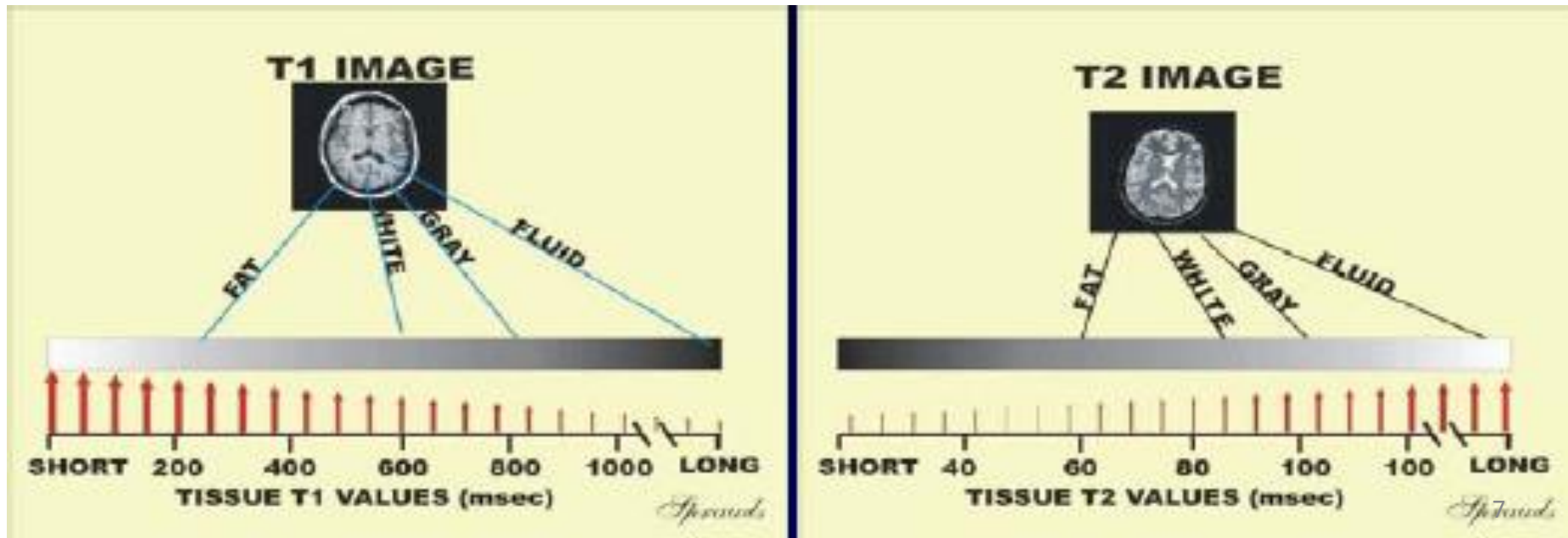


T1 - времето, за което надлъжната намагнитеност M_z нараства на 63 % от максималната си стойност

T2 - времето, за което напречната намагнитеност M_{xy} намалява на 37 %.

- Тъканите с по-малко T1 се изобразяват с по-голяма яркост
- Тъканите с по-голямо T2 се изобразяват с по-голяма яркост

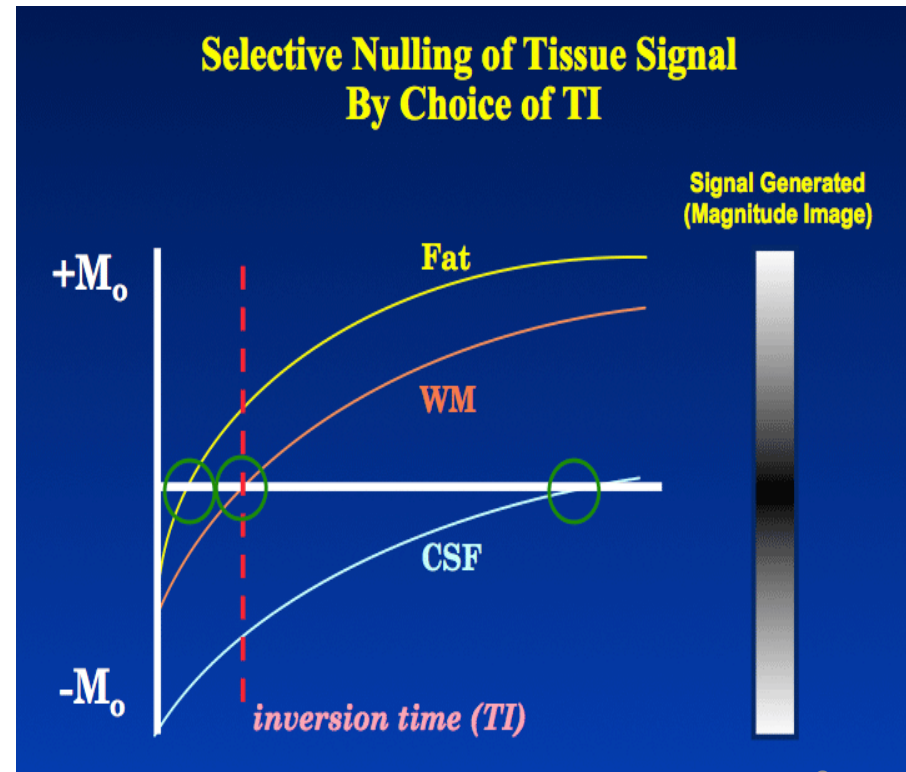
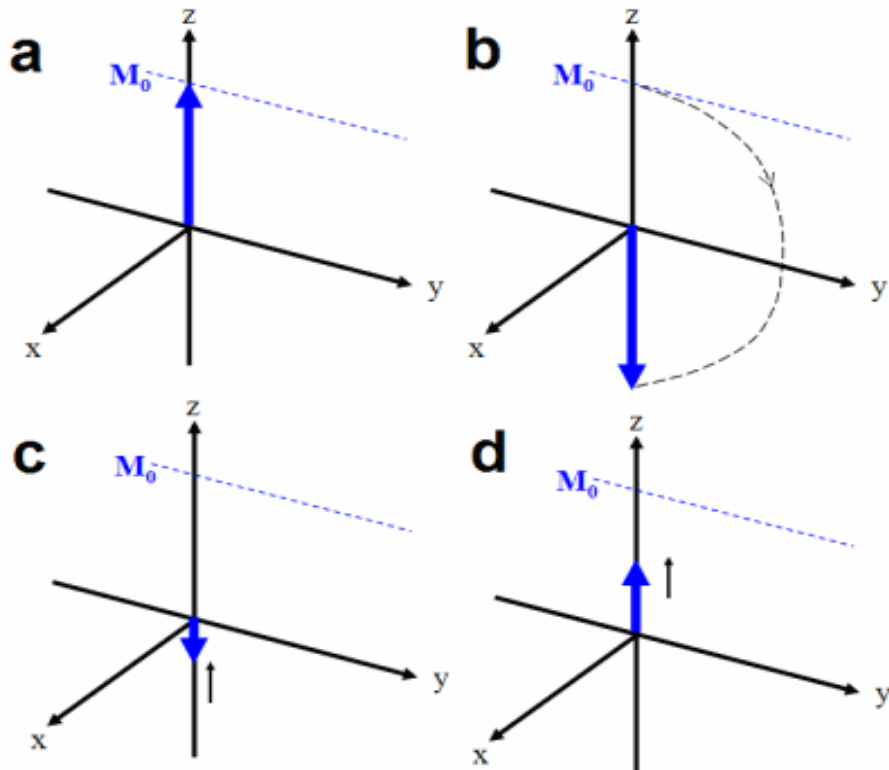
T1 и T2 образите са най-често като негатив и позитив



- Секвенция Inversion – Recovery (IR):

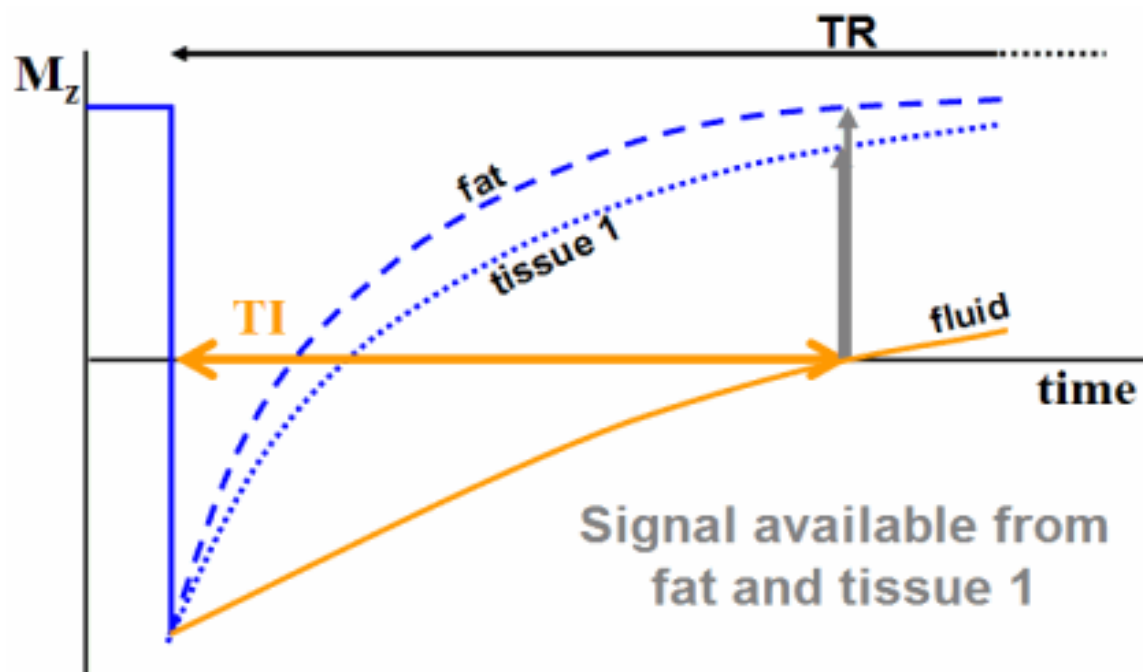
- 180° RF (инвертира вектора на надлъжната магнетизация)

- нарастване (възстановяване) на M_0 с време на релаксация T1, минавайки през нулата



- Разновидност на метода – STIR (Short Tau IR)
- Разновидност на метода – FLAIR (Fluid Attenuated IR)

Чрез подходящ избор на TI може да се потисне сигнала на определени тъкани ($TI = \ln 2 \cdot T1$)



- **Протокол на изследване при пациенти с импланти:**

Специфични секвенции за разделна супресия и по-добро разграничение на:

➤ **Мастна тъкан**

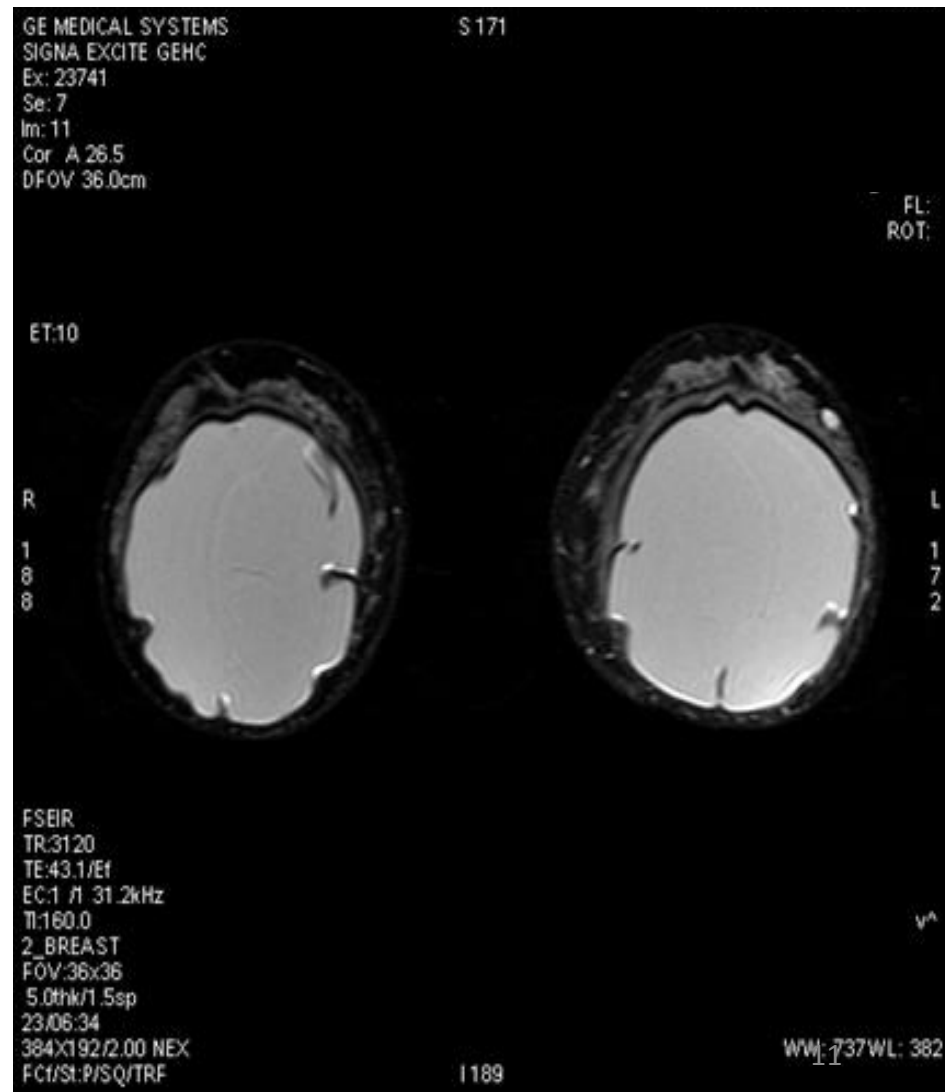
➤ **Вода**

➤ **Силикон**

➤ Супресия само на мастна тъкан

Ax T2

Cor STIR



□ Клинично значение на STIR:

+ оценка паренхима на двете гърди

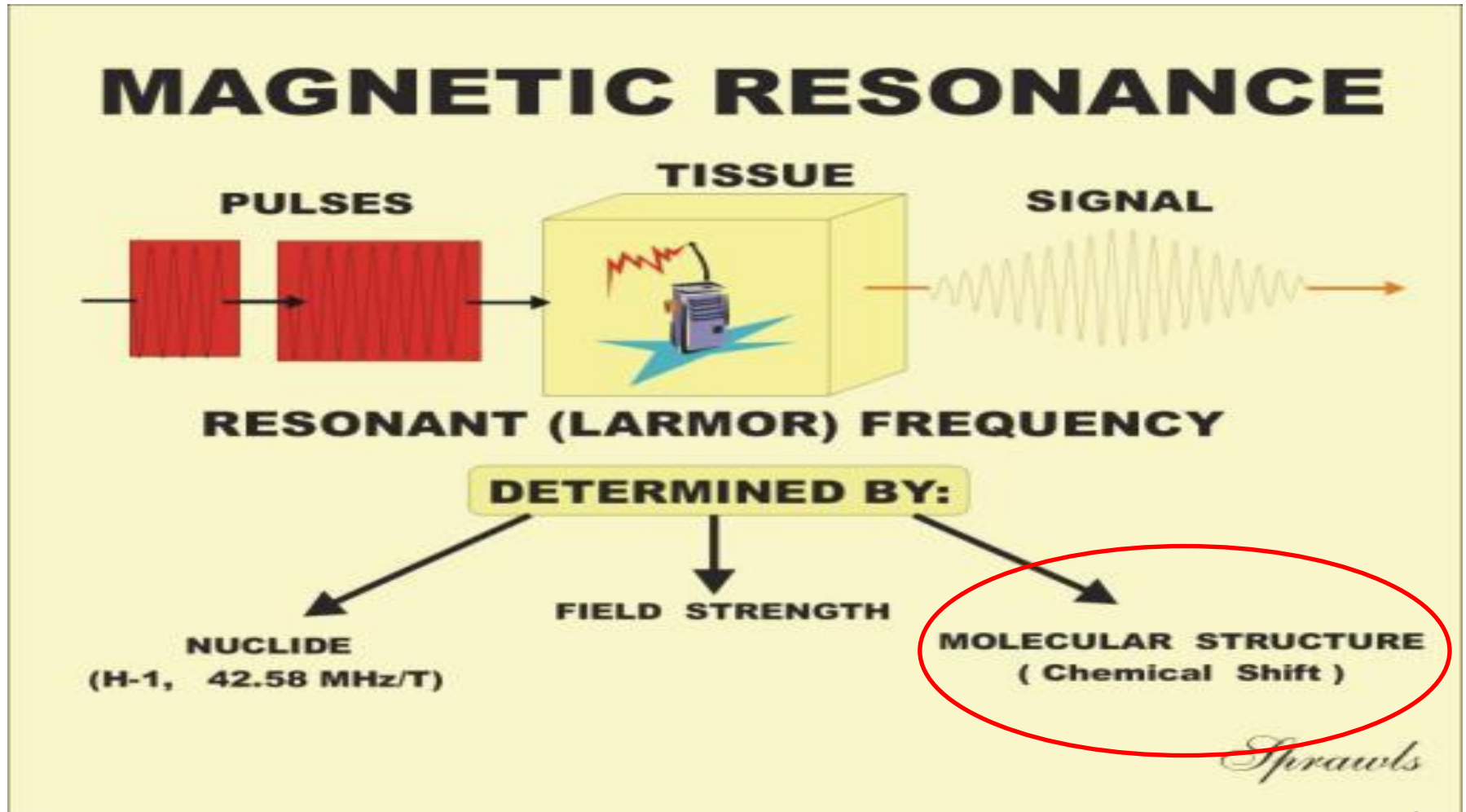
+ разграничаване на „белите“ лезии

+ лесна оценка цялостта стената на импланта, поради нискосигналната ѝ характеристика

- трудна оценка при руптура (gel bleeding), поради високият сигнал на силикона и водата

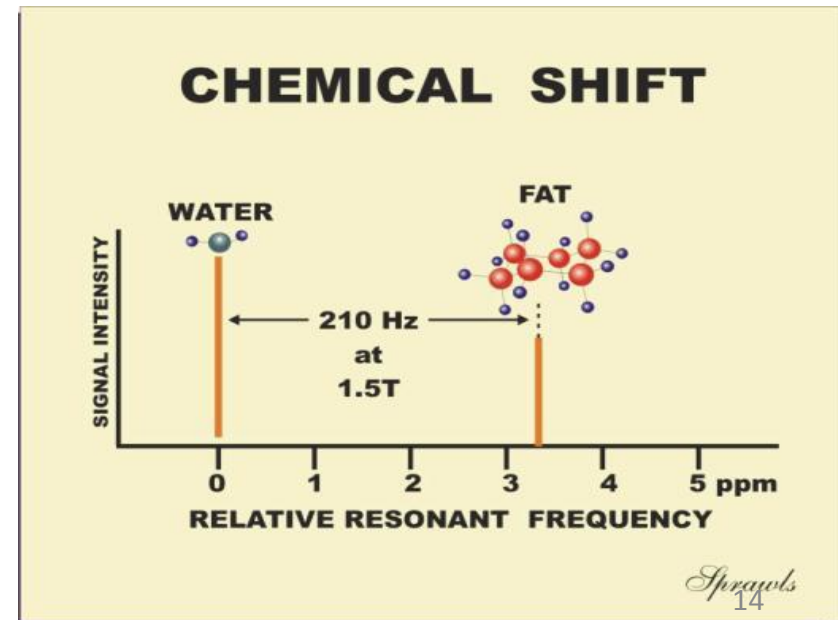
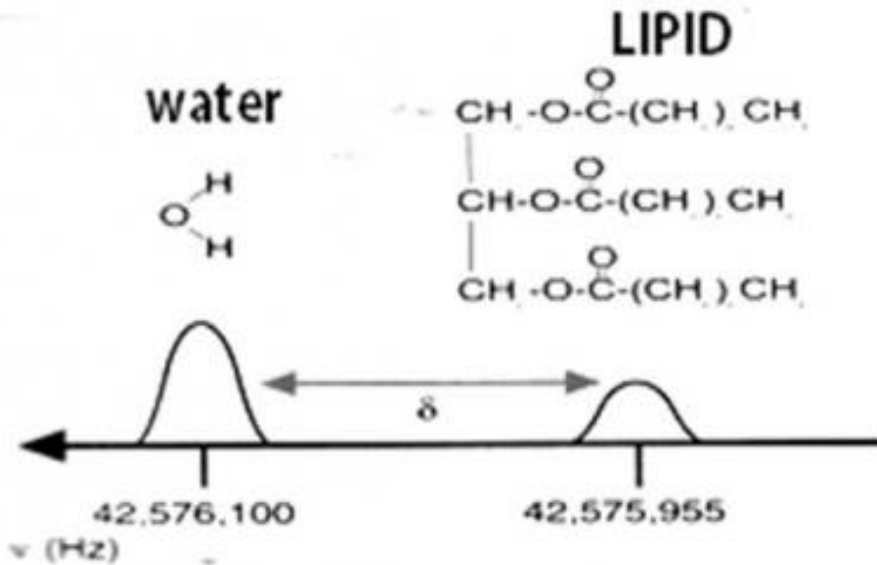
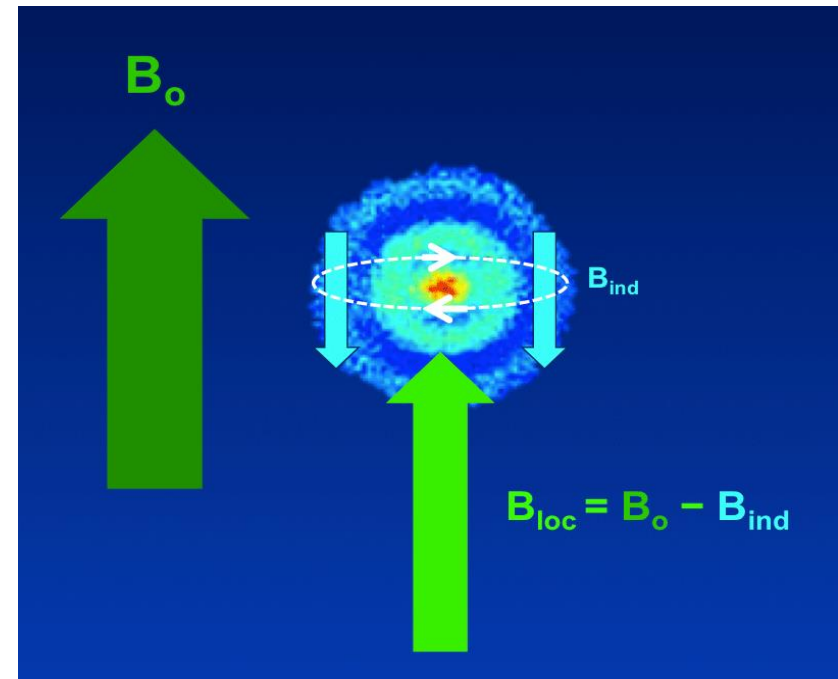
- Дълги времена на аквизиция (дълго TR)

1. Супресия на мастна тъкан + вода ?
2. Супресия на мастна тъкан + силикон ?



Химическо отместване

Променя в локалното магнитно поле (честота на резонанс)

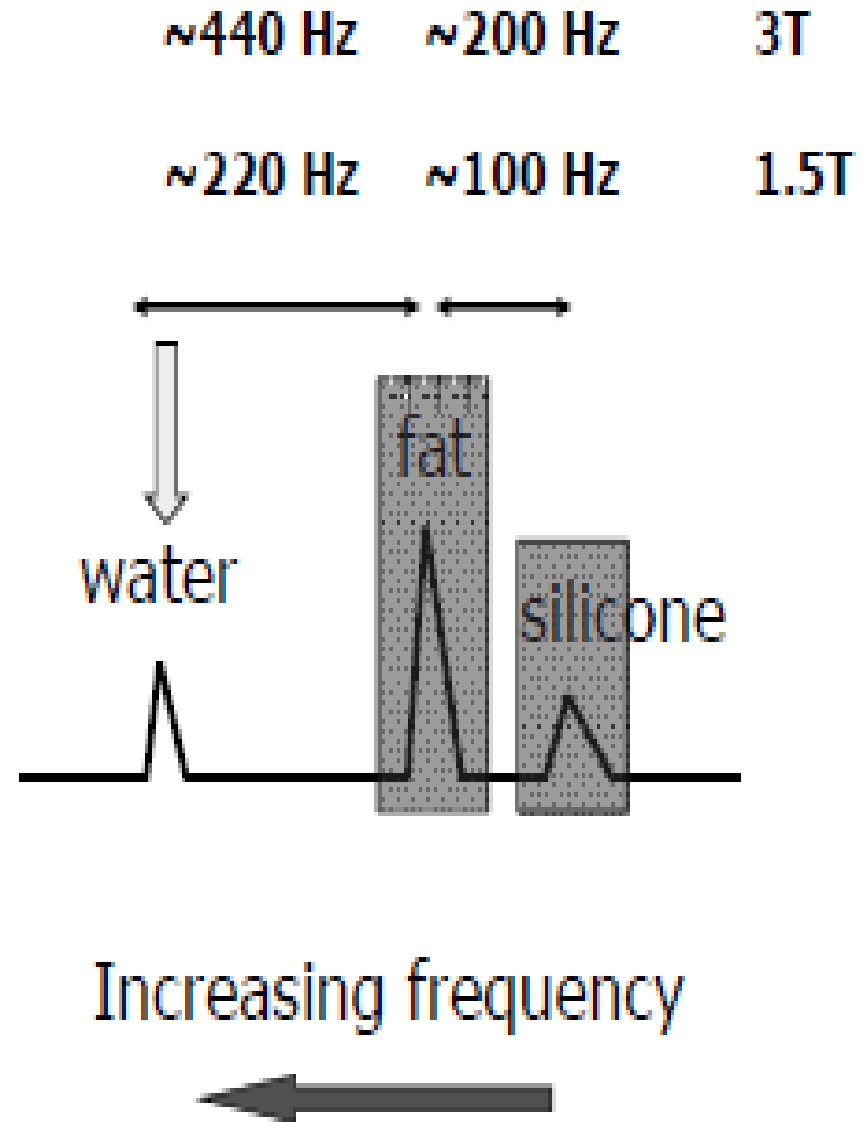


1. STIR Water Suppression

- НИСЪК СИГНАЛ мастна тъкан и вода
- ВИСОК СИГНАЛ силикон

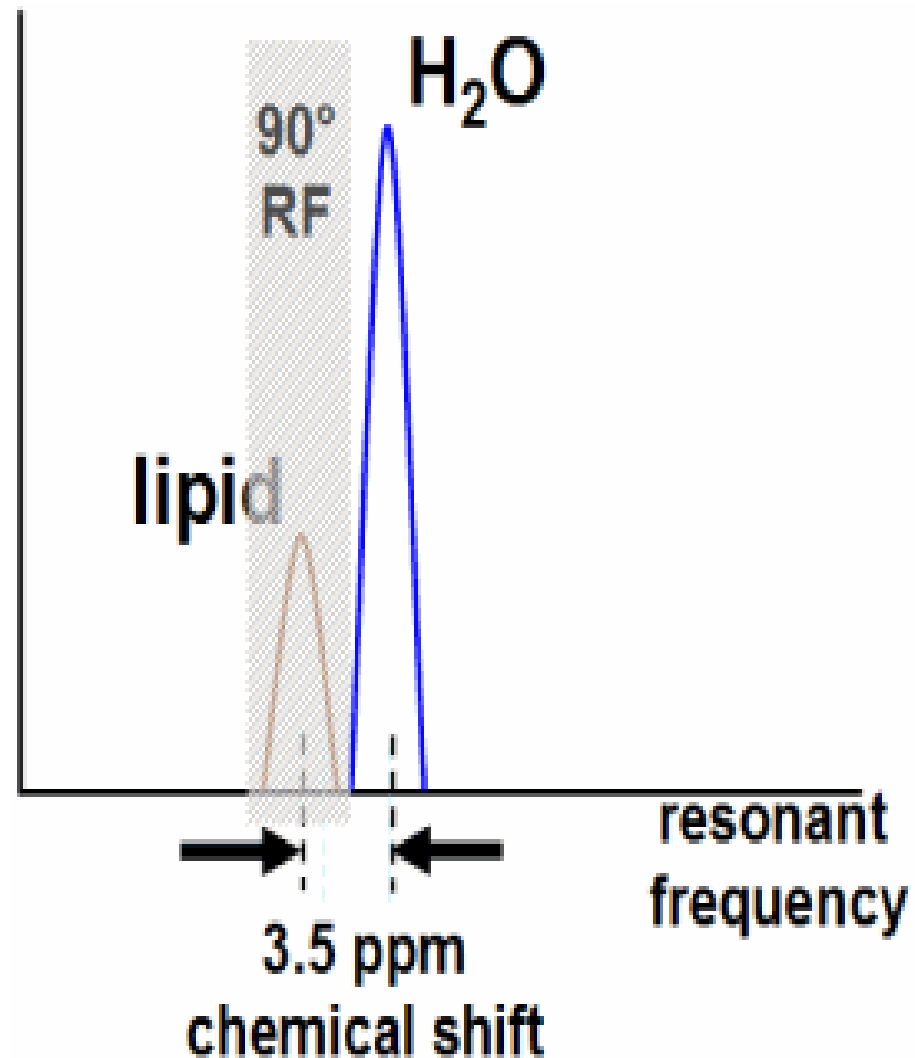
2. STIR Silicon Suppression

- НИСЪК СИГНАЛ мастна тъкан и силикон
- ВИСОК СИГНАЛ вода

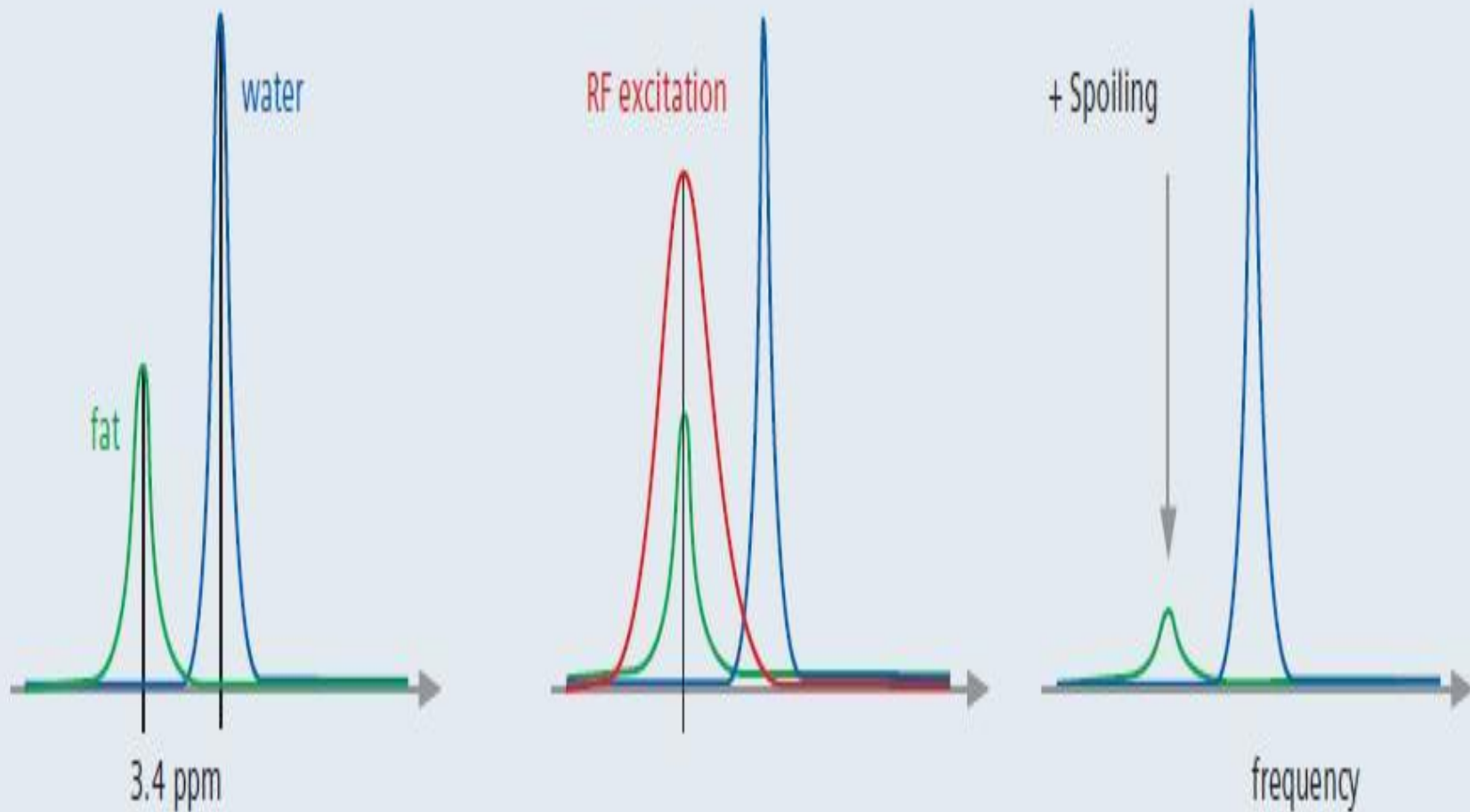


На практика ... селективна сатурация

- в секвенцията (STIR) се включва селективен RF импулс, центриран точно върху честотата на резонанс на тъканта
- RF импулс с изместена честота!
- деструкция на надлъжната магнетизация на тъканта



2



2 Spectral fat saturation.

| Suppression Technique | Default CF | Frequency shift at 1.5T |
|---|------------|-------------------------|
| Fat saturation | Water peak | -220 Hz |
| Water saturation | Fat peak | +220 Hz |
| Silicon saturation (chose water saturation in the protocol) | Fat peak | -100 Hz |

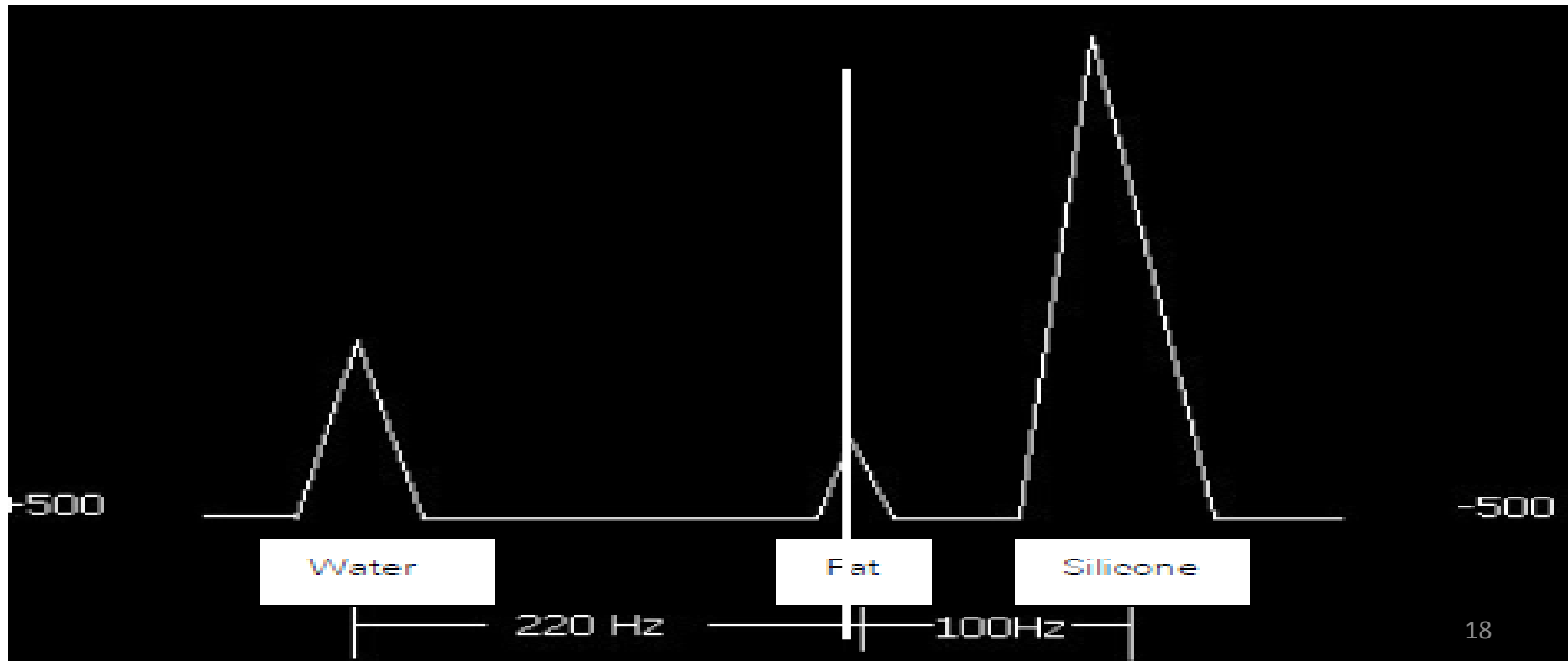


Figure 19-12: Poor fatsaturation

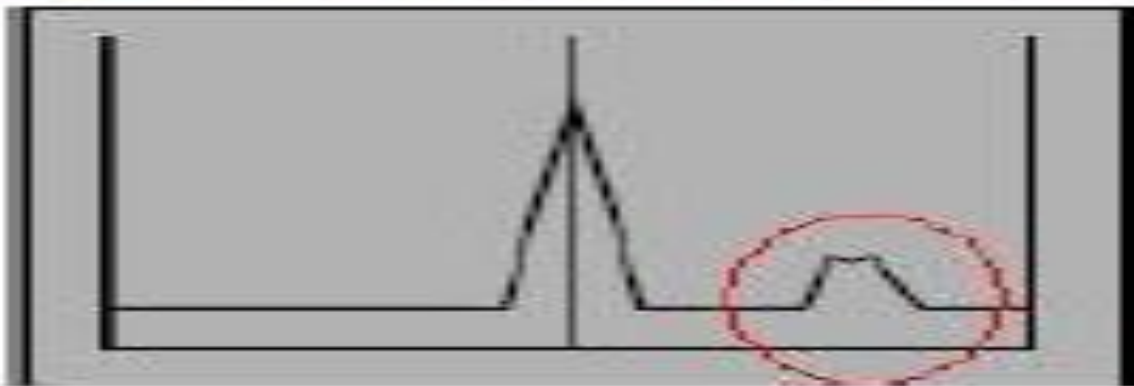


Figure 19-13: Better fat saturation

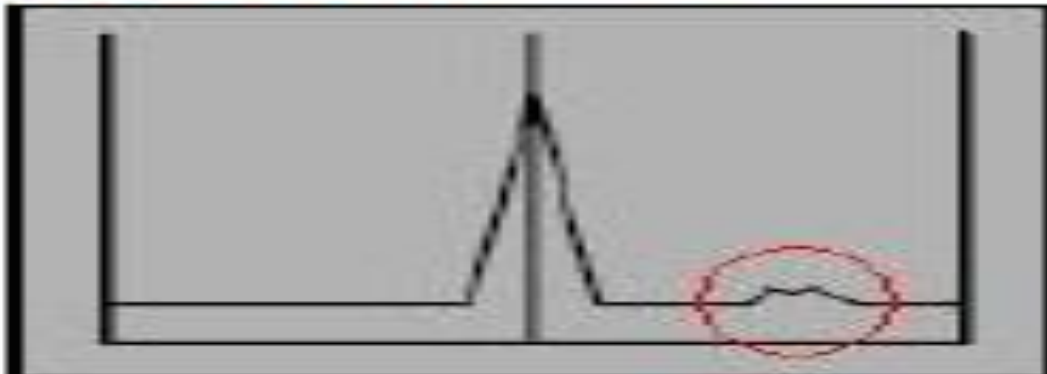
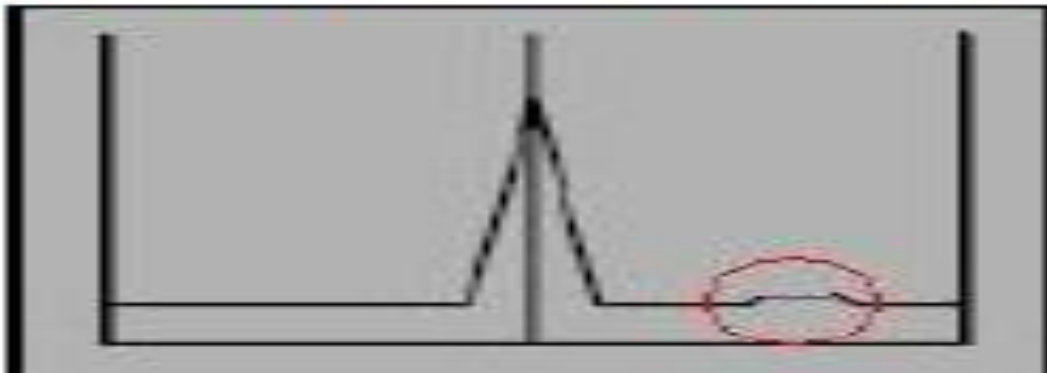
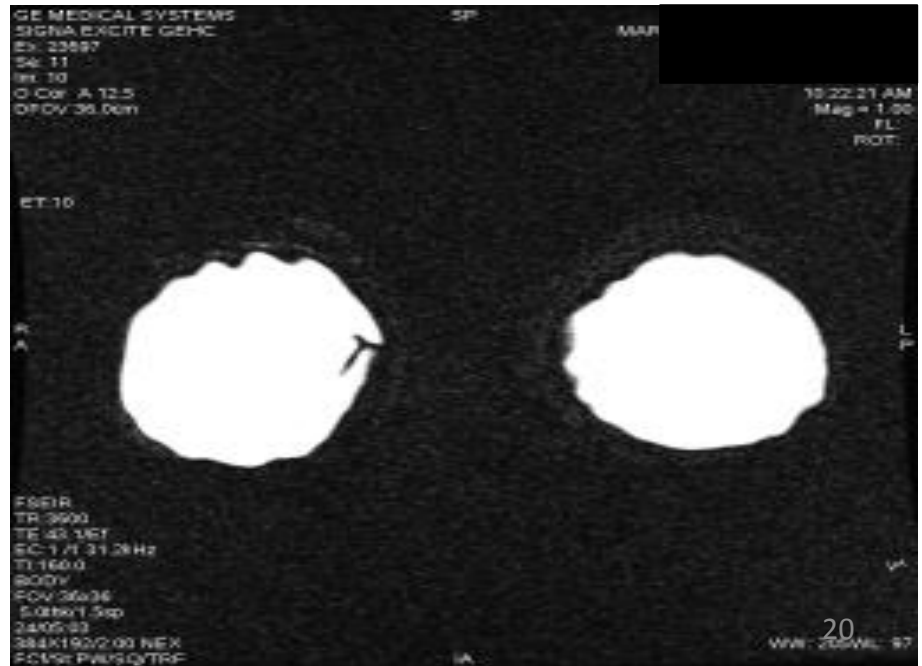


Figure 19-14: Fat peak sufficiently suppressed



STIR WS

- разграничение на силикона от водата
- екзактна оценка на количеството силикон при руптура стената на импланта



Cor STIR SS

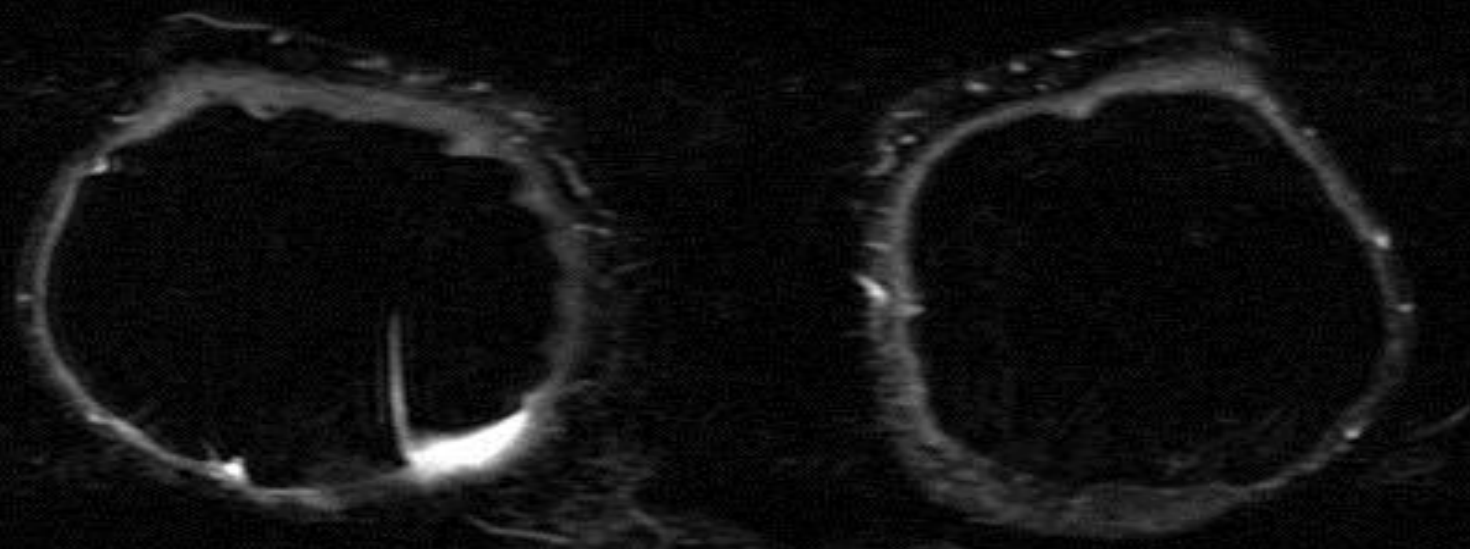
S 208

Ex: 28163
Se: 11
Im: 14

Aug 29 2014
01:49:07 PM

P
R

L
A

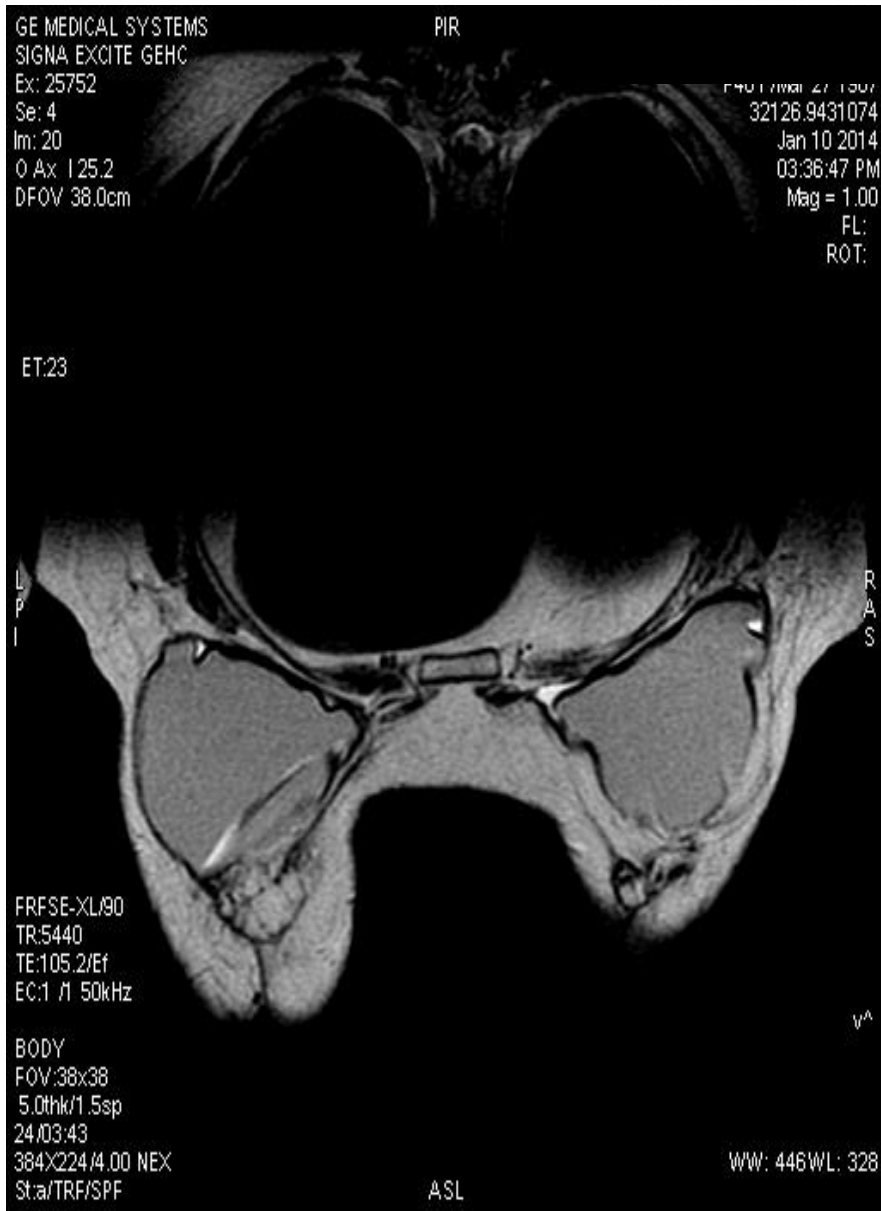


I 152

WW: 666 WL21346

Ax T2

Ax STIR SS



Заключение:

- ✓ Разграничаване на силиконови от несиликонови импланти
- ✓ Определяне по-точно вида и структурата на импланта
- ✓ Избор на протокол в зависимост от материала на импланта с цел избягване на излишни секвенции и удължаване времето на изследване
- ✓ По-точна оценка на промените от процедурата при клинични оплаквания / скрининг
- ✓ Оценка на трудни за диагностициране случаи на руптура, ограничен дефект и др.

- ✓ Разграничаване на свободно инжектираните в паренхима на гърдата филъри (хиалуронова киселина и полиакриламид гел)
- ✓ Екзактна оценка на усложненията и отдиференциране руптуриралния гел
- ✓ Оценка на руптура, която е под формата на микроскопична дупка или при повишен пермеабилитет на течния силикон през порите в стената на капсулата
- ✓ Оценка свободни гелни колекции след руптура (силикономи) от др. бенигнни (кисти) и малигнни промени
- ✓ Допълнени с контрастно усилените техники за проследяване на пациентки след онкопластична хирургия за разграничаване на малигнни промени

**БЛАГОДАРЯ ЗА
ВНИМАНИЕТО!**

