



МУЛТИПАРАМЕТАРСКО МР СНИМАЊЕ НА ПРОСТАТА СО ОСВРТ НА МУЛТИВОКСЕЛ СПЕКТРОСКОПИЈА

ЈЗУ ГОП „8 ми СЕПТЕМВРИ“ СКОПЈЕ

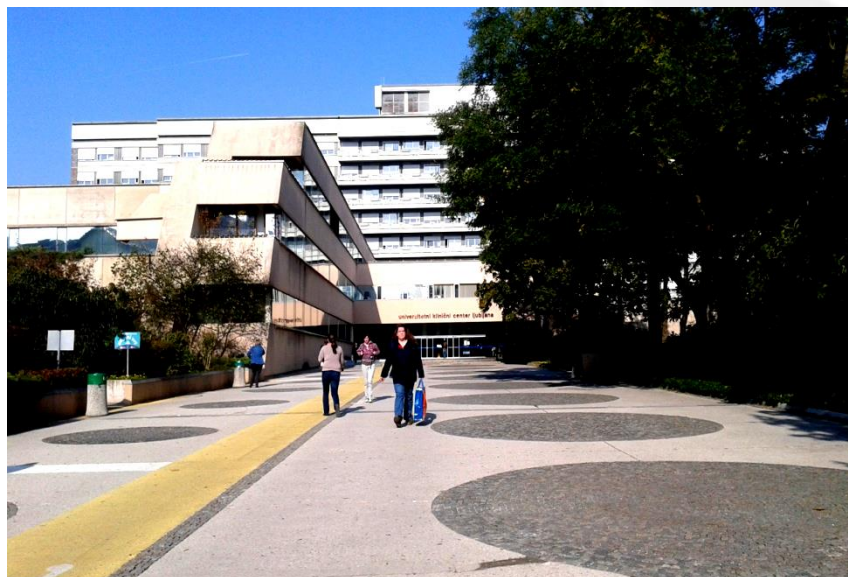
УКЦ ЛЈУБЉАНА– ИНСТИТУТ ЗА РАДИОЛОГИЈА

Период на престој 06-10 до 03-11 2014 година



Институција каде се одвиваше едукацијата

Главен влез на УКЦЛ



Институт за радиологија





МУЛТИПАРАМЕТАРСКО МР СНИМАЊЕ НА ПРОСТАТА СО ОСВРТ НА МУЛТИ ВОКСЕЛ СПЕКТРОСКОПИЈА

ВОВЕД:

Ова МР снимање се изведуваше на двата МР апарата кои ги поседуваше институтот, а тоа беа:

МР GE од 1,5 T со софтверска надоградба

МР SIMENS TRIO TIM од 3T

МР SIMENS TRIO TIM 3 T поседуваше:

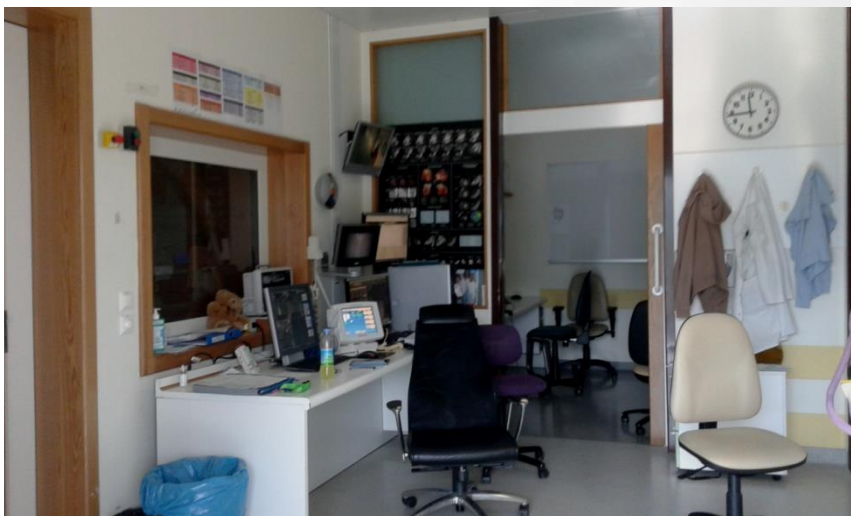
- апарат за анестезија
- 2 монитора, внатрешен и надворешен за следење на витални параметри: ЕКГ, пулс, респирации и сатурација
- инјектор
- коили за сите делови од телото и сите видови снимања
- софтвер со програми и за сите специјални снимања (дифузија, моно и мултивоксел спектроскопија, КС ангиографија и кардио сним.)



MP –работни места

MP 1 - Сименс 3T

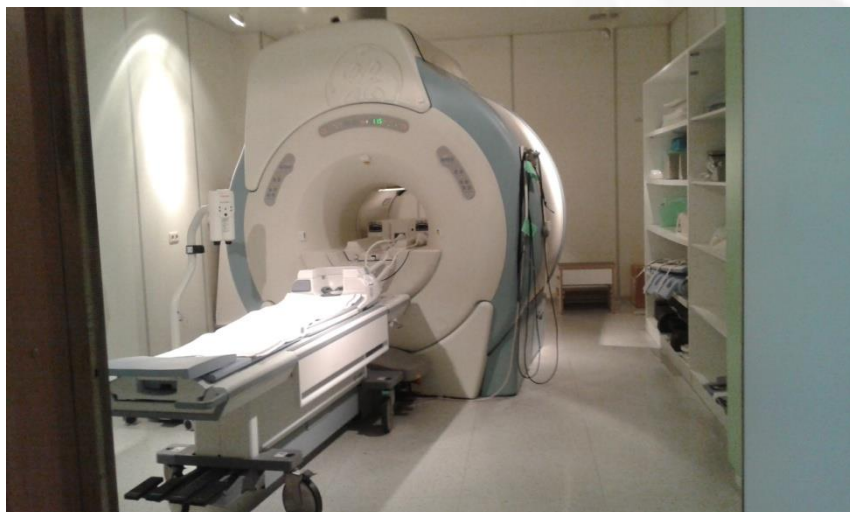
MP2 - ЦИ 1,5T





Мр апарати

GE 1.5 T

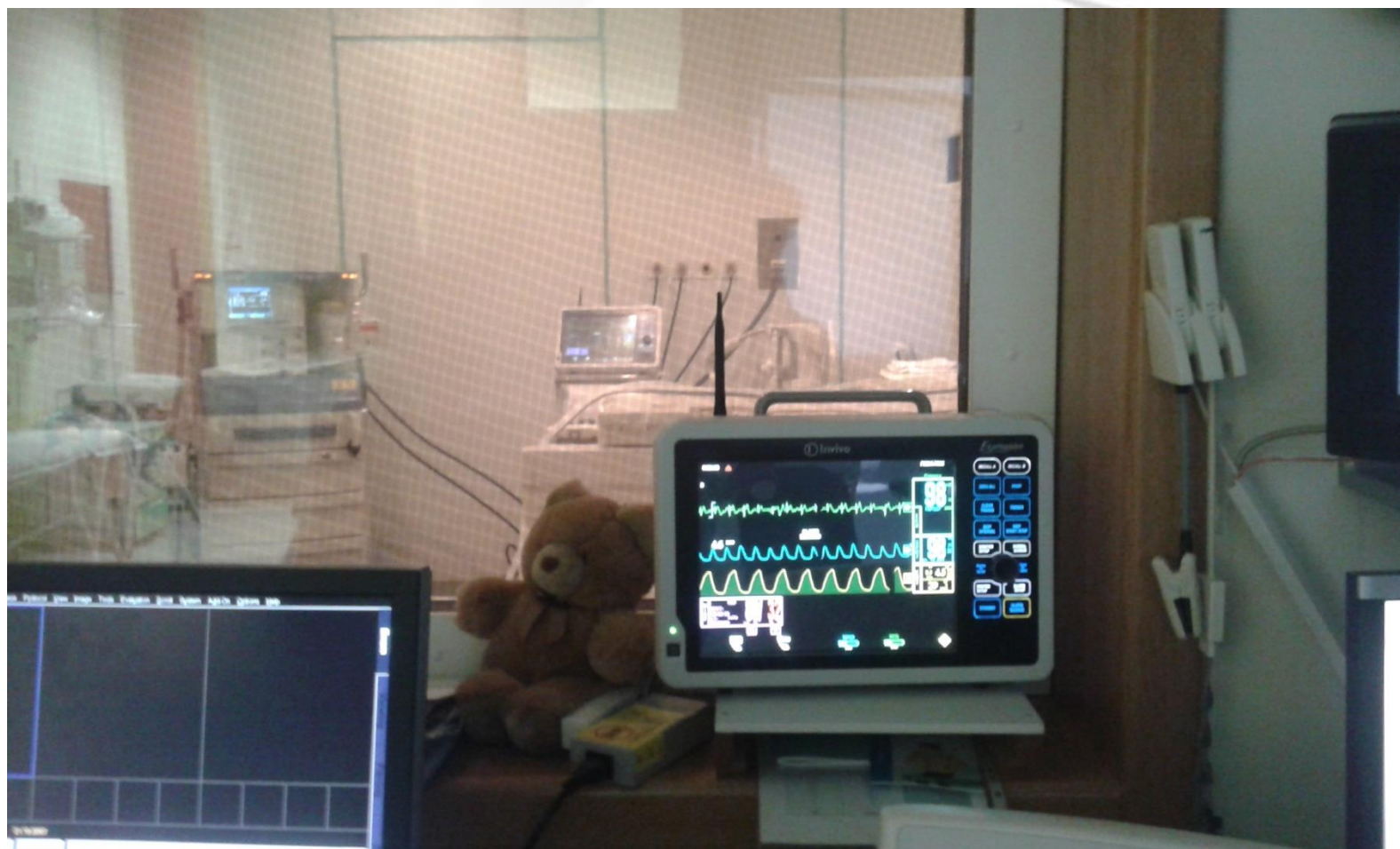


SIMENS TRIO TIM 3T





МИНИСТЕРСТВО ЗА ЗДРАВСТВО
РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА





Процедури на МР снимања

Ангиографија на аорта и долни екстремитети



Воведување на дете во анестезија поради мр снимање





ПРЕЗЕНТАЦИЈА

Пред да го презентирам снимањето мора предходно да се објаси што преставува **магнетно резонантна спектроскопијата**.

МР СПЕКТРОСКОПИЈА –МРС

- Спектроскопијата спаѓа во специјални техники на снимање
- Овозможува ин виво квантитативно и квалитативно прикажување на метаболитите кои се создаваат како производ на работата на клетките
- Се базира на основните физикални принципи на МР
- Го користи физичкиот феномен **хемиско поместување hemical shift**

Што е хемиско поместување?

Утврдено е дека резонантната фреквенција ω на протоните се разликува во зависност од околотото електрохемиско опкрижување внатре во самиот молекул. Тоа значи дека исти јадра (H, C, P, F, Na, ..) во различни метаболити резонираат со различна фреквенција.



- Резонирањето со различна фреквенцији се прикажува како јасно одвоен и специфичен спектар на МР за секој метаболит посебно и се означува како **спектрален врв -spectral pic**.
- Резонантните фреквенции се разликуваат мн. малку па затоа се мерат во милионити дел (part per milion) и се бележат **ppm**.
- Референтна вредност при МР спектроскопијата е Лармаровата фреквенција на тетра метил силанот $\text{Si}(\text{CH}_3)_4$ кој секогаш има иста фреквенција бидејќи молекулот му е симетричен.
- Основни метаболити кои се дектираат се :
 1. **NAA** : N-ацетил аспартат со пик 2.0 ppm кој се смета за неуронски маркер. Неговата вредност се намалува доколку некои неурони се уништени.
 2. **Cre**: Креатинин (3.0ppm). Најчесто се зема како референтен пик бидејќи коцентрацијата не му се менува значително, освен кај малигни тумори.



3. **Cho** –Холин (3.2 ppm) ги опфаќа молекулит кои учествуваат во метаболизмот на фосфолипидната мембрана. Најчесто е покачен при малигни процеси.
4. **Lac**- Лактати (1.3 ppm) се производ на анаеробниот метаболизам и и претставува маркер на мртви клетки и некрозирани ткива.
5. **Gl**- Глутамин (2.1-2.5ppm) и негови комплекси кои се зголемуваат или намалуваат во зависно од функцијата на хепарот.
6. **Ci**- Цитрати , ги среќаваме кај простата и тоа се соли на лимонската киселина
7. **Lip**-Липиди кои се производ на клеточното распаѓање

Покрај наведените метаболити кои најчесто се детектираат постојат и други но за нивно детектирање се потребни посебни техники и услови.



Потребни предуслови за изведување на спектроскопија

- магнетно поле со јачина најмалку од 1.5 T
- голема хомогеност на магнетното поле
- силна хардверска и софтверска подршка (програма)

Техники на изведување на MPC

- PRESS(Point Resolved Spectroscopy Sequence) повеќе користена
- STEAM(Stimulated Echo Acquisition Mode)

Методи на изведба MPC

- SVS Singl Voxel Spectroscopy -CBC
- MVS Multi Voxel Spectroscopy-MBC

Најчеста употреба на MPC при снимање на

- мозок
- простата



- Поделба на МРС според должината на ТЕ (Taim to Echo)
 - кратко ТЕ 30-35 ms
 - средно ТЕ 135-145 ms
 - долго ТЕ 270-288 ms

ЗАБЕЛЕШКА

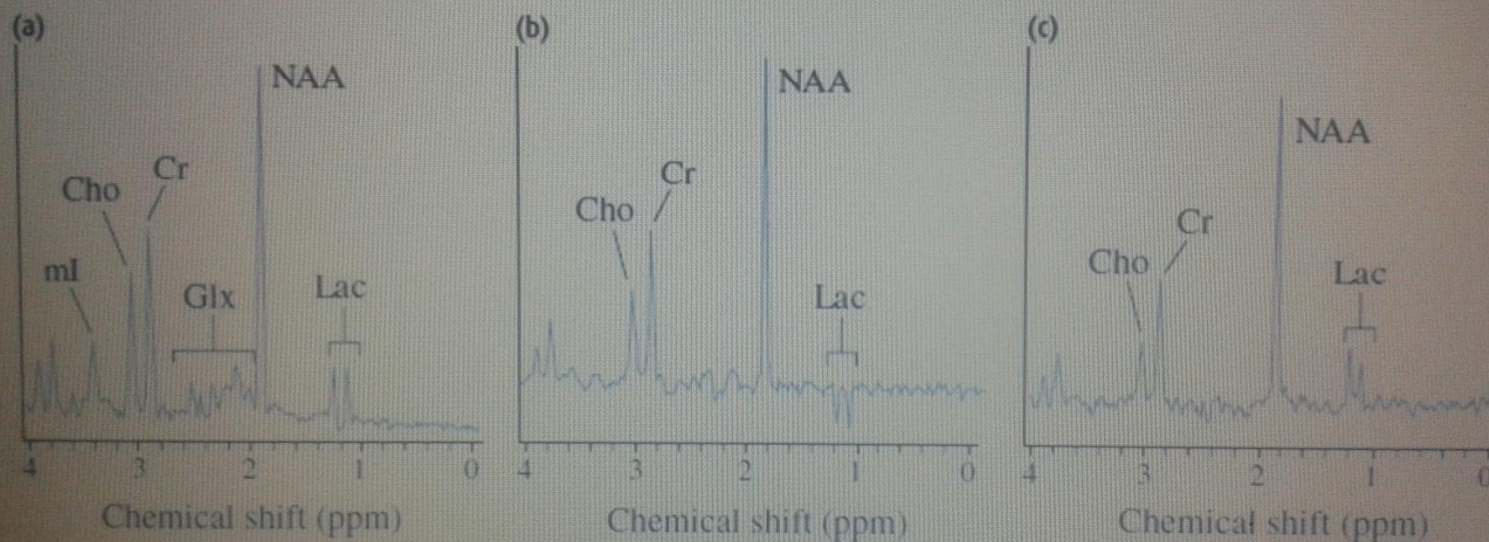
Различните ТЕ се употребуваат почесто при СВС на мозок, каде мора да се употребат барем 2 различни ТЕ

При МВС на простата се користеше едно ТЕ и тоа средно ТЕ од 145 ms

подулу се дадени

*нормален спектар на метаболити на мозок во зависност од ТЕ
времето кое е употребено*

нормален спектар на метаболити кај простата

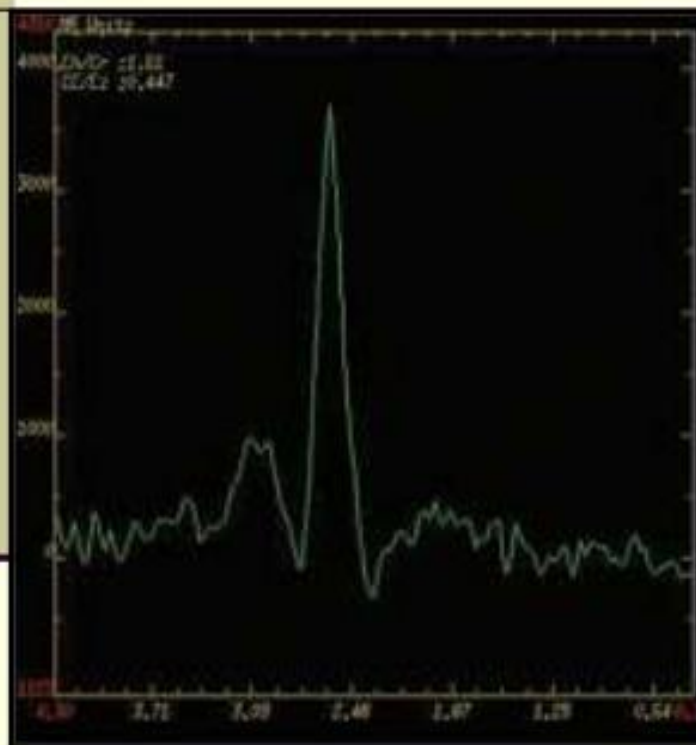


Slika 14: Spektar fantoma koji ima normalne koncentracije metabolita, samo sa različitim vremenima eha a) TE=30ms; b) TE=135ms; c) TE=270ms;

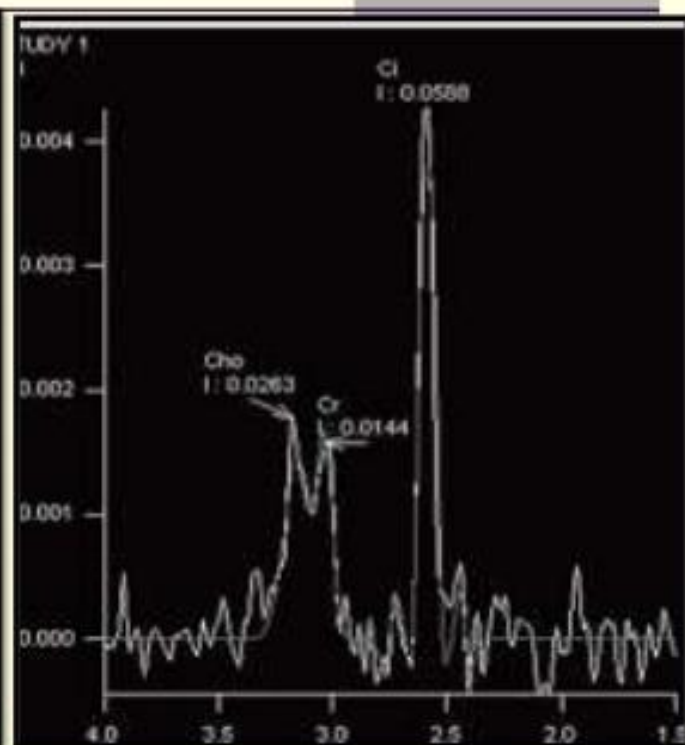
4.2. Metaboliti u spektroskopiji



NORMAL MR SPECTROSCOPY



At 1.5 T



At 3 T



МУЛТИПАРАМЕТАРСКО МР СНИМАЊЕ НА ПРОСТАТА СО ОСВРТ НА МУЛТИВОКСЕЛ СПЕКТРОСКОПИЈА

Ракот на простата е еден од најзастапените малигни заболувања кај мажите. Конечната дијагноза се поставува со патохистолошки наод добиен при биопсија.

МР снимањето има голема улога при:

- утврдување на стадиумот на болеста
- проширеност во околотото ткиво и лимфни јазли
- планирање на понатомошното лекување
- следење на резултатите на лекување
- откривање на рецедитиви



- При третман на пациенти со малигно заблување на простатата Европското здружение за радиологија на уrogenиталниот тракт ESUR препорачува Мултипараметарско МР снимање.
- Мултипараметарското МР снимање опфаќа
 - класични **T2WI** секвенци
 - најмалку 2 од специјалните функционални снимања
 - DWI**-дифузија
 - MRS**- мултивоксел спектроскопија
 - DCE** - динамична контрасна секвенца

Во УКЦЛЪ Институт за радиологија како и во Онколошкиот институт кој имаше свој МР апарат СИМЕНС АВАНТО 1,5 Т за сите пациенти кои снимаа простата го користеа подолу дадениот протокол кој ги опфаќаше сите 3 функционални снимања (технички беа во можност)



Протоколи за снимање

1. Онколошки институт

2 Институт за радиологија

1	localizer	0
2	t2_tse_sag	0
3	t1_tse_tra 5mm	0
4	t2_tse_tra	0
5	t2_tse_cor	0
6	ep2d_diff_b50_400_800 iPAT	0
7	KS SPROZI ISTOCASNO S SLIKANJ...	0
8	t1_vibe_tra_dyn	0
9	PRI SLIKANJU PO PROSTEKTOMIJI	
10	DINAMICNA SEKVENCA NI POTREB...	
	DINAMICNA SEKVENCA NI POTREBNA	

1. Localizer
2. Localizer
3. t2 tse sag 320 p
4. t2 tse gor 320 p
5. t2 tse tra 320 p
6. t1 tse tra lymph nod.
7. STIR TRA p
8. ep 2d diff tra b 0, 100 800
9. csi 3d se prostate
10. IV Buskupan
11. t1 vibe fs TRA-Nativna
12. IVC
13. t1 vibe fs tra -DINAMIKA



- Разликата е во тоа што на онкологија спектроскопија (csi 3d se), не е вклучена во рутинскиот протокол на снимање туку се работеше на барање на радиолог.

изведба на прегледот

Подготовката на пациентот е вообичаена како и при секое снимање со магнетна резонанца со контрастно средство.

- Пациентот лежи на грб со главата кон апаратот т.е положба head frst supine
- Се користи вообичаено body matrix коил, ректалниот не се користи поради непријатност на самиот пациент
- Сестрата аплицира канила и зависно од состојбата на пациентот може да се даде и ампула Бускопан и.в на почетокот од прегледот.
- Се приклучува на автоматскиот инјектор и започнува прегледот.



МУЛТИПАРАМЕТАРСКО МР СНИМАЊЕ НА ПРОСТАТА СО ОСВРТ НА МУЛТИВОКСЕЛ СПЕКТРОСКОПИЈА

Прегледот се планира според дадените протоколи

- **t2 sag** -е чиста сагитална (не се дава никаков агол)
- **t2 tra** и **t2 cor** - се планираат според попречната и надолжната оска на простатата
- **t1** - се планира по карличното дно (институт) или е чиста трансверзална
- **diff** - се планира според t2 трансверзалната

До овој дел прегледот е идентичен како и во нашата установа.

Сега следи спектроскопија и динамиката кои ние не ги работиме бидејќи на нашиот МР апарат тие програми ги нема.

Следи спектроскопијата која треба внимателно да се испланира



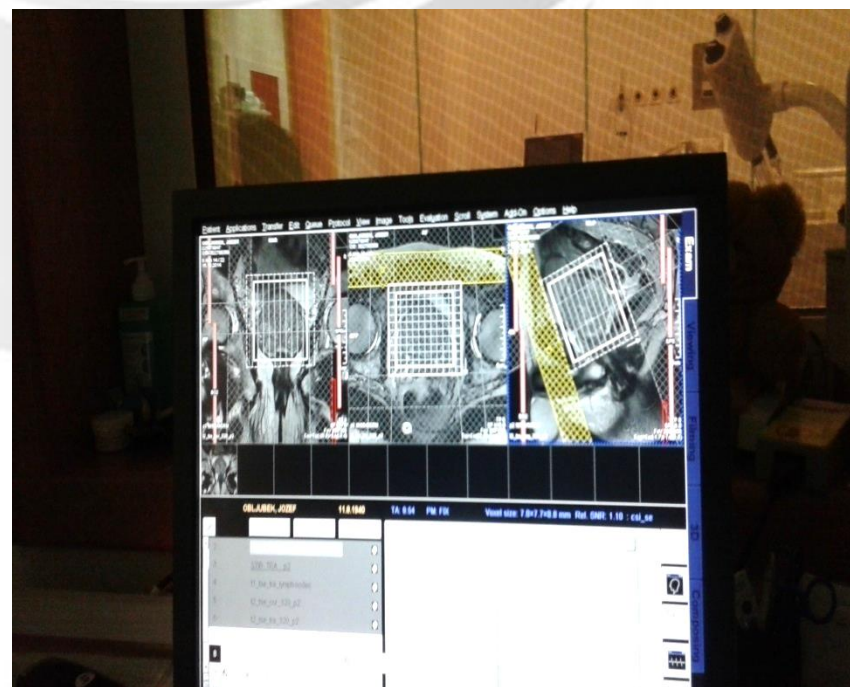
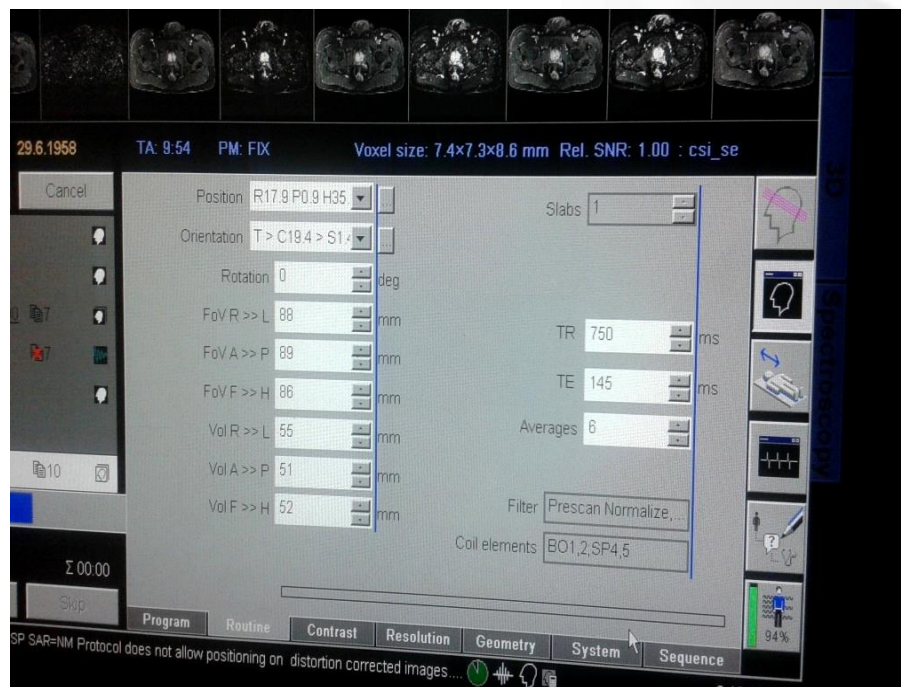
- csi 3d se prostate

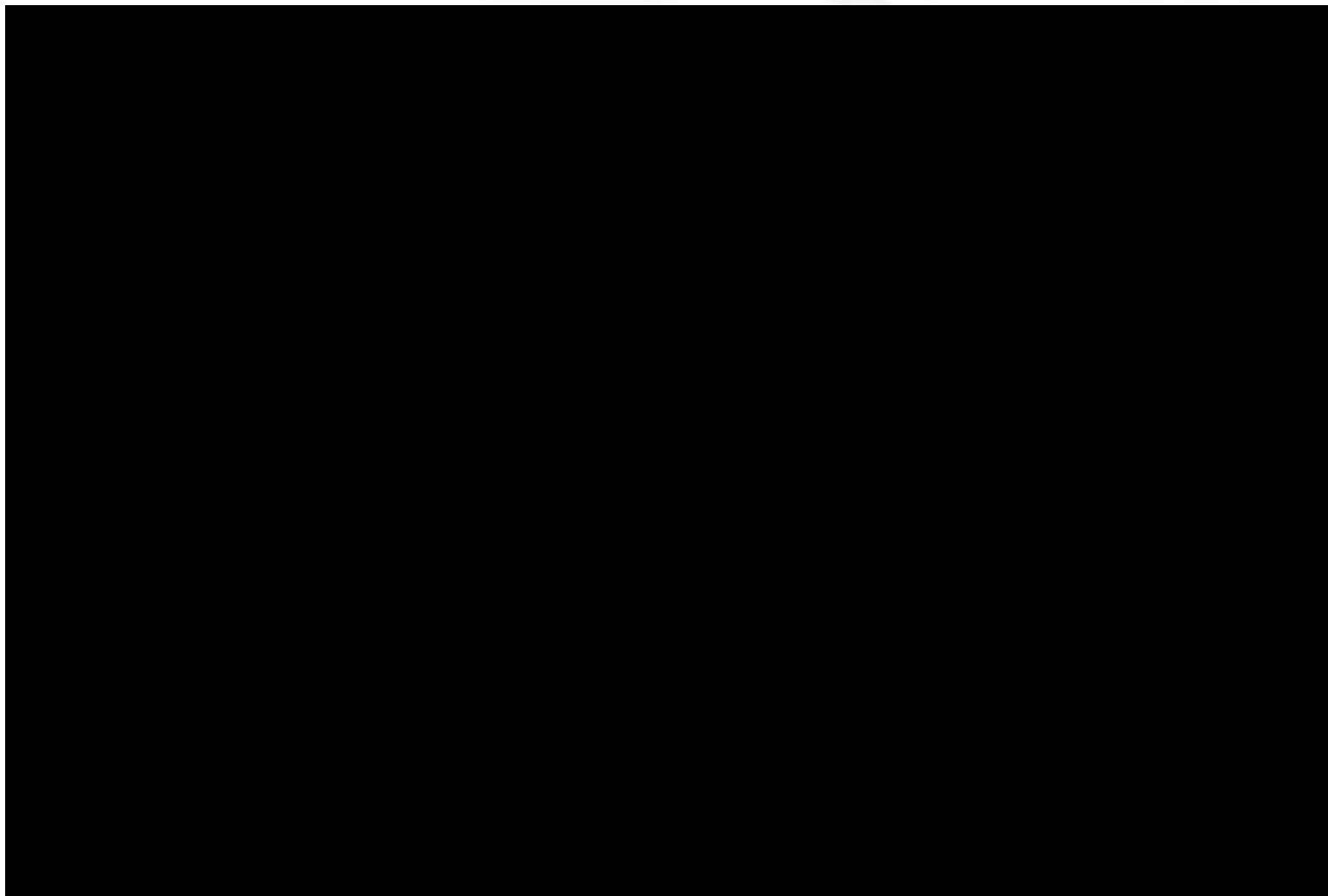
При планирање на спектроскопијата треба да се внимава на следново:

- се планира врз основа на сите 3 рамнини (t2 sag,cor, tra)
- при планирање на FOV (подрачје на прегледот) треба максимално да се избегнува околното ткиво, особено коските, големите крвни садови, течностите т.е мочниот меур.
- да се користи најмал FOV заради избегнување на парцијален волумен ефект предизвикан од околното ткиво
- внимателно да се испланира сатурација од сите 6 страни (горе-долу, напред-назад и лево десно)



Планирање на VOF и VOI и планирање на сатурации







Од дадениот видео клип и слики забележуваме дека полето на спектроскопија е составено од два „ квадрата“ еден во друг

- поголемиот е подрачје на преглед FOV
- внатрешниот е поле на интерес VOI

Најдобро е колку е можно разликата помеѓу нив да е што помала. Тоа се постигнува со корекции на вредностите за FOV и VOI во апликацијата за рутински подесувања

- Откако просторно ќе се испланира спектроскопијата следи додатно оптимизирање на хомогеноста на магнетното поле кое се нарекува **shimming** (шиминг).

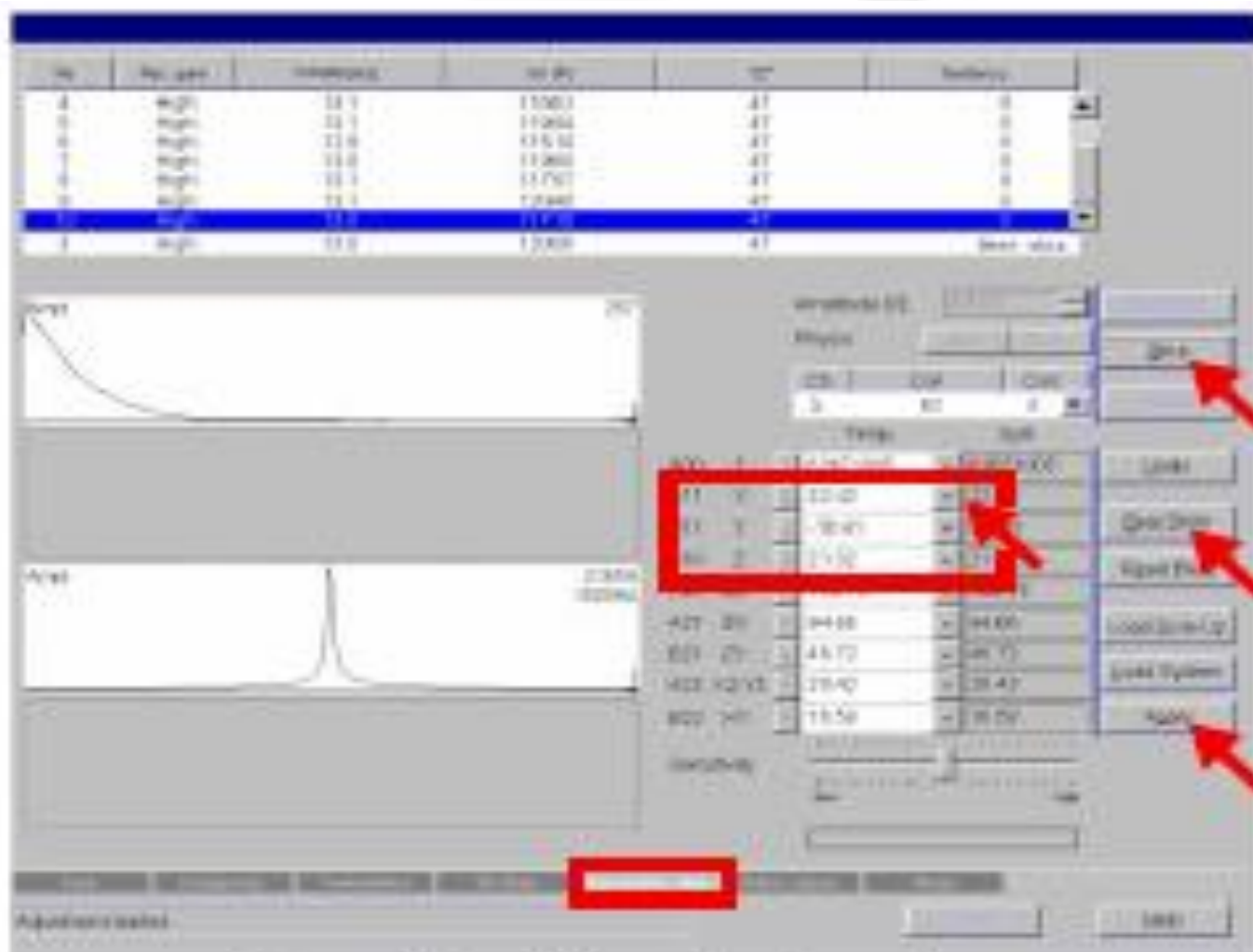
Квалитето на шимингот е посебно важен за спектроскопското испитување, бидејќи овозможува подобра просторна резолуција, поостар и подобро диференциран спектрален врв на секој метаболит.

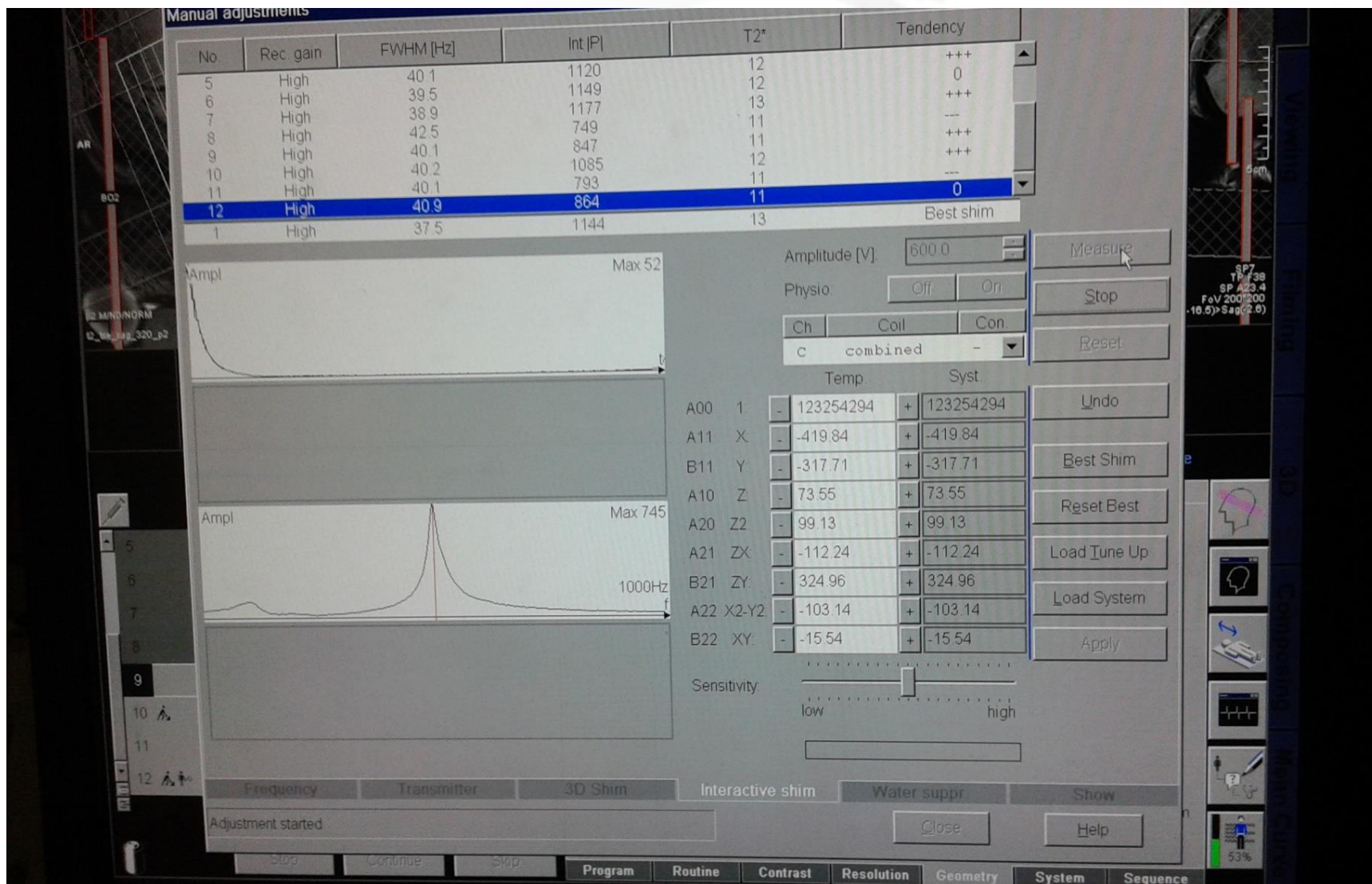


- Одиме во главното мени и избираме подмени прилагодување
Option > Adjustment
- Adjustment > Show- Во ова мени ја селектираме наредбата
>Adjust All која се наоѓа на десната страна.

Тоа значи дека сите параметри ги активираме за извршување на полуавтоматско прилагодување. Таа постапка трае околу 3 минути. Постапката е завршена кога лентите со апликацијата Adjusted ќе бидат зелени

- > Interactiv Shim се избира од task card
- >measure shim се наоѓа од десната страна, а лево горе се следат мерењата
- >Best shim се клика кога FWHM е еднакво или помало од 30 Hz
- >Stop
- >Close го затвараме хомогенизирањето
- > Apply и започнува снимањето кое трае околу 10 минути







Постконтрасна серија

Постконтрасната серија е претставена со динамично-контрасно сликање .

- Се дава и.в Бускопан, доколку не е даден на почетокот.
- Следи пробна серија **t1 vibe fs tra**
- Се дава и.в. контраст според тежината на пациентот и 15 мл физиолошки раствор со проток најчесто од 1,8 мл/с
- Следи контрастната серија **t1 vibe fs tra dinamika**

t1 vibe fs tra dinamika се вклучува истовремено со апликацијата на контрастното средство, се планира со користење на тригер.

Составена е од 15 t1 vibe fs tra секвенци сврзани во низа. Само помеѓу првата и втората има пауза од 5 секунди.



11.8.1940 TA: 6:42 PM: ISO PAT: 2 Voxel size: 1.5x1.2x1.5 mm Rel. SNR: 1.00 : fl

Cancel

Common **Dynamic**

Averages 1

Averaging mode Short term

Measurements 15

Pause after meas. 1 5.0 s

Reconstruction Magnitude

Multiple series Each measurement

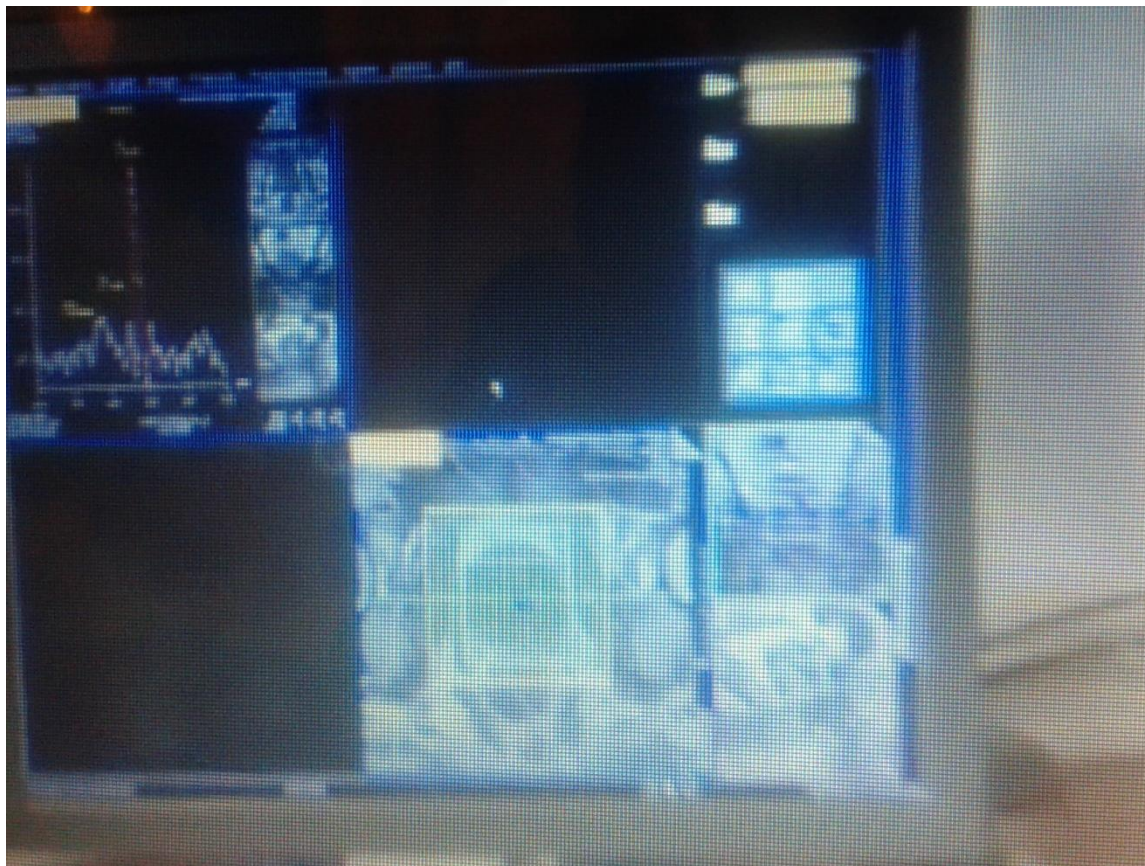
Σ 00:00

Skip

Program Routine Contrast Resolution Geometry System Physio Inline Sequence

72%

15.10.2014 9:05:11



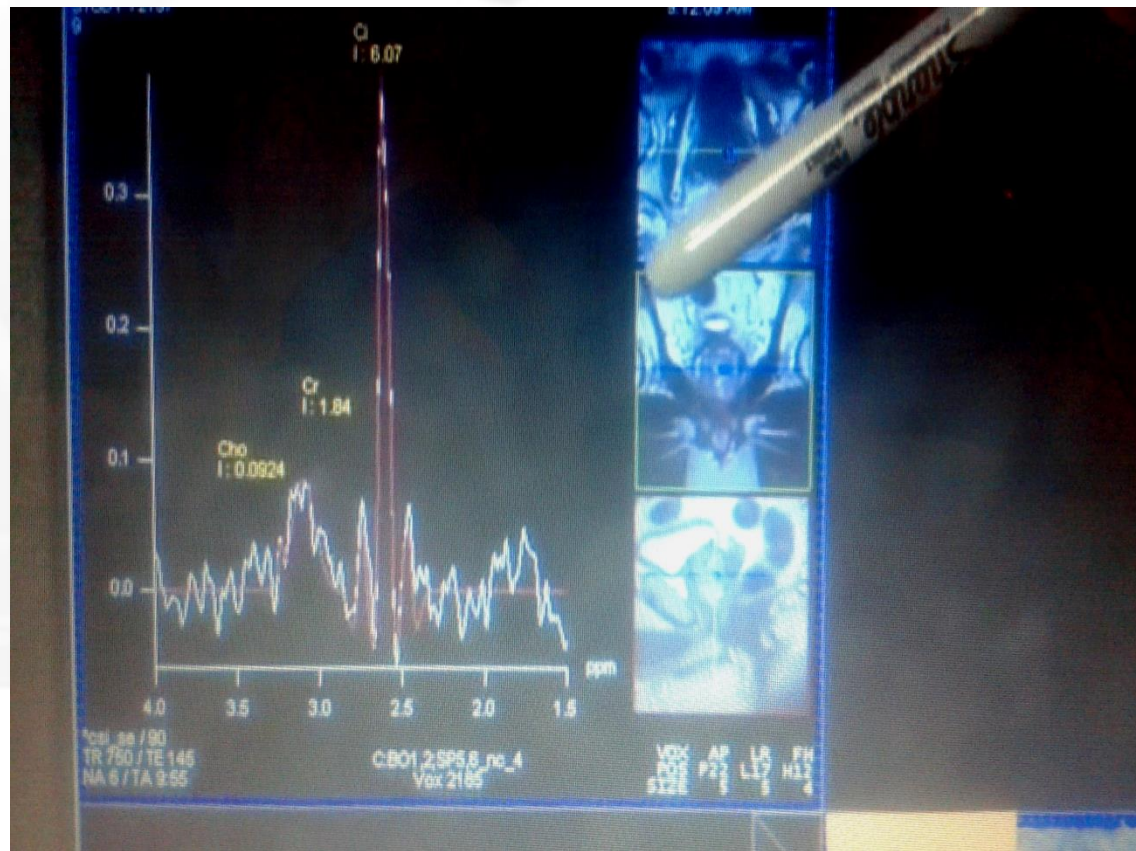
Добиен спектар на метаболити во еден воксел
по МВС на простата

Анализа на МВС спектар на простата

Со МР МВС на простата се прикажува концентрацијата на цитрати, холин и креатин. Кај нормален наод конц. на цитрати е висока а на холин ниска, при малигнитет цитратите се намалени а холинот покачен. Можно е пикот на холинот и креатининот речиси да не се разликуваат и тогаш се применува формулата $RHKC = (Co + Cre) / Cit$



МИНИСТЕРСТВО ЗА ЗДРАВСТВО
РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА



Криви добиени при динамична секвенца

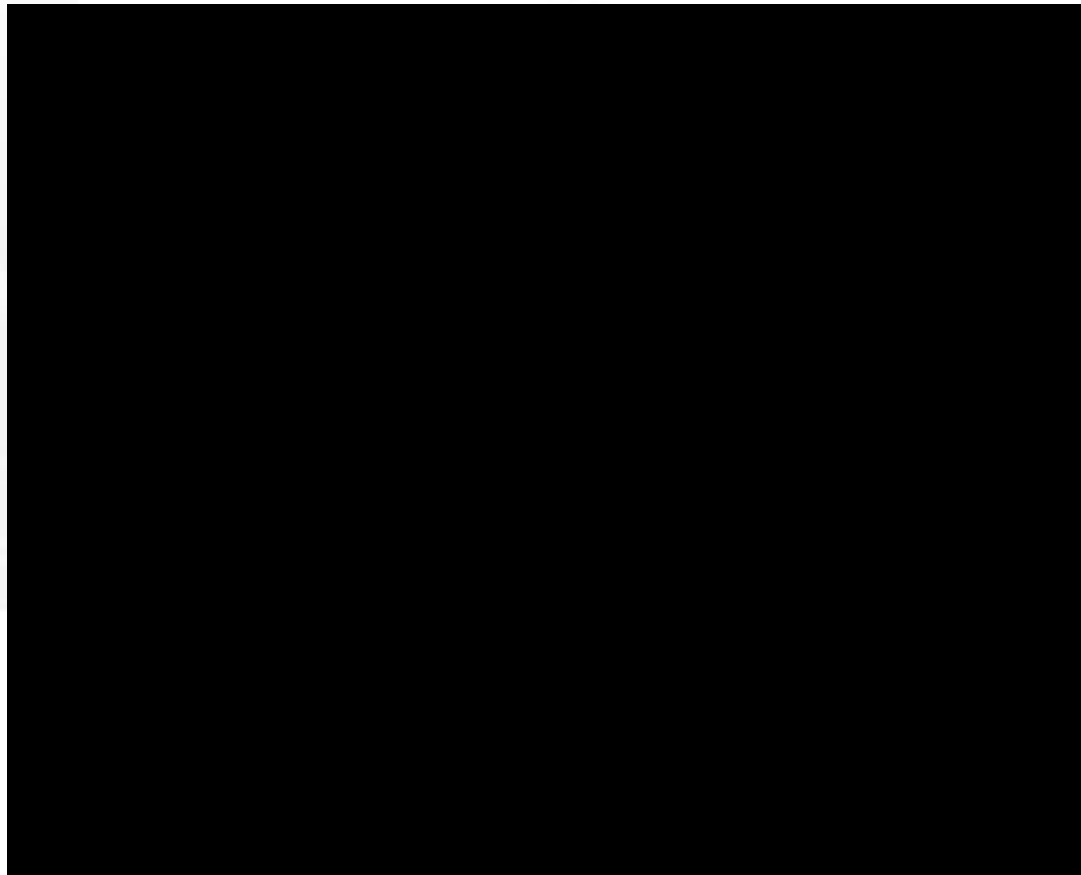


МИНИСТЕРСТВО ЗА ЗДРАВСТВО
РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

По завршување на динамичната секвенца, може да добиеме во секоја точка од простата крива која ни ја покажува динамиката на полнење и празнење на тој дел од простатата со контраст.

Податоците може да се анализираат сликовито со изработка на мапи на криви или пак квантитативно.

За анализа постои посебна програма





- Едукацискиот престој во УКЦ Љубњана- Институт за радиологија за мене преставува едно големо икуство и можност да се запознаам со методи и техники на МР снимања кои не само во нашата установа туку и во нашата татковина не се изведуваат.
- Од сето видено на институтот можам слободно да заклучам дека за конвенционалните МР снимања воопшто не заостануваме како во изведбата така и во интерпретацијата. Разликата се јавува кај специјалните методи на снимања пред се поради нашата техничка инфериорност (кај нас МР СИМЕНС ЕСЕНЦА е основна верзија на МР од 1.5 Т).
- Според мене ваквите едукации за ртг технолози се многу значајни и треба да продолжат бидејќи преставуваат можност да се запознаеме и да научиме одредени техники на снимања. За секое специјално снимање потребна е соодветна едукација и практична обука.
- Првиот голем чекор е направен: Набавени се МР апарати, почнати се едукации и не треба овде да се застане туку да се продолжи со надоградба (купивање софтвери и програми) на постоечките МР апарати и да продолжат едукациите на Ртг технолози дури и подолго од еден месец.



ГОЛЕМА БЛАГОДАРНОСТ ДО МИНИСТЕРСТВОТО ЗА
ЗДРАВСТВО КОЕ МИ ОВОЗМОЖИ ЕДУКАЦИСКИ ПРЕСТОЈ
ВО ЕДНА РЕНОМИРАНА ЗДРАВСТВЕНА УСТАНОВА КАКО
ШТО Е УНИВЕРЗИТЕТСКИОТ КЛИНИЧКИ ЦЕНТАР
ЉУБЉАНА