



Ехография на каротидните съдове – как се прави на практика

д-р Яна Симова, д.м.

Отделение по Неинвазивна Функционална и Образна
Диагностика,
Национална Кардиологична Болница, София



Дефиниция

- Процедура в два етапа (duplex):
 - Изобразяване на съда: В-mode (brightness) техника; изобразяване на съда в черно-бяла скала (grayscale image); върху този образ може да се насложи информация от цветния Доплер (color Doppler imaging);
 - Спектрален анализ: позволява оценка на скоростта на кръвотока; едновременно визуален и звуков сигнал;



“Малко” физика

- Промяната на скоростта на спектралния анализ отразява промяна в хемодинамиката – скоростта е толкова по-висока, колкото по-голяма е степента на стенозата;
- Доплеров ефект:
 - промяната на честотата на УЗ сигнал отразява промяна в скоростта;
 - при КУЗ Доплеровият ефект зависи не само от скоростта на кръвотока и началната честота на сигнала, но и от ъгъла на УЗ лъч по отношение на движещата се кръв (angle dependency);
 - Обикновено се използва ъгъл от 60° ;
 - По-голям ъгъл увеличава степента на грешка;



Последователност

- АН на двете ръце;
- Изследват се двете каротидни артерии; главата на пациента се обръща контралатерално на изследваната страна;
- Започваме с напречен срез; скениране от проксимално към дистално;
- Оглежда се внимателно *bulbus caroticus* за наличие на плаки и тяхната характеристика;



Скениране в напречен срез

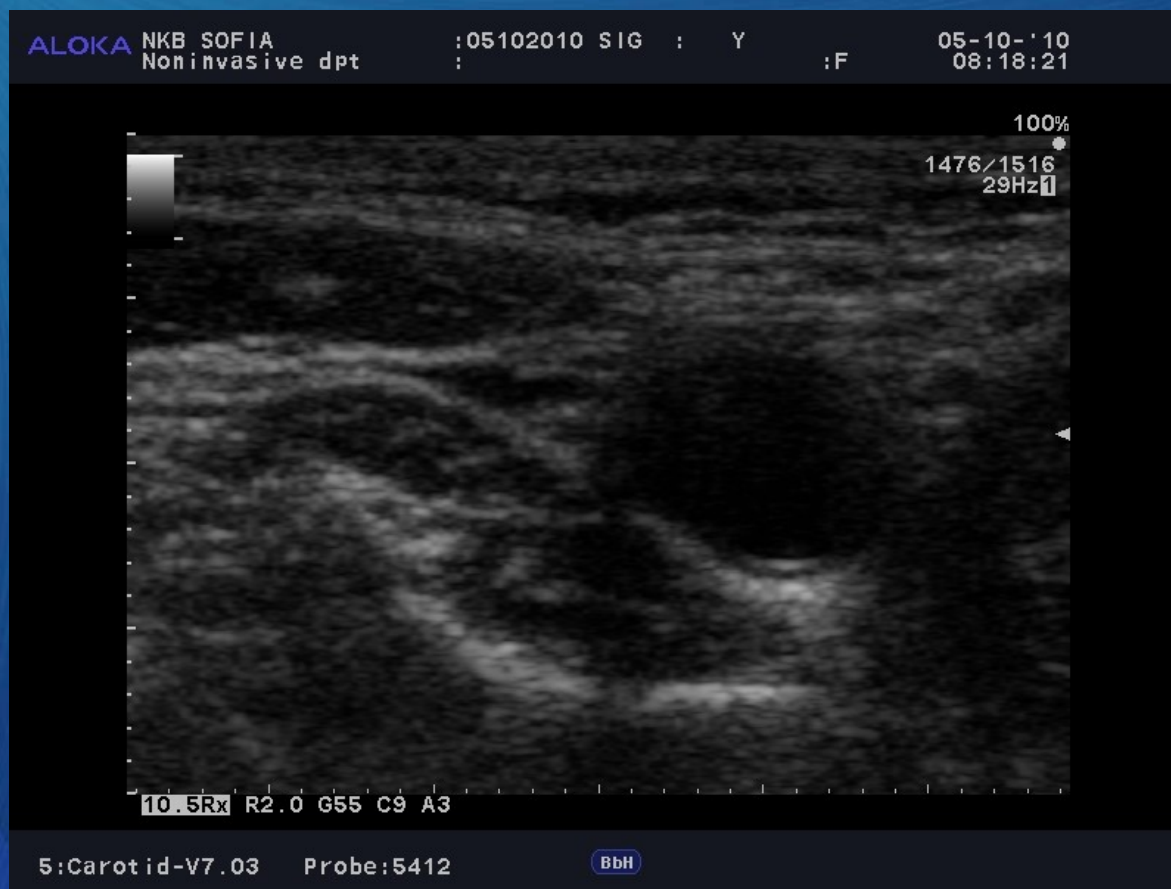
ALOKA NKB SOFIA :05102010 SIG : Y 05-10-'10 ALOKA NKB SOFIA :05102010 SIG : Y 05-10-'10
Noninvasive dpt : :F 08:17:22 Noninvasive dpt : :F 08:16:47



5:Carotid-V7.03 Probe:5412 BbH 5:Carotid-V7.03 Probe:5412 BbH



Bulbus caroticus напречен срез



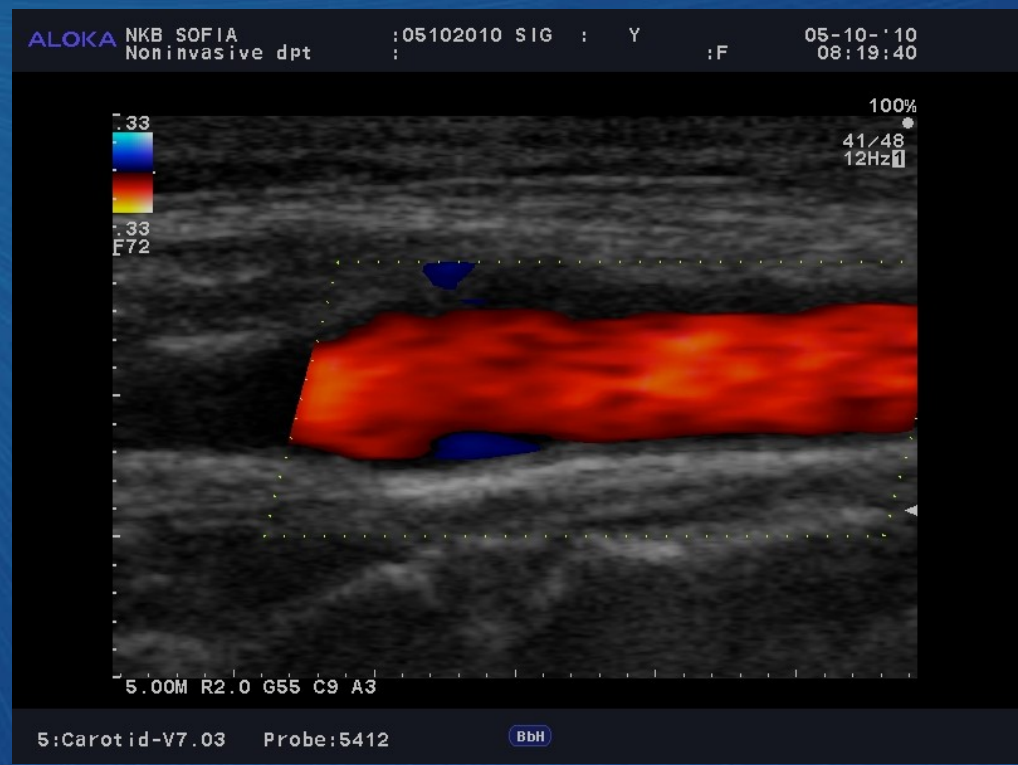


Последователност

- Обръщаме трансдюсера на 90° за сагитално изображение;
- Прието е главата на пациента да се проектира в лявата част на екрана (маркера на трансдюсера е насочен надолу);
- На този етап може да се използва цветен Доплер, за да се оцени кръвотока в артерията (ламинарен или не) и да се определят потенциалните зони на ускорение на кръвотока;



Надлъжен срез





Последователност

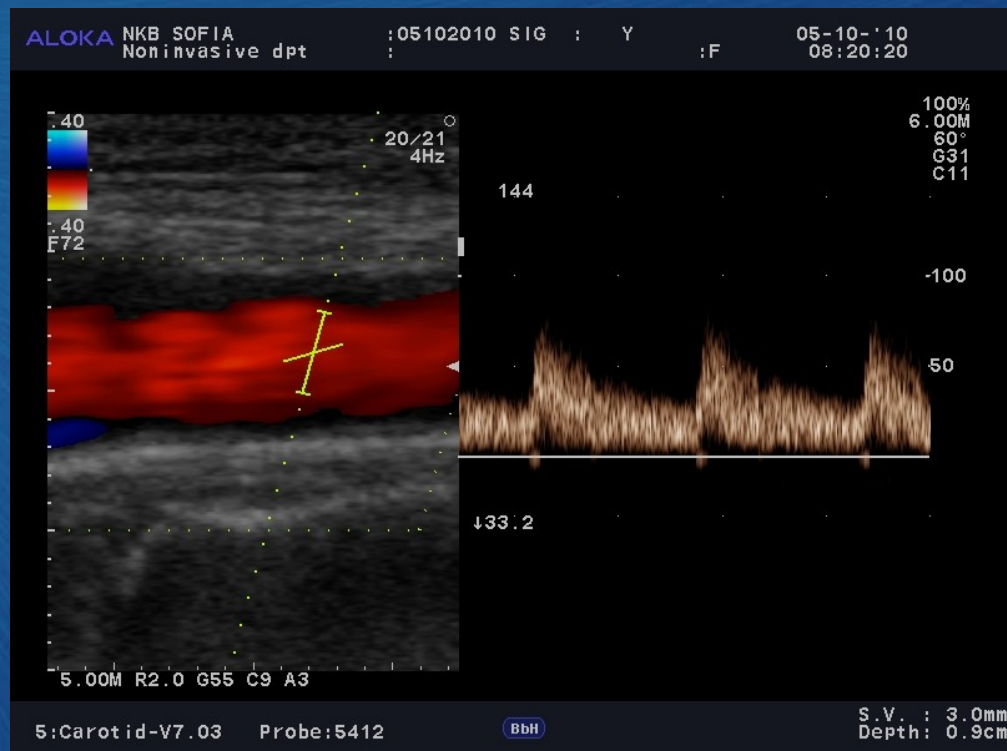
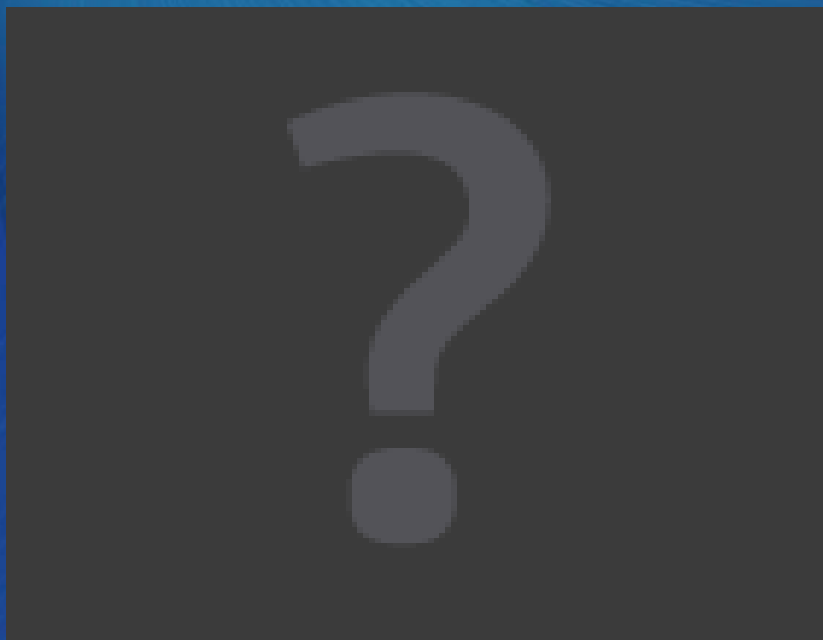
- Спектрален анализ: PW; проверяваме ъгълът да не надвишава 60° ; “gate” контролът определя ширината на прозореца на интерогация - \uparrow gate = \uparrow вероятността за долавяне на сигнала, но за сметка на \uparrow шума;
- Целта на спектралния анализ е да установи най-високата скорост;
- Описаните процедури се повтарят за общата каротидна артерия (ССА), вътрешната (ІСА) и външната (ЕСА) каротидна артерия;
- Спектралният анализ се повтаря поне 2 или 3 пъти за всеки съд;



Идентификация на съдовете

- Обща каротидна артерия
 - Пулсиращи стени;
 - По-малък калибър от *vena jugularis*;
 - Спектрален анализ: пиковата систолна скорост и скоростта в края на диастолата (като стойности) се разполагат между тези на ICA и ECA;

Обща каротидна артерия



- Пулсираци на стените

- Спектрален анализ



Разграничение на ICA и ECA

- ECA е с по-малък калибър;
- ICA обикновено се разполага постеролатерално на ECA;

ALOKA NKB SOFIA :11102010 GIM : Y : 11-10-'10
Noninvasive dpt : 10:35:05



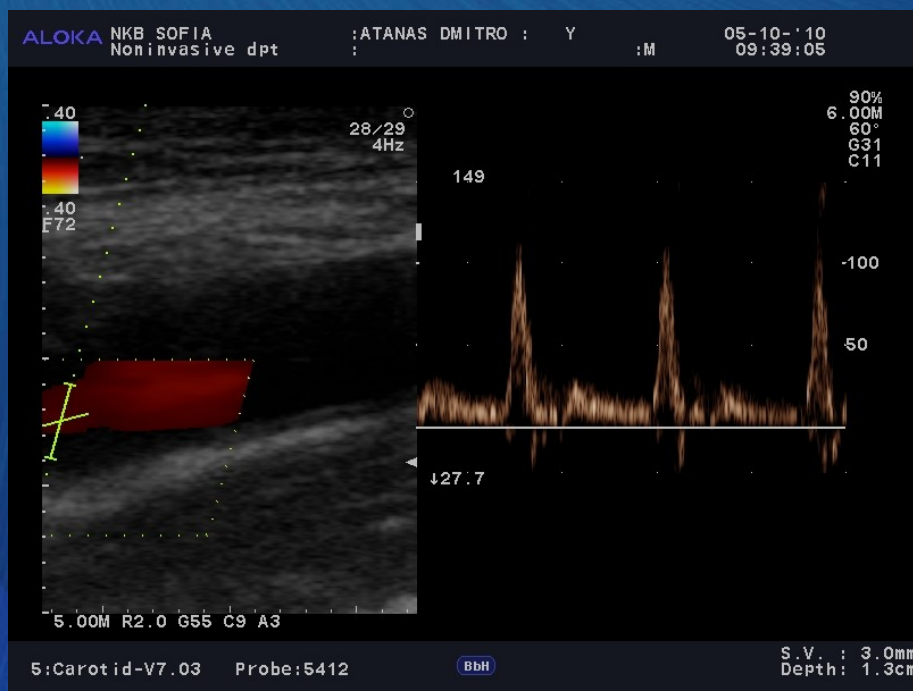
ALOKA NKB SOFIA :11102010 GIM : Y : 11-10-'10
Noninvasive dpt : 10:37:32





Разграничение на ICA и ECA

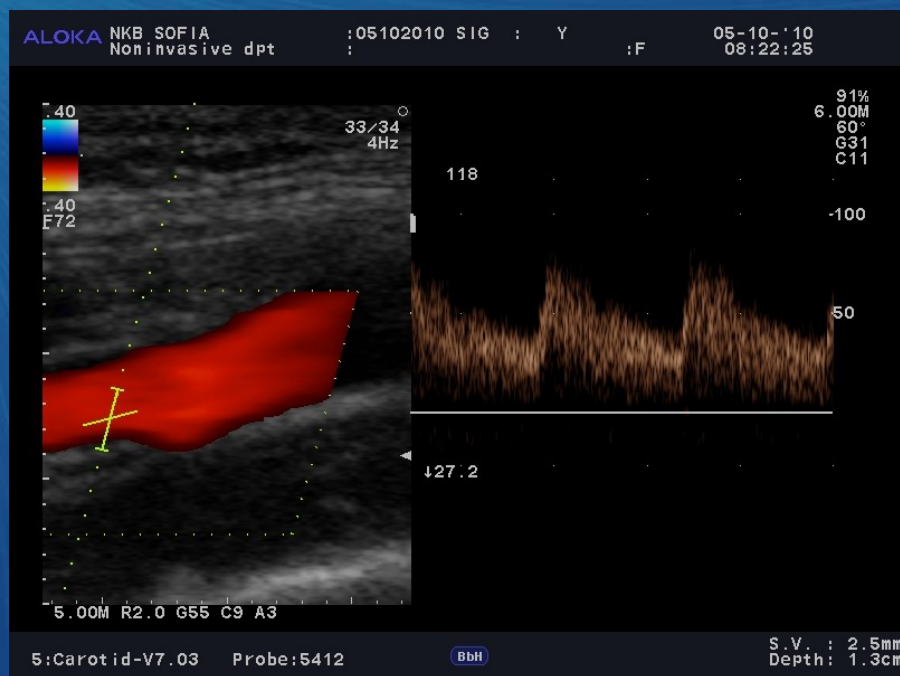
- ECA има разклонения: възможно е да се визуализира отделянето на *arteria thyroidea superior*;
- При ECA на практика не се наблюдава диастолен кръвоток при спектрален анализ (съд с високо съпротивление);





Разграничение на ICA и ECA

- При спектрален анализ на ICA кръвотокът продължава и през диастолата;

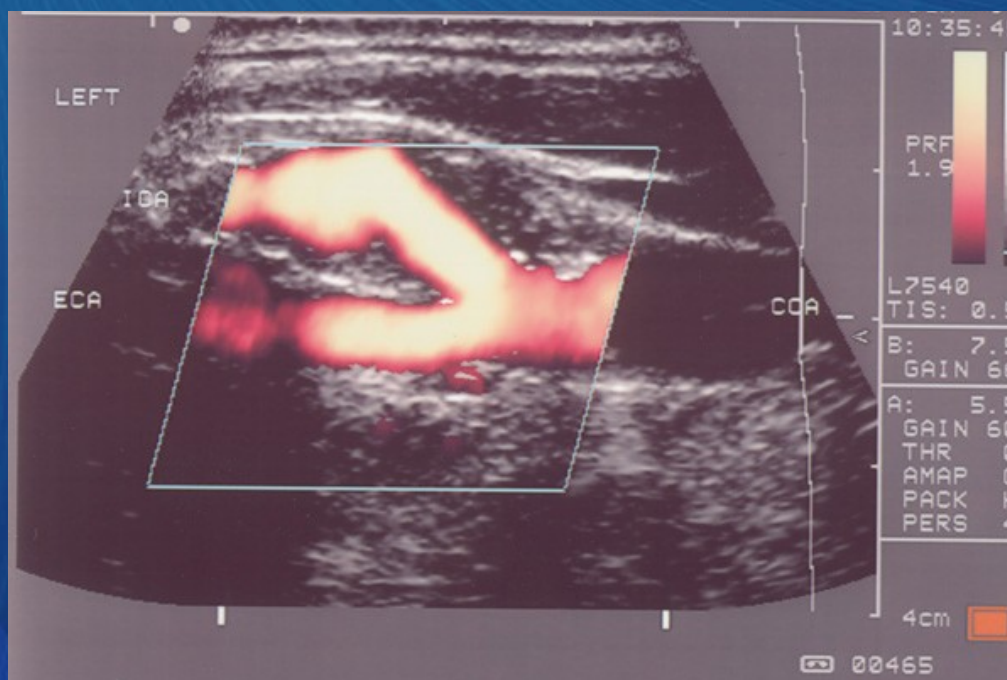


- При “почукване” върху темпоралната артерия се наблюдават колебания (ондулации), насложени върху Доплеровия сигнал от спектралния анализ на ECA;



Power Doppler

- Изображение със цветен Доплер, което не зависи от скоростта и посоката на кръвотока;
- Образът наподобява ангиографско изображение на артерията;





Определяне степента на стеноза

- Визуалното определяне на степента на стенозата не е достатъчно достоверно;
- Най-често използваните методи за акустично определяне степента на стенозата включват:
 - Измерване на пиковата систолна (PSV) и теледиастолната скорост;
 - Определяне на отношения, напр: $ICA\ PSV / CCA\ PSV$



Определяне степента на стеноза

- Някои лаборатории определят степента на стеноза като точен процент;
- Дефинирането на обхват (напр. 50 – 69%) е за предпочитане;
- Факторите, които повлияват измерванията, включват:
 - Използваната техника;
 - Опитност на изследователя;
 - Място на измерване (напр. скоростите в дисталната ICA са по-високи от тези в проксималната ICA);
- Препоръчва се лабораториите да проведат вътрешна оценка на съпоставимостта на резултатите и по възможност ангиографски контрол;



Определяне степента на стеноза

- **Норма:** ICA PSV <125 cm/s, без видима плака или интимално задебеляване;
- **< 50% стеноза:** ICA PSV <125 cm/s при наличие на плака или интимално задебеляване;
- **50 – 69% стеноза:** ICA PSV 125-230 cm/s, наличие на плака;
- **> 70% стеноза до субтотална оклузия:** ICA PSV >230 cm/s при наличие на видима плака и стеснение на лумена;
- **Субтотална оклузия:** изразено стеснение на лумена при изображение с цветен Доплер;
- **Пълна оклузия:** не се визуализира лумен на черно-бялата скала и не се долавя кръвоток на цветния Доплер, спектралния Доплер и Power Doppler.

- PSV ICA/ PSV CCA > 3 - ? значима стеноза

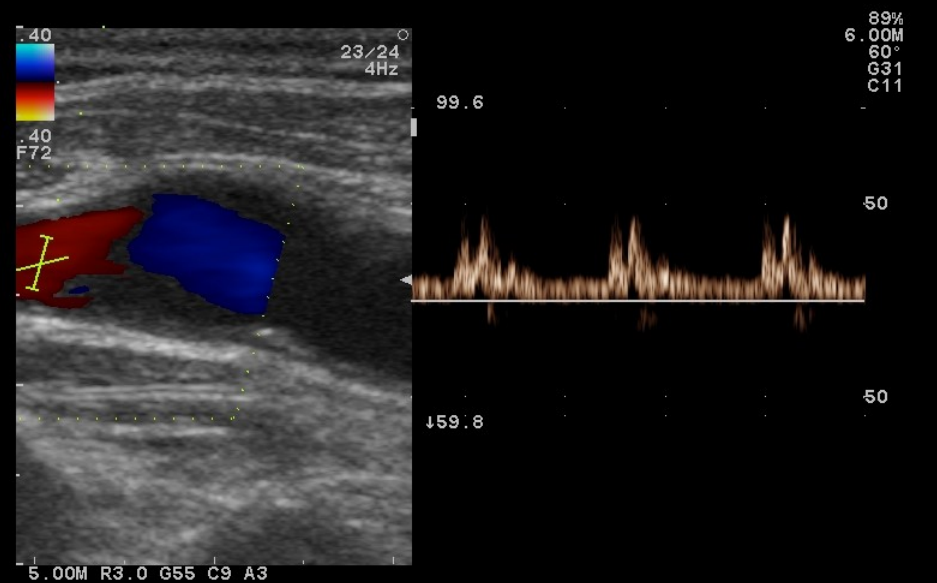


< 50 % стеноза

ALOKA NKB SOFIA :04102010 GAA : Y : 04-10-'10
Noninvasive dpt : 12:25:52



ALOKA NKB SOFIA :04102010 GAA : Y : 04-10-'10
Noninvasive dpt : 12:27:19



5:Carotid-V7.03 Probe:5412

BBH

5:Carotid-V7.03 Probe:5412

BBH

S.V. : 3.0mm
Depth: 1.4cm

- Калциеви плаки
- Акустично засенчване
- Без ускорение на кръвотока



50 – 69% стеноза



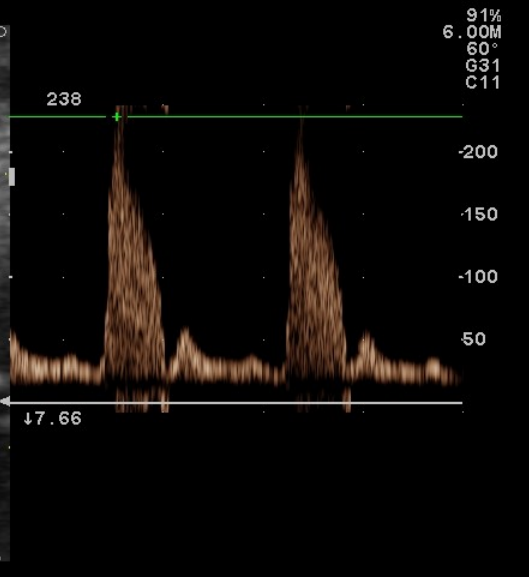
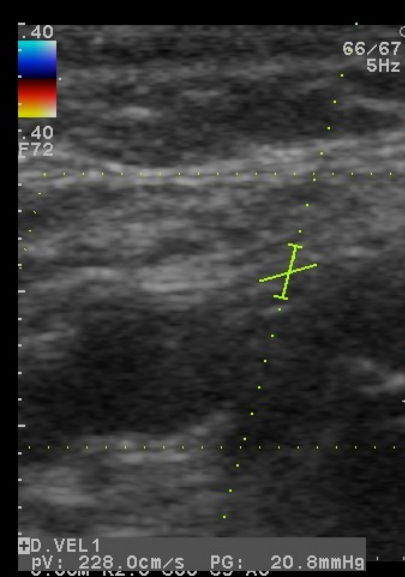
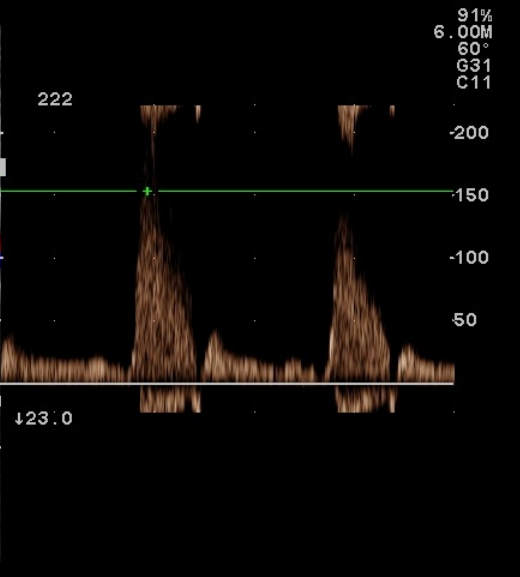
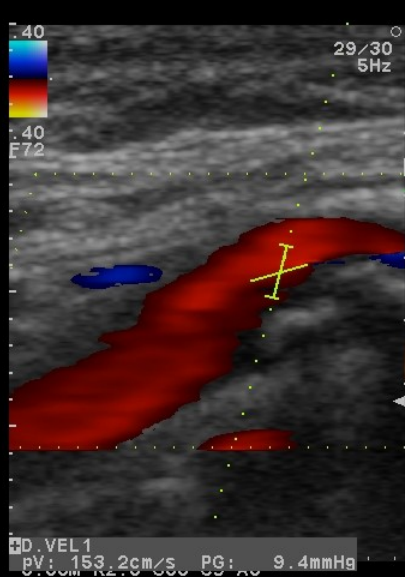
Лява ІСА



50 – 69% стеноза

ALOKA NKB SOFIA Noninvasive dpt :13102010 LGT : Y : 13-10-'10 10:27:39

ALOKA NKB SOFIA Noninvasive dpt :13102010 LGT : Y : 13-10-'10 10:28:04



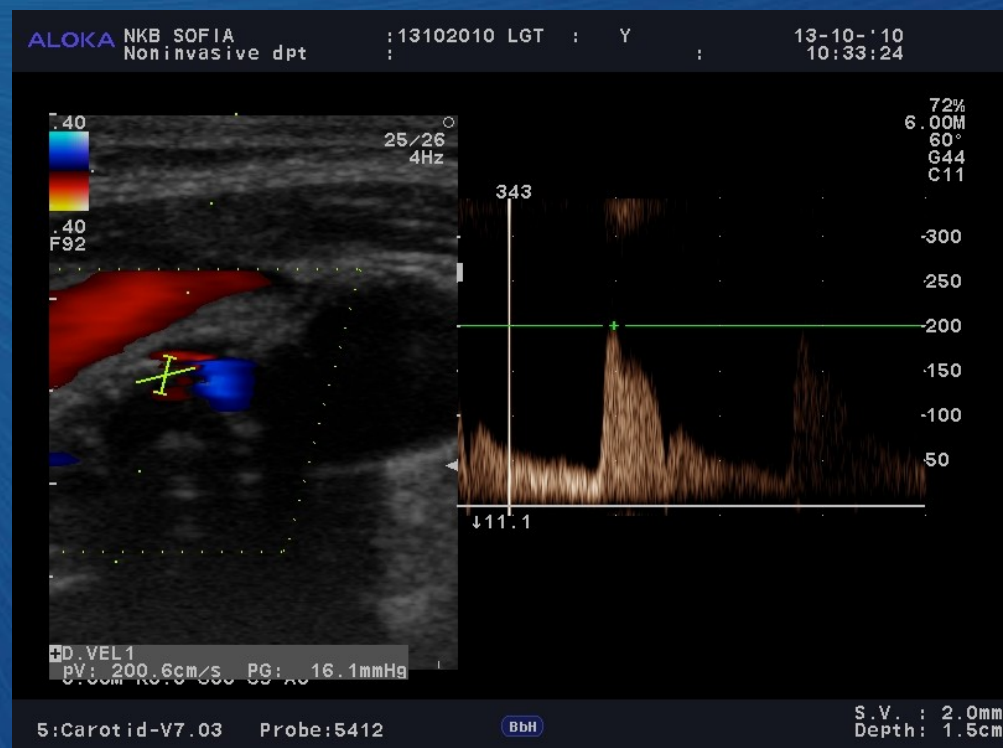
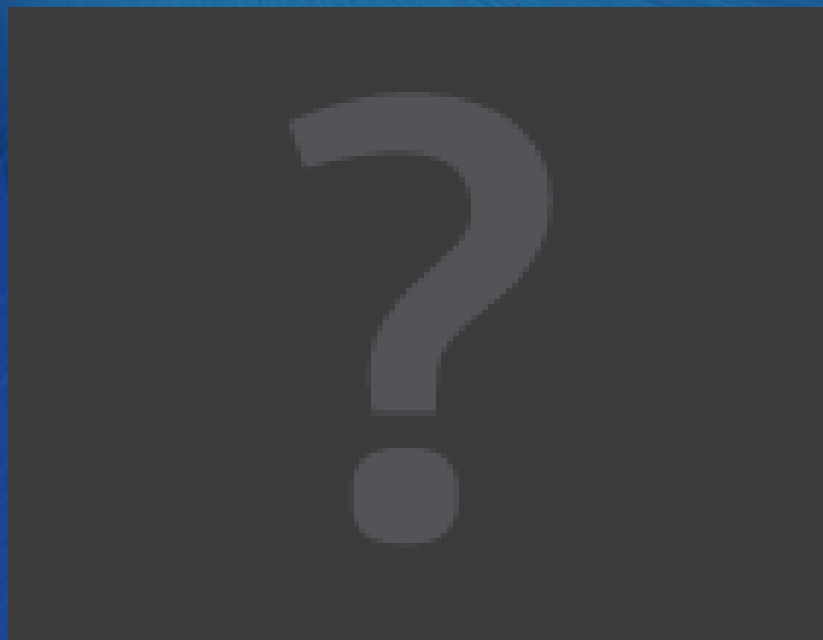
5:Carotid-V7.03 Probe:5412 S.V. : 2.0mm Depth: 1.0cm

5:Carotid-V7.03 Probe:5412 S.V. : 2.0mm Depth: 1.0cm

Лява ІСА



50 – 69% стеноза

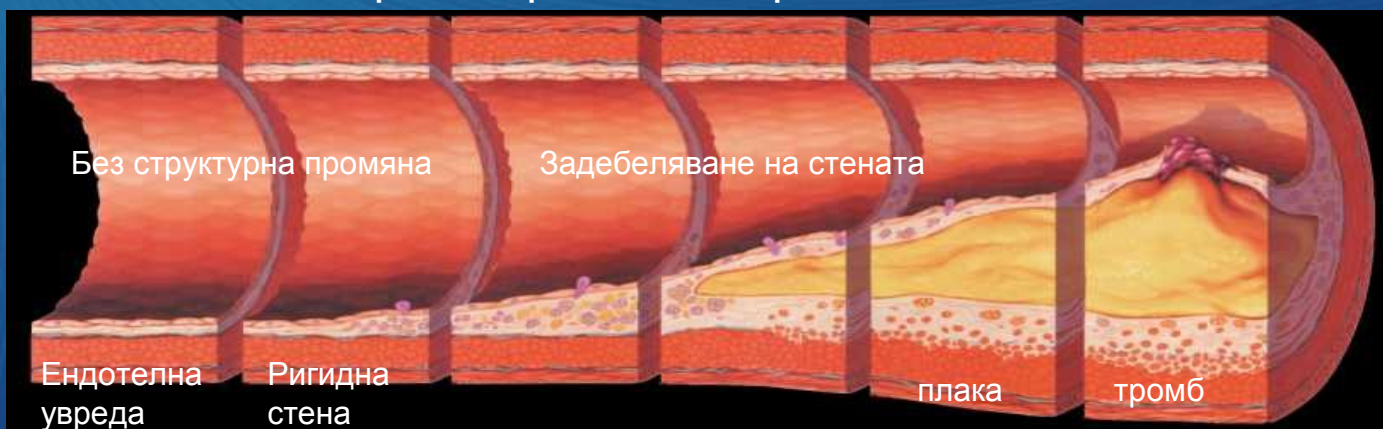


Дясна ІСА



Каква друга информация можем да получим

Развитие на атеросклеротичния процес



Оценка на ендотелна функция – FMD

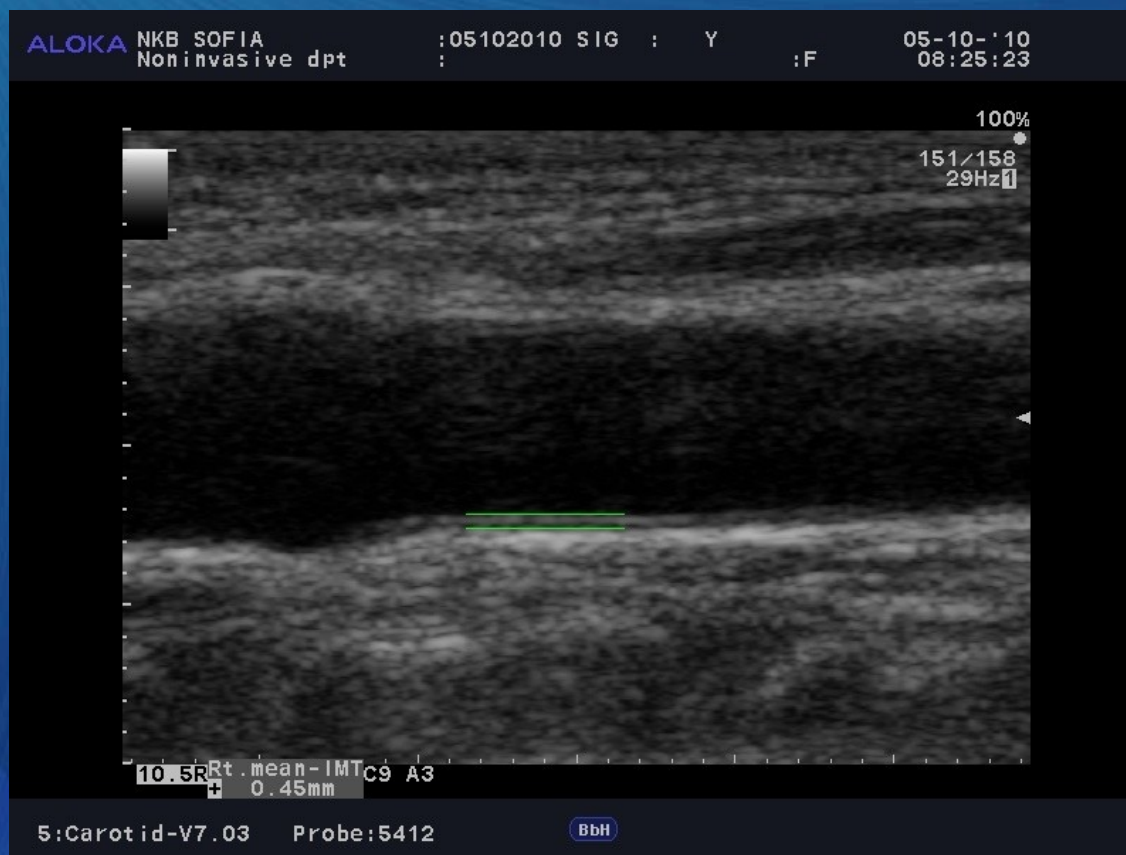
Оценка на артериална ригидност - ET

Измерване дебелината на интимално-медийния слой²³ IMT



Intima-media thickness

- Сумарната дебелина на интималния и гладкомускулния слой на артериалната стена





Intima-media thickness

IMT > 0.9 mm – белег за наличие на субклинично органно засягане¹

Intima Media Thickness (IMT)

Influence of age, gender and cardiovascular risk factors on common carotid artery intima-media thickness: PARC Study results. P.J. TOUBOUL et al.

ALOKA

¹Mancia G, et al. EHJ 2007; 28:1462-536

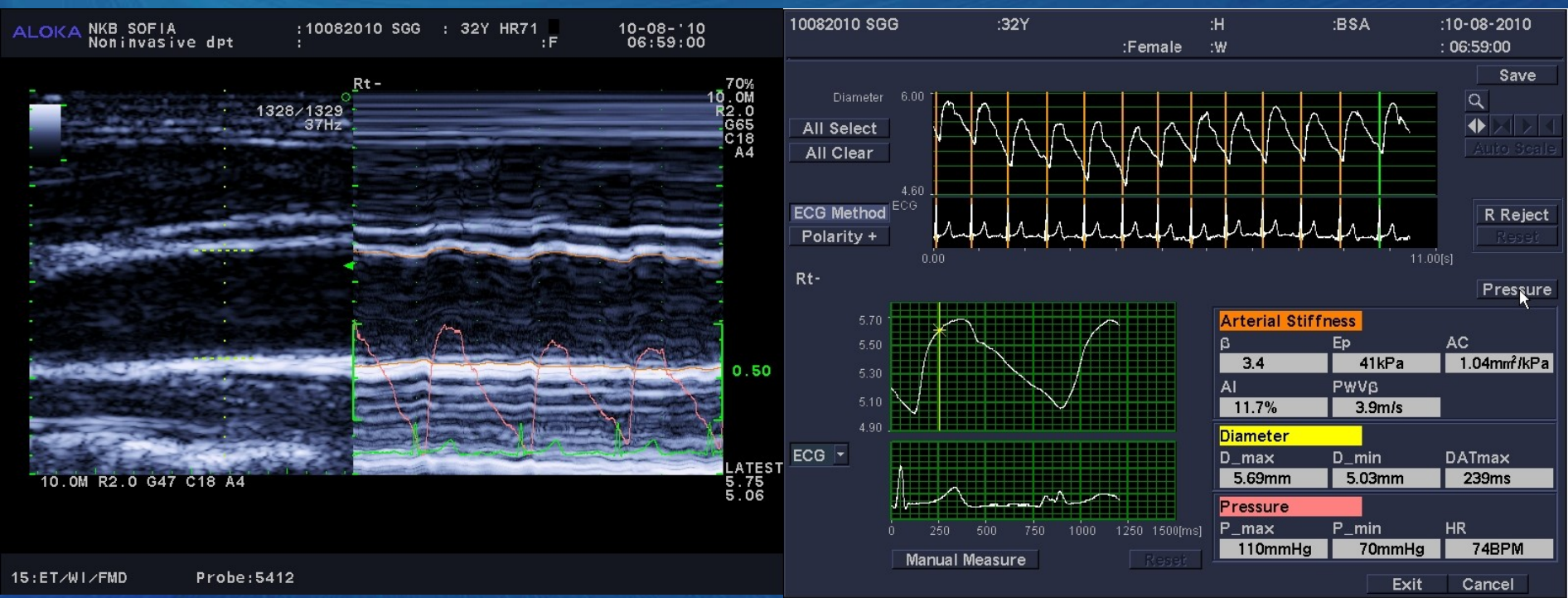


Артериална ригидност Echo-Tracking (ET)

- Неинвазивен, лесен и удобен метод за оценка на показателите на артериална ригидност;
- Възможна е оценката на 5 показателя на артериална ригидност:
 - β индекс на артериална ригидност;
 - Еластичен индекс налягане-стрейн – E_p ;
 - Артериален комплайънс – AC ;
 - Индекс на усилване / аугментация – AI ;
 - Локално изчислена скорост на пулсовата вълна - $PWV\beta$



Echo-Tracking



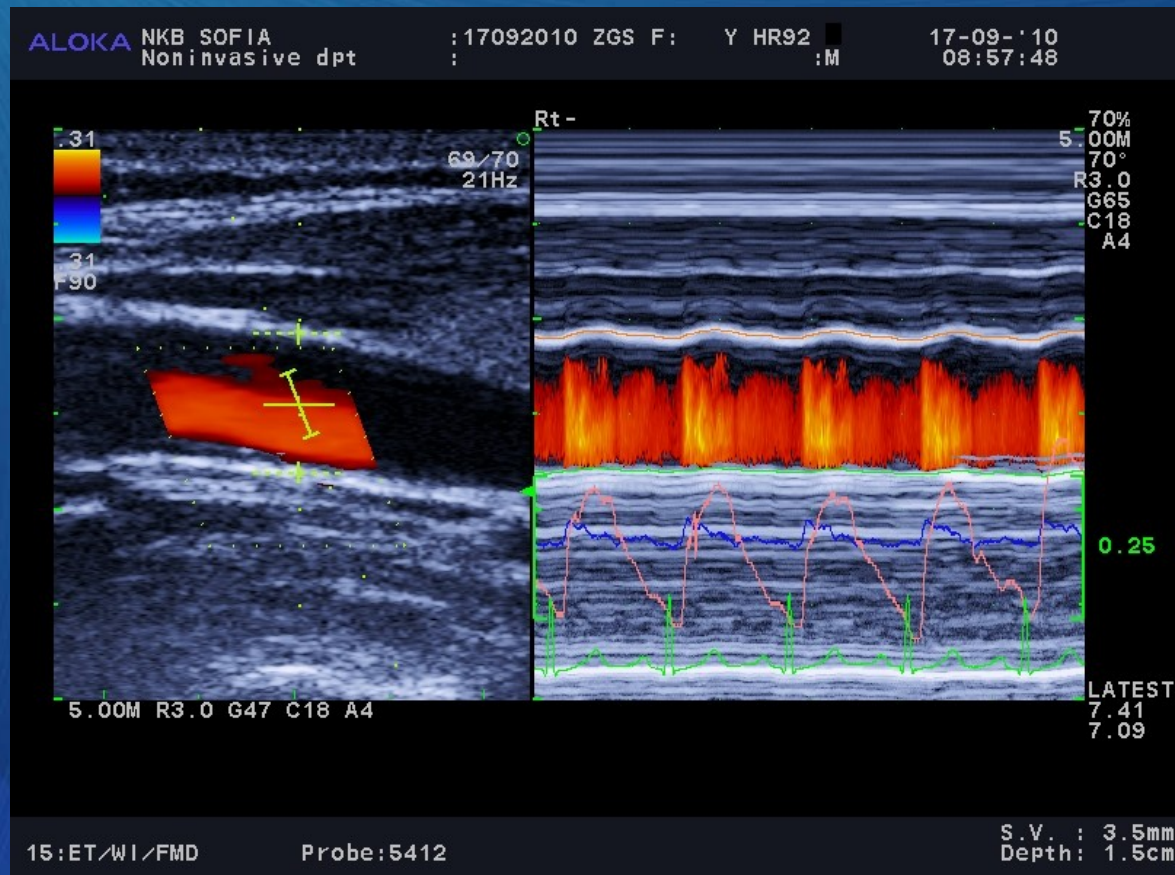
- Според изискванията на Expert consensus document on arterial stiffness, EHJ 2006; 27:2588-605 изследването се провежда в стандартни условия

- ESC AH Guideline – cfPWV > 12 m/s
- 492 пациенти, ROC анализ, 9.9 m/s cut-off point



Wave Intensity

- Интегрален показател; носи информация за взаимодействието на пропагиращите напред и в обратна посока вълни, т.е. за динамичното взаимодействие на сърцето и кръвоносните съдове



Wave Intensity



Два индекса на интензитет:

- W1 = forward compression wave
- W2 = forward expansion wave

Два индекса на време:

- R – W1 = време на предизтласкване
- W1 – W2 = време на изтласкване

NA – негативната площ между W1 и W2 (отразените вълни на мозъчните кръвоносни съдове)



БЛАГОДАРЯ ЗА ВНИМАНИЕТО

