

СТЕНОТИЧЕСКОЕ ПОРАЖЕНИЕ СОННЫХ АРТЕРИЙ



Причины стеноза сонных артерий

- Атеросклероз – 90%
- *Неспецифический аортоартериит (болезнь Такаясу) – 7%*
- *Другие причины (васкулиты, коллагенозы, фиброзно-мышечная дисплазия и прочее) – 3%*

Особенности атеросклеротического поражения сосудов шеи

- Изменения преимущественно в области бифуркации и отхождения артерий

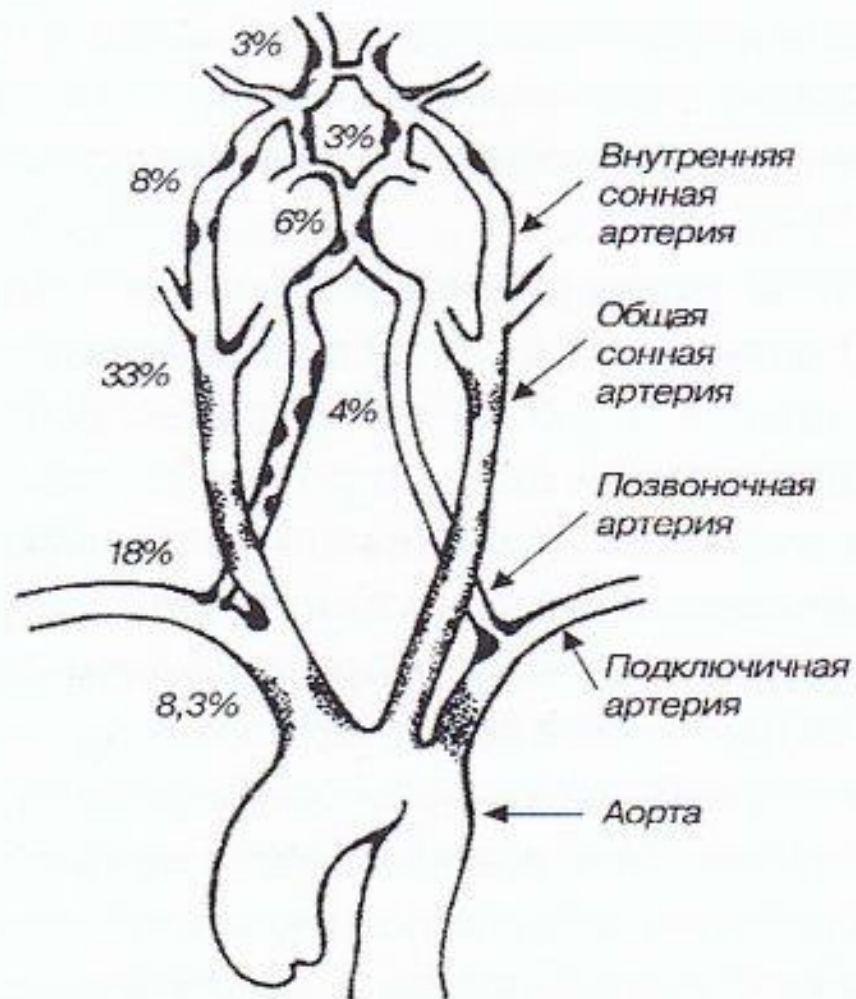
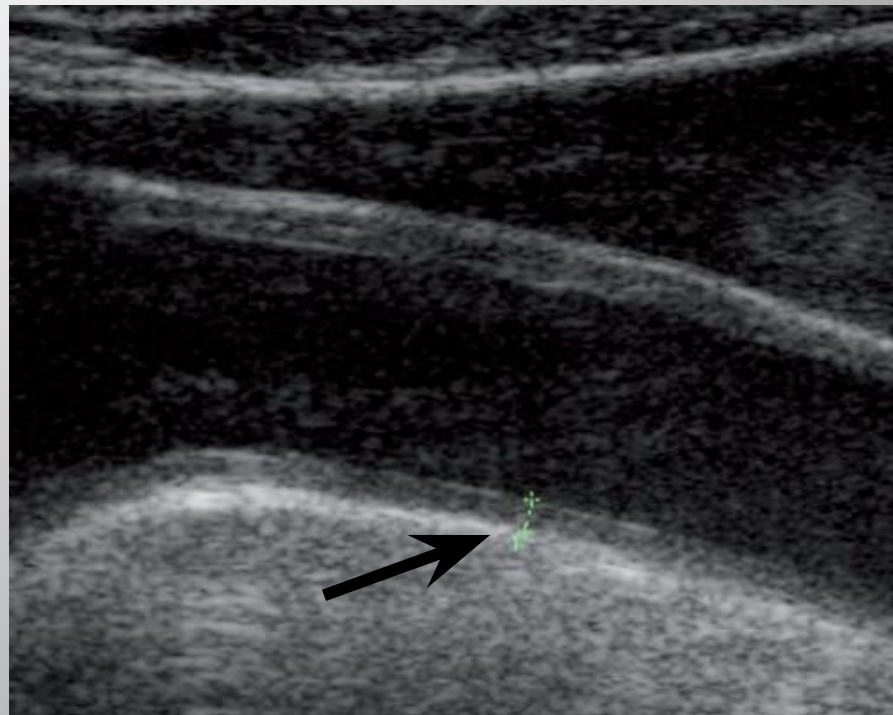


Рис.3.55 Излюбленная локализация атеросклеротических бляшек в брахиоцефальных артериях (Карпов Р.С., Дудко В.А., 1998).

Уз-признаки Атеросклероза

- *увеличение ТИМ ОСА более 1.0-1.1 мм (на начальной стадии)*
- *Появление атеросклеротической бляшки в просвете артерии - локального увеличения ТИМ сонной артерии более 1.5 мм.*

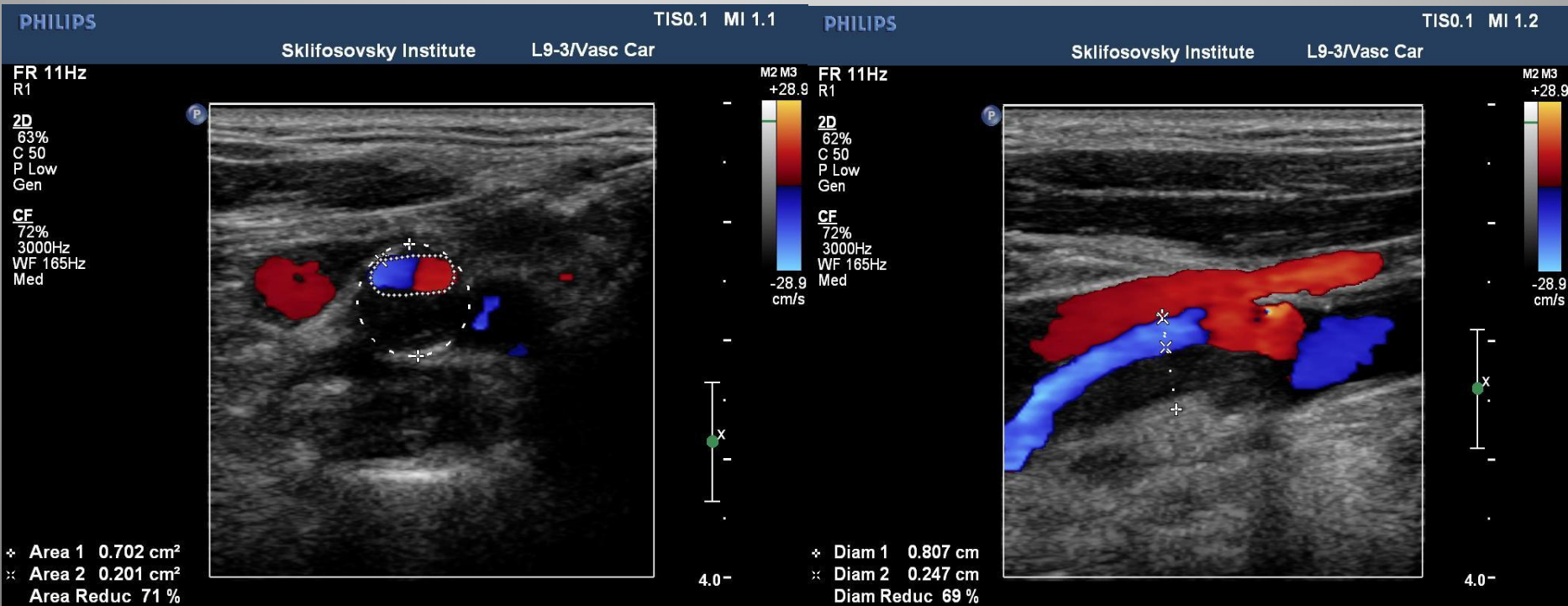
*Измерение толщины
комплекса интима -
медиа в общей сонной
артерии проводится на
1-1,5 см проксимальнее
бифуркации по задней
(по отношению к
датчику) стенке
артерии.*



ИЗМЕРЕНИЕ СТЕПЕНИ СТЕНОЗА

по площади
поперечного
сечения

по диаметру
сосуда в
продольном
сечении



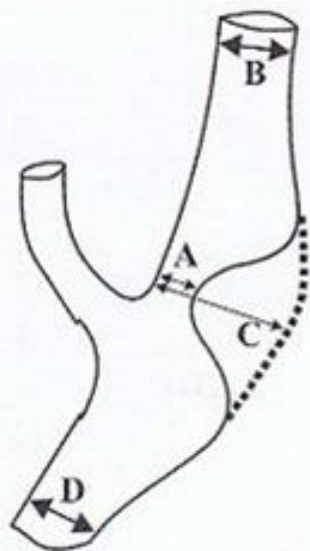
Процент стеноза, определяемый по площади, является более информативным, поскольку максимально полно учитывает геометрию бляшки. Как правило, процент стеноза, рассчитанный по площади поперечного сечения, превышает процент стеноза, рассчитанный по диаметру, приблизительно на 10%

ИЗМЕРЕНИЕ СТЕПЕНИ СТЕНОЗА ВСА

```
graph TD; A(ИЗМЕРЕНИЕ СТЕПЕНИ СТЕНОЗА ВСА) --> B(Европейский (ECST – European Carotid Surgery Trial)); A --> C(Североамериканский (NASCET – North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial));
```

*Европейский
(ECST – European
Carotid Surgery
Trial)*

*Североамериканский
(NASCET – North
American Symptomatic
Carotid Endarterectomy
Trial)*



$NASCET = (B - A) / B \times 100 \% \text{ stenosis}$

$ECST = (C - A) / C \times 100 \% \text{ stenosis}$

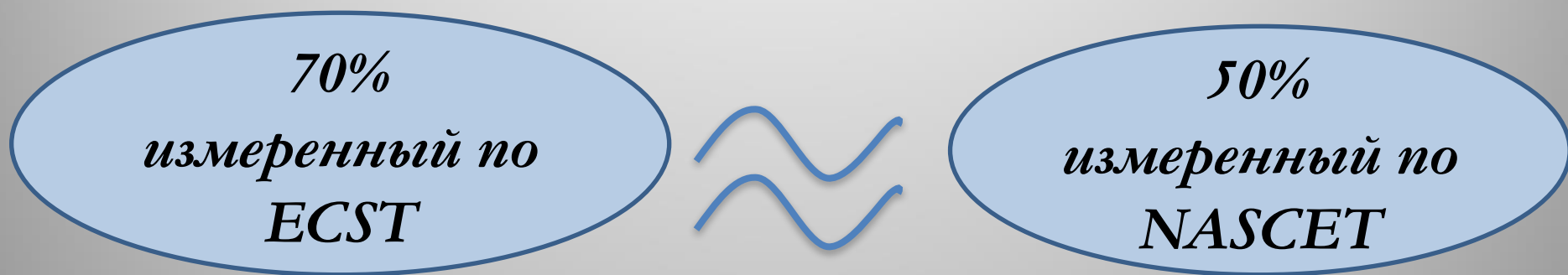
Рис.3.68 Методы измерения степени стеноза ВСА: NASCET (North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial), ECST (European Carotid Surgery Trial), CC (Common Carotid).

А - остаточный просвет в области максимального сужения, **В** - диаметр неизменной ВСА дистальнее луковичи, где стенки артерии параллельны, **С** - диаметр ВСА в области луковичи, **Д** - диаметр неизменной ОСА на 3-5 см ниже бифуркации, где стенки артерии параллельны.

Европейский метод измеряет процент стеноза непосредственно в месте локализации бляшки.

Североамериканский метод оценивает степень сужения просвета артерии по отношению к дистальному участку ВСА с параллельными стенками.

Результаты измерения степени стеноза европейским и североамериканским методами существенно различаются друг от друга.



NASCET занижает степень стенозирования вплоть до отрицательных значений при «небольших» стенозах.

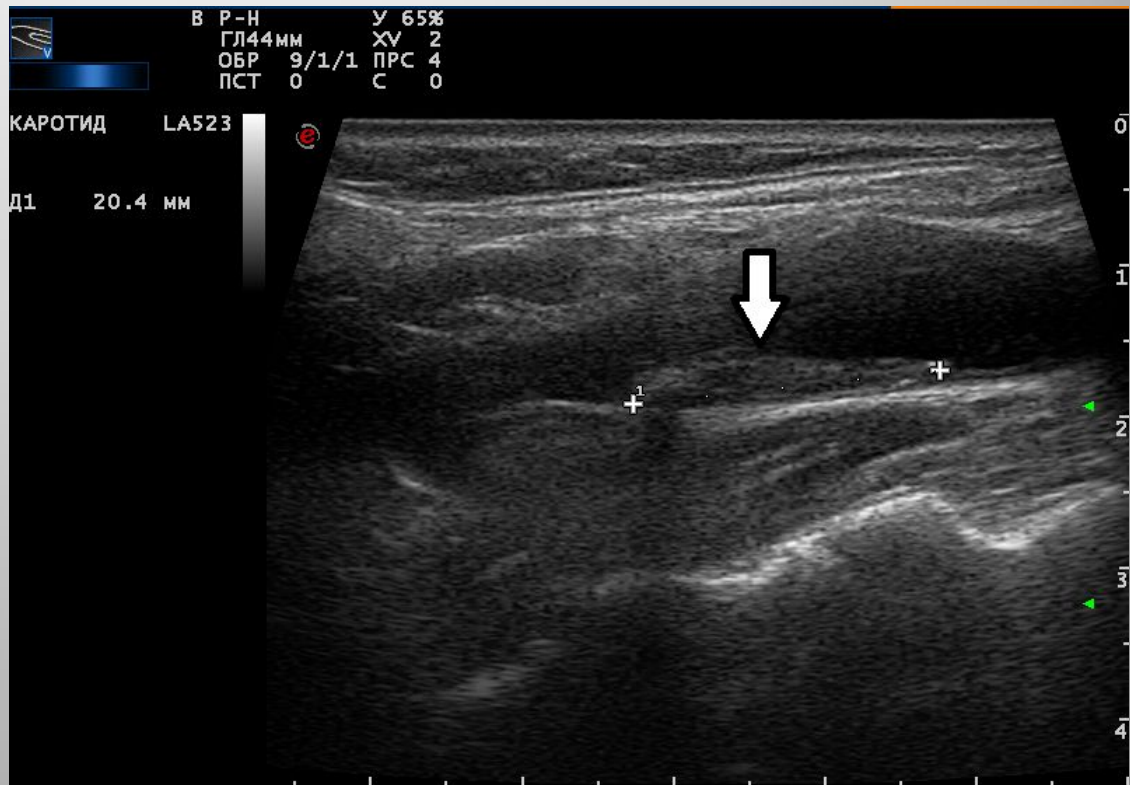
ECST

Учитывает истинный размер бляшки и более значим для оценки тромбозмболитической угрозы стеноза, так как размер (объем) бляшки тесно связан с вероятностью ее распада.

NASCET

Более достоверно отражает региональную гемодинамическую значимость стеноза, так как показывает соотношение просвета в месте сужения и в участке ВСА, который будет лимитировать поток крови к мозгу.

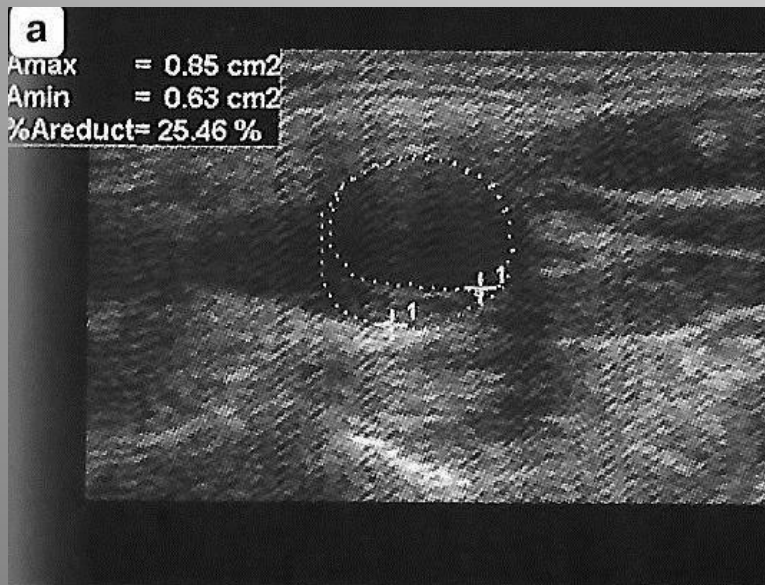
Бляшки сонных артерий, толщина которых превышает 2 мм, должны быть охарактеризованы по локализации, размеру, форме, структуре и степени стенозирования.



АСБ По форме

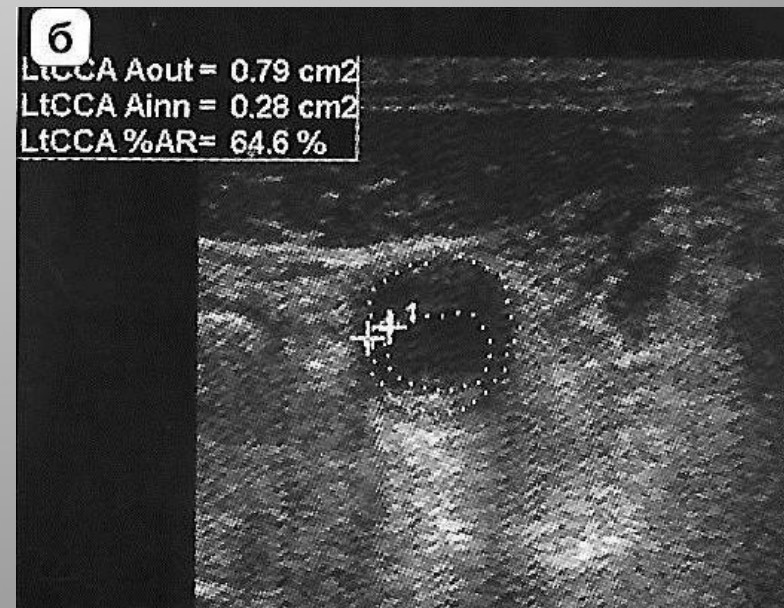
Концентрическая

- локально поражает просвет артерии



Циркулярная

- поражает всю стенку артерии по периметру



Классификация АСБ

(по G. Geroulakos)

- **I тип:** однородная эхонегативная («мягкая» гомогенная бляшка).
- **II тип:** преимущественно эхонегативная с содержанием гипоэхогенных зон более 50% (гетерогенная гипоэхогенная бляшка).
- **III тип:** преимущественно эхопозитивная с содержанием гиперэхогенных зон более 50% (гетерогенная гиперэхогенная бляшка).
- **IV тип:** однородная эхопозитивная («плотная» гомогенная бляшка).
- **V тип:** неклассифицируемая, вследствие выраженного кальциноза, формирующего акустическую тень.

Ультразвуковая классификация
АСБ:
(по Куликову В. П.)

Кальцинированная
бляшка

Стабильная
(гомогенная
гиперэхогенная)
бляшка

Нестабильная
(гомогенная
гипоэхогенная)
бляшка

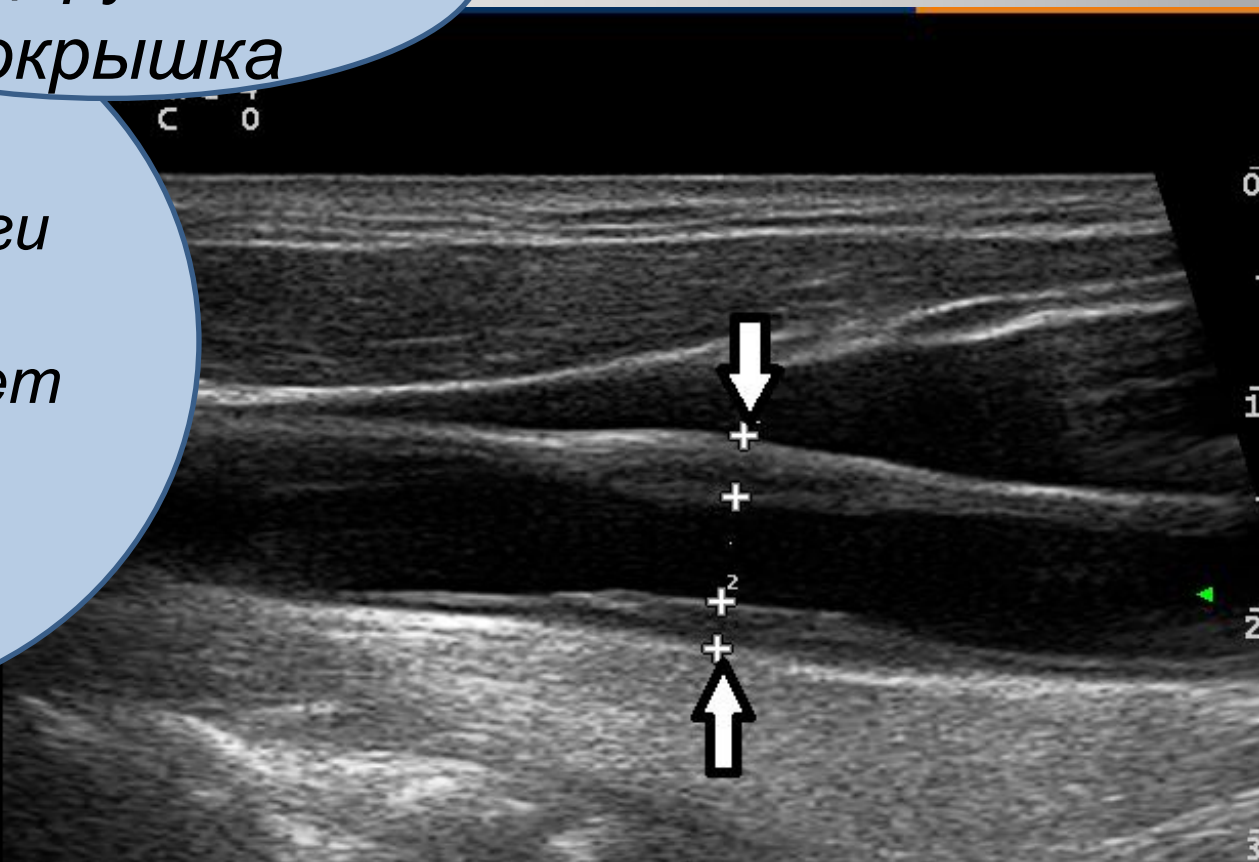
Нестабильная
(гетерогенная,
преимущественно
гипер- или
гипоэхогенная)
бляшка

Стабильная (гомогенная гиперэхогенная) бляшка

четко
лоцируется
покрышка

ровный
контур

патоморфологи
чески
соответствует
фиброзной

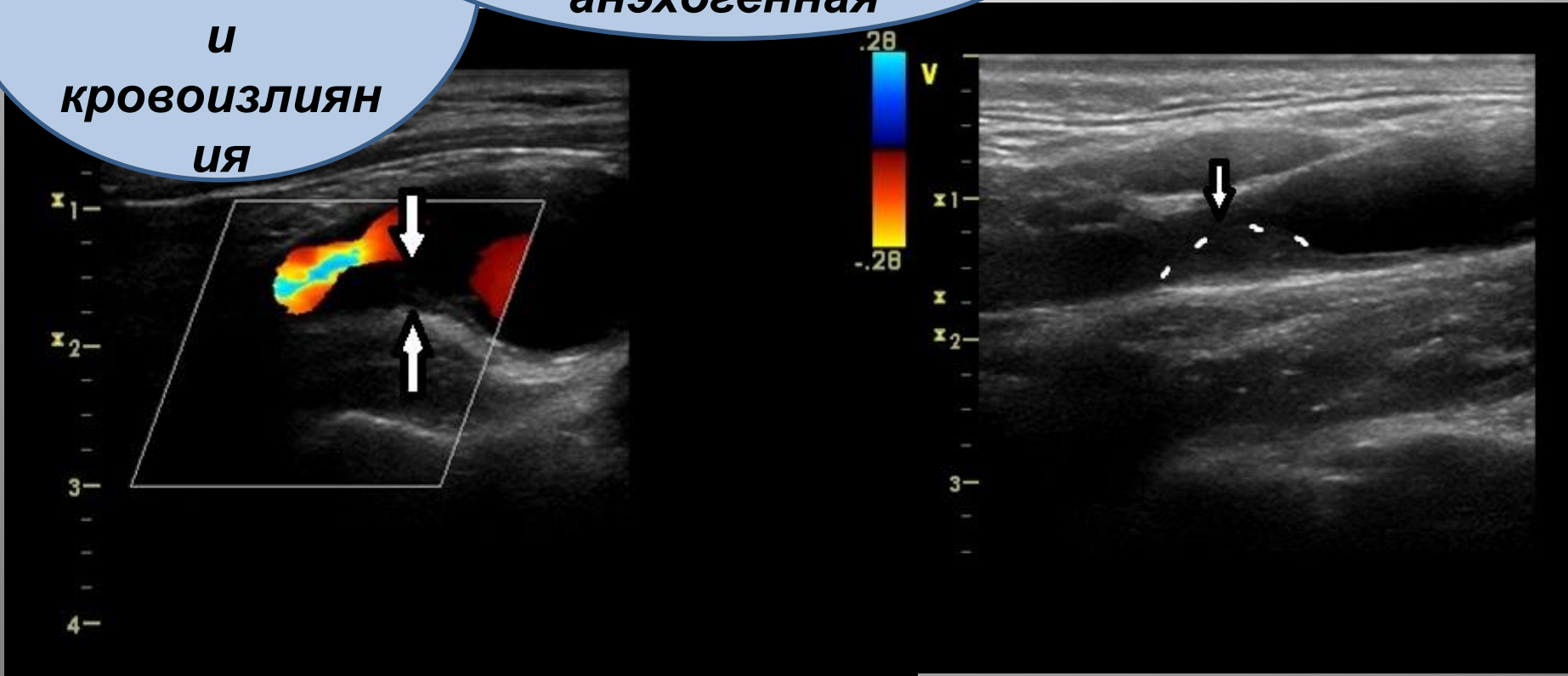


**НЕСТАБИЛЬНАЯ (ГОМОГЕННАЯ
ГИПОЭХОГЕННАЯ) БЛЯШКА**

**Высокая
вероятность
изъязвления
и
кровоизлияния**

**Гипоэхогенная
или
анэхогенная**

**Необходимо
ЦДК**



**НЕСТАБИЛЬНАЯ (ГЕТЕРОГЕННАЯ,
ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ГИПЕР- ИЛИ
ГИПОЭХОГЕННАЯ) БЛЯШКА**

признаки
язвления

неравномерност
ь контура

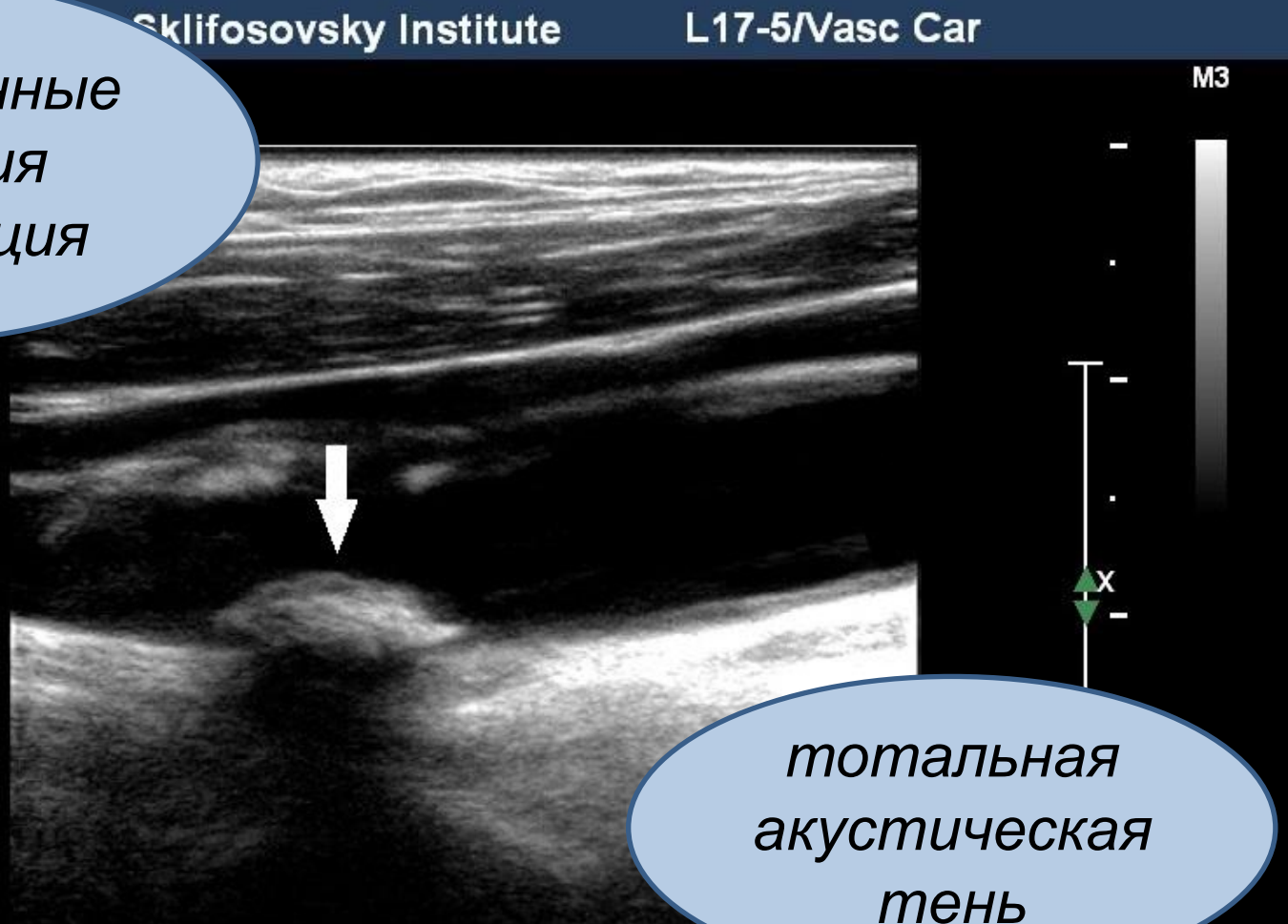
с
подрытыми
краями на
поверхности

2D
85%
C 44
P Low
Res



КАЛЬЦИНИРОВАННАЯ БЛЯШКА

множественные
отложения
солей кальция



Ультразвуковые критерии эмбологенности бляшки

- неровность поверхности бляшки с дефектом прокрашивания при цветовом доплеровском картировании
- наличие дефекта покрышки бляшки с гипоэхогенными структурами в этой области с образованием “немых” зон при цветовом доплеровском картировании
- бляшки, в составе которых имеется гипо- и анэхогенный компонент
- “затекание” цвета при цветовом доплеровском картировании в толщу бляшки с турбулентным потоком
- дефект интимы с образованием зон пониженной эхогенности в этой области

К этим критериям можно добавить:

- подвижность элементов покрышки бляшки
- присоединившийся тромбоз
- наличие кратера (свободного либо заполненного)
- наличие псевдофлотации любых элементов бляшки, прилежащих отделов сосудистой стенки, пристеночных образований

Допплерографическое измерение степени стеноза

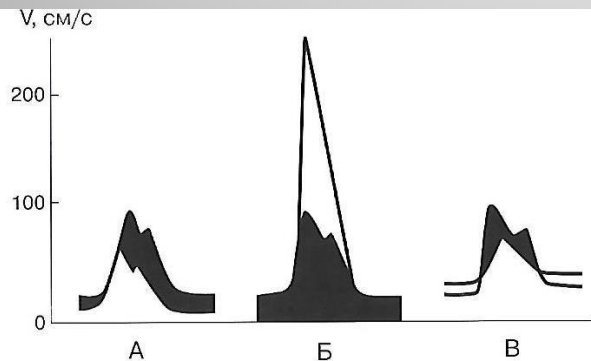


Рис. 2.10. Типичные изменения профиля доплеровской кривой артериального кровотока в престенотической (А), стенотической (Б) и постстенотической (В) зонах. Темным выделен профиль доплерограммы нормального кровотока. На него светлым наложено изменение кривой при стенозе. Видно, что в престенотической зоне скорость кровотока падает, а сосудистое сопротивление растет (низкая диастолическая скорость); в зоне стеноза резко возрастает систолическая скорость кровотока; в постстенотической зоне систолическая скорость, ускорение потока в систолу (медленное нарастание скорости в систолу) и сосудистое сопротивление (высокая диастолическая скорость) понижаются.

Основано на характерных для стеноза локальных нарушениях гемодинамики в виде увеличения пиковой систолической скорости кровотока и спектрального расширения.

Дополнительную информацию дает исследование пре- и постстенотического кровотока.

На долю внутренней сонной артерии и дистального отдела общей сонной артерии приходится более 40% всех стенозов мозговых сосудов. Поэтому наиболее подробно разработаны диагностические критерии стенозов ВСА.

Таблица 4.1. Дуплексные критерии степени стенозирования ВСА (по Grant E.G. et al., 2003)

| Стеноз, % | Первичные параметры | | Дополнительные параметры | |
|-----------|---------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| | V_{ps} ВСА, см/с | ультразвуковая оценка бляшки, % | V_{ps} ВСА / V_{ps} ОСА, у.е. | V_{ed} ВСА, см/с |
| Норма | <125 | Нет | <2,0 | <40 |
| <50 | <125 | <50 | <2,0 | <40 |
| 50–69 | 125–230 | ≥50 | 2,0–4,0 | 40–100 |
| ≥70 | >230 | ≥50 | >4,0 | >100 |

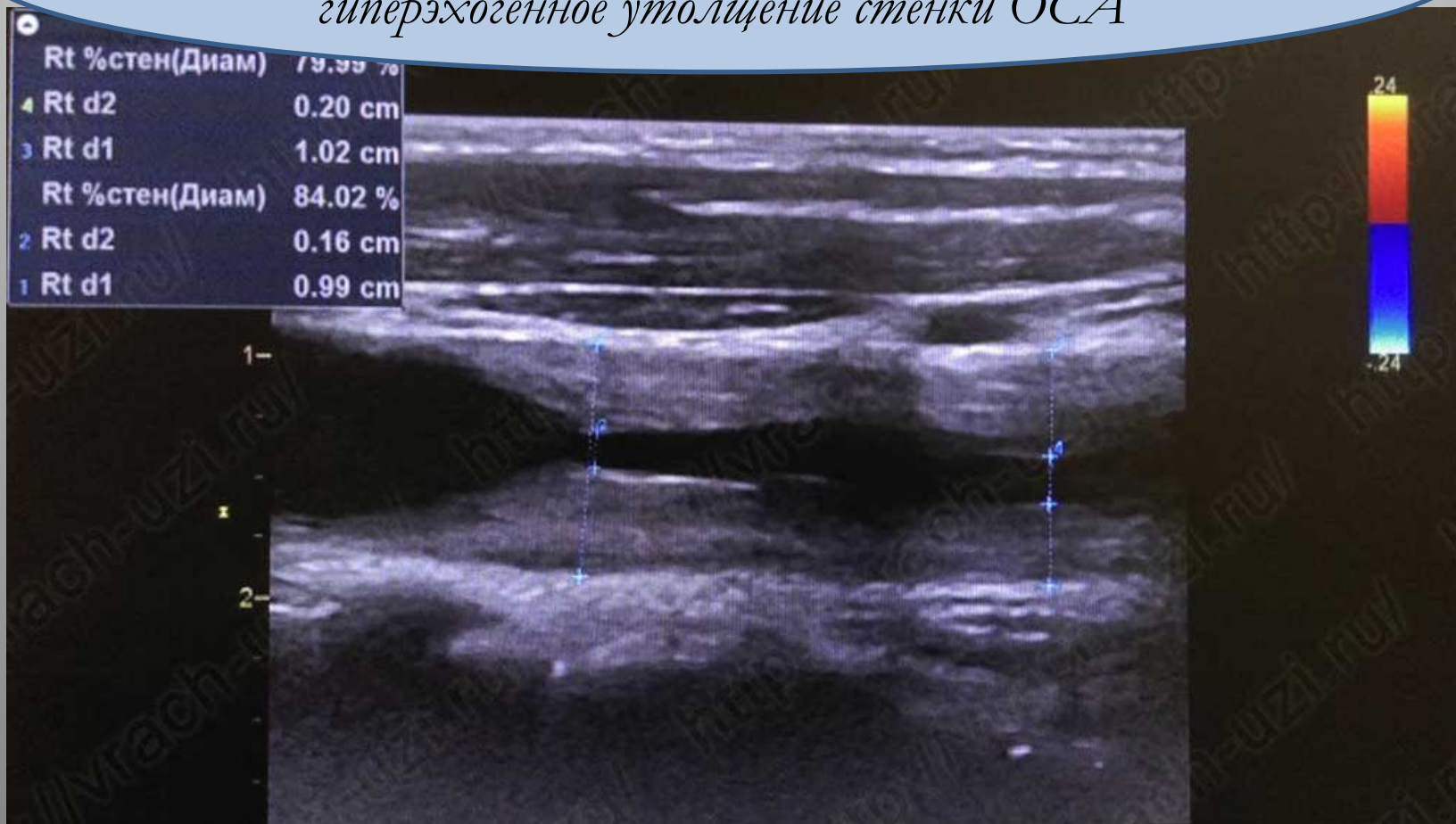
Примечание. V_{ps} – пиковая систолическая скорость кровотока, V_{ed} – конечная диастолическая скорость кровотока. В первом столбце указана степень стеноза «по диаметру» по отношению к дистальному отделу ВСА (NASCET-метод), измеренная при ангиографии. Столбец «ультразвуковая оценка бляшки, %» показывает примерную оценку степени стеноза в В-режиме при невозможности точного планиметрического измерения.

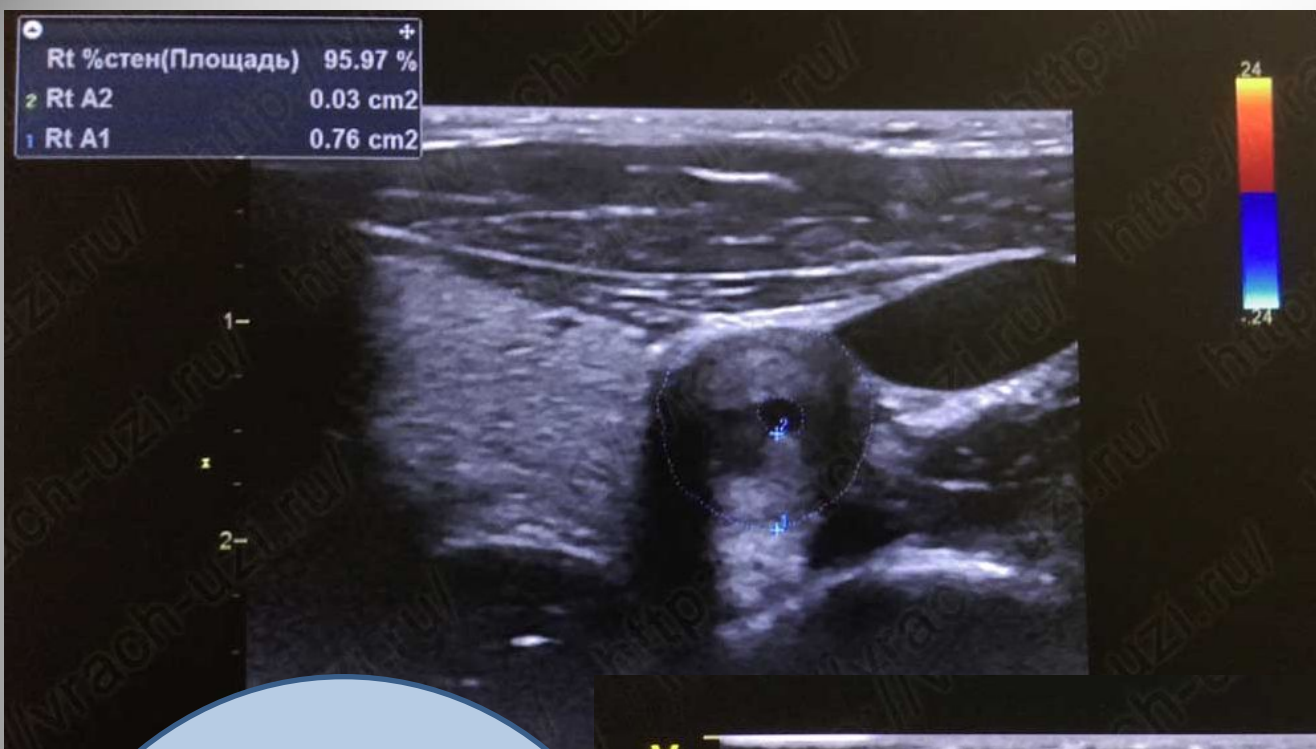
Дифференциальная диагностика с неспецифическим аортоартериитом

Системное сосудистое заболевание аутоиммунного генеза, поражающее аорту и магистральные артерии. В отличие от атеросклероза, который поражает преимущественно пожилых мужчин, аортоартериит значительно чаще встречается у молодых женщин. Уз – признаки основываются на характере стенотического поражения ОСА, распространение патологического процесса на ВСА не характерно.

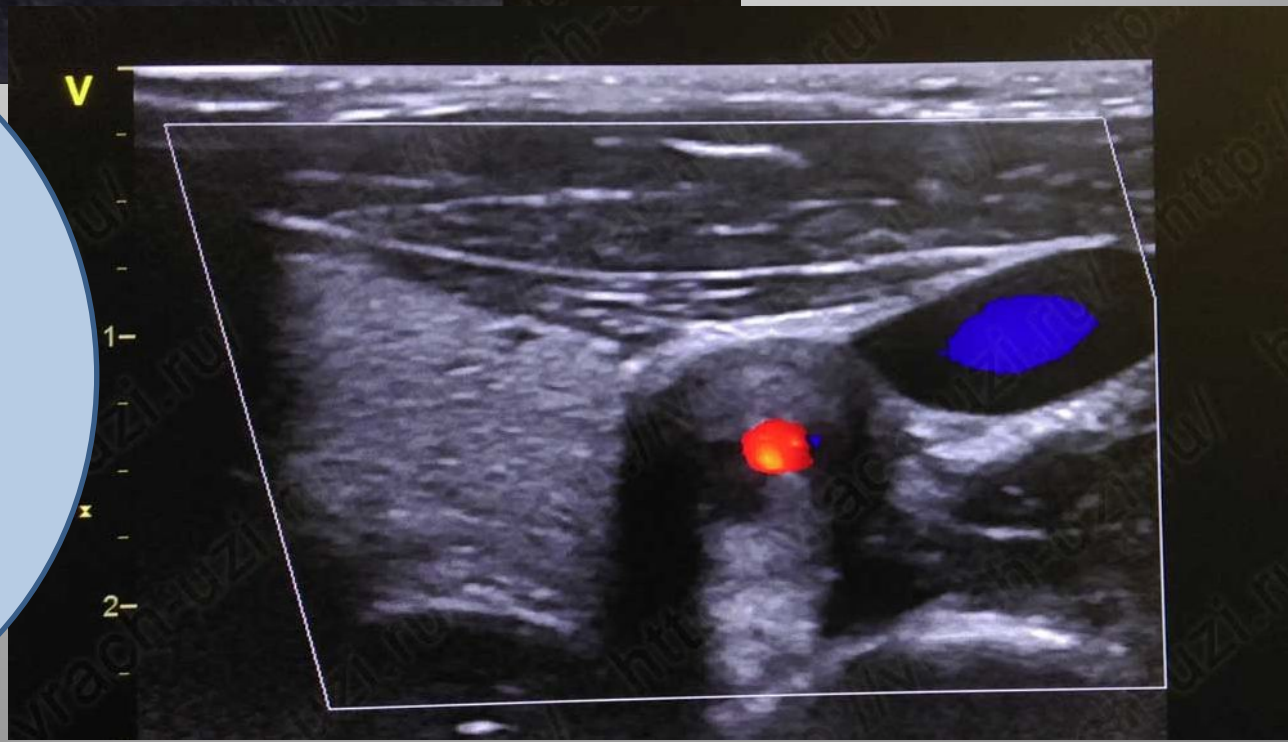
Уз- признаки

*диффузное, неравномерное, пролонгированное,
гиперэхогенное утолщение стенки ОСА*





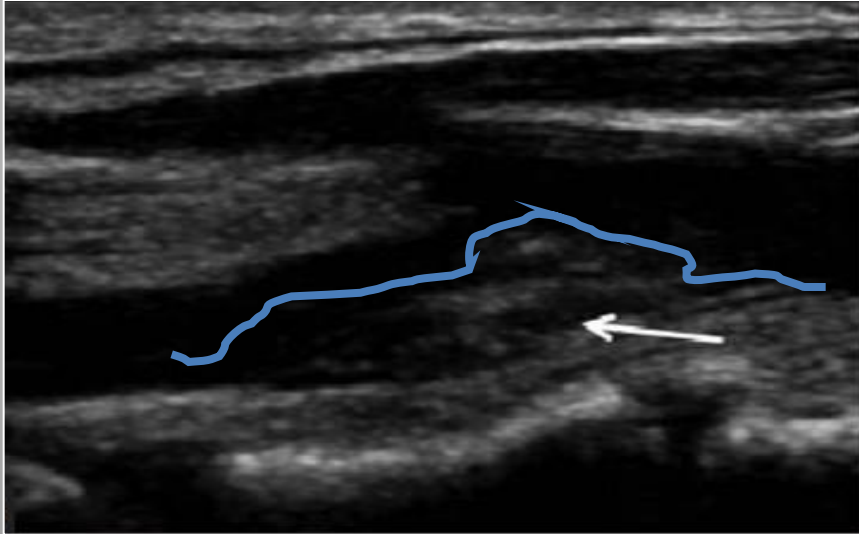
*Утолщение
стенки ОСА
часто имеет
циркулярный
характер.*



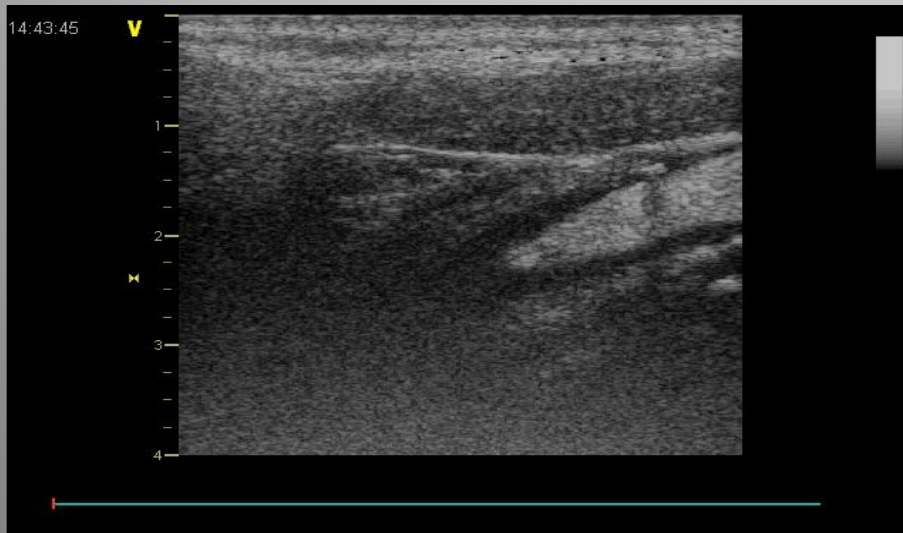
Протокол УЗИ сонных артерий

- 1. степень стеноза (по диаметру и по площади поражения);
- 2. протяженность поражения;
- 3. форма атеромы: локальная, эксцентрическая, циркулярная; подрывтая (одно-, двугорбая);
- 4. структура поражения (эхогенность и однородность), наличие внутрибляшечного кровоизлияния с оценкой целостности «покрышки» атеромы, наличие «экранирующего» эффекта;
- 5. характер поверхности (гладкая, с изъязвлением, с распадом);
- 6. линейные скорости кровотока, индексы периферического сопротивления, выраженность систолического шума.

Клинический пример (Пациент К.65 л с ишемическим инсультом)

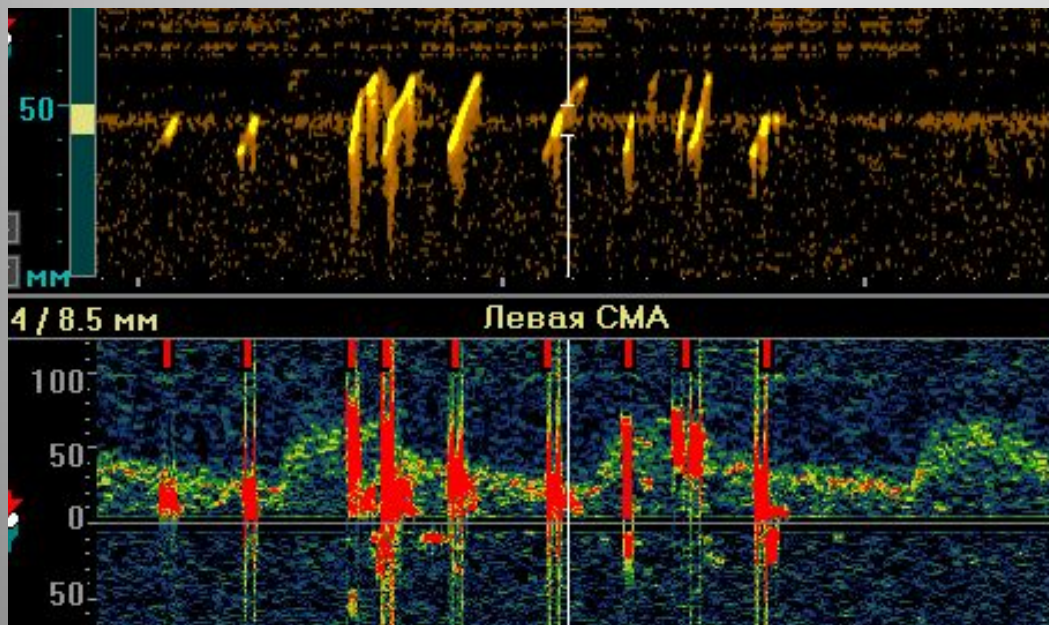


- Гетерогенная преимущественно гипоэхогенная атеросклеротическая бляшка ВСА



- При контрастном УЗИ в толще бляшки определяются многочисленные светящиеся точки, которые свидетельствуют об активной васкуляризации бляшки.

Транскраниальная доплерография с микроэмболодетекцией.



Выявлены
многочисленны
е
микроэмболиче
ские сигналы,
которые говорят
о
нестабильности
бляшки



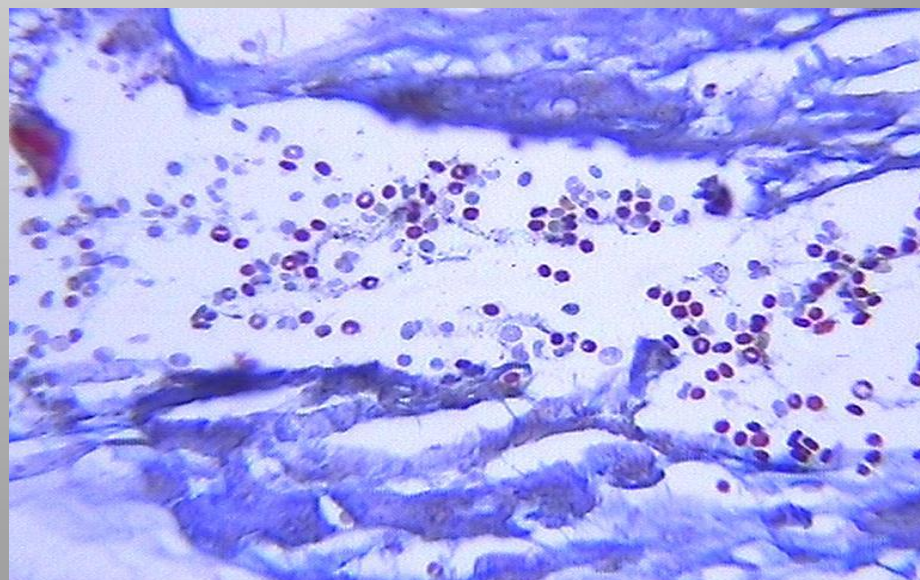
Каротидная
эндартерэктомия

(стрелкой обозначена
АСБ в просвете ВСА)

Морфологический анализ

АСБ

Наличие в АСБ
эритроцитов
свидетельствует о
кровоизлиянии в строму
бляшки



Список литературы:

- В. П. Куликов. Основы ультразвукового исследования сосудов / г. Москва. Издательский дом Видар – М., 2015г
- В.Г. Лелюк, С. Э. Лелюк. Ультразвуковая ангиология. Издание второе / г. Москва 2003г
- С. В. Засорин, В. П. Куликов. Зависимость гемодинамических проявлений каротидных стенозов от системного артериального давления.
- G.-M. von Reutern, M.-W. Goertler, N.M. Bornstein, от имени Neurosonology Research Group of the World Federation of Neurology. Оценка каротидного стеноза с помощью ультразвуковых методов диагностики. 2012г
- М.А. Ловрикова, К.В. Жмеренецкий, С.С. Рудь АТЕРОСКЛЕРОЗ БРАХИОЦЕФАЛЬНЫХ СОСУДОВ: КЛАССИФИКАЦИЯ, УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА, СТАНДАРТЫ ЛЕЧЕНИЯ.

Спасибо за внимание!

