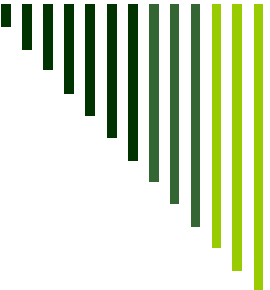


Методы исследования сердечно-сосудистой системы



ЭКГ высокого разрешения

- В основе метода лежит анализ низкоамплитудных (менее 20 мкВ), высокочастотных (свыше 20-50 Гц) сигналов в конце комплекса QRS - поздних потенциалов желудочков (ППЖ), отражающих замедленную, фрагментированную активность, возникающую в неоднородно в измененном миокарде, где участки поврежденных миофибрилл перемежаются с фиброзной тканью.
-



Диагностическая информативность

- 1. Поздние потенциалы желудочков сопровождают электрическую нестабильность миокарда (риск возникновения жизнеугрожающих тахиаритмий)
 - 2. Могут служить критерием эффективности антиаритмической терапии
 - 3. Чаще возникают у пациентов с ПИКС и дилатацией камер сердца
-

Суточное мониторирование ЭКГ



Холтеровское мониторирование

- Позволяет зарегистрировать *преходящие нарушения ритма и проводимости*, выявить эпизоды *ишемических изменений ST-T* в течение суток и проанализировать условия их возникновения (в покое, при нагрузке)
- Оценить эффективность терапии





08:08:55

Ar	St	Ш	HRV	ЧСС	Все	Всего	21 - 22	22 - 23	23 - 00	00 - 01	01 - 02	02 - 03	03 - 04	04 - 05	05 - 06	06 - 07	07 - 08	08 - 09	09 - 10	10
					Все	4179 / 458	59	207	15	16	263	254	12	370	256	47	118	276	251	8
					Пауза	0 / 0														
					== НЖЭС ==	938 / 158	40	50	8	1	48	28	9	23	44	33	47	32	5	1
					Куплет	28 / 13	1				3	2			2		1	4		
					Триплет	13 / 4	2				2	1		1	1					
					Бигеминия	5 / 2									1			2		
					Тригеминия	48 / 10		3			3	1				1	2	6		
					НЖТах.	12 / 3					3	1	1		1		2	1		
					== ЖЭС ==	220 / 99	2	5		1	1	3					2	4		1
					Куплет	0 / 0														
					Триплет	0 / 0														
					Бигеминия	29 / 27														
					Тригеминия	4 / 2														
					ЖТах.	0 / 0														
					Артефакт	3021 / 408	17	152	7	14	214	223	3	347	212	14	69	240	246	8

Преходящее нарушение процессов реполяризации у студента С.

Кардиограф. Пациент: Сюсин Владимир Сергеевич начало сеанса 02.05.2006 9:12:00

Кардиограммы Средства Анализ Окна Опции Помощь



25mm/s 2.0mV/cm

Ar	St	Ш	HRV	ЧСС	Всего	21 - 22	22 - 23	23 - 00	00 - 01	01 - 02	02 - 03	03 - 04	04 - 05	05 - 06	06 - 07	07 - 08	08 - 09	09 - 10	10
					704 / 110	16	27	8	5	32	6	3	31	36	56	31	19	44	1
					0 / 0														
					== НЖЭС ==		2		5	21	3	3	25	28	47				
					Куплет				1	2		1	4	7	11				
					Триплет				1	4	1			2	6				
					Бигеминия														
					Тригеминия														
					НЖТах.					1				1	1				
					== ЖЭС ==								4	1	1				
					Куплет														
					Триплет														
					Бигеминия														
					Тригеминия														
					ЖТах.														
					Артефакт	16	25	8		11	3		6	8	9	31	19	44	1

Вариант 2/10 На 5,7см Ст 8 Кол 1 ЗАП ИСПР ВДЛ ЗАМ русский (Ро)



Ar	Все	Всего	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 00	00 - 01	01 - 02	02 - 03	03 - 04	04 - 05	05
St	Все	12607 / 6037	38	169	466	188	238	146	277	27	15	21	15	15	14	8
Ш	Пауза	1 / 1														
HRV	== НЖЭС ==	197 / 54		1	15	6	7	5	3		10	4	7	8	6	8
ЧСС	Куплет	22 / 6					1					2		1	1	1
	Триплет	18 / 7									2		2	2		
	Бигеминия	0 / 0														
	Тригеминия	1 / 1														
	НЖТах.	11 / 4									1				1	
	== ЖЭС ==	0 / 0														
	Куплет	0 / 0														
	Триплет	0 / 0														
	Бигеминия	0 / 0														
	Тригеминия	0 / 0														
	ЖТах.	0 / 0														
	Артефакт	12409 / 6036	38	168	451	182	231	141	274	27	5	17	8	7	8	8



АВ-блокада 2 степени 2 типа с выпадением QRS



12:59:46
 25мм/с 2,0мВ/см

Ar	St	Ш	HRV	ЧСС	Всего	02 - 03	03 - 04	04 - 05	05 - 06	06 - 07	07 - 08	08 - 09	09 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15
	Все				4253 / 458	255	12	382	317	47	118	276	251	81	100	180	390	458
	Пауза				0 / 0													
	== НЖЭС ==				938 / 158	28	9	23	44	33	47	32	5	9	64	128	158	29
	Куплет				28 / 13	2			2		1	4					13	
	Триплет				13 / 4	1		1	1								4	
	Бигеминия				5 / 2				1		2						1	
	Тригеминия				48 / 10	1			1	1	2	6			1	4	10	6
	НЖТах.				12 / 3	1	1		1		2	1					3	
	== ЖЭС ==				220 / 99	3					2	4		10	5	17	99	21
	Куплет				0 / 0													
	Триплет				0 / 0													
	Бигеминия				29 / 27											1	27	
	Тригеминия				4 / 2												2	1
	ЖТах.				0 / 0													
	Артефакт				3095 / 408	224	3	359	273	14	69	240	246	62	31	35	133	408

ЛЕВАЯ кнопка мыши - перейти к следующему фрагменту, ПРАВАЯ кнопка мыши - перейти к предыдущему фрагменту.

Начало ФП



25мм/с 2,0мВ/см
01:19:17

	Всего	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 22	22 - 23	23 - 00	00 - 01	01 - 02	02 - 03	03 - 04	04
Ar Все	4329 / 458	247	109	121	113	120	116	59	207	15	16	338	256	12	3
Пауза	0 / 0														
St == НЖЭС ==	938 / 158	24	39	23	24	40	32	40	50	8	1	48	28	9	2
Куплет	28 / 13		1				1	1				3	2		
Ш Триплет	13 / 4							2				2	1		
HRV Бигеминия	5 / 2	1													
ЧСС Тригеминия	48 / 10	3	2	3		3			3			3	1		
НЖТах.	12 / 3											3	1	1	
== ЖЭС ==	220 / 99	10	27	6		7		2	5		1	1	3		
Куплет	0 / 0														
Триплет	0 / 0														
Бигеминия	29 / 27														
Тригеминия	4 / 2														
ЖТах.	0 / 0														
Артефакт	3171 / 408	213	43	92	89	73	84	17	152	7	14	289	225	3	3

Конец ФП – ЧСС 36 в мин



Реография

- Бескровный метод исследования общего и органного кровообращения, основанный на регистрации колебаний сопротивления живой ткани организма переменному току высокой частоты
- Обеспечивает возможность изучения гемодинамики любого доступного органа (головного мозга, легких, печени) и участка конечностей
- Позволяет оценить артериальное кровенаполнение, состояние тонуса артериальных сосудов, венозного оттока, коллатерального кровообращения, микроциркуляции
- Ударный и минутный объем крови (тетраполярная грудная реография – ТПГР)
- Диагностический комплекс «РЕАН-ПОЛИ»



Реоэнцефалография

Неинвазивная непрямая оценка гемодинамики в системе интракраниальных сосудов методом зондирования током высокой частоты

Оцениваемые параметры:

Пульсовое кровенаполнение – реографический индекс (РИ)

Тонико-эластические свойства сосудов распределения (магистральных) - ДКИ

Тонико-эластические свойства сосудов микроциркуляторного русла (резистивные сосуды) - ДСИ

Состояние венозного оттока из полости черепа - ИВО

**ПРОТИВОПОКАЗАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
НЕ ИМЕЕТ !**

Стандартное исследование:

Включает исследование 4 региона кровоснабжения – каротидных правого и левого, вертебробазилярных правого и левого по 4 стандартным отведениям с регистрацией объемной реограммы, 1 и 2 производной в положении сидя

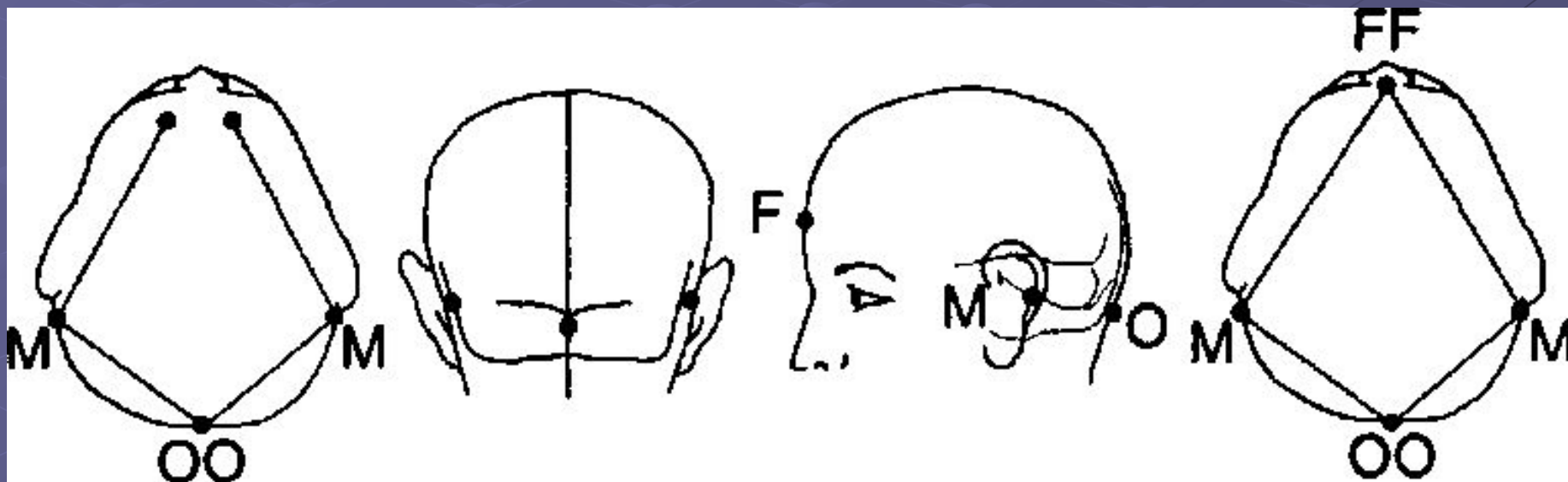
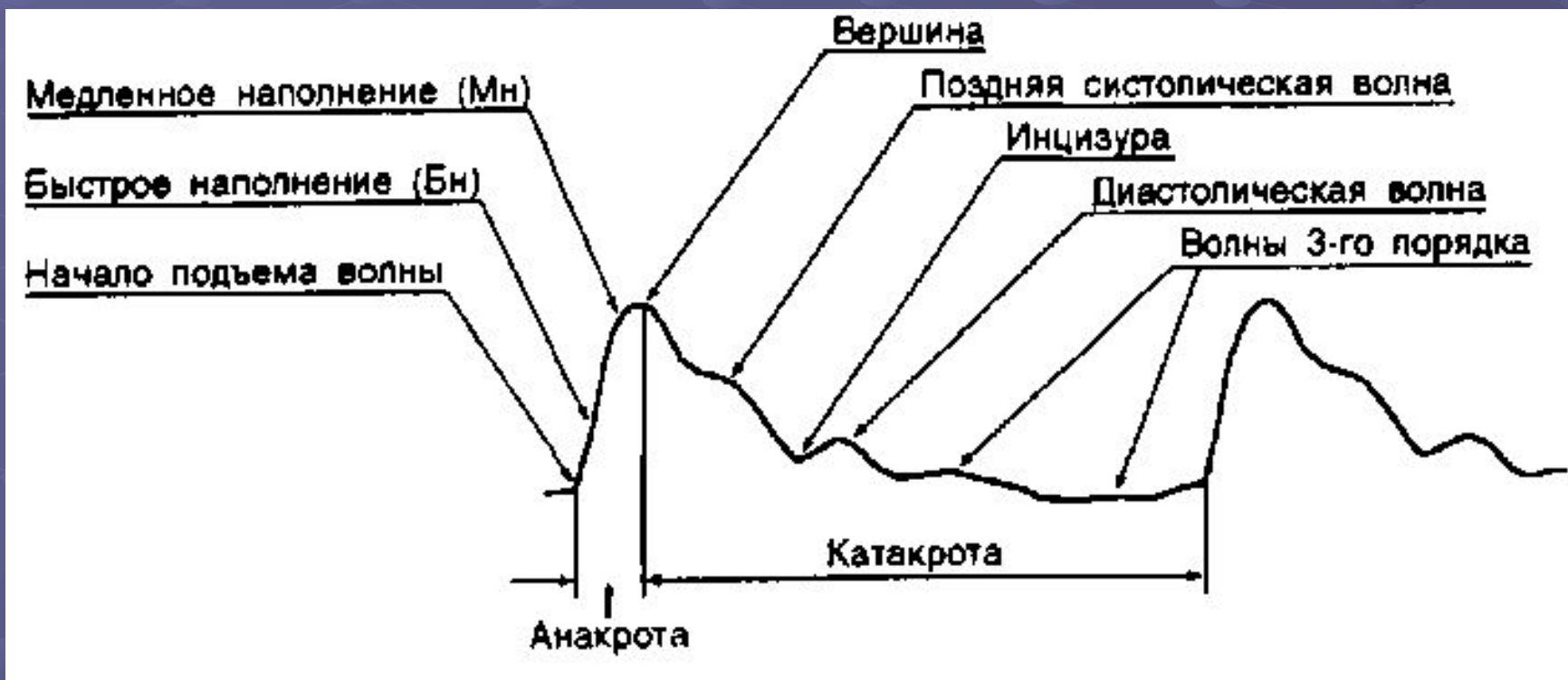


Схема лобно-мастоидальных отведений с общим затылочным (ОО) и лобным (FF) электродом

При наличии в направлении указаний на постуральную зависимость проводится **постуральная проба**.

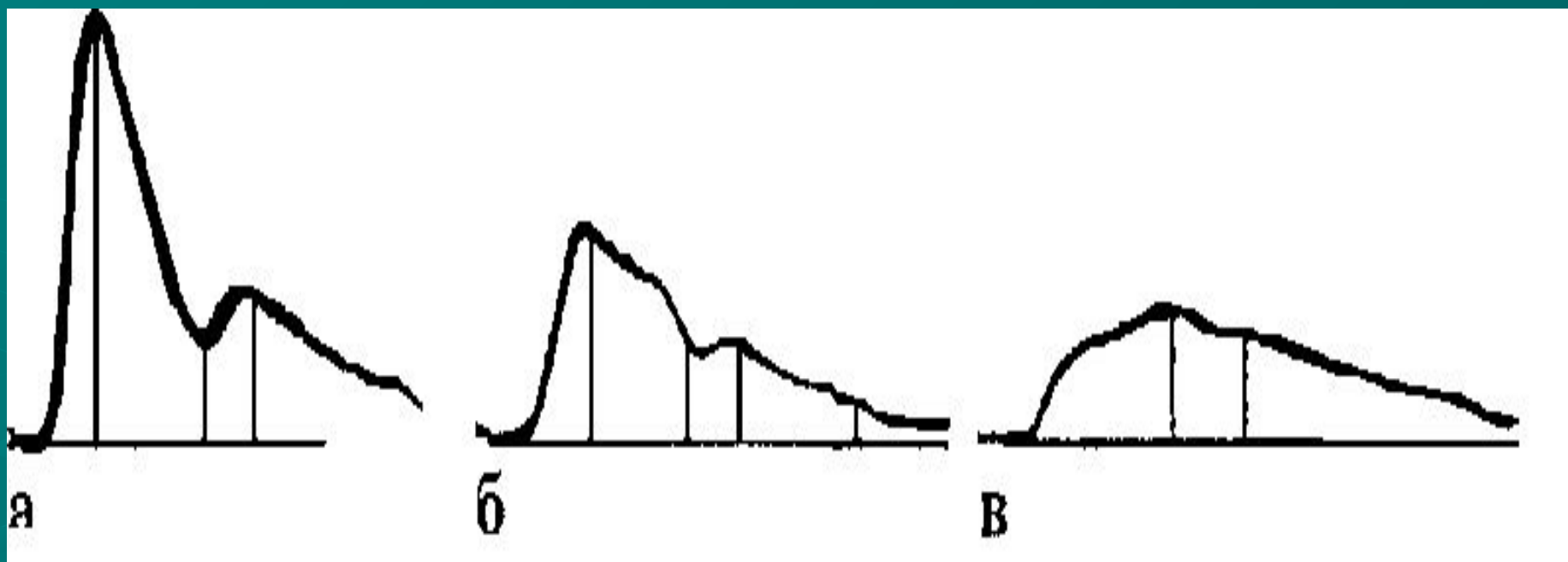
При выявлении нарушений тонико-эластических свойств сосудов проводится **нитроглицериновая проба** с сублингвальным введением $1/4 - 1/5$ стандартной дозы (0,0001 мг) и мониторингом РЭГ или регистрацией в конце 1 – 3 – 5 – 7 минуты исследования.



Структура реографической волны

Расчет стандартных показателей по регионам

- Амплитуды объемных реограмм в Ом (РИ),
- диокротического (ДКИ)
- диостоло-систолического (ДСИ) индексов,
- времени кровенаполнения (α) – включая
- время быстрого кровенаполнения (ВБН – $\alpha 1$)
- время медленного кровенаполнения (ВМН – $\alpha 2$).
- коэффициентов асимметрии (КА) по каротидному и вертебробазилярному бассейнам,
- каротидно-базилярного коэффициента.




Классические признаки функционального состояния артериального русла по данным реограммы: гипотоничная (а), нормальная (б), гипертоничная (в).

Для состояния **вазодилатации** характерны :

- 1) высокая амплитуда кровенаполнения,
- 2) короткий период наполнения,
- 3) остроконечная вершина,
- 4) низко опущенная (глубокая), отчетливая инцизура
- 5) высокие значения скоростей кровенаполнения

Для состояния **вазоспазма** характерны:

- 1) низкая амплитуда кровенаполнения,
- 2) удлиненный период наполнения,
- 3) уплощенная или тупоконечная вершина,
- 4) высокое нахождение, неотчетливо выраженной амплитуды инцизура
- 5) невысокие значения скоростей кровенаполнения



Ультразвуковое исследование сосудов

Диагностическая информативность

- Размеры артерий и вен;
- Скорости и характер движения крови;
- Толщина комплекса интима-медия (в норме – до 0,8 мм в ОСА), наличие бляшек;
- Наличие извитостей, аневризм и стеноза артерий;
- Наличие тромбов, перфорантных вен при варикозной болезни, регургитации на клапанах
- Аномалии развития артерио-венозного русла

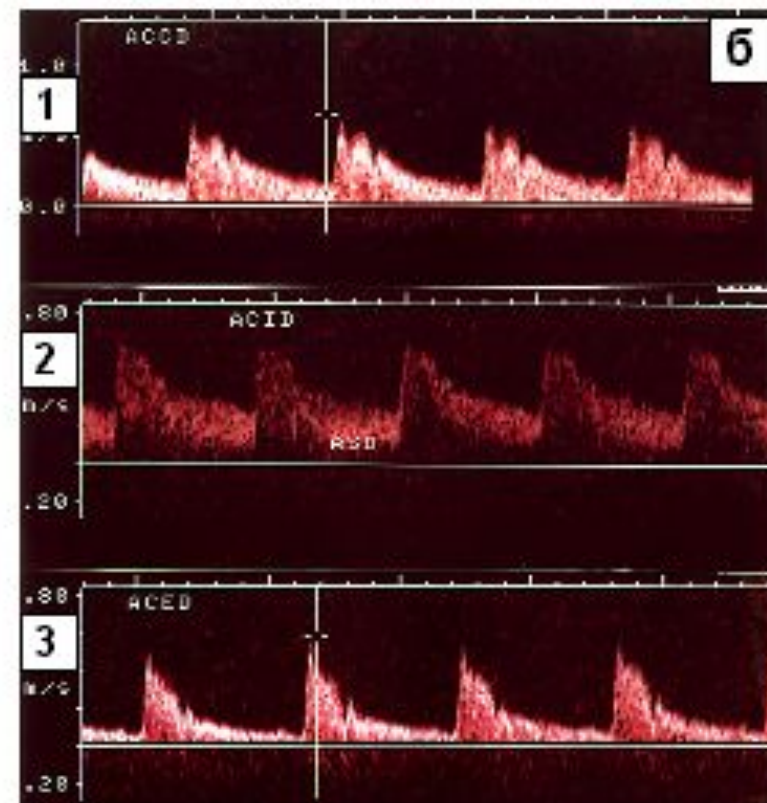
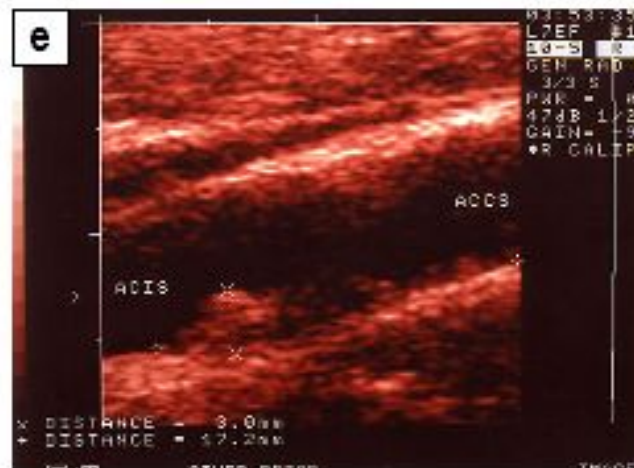
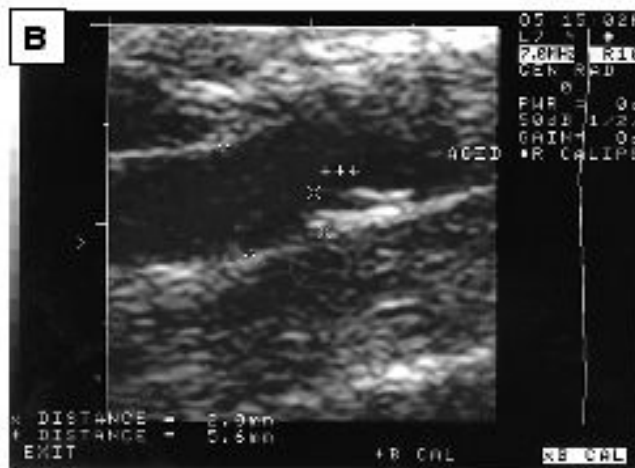
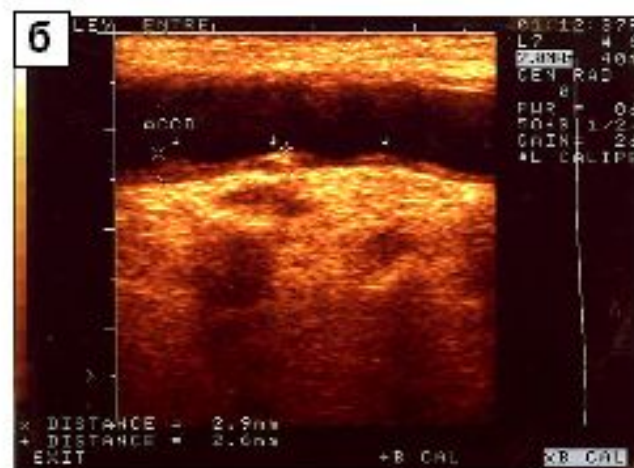


Рис. 3. Дуплексное сканирование бифуркации общей сонной артерии в режиме энергетического доплеровского картирования (ЭДК) и в В-режиме в норме. а – эхограмма ОСА и ее ветвей (ВСА и НСА) в режиме ЭДК (сканирование в передне-задней плоскости). б – спектрограммы кровотока ОСА (1), ВСА (2), НСА (3) в норме. в – эхограмма ОСА, ВСА и НСА в В-режиме (сканирование в латерально-медиальной плоскости).



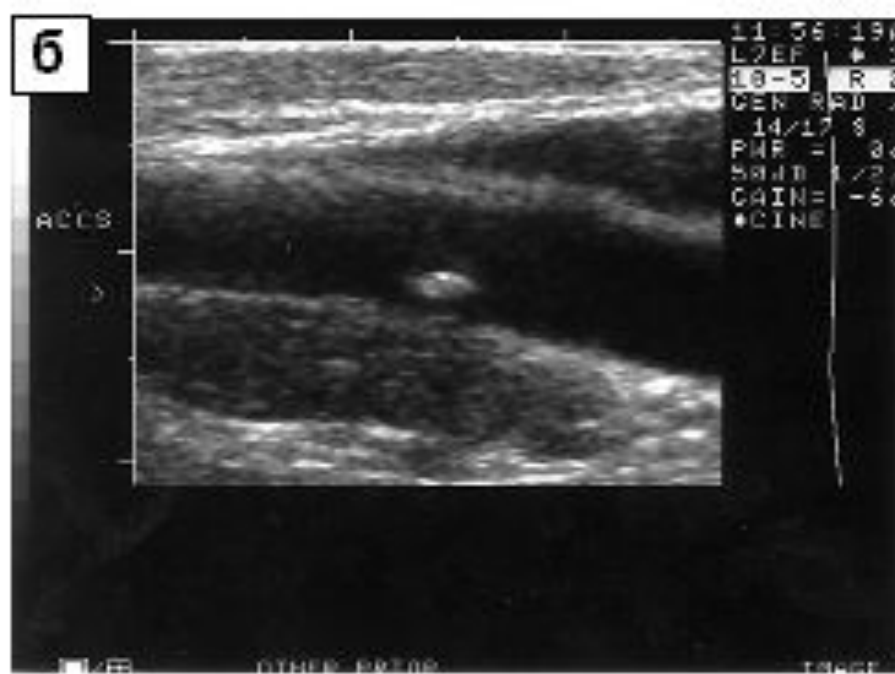


Рис. 11. Одиночная гемодинамически незначимая бляшка левой ОСА, располагающаяся по задне-медиальной стенке (на уровне «7 ч»), бляшка имеет гетерогенную структуру с гиперэхогенной зоной. а, б – продольное сканирование в режиме ЦДК (а) и в В-режиме (б). в – поперечное сканирование.

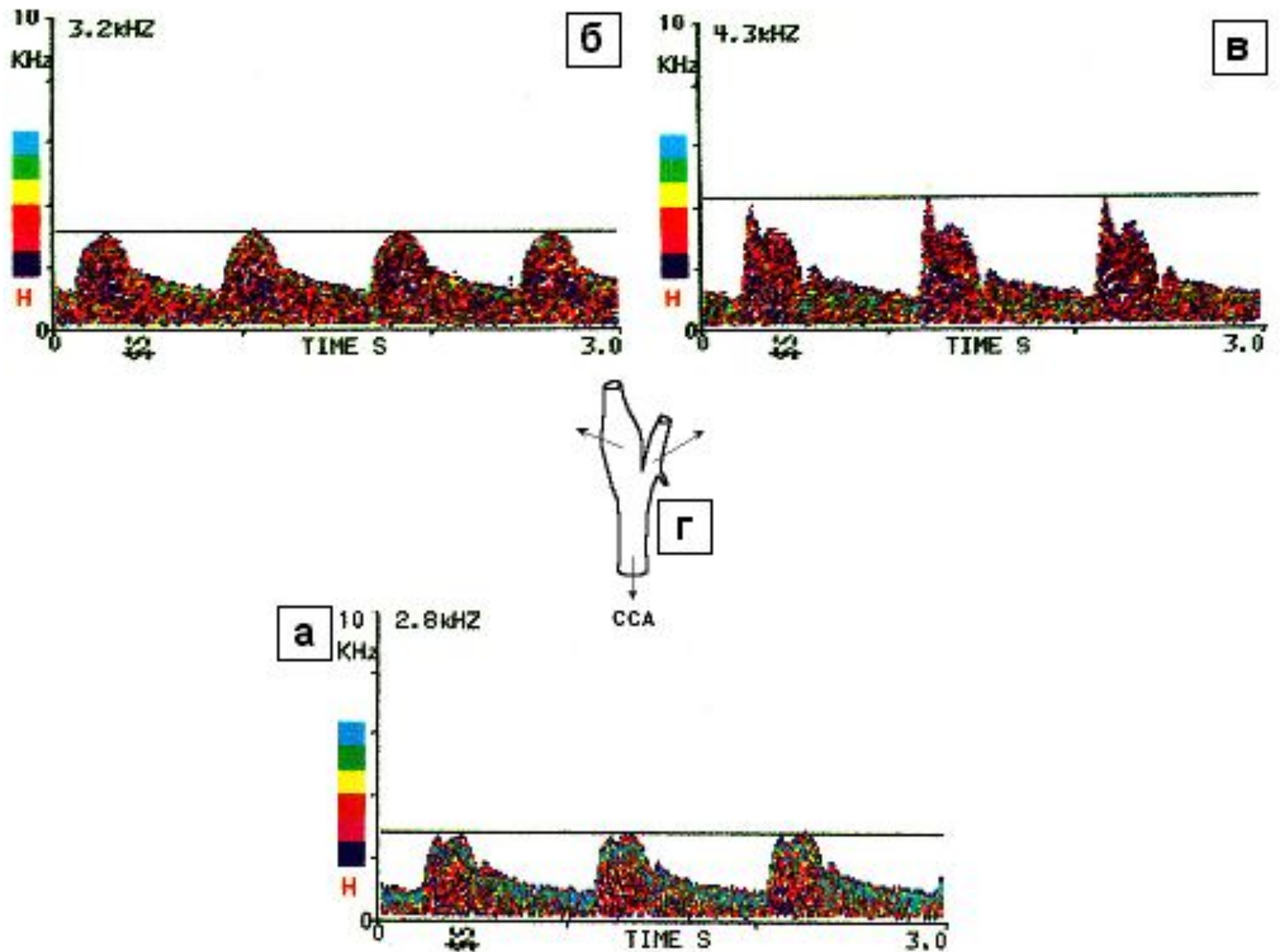


Рис. 2. Ультразвуковая непрерывноволновая доплерография. Спектрограммы кровотока в ОСА (а), ВСА (б) и НСА (в) в норме. г – схема.

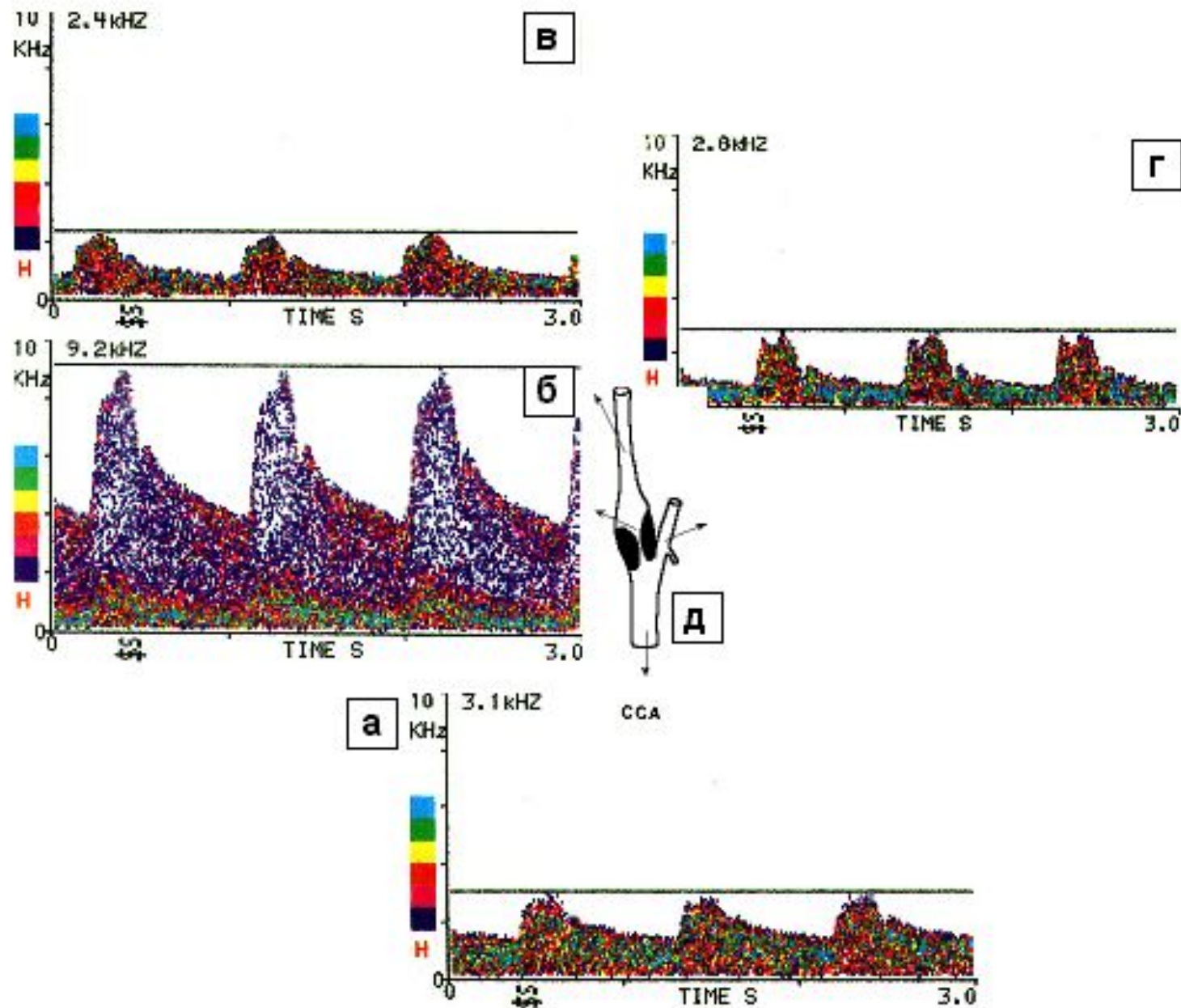


Рис. 4. Спектрограммы кровотока в ОСА (а), ВСА (б, в) и НСА (г) при резко выраженном (~80%) стенозе устья ВСА – увеличение максимальной систолической частоты в стенозированной участке ВСА до 9,2 КГц (отношение $\text{ПСС}_2/\text{ПСС}_1 = 9,2/3,1 \approx 3,0$). д – схема.

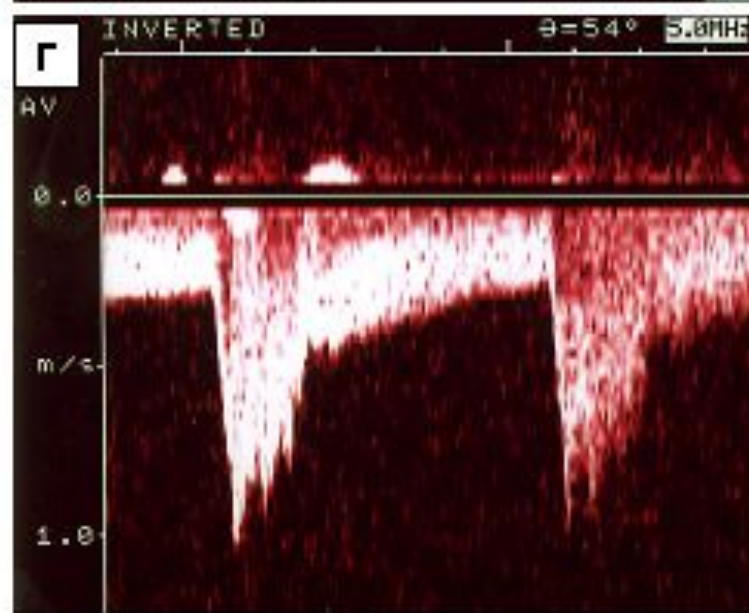
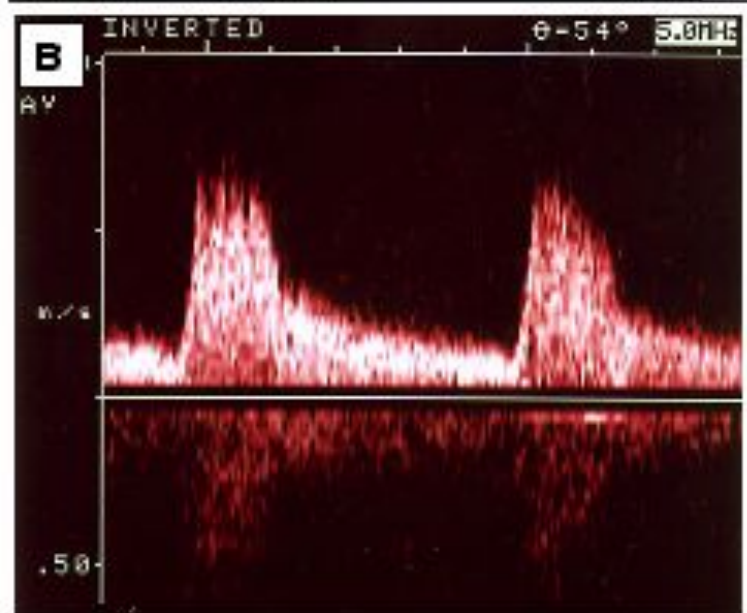
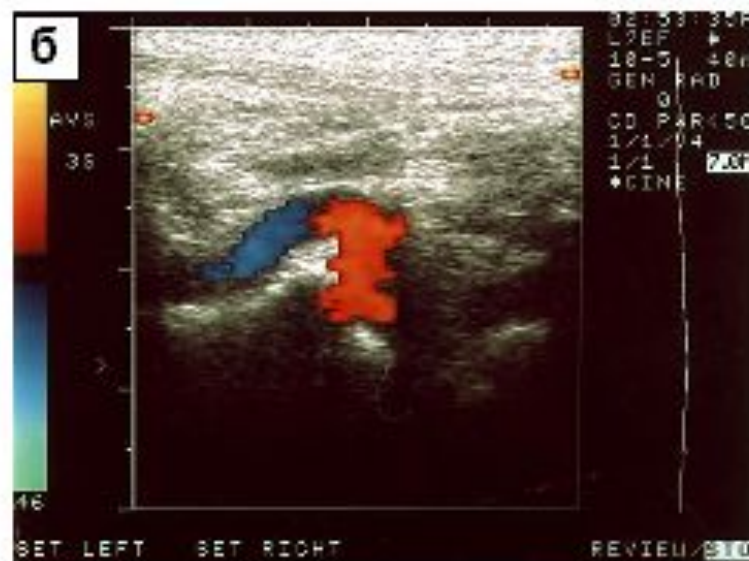


Рис. 24. III сегмент позвоночной артерии – «петля атланта» в норме: а – В-режим, б – режим ЦДК; наблюдается разнонаправленный по отношению к датчику кровотоков в восходящем (в) и нисходящем (г) колене петли. Высокий диастолический кровоток подтверждает принадлежность данных артерии (в отличие от затылочной артерии с кровотоком периферического типа – отсутствует диастолический компонент).

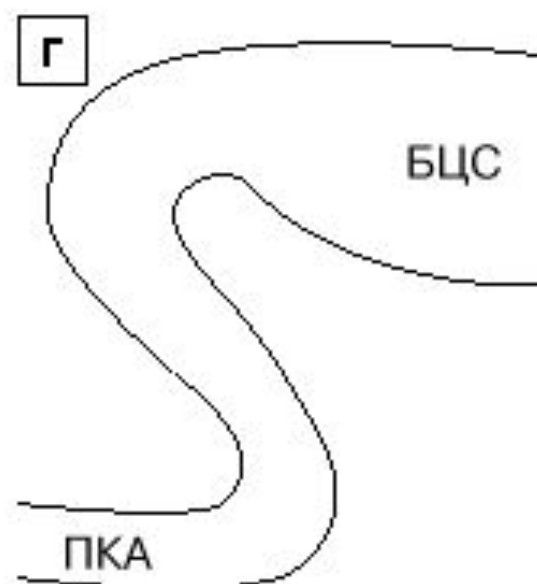
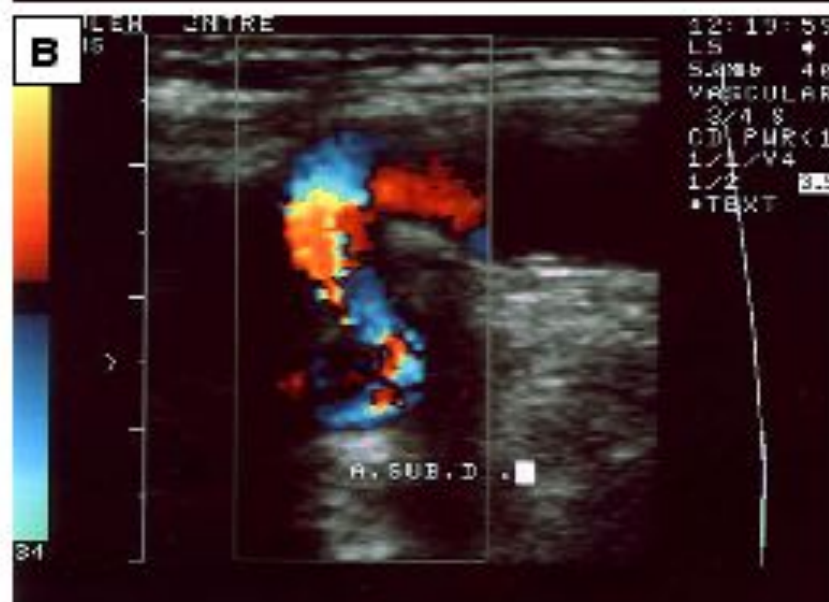
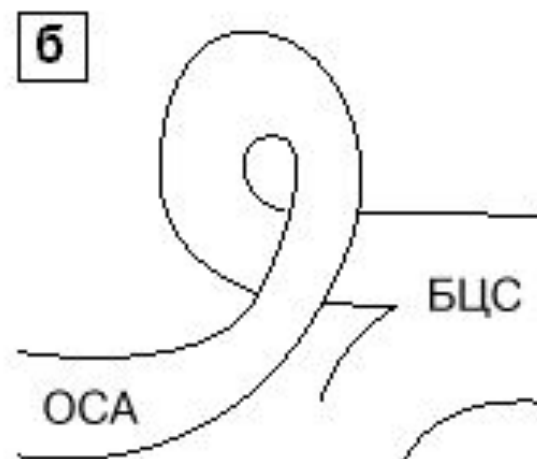


Рис. 36. а, б – эхограмма и схема петлеобразной извитости от устья правой ОСА. в, г – эхограмма и схема S-образной извитости I сегмента ПКА (больная направлена на ультразвуковое исследование с подозрением на наличие аневризмы сонной артерии в связи с избыточной пульсацией в области яремной вырезки и надключичной ямки).



6

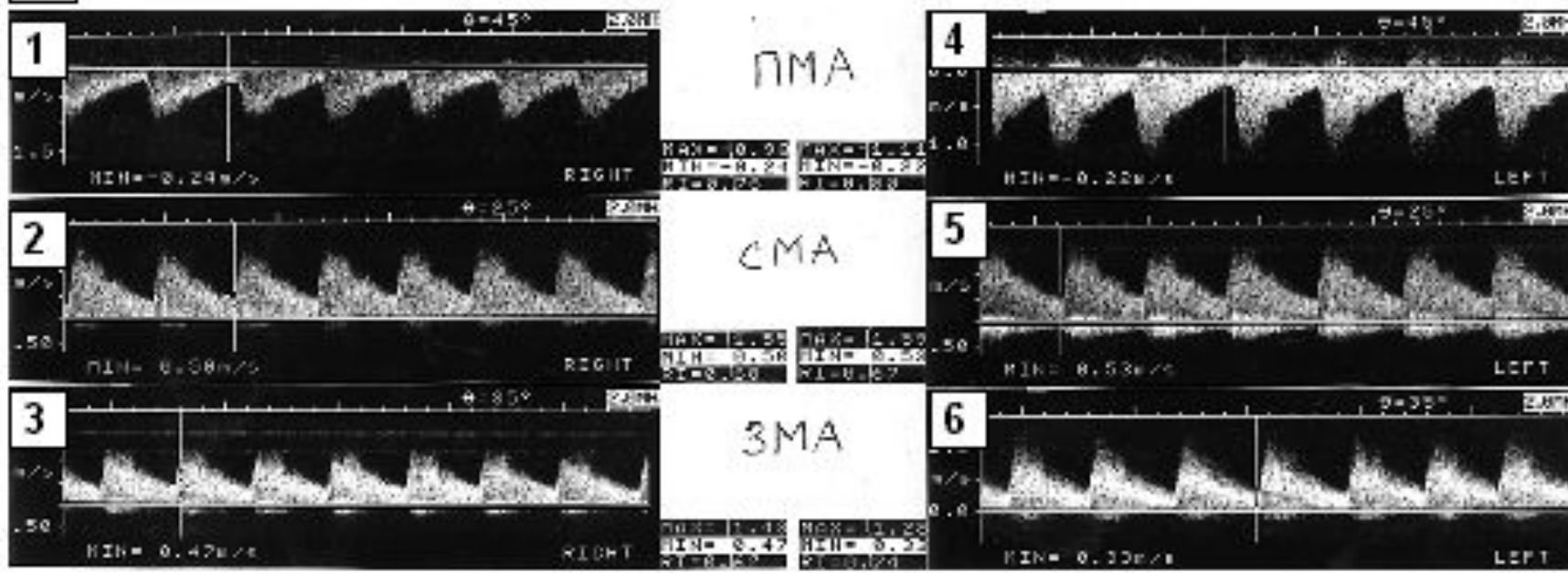
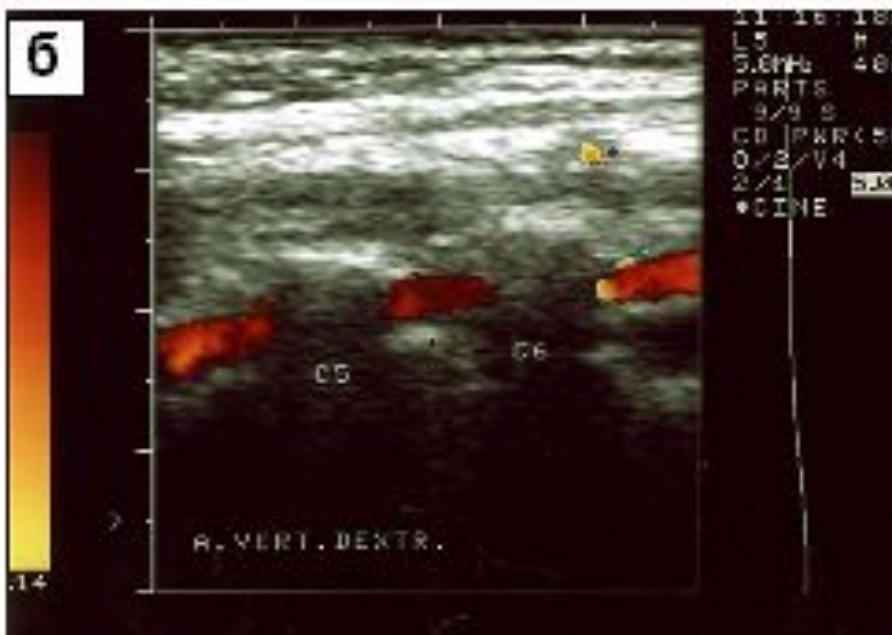
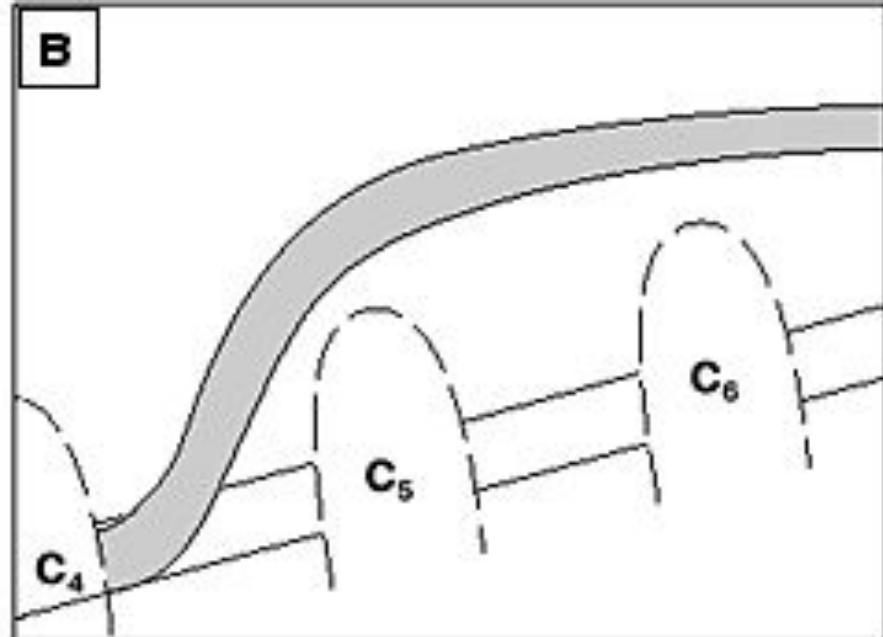
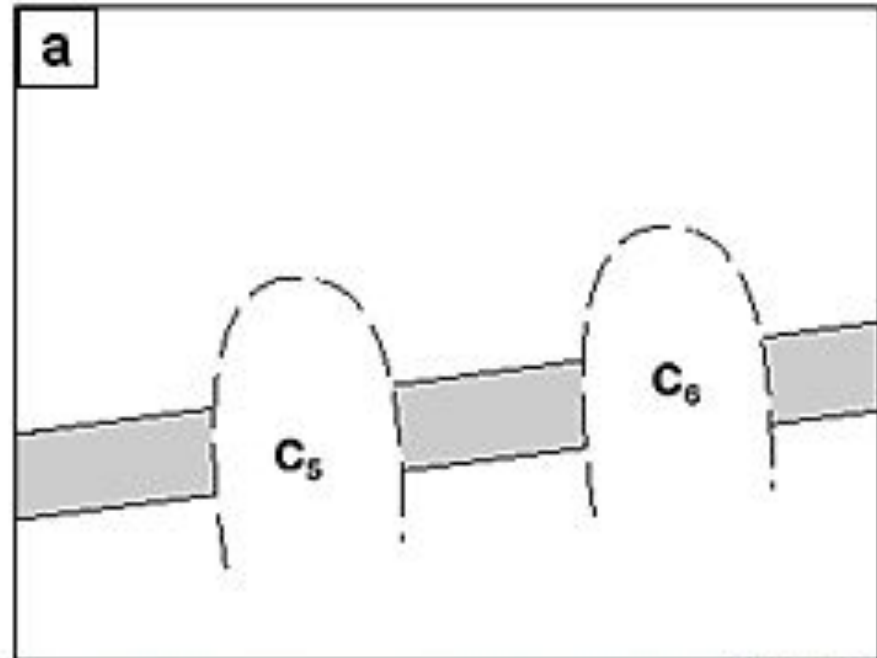


Рис. 7. Артерии виллизиева круга в норме. а – транскраниальное дуплексное сканирование артерии виллизиева круга в режиме ЭДК. б – спектрограммы кровотока в артериях виллизиева круга: 1–3 – правые артерии, 4–6 – левые артерии.



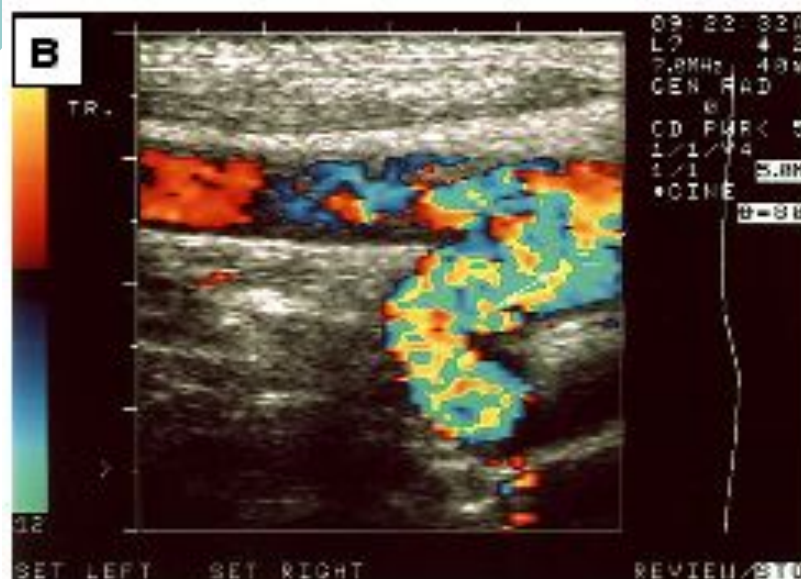
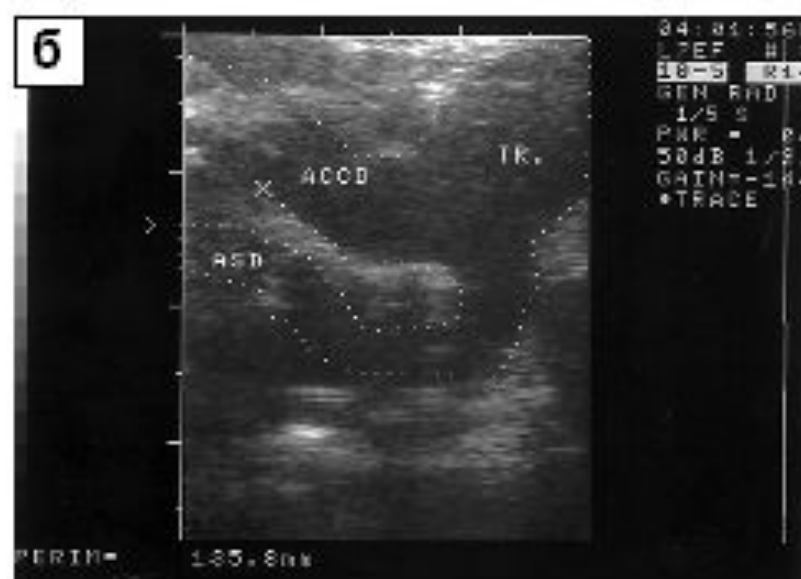
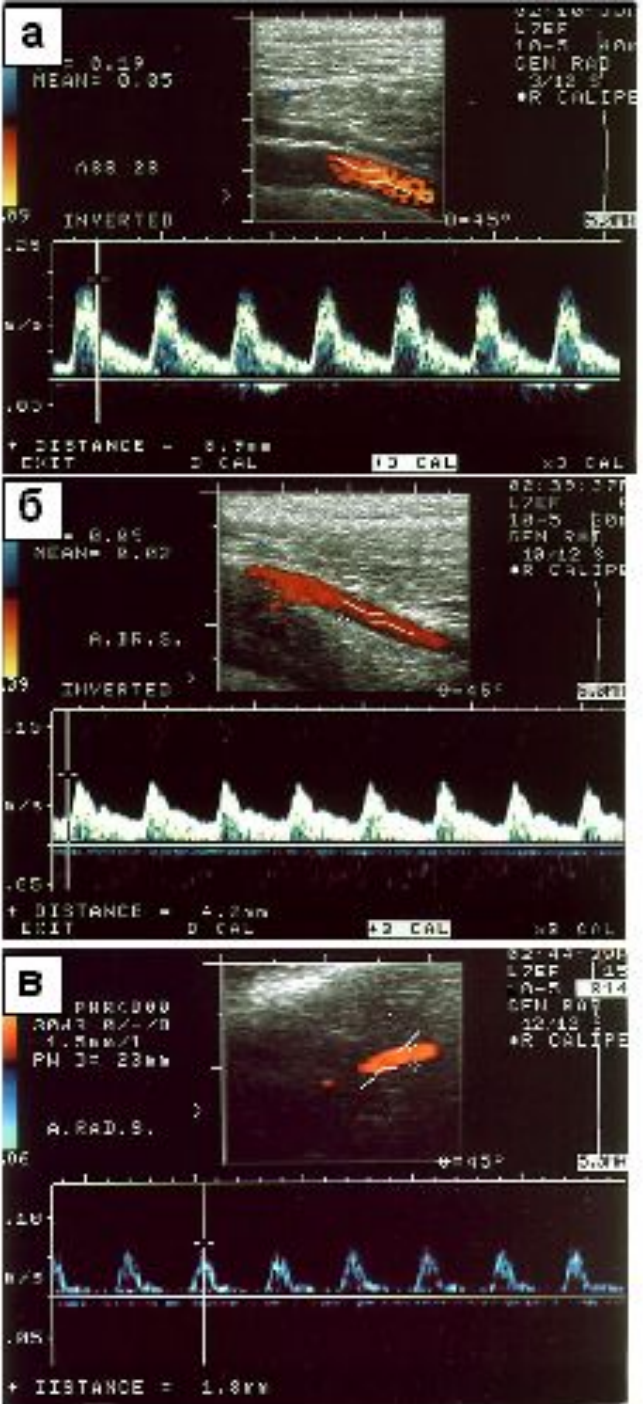
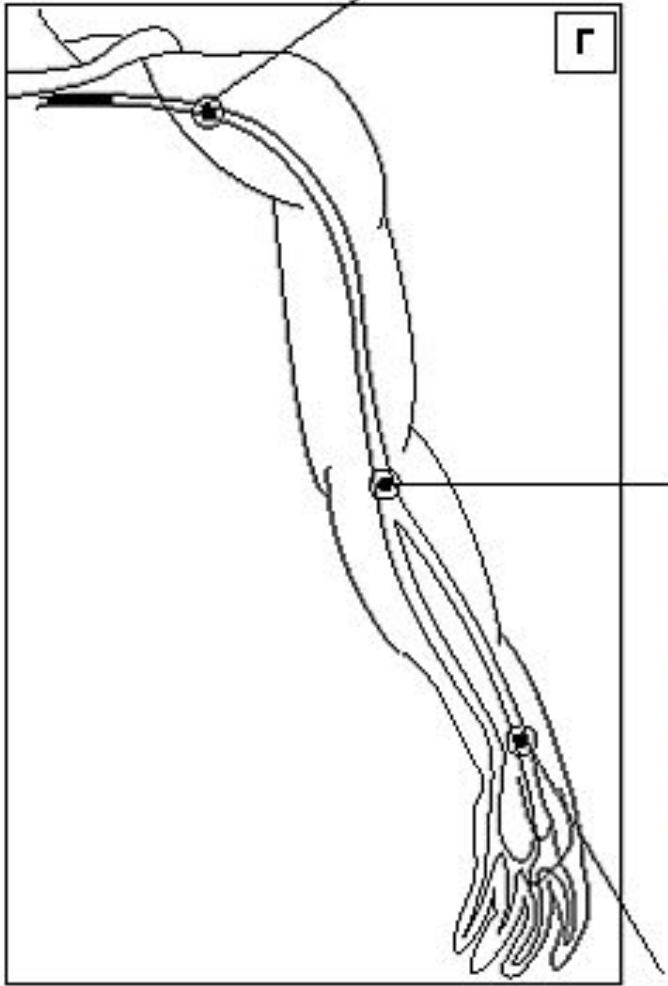


Рис. 35. Варианты развития плечеголового ствола в области его бифуркации и начальных отделов общих сонных и подключичных артерий. а – С-образный гемодинамически незначимый изгиб ПГС, ОСА и ПКА. б – С-образная извитость от устья ОСА и кареобразная извитость ПА. в – кинкинг «вниз» ПКА. г – кинкинг «вверх» ПКА.





Эхокардиография



Режимы исследования

- 2D (dimension) – двухмерное исследование
- M (motion) – режим развертки (в движении)
- Допплеровский режим (в том числе с цветным картированием) – определение скоростей, длительности и направления потоков, регургитации на клапанах
- Тканевой доплер – скорости движения миокарда и клапанов (при ИБС)
- 3D – трехмерная реконструкция
- Чрезпищеводная ЭхоКГ
- Внутрисосудистое исследование коронарных артерий



Стандартные позиции датчика

- 1. Парастернальная позиция по длинной оси – III-IV межреберье (область абсолютной сердечной тупости)
- 2. Парастернальная позиция по короткой оси - в той же точке при повороте датчика на 90 град.
- 3. Апикальная позиция (с верхушки сердца в положении пациента на левом боку)
- Дополнительные – супрастернальная (коарктация аорты) и субкостальная (патология правых отделов)



Размеры камер сердца у взрослых

- **Аорта** – 2,5-3,0 (3,5) см
- **Легочная артерия** – 1,5-1,8 см
- **Правое и левое предсердие** – 2,8-3,6 см в диастолу
- **Правый желудочек (ПЖ, поперечный размер)** – 2,0-2,6 см в диастолу
- **Левый желудочек (ЛЖ)** – КСР – до 3,5 см, КДР – 4,8-5,5 см
- **Передняя стенка ПЖ** – 3-6 мм
- **Задняя стенка ЛЖ** – 8-10 (11) мм
- **Межжелудочковая перегородка (МЖП)** – 8-10 (11) мм



Основные показатели доплеровского исследования (пиковые скорости)

- 1. Скорость потока в устье легочной артерии – 60-70 см/с
- 2. Скорость потока в устье аорты – 100-120 см/с
- 3. Скорость раннего (Е) диастолического наполнения ПЖ – 60-70 см/с, ЛЖ – 80-100 см/с
- 4. Скорость позднего (А - во время систолы предсердий) наполнения ПЖ – 35-40 см/с, ЛЖ – 45-50 см/с
- 5. Отношение Е/А обоих желудочков – 1,5-2,0 (основной индекс, характеризующий диастолу)
- Скорости наполнения предсердий - 40-50 см/с



Параметры сократительной функции ЛЖ

- Фракция выброса ЛЖ - 60-70%
- Степень укорочения ЛЖ в систолу – 30-40%
- Скорость потока в устье аорты – не ниже 100 см/с

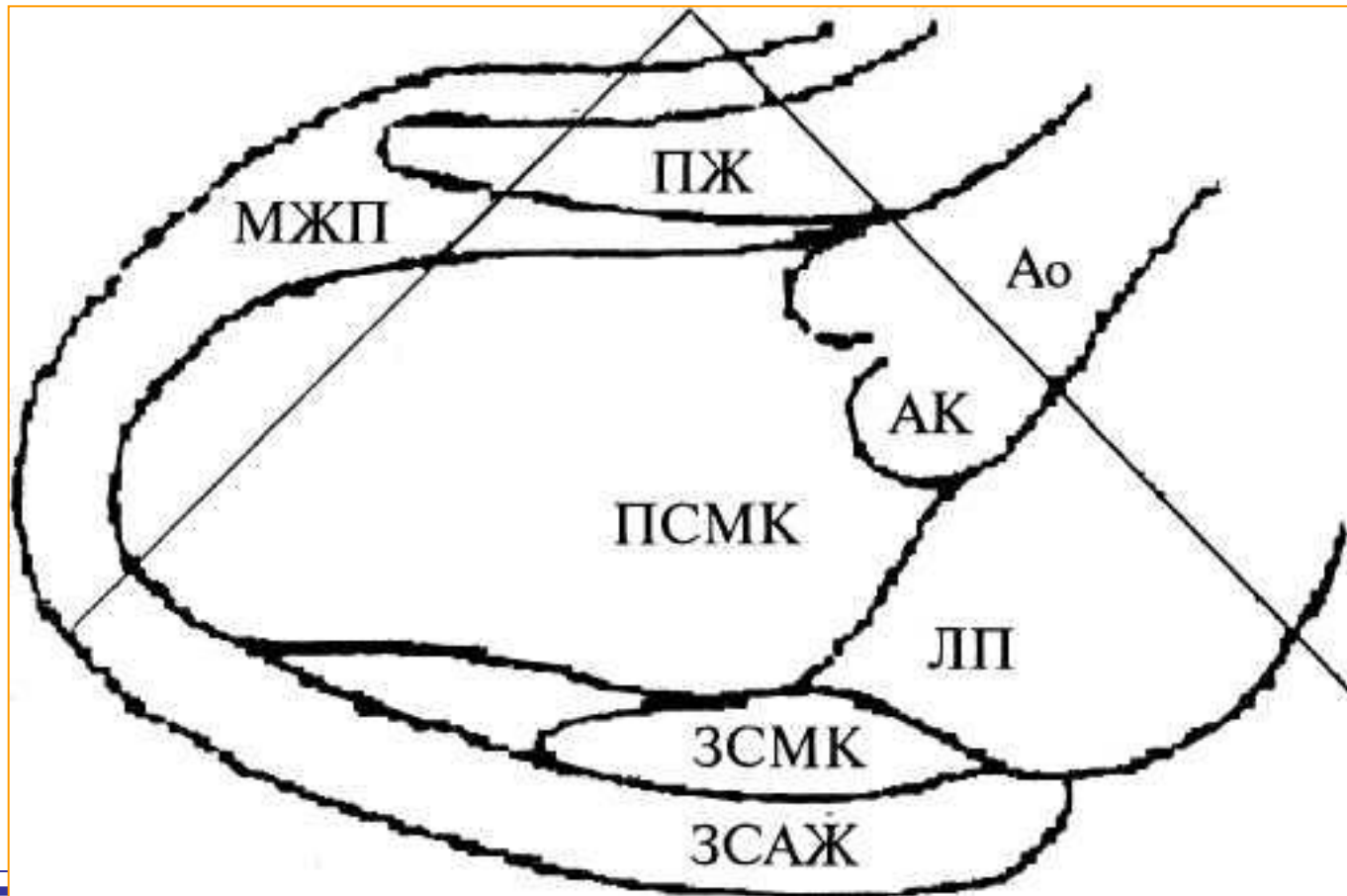
Диагностическая информативность ЭхоКГ

- Синдром гипертрофии миокарда левого и/или правого желудочка
- Синдром дилатации камер сердца (предсердий и желудочков)
- Синдромы клапанных поражений — клапанной регургитации и/или стенозирования клапанных отверстий
- Синдром сообщения между предсердиями (дефект межпредсердной перегородки) или между желудочками (дефект межжелудочковой перегородки)
- Синдром поражения папиллярных мышц

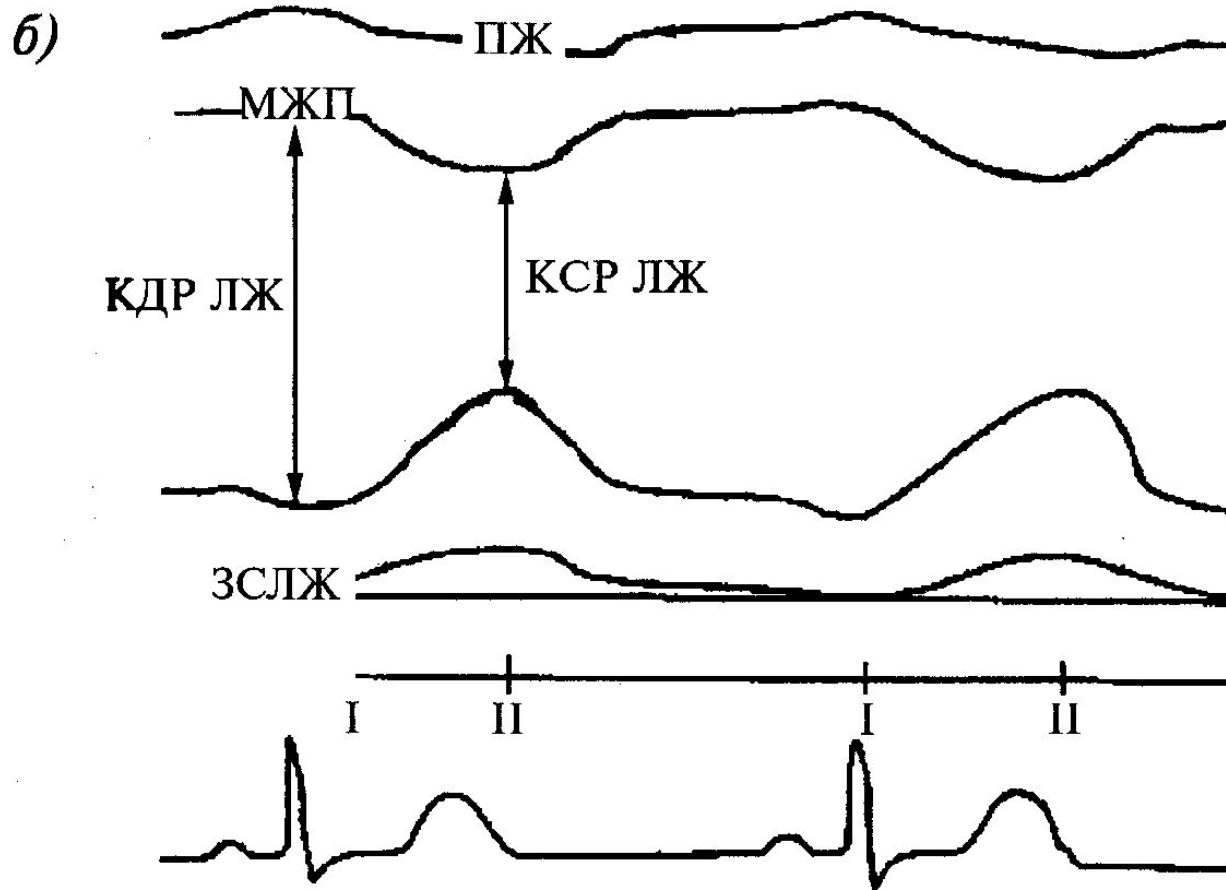
Диагностическая информативность ЭхоКГ

- ❑ Синдром расширения аорты
- ❑ Синдром наличия жидкости в полости перикарда
- ❑ Синдромы нарушения глобальной и/или локальной сократимости миокарда
- ❑ Синдром нарушения диастолической функции желудочков
- ❑ Синдром легочной гипертензии
- ❑ Другие возможные находки:
 - ❑ Внутрисердечный тромбоз,
 - ❑ Внутрисердечный кальциноз
 - ❑ Миксомы предсердий и другие опухоли сердца

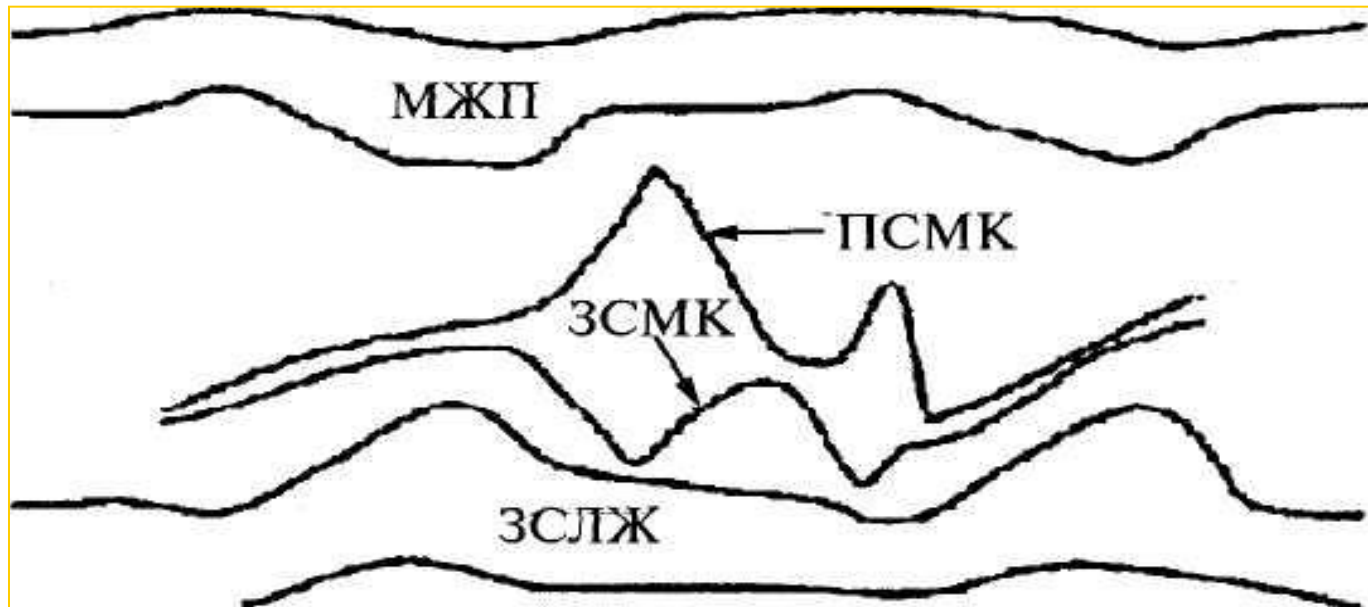
Парастернальная позиция по длинной оси



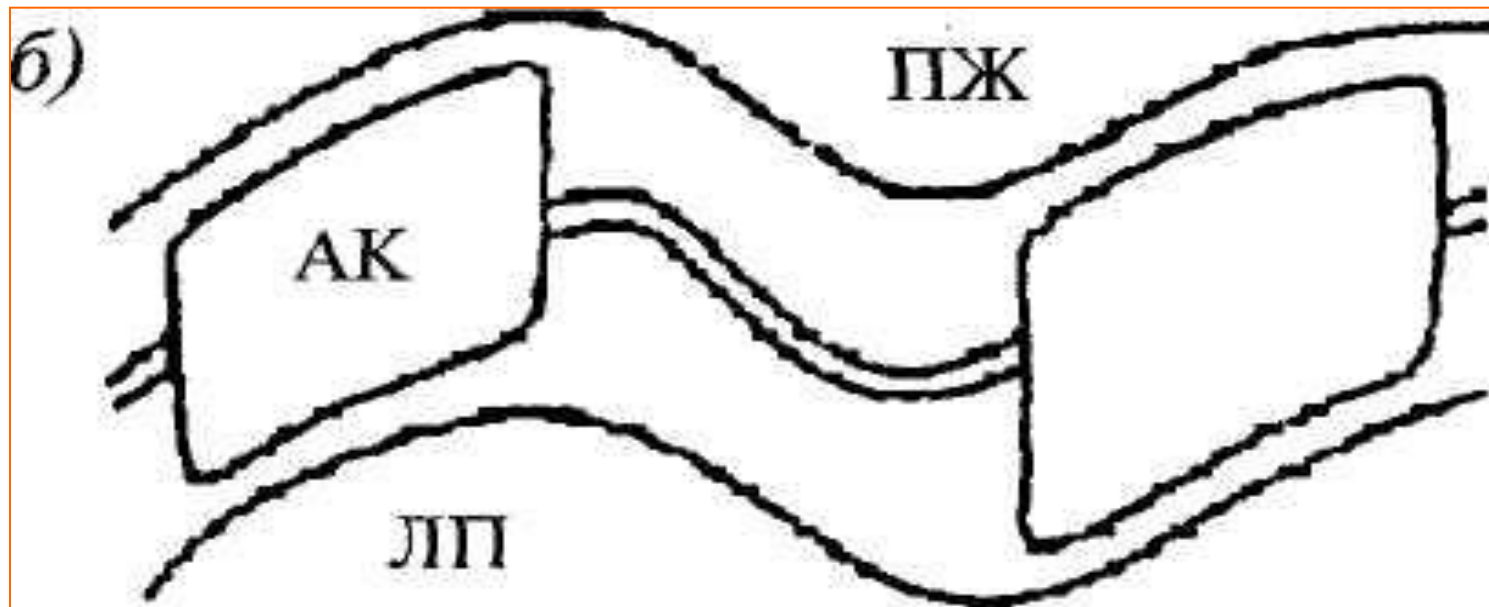
Парастернальная позиция по длинной оси в М-режиме



Парастернальная позиция по длинной оси на уровне створок МК

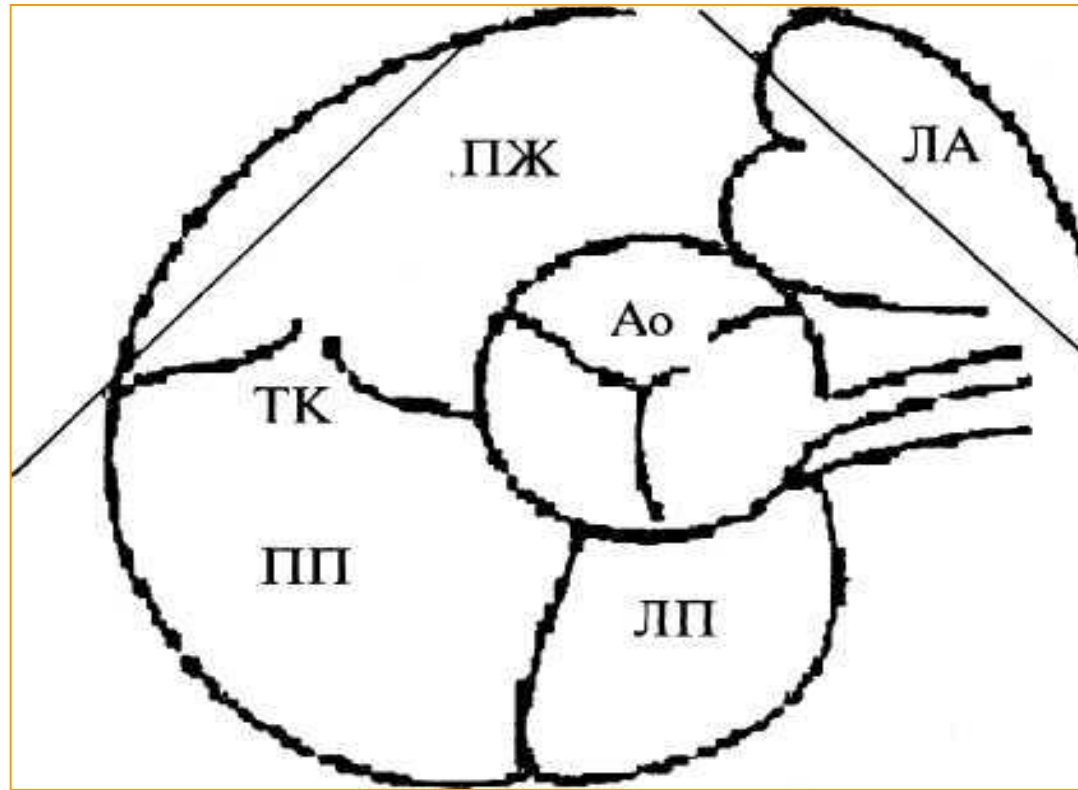


Сечение на уровне аорты в М-режиме

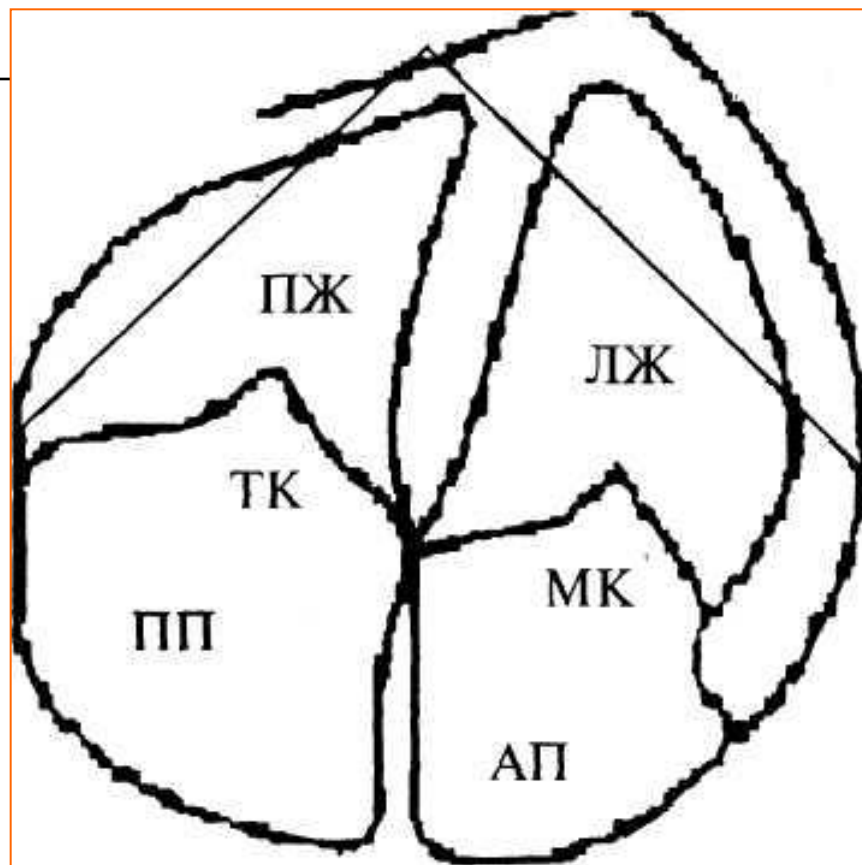


М — сечение на уровне луковичы аорты: а — эхокардиограмма; б — схема (ПЖ — правый желудочек, АК — аортальный клапан, ЛП — левое предсердие)

Парастернальная позиция по короткой оси



Апикальная позиция



Апикальное четырехкамерное сечение: а — эхокардиограмма; б-схема (ПЖ — правый желудочек, ЛЖ — левый желудочек, ТК-трехстворчатый клапан, МК — митральный клапан, ПП — правое предсердие, ЛП-левое предсердие)