

Нормальная и вариантная рентген-
ангиографическая анатомия сердца.
Аномалии коронарных артерий

Докладчик:
Камолов И.Х.

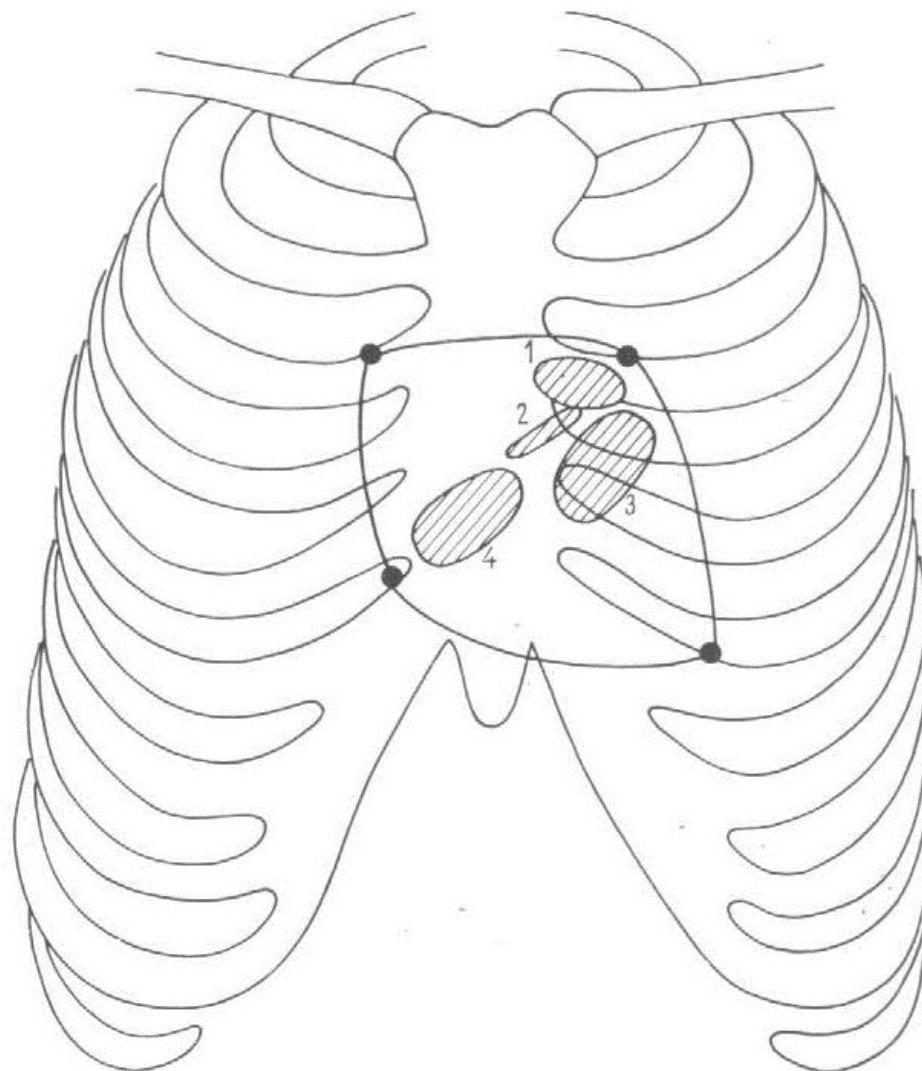


Рис. 1. Проекция границ сердца и устьев на переднюю грудную стенку. 1. Ostium tr. pulmonalis; 2. ostium aortae; 3. ostium atrioventriculare sinistrum; 4. ostium atrioventriculare dextrum

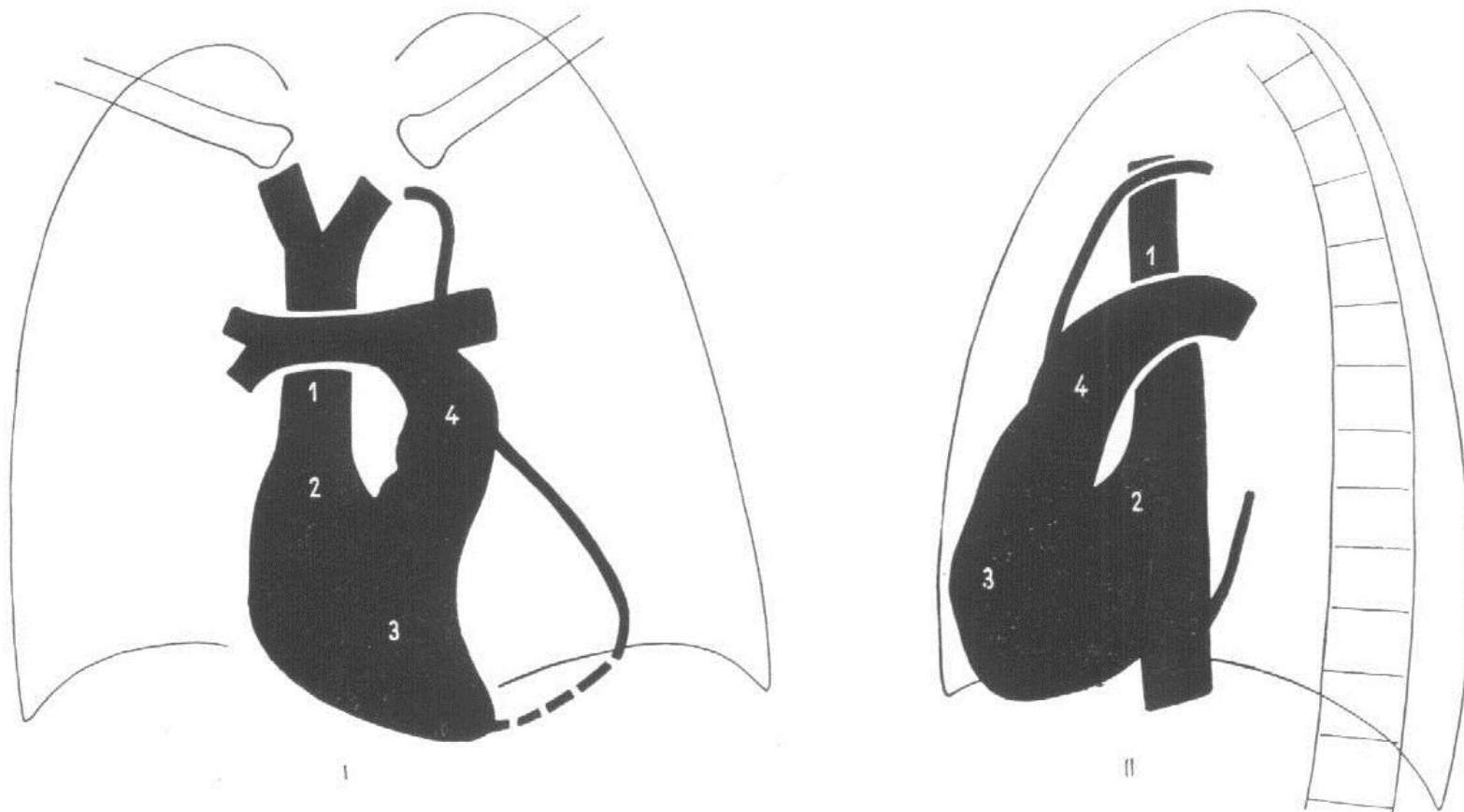


Рис. 2. Рентгеноанатомические проекционные соотношения полостей сердца и магистральных сосудов, I. I. Задняя проекция; II. боковая проекция; 1. v. cava superior; 2. atrium dextrum; 3. ventriculus dexter; 4. tr. pulmonalis (dextrogramma)

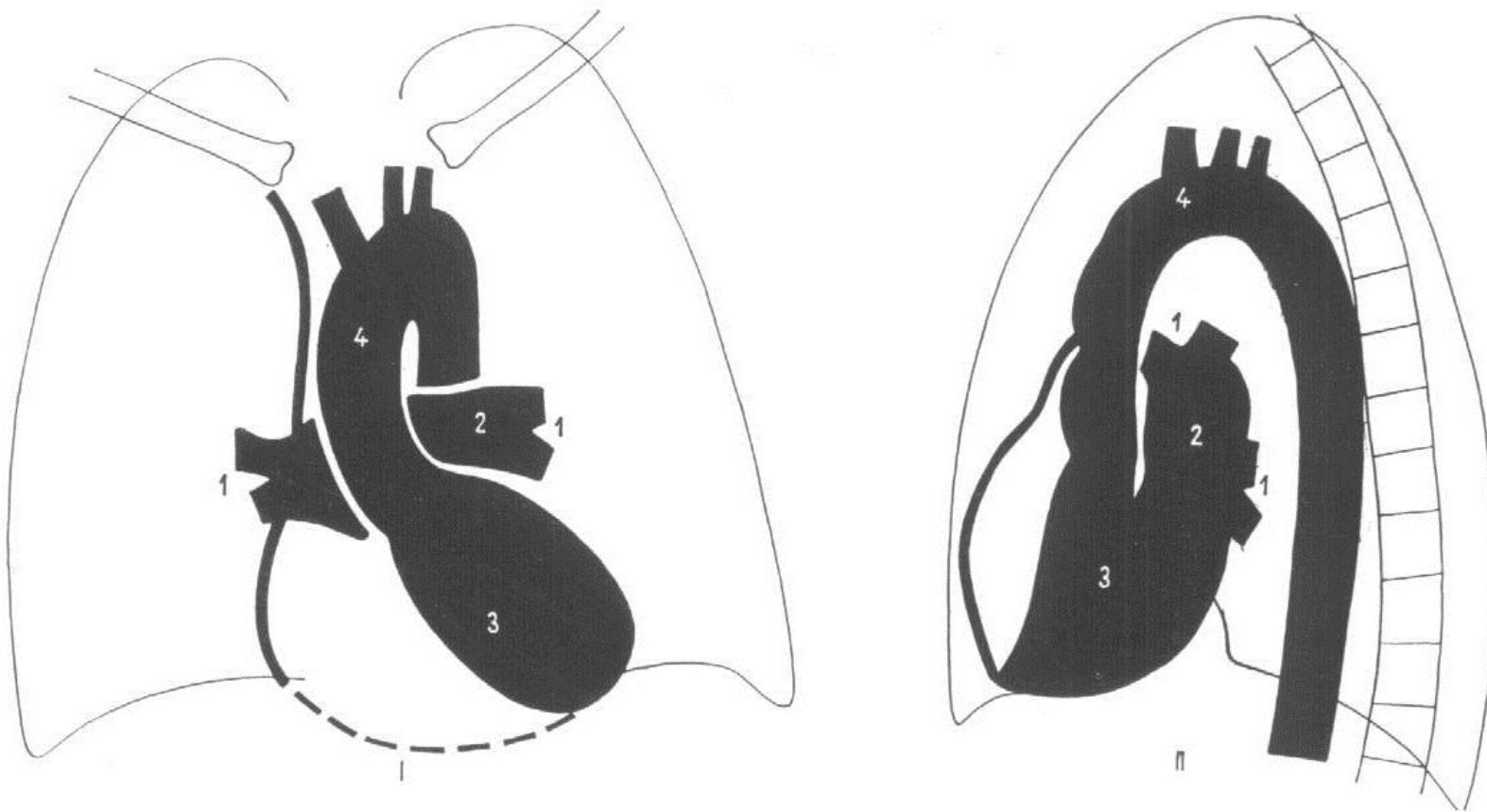


Рис. 3. Рентгеноанатомические проекционные соотношения полостей сердца и магистральных сосудов, II. I. Задняя проекция; II. боковая проекция; 1. vv. pulmonales; 2. atrium sinistrum; 3. ventriculus sinister; 4. aorta (laevogramma)

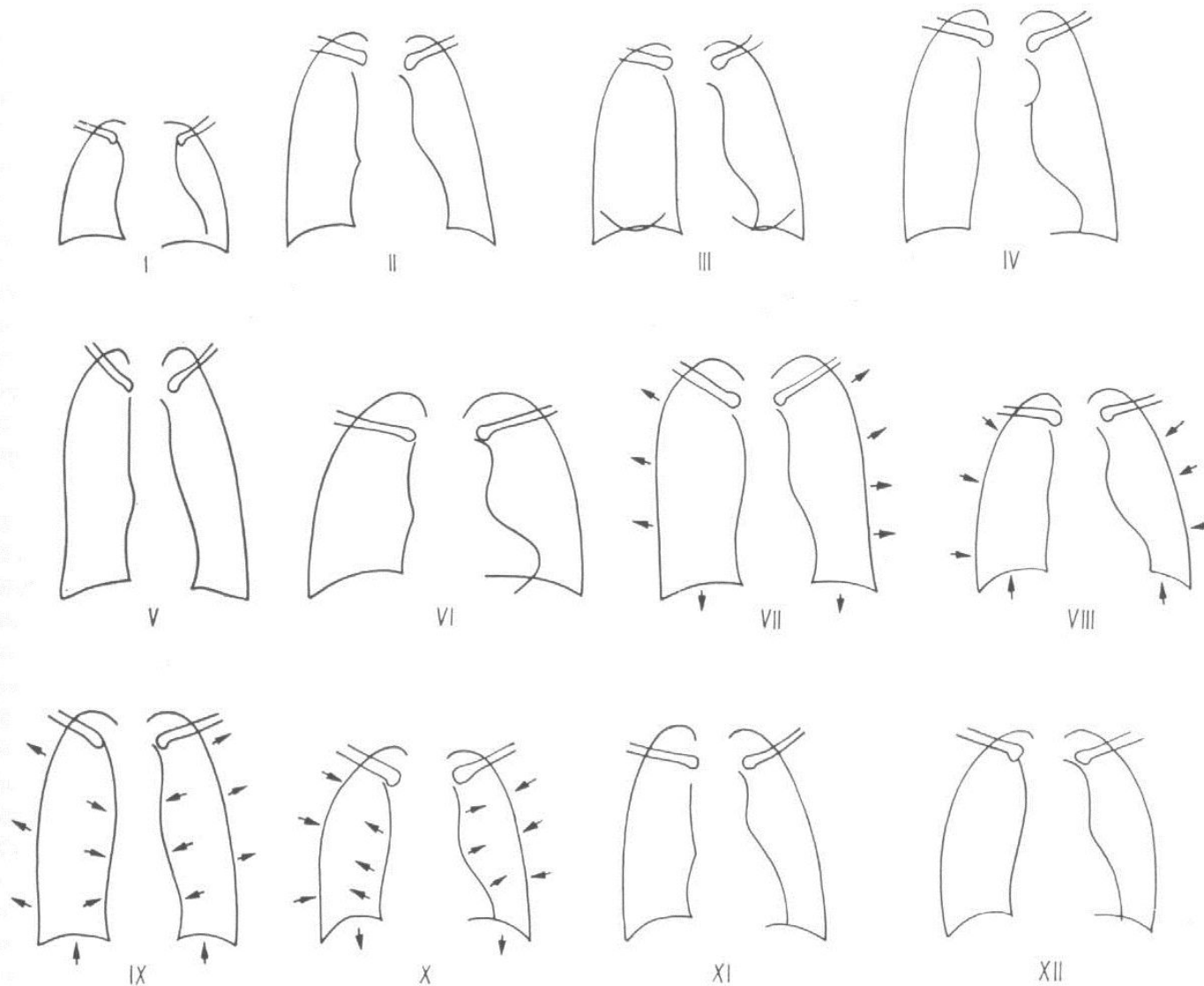
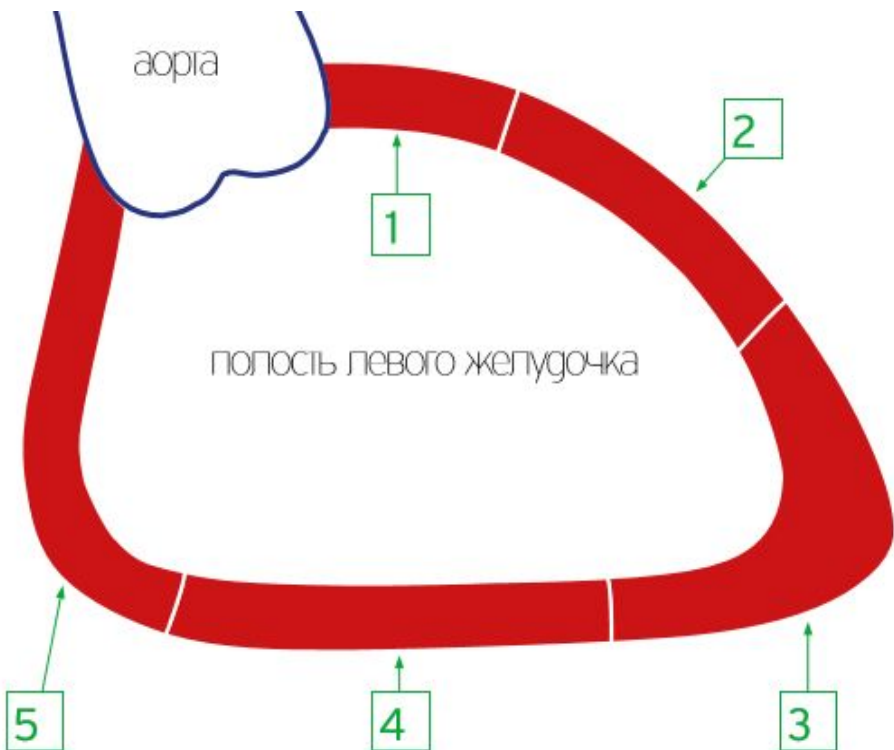
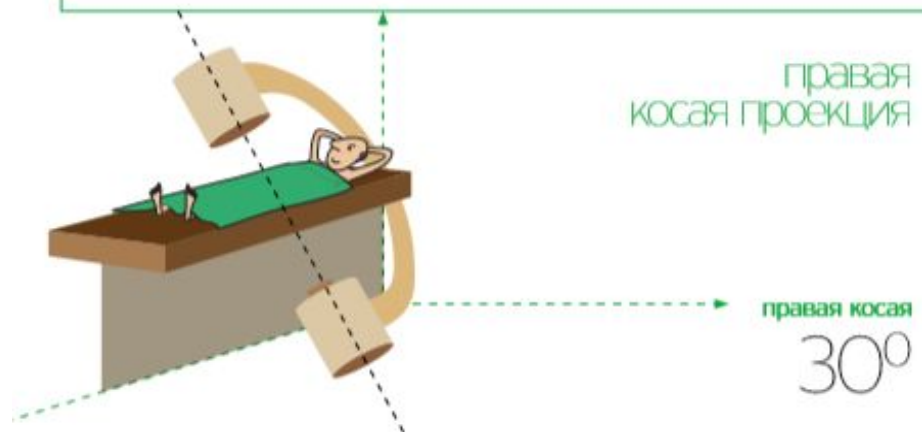
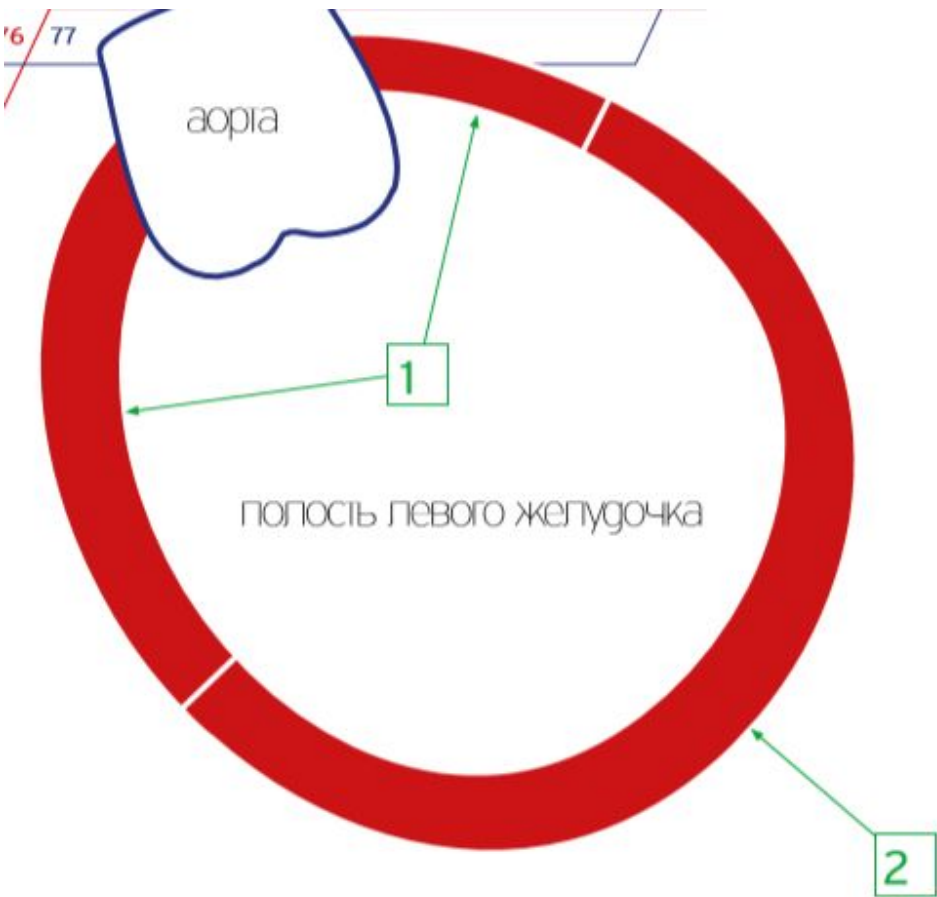


Рис. 9. Различные варианты рентгеноанатомии сердца. I. Маленький ребенок; II. мужчина; III. женщина; IV. пожилой человек; V. астеник; VI. пикник; VII. максимальный вдох; VIII. максимальный выдох; IX. опыт Вальсальвы; X. опыт Мюллера; XI. в стоячем положении; XII. в лежачем положении



- правая косая проекция
- 1 → переднебазальный сегмент
 - 2 → переднебоковой сегмент
 - 3 → вершечный сегмент
 - 4 → диафрагмальный сегмент
 - 5 → заднебазальный сегмент и проекция митрального клапана

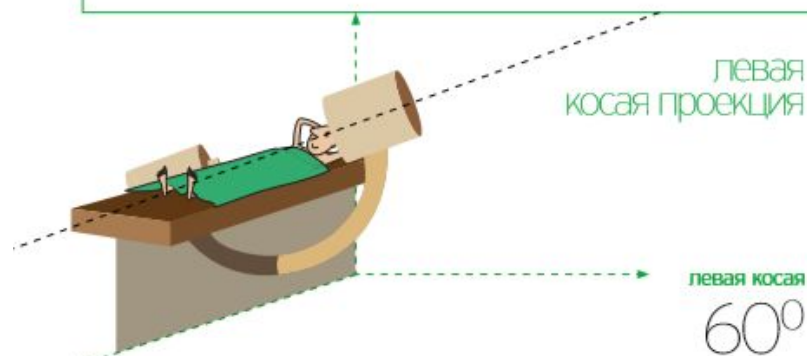
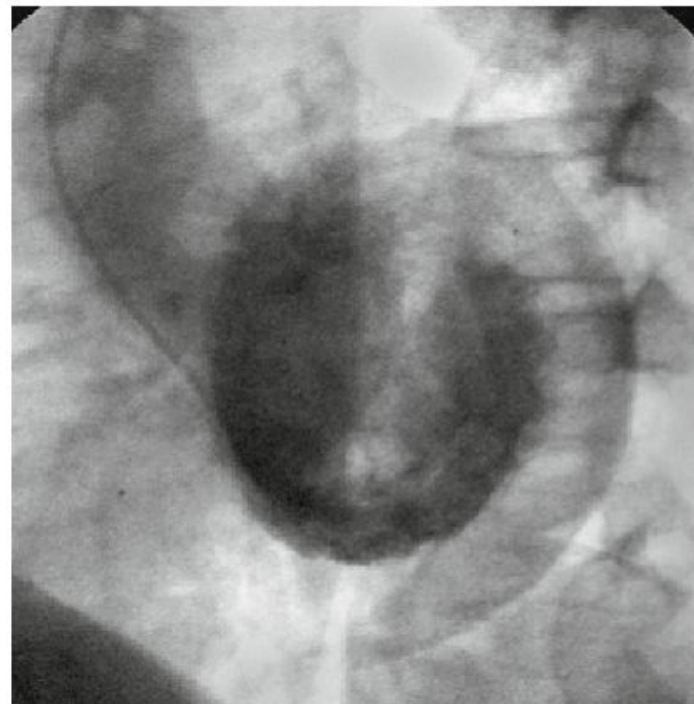




левая косая проекция

1 → переднеперегородочный сегмент

2 → заднебоковой сегмент



Е.В. Меркулов, В. М. Миронов, А. Н. Самко КОРОНАРНАЯ АНГИОГРАФИЯ, ВЕНТРИКУЛОГРАФИЯ, ШУНТОГРАФИЯ.

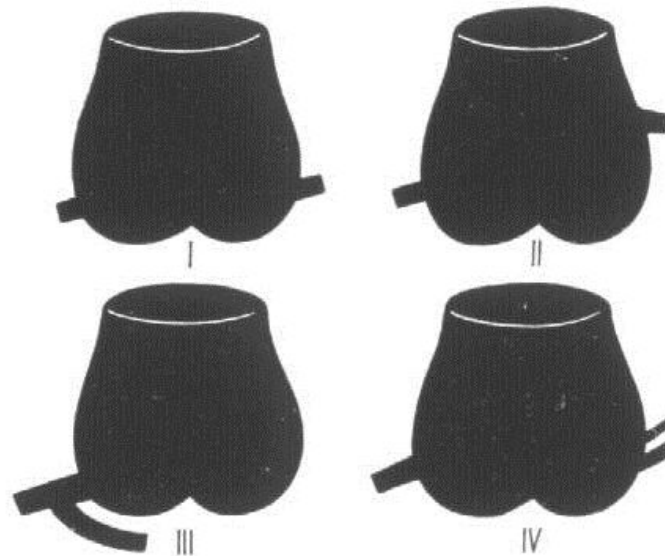
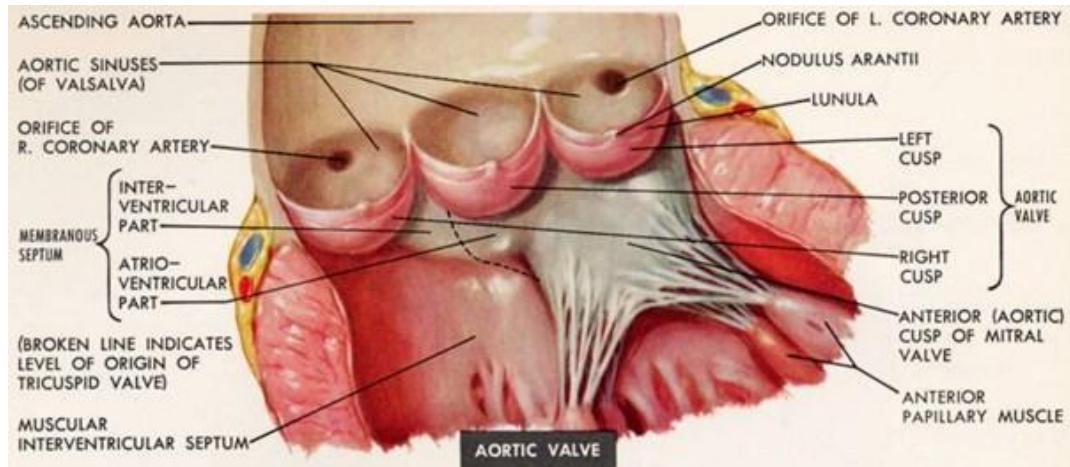
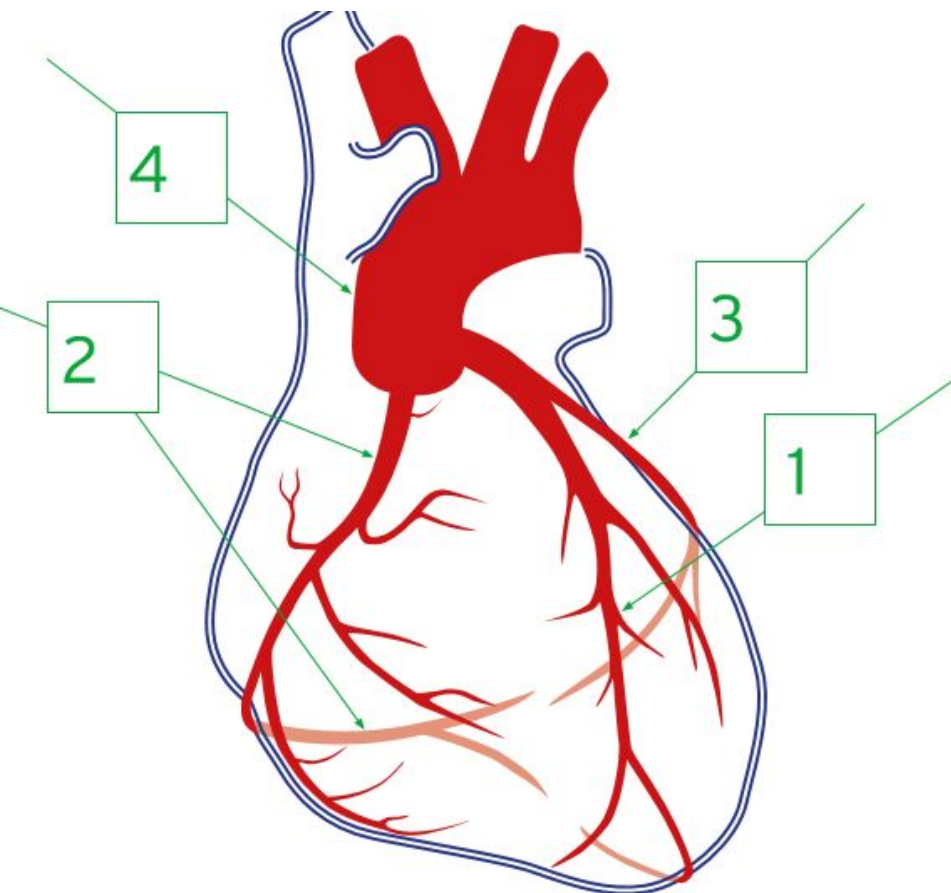
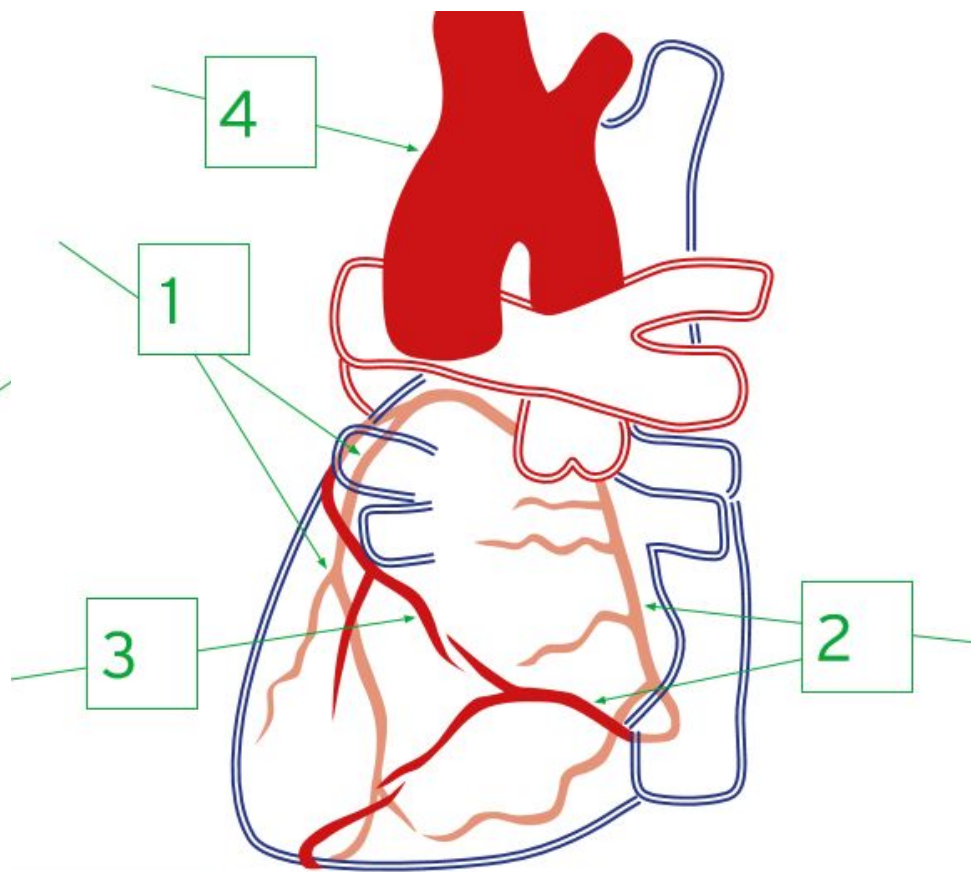


Рис. 11. Варианты начала большого круга кровообращения, начало венечных артерий. I. Нормальный вариант; II. высокое начало левой венечной артерии; III. одиночная правая венечная артерия; IV. множественные венечные



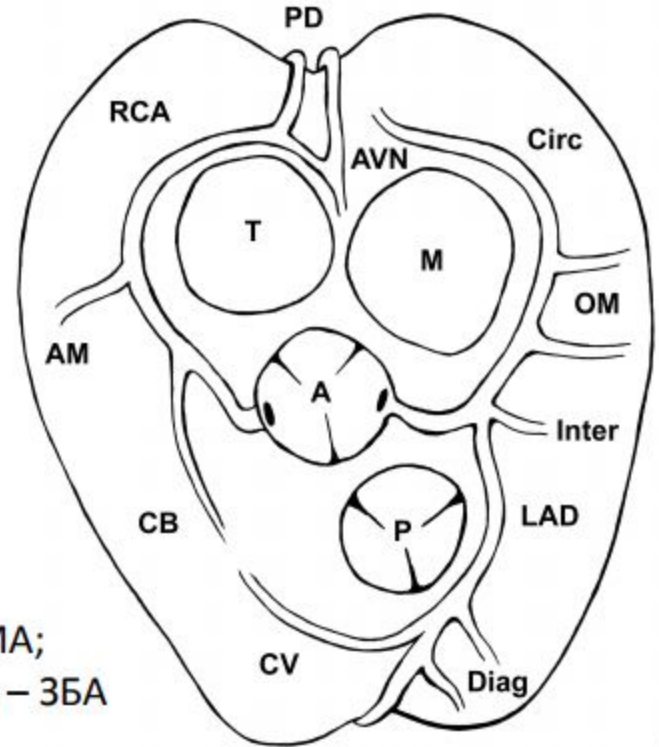
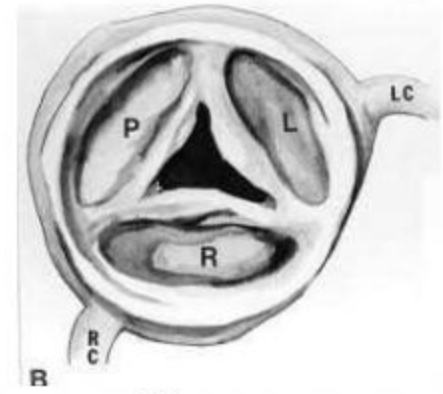
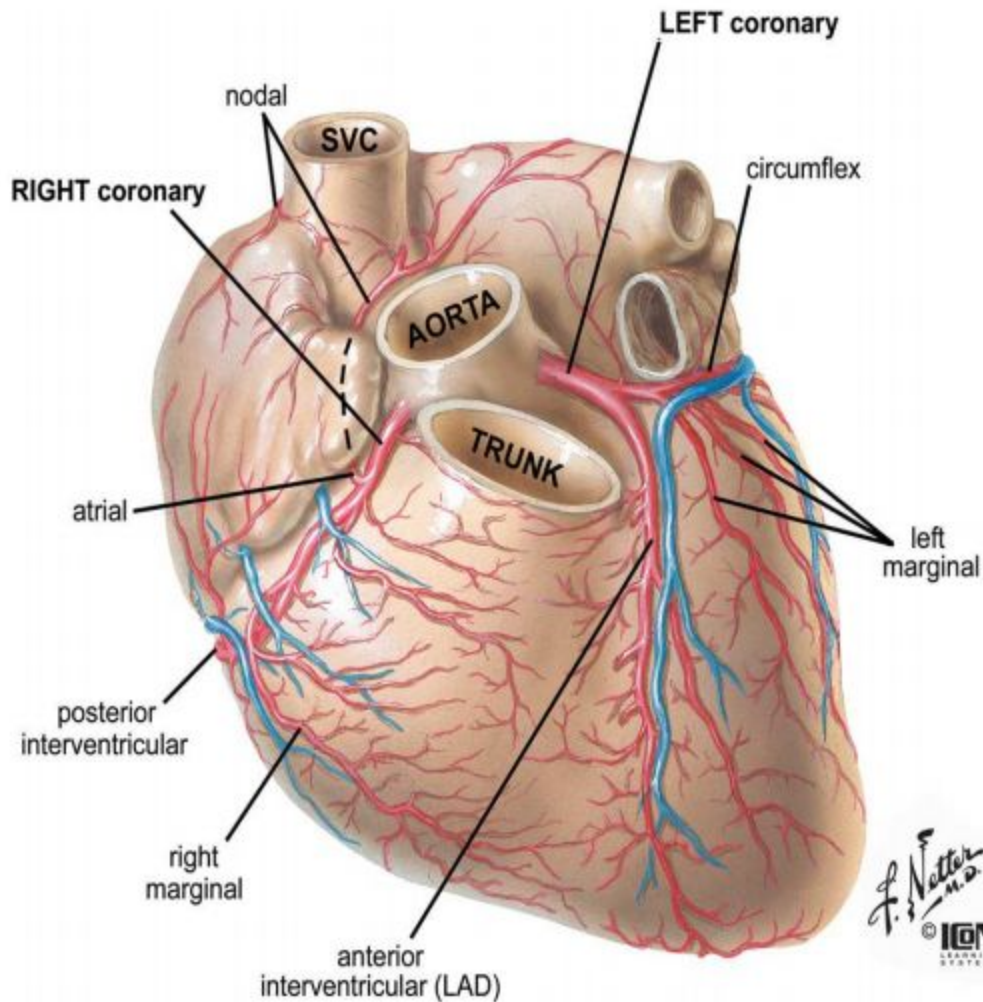
артерии сердца (вид спереди)

- 1 → передняя нисходящая артерия
- 2 → правая коронарная артерия
- 3 → огибающая артерия
- 4 → аорта



артерии сердца (вид сзади)

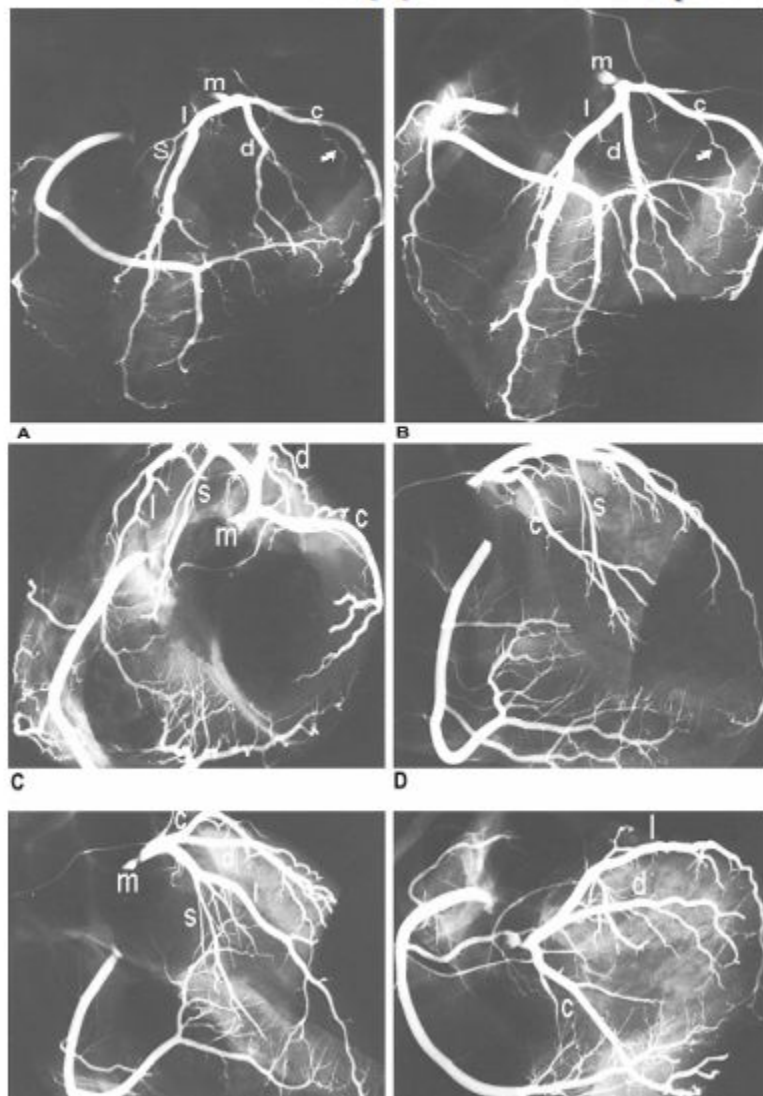
- 1 → передняя нисходящая артерия
- 2 → правая коронарная артерия
- 3 → огибающая артерия
- 4 → аорта



LAD- ПНА, ПМЖА; Circ – ОА; RCA – ПКА; Inter(ИМА) – ИМА;
 D(Diag) – ДА; OM – АТК; AM – АОК; PD – ЗНА, ЗМЖА; PL – ЗБА
 CB – конусная ветвь; AVN – ветвь АВ соединения;

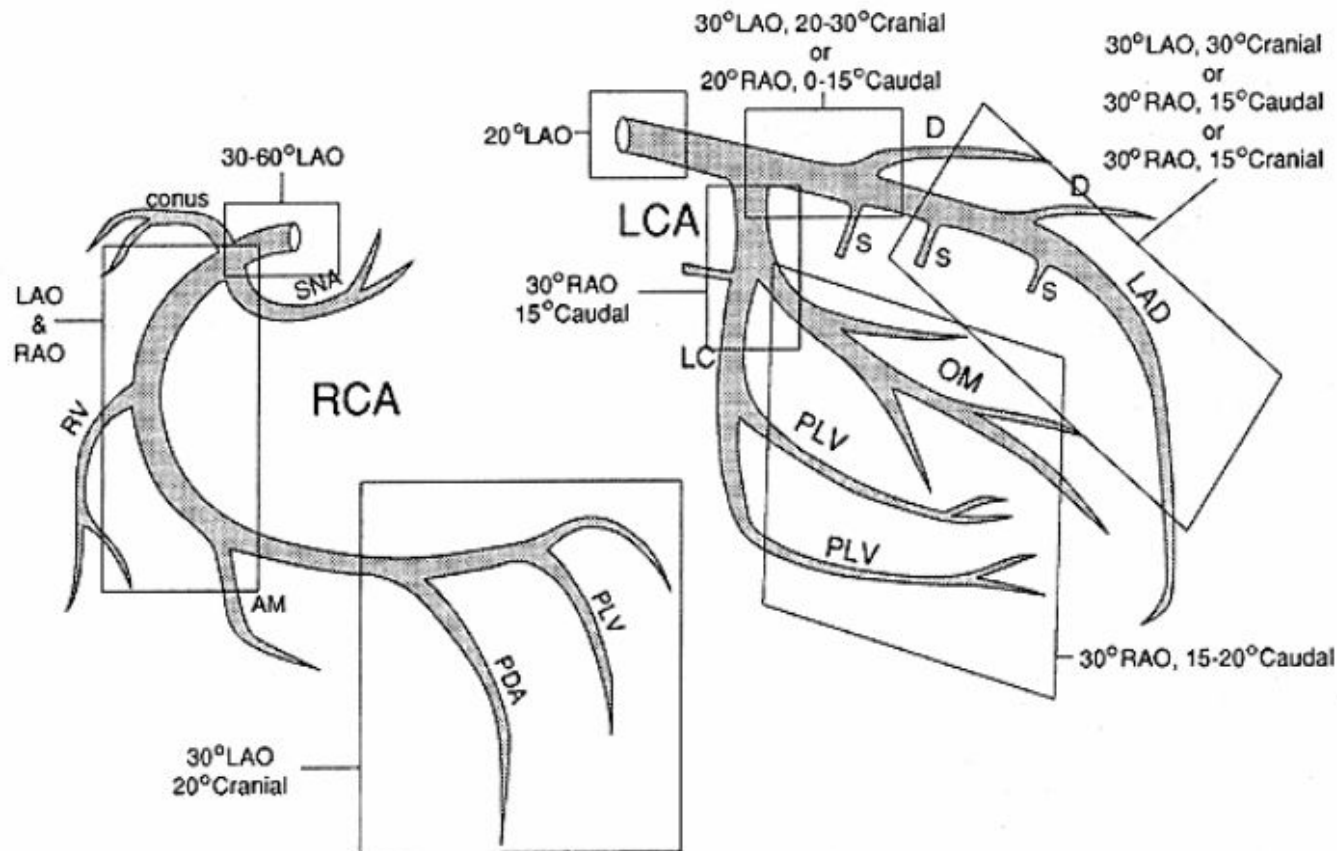
F. Netter M.D.
 IGM
 LEARNING SYSTEMS

Задачи выбора оптимальной 2D проекции



- Максимальная информативность ангиографического фильма для выбранного сегмента коронарной артерии.
- Минимальное укорочение сегмента
- Минимальное наложение других артериальных ветвей
- Максимальное «разведение» области бифуркации

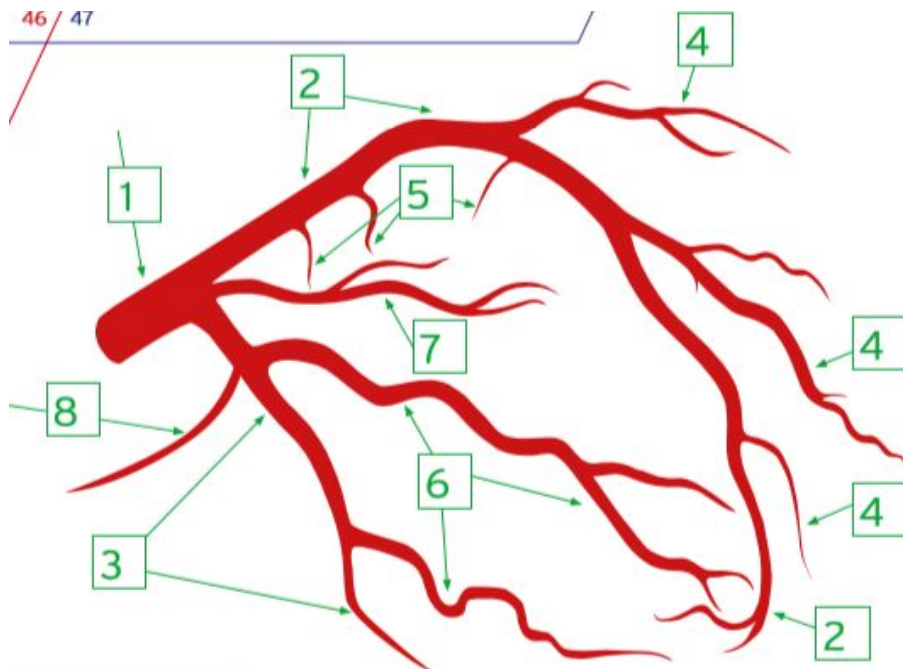
Схематическое представление ПКА (RCA) и ЛКА (LCA) в левой косо́й (LAO) и правой косо́й (RAO) проекциях соответственно. Указаны оптимальные параметры ротации и ангуляции.



From Pepine C.J., Hill J.A., Lambert C. Diagnostic catheterisation. 3rd edition. Baltimore. Williams & Williams, 1998.

Левая коронарная артерия

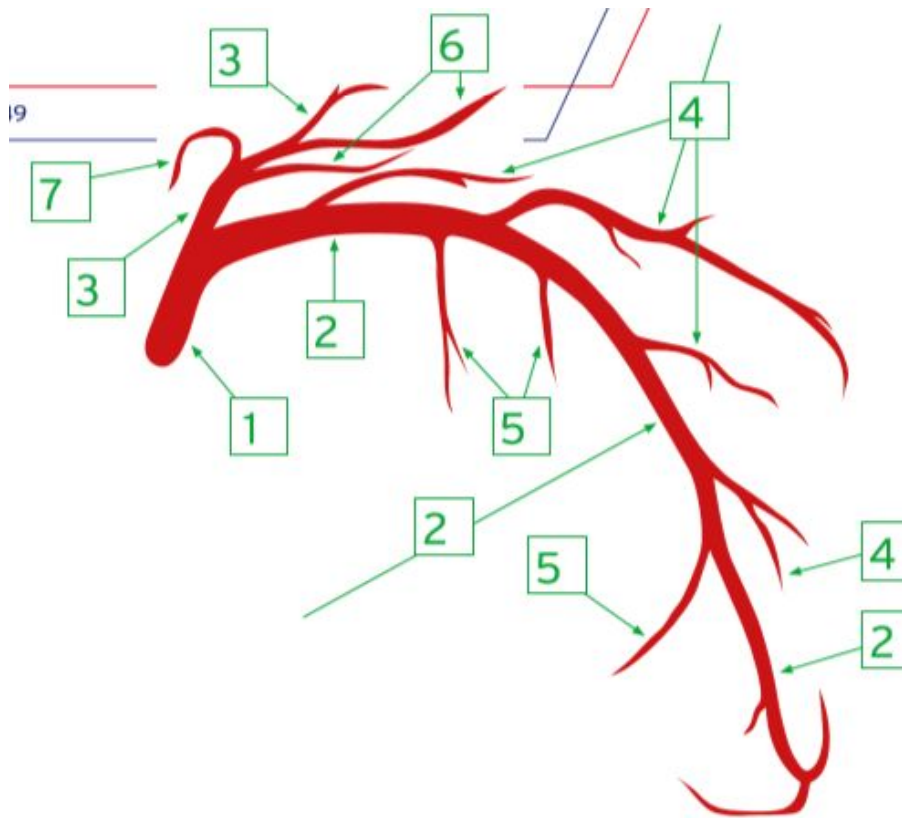
46 / 47



правая косая каудальная проекция

- 1 → ствол левой коронарной артерии (left main coronary artery)
- 2 → передняя нисходящая артерия (left anterior descending artery)
- 3 → огибающая артерия (left circumflex artery)
- 4 → диагональная ветвь (diagonal branch)
- 5 → септальные ветви (septal branches)
- 6 → ветвь тупого края (marginal branch)
- 7 → интермедиарная ветвь (intermediate branch)
- 8 → левопредсердная ветвь (left atrial branch)





- правая косая краниальная проекция
- 1 → ствол левой коронарной артерии (left main coronary artery)
 - 2 → передняя нисходящая артерия (left anterior descending artery)
 - 3 → огибающая артерия (left circumflex artery)
 - 4 → диагональная ветвь (diagonal branch)
 - 5 → септальные ветви (septal branches)
 - 6 → ветвь тупого края (marginal branch)
 - 7 → левопредсердная ветвь (left atrial branch)



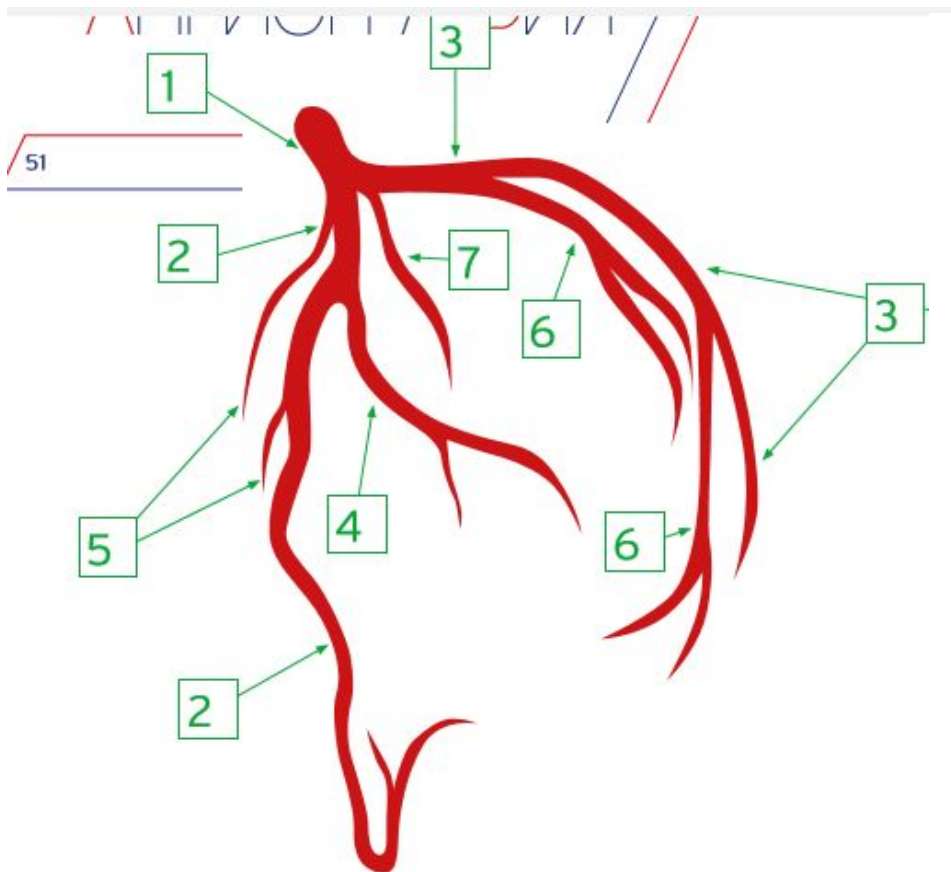
правая косая
краниальная проекция

правая косая

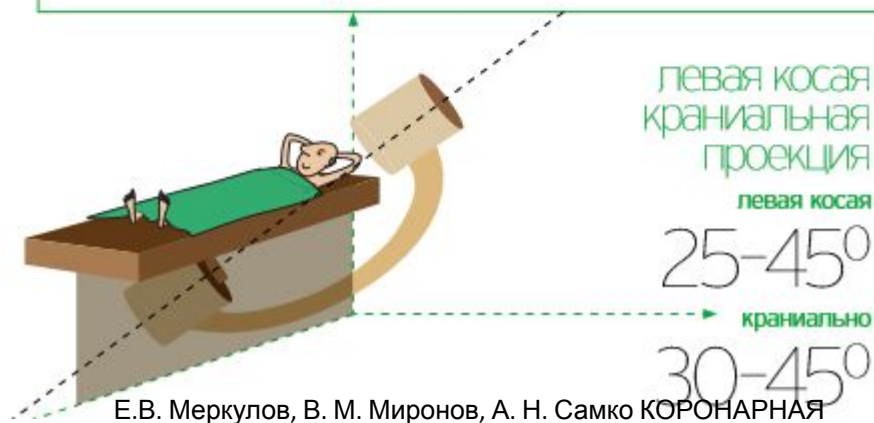
10-25°

краниально

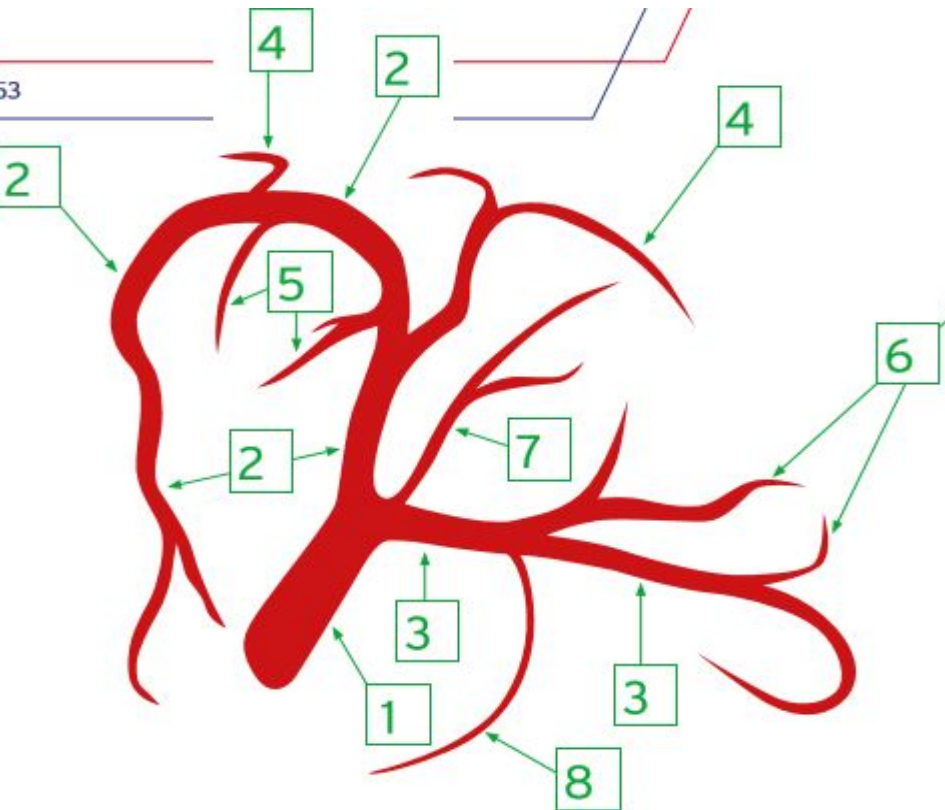
30-40°



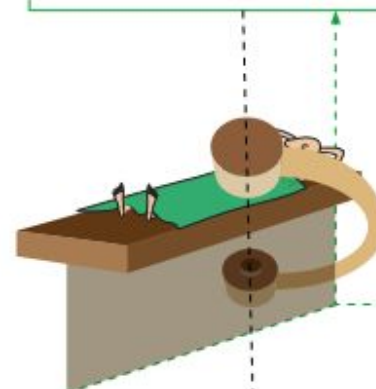
- левая косая краниальная проекция
- 1 → ствол левой коронарной артерии (left main coronary artery)
 - 2 → передняя нисходящая артерия (left anterior descending artery)
 - 3 → огибающая артерия (left circumflex artery)
 - 4 → диагональная ветвь (diagonal branch)
 - 5 → септальные ветви (septal branches)
 - 6 → ветвь тупого края (marginal branch)
 - 7 → интермедиарная ветвь (intermediate branch)



Е.В. Меркулов, В. М. Миронов, А. Н. Самко КОРОНАРНАЯ АНГИОГРАФИЯ, ВЕНТРИКУЛОГРАФИЯ, ШУНТОГРАФИЯ.



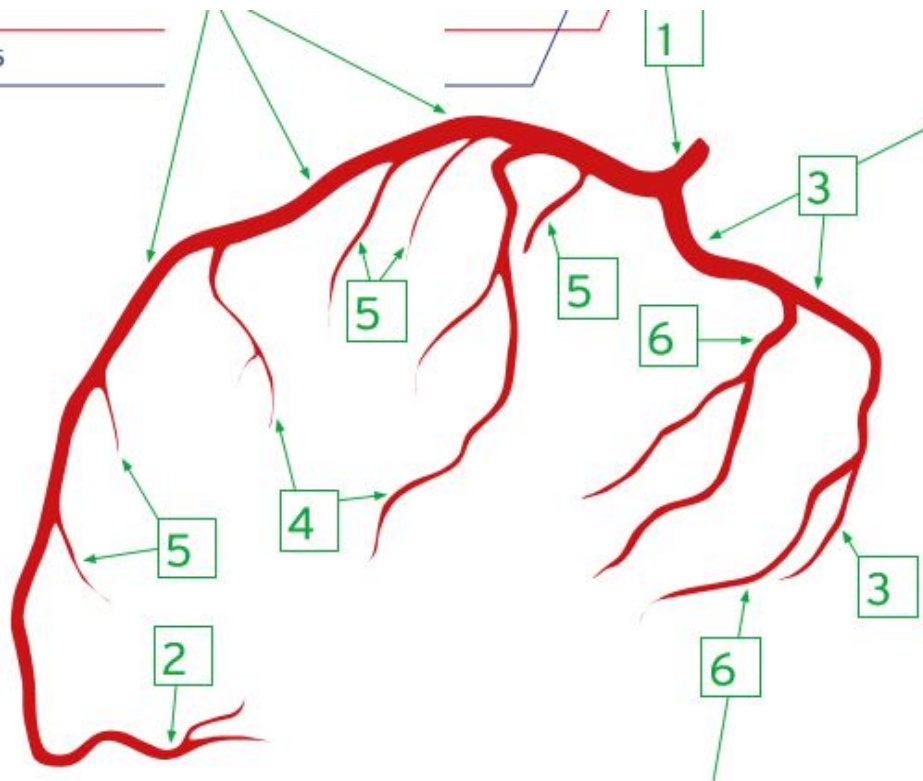
- левая косая каудальная проекция
- 1 → ствол левой коронарной артерии (left main coronary artery)
 - 2 → передняя нисходящая артерия (left anterior descending artery)
 - 3 → огибающая артерия (left circumflex artery)
 - 4 → диагональная ветвь (diagonal branch)
 - 5 → септальные ветви (septal branches)
 - 6 → ветвь тупого края (marginal branch)
 - 7 → интермедиарная ветвь (intermediate branch)
 - 8 → левопредсердная ветвь (left atrial branch)



левая косая каудальная проекция

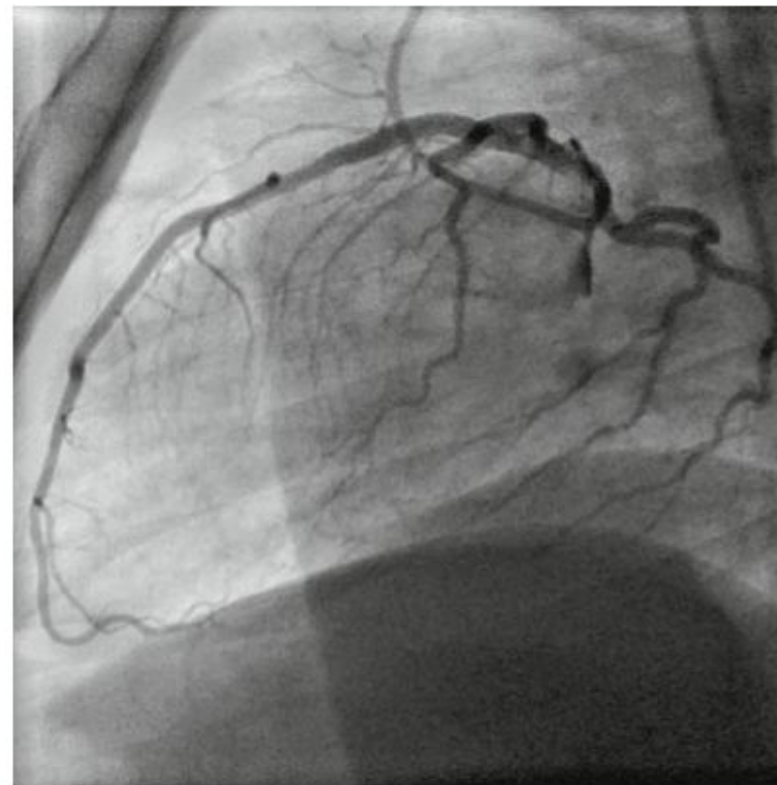
левая косая
45-60°

каудально
25-35°

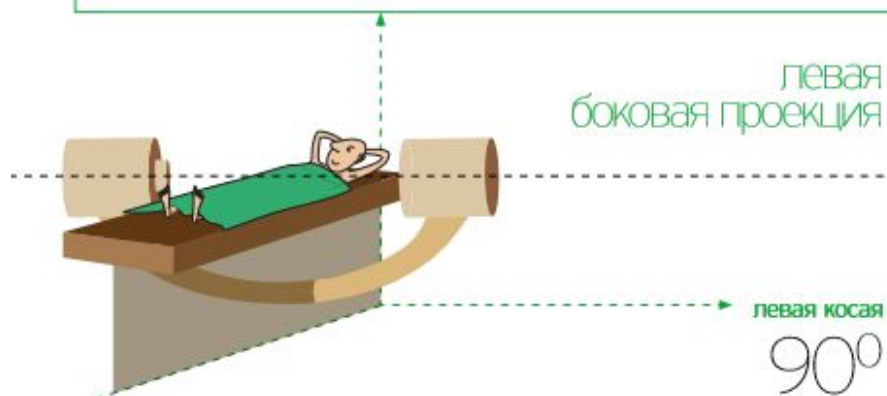


левая боковая проекция

- 1 → ствол левой коронарной артерии (left main coronary artery)
- 2 → передняя нисходящая артерия (left anterior descending artery)
- 3 → огибающая артерия (left circumflex artery)
- 4 → диагональная ветвь (diagonal branch)
- 5 → септальные ветви (septal branches)
- 6 → ветвь тупого края (marginal branch)



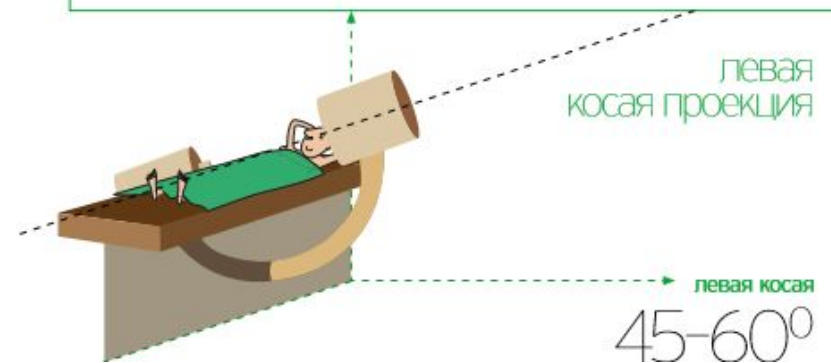
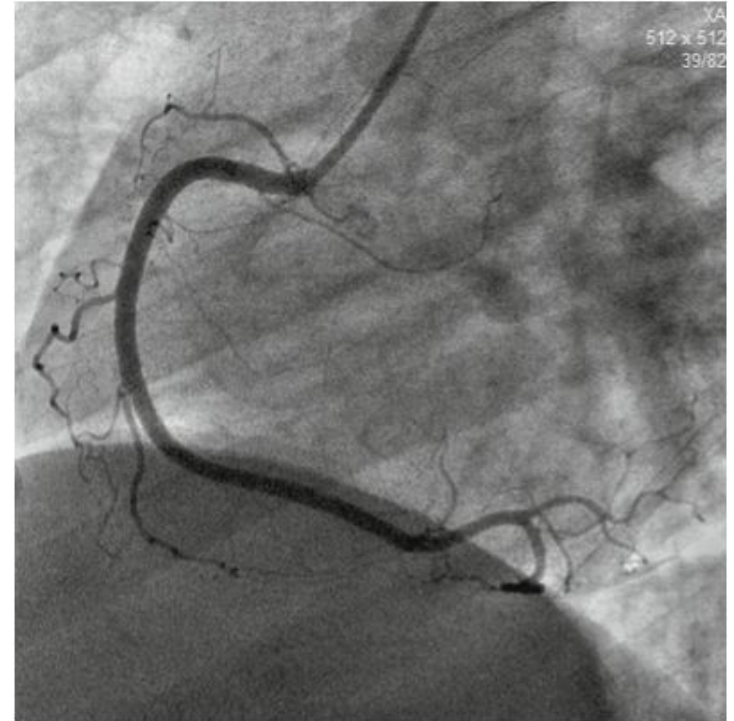
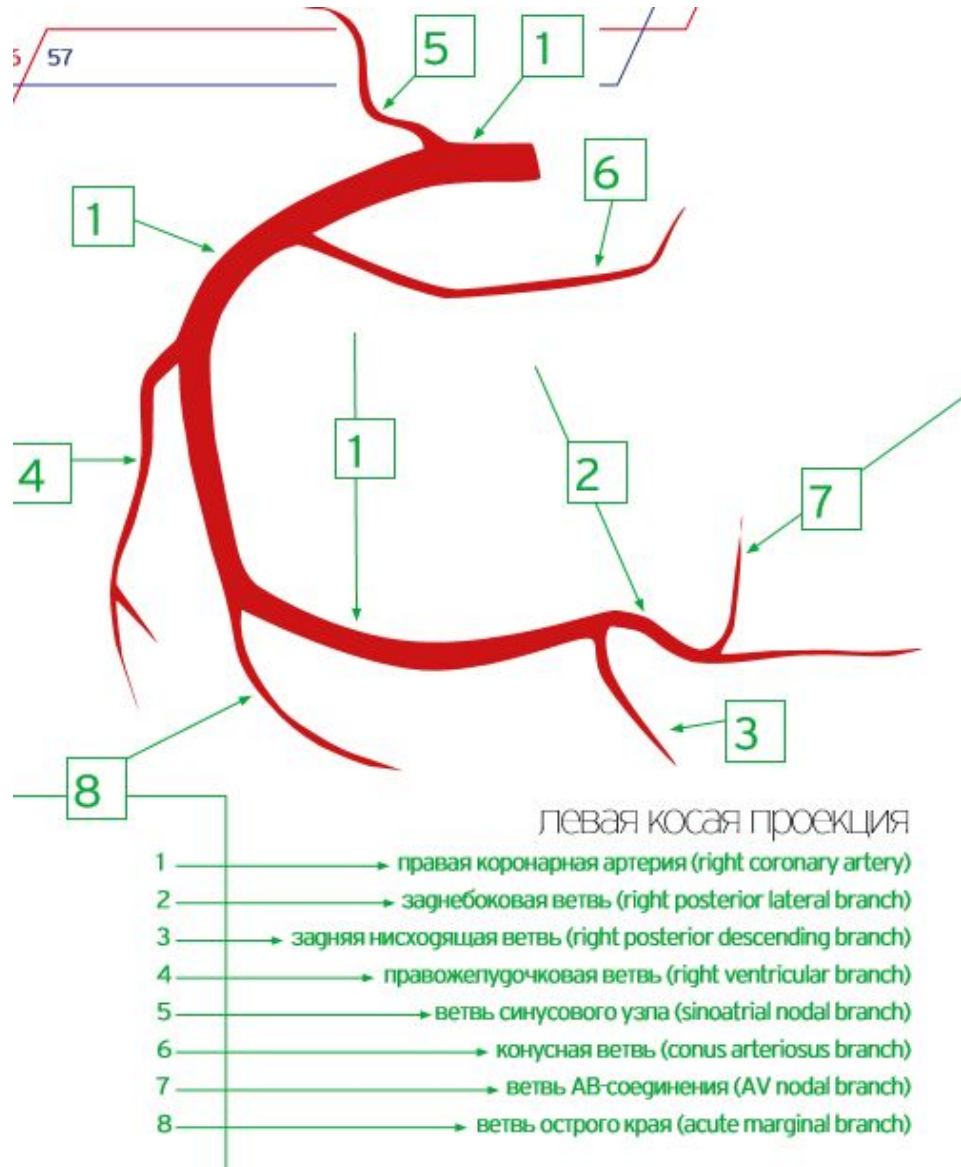
левая боковая проекция

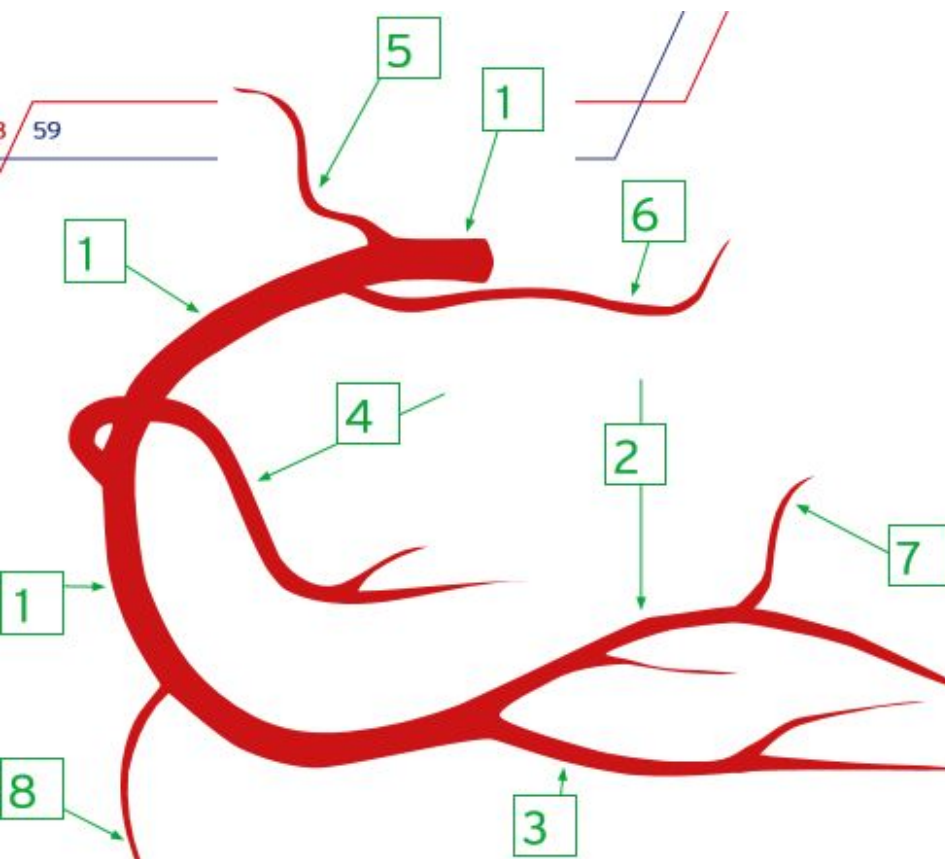


левая косая

90°

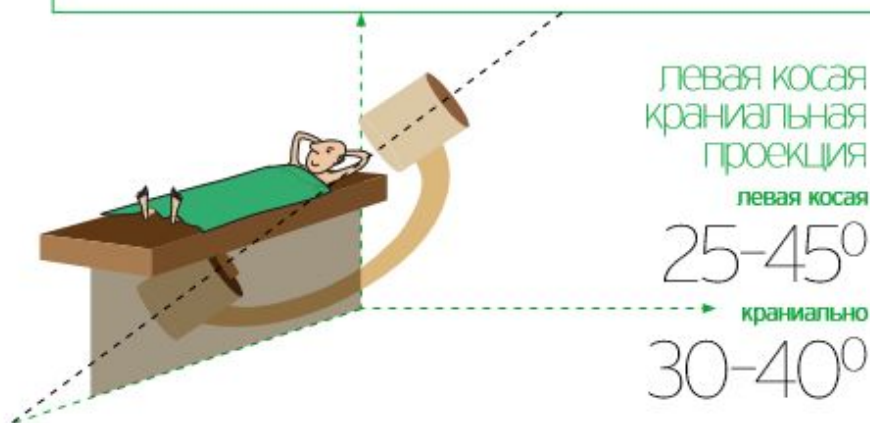
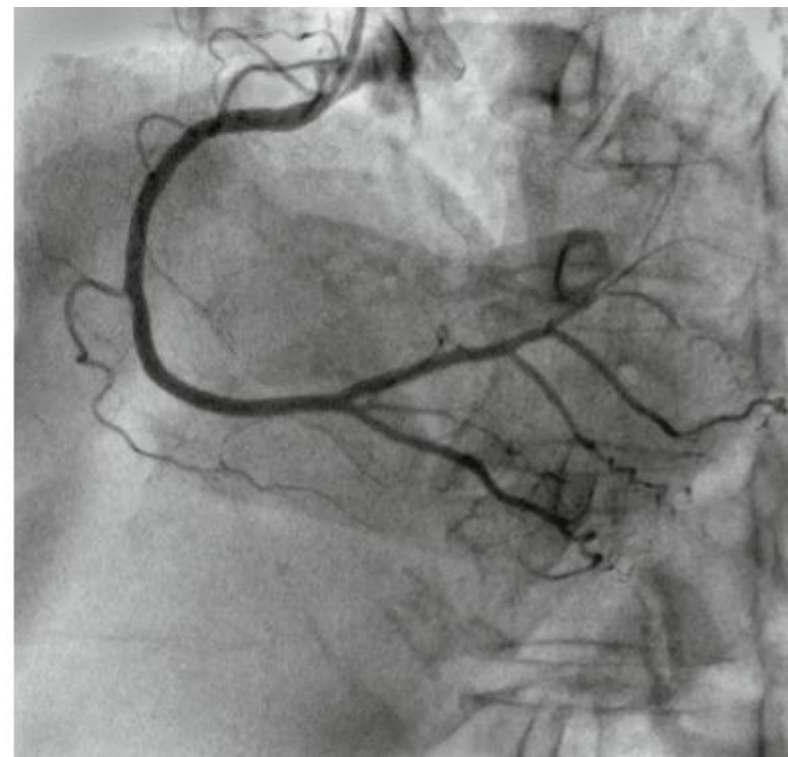
Правая коронарная артерия



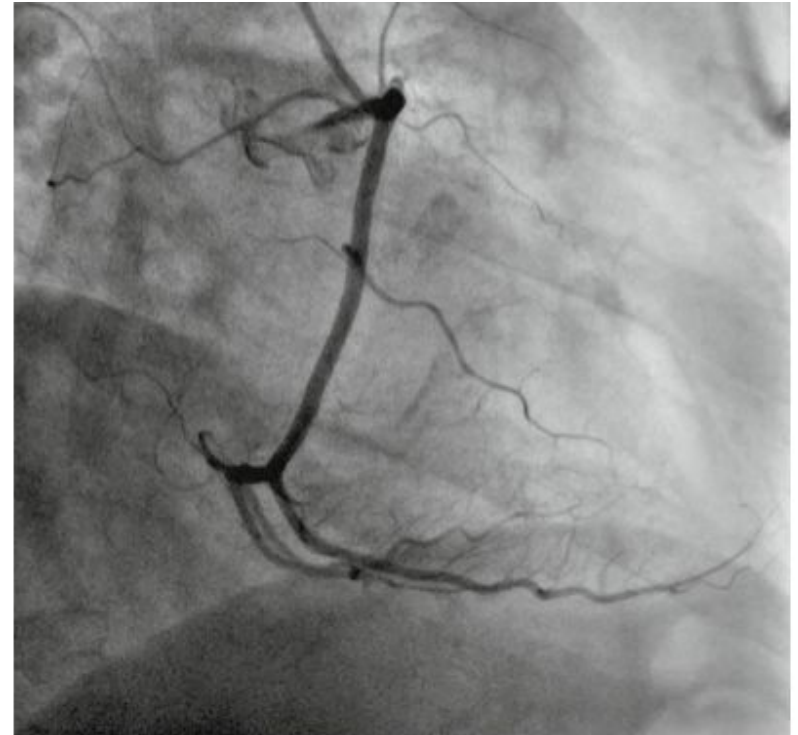
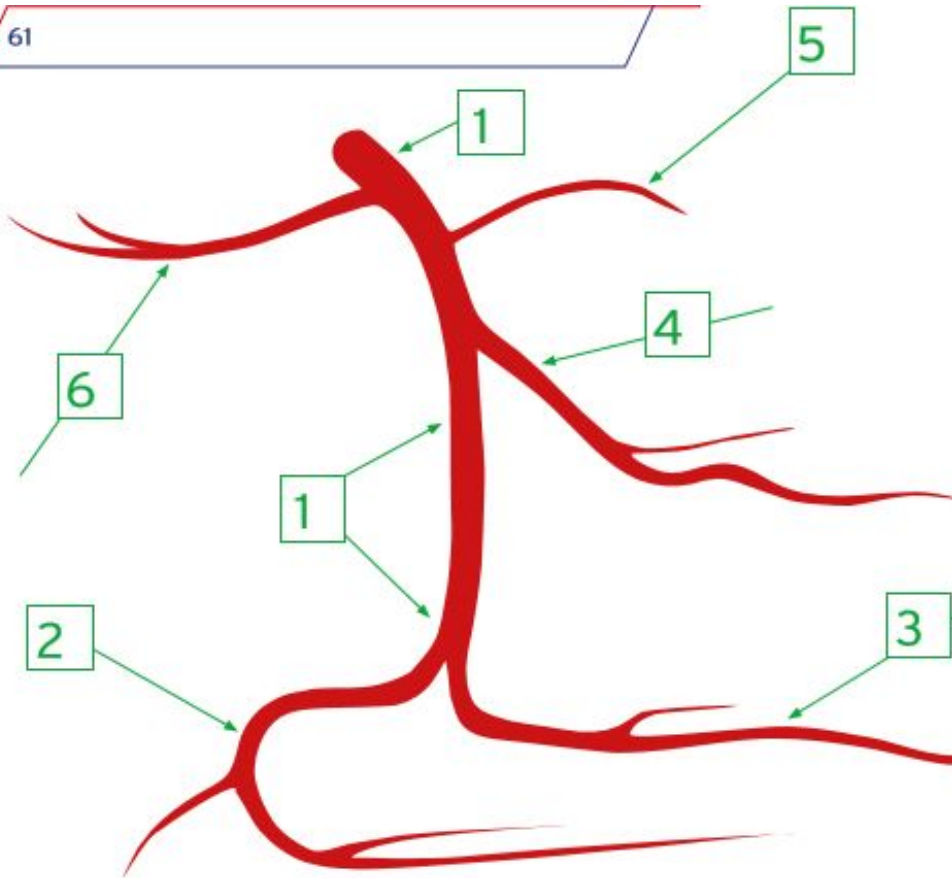


левая косая краниальная проекция

- 1 → правая коронарная артерия (right coronary artery)
- 2 → заднебоковая ветвь (right posterior lateral branch)
- 3 → задняя нисходящая ветвь (right posterior descending branch)
- 4 → правожелудочковая ветвь (right ventricular branch)
- 5 → ветвь синусового узла (sinoatrial nodal branch)
- 6 → конусная ветвь (conus arteriosus branch)
- 7 → ветвь АВ-соединения (AV nodal branch)
- 8 → ветвь острого края (acute marginal branch)

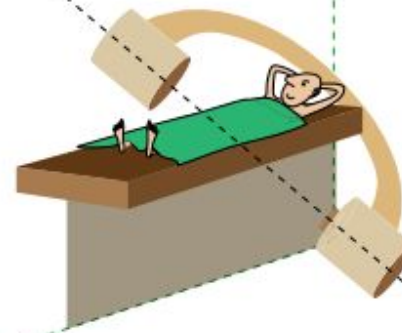


Е.В. Меркулов, В. М. Миронов, А. Н. Самко КОРОНАРНАЯ АНГИОГРАФИЯ, ВЕНТРИКУЛОГРАФИЯ, ШУНТОГРАФИЯ.



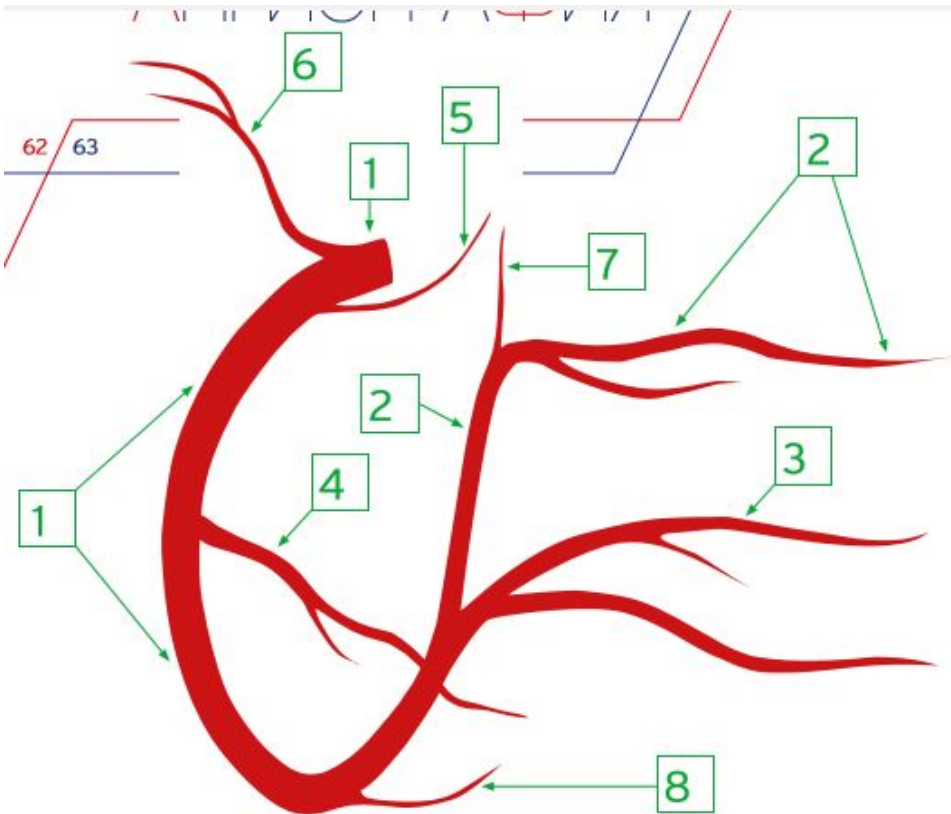
правая косая каудальная проекция

- 1 → правая коронарная артерия (right coronary artery)
- 2 → заднебоковая ветвь (right posterior lateral branch)
- 3 → задняя нисходящая ветвь (right posterior descending branch)
- 4 → правожелудочковая ветвь (right ventricular branch)
- 5 → ветвь синусового узла (sinoatrial nodal branch)
- 6 → конусная ветвь (conus arteriosus branch)



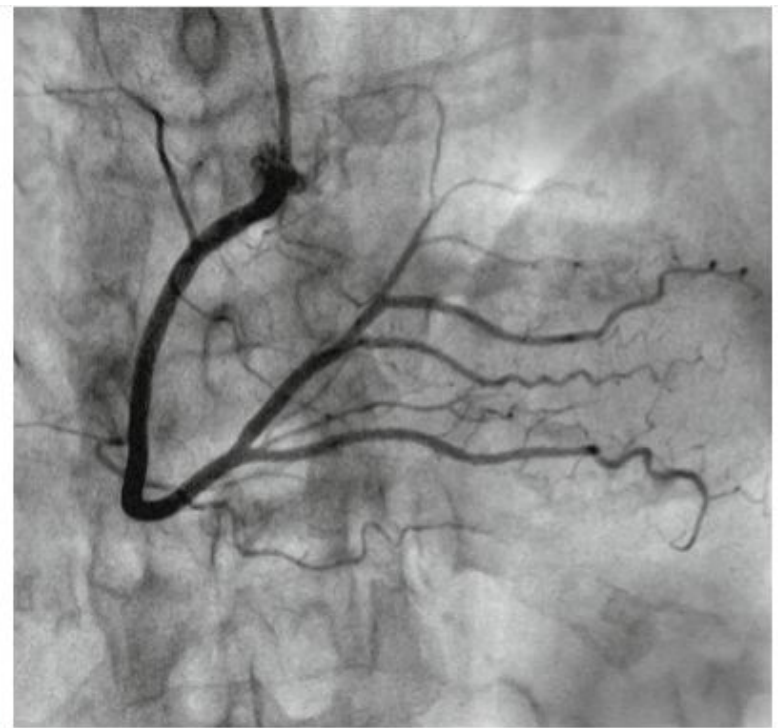
правая косая
каудальная проекция

правая косая
45-70°
каудально
0-35°

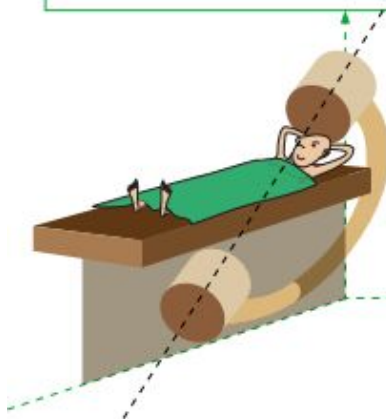


правая косая краниальная проекция

- 1 → правая коронарная артерия (right coronary artery)
- 2 → заднебоковая ветвь (right posterior lateral branch)
- 3 → задняя нисходящая ветвь (right posterior descending branch)
- 4 → правожелудочковая ветвь (right ventricular branch)
- 5 → ветвь синусового узла (sinoatrial nodal branch)
- 6 → конусная ветвь (conus arteriosus branch)
- 7 → ветвь АВ-соединения (AV nodal branch)
- 8 → ветвь острого края (acute marginal branch)

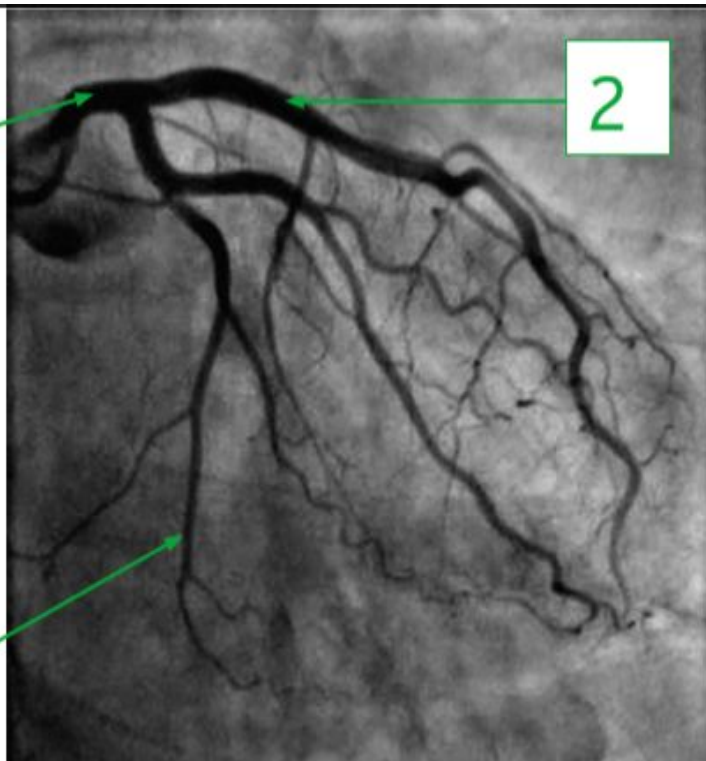


правая косая краниальная проекция

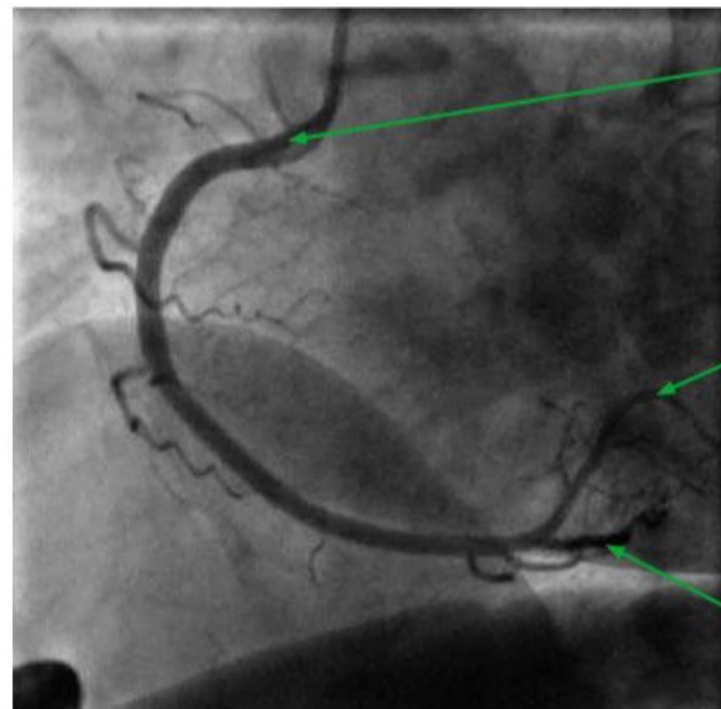


правая косая
0-25°
краниально
30-40°

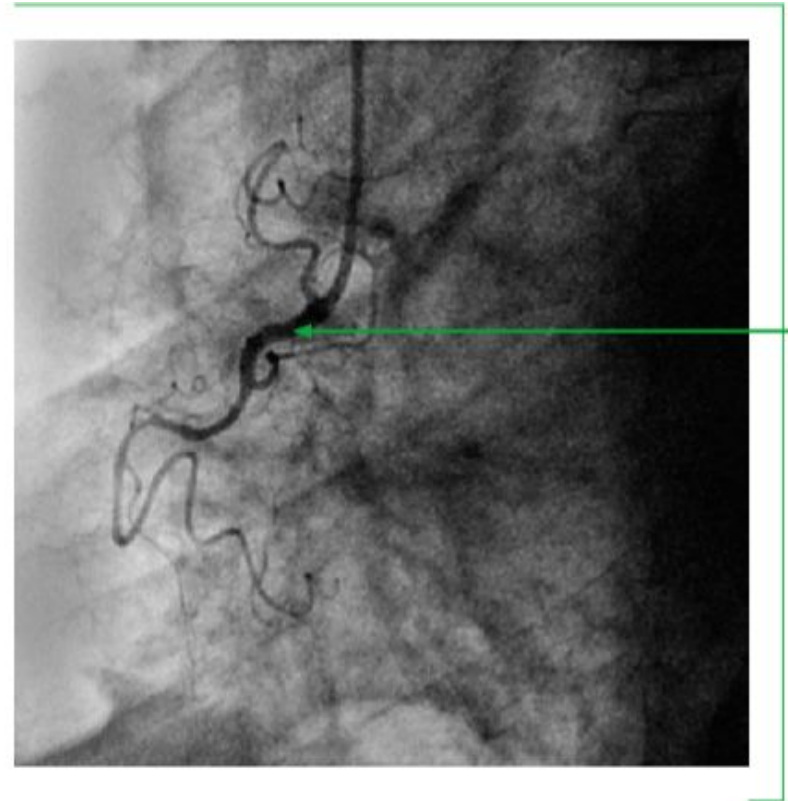
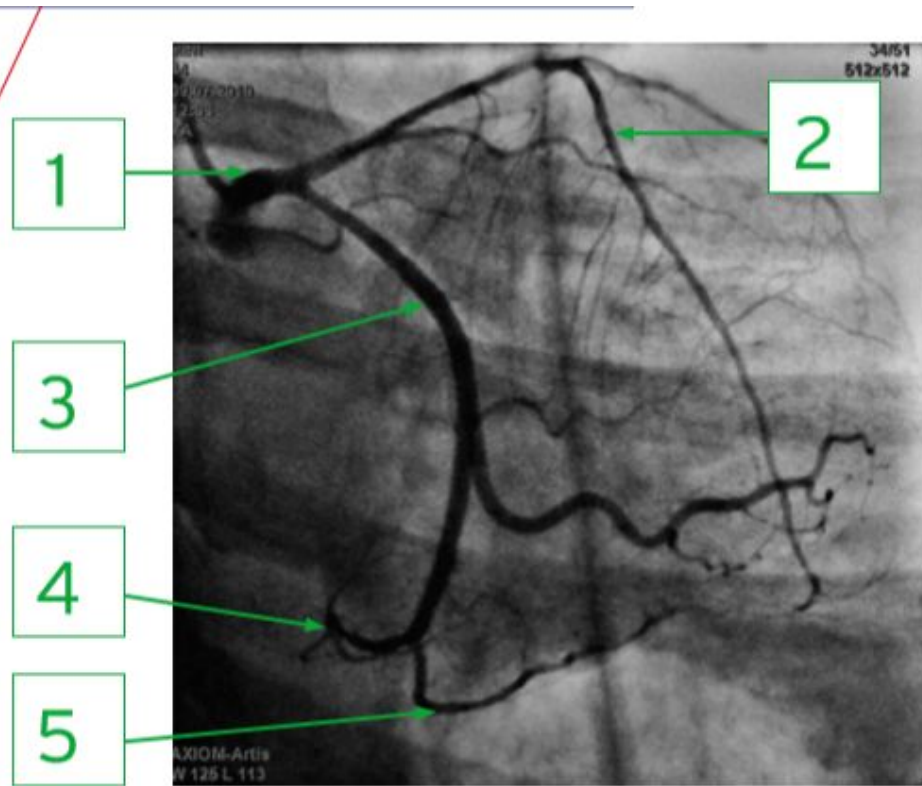
Типы кровоснабжения сердца



- правый тип коронарного кровоснабжения
- 1 → ствол левой коронарной артерии
 - 2 → передняя нисходящая артерия
 - 3 → огибающая артерия



- правый тип коронарного кровоснабжения
- 1 → правая коронарная артерия
 - 2 → заднебоковая ветвь
 - 3 → задняя нисходящая ветвь

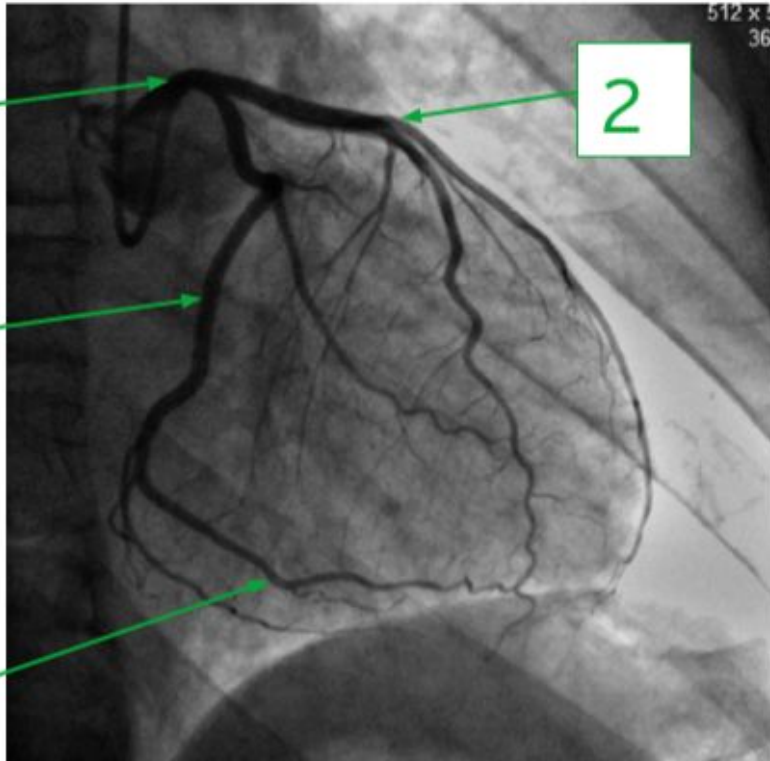


левый тип коронарного кровоснабжения

- 1 → ствол левой коронарной артерии
- 2 → передняя нисходящая артерия
- 3 → огибающая артерия
- 4 → заднебоковая ветвь
- 5 → задняя нисходящая ветвь

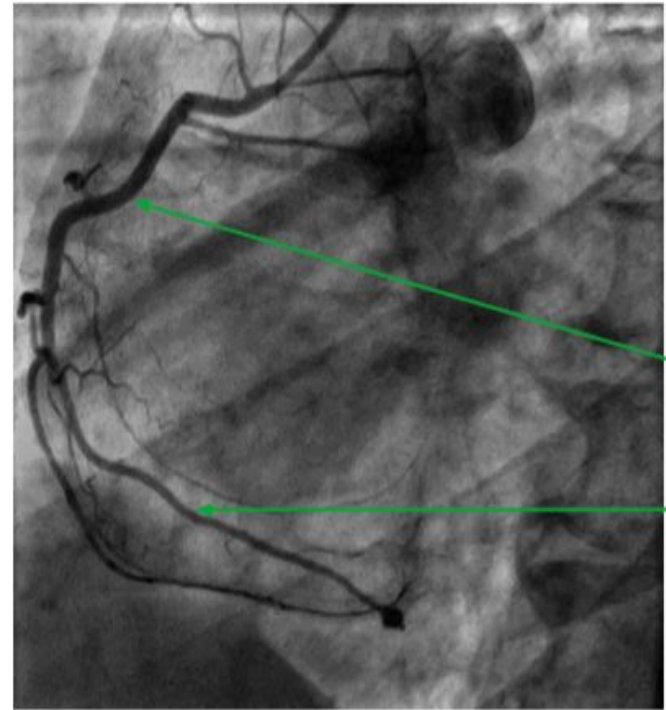
левый тип коронарного кровоснабжения

- 1 → правая коронарная артерия



сбалансированный тип
коронарного кровоснабжения

- 1 → ствол левой коронарной артерии
- 2 → передняя нисходящая артерия
- 3 → огибающая артерия
- 4 → задняя нисходящая ветвь



сбалансированный тип
коронарного кровоснабжения

- 1 → правая коронарная артерия
- 2 → задняя нисходящая ветвь

Аномалии коронарных артерий

1. Аномальное отхождение (Anomalies of the Origin).
 - Аномальное отхождение от лёгочной артерии (АСАРА).
 - Аномальное отхождение от аорты (АСАОС).
 - Единственная коронарная артерия (не отхождение)
2. Аномальное прохождение (Anomalies of the course).
 - Аномальное эпикардальное.
 - Аномальное интрамуральное.
 - Удвоение артерии.
3. Аномальное окончание (Anomalies of termination).
 - Коронарная фистула.
 - Экстракардиальное кровоснабжение.
4. Комбинированные и сочетанные аномалии

29780 ПЕРВИЧНЫХ КОРОНАРОГРАФИИ

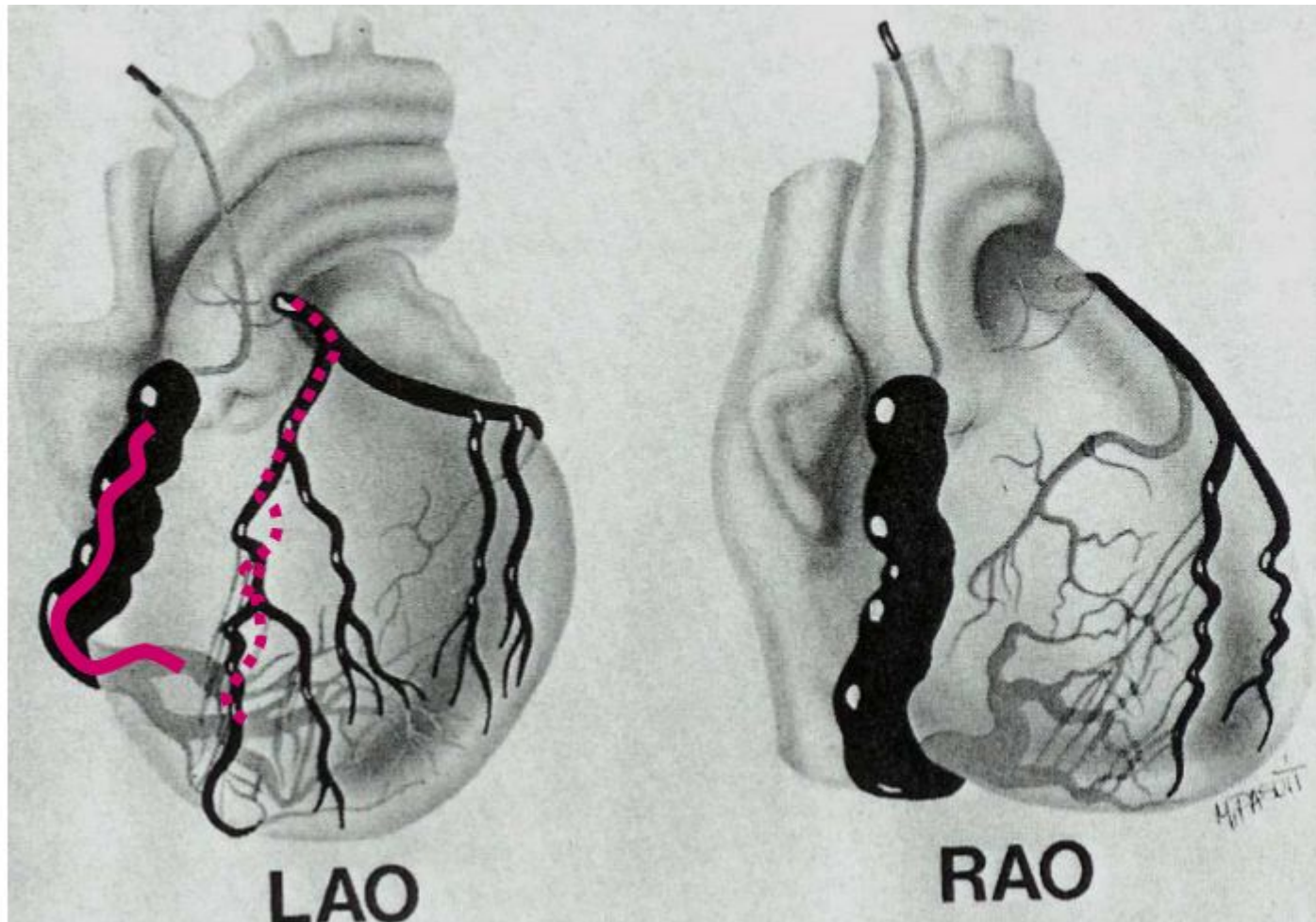
Распространенность аномалии отхождения и расположения, n (%)

Аномалия отхождения ОВ от ПКС (ПКА)	32 (0,1%)
Аномалия отхождения ПКА от ЛКС	12 (0,043%)
Аномалия отхождения ЛКА от ПКС	9 (0,03%)
Единственная КА	8 (0,026%)
Аномалия отхождения ПМЖВ от ПКА	2 (0,003%)

Проблема аномалии коронарных артерий

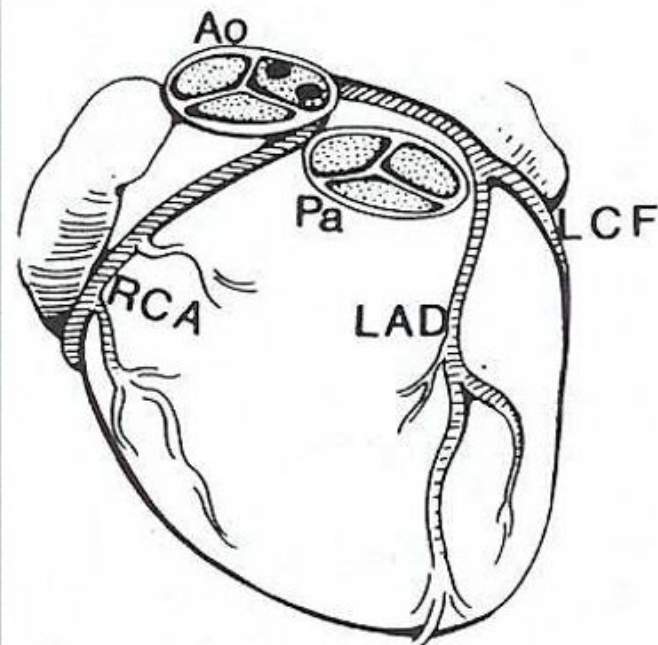
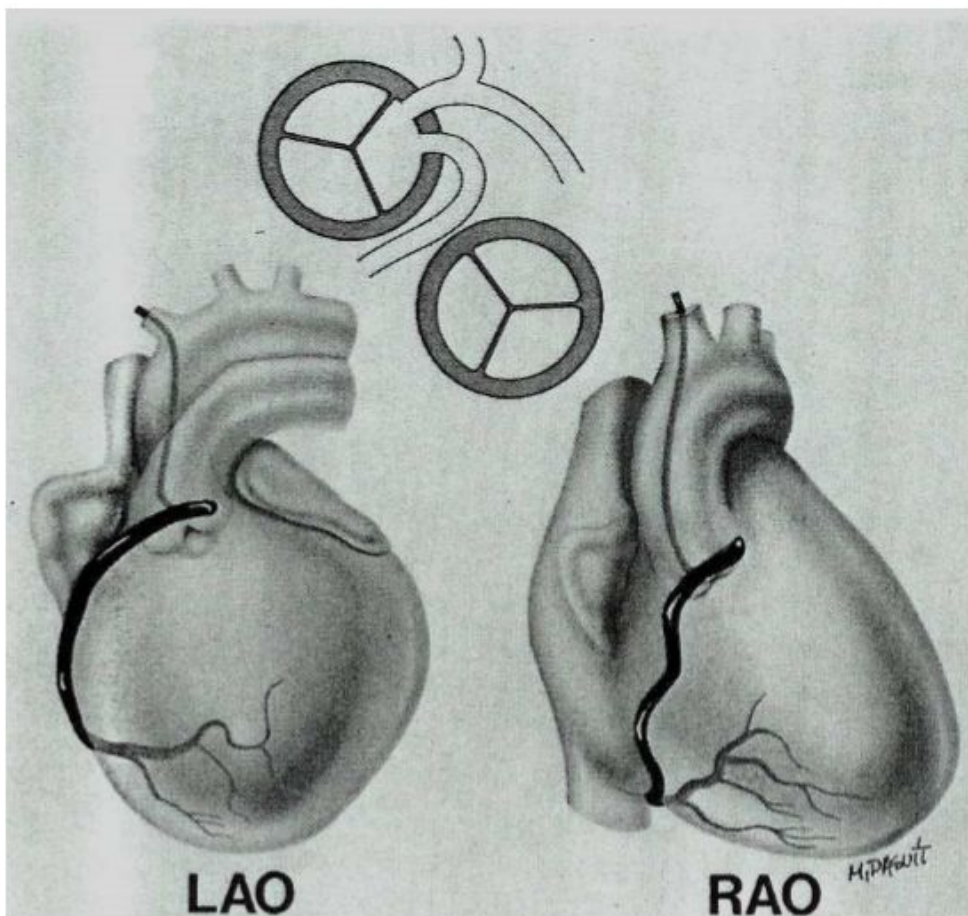
- Технические проблемы эндоваскулярной диагностики и лечения.
- Сложности интерпретации ангиографических данных.
- Клинически значимые проявления ишемии миокарда, требующие лечения.
- Риск внезапной смерти

ЛКА ОТХОДИТ ОТ СТВОЛА ЛА (ALCAPA) Bland-White-Garland Syndrome



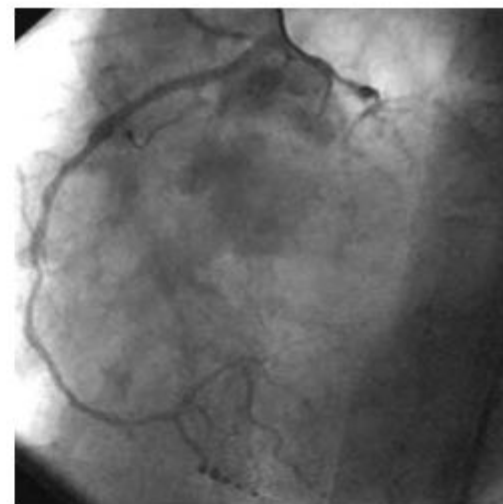
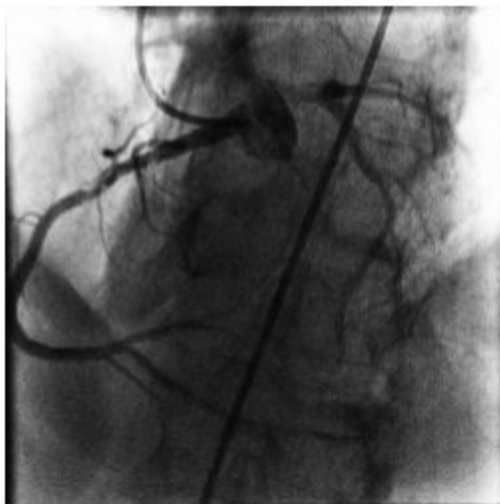
Кровоток из ПКА через коллатерали заполняет ЛКА, затем смывается в ЛА.

Отхождение ПКА от левого КС (ARCAOS) Takeoff From Left Coronary Sinus



С
Самая частая, потенциально опасная аномалия КА, 8.1% из всех опасных аномалий (25% - причина внезапной сердечной смерти).

АНОМАЛИЯ ОТХОЖДЕНИЯ ПКА ОТ ЛКС

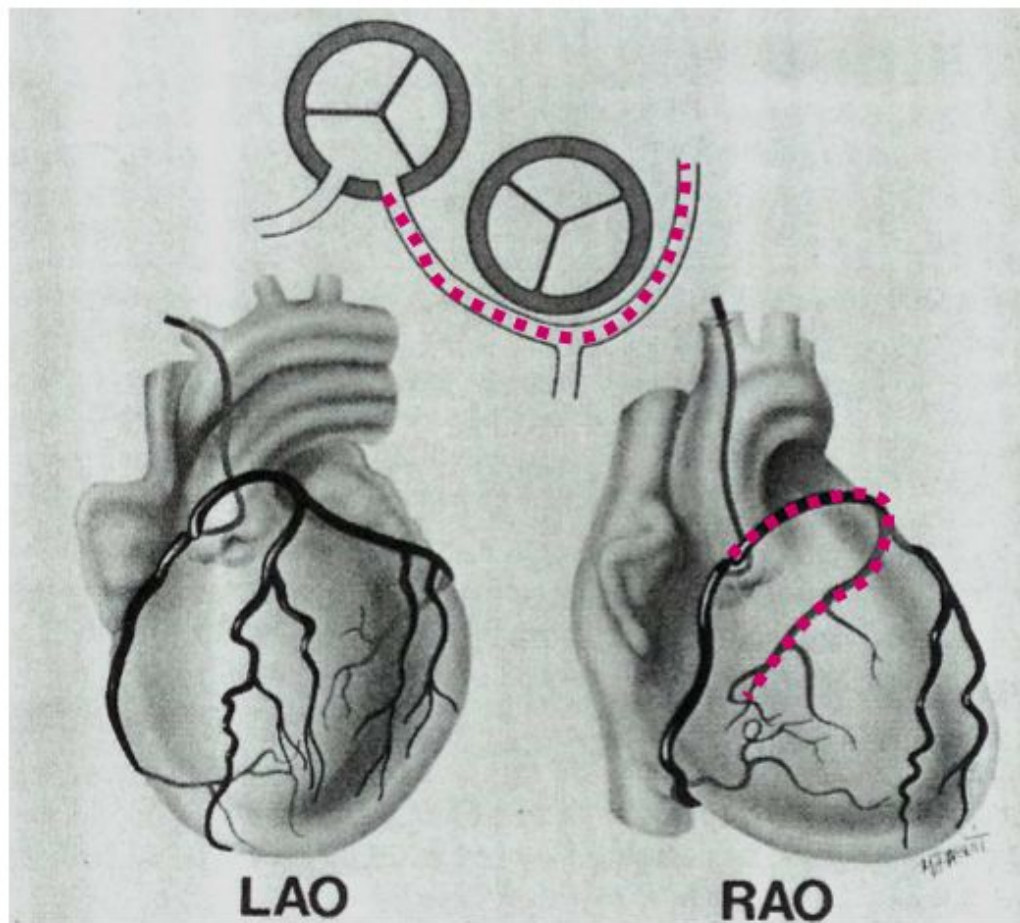


РЕТРО-АОРТАЛЬНЫЙ ХОД АРТЕРИИ

Отхождение ствола ЛКА от правого КС Left Main Arising from Right Coronary Sinus(ALCAOS)

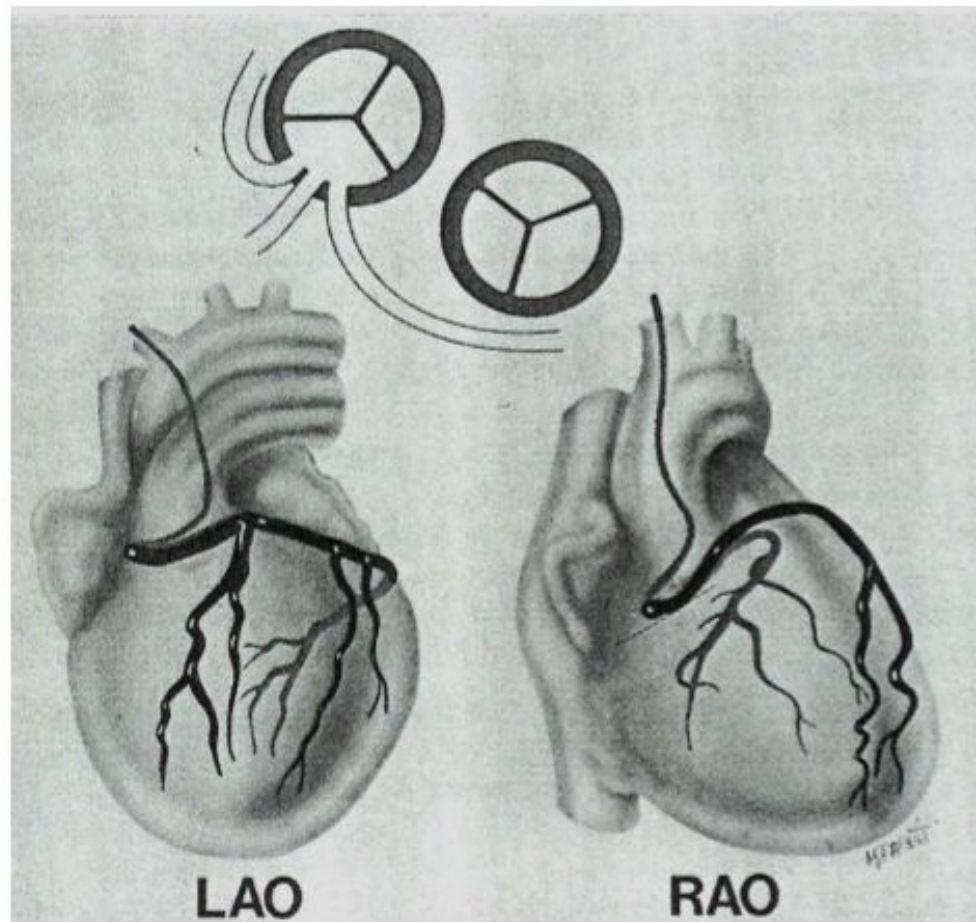
1. Передний ход (Anterior free-wall course)
 2. Ретроаортальный ход (Retro-aortic course)
 3. Септальный ход (Septal course)
 4. Преаортальный (Inter-arterial)
- частота 1:12,500 (60% аномального отхождения ствола ЛКА от правого КС (2.8% всех коронарных аномалий. Ассоциируется с симптомами ишемии миокарда и ВКС>50%)

Отхождение ЛКА от правого КС. Передний ход. Left Main from Right Sinus. Anterior Course



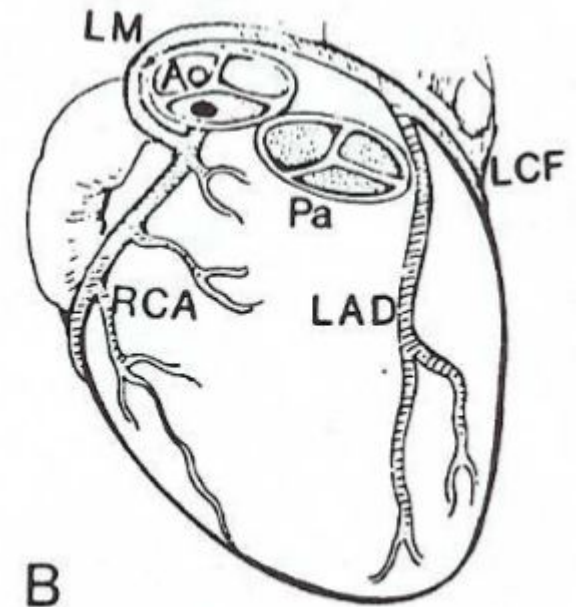
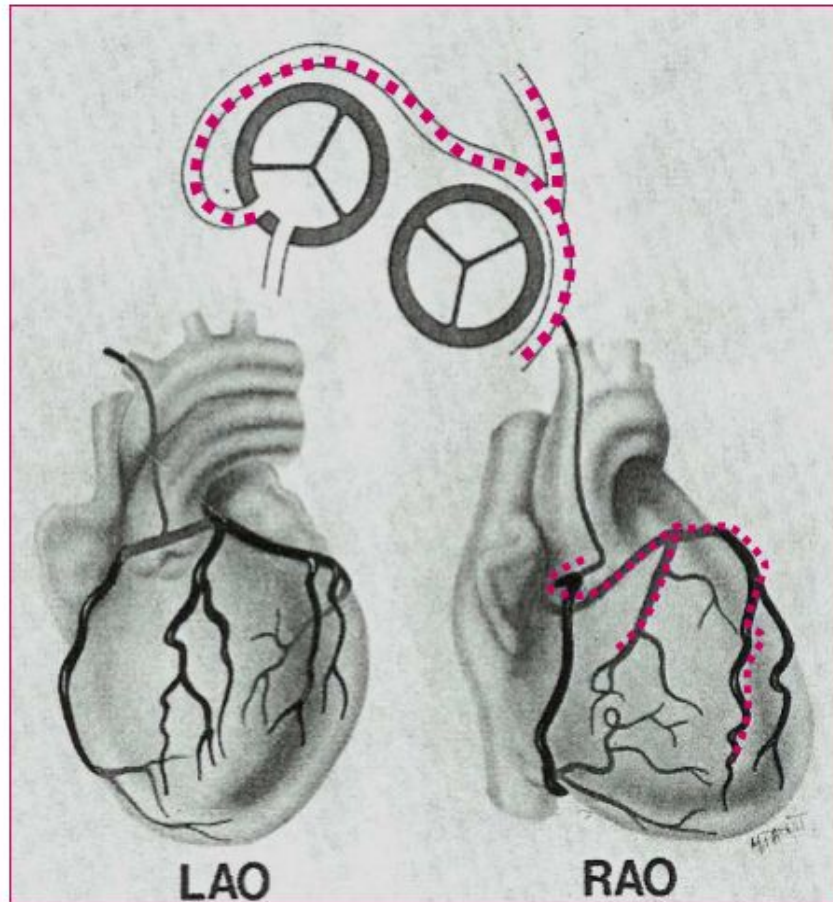
Ствол ЛКА отходит от правого КС и проходит вдоль выходного тракта ЛЖ.

Аномальное отхождение ПМЖА и ОА от
правого КС. Ретроаортальный ход ОА.
Передний ПМЖА. Retro-Aortic Circumflex,
Anterior I AD.



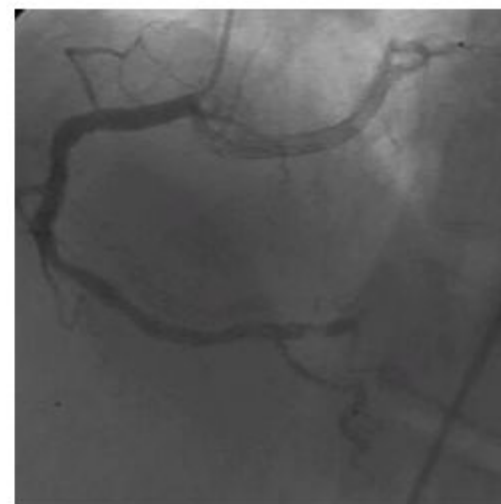
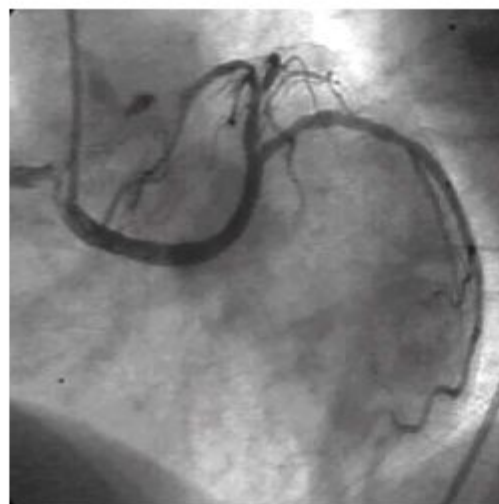
Ствол ЛКА отсутствует. ПМЖА и ОА отходят отдельными устьями.

Отхождение ЛКА от правого КС. Ретроаортальный ход. Left Main from Right Sinus. Retro-aortic Course



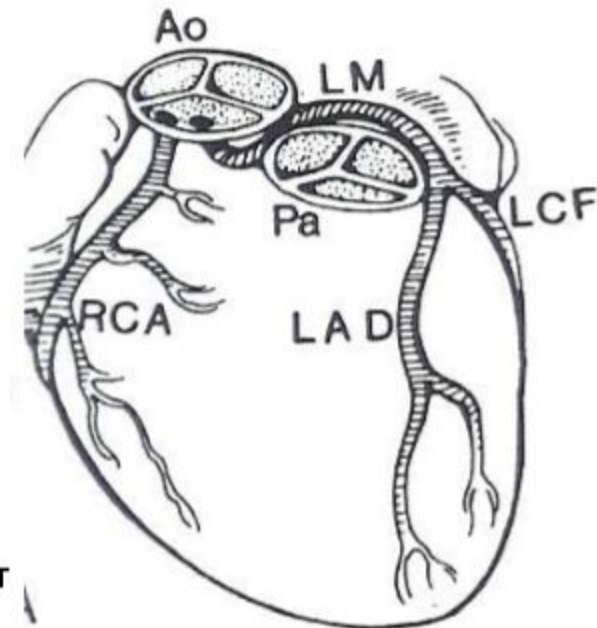
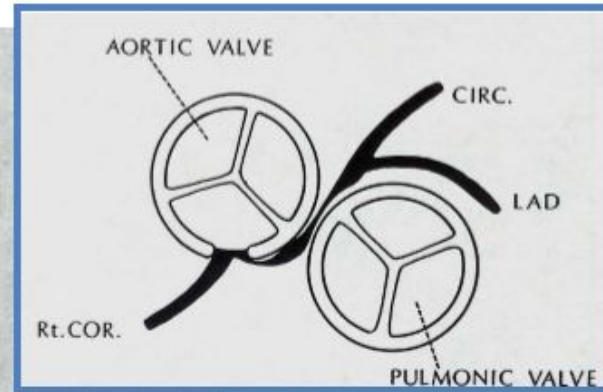
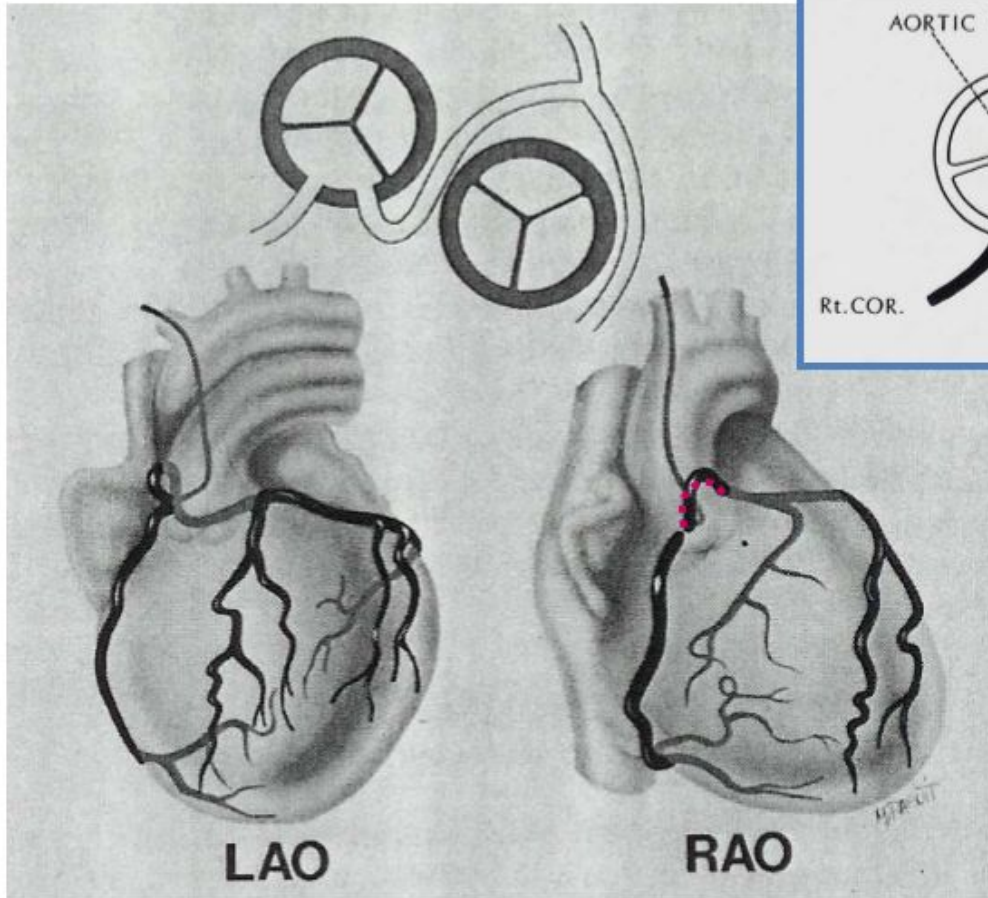
Ствол ЛКА отходит от правого КС и проходит за аортой до бифуркации ПМЖА и ОА.

АНОМАЛИЯ ОТХОЖДЕНИЯ ЛКА ОТ ПКС



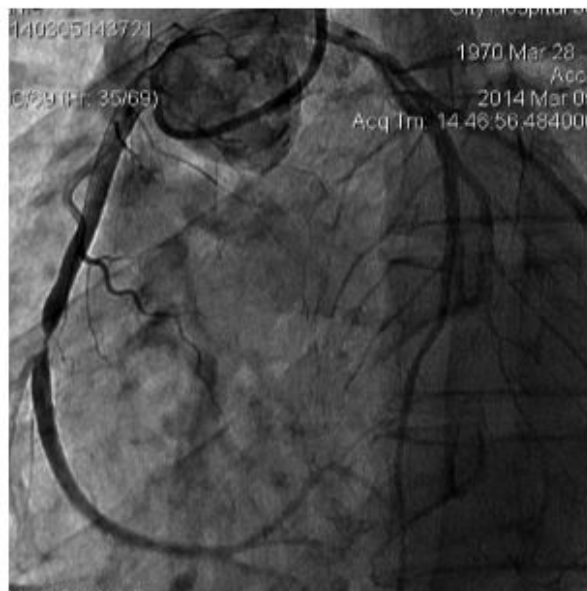
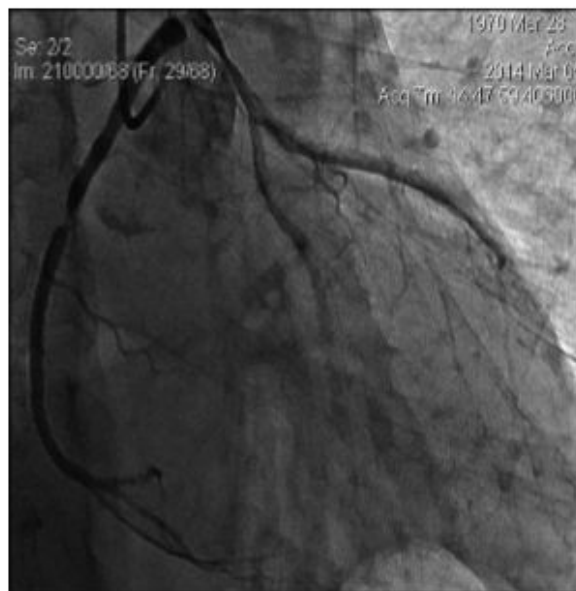
РЕТРО-АОРТАЛЬНЫЙ ХОД АРТЕРИИ

Отхождение ЛКА от правого КС. Преаортальный ход. Left Main from Right Sinus. Pre-aortic Course



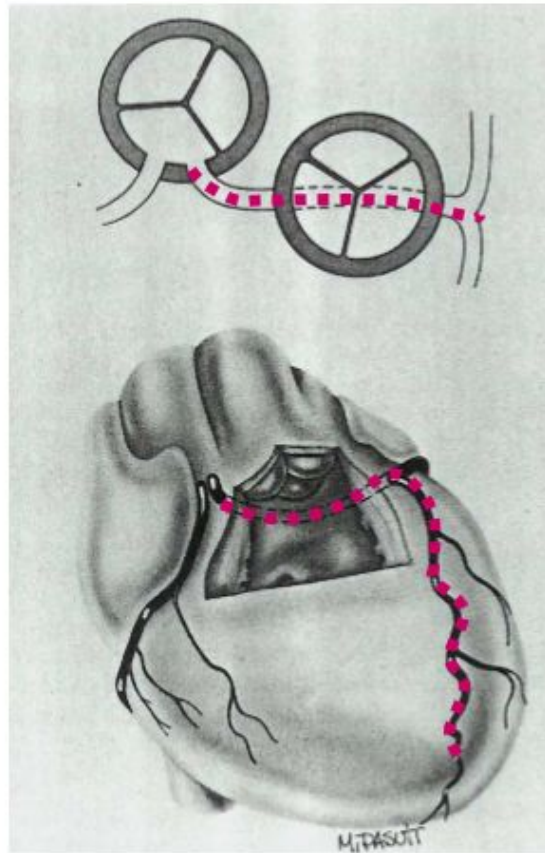
Ствол ЛКА отходит эктопически от правого КС и проходит между аорт

АНОМАЛИЯ ОТХОЖДЕНИЯ ЛКА ОТ ПКС

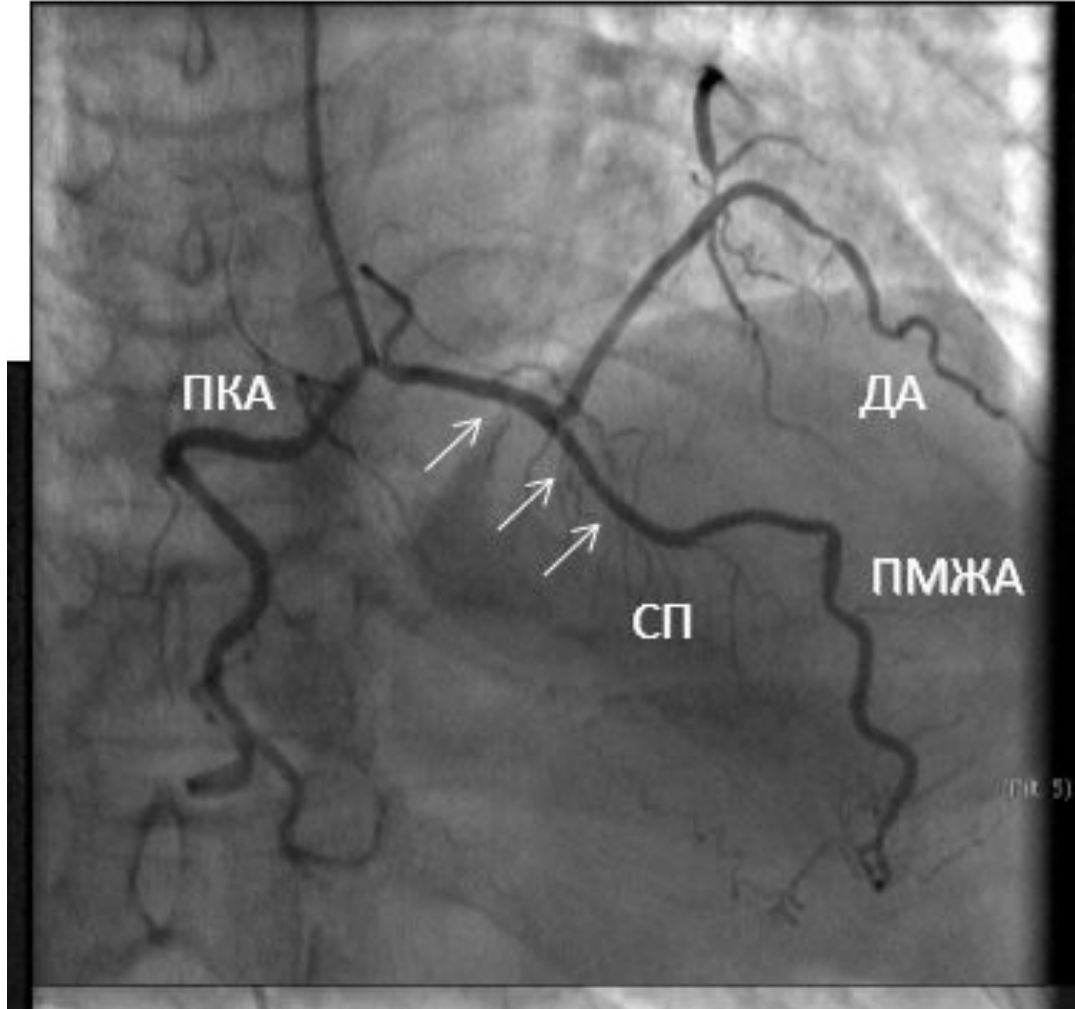


ПРЕ-АОРТАЛЬНЫЙ ХОД АРТЕРИИ

Аномальное отхождение ПМЖА от правого КС. Септальный ход

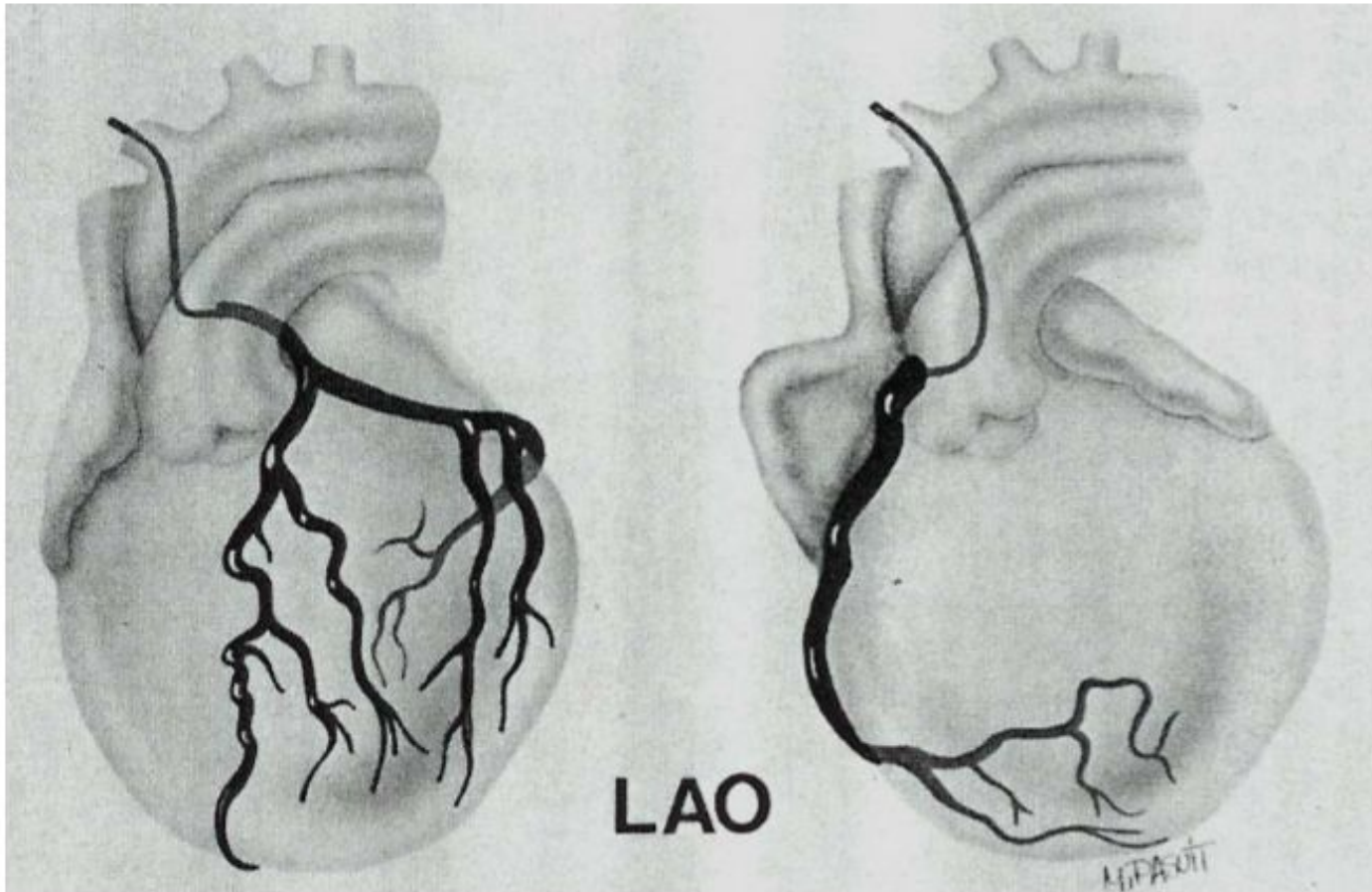


Ствол ЛКА отходит от правого коронарного синуса и проходит интрамиокардиально в МЖП до выхода в эпикардальное положение.

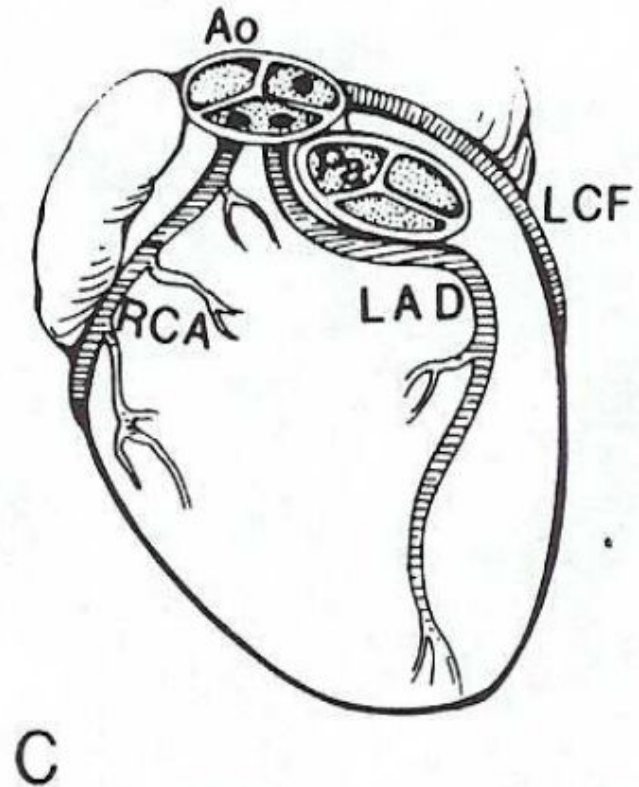
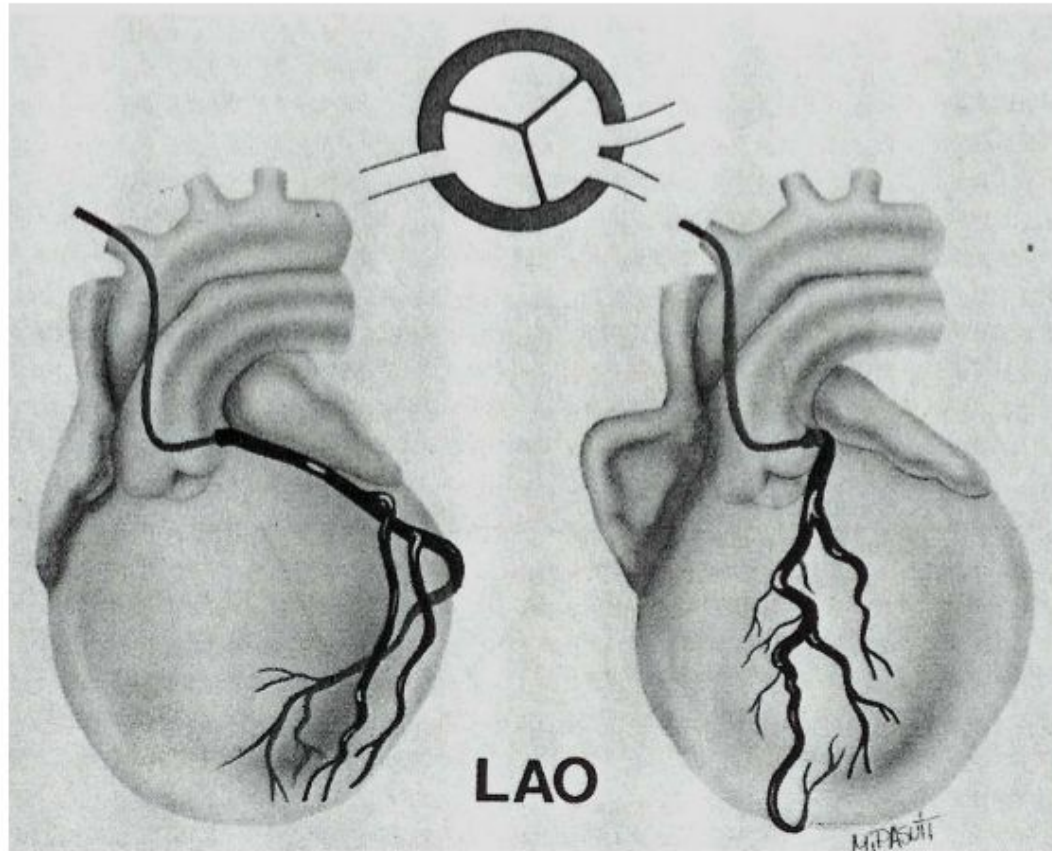


(Рис. 5)

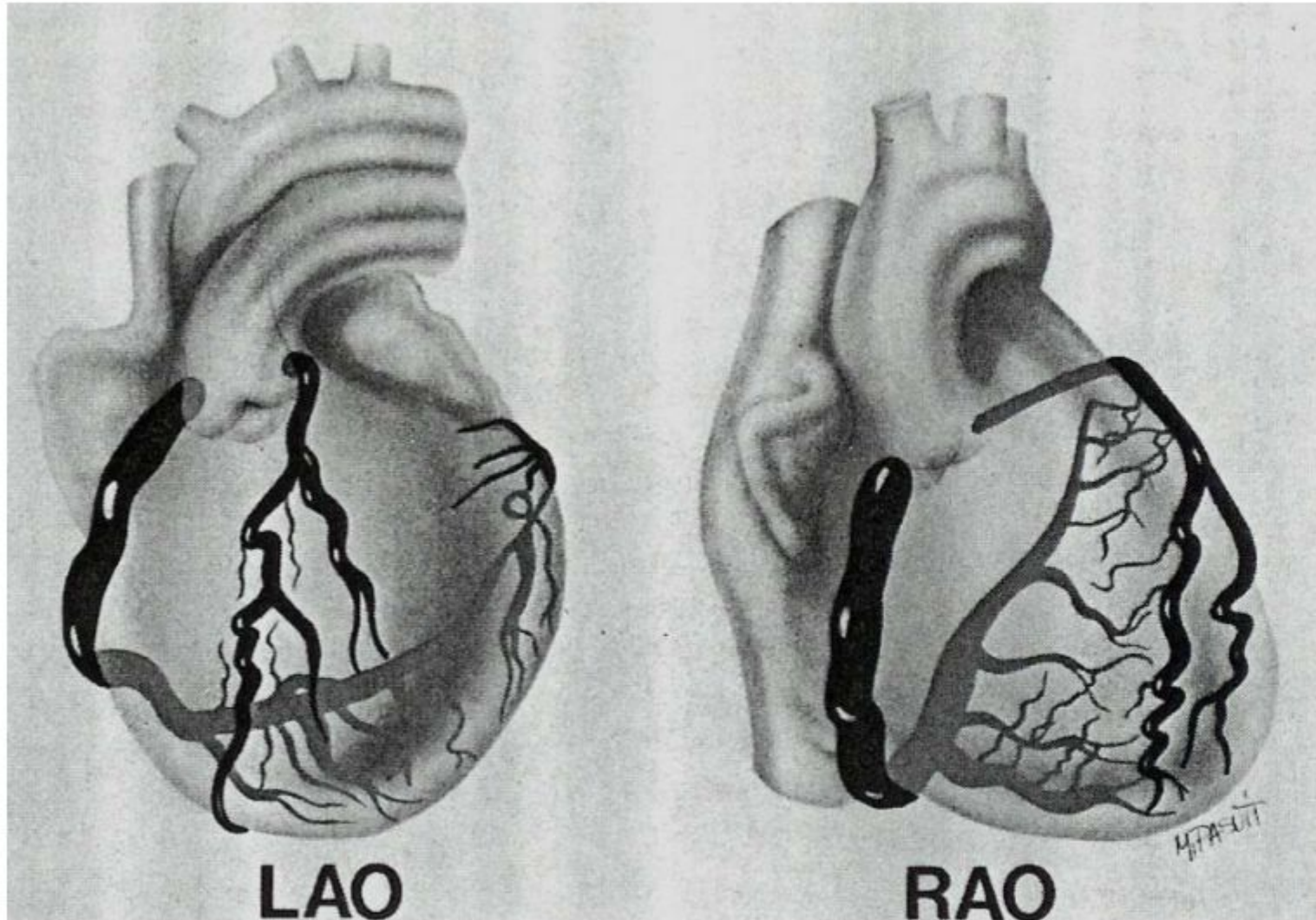
Высокое отхождение ЛКА или ПКА (High Takeoff Coronary Ostia-Above Sinuses of Valsalva)



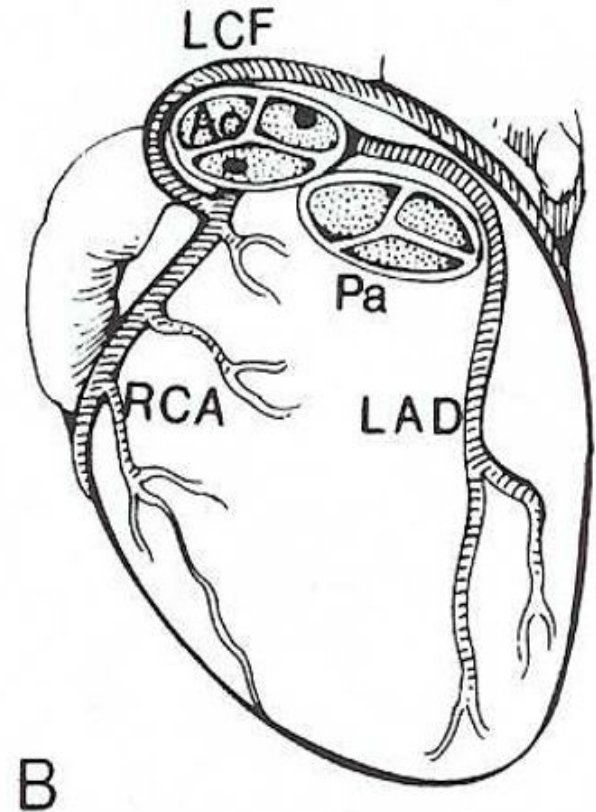
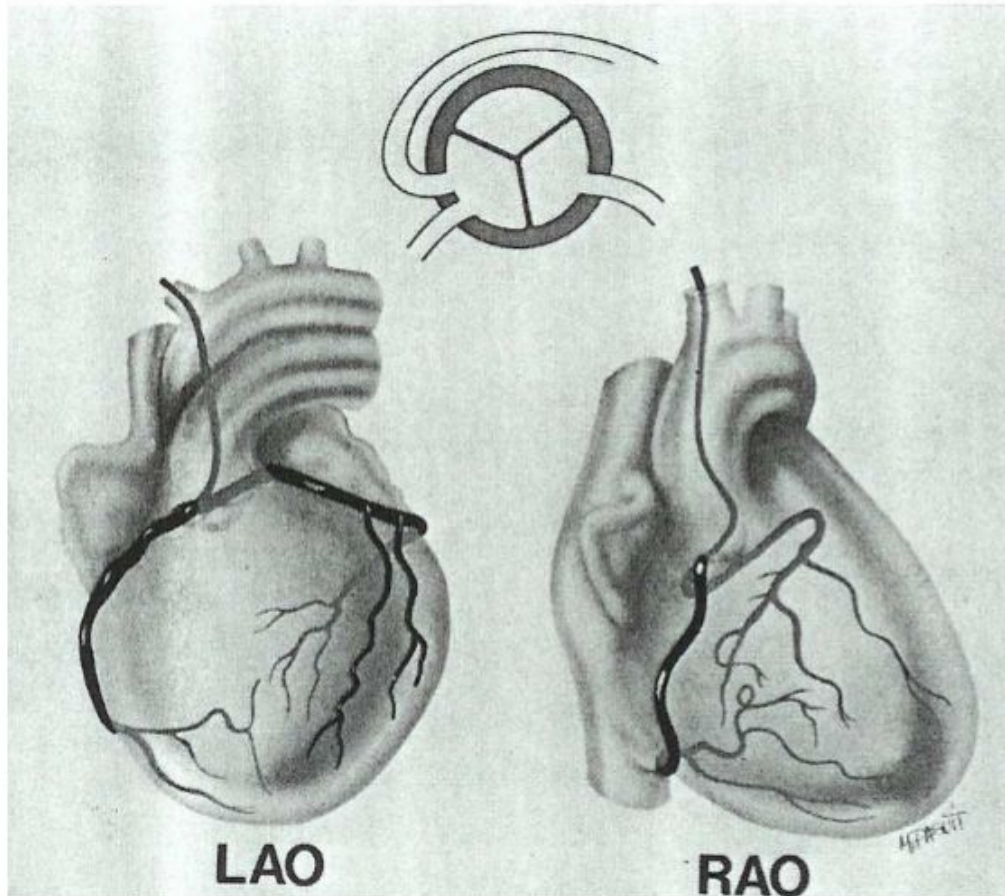
Отсутствие ЛКА. ПМЖА и ОА отходят
отдельными устьями. LAD and CFX Arising
from Separate Ostia



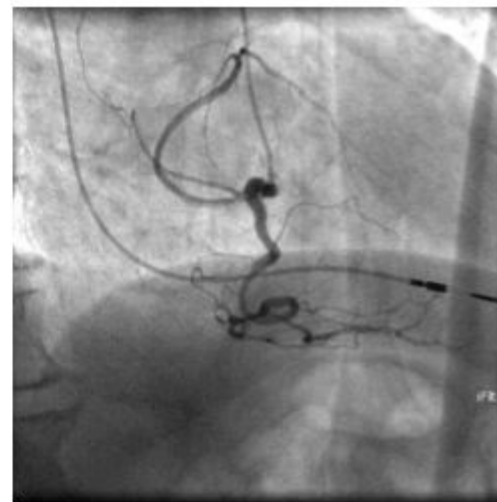
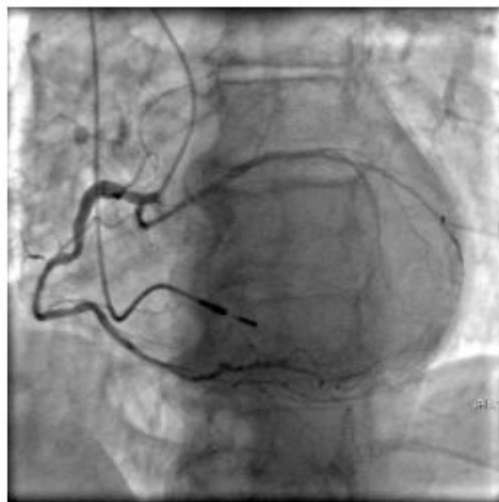
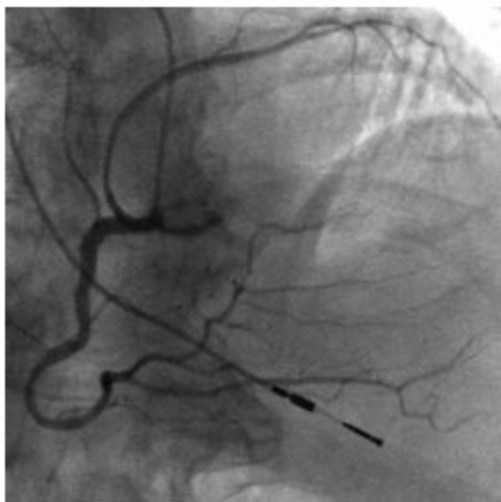
Отсутствие ОА
Super-dominant RCA



Отхождение ОА от ПКА с ретроаортальным прохождением. Retro-Aortic Left Circumflex

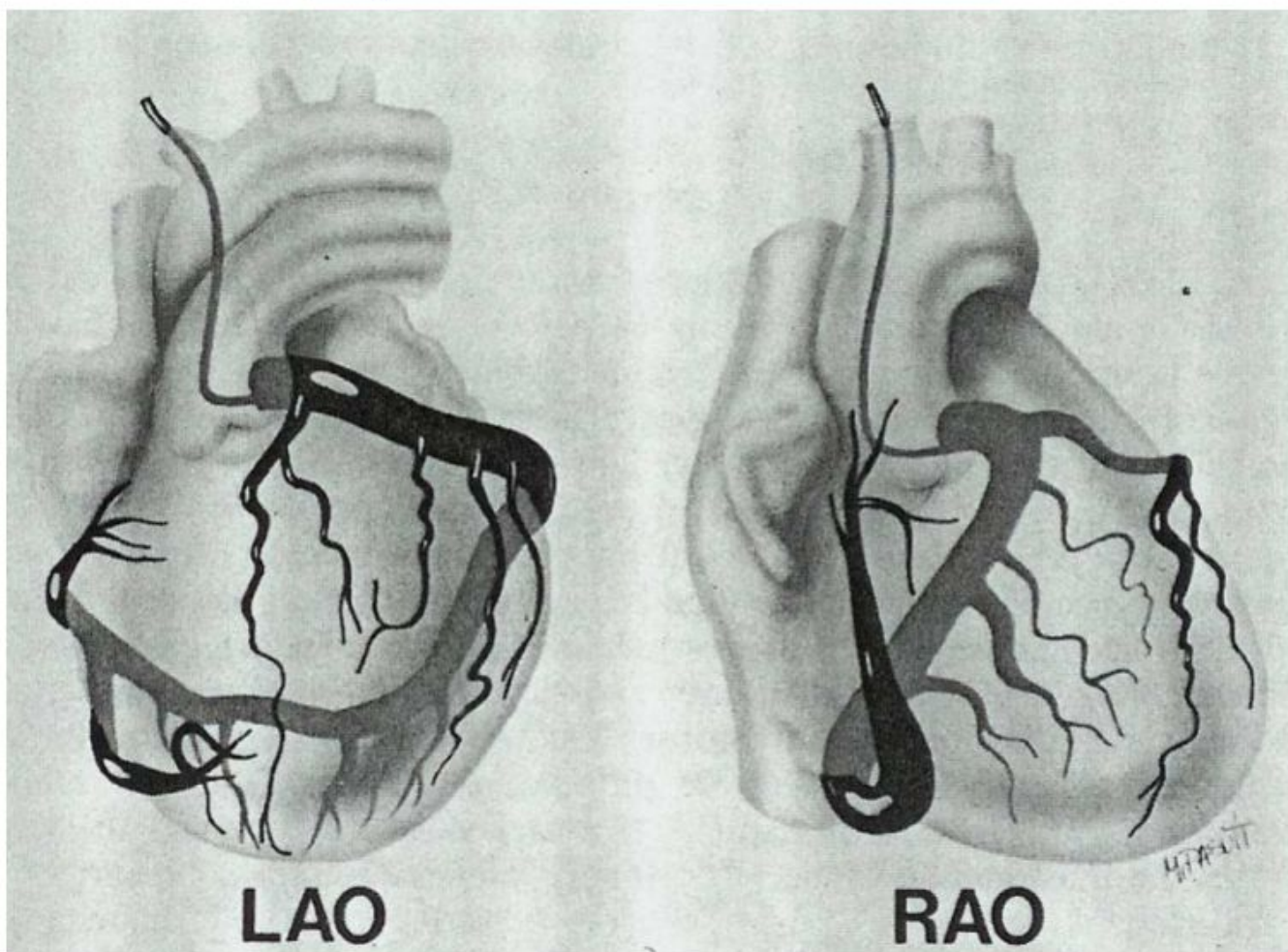


АНОМАЛИЯ ОТХОЖДЕНИЯ ОВ ОТ ПКА

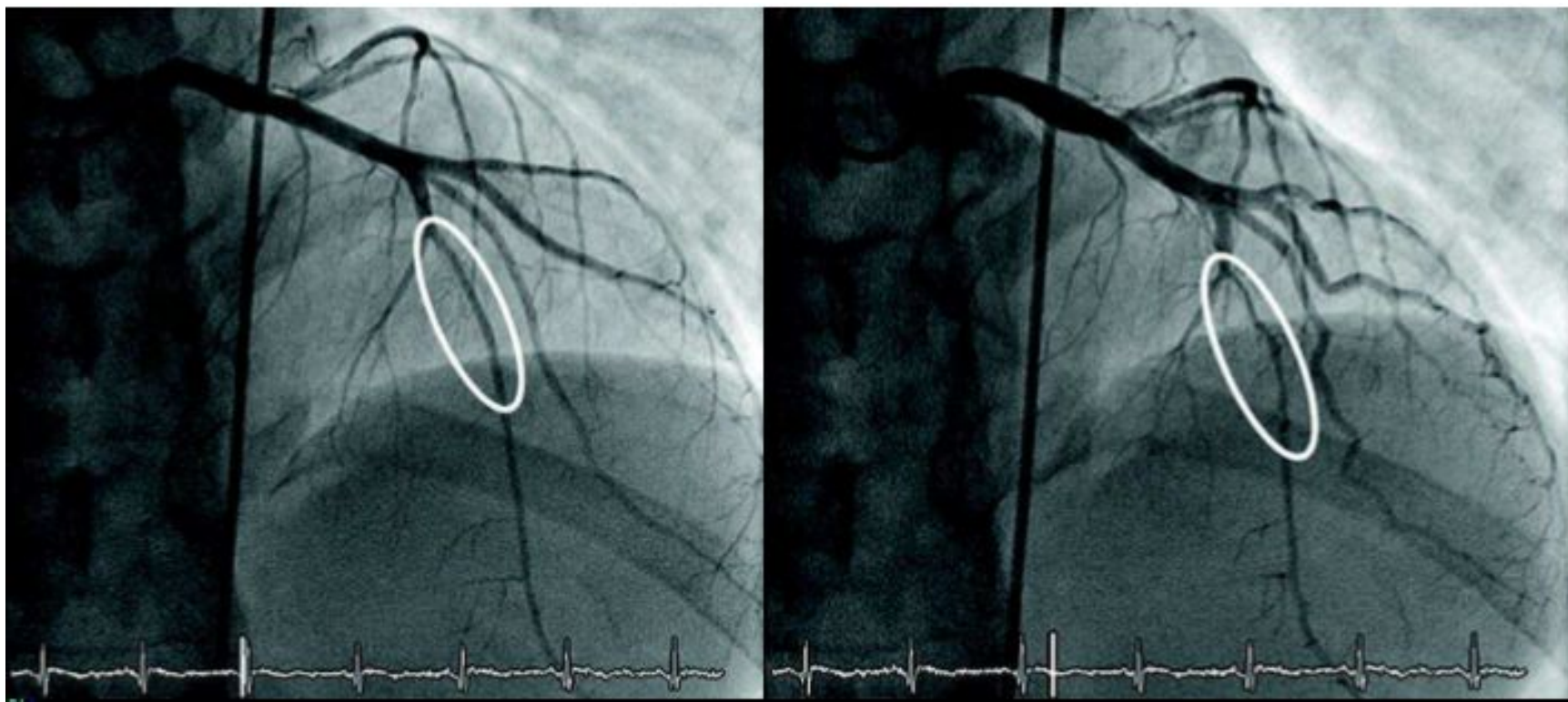


РЕТРО-АОРТАЛЬНЫЙ ХОД АРТЕРИИ

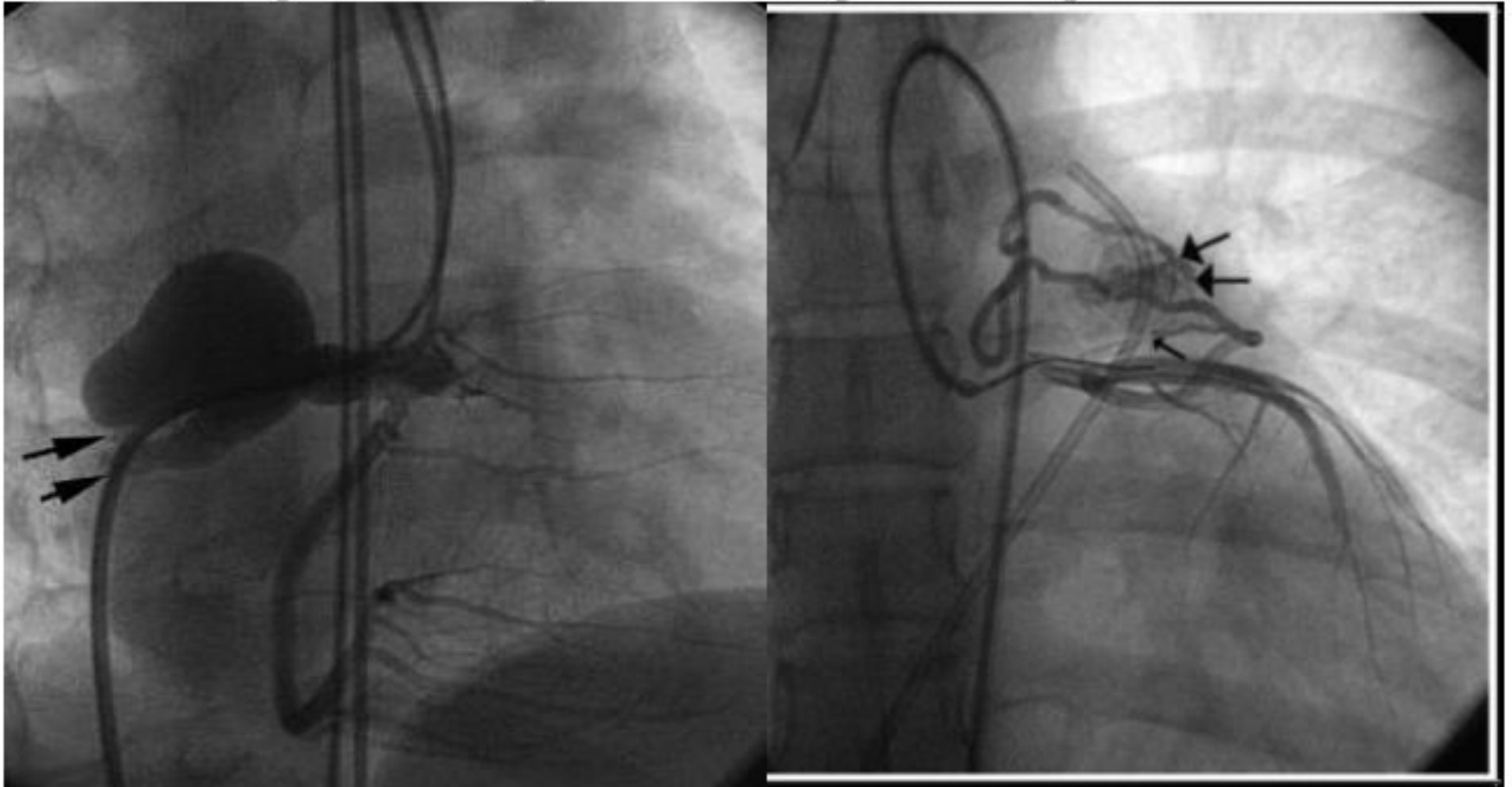
Отсутствие ПКА Super-dominant Circumflex



Миокардиальный мост Myocardial Bridge



Коронарная фистула



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!