



Персонализированный подход с построением математических моделей по данным компьютерно-томографической ангиографии пациентов с аортальным стенозом

Фридман А.В., Кобелев Е., Таркова А.Р., Усов В.Ю., Берген Т.А.

Цель

Выявить новые анатомические ориентиры корня аорты и взаимосвязи между размерами анатомических структур с использованием компьютерно-томографической ангиографии (КТА) для улучшения качества математического моделирования.

Материалы и Методы

Ретроспективный анализ данных КТА 262 пациентов со стенозом аортального клапана. Группа трехстворчатого клапана 251 пациент (95,8±1,2%). Средний возраст - 75,0±5,9 года, женщины – 163 (62,2%). КТА выполнялось на аппарате Toshiba Aquilion One 320 с ЭКГ-синхронизацией на зону корня аорты, зона сканирования: от устьев брахиоцефальных артерий до проксимальных отделов бедренных артерий, с последующим трехмерным моделированием корня аорты перед процедурой TAVI.

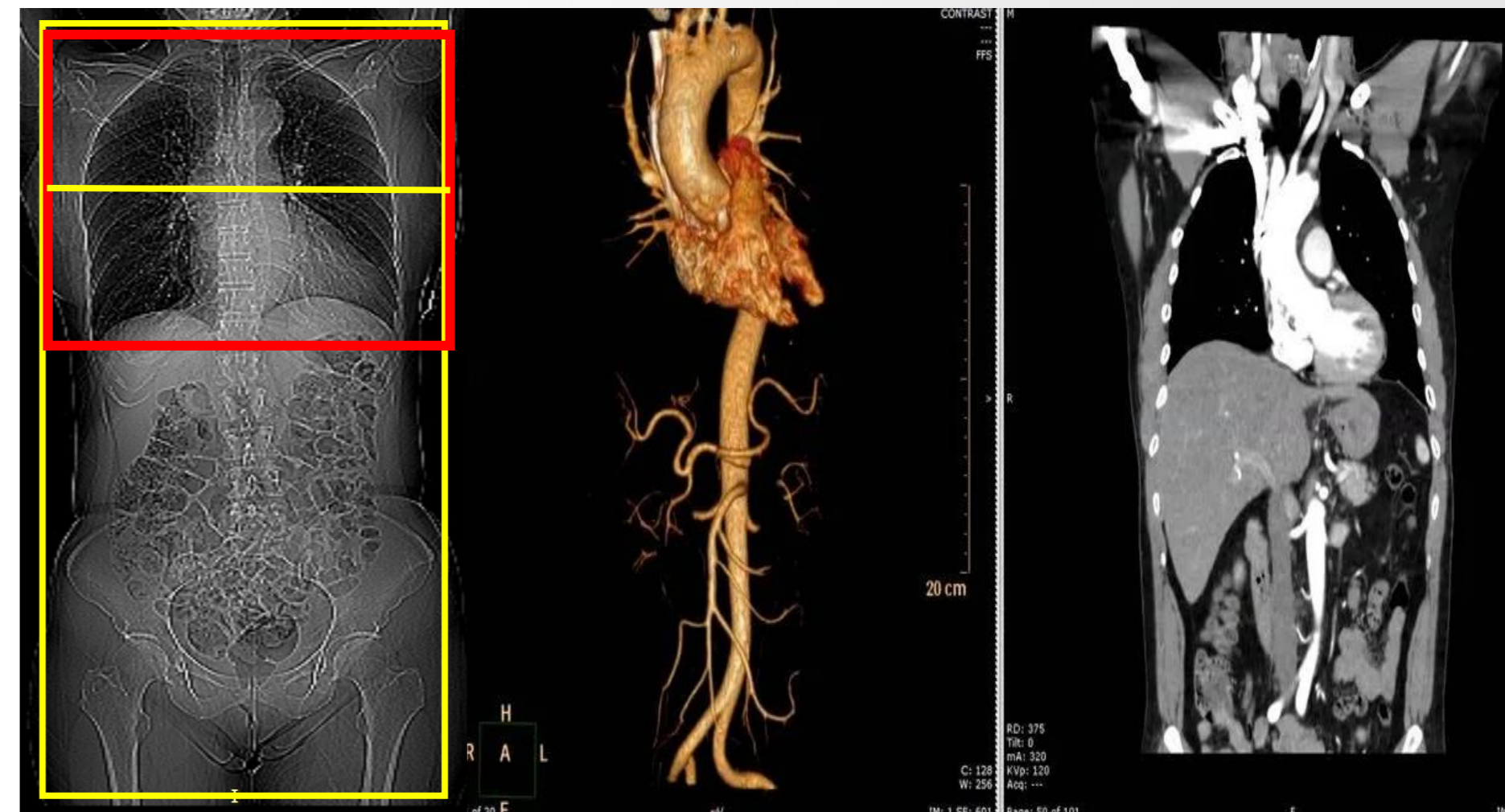
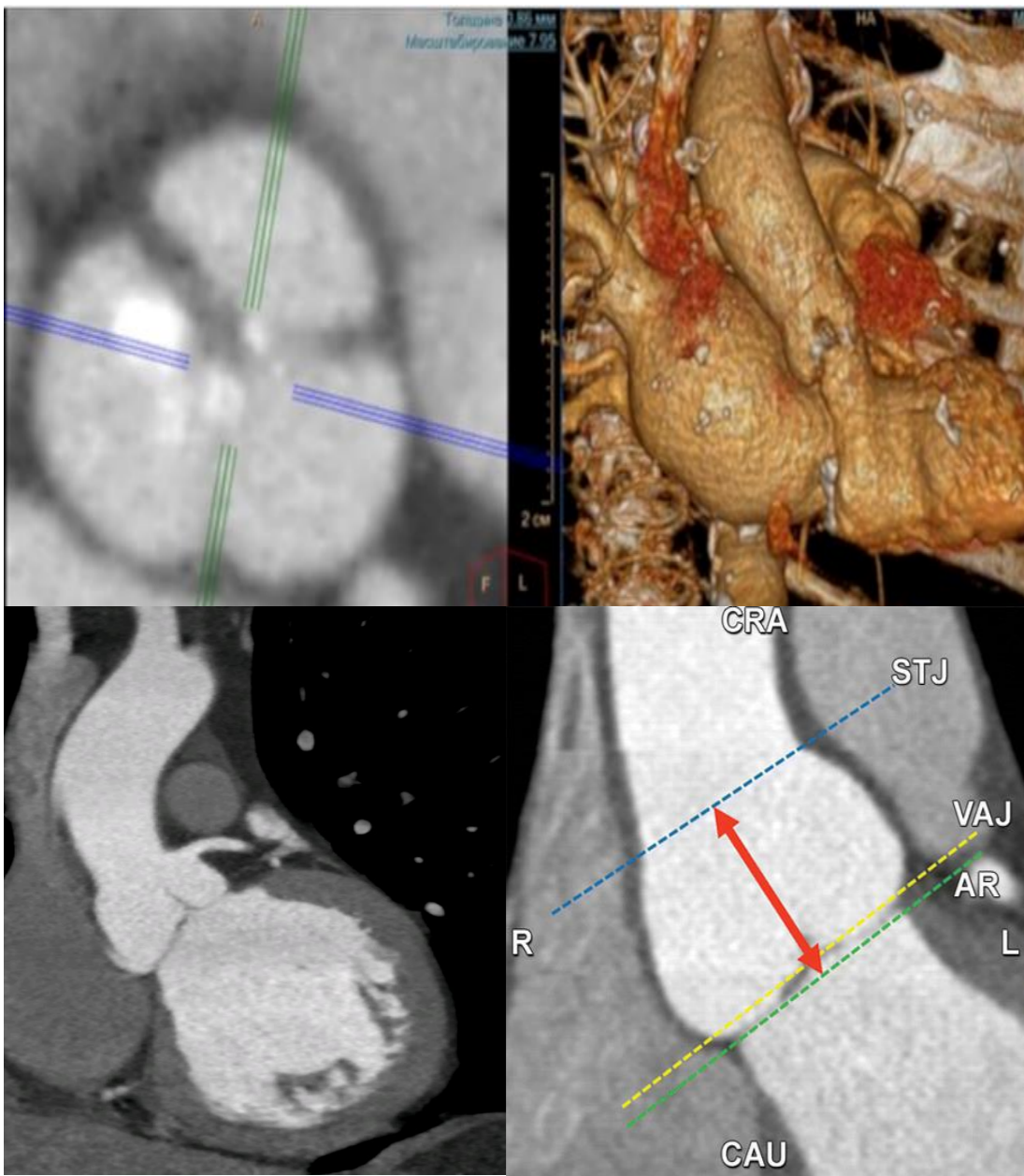
Протокол сканирования

КТ-ангиография аорты:

- с ЭКГ-синхронизацией, толщиной реконструированного среза (0,5 мм);
- объем вводимого контрастного препарата рассчитывается по формуле $V_{об} = (\text{время сканирования} + 10) \cdot \text{скорость введения}$.
- скорость введения контрастного препарата 4,5-5-6 мл/с;

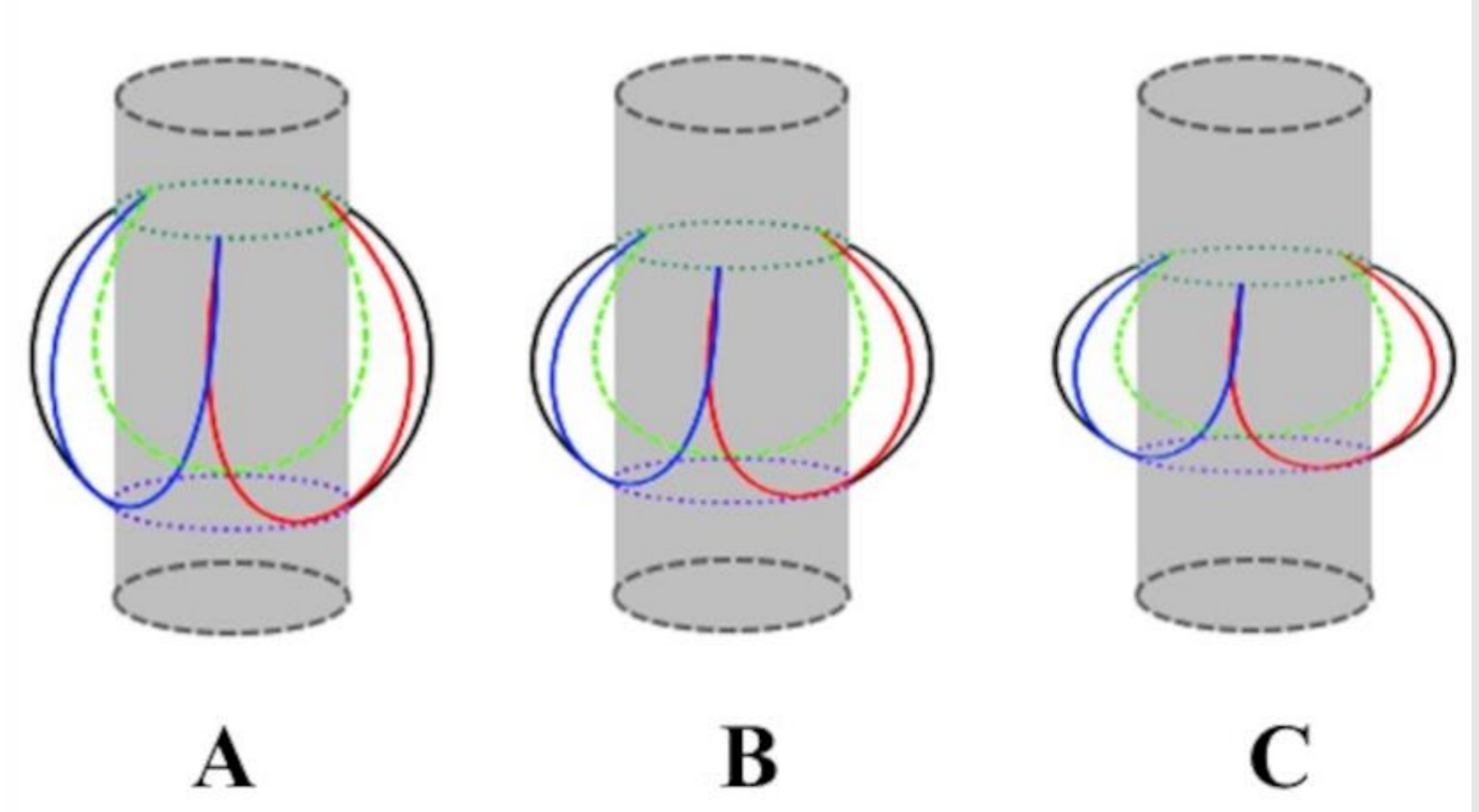
Измеряемые параметры:

- диаметры фиброзного кольца
- диаметры синотубулярного соединения
- высота синусов Вальсальвы
- расстояние от фиброзного кольца до устьев коронарных артерий



Результаты

Выраженный кальциноз – 140 (53,4%), умеренный кальциноз - 72 (27,5%), мягкий кальциноз - 30 (11,5%), отсутствие кальциноза - 20 (7,6%). В зависимости от величины отношения высоты синусов Вальсальвы к диаметру фиброзного кольца корень аорты разделен на 3 типа ($K = h/D$): Тип А (высокий), где высота синусов преобладала над диаметром АоК ($K > 1,05$), тип В, где высота синусов равна диаметру ($0,95 \leq K \leq 1,05$), тип С ($K < 0,95$). Наибольшую группу составили пациенты с типом С ($84,5 \pm 2,3\%$), у которых диаметр фиброзного кольца преобладает над высотой синусов, а предложенный нами коэффициент K составляет от 0,60 до 0,89. У пациентов с аортальным стенозом наиболее часто встречается диаметр фиброзного кольца 23–26 мм. У здоровых людей этот диаметр преимущественно находится в интервале от 20 до 22 мм. Чаще всего встречается тип С корня аорты, а чем шире корень аорты, тем ниже высота синусов Вальсальвы по отношению к диаметру фиброзного кольца.



Тип корня аорты определяли по формуле:

$$K = h/D$$

тип А — $K > 1,05$
 тип В — $0,95 \leq K \leq 1,05$
 тип С — $K < 0,95$

Вывод

Полученные данные указывают на индивидуальность строения корня аорты, не связанную с другими общими и локальными анатомическими параметрами. Необходимо дальнейшее развитие и внедрение в клиническую практику таких высокотехнологичных методов, как математическое моделирование корня аорты с персонализированным подходом с возможностью виртуального подбора оптимальной модели транскатетерного биопротеза.