

УДК 611.127 – 013

## АНОМАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННЫЕ СУХОЖИЛЬНЫЕ ХОРДЫ ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА ЧЕЛОВЕКА, ИХ СТРОЕНИЕ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ

А.Р. Ромбальская, аспирант

Кафедра нормальной анатомии

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

*В статье приведены данные литературы об аномально расположенных хордах в желудочках сердца человека. Изложены собственные результаты о строении и выдвинуто предположение об их происхождении.*

**Ключевые слова:** человек, сердце, аномально расположенные хорды.

*The data on anormally located chordae in the human heart ventriculus are discussed in this article. The obtained results about chorda structure are showed, and their origin is assumed.*

**Key words:** human, heart, anormally located chordae.

В последние годы в литературе чаще стал подниматься вопрос о синдроме дисплазии соединительной ткани [13;9]. Слово «дисплазия» имеет греческое происхождение и означает «отклонение в формировании» [16]. Научный мир особенно интересуется дисплазия соединительной ткани сердца, к которой, помимо пролапса клапанов сердца, аневризмы синусов Вальсавы и межпредсердной перегородки, относятся аномально расположенные сухожильные хорды. И, хотя данная проблема изучается давно, этот вопрос всё так же остаётся актуальным из-за высокой популяционной частоты, социальной значимости и риска развития серьёзных осложнений [8].

Всегда возникает вопрос о своевременной диагностике этих нарушений. В настоящее время стали доступными методы точной топической диагностики. В медицинскую практику широко внедрен ультразвуковой метод исследования, с помощью которого можно достаточно полно и детально изучить рельеф внутренней поверхности желудочков сердца и внутрижелудочковых образований. Применение последних достижений в развитии ультразвуковой диагностики – тканевого доплеровского исследования – значительно расширило возможности эхокардиографии [2;17].

Впервые аномально расположенные хорды были описаны в 1893 году патологоанатомом W.A. Turner под названием мышечный тяж «moderator band». В дальнейшем их называли ложными, добавочными, аберрантными хордами, псевдохордами, ложными связками, фальшивыми сухожилиями [16]. Сейчас кардиологи остановились на названии «аномально расположенные хорды».

Аномально расположенными принято считать хорды, которые, в отличие от истинных, идут не от сосочковых мышц к створкам атриовентрикулярных клапанов, а от одной стенки желудочка сердца к другой, либо от одной сосочковой мышцы к

другой сосочковой мышце, либо соединяют сосочковые мышцы и стенки желудочков [1;19].

Согласно одним авторам, они возникают в эмбриональном периоде из внутреннего мышечного слоя при формировании сосочковых мышц [19]. По мнению других авторов [16], они представляют собой мышечные трабекулы, которые втягиваются в полость левого желудочка при развитии его дилатации, гипертрофии или образовании аневризм, т.е. изменении геометрии желудочка.

К настоящему времени нет единой классификации аномально расположенных хорд. Одна из первых классификаций, предложенная Н.С. Lam, позволила выделить 3 типа аномально расположенных хорд [16]:

- 1) соединяющие сосочковые мышцы;
- 2) отходящие от сосочковой мышцы к стенке желудочка;
- 3) располагающиеся между 2 стенками желудочка.

По гистологической структуре выделяют три варианта строения аномально расположенных хорд [12]:

- 1) фиброзные;
- 2) фиброзно-мышечные (имеют мышечный компонент в составе, за счёт этого здесь обнаруживаются клетки проводящей системы сердца);
- 3) мышечные.

Установлено, что параметры диастолического наполнения левого желудочка в известной степени зависят от вариантов расположения хорды [18]. Это определяется относительно деления полости левого желудочка перпендикулярно продольной оси сердца 2 плоскостями на 3 отдела: верхушечный, среднежелудочковый, базальный. Аномально расположенная хорда считается:

- 1) поперечной, если располагается в пределах одного отдела желудочка;
- 2) диагональной, если имеет точки прикрепле-

ния в соседних близлежащих отделах;

3) продольной, если хорда идёт от верхушки к базальному отделу; последние часто параллельны межжелудочковой перегородке.

Также существует деление аномально расположенных хорд на две группы [1]: не приводящие к деформации полости левого желудочка и деформирующие его полость. К первой группе относятся:

- продольные,
- диагональные базальносрединные аномально расположенные хорды.

Ко второй группе относятся:

- поперечные срединные,
- диагональные срединные,
- множественные аномально расположенные хорды; последние в большинстве случаев располагаются на уровне медиального среза желудочка [2].

Аномально расположенные хорды преимущественно располагаются между следующими отделами левого желудочка:

- задней сосочковой мышцей и стенкой левого желудочка или межжелудочковой перегородкой;
- передней сосочковой мышцей и межжелудочковой перегородкой;
- сосочковыми мышцами;
- стенкой левого желудочка и межжелудочковой перегородкой;
- стенками левого желудочка.

Иногда аномально расположенные хорды прикрепляются в 3-х и более точках, образуя перепончатую структуру [12]. Мы полагаем, что в случае отхождения их от сосочковой мышцы, эти хорды подобны обычным сухожильным нитям. Только место прикрепления таких аномально расположенных хорд не створки атриовентрикулярного клапана, а стенка желудочка или другая сосочковая мышца.

По данным ЭхоКГ, в зависимости от особенностей строения и локализации, выделены 4 группы необычно расположенных хорд [1]:

1) тонкие, высоко расположенные, хорды в полости левого желудочка, соединяющие заднюю сосочковую мышцу или мышечный слой задней стенки и базальные отделы межжелудочковой перегородки;

2) хорды, соединяющие среднюю треть межжелудочковой перегородки и заднюю стенку левого желудочка;

3) хорды, соединяющие среднюю треть межжелудочковой перегородки и заднюю стенку левого желудочка;

4) множественные хорды в полости левого и правого желудочков.

В популяции аномально расположенные хорды встречаются в 68% случаев. У мужчин они выявляются в 2 раза чаще, чем у женщин. В 95% случаев аномально расположенные хорды находятся в

левом желудочке [11;16]. Они встречаются чаще у людей с преобладанием продольных размеров тела над поперечными. У этих людей выявляются следующие клинико-фенотипические особенности:

- систолический шум на верхушке сердца и в 5-й точке;
- жалобы на головную боль, головокружение, слабость, сердцебиение, ощущение перебоев в сердце и т.д.;
- неврологическая симптоматика в виде проявлений, характерных для вегетососудистой дистонии, повышенный тонус церебральных артерий, дилатация вен [4;6;9];
- «скрытая» артериальная гипертензия [7];
- аритмический синдром, кардиалгии, нарушение ритма и проводимости, синдром ранней реполяризации желудочков [14].

При наличии аномально расположенных хорд в полости желудочков аускультативно выслушивались шумы сердца [1]. У пациентов с высоко расположенными добавочными хордами регистрировался систолический шум на верхушке сердца в 100% случаев. При локализации хорд в средней и нижней трети шум встречался лишь в 30% и 26,7%, соответственно. Эти шумы возникают в связи с тем, что аномально расположенные хорды, являясь препятствием току крови, как в систолу, так и в диастолу, приводят к выраженной турбулентности тока крови, причём, чем ближе расположена хорда к выходному тракту левого желудочка, тем более выражена интенсивность шума. Это связано с увеличением скорости внутрисердечного тока и изгнания крови из левого желудочка под более высоким давлением, а также с длиной хорды, вибрация которой служит одной из причин шума. Чаще всего встречались аномально расположенные хорды, прикрепляющиеся одним концом к боковой стенке желудочка, а другим – к межжелудочковой перегородке (поперечные хорды). Во всех подобных случаях в области прикрепления к межжелудочковой перегородке определялось утолщение миокарда, образующее деформацию контуров полости левого желудочка в этом месте.

Наличие аномально расположенных хорд, по мнению многих авторов, ведёт к структурным (надрывы нити, повреждения эндокарда) и функциональным изменениям (препятствие растяжению желудочка, изменение геометрии его полости) [12].

При исследовании собственных препаратов сердец человека нами также были установлены случаи наличия аномально расположенных хорд в левом и правом желудочках, что ещё раз подтверждает сравнительно частое распространение их в популяции.

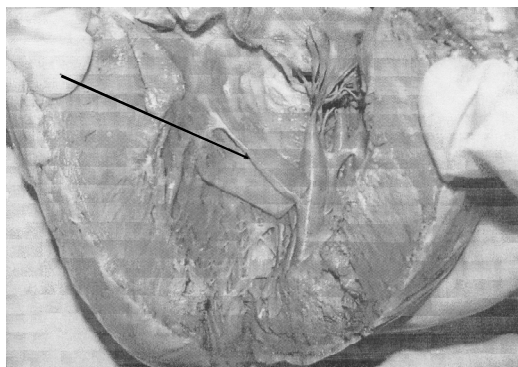
Цель исследования – установить индивидуальные особенности строения аномально расположенных хорд, их локализацию и взаимоотношение с другими элементами внутренней поверхности желудочков сердца.

Материалом для исследования послужили 75 препаратов сердец человека из морга 9 ГКБ г. Минска. Препараты фиксировались в 10%-м растворе формалина в течение двух недель, после чего помещались в насыщенный раствор поваренной соли с 2%-м раствором формалина. Перед изучением они промывались проточной водой. Измерения и исследования сухожильных образований проводились макромикроскопическим методом с помощью микроскопа МБС-2, а также циркуля и линейки. Наиболее интересные случаи фотографировались.

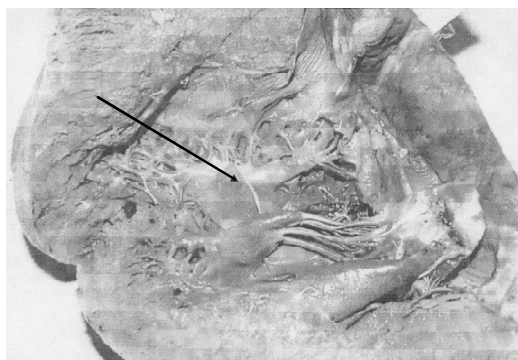
На наших препаратах аномально расположенные хорды присутствовали в 7 случаях в левом желудочке (9,3 %) и в 2 случаях в правом (2,7 %). В трёх случаях в левом желудочке добавочные сухожильные хорды направлялись от сосочковой мышцы к стенке желудочка (рис. 1), в двух случаях соединяли сосочковые мышцы друг с другом (рис. 2). На одном из препаратов в правом желудочке хорд было две и они располагались параллельно (рис. 3). Ещё в одном случае в левом и правом желудочках добавочная хорда соединяла переднюю и септальную стенки. Так же, как описано в литературе [1], мы наблюдали утолщение миокарда в области начала и прикрепления добавочных сухожильных хорд, происходящее из трабекул, что, на наш взгляд, является доказательством того, что, с одной стороны, такие хорды нарушают нормальную гемодинамику, создавая препятствие току крови и расслаблению желудочка в диастолу, а, с другой стороны, имея в основании мышечный компонент, связанный с мышечными волокнами стенок и сосочковых мышц, являются препятствием либо перерастяжению желудочков сердца, либо излишней подвижности сосочковых мышц при прохождении тока крови через полость желудочка.

Длина аномально расположенных хорд в левом желудочке колебалась от 10 до 35 мм, толщина в среднем составляла 1 мм. В правом желудочке хорды были короче и толще. Длина их составляла от 9 до 15 мм, а толщина – в среднем 0,7 мм. Более короткие и толстые аномально расположенные хорды в правом желудочке мы объясняем меньшим объёмом этого желудочка и наличием в нём чаще всего 3 сосочковых мышц на каждой стенке.

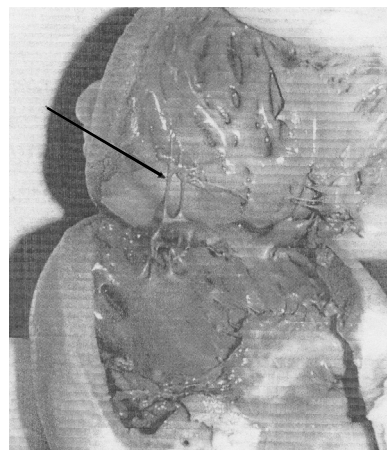
Хорды отходили преимущественно от основания передней сосочковой мышцы и направлялись к верхним отделам септальной либо задней стенок желудочков, т.е. были диагональными. На одном из препаратов мы наблюдали хорду, которая шла от трабекулярной сети из основания задней сосочковой мышцы к септальной стенке, и больше была похожа на отделившуюся мясистую трабекулу, а не на хорду (рис. 4). По нашему мнению, эта добавочная хорда относится к мышечным, по классификации Н.С. Lam [16], и подтверждает развитие из трабекулярной сети не только сосочковых мышц, но и некоторых сухожильных образований, кото-



**Рисунок 1 – Диагональная аномально расположенная хорда в левом желудочке сердца (указано стрелкой). Макропрепарат**



**Рисунок 2 – Поперечная аномально расположенная хорда между сосочковыми мышцами в левом желудочке сердца (указано стрелкой). Макропрепарат**



**Рисунок 3 – Параллельные поперечные аномально расположенные хорды между сосочковой мышцей и задней стенкой правого желудочка сердца (указано стрелкой). Макропрепарат**

рые не утратили в своём составе мышечный компонент [10]. Учитывая гистологическую классификацию аномально расположенных хорд, данные литературы и собственные наблюдения, можно сказать, что термин «хорда» в данном случае отражает не анатомическое или гистологическое название, а вид и топографию образования (*chorda* (греч.) – нить, связка, перемычка, струна) [5;12]. Наши исследования подтверждают данные литературы о том, что, помимо сухожильных, аномально расположенные хорды бывают и сухожильно-мышечны-



**Рисунок 4** – Мышечная диагональная аномально расположенная хорда между основанием задней сосочковой мышцы и септальной стенкой (указано стрелкой). Макропрепарат

ми и мышечными. Если говорить о сухожильно-мышечных хордах, то соотношение сухожильного и мышечного компонентов мы наблюдали в двух вариантах:

1) сама хорда сухожильная, а в местах прикрепления имеет мышечные волокна;

2) ход сухожильной части хорды прерывается небольшим участком с мышечным компонентом, а далее хорда снова продолжается как сухожильная.

Следует обратить внимание на расположение аномальных хорд в аспекте развития сердца. На основании приведённых данных литературы и наших наблюдений можно считать, что ориентация аномально расположенных сухожильных хорд напрямую связана со строением стенки сердечной трубки, из которой развивается сердце [10]. Сосудистая стенка в своём составе имеет разнонаправленные мышечные волокна [3]. Можно предположить, что в процессе развития под влиянием дисплазии соединительной ткани нарушается процесс формирования сухожильных нитей, и аномально расположенные хорды могут представлять собой отделение мышечных пучков из сосудистой стенки. Таким образом, в соответствии с тем, из какого слоя формируются будущие аномально расположенные хорды, зависит их ориентация в желудочках. К примеру, из выпячивания продольных мышечных волокон формируются продольные хорды, из выпячивания циркулярных – поперечные, а диагональные хорды – из спиральных мышечных волокон. Это предположение ещё требует детального рассмотрения и участия в этом вопросе не только анатомов, но и эмбриологов и гистологов.

В процессе дальнейших исследований предстоит выяснить: аномально расположенные хорды –

норма или патология. Многое зависит от расположения хорды, её гистологической структуры, сопутствующей патологии [15].

#### Литература

1. Домницкая Т.М. и соавт. Значение аномально расположенных хорд в происхождении акцидентальных шумов сердца у детей // Кардиология. – 1988. – Т. 28. – №7. – С.28-32.
2. Домницкая Т.М. и соавт. Использование М-режима тканевого доплеровского исследования для оценки локальной диастолической функции левого желудочка у детей с аномально расположенными хордами сердца. // Кардиология. – 2000. – Т.40 – №5 – С.39-41.
3. Елисеев В.Г. и соавт. – Гистология – 1972. – С. 325, 332, 348.
4. Ильина С.В. и соавт. Клинико-психологические особенности лиц с синдромом дисплазии соединительной ткани сердца. // Российские медицинские вести. – 1998. – №1 – С.31-34.
5. Казаченок Т.Г. – Анатомический словарь – 1976. – С.37
6. Курильченко Д.С. и соавт. Клинико-неврологическая симптоматика при синдроме дисплазии соединительной ткани сердца. // Российский медицинский журнал. – 1998. – №2 – С.26-29.
7. Мартынов А.И. и соавт. Результаты суточного мониторирования артериального давления у лиц с пролапсом митрального клапана и аномально расположенными хордами. // Тер.архив. – 2000. – Т.72 – №4 – С.34-40.
8. Панагирева О.В. и соавт. Эхокардиографическое и фенотипическое исследование у лиц с синдромом дисплазии соединительной ткани сердца. // Российские медицинские вести. – 1997. – №2 – С.48-54.
9. Петров В.С. Проявления дисплазии соединительной ткани у лиц с аномально расположенными хордами в левом желудочке. // Актуальные вопросы в клинике внутренних болезней. – 2001. – С.242-246.
10. Пэттен Б.М. – Эмбриология человека. – 1959. – С. 633,650.
11. Тер-Галастян А.А. и соавт. Аномально расположенные хорды и пролапс митрального клапана у детей и подростков. // Российский вестник перинатологии и педиатрии – Т. 49 – №3 – 2004. – С.32-37.
12. Трисветова Е.Л. – Диагностика аномально расположенных хорд сердца ультразвуковым методом. – 2003. – С.3, 5-6.
13. Трисветова Е.Л., Бова А.А., Горохов С.С. Аномально расположенные хорды и нарушение ритма сердца. // Неотложная кардиология. – 1999. – С.94-95.
14. Трисветова Е.Л., Нехайчик Т.А., Леонов Е.П. Клинико-эхокардиографическая характеристика аномально расположенных хорд левого желудочка сердца у лиц молодого возраста. // Избранные вопросы военной медицины. – 2000. – С.79-80.
15. Ушакова В.И. Аномально расположенные хорды в левом желудочке сердца. // Сб. научно-практ. работ 4 республиканской конференции. – 1999. – С.97-99.
16. Шишко В.И. Аномально расположенные хорды: история, эпидемиология, классификация, патогенез основных клинических синдромов. // Журнал ГрГМУ. – 2007. – №1 – С.30-34.
17. Celano V., Pieroni P.R., Morera J.A. at al. // Circulation. 1984. – Vol.69. – P. 924-932.
18. J.M. Beattie at al. Left ventricular false tendons in man: identification of clinically significant morphological variants // Br. Heart J. – 1986. – Vol.55. – P. 525.
19. Frank D. Atypical diaphragmsnol tendoneite fibers of the human heart. // Virchows Arch. Path. Anat. – 1970. – Vol.349 – P.152-162.

Поступила 05.11.08