

## ОСОБЕННОСТИ ГЕМОКАПИЛЛЯРНОГО РУСЛА СЕРДЦА ПРИ ЭПИСТЕНОКАРДИТИЧЕСКОМ ПЕРИКАРДИТЕ

Абдуллин М.Р.

*ГБОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия», Оренбург, Россия (460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6); НУЗ «ОКБ на ст. Оренбург ОАО «РЖД» (460004, г. Оренбург, ул. Народная, 8/1), [mrabdullin74@rambler.ru](mailto:mrabdullin74@rambler.ru)*

Проведен анализ результатов исследований гемокapиллярного русла сердец умерших больных с острым инфарктом миокарда, осложненным эпистенокардитическим перикардитом. Выявлены значительные изменения морфометрических показателей открытых капилляров. Они заключаются в уменьшении объемной плотности капилляров, их количества, суммарной длины, площади обменной поверхности и объема циркулирующей в них крови. Полученные результаты подтверждают негативное влияние эпистенокардитического перикардита на течение основного заболевания и выраженность сердечной недостаточности. Изменения капиллярного русла затрагивают все отделы сердца вне зависимости от локализации патологического процесса и более выражены в правых его отделах. При распределении по слоям сердечной стенки максимальные изменения отмечены в глубоких слоях миокарда и в эндокарде. Обнаруженные особенности кровеносных капилляров разных отделов и слоев стенки сердца позволяют расширить возможности объективной оценки уровня функциональной напряженности сердца при эпистенокардитическом перикардите.

Ключевые слова: эпистенокардитический перикардит, капилляры, сердечная недостаточность.

## FEATURES OF HEMOCAPILLARIC CHANNELS OF HEART AT EPISTENOCARDIC PERICARDITIS

Abdullin M.R.

*Orenburg state medical academy, Orenburg, Russia (460000, Orenburg, str. Soviet, 6), [mrabdullin74@rambler.ru](mailto:mrabdullin74@rambler.ru)*

The analysis of results of researches of hemocapillary channels of hearts of died patients with the acute myocardial infarction complicated by epistenocardic pericarditis is carried out. Considerable changes of morphometric parameters of open capillaries are revealed. They consist in decrease of volumetric density of capillaries, their amount, cooperative length, the area of a metabolic surface and volume of blood circulating in them. The received results confirm negative influence of epistenocardic pericarditis on current of a basic disease and expression of a heart failure. Changes of a capillary channel affect all departments of heart without dependence on localization of pathological process and are more expressed in its right departments. At distribution on layers of a cardiac wall, the maximal changes are marked in deep layers of a myocardium and in an endocardium. The revealed features of blood capillaries of different departments and layers of wall of heart allow to expand opportunities of an objective estimation of a level of functional tensity of heart at epistenocardic pericarditis.

Key words: epistenocardic pericarditis, capillaries, a heart failure.

Эпистенокардитическим перикардитом (ЭП) считают раннюю (в отличие от синдрома Дресслера) форму постинфарктного перикардита, возникающую в результате непосредственной экссудации в полость сердечной сорочки при трансмуральном некрозе [3; 10]. Е.Е. Гогин (1979) [4] считает, что ЭП возникает во всех случаях трансмурального инфаркта миокарда, поскольку связь между субэпикардальным слоем сердечной мышцы и покрывающей ее серозной оболочкой является сугубо интимной. Другие авторы отмечают частоту возникновения эпистенокардитического перикардита 5-20% случаев трансмурального инфаркта [2; 8; 9]. ЭП может носить как локальный (в проекции инфаркта),

так и диффузный характер. Диффузная форма, как правило, сопровождается выпотом в полость сердечной сумки [1; 7]. ЭП, осложняя течение инфаркта миокарда, утяжеляет течение основного заболевания [2].

Функциональная отягощенность сердца проявляется, прежде всего, изменениями в микроциркуляторном русле [6]. Изучение морфологического аспекта микроциркуляторного русла позволяет получить представление о функциональной нагрузке органа. Несмотря на многочисленные статьи об изменениях сосудистого русла при инфарктах миокарда [5], исследования, направленные на изучение функционирующих гемокapилляров разных отделов сердца при эпистенокардитическом перикардите, ранее не производились.

**Цель исследования:** изучить структуру и морфометрические характеристики функционирующих гемокapилляров разных отделов и слоев сердца при эпистенокардитическом перикардите.

**Материалы и методы.** На секционном материале изучены сердца 21 умершего больного острым инфарктом миокарда. Больные разделены на две группы. Основную группу составили 11 человек с эпистенокардитическим перикардитом. Средний возраст составил  $71,9 \pm 1,2$  лет. При ретроспективном изучении карт стационарных больных (ф. 103/у) основной группы с ЭП (6 мужчин и 5 женщин) установлено, что 7 из них страдали острым инфарктом миокарда (первичным) разных локализаций (по МКБ 10 – I 21.0-8), 4 пациента страдали острым повторным инфарктом миокарда (по МКБ10 – I 22.0-8). У 5 пациентов инфаркт локализовался в передней стенке левого желудочка, у 6 – в нижней стенке левого желудочка. Средний койко-день составил  $7,2 \pm 0,7$ , без значимых отличий в зависимости от локализации инфаркта.

Группу сравнения составили 10 сердец больных, умерших от острого инфаркта миокарда, не осложненного перикардитом. Средний возраст составил  $67,9 \pm 2,8$  лет. В группу сравнения входили 10 больных, 6 мужчин и 4 женщины. Шестеро из них страдали первичным острым инфарктом миокарда разных локализаций (по МКБ-10 – I 21.0-8). Четверо страдали острым повторным инфарктом миокарда (по МКБ-10 – I 22.0-8). У троих инфаркт локализовался на передней стенке, у семерых – нижней стенке левого желудочка.

Были изучены фрагменты передней стенки левого желудочка через всю толщу в средней трети, вдоль длинной оси сердца и перпендикулярно ей. Материал фиксировали 10%-ным формалином. Использована стандартная парафиновая проводка. Гистологические срезы окрашивали гематоксилином-эозином и по Ван Гизону. Весь гистологический материал исследовали микроскопически в проходящем свете. Проведено морфометрическое изучение объемной плотности микроциркуляторного русла и анализ абсолютных показателей функционирующих капилляров (диаметр, длина, количество, площадь обменной

поверхности и объем циркулирующей крови). Для проверки достоверности цифрового материала использовался t-критерий Стьюдента. Статистический анализ полученных данных проведен непараметрическими методами (критерий знаков, Вилкоксона–Манна–Уитни).

**Результаты исследования.** Течение заболевания при ЭП характеризовалось развитием более тяжелой сердечной недостаточности, чем в группе сравнения (по Killip 3,6 против 3,1).

Все сердца исследуемой группы значительно превосходили средние показатели данной возрастной группы по массе и размерам. При сопоставлении с группой сравнения отмечена меньшая толщина стенки левого желудочка на 14,2% ( $P < 0,05$ ). В полости перикарда выявлено большее количество жидкости ( $43,8 \pm 8,1$  мл), в 2 раза превышающее среднее ее количество при инфарктах миокарда, не осложненных перикардитом. Жидкость имела серозный характер.

Величина максимальной объемной плотности функционирующих капилляров при ЭП выявлена в субэпикардиальном слое миокарда правого предсердия и составила  $3,5 \pm 0,04\%$ . Минимальным этот показатель был в эндокарде правого желудочка –  $0,9 \pm 0,05\%$ . Показатели удельной плотности капилляров в наружном и наиболее глубоком слоях миокарда различалась более чем 2 раза. Субэндокардиальный слой миокарда характеризовался самым низким капиллярным кровоснабжением. Наименьшие значения выявлены в стенках желудочков – в субэндокардиальном слое левого желудочка  $1,7 \pm 0,05\%$ , а правого –  $1,3 \pm 0,03\%$  (таблица 1).

**Таблица 1 – Относительная объемная плотность функционирующих капилляров сердца при эпистенокардитическом перикардите (1) и в группе сравнения (2) ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )%**

Отдел сердца	Группа	Слой стенки сердца				эндокард
		эпикард	миокард			
			субэпикардиальный	средний слой	субэндокардиальный	
Правое предсердие	2	$1,50 \pm 0,04$	$3,30 \pm 0,04$	$2,00 \pm 0,05$	$1,80 \pm 0,03$	$1,00 \pm 0,03$
	1	$2,20 \pm 0,04^*$	$3,50 \pm 0,04$	$2,10 \pm 0,05$	$1,80 \pm 0,05$	$1,00 \pm 0,02$
Левое предсердие	2	$1,50 \pm 0,04$	$3,60 \pm 0,04$	$2,30 \pm 0,03$	$1,60 \pm 0,03$	$1,00 \pm 0,03$
	1	$1,90 \pm 0,04^*$	$3,40 \pm 0,03^*$	$2,20 \pm 0,05$	$1,70 \pm 0,05$	$1,00 \pm 0,02$
Правый желудочек	2	$1,90 \pm 0,03$	$3,00 \pm 0,06$	$2,00 \pm 0,05$	$1,50 \pm 0,03$	$1,00 \pm 0,03$
	1	$2,50 \pm 0,03^*$	$2,90 \pm 0,04$	$1,90 \pm 0,05^*$	$1,30 \pm 0,03^*$	$0,90 \pm 0,05^*$
Левый желудочек	2	$1,60 \pm 0,04$	$3,50 \pm 0,05$	$2,20 \pm 0,05$	$1,80 \pm 0,04$	$1,20 \pm 0,03$
	1	$1,90 \pm 0,04^*$	$3,40 \pm 0,04$	$1,90 \pm 0,05^*$	$1,70 \pm 0,05^*$	$1,00 \pm 0,02^*$

\* – достоверность разницы показателей исследуемой группы с группой сравнения ( $P < 0,05$ ); разница показателей по слоям стенки сердца достоверна ( $P < 0,001$ ) во всех группах;

1 – эпистенокардитический перикардит;

2 – группа сравнения.

Обнаружено достоверное увеличение параметра удельной плотности функционирующих капилляров в эпикардиальной клетчатке при ЭП, что обусловлено умеренным воспалительным ангиоматозом. Так, прирост показателя объемной плотности в стенке правого желудочка составил 31,5%, в левом желудочке 18,7%, в правом предсердии 46,3%, в левом предсердии 26,6%. В субэпикардиальном слое миокарда показатели объемной капиллярной плотности в исследуемых группах становятся одинаковыми, а в более глубоких слоях миокарда и в эндокарде отмечено ее достоверное снижение при перикардитах.

Наибольшая разница между показателями количества капилляров исследуемых групп выявлена в стенке правых отделов сердца и перегородке, что подтверждает влияние ЭП на все отделы сердца вне зависимости от локализации патологического процесса, а также наличия меньших резервных возможностей у тонкостенных правого предсердия и желудочка (таблица 2).

**Таблица 2 – Абсолютные показатели морфометрических параметров капилляров при эпистенокардитическом перикардите (1) и группы сравнения (2)**

Отдел сердца	Показатель	Слой стенки сердца					
		эпикард	миокард			эндокард	
			субэпикардиальный слой	средний слой	субэндокардиальный слой		
Правое предсердие	$n_c$	1	525±8,2	1000±11,7	900±10,2	575±9,1	200±7,1
		2	475±10,2	800±10,7	650±9,4	650±12,1	450±8,0
	$l_0$ (мм/мм <sup>3</sup> )	1	1081,8±12,8	2066,4±16,2	1620,7±12,1	1188,3±10,5	403,2±11,0
		2	974,3±9,7	1681±12,8	1168,1±19,3	1140,3±14,1	903±12,7
	d (мкм)	1	7,08±0,09	6,02±0,06	6,86±0,10	5,84±0,05	5,17±0,05
		2	8,62±0,13	7,05±0,11	6,76±0,09	5,67±0,10	5,27±0,21
	$S_1$ (мм <sup>2</sup> /мм <sup>3</sup> )	1	24,1±1,2	39,1±1,0	34,9±1,5	21,8±0,9	6,4±1,2
		2	26,3±1,2	37,2±0,9	24,8±0,8	20,2±1,1	14,9±0,9
	V(мм <sup>3</sup> /мм <sup>3</sup> )	1	4,2±0,2x10 <sup>-2</sup>	5,8±0,2x10 <sup>-2</sup>	5,9±0,3x10 <sup>-2</sup>	3,1±0,2x10 <sup>-2</sup>	0,8±0,1x10 <sup>-2</sup>
		2	5,6±0,3x10 <sup>-2</sup>	6,5±0,2x10 <sup>-2</sup>	4,2±0,2x10 <sup>-2</sup>	2,8±0,1x10 <sup>-2</sup>	1,9±0,2x10 <sup>-2</sup>
Левое предсердие	$n_c$	1	350±7,0	900±6,5	925±12,1	725±10,2	200±4,3
		2	450±12,0	775±9,1	675±8,6	775±17,5	450±6,4
	$l_0$ (мм/мм <sup>3</sup> )	1	653,3±9,4	1768,4±13,1	1541,6±15,3	1493,9±12,2	411,4±7,5
		2	864,7±10,5	1903,5±17,2	1302,6±13,1	1377,7±20,2	907,3±17,0
	d (мкм)	1	8,27±0,10	6,34±0,09	5,34±0,06	5,99±0,06	5,4±0,11
		2	8,58±0,12	6,36±0,22	6,62±0,09	6,95±0,04	5,62±0,14
	$S_1$ (мм <sup>2</sup> /мм <sup>3</sup> )	1	16,9±1,1	35,2±0,6	25,8±0,6	28,1±1,0	6,7±1,5
		2	23,2±1,0	38,0±0,6	26,9±1,1	30,1±1,2	15,9±0,8
	V(мм <sup>3</sup> /мм <sup>3</sup> )	1	3,5±0,3 x10 <sup>-2</sup>	5,6±0,2x10 <sup>-2</sup>	3,4±0,2x10 <sup>-2</sup>	4,2±0,2x10 <sup>-2</sup>	0,9±0,1x10 <sup>-2</sup>
		2	4,9±0,1x10 <sup>-2</sup>	6,0±0,3x10 <sup>-2</sup>	4,4±0,2x10 <sup>-2</sup>	5,2±0,2x10 <sup>-2</sup>	2,2±0,3x10 <sup>-2</sup>
Правый желудочек	$n_c$	1	425±8,0	975±9,2	625±10,7	525±10,4	200±3,5
		2	475±10,7	825±14,1	850±9,6	950±12,1	325±8,5
	$l_0$ (мм/мм <sup>3</sup> )	1	784,6±15,6	1780,4±10,8	1284,7±11,3	969,2±14,1	405,0±10,1
		2	901,2±7,5	1585,2±15,5	1812,3±15,8	1803,7±14,2	553,7±10,5
	d (мкм)	1	8,02±0,12	5,86±0,07	5,75±0,11	6,47±0,06	5,37±0,08
		2	7,29±0,09	6,01±0,06	5,48±0,11	5,35±0,12	5,84±0,09
	$S_1$ (мм <sup>2</sup> /мм <sup>3</sup> )	1	19,7±1,7	32,8±1,1	23,2±0,9	19,6±1,1	6,7±1,8
		2	20,6±0,5	29,8±1,0	31,0±1,5	30,2±1,2	10,1±0,9
	V(мм <sup>3</sup> /мм <sup>3</sup> )	1	3,9±0,2 x10 <sup>-2</sup>	4,8±0,2x10 <sup>-2</sup>	3,3±0,2x10 <sup>-2</sup>	3,1±0,1x10 <sup>-2</sup>	0,9±0,1x10 <sup>-2</sup>
		2	3,7±0,1x10 <sup>-2</sup>	4,4±0,2x10 <sup>-2</sup>	4,2±0,2x10 <sup>-2</sup>	4,0±0,2x10 <sup>-2</sup>	1,4±0,2 x10 <sup>-2</sup>
евый желудочек	$n_c$	1	525±5,4	1175±10,2	750±6,2	575±14,5	400±15,5
		2	425±7,6	975±10,2	825±9,3	650±8,1	450±12,1

$l_0$ (мм/мм <sup>3</sup> )	1	1006,2±10,9	2243,1±16,8	1676,4±14,3	1181,9±11,8	733,3±8,5
	2	878,3±13,5	1885,0±16,1	1534,2±10,8	1149,2±8,5	840,6±12,2
d (мкм)	1	8,14±0,06	5,71±0,14	6,81±0,05	6,83±0,08	4,27±0,15
	2	7,99±0,10	5,57±0,05	5,88±0,08	6,80±0,08	5,53±0,10
$S_1$ (мм <sup>2</sup> /мм <sup>3</sup> )	1	25,7±1,0	40,2±1,0	35,8±0,7	25,3±0,8	9,8±1,4
	2	22,1±1,3	33,0±1,0	28,3±0,7	24,5±1,2	14,6±1,2
V (мм <sup>3</sup> /мм <sup>3</sup> )	1	5,2±0,3x10 <sup>-2</sup>	5,7±0,2x10 <sup>-2</sup>	6,1±0,2x10 <sup>-2</sup>	4,3±0,1x10 <sup>-2</sup>	1,1±0,2x10 <sup>-2</sup>
	2	4,4±0,3x10 <sup>-2</sup>	4,6±0,3x10 <sup>-2</sup>	4,1±0,1x10 <sup>-2</sup>	4,1±0,2x10 <sup>-2</sup>	2,0±0,3x10 <sup>-2</sup>

$n_c$  – число концов открытых капилляров на площади в 1 мм<sup>2</sup>;  
 $l_0$  – суммарная длина функционирующих капилляров в 1 мм<sup>3</sup> ткани сердца (мм/мм<sup>3</sup>);  
d – средний диаметр функционирующих капилляров (мкм);  
 $S_1$  – площадь обменной поверхности капилляров в 1 мм<sup>3</sup> сердечной ткани (мм<sup>2</sup>/мм<sup>3</sup>);  
V – объем крови в капиллярном русле 1 мм<sup>3</sup> сердечной ткани (мм<sup>3</sup>/мм<sup>3</sup>);  
1 – эпистенокардитический перикардит; 2 – группа сравнения.

Максимальное снижение количества капилляров при ЭП отмечено в эндокарде. Количество функционирующих капилляров уменьшилось в стенке предсердий более чем в 2 раза, а стенке желудочков до 29,5% (P<0,001). Минимальное значение количества капилляров выявлено в эндокарде предсердий 200±7,1. При неосложненном инфаркте миокарда соответствующий показатель составил 450±8,0.

Средний диаметр открытых капилляров (d, мкм) колебался незначительно. Отмечены разнонаправленные изменения. Достоверных отличий от показателей в группе сравнения обнаружено не было. Максимальная величина среднего диаметра открытых гемокapилляров выявлена при инфаркте миокарда без перикардита в эпикарде правого предсердия 8,62±0,13 мкм, при ЭП максимальный показатель в эпикарде левого предсердия 8,27±0,10 мкм. В более глубоких слоях значение среднего диаметра функционирующих капилляров уменьшалось. Минимальные значения диаметра капилляров определены в эндокарде. Так, в эндокарде левого желудочка при ЭП средний диаметр составил 4,27±0,15 мкм.

В эпикарде всех отделов сердца достоверной разницы величины площади обменной поверхности функционирующих капилляров между исследуемыми группами не выявлено. В миокардиальных слоях при инфаркте нижней стенки левого желудочка отмечены достоверно меньшие показатели площади обменной поверхности функционирующих гемокapилляров в желудочках и межжелудочковой перегородке относительно группы сравнения.

Объем крови, содержащейся в открытых кровеносных капиллярах 1 мм<sup>3</sup> сердечной ткани (мм<sup>3</sup>/мм<sup>3</sup>), в значительной степени определяет уровень напряженности обменных процессов и, следовательно, и функциональную активность ткани и органа в целом. Наибольший объем крови, содержащейся в функционирующих капиллярах, был определен в поверхностных слоях миокарда группы сравнения – при инфаркте миокарда, не осложненном ЭП, в субэпикардиальном слое левого предсердия – 8,4±0,2x10<sup>-2</sup> мм<sup>3</sup>/мм<sup>3</sup>. Соответствующий показатель при эпистенокардитическом перикардите был на 25% меньше. В среднем слое миокарда величина объема циркулирующей крови при ЭП была значительно

и достоверно ниже группы сравнения, разница наиболее выражена в стенке правого желудочка и межжелудочковой перегородке вне зависимости от локализации инфаркта миокарда, а также в предсердиях при инфаркте передней стенки левого желудочка.

### **Выводы**

1. Осложнение течения острого инфаркта миокарда ЭП характеризуется достоверно меньшими показателями объемной плотности, количества, величины длины функционирующих капилляров, их обменной поверхности, объема циркулирующей крови.

2. Наличие более выраженной сердечной недостаточности, меньшие значения объемной плотности и абсолютных показателей функционирующего капиллярного русла позволяют предположить негативное влияние ЭП на сердечную деятельность и на прогноз у пациентов, что может быть обусловлено как непосредственным воздействием асептического воспаления на эпикард и миокард, так и влиянием на отделы сердца, не вовлеченные в патологический процесс.

3. Максимально выраженные отличия между показателями количества капилляров исследуемой и контрольной групп выявлены в стенке правых отделов сердца и межжелудочковой перегородке, что подтверждает влияние эпистенокардитического перикардита на все отделы сердца вне зависимости от локализации патологического процесса и наличие меньших резервных возможностей у более тонкостенных правого предсердия и желудочка.

### **Список литературы**

1. Амитина Р.З. К вопросу о распространенных перикардитах при инфаркте миокарда / Р.З. Амитина, Б.З. Сиротин // Кардиология. – 1972. – Т. 12. – № 3. – С. 123-124.
2. Виноградов А.В. Инфаркт миокарда / А.В. Виноградов, А.М. Вихерт, З.З. Дорофеева ; под ред. Е.И. Чазова. – М. : Медицина, 1971. – 312 с.
3. Гиляревский С.Р. Диагностика и лечение заболеваний перикарда: современные подходы, основанные на доказательной информации и клиническом опыте. – М. : Медиа Сфера, 2004. – 144 с.
4. Гогин Е.Е. Болезни перикарда. – М. : Медицина, 1979. – 192 с.
5. Мохамед Аль-Арики Сосуды макро-, микрогемодициркуляторного русла сердца на ранней стадии развития острого инфаркта миокарда в ангиорентгенологическом, гистологическом и электронно-микроскопическом освещении / Аль-Арики Мохамед, С.А. Виноградов, В.Д. Розенберг // Арх. патологии. – 1985. – № 8. – С. 20-25.

6. Козлов В.И. Гистофизиология капилляров / В.И. Козлов, Е.П. Мельман, Е.М. Нейко. – СПб. : Наука, 1994. – 234 с.
7. Dorfman T.A. Regional pericarditis: a review of the pericardial manifestations of acute myocardial infarction / T.A. Dorfman, R. Aqel // Clin. Cardiol. – 2009. – Mar.; 32 (3). – P. 115-20.
8. Grigolato V. Epistenocardic pericarditis / V. Grigolato, C. Fauda, D. Romeo // Atti. Soc. Ital. Cardiol. – 1962. – 22 (2). – P. 15-16.
9. Omar H.R. Acute perimyocarditis mimicking transmural myocardial infarction / H.R. Omar, A. Fathy, R. Rashad, M. Elghonemy // Int. Arch. Med. – 2009. – Dec 9. – 2 (1). – P. 37.
10. Spodick D.H. Post-myocardial infarction syndrome (Dressler's syndrome) // Ass. Curr. J. Rev. – 1995. – № 4. – P. 35-37.

### **Рецензенты**

Корнеев Г.И., д.м.н., профессор, зав. патологоанатомическим отделением Оренбургской областной клинической больницы № 2, г. Оренбург.

Акамова О.А., д.м.н., зав. кардиологическим отделением Оренбургской областной клинической больницы № 2, г. Оренбург.