

И. ГРИГАЛЮНЕНЕ, А. ВИТКУС

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ АДРЕНЕРГИЧЕСКОЙ ИННЕРВАЦИИ СЕРДЦА КРОЛИКА ПРИ ЗАЖИВЛЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИНФАРКТА МИОКАРДА

Патологоанатомические и экспериментальные данные по изучению морфологии иннервации рубцов, образовавшихся в поврежденных участках сердца при инфаркте миокарда, недостаточны и противоречивы [1, 2, 4—6, 8, 9, 11]. Работ, посвященных систематическому исследованию адренергической иннервации сердца в период заживления инфаркта миокарда, найти нам не удалось. В связи с этим целью данной работы явилось исследование морфологии адренергических нервов сердца при экспериментальном инфаркте миокарда в период заживления и формирования рубцовой ткани.

Под тиопенталовым наркозом у 18 кроликов производили окклюзию передней нисходящей ветви левой венечной артерии. Через 15, 30 и 60 дней после окклюзии животных умерщвляли. Готовились поперечные и продольные срезы всего сердца толщиной от 20 до 40 мк, благодаря чему на одном и том же препарате можно было сравнивать картину адренергической иннервации в правом и левом желудочках, в межжелудочковой перегородке, в зоне заживления инфаркта миокарда, близ нее, а также в более отдаленных участках миокарда. На продольных срезах исследовалась иннервация сердца от основания до верхушки. Адренергическая иннервация сердца выявлялась по методике Фалька [14, 15], в модификации Е. М. Крохиной [7]. Метод основан на превращении катехоламинов адренергических нервов под действием газообразного параформа в четвертичные амины—тетраизохинолины, которые в сине-фиолетовой части спектра люминесцируют желто-зеленым цветом. Микроскопирование препаратов проводилось с помощью люминесцентного микроскопа МЛ-1. Специфичность люминесценции адренергических нервов проверялась по методике Корроди с соавт. [13] с применением 0,1% раствора натрий боргидрида в абсолютном этаноле. Площадь и границы зоны инфаркта миокарда определялись окрашиванием срезов акридином оранжевым.

Картина адренергической иннервации сердца здоровых кроликов представляет трехмерную сеть нервных волокон, которые берут свое начало от сосудистых сплетений миокарда [7], пронизывают интерстиций и оплетают пучки мышечных волокон (рис. 1). Запасы катехоламинов на протяжении нервных волокон расположены в виде ярко лю-

минесцирующих точек, между которыми имеются темные или более слабо светящиеся промежутки.

По сравнению с данными, полученными другими методами исследования нервов [2, 4, 5, 10, 12], при помощи люминесцентной методики, очень чувствительной и специфичной для обнаружения медиатора в адренергических нервах, удалось изучить морфологию адренергической иннервации сердца не только в ранние сроки (от 4 часов до 6 суток) после экспериментальной ишемии [3], но и в период заживления экспериментального инфаркта миокарда.

У животных в поздние сроки после окклюзии сосудов в области передней стенки левого желудочка, в перегородке, а иногда и в правом желудочке образовался соединительнотканый рубец. Небольшие соединительнотканые рубцы образовались и в миокарде вблизи зоны повреждения.

Через 2 недели после окклюзии венечных сосудов обширные участки зоны инфаркта миокарда еще оставались лишенными люминесценции адренергических нервов. Это объясняется понижением и истощением запасов катехоламинов в нервных волокнах, а также деструкцией и гибелью самих нервов [2, 4]. Лишь небольшая часть адренергических волокон, не теряя специфического свечения, направлялась от уцелевшего миокарда через промежуточную зону в сторону рубца. В промежуточной зоне инфаркта их можно иногда наблюдать только вблизи кровеносных сосудов и в островках мышечных волокон. Интенсивность люминесценции катехоламинов в гранулах адренергических нервов этой зоны была несколько понижена и часто неравномерная. Вблизи тонкостенных новообразованных кровеносных сосудов обнаруживались очень тонкие, беспорядочно расположенные нервные волокна без выраженных люминесцирующих гранул. В центральных областях инфаркта, т. е. в соединительной ткани рубца, люминесцирующие нервные волокна редко удавалось увидеть, между тем как в миокарде, отдаленном от зоны инфаркта, сохранялась адренергическая иннервация, в которой выраженных изменений не обнаруживалось.

Следует отметить, что в этих областях нервная сеть была менее густой, по сравнению с нервной сетью сердца кролика.

На 30-е сутки после окклюзии, как и в предыдущие сроки заживления экспериментального инфаркта, промежуточная зона инфаркта имела довольно скудную адренергическую иннервацию. Только в краях промежуточной зоны в участках прорастания соединительной тканью можно было наблюдать адренергические нервы с такими же запасами медиатора в люминесцирующих гранулах, как и в адренергических нервных волокнах, окружающих уцелевший миокард. Вероятно, нервные волокна этих участков сохранились при развитии инфаркта миокарда, так как они имеют непрерывную связь с нервной сетью уцелевшего миокарда.

В рубцовой ткани на этот срок исследования в отдельных участках отмечались единичные адренергические нервные волокна, расположен-

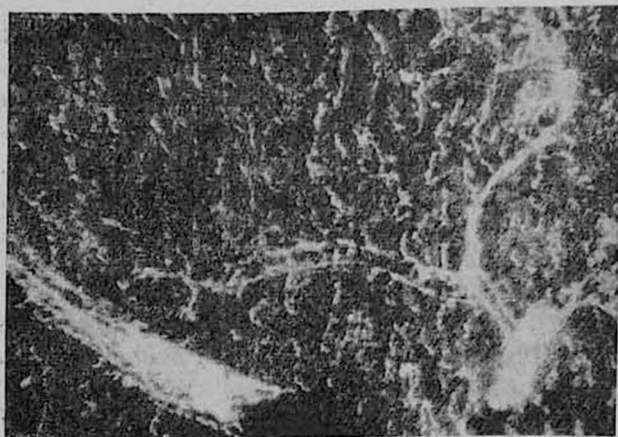


Рис. 1. Сосудистое сплетение и сеть адренергических нервных волокон здорового миокарда левого желудочка сердца кролика. $\times 100$.



Рис. 2. Адренергические нервные волокна у кровеносного сосуда в краевой зоне поврежденного миокарда левого желудочка сердца кролика (на 60 сутки после окклюзии коронарной артерии). $\times 400$.

ные преимущественно в прослойках рыхлой соединительной ткани рубца. Просматривая продольные срезы всего сердца, можно убедиться в том, что они в рубцовую зону заходят, в основном, со стороны верхней части желудочков, что не отмечалось в верхушке сердца. Прорастающие нервные волокна иногда располагались маленькими пучками, и в них наблюдалась слабая специфическая люминесценция катехоламинов. В субэндокардиальном слое поврежденной зоны, рядом с люминесценцией уцелевших нервов эндокарда, выявлялись и тонкие нервные волокна, направленные в глубь рубца.

Через 60 дней после окклюзии в промежуточной зоне инфаркта миокарда вблизи некоторых кровеносных сосудов выявлялись адренергические нервные волокна с интенсивными люминесцирующими гранулами катехоламинов (рис. 2). В миокарде вокруг этих кровеносных сосудов встречалась довольно скудная иннервация. По периферии рубца, со стороны верхней части желудочков, в сердце 4 кроликов наблюдался прорастающий своеобразный вал нервных волокон (рис. 3), имеющих определенное направление. В центральных областях рубца мы не наблюдали увеличения числа люминесцирующих нервных волокон. Здесь встречались только единичные адренергические нервные волокна, расположенные преимущественно между тяжами волокон плотной соединительной ткани параллельно коллагеновым и эластическим волокнам (рис. 4). В этих нервных волокнах отчетливо выявляются гранулы катехоламинов, расположенные равномерно по всему протяжению волокон.



Рис. 3. Адренергические нервные волокна по периферии рубца (на 60-е сутки после окклюзии). $\times 200$.

В отдаленных местах миокарда в задней стенке сердца по сравнению со скудной адренергической иннервацией промежуточной зоны инфаркта и особенно рубца адренергическая иннервация представляет собой густую сеть нервных волокон, которая по существу не отличается от нервной сети здорового кролика.

Таким образом, в поздние сроки, через 2 недели после окклюзии венечной артерии, в поврежденном миокарде выявлялись единичные нервные волокна с неодинаковой интенсивной люминесценцией катехоламинов, расположенные вблизи кровеносных сосудов, в островках сохранившихся мышечных волокон и в рыхлой соединительной ткани.

Прорастание адренергическими волокнами периферии промежуточной зоны инфаркта миокарда наблюдалось через один месяц после окклюзии, чаще около кровеносных сосудов и происходило в основном



Рис. 4. Люминесценция катехоламинов адренергических нервов в волокнистой соединительной ткани рубца (на 60-е сутки после окклюзии). $\times 400$.

со стороны верхней части уцелевшего миокарда. В рубцовой зоне в эти сроки наблюдалась неоднородная картина скудной адренергической иннервации. Через два месяца адренергическая иннервация промежуточной зоны инфаркта и рубца оставалась довольно скудной, а в некоторых участках совсем не обнаруживалась, особенно в области нижней части передней стенки желудочков. Встречаемые единичные адренергические нервные волокна обладали отчетливой люминесценцией катехоламинов.

В отдаленных от зоны инфаркта участках миокарда адренергическая иннервация во все сроки исследования представляла собой сеть первичных волокон без резко выраженных морфологических изменений.

Каунасский медицинский институт

Поступило 26/VIII 1974 г.

Ի. ԳՐԻԳԱՅՈՒՆՆԵՆԵ և Ա. ՎԻՏԿՈՒՍ

ՃԱԳԱՐՆԵՐԻ ՍՐՏԻ ՆԵՐՎԱՎՈՐՄԱՆ ԱԴՐԵՆԵՐԳԻԿ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԱՅԻՆ
ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՍՐՏԱՄԿԱՆԻ ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ԻՆՖԱՐԿՏԵՐԻ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ո փ ու մ

Աշխատանքում քերված է սրտի ազդենեներգիկ ներվային թելերի կառուցվածքային փոփոխությունները 14 օրից մինչև 2 ամիս ժամանակով, պսակաձև անոթների խցանումից հետո: Համեմատվում է սրտամկանի ներվավորման պատկերը վնասված մասում, սպիտակահիւսվածքում և առողջ սրտամկանում:

I. GRIGALYUNENE, A. VITKOUS

MORPHOLOGICAL CHANGES OF ADRENERGIC INNERVATION OF RABBITS' HEART DURING HEALING OF EXPERIMENTAL INFARCTION OF THE MYOCARDIUM

Summary

The data of morphological changes of heart adrenergic neurofibrils in the late period (14 days—2 months) after occlusion of the coronal artery were given in this article. The picture of innervation of myocardial damaged zone, the tissue of the paunch and distant from the infarction parts were compared.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атакишев А. Р. Судебно-мед. экспертиза. 1963, 6, 4, 33.
2. Атакишев А. Р. Морфология и гистохимическая характеристика внутри- и внесердечных нервных образований сердца при инфаркте миокарда. Автореф. дисс. докт. 1967.
3. Григальюнене И., Виткус А. Архив патологии. 1974, 9, 67.
4. Иринева С. С. Изменения нервного аппарата сердца при инфаркте миокарда. Улан-Уде, 1962, 71.
5. Колосова А. А. ДАН СССР. 1957, 117, 131.
6. Колосова А. А. В кн.: «Труды пятого съезда хирургов Северного Кавказа». Ставрополь, 1966, 463.
7. Крохина Е. М., Александров П. Н. Кардиология. 1969, 3, 97.
8. Кульчицкий К. И. Кровеносные сосуды и нервные аппараты сердца в условиях экспериментальной патологии. Автореф. дисс. докт. 1961.
9. Кульчицкий К. И., Шпига П. А. В кн.: «Функциональная и прикладная анатомия венозной системы». М., 1969, 218.
10. Сабалис Г. Морфологическое состояние нервного аппарата сердца при инфаркте миокарда. Автореф. дисс. канд., 1972.
11. Цветкова Г. М. Труды Смоленск. мед. института. 1962, 15, 227.
12. Шляпников Н. Ф. В кн.: «Сб. научн. работ Куйбышевского общества патологоанатомов с секцией патофизиологов». 1957, 153.
13. Corradi H., Hillarp N. A., Jonsson G. J. Histochem. Cytochem. 1964, 12, 7, 592.
14. Falck B. Acta physiol. Scand. 1962, 56, 197.
15. Falck B., Owman Ch. Acta Univ. Lund. 1965, 2, 7.