

И. И. МАЛЫШЕВ

О СООТНОШЕНИИ МЫШЕЧНЫХ И СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННЫХ МИТОЗОВ В МИОКАРДЕ ПЛОДОВ И НОВОРОЖДЕННЫХ КРОЛИКОВ В НОРМЕ И ПОСЛЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАВМЫ

Изучение мышечных и соединительнотканых митозов в миокарде плодов и новорожденных кроликов в норме и в условиях патологии имеет определенное значение для правильного понимания восстановительных процессов, протекающих в миокарде кроликов в эти возрастные периоды [1—6].

Настоящая работа посвящена изучению пролиферативной активности мышечных и соединительнотканых элементов сердца плодов и новорожденных кроликов в норме и после механической травмы.

100 плодам кроликов на 22—24-й день внутриутробного развития стальной иглой наносилась механическая травма сердцу по методике, описанной ранее [4]. В различные сроки после операции (от 8 час. до 11 суток) животные забивались для гистологического исследования.

112 новорожденным кроликам в первый день жизни через переднюю грудную стенку стальной иглой производилось травмирование сердца. Животные забивались через 1, 3, 5, 7, 11, 15, 20 и 30 суток после операции.

После фиксации в 10% нейтральном формалине сердца целиком заключались в парафин. Наряду с обычными окрасками срезы, полученные с парафиновых блоков, окрашивали по Маллори, Массону, железным гематоксилином по Гейденгайну. Выполнялись окраски на кислые и нейтральные мукополисахариды.

У плодов осуществлялось исследование некоторых окислительно-восстановительных ферментов (СДГ, ЛДГ, НАД-диафоразы, АТФ-азы).

У всех плодов и у 80 новорожденных животных мышечные и соединительнотканые митозы подсчитывались отдельно в различных отделах левого желудочка сердца и в участке повреждения на 10 000 ядер миокарда.

В качестве контроля использовали миокард, по возможности, однопометных кроликов того же возраста, что и опытные животные, в количестве 10 на каждый срок.

Статистическая обработка материала производилась на ЭВМ «Электроника-100» по правилам вариационной статистики.

Хотя точных критериев для отличия мышечных митозов от соединительнотканых к настоящему времени не существует, в литературе все же известны единичные работы, в которых делают попытки отличить митозы мышечные от соединительнотканых с целью их отдельного подсчета [1]. Авторами установлены некоторые отличительные признаки между митозами мышечными и соединительноткаными, которые использовали и мы для отличия делящихся мышечных и соединительнотканых клеток. Дополнительно к этому мы производили отдельный

подсчет митозов на срезах, окрашенных на нейтральные мукополисахариды. Это обуславливалось тем, что в протоплазме делящихся мышечных клеток, в отличие от соединительнотканых, содержались зерна гликогена, отсутствующие в срезах, обработанных амилазой. Это обстоятельство использовалось нами в качестве дополнительного критерия для отличия мышечных митозов от соединительнотканых.

Из табл. 1 и 2 видно, что в контроле у плодов количество соединительнотканых митозов невелико. После рождения их количество постепенно нарастает, и через 20 и 30 суток после рождения в миокарде животных можно встретить только соединительнотканые митозы. По мере увеличения количества соединительнотканых митозов количество мышечных митозов уменьшается, и после 15 суток они в миокарде практически не встречаются.

Таблица 1
Соотношение количества мышечных и соединительнотканых митозов в миокарде плодов кролика в норме и после механической травмы сердца

Время после операции	К о н т р о л ь			О п ы т		
	мышечные митозы $M \pm m$	соединительн. митозы $M \pm m$	P	мышечные митозы $M \pm m$	соединительн. митозы $M \pm m$	P
8 час.	45,7 \pm 1,5639	0,5 \pm 0,0585	<0,001	26,7 \pm 3,0111	0,9 \pm 0,0588	<0,001
12 час.	49,9 \pm 2,0991	0,8 \pm 0,0899	<0,001	47,7 \pm 2,2665	0,5 \pm 0,1238	<0,001
1-е сутки	45,5 \pm 1,8207	0,9 \pm 0,0673	<0,001	62,1 \pm 1,6663	1,4 \pm 0,3518	<0,001
2-е сутки	48,5 \pm 1,7586	0,9 \pm 0,3663	<0,001	63,2 \pm 2,7025	1,0 \pm 0,1894	<0,001
3-ьи сутки	44,0 \pm 1,0304	1,2 \pm 0,1632	<0,001	59,2 \pm 1,5137	1,7 \pm 0,2974	<0,001
4-е сутки	43,3 \pm 0,7865	1,7 \pm 0,4823	<0,001	57,9 \pm 0,9744	2,1 \pm 0,3267	<0,001
5-е сутки	47,8 \pm 1,2353	1,2 \pm 0,8340	<0,001	33,8 \pm 2,6611	2,0 \pm 0,3333	<0,001
6-е сутки	43,3 \pm 1,5796	6,8 \pm 0,9278	<0,001	27,4 \pm 2,0740	3,4 \pm 0,5956	<0,001
8 суток	41,0 \pm 1,0184	5,0 \pm 0,8464	<0,001	27,0 \pm 2,0906	6,2 \pm 2,2662	<0,001
11 суток	40,2 \pm 1,1418	7,2 \pm 0,9654	<0,001	26,1 \pm 2,0089	6,9 \pm 0,9210	<0,001

Таблица 2
Соотношение количества мышечных и соединительнотканых митозов в миокарде новорожденных кроликов в норме и после механической травмы сердца

Время после операции	К о н т р о л ь			О п ы т		
	мышечные митозы $M \pm m$	соединительн. митозы $M \pm m$	P	мышечные митозы $M \pm m$	соединительн. митозы $M \pm m$	P
1-е сутки	41,1 \pm 1,3841	6,8 \pm 0,8374	<0,001	18,1 \pm 1,6733	29,9 \pm 2,4702	<0,01
3-ьи сутки	40,2 \pm 1,1400	7,2 \pm 0,8819	<0,001	51,8 \pm 1,1673	54,9 \pm 1,0544	>0,05
5 суток	41,9 \pm 1,4708	9,4 \pm 1,8801	<0,001	53,1 \pm 0,9984	65,8 \pm 4,2446	<0,05
7 суток	37,6 \pm 1,2393	10,8 \pm 1,1336	<0,001	37,0 \pm 1,1222	68,9 \pm 15,0101	<0,05
11 суток	34,9 \pm 1,1380	10,3 \pm 1,2670	<0,001	29,1 \pm 1,3558	47,4 \pm 3,7318	<0,001
15 суток	15,9 \pm 2,4366	14,1 \pm 1,3466	>0,05	1,5 \pm 0,5271	18,8 \pm 1,2616	<0,001
20 суток	0,2 \pm 0,1406	19,0 \pm 1,7639	<0,001	0,4 \pm 0,1721	10,4 \pm 0,4447	<0,001
30 суток	—	17,6 \pm 1,6884	—	—	17,4 \pm 1,1080	—

После механической травмы миокарда у плодов на месте погибшей мышечной ткани через 5—6 суток возникает ткань, которая морфологически во многом идентична с поперечно-полосатой мускулатурой сердца.

Она имеет волокнистое строение, в волокнах ее изредка можно видеть поперечную исчерченность. Волокна новообразованной ткани содержат гликоген, окислительно-восстановительные ферменты и окрашиваются в цвета, присущие мышечной ткани (по ван Гизону, Маллори, Массону).

У новорожденных кроликов через 11—15 суток после повреждения на месте травмы развивается соединительная ткань, которая сохраняется 20—30 суток. Наличие соединительной ткани подтверждается и положительными окрасками на кислые мукополисахариды.

У плодов кроликов механическая травма приводит к резкой активации мышечных митозов (табл. 1, 2). Существенного увеличения соединительнотканых митозов не происходит. Раздельный подсчет мышечных и соединительнотканых митозов в различных отделах левого желудочка сердца показал, что у плодов с 1 по 4-е сутки мышечные митозы наиболее часто насчитываются в участках, располагающихся вблизи от места повреждения. В участках левого желудочка сердца, располагающихся в удалении от очага травмы, мышечные митозы в эти сроки встречаются значительно реже. В остальные сроки после операции отмечается обратная закономерность. Соединительнотканые митозы распределялись приблизительно с одинаковой частотой как вблизи, так и в удалении от очага травмы.

Принципиально другая картина обнаруживается в миокарде новорожденных кроликов. Здесь пролиферативная активность и мышечных и соединительнотканых элементов сердца после травмы повышается, причем количество соединительнотканых митозов выше, чем количество мышечных. Раздельный подсчет митозов показал, что на 3, 5, 7-е сутки после операции мышечные митозы вблизи от места травмы наблюдались чаще, чем в участках левого желудочка сердца в удалении от него. В остальные сроки имело место обратное соотношение. Наибольшее количество соединительнотканых митозов отмечалось в участке травмы и в прилегающих к нему отделах левого желудочка сердца.

Приведенные данные подтверждают мнение тех исследователей, которые утверждают, что в эмбриональном периоде реакция мезенхимы во много раз слабее, чем у животных в постнатальном периоде [7]. Наши данные, казалось бы, подтверждают и точку зрения тех авторов, которые видят причину отсутствия регенерации мышечной ткани сердца в том, что соединительнотканые элементы сердца развиваются интенсивнее и препятствуют развитию мышечной ткани. Однако на современном этапе знаний нельзя согласиться с таким объяснением отсутствия репаративной регенерации мышечной ткани сердца у млекопитающих.

В настоящее время установлено [2], что у новорожденных животных гибель участка миокарда неизбежно восполняется за счет гиперплазии внутриклеточных ультраструктур. Мышечные митозы хотя и встречаются, но они не играют существенной роли в восстановлении структуры и функции сердца.

Таким образом, ткань миокарда не регенерирует полностью не потому, что ее рост блокируется быстро развивающимися соединительно-

тканными элементами, а вследствие того, что мышечные элементы сердца у животных в постнатальном периоде утрачивают способность к клеточной регенерации. Следовательно, увеличение количества соединительнотканых митозов у новорожденных животных связано с закономерным развитием соединительной ткани на месте погибшей ткани миокарда.

ВЫВОДЫ

1. У плодов кроликов после механической травмы сердца происходит резкое увеличение пролиферативной активности мышечных элементов этого органа. Существенного увеличения количества соединительнотканых митозов не отмечается.

2. У новорожденных животных после механической травмы сердца имеет место рост и мышечных и соединительнотканых митозов. Количество последних значительно выше, чем количество мышечных митозов.

3. Усиление митотической активности соединительнотканых элементов сердца у новорожденных кроликов является следствием того, что у животных в постнатальном периоде произошла потеря способности мышечной ткани к регенерации на клеточном уровне и восстановление структуры и функции утраченного участка происходит за счет гиперплазии внутриклеточных ультраструктур.

Горьковская инфекционная больница № 9,
Ин-т хирургии им. А. В. Вишневского, г. Москва

Поступило 15/VI 1976 г.

Ի. Ի. ՄԱԼԻՇԵՎ

ՆՈՐԱՍԻՆ ԺԱԳԱՐՆԵՐԻ ԵՎ ՊՏՈՒՂԻ ՍՐՏԱՄԿԱՆԻ ՄԿԱՆԱՅԻՆ ՈՒ
ՇԱՐԱԿԳՏԱՀՅՈՒՄՎԱԾՔԱՅԻՆ ՄԻՈՋԻՏՆԵՐԻ ՓՈՆԷԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ
ՄԱՍԻՆ ՆՈՐՄՈՅՈՒՄ ԵՎ ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՏՐԱՎՄՈՅԻՑ ՀԵՏՈ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հաստատված է, որ ճագարների պտուղների մոտ նորմալում և սրտի մեխանիկական տրավմայից հետո մկանային միոզիտների քանակը գերակշռում է շարակցաէլուավածքային միոզիտների քանակից: Նորածինների մոտ շարակցաէլուավածքային միոզիտների թիվը աստիճանաբար աճում է, իսկ մեխանիկական տրավմայից հետո տեղի է ունենում մկանային և շարակցաէլուավածքային միոզիտների ակտիվացում:

I. I. MALISHEV

ABOUT MUSCULAR AND CONNECTIVE MITOSES CORRELATION
IN FETUS AND NEONATE RABBITS' MYOCARDIUM IN NORM
AND AFTER MECHANICAL TRAUMA

S u m m a r y

It is established that the number of muscular mitoses dominates over connective ones in fetus rabbits in norm and after mechanical trauma. In neonate rabbits the number of connective mitoses is gradually increased and after mechanical trauma and muscular and connective mitoses activation occurs.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Галанкин В. Н. Архив патологии, 1975, 2, 37—44.
2. Галанкин В. Н., Вториш Б. В. Бюлл. эксперим. биол. и мед., 1974, 5, 110—114.
3. Ерохина И. Л. Автореф. канд. дисс., Л., 1972.
4. Малышев И. И. Кровообращение, 1975, 6, 23—30.
5. Полежаев Л. В., Ахабадзе Л. В., Музлаева Н. А., Явич М. П. Стимуляция регенерации мышцы сердца. М., 1965.
6. Хлопков А. М. Гистофизиологические особенности миокарда. Томск, 1948.
7. Шварц А. Л. Бюлл. эксперим. биол. и мед., 1938, 6, 3, 265—267.