

УДК 612.089.603:591.412

И. И. МАЛЫШЕВ

## АНАЛИЗ ПРОЛИФЕРАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ КАРДИОМИОЦИТОВ ПЛОДОВ И НОВОРОЖДЕННЫХ КРОЛИКОВ ПОСЛЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАВМЫ СЕРДЦА

В настоящее время в литературе преобладает точка зрения, согласно которой наиболее существенным признаком регенерации миокарда является пролиферация зрелых кардиомиоцитов [5].

Сравнивая заживление небольшой механической травмы миокарда у плодов и у новорожденных кроликов [3], мы также пришли к выводу, что низкодифференцированные мышечные элементы сердца не принимают участия в регенерации миокарда. Тем не менее, на этом этапе исследования мы не смогли объяснить того факта, что у новорожденных кроликов, у которых также наблюдалась довольно высокая пролиферативная активность миоцитов, полного восстановления погибшего участка миокарда, в отличие от плодов кроликов, не происходило.

Целью настоящей работы явилось выявление закономерностей пролиферации кардиомиоцитов у плодов и у новорожденных кроликов, лежащих в основе восстановления структуры миокарда в эти возрастные периоды.

В опыте были использованы плоды и новорожденные кролики (по 100 животных в каждой группе), которым по описанной методике [3] наносили небольшую механическую травму миокарду. Сроки повреждения у плодов колебались от 8 час до 11 сут, у новорожденных кроликов—от 1 до 30 сут. Подсчет митозов мышечных клеток производили на гистотопографических срезах, окрашенных гематоксилином и эозином и на нейтральные мукополисахариды вблизи (на 5000 ядер) и в удалении (на 5000 ядер) от зоны повреждения. Подсчет 2-ядерных миоцитов осуществляли на то же количество клеток и в тех же полях зрения, что и митозы. В качестве контрольных использовали, по возможности, однопометных животных того же возраста, что и опытные, в количестве 10 на каждый срок. Статистическая обработка материала проводилась на ЭВМ—«Электроника-100»—по правилам вариационной статистики.

При подсчете митозов мышечных клеток возникают определенные трудности, связанные с дифференцировкой их от митозов соединительнотканых элементов. Несмотря на это, отдельный подсчет митозов возможен и неоднократно производился рядом авторов [2, 4, 5]. В качестве основных признаков, отличающих митозы мышечных от митозов соединительнотканых клеток, считают более крупные размеры и наличие просветления в цитоплазме делящихся миоцитов, локализацию у

них хроматина в пределах кардиомиоцита (рис. 1 а). Что касается соединительнотканых элементов, то в литературе отмечается их обособленность при делении от кардиомиоцитов, наличие в их протоплазме базофилии [2].

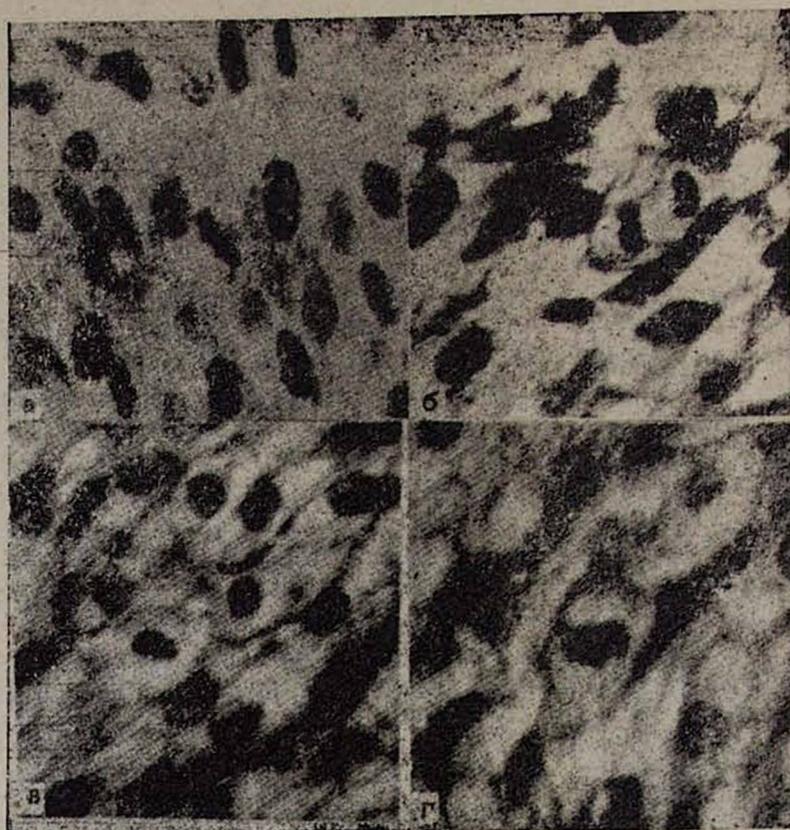


Рис. 1. Пролыферация мышечных клеток. а—митоз мышечной клетки; б—2-ядерный кардиомиоцит.

Прямое деление кардиомиоцитов в эксперименте отмечали многие авторы [4, 5]. В прошлом амитозу придавали некоторое значение как одному из способов деления ядер миокарда, играющему определенную роль в восстановлении структуры органа на клеточном уровне. В настоящее время показано, что прямого деления клеток не существует и что так называемые 2-ядерные клетки миокарда, в основной своей массе полиплоидные, возникают преимущественно в раннем постнатальном онтогенезе в результате незавершенных митозов [1].

Определение 2-ядерных кардиомиоцитов на нашем материале в сердцах молодых кроликов хотя и представляло некоторые трудности, что объяснялось густоклеточностью миокарда новорожденных и, в особенности, плодов кроликов, однако было возможно. При подсчете учи-

тывали кардиомиоциты, в которых ядра располагались в непосредственной близости друг от друга или же имели неполную поперечную перетяжку (рис. 1б).

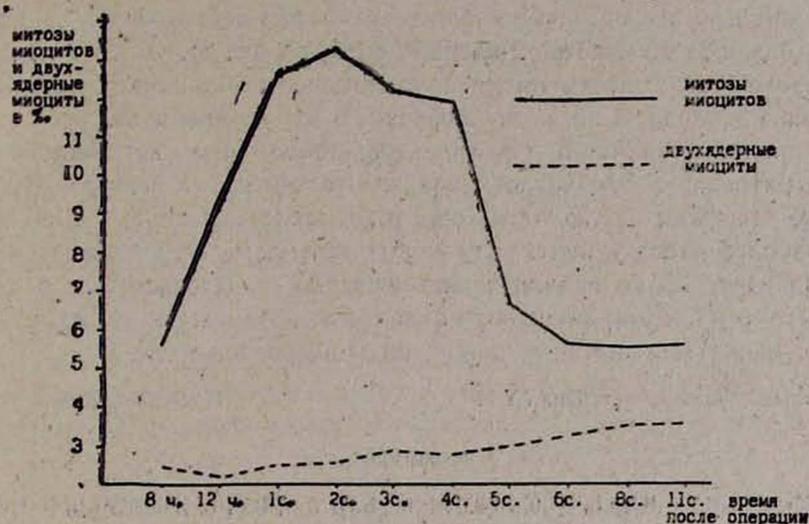


Рис. 2. Кривые митозов кардиомиоцитов и 2-ядерных мышечных клеток у плодов кроликов после операции.

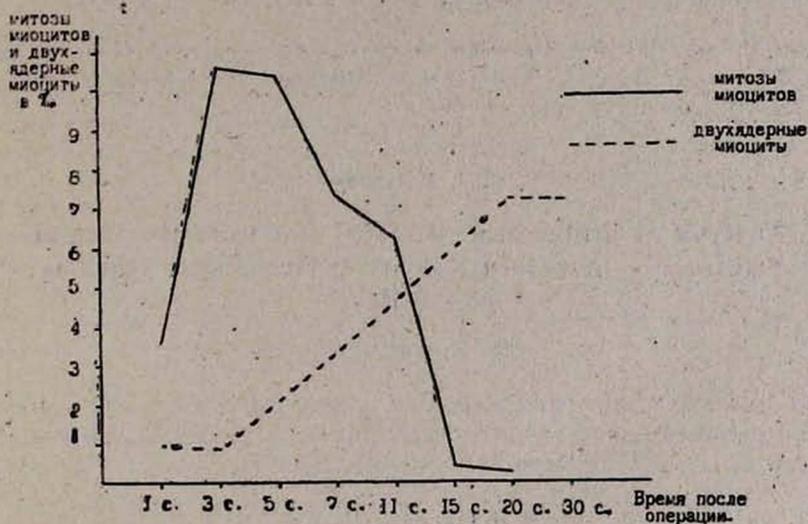


Рис. 3. Кривые митозов кардиомиоцитов и 2-ядерных мышечных клеток у новорожденных кроликов после операции.

При сравнении количества митозов мышечных клеток и количества 2-ядерных миоцитов оказалось, что у плодов кроликов при высоком митотическом индексе число 2-ядерных миоцитов было небольшим (рис. 2). Если 2-ядерные миоциты возникают в результате незавершенных митозов [1], то с полным основанием можно утверждать, что основная

часть совершающихся в миокарде плодов митозов миоцитов заканчивается разделением клетки и лишь небольшая часть митозов идет на образование 2-ядерных миоцитов, т. е. идет на полиплоидизацию миокарда.

У новорожденных животных эта зависимость носила иной характер. У них при относительно небольшом числе митозов миоцитов отмечалось большое количество 2-ядерных клеток (рис. 3). Следовательно, у новорожденных митозы миоцитов преимущественно шли на полиплоидизацию миокарда, а не на пролиферацию кардиомиоцитов.

У плодов кроликов в миокарде достаточно часто встречались все фазы митозов, в том числе и поздние телофазы. У новорожденных поздние телофазы наблюдались изредка у животных первых дней жизни; наиболее часто у них имели место метафазы. Эти данные визуального изучения материала также косвенно свидетельствуют в пользу того, что у плодов кроликов, в отличие от новорожденных животных, митозы мышечных клеток заканчиваются их разделением.

Горьковская городская больница № 12

Поступила 20/VII 1984 г.

Ի. Ի. ՄԱԼՅԵՎ

ՄՐՏԻ ՄԵՆԱՆԻԿԱԿԱՆ ՎՆԱՍՎԱԾՔԻՅ ՀԵՏՈ ՆՈՐԱԾԻՆ ՃԱԳԱՐՆԵՐԻ ԵՎ  
ՍԱՂՄԵՐԻ ԿԱՐԴԻՈՄԻՈՅԻՏՆԵՐԻ ՊՐՈԼԻՖԵՐԱՏԻՎ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ  
ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Նորածին ճագարների մոտ մեխանիկական վնասվածքից հետո սրտի մկանային բջիշների միթոզը հիմնականում ծախվում է սրտամկանի պոլիպլոիդիայի վրա և նրանց թիվ մասը՝ մկանային բջիշների քանակի ավելացման վրա:

I. I. Malyshev

## Analysis of Proliferative Activity of Cardiomyocytes of Fetuses and New-Born Rabbits in Mechanical Traumas of the Heart

S u m m a r y

In new-born rabbits after mechanical trauma the mitoses of the muscle cells are being consumed mainly on the polyploidy of the myocardium, and their insignificant part only—on the increase of muscle cells' quantity.

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бродский В. Я., Урываева И. В. Клеточная полиплоидия. Проллиферация и дифференцировка. М., Наука, 1981, 259.
2. Галанкин В. Н. Архив патологии, 1975, 2, 37—44.
3. Малышев И. И. Архив патологии, 1977, 1, 53—58.
4. Полежаев Л. В., Ахабадзе Л. В., Музлаева Н. А., Явич М. П. Стимуляция генерации мышцы сердца. М., 1965, 396.
5. Румянцев П. П. Кардиомиоциты в процессах репродукции, дифференцировки и регенерации. Л., Наука, 1982, 288.