



ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ СЕРДЦА КРЫС В ПОЗДНЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Ким И.Л

Раджабов А.Б

Бухарский государственный медицинский институт имени Абу Али ибн Сино, г. Бухара, Узбекистан

Актуальность. Изучение возрастных особенностей морфологии сердца имеет большое значение для понимания закономерностей его нормального структурного развития и формирования функциональной зрелости миокарда. В позднем постнатальном онтогенезе происходят последовательные изменения массы сердца, размеров кардиомиоцитов, сосудистого русла и соединительнотканых элементов. Знание этих закономерностей необходимо для правильной интерпретации возрастных изменений сердца как в норме, так и при различных патологических состояниях. Несмотря на большое количество работ, посвящённых морфологии сердца, многие вопросы возрастной динамики структурных показателей миокарда остаются недостаточно изученными, особенно в условиях экспериментальной морфологии. Это определяет актуальность исследования возрастных особенностей морфологии сердца крыс в позднем постнатальном онтогенезе.

Цель. Изучить возрастные особенности морфологии сердца белых крыс в позднем постнатальном онтогенезе.

Материалы и методы. Исследование выполнено на белых беспородных крысах-самцах в возрасте 1, 3, 6, 9 и 12 месяцев. Проводили макроскопическое, гистологическое и морфометрическое исследование сердца. Определяли массу сердца, толщину стенок желудочков, размеры кардиомиоцитов, плотность сосудистого русла, долю двуядерных клеток и выраженность соединительнотканых элементов. Гистологические препараты окрашивали гематоксилином и эозином, а также по Ван-Гизону. Статистическую обработку результатов проводили с расчётом среднего значения ($M \pm m$) и применением критерия Стьюдента при $p < 0,05$.

Результаты. Проведённое исследование показало, что в позднем постнатальном онтогенезе сердце белых крыс проходит три основные фазы морфологических изменений: фазу незрелости (1 месяц), фазу морфофункциональной зрелости (3–6 месяцев) и фазу стабилизации с элементами возрастной перестройки (9–12 месяцев).

У 1-месячных животных миокард характеризовался признаками структурной незрелости. Кардиомиоциты были небольшими, со слабо выраженной поперечной исчерченностью. Средний диаметр кардиомиоцитов составлял $7,4 \pm 0,5$ мкм, площадь поперечного среза — 58 ± 6 мкм². Преобладали



моноядерные клетки (92 ± 3 %), тогда как доля двуядерных кардиомиоцитов составляла лишь 8 ± 2 %. Средняя площадь ядер достигала $18,2 \pm 1,5$ мкм², а ядерно-цитоплазматическое отношение (N/C ratio) составляло $31,5 \pm 2,1$ %. Межмышечные прослойки были относительно широкими — $2,1 \pm 0,3$ мкм, а плотность капилляров достигала 3120 ± 150 на 1 мм², что отражало высокую васкуляризацию незрелого миокарда.

В возрасте 3 месяцев отмечался наиболее интенсивный рост морфометрических показателей. Диаметр кардиомиоцитов увеличивался до $9,6 \pm 0,6$ мкм, площадь — до 92 ± 8 мкм². Доля двуядерных клеток возрастала до 16 ± 3 %, а площадь ядер — до $23,6 \pm 1,8$ мкм². Одновременно N/C ratio снижалось до $27,8 \pm 1,9$ %, что отражало увеличение цитоплазматического объёма клеток. Толщина межмышечных прослоек уменьшалась до $1,6 \pm 0,2$ мкм, а плотность капилляров составляла 2750 ± 130 на 1 мм².

У 6-месячных животных миокард достигал состояния максимальной морфофункциональной зрелости. Диаметр кардиомиоцитов составлял $11,8 \pm 0,7$ мкм, площадь поперечного среза — 128 ± 10 мкм². Доля двуядерных клеток увеличивалась до 28 ± 4 %, площадь ядер — до $28,4 \pm 2,1$ мкм². N/C ratio снижалось до $22,1 \pm 1,7$ %, что свидетельствовало о максимальном развитии цитоплазматического аппарата кардиомиоцитов. Межмышечные прослойки были наиболее тонкими — $1,2 \pm 0,2$ мкм, а плотность капилляров составляла 2080 ± 120 на 1 мм².

В возрасте 9 месяцев отмечалась стабилизация большинства морфометрических показателей. Диаметр кардиомиоцитов увеличивался до $12,3 \pm 0,8$ мкм, площадь — до 138 ± 12 мкм². Доля двуядерных клеток достигала 30 ± 3 %, площадь ядер — $29,1 \pm 2,3$ мкм². N/C ratio оставалось практически неизменным и составляло $21,6 \pm 1,8$ %. Толщина межмышечных прослоек незначительно возрастала до $1,3 \pm 0,2$ мкм, а плотность капилляров снижалась до 1880 ± 110 на 1 мм². В миокарде появлялись первые признаки возрастной перестройки: умеренное увеличение количества соединительной ткани, фрагментация исчерченности отдельных кардиомиоцитов и неравномерность микроциркуляции.

У 12-месячных крыс миокард сохранял общую структурную организацию, однако имел признаки возрастных изменений. Диаметр кардиомиоцитов достигал $12,9 \pm 0,9$ мкм, площадь поперечного среза — 148 ± 14 мкм². Доля двуядерных клеток составляла 32 ± 4 %, площадь ядер — $30,0 \pm 2,5$ мкм². N/C ratio снижалось до $21,0 \pm 1,9$ %. Толщина межмышечных прослоек увеличивалась до $1,5 \pm 0,3$ мкм, а плотность капилляров снижалась до 1620 ± 100 на 1 мм². Одновременно отмечалось увеличение количества коллагеновых волокон, особенно в периваскулярных зонах, умеренное усиление интерстициального



компонента, частичная утрата поперечной исчерченности и появление участков относительной гипоперфузии.

Таким образом, наиболее интенсивные процессы структурного созревания миокарда происходят в возрасте от 1 до 6 месяцев, тогда как в 9–12 месяцев начинают формироваться признаки возрастного ремоделирования, связанные с усилением соединительнотканного компонента и уменьшением плотности сосудистого русла.

Вывод. В позднем постнатальном онтогенезе миокард белых крыс проходит три основные фазы морфологического развития: фазу незрелости (1 месяц), фазу морфофункциональной зрелости (3–6 месяцев) и фазу стабилизации с элементами возрастной перестройки (9–12 месяцев).

Наиболее интенсивные морфометрические изменения наблюдаются в возрасте от 1 до 6 месяцев и характеризуются увеличением диаметра кардиомиоцитов с $7,4 \pm 0,5$ до $11,8 \pm 0,7$ мкм, площади поперечного среза — с 58 ± 6 до 128 ± 10 мкм², а доли двуядерных клеток — с 8 ± 2 % до 28 ± 4 %. Одновременно происходит уменьшение ядерно-цитоплазматического отношения с $31,5 \pm 2,1$ % до $22,1 \pm 1,7$ % и снижение толщины межмышечных прослоек с $2,1 \pm 0,3$ до $1,2 \pm 0,2$ мкм, что отражает созревание кардиомиоцитов и уплотнение структуры миокарда.

В возрасте 9–12 месяцев темпы морфометрических изменений замедляются. Миокард приобретает признаки возрастной перестройки, проявляющиеся увеличением толщины межмышечных прослоек до $1,5 \pm 0,3$ мкм, снижением плотности капилляров до 1620 ± 100 на 1 мм^2 , усилением соединительнотканного компонента и появлением очаговой дезорганизации мышечных волокон.

Полученные данные могут быть использованы в качестве нормативной морфологической основы для оценки возрастных изменений сердца в экспериментальных исследованиях и сравнительного анализа патологических изменений миокарда при различных сердечно-сосудистых заболеваниях.