

необходимой терапии. Само устройство может обеспечить разрядами электроэнергии в случае аритмии.

Вывод

Хотя еще технология не доведена до совершенства, так как некоторые виды органов остаются слишком сложными, тем не менее, это серьезный толчок в усилиях по продлению и улучшению качества жизни. В ближайшие десятилетия из 78 органов человеческого тела все большее и большее количество станет доступным для печати. И это позволит также сохранить жизни миллионам людей.

ЛИТЕРАТУРА

1. 3D bioprinting of tissues and organs // Nature Biotechnology. — 2014. — № 32. — P. 773–785.
2. How do they 3D print kidney in China.
3. Poeter, Damon. Could a 'Printable Gun' Change the World.

УДК 611.127:611.6]-092.9

ОБЪЕМНАЯ ПЛОТНОСТЬ КАПИЛЛЯРНОГО ЗВЕНА МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА МИОКАРДА БЕЛЫХ КРЫС ПРИ НЕПРОДОЛЖИТЕЛЬНОЙ ГИПОКИНЕЗИИ

Корбут Е. А., Ключенович А. И.

Научный руководитель: к.б.н., доцент Н. Г. Мальцева

**Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь**

Введение

Такой стрессорный фактор как гипокинезия существенно снижает экономичность и значительно увеличивает напряженность функции сердца. Сосуды микроциркуляторного русла оказываются одним из первых звеньев, испытывающих на себе повышение функциональной нагрузки [1]. Морфофункциональное состояние капилляров (их количественные характеристики, пространственная организация, тонкое строение стенки, функциональная гетерогенность) в значительной степени определяет характер и динамику компенсаторно-приспособительных процессов, развивающихся в мышце сердца. Анализ капиллярного звена микроциркуляторного русла сердца позволит выявить процессы, возникающие на грани сердечно-сосудистой патологии.

Цель

Определить объемную плотность капилляров в миокарде белых крыс при непродолжительной гипокинезии.

Материал и методы исследования

В ходе эксперимента были сформированы 2-е группы по 10 половозрелых самцов беспородных белых крыс. Крысы опытной группы на 7 дней были помещены в специальные клетки-пеналы, моделирующие гипокинезию. Животные контрольной группы находились в стандартных условиях вивария. В конце эксперимента животных декапитировали, сердца использовали для проведения морфологических исследований. В работе соблюдались требования Хельсинской Декларации по гуманному обращению с животными.

Для гистологических исследований, сердца животных фиксировали в 10 % растворе нейтрального формальдегида. Обезвоживание, уплотнение материала и заливка в парафиновые блоки проводились по стандартной методике [5]. Окрашивание проводилось по двум методикам: гематоксилин-эозином и галлоцианин-пикрофуксином (модифицированный метод Ван-Гизона). Для каждого микропрепарата были отсняты не менее четырех полей зрения ($\times 400$). Для анализа изображений использовалась компьютерная программа по цитофотометрии. Определяли: площади паренхимы, стромы, капилляров (в условных едини-

цах пкс). Рассчитывали: относительный объем (объемную плотность) паренхимы, стромы, капилляров как отношение рассчитанной средней площади исследуемой величины к тестовой площади микрофотографии (7514083 пкс) Полученные результаты обработаны при помощи пакета программ «Statistica» 6.0.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты морфометрического анализа структур миокарда представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Морфометрические показатели структурных компонентов миокарда

Параметр	Контроль	Гипокинезия 7 суток
Масса сердца, мг	1140	1060*
Площадь кардиомиоцитов, пкс	6538003	5936506*
Площадь стромы, пкс	976079	1577577*
Площадь капилляров, пкс	422291	526737*
Площадь клеток соединительной ткани, волокон и основного вещества, пкс	553787	1050840*

* Различия в сравнении с контрольной группой статистически значимы.

Расчеты показали, что объемная плотность кардиомиоцитов составила 79,02 %; объемная плотность стромы — 20,98 %; из которой 7,01 % приходился на капилляры, а 13,97 % — на соединительнотканый компонент. Поскольку жизнеобеспечение мышечных клеток сердца напрямую зависит от количества капилляров и их функциональной активности, важным оказывается и такой параметр как объемное отношение капилляров к кардиомиоцитам. В нашем исследовании оно составило 0,088, т. е. объем капилляров составляет около 8,8 % от объема кардиомиоцитов. Согласно литературным данным абсолютную массу тканевых компонентов миокарда можно рассчитать как произведение массы сердца на объемную плотность исследуемой структуры [4]. Т. о. в массовом эквиваленте доля капилляров миокарда крыс приблизительно составила 74,3 мг.

Сравнительный анализ с контрольной группой выявил, что общая площадь, приходящаяся на стромальный компонент, на 61,6 % превысила контроль (таблица 1). Поскольку порядок количественного исчисления этого показателя гораздо ниже общей площади КМ, то даже такой процент увеличения не вызвал аналогичного изменения общей площади КМ (их площадь снизилась на 9 %). В наших исследованиях о нарушении гемодинамики уже на ранних этапах стрессорного воздействия свидетельствовал интерстициальный отек миокарда. Для артерий среднего калибра был характерен спазм, являющийся предпосылкой развития склероза стенки сосудов. Прироста волокнистого компонента соединительной ткани не наблюдалось. В сосудах микроциркуляторного русла отмечались очаговые эритроцитарные стазы. Выявлены: расширение и полнокровие венул и капилляров, мелкие очаги диапедезных кровоизлияний. По всей видимости, за счет расширения сосудов микроциркуляторного русла на 24,7 % в сравнении с контролем (таблица 1) увеличилась занимаемая ими площадь, и как результат компенсаторной реакции увеличилось объемное отношение капилляров к кардиомиоцитам.

При гипокинезии сердце, в отличие от скелетной мускулатуры, продолжает постоянно работать, и нагрузка на него оказывается значительно сильнее — учащается сердцебиение, изменяется ритм сердечных сокращений и т. д. Выключение из работы микроциркуляторных насосов скелетного мышечного звена существенно ухудшают коронарное кровоснабжение, приводя к дефициту кислорода и трофических субстратов [2, 3]. В результате в сосудах микроциркуляторного русла миокарда возникают нарушения, приводящие к периваскулярному отеку и затрудняющие трофику кардиомиоцитов. Данные процессы нашли свое отражение и в нашей работе. В результате нарушения кровоснабжения снизилась на 9 % объемная плотность кардиомиоцитов, что привело к уменьшению абсолютной массы сердца на 7 % (таблица 1).

Выводы

Иммобилизационный стресс вызывает структурные изменения сосудистой системы сердца. В возрастающей степени проявляются процессы нарушения коронарного крово-

снабжения и гипоксии, что в дальнейшем может стать предпосылкой развития различных патологических процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мальцева, Н. Г. Влияние стрессорных факторов на состояние сосудов микроциркуляторного русла сердца крыс / Н. Г. Мальцева, И. Л. Кравцова // Проблемы здоровья и экологии. — 2013. — № 3 (37). — С. 94–97.
2. Мальцева, Н. Г. Изменения структуры миокарда под воздействием инкорпорированного ¹³⁷Cs и гипокинезии / Н. Г. Мальцева, Т. Г. Кузнецова // Медицинский журнал. — 2008. — № 2. — С. 50–52.
3. Мальцева, Н. Г. Компенсаторно-приспособительные реакции миокарда при гипокинезии и влиянии инкорпорированных радионуклидов / Н. Г. Мальцева, Т. Г. Кузнецова, Э. В. Туманов // Морфология. — 2009. — № 5. — С. 46–49.
4. Непомнящих, Л. М. Регенераторно-пластическая недостаточность сердца: Морфологические основы и молекулярные механизмы / Л. М. Непомнящих, Е. Л. Лушникова, Д. Е. Семенов; под ред. Л. М. Непомнящих. — М.: РАМН, 2003. — 255 с.
5. Сапожников, А. Г. Гистологическая и микроскопическая техника: руководство / А. Г. Сапожников, А. Е. Доросевич. — Смоленск: САУ, 2000. — 476 с.

УДК 614.256:617-089-083.98

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР В ЭКСТРЕННОЙ ХИРУРГИИ

Корневский Д. С.

Научный руководитель: м.м.н. *О. Г. Дроздовская*

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Несмотря на улучшение в современных условиях клинических и технических возможностей анестезиологии и хирургии, риск для больных сохраняется. Каждый год отмечаются осложнения и летальные исходы, связанные с работой анестезиологов и хирургов. Эти специальности занимают особое место среди всех направлений медицинской деятельности. С одной стороны, они призваны спасти больного, с другой — их деятельность связана с применением потенциально опасных для жизни препаратов и манипуляций, чреватых нанесением вреда больному. В связи с этим проблема качества оказания анестезиологического пособия при оперативных вмешательствах, обеспечение безопасности больного остаются актуальными и в наше время [1]. Ежегодно хирургическому вмешательству подвергаются около 230 млн человек, из них 10 млн — в связи с беременностью и родами, 60 млн — в связи с различными травмами. Послеоперационная летальность составляет от 0,4 до 10 %, и варьирует от 1:185 000 в развитых странах с высоким уровнем подготовки специалистов и оптимальным материально-техническим обеспечением до 1: 150 случаям в регионах, где достижение современных медицинских стандартов невозможно [2]. Тяжелые послеоперационные осложнения наблюдаются у 3–25 % больных, оперированных в условиях стационара. Они ухудшают качество жизни больных, приводят к дополнительным финансовым затратам, нередко к инвалидизации и летальному исходу. Вместе с тем многие из смертельных исходов и тяжелых осложнений являются следствием врачебных ошибок, и их можно было бы предотвратить. В США ежегодно из-за врачебных ошибок погибают от 44 до 98 тыс. человек [2]. В Германии жертвами врачебных ошибок становится от 30 до 80 тыс. человек в год, из них 8 % ошибок заканчиваются летальным исходом [2]. Анализ причин показывает, что от 70 до 80 % несчастных случаев происходят по причине воздействия человеческого фактора.

Цель

Изучить причины возникновения человеческого фактора в профессиональной деятельности врачей-анестезиологов-реаниматологов, врачей-хирургов и среднего медицинского персонала операционной, так же изучить мероприятия, предложенные исследуемыми, по минимизации вероятности возникновения данных причин путем анкетирования медицинского персонала.

Материал и методы исследования

Исследование было проведено на базе стационаров г. Гомеля. Общее число опрошенных составило 70 человек. В зависимости от стажа работы по специальности исследуемые