

УДК 546.19:612.428/-001.6

СОКРАТИТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ГРУДНОГО ПРОТОКА КРЫС ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ОТРАВЛЕНИИ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Хантурина Г.Р.

Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан, e-mail: khanturina@hotmail.com

При хроническом отравлении солями тяжелых металлов выявлено угнетение сократительной активности лимфатических сосудов у экспериментальных крыс. Растительный препарат биофлавоноидного происхождения «Манжетка обыкновенная» восстанавливал сократительную активность сосудов при данном отравлении.

Ключевые слова: тяжелые металлы, грудной лимфатический проток, биофлавоноиды

CONTRACTILE ACTIVITY OF THE THORACIC DUCT OF RATS AT CHRONIC POISONING WITH HEAVY METALS

Khanturina G,R.

Karaganda State University named after Academician E.A. Buketov, Karaganda, Kazakhstan, e-mail: khanturina@hotmail.com

At chronic poisoning by salts of heavy metals, in experimental rats inhibition of contractile activity of lymphatic vessels was revealed. This type of poisoning herbal preparation of bioflavonoid origin – the «Lady's mantle» restored the contractile activity of the vessels.

Keywords: heavy metals, thoracic lymph duct, bioflavonoids

Лимфатическая система связана с внутренней средой организма и реагирует на изменения в эндоэкологическом пространстве. В лимфатической системе реализуются процессы, обеспечивающие результат экологических воздействий на животный организм. Это определяется тем, что в лимфу раньше, чем в кровь, поступают как экзогенные, так и эндогенные токсины.

Управление процессами очищения эндоэкологического пространства стало возможным после того, как была доказана возможность коррекции транспорта жидкости в интерстиции, наиболее загрязненном секторе организма, накапливающего большую часть токсичных метаболитов. Стимуляция дренажной функции лимфатической системы очищает внесосудистое окружение клеток от метаболитов, выделяемых самой клеткой и вредных веществ, поступающих извне. В результате этого тканевая

жидкость уносит накопившиеся вокруг клеток продукты клеточного метаболизма в лимфатические капилляры, сосуды и далее в лимфатические узлы, которым принадлежит функция лимфодетоксикации [1].

Лимфатические сосуды млекопитающих состоят из лимфангионов, роль которых в движении лимфы обеспечивается их сократительной деятельностью. Появление лимфангионов намного повышает надежность системы и является ценным эволюционным качеством теплокровных животных. Выявлена роль мышечно-коллагеново-эластического комплекса лимфангионов, которые являются морфологической основой моторной функции лимфатического русла, как важнейшего фактора лимфотока [2]. Также важна роль внутрисосудистого давления в запуске и модуляции спонтанной сократительной активности в лимфангионах млекопитающих [3]. Существует концепция насосно-нагнетательной функции лимфатических микрососудов и ее роли в механизмах лимфообразования и поддержания лимфотока [4].

Интерес представляют лекарственные препараты растительного происхождения из группы биофлавоноидов. Повышенный интерес к биофлавоноидам связан с их биологическим действием, широким распространением в природе.

Биофлавоноиды стабилизируют мембраны клеток, нейтрализуют токсические свободные радикалы, повышают регенераторные способности клеток, обладают капилляроукрепляющим действием. Наряду с капилляроукрепляющим действием некоторые биофлавоноиды оказывают спазмолитическое действие на гладкую мускулатуру, влияют на секреторную активность желудка и печени, обладают противовоспалительным действием. Флавоноиды не проявляют кумулятивного или токсического действия. Большие дозы обычно не вызывают каких-либо отрицательных явлений, кроме временного снижения кровяного давления.

Препараты биофлавоноидов (например, кверцетин и рутин) применяют при геморрагических диатезах, капилляротоксикозах, язвенной болезни (в составе викалина) для предупреждения и лечения кровоизлияний при гипертонической болезни и атеросклерозе, а также при лучевой болезни [5].

Влияние тяжелых металлов на лимфатическую систему до сих пор недостаточно изучено. В связи с этим представляется актуальным исследование действия солей цинка, меди, железа, кобальта на транспортную функцию лимфатической системы и способов коррекции функциональных нарушений организма препаратами растительного происхождения биофлавоноидного ряда при их действии.

Цель исследования

Целью данной работы явилось выявление протекторных свойств препарата биофлавоноидного ряда «Манжетка обыкновенная» на грудной лимфатический проток при отравлении организма животных солями тяжелых металлов.

Материалы и методы исследования

Эксперименты проводились на крысах массой 200–220 гр., которые были разделены на 3 группы.

Первую группу составляли контрольные животные.

Вторую группу составляли животные, которым в течение трех месяцев внутрижелудочно вводили хронические дозы солей цинка (10 мг/кг), меди (14 мг/кг), железа (10 мг/кг), кобальта (8 мг/кг).

Третью группу составляли животные, которым в течение трех месяцев *per os* вводили указанные металлы и последние полтора месяца вместе с металлами – препарат «Манжетка» 10 мг/кг.

Изометрическое напряжение препаратов регистрировали при помощи механотрона БМХ-1С на персональном компьютере Pentium-IV по общепринятой методике [6].

Результаты исследования обрабатывали статистически с использованием программы Microsoft Excel, рассчитывая среднюю арифметическую параметра, среднее отклонение, ошибку средней арифметической. С учетом критерия Стьюдента регистрировали изменения показателей [7].

Результаты исследований

У крыс контрольной группы грудной лимфатический проток обладал собственной сократительной активностью. Были зарегистрированы ритмические сокращения грудного лимфатического протока контрольных животных с частотой $5,41 \pm 0,36$ сокр./мин и амплитудой $9,0 \pm 0,69$ мг.

У животных второй группы, затравленных солями цинка, в грудном лимфатическом протоке спонтанная ритмическая активность появлялась позже, здесь фазные сокращения характеризовались меньшей, по сравнению с контрольными животными, частотой на 43,6 % ($p < 0,001$) и меньшей амплитудой на 14,1 % ($p < 0,05$).

В третьей группе крыс, принимавших соли цинка вместе с препаратом манжетки, грудной проток сокращался с большей частотой на 67,5 % ($p < 0,05$) и большей амплитудой на 20,6 % ($p < 0,01$), по сравнению с группой животных, затравленных только солями цинка.

У животных второй группы, получивших соли меди наблюдались собственные ритмические сокращения грудного лимфатического протока с меньшей частотой на 10,3 % и меньшей амплитудой на 16,2 % ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой животных.

У крыс, принимавших соли меди на фоне манжетки, сокращения грудного протока были с большей частотой на 12,5 % ($p < 0,05$) и большей амплитудой на 12,7 % по сравнению с животными второй группы (табл. 1).

Показатели сократительной активности грудного лимфатического протока экспериментальных крыс при хронической интоксикации солями металлов и на фоне корректоров

| Показатели | Контроль | Цинк | Цинк + манжетка | Медь | Медь + манжетка |
|---|-------------|--------------------|------------------|--------------|-----------------|
| Частота, сокр./мин | 5,41 ± 0,36 | 3,05 ± 0,33 *** | 5,11 ± 0,5 2* | 4,85 ± 0,42 | 5,46 ± 0,11* |
| Амплитуда, мГ | 9,0 ± 0,69 | 7,73 ± 0,43 * | 9,33 ± 0,3 6* | 7,54 ± 0,35* | 8,5 ± 0,47 |
| Примечание. * ($p < 0,05$); ** ($p < 0,01$); *** ($p < 0,001$) – достоверность по сравнению с первой и второй группами животных | | | | | |

У животных второй группы, затравленных солями железа, в грудном лимфатическом протоке спонтанная ритмическая активность появлялась позже, фазные сокращения характеризовались меньшей частотой на 27,9 % ($p < 0,01$), и меньшей амплитудой на 12,4 % по сравнению с контрольными животными.

В третьей группе крыс, принимавших соли железа вместе с препаратом манжетки, в грудном протоке частота сокращений увеличилась на 19,4 % ($p < 0,01$) и амплитуда повысилась на 11,8 % ($p < 0,05$), по сравнению с группой животных, затравленных только солями железа.

У животных, получивших соли кобальта, наблюдались собственные ритмические сокращения грудного лимфатического протока с меньшей частотой на 47,6 % ($p < 0,001$) и меньшей амплитудой на 27,4 % ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой животных.

У животных третьей группы под действием кобальта на фоне манжетки сокращения грудного протока были с большей частотой на 54,0 % ($p < 0,001$) и большей амплитудой на 39,3 % ($p < 0,01$) в отличие от сократительной активности животных второй группы, получивших только соли кобальта (табл. 2).

Таблица 2

Показатели сократительной активности грудного лимфатического протока экспериментальных крыс при хронической интоксикации солями металлов и на фоне корректоров

| Показатели | Контроль | Железо | Железо + манжетка | Кобальт | Кобальт + манжетка |
|------------------|-------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Частота, сокр./м | 5,41 ± 0,36 | 3,91 ± 0,23 ** | 4,67 ± 0,25* * | 2,83 ± 0,20** * | 4,36 ± 0,22** * |

| | | | | | |
|---|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Ампли туда, мГ | 9,0 ± 0,6 9 | 7,88 ± 0,31 | 8,81 ± 0,25* | 6,53 ± 0,54* | 9,1 ± 0,24** |
| Примечание. * ($p < 0,05$); ** ($p < 0,01$); *** ($p < 0,001$) – достоверность по сравнению с первой и второй группами животных | | | | | |

Обсуждение

Результаты исследования показали, что при собственной ритмической активности грудного лимфатического протока контрольной группы животных осуществлялся нормальный лимфоток в организме.

В результате исследований было выявлено, что при хроническом отравлении солями тяжелых металлов (цинк, медь, кобальт, железо) значительно нарушалась сократительная активность грудного лимфатического протока экспериментальных животных.

Препарат манжетки восстановил сократительную активность грудного протока крыс при отравлении тяжелыми металлами и приблизил к контрольным значениям.

Выводы

Хронические дозы металлов повреждали миоциты лимфатических сосудов экспериментальных животных. Соли меди и кобальта в большей степени угнетали сократительную активность грудного лимфатического протока крыс по сравнению с группой животных, отравленных солями цинка и железа. В хроническом эксперименте при медной интоксикации амплитуда сокращений угнеталась на 16,2 % ($p < 0,05$) и при кобальтовой на 27,4 % ($p < 0,05$) в отличие от группы интактных животных соответственно. Препарат манжетки восстанавливал сократительную активность грудного лимфатического протока крыс.

Список литературы

1. Мырзаханов Н.М. Экспериментальные изучения сократительной активности лимфатических узлов и их регуляция // Доклады НАН РК. – 1994. – №1. – С. 57-61.
2. Чумаков В.Ю., Майнагашева С.С. Конструкция стенки лимфангионов грудной конечности овцы // Проблемы экспериментальной, клинической профилактической лимфологии: Матер. междунар. симпоз. – Новосибирск, 2000. – С. 305–307.
3. Борисов А.В. Значение конструкции лимфангиона, как структурно-функциональной единицы лимфатического сосуда для биологии и медицины // II съезда лимфологов России: тезисы докл. – СПб., 2005. – С. 29-30.
4. Смоличев Е.П., Топорова С.Г. Значение конфигурации лимфатических сосудов и их клапанов в механизмах лимфообразования и лимфотока // Изв. АН Респ. Таджикистан, отд. биол. наук. – 1992. – № 2. – С. 46–50.
5. Горчаков В.Н., Гаскина Т.К. Биофлавоноиды как корректоры гомеостаза // Лимфология, эксперимент, клиника. Труды ИК и ЭЛ СО РАМН Новосибирск.- 1995.- Т.3. . – С. 116–125.
6. Блаттнер Р., Классен Х., Денерт Х., Деринг Х. Эксперименты на изолированных препаратах гладких мышц. – М., 1983. – 206 с.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 351 с.

Рецензент –

Джангозина Д.М., д.м.н., профессор кафедры фармацевтических дисциплин,
Карагандинский университет «Болашак», г. Караганда, Казахстан.
Работа получена 27.06.2011