

## **ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕННОЙ ГРАВИТАЦИИ НА СОСТОЯНИЕ СКЕЛЕТНОЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ И МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО АТЕРОСКЛЕРОЗА.**

*Федячкин А.Н., Макаров И.В., Ямщиков Н.В., Тулаева О.Н.*

**Самарский государственный медицинский университет, кафедра хирургических болезней, г. Самара**

Облитерирующим атеросклерозом аорты и артерий нижних конечностей страдает 2-3 % населения России (Кошкин В.М., 1999; Покровский А.В. и соавт., 2000; Чепеленко Г.В., 2003). Особенности этих заболеваний являются тенденция к неуклонному прогрессированию патологического процесса, высокие показатели инвалидизации и летальности (Бурлева Е.П., Смирнов О.А., 1999; Савин В.В., Штандель В.С., 2000).

В 1986 г. Н.В. Левашов предложил способ лечения ишемических состояний нижних конечностей, предполагающий использование центрифуги короткого радиуса действия, который был назван гравитационной терапией. Возможности использования гравитационной терапии в лечении больных облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей отражены в работах Р.А. Галкина и соавт. (1993), А.Н.Опарина (2002) и И.В. Макарова (2004).

Целью исследования явилось изучение в эксперименте влияния повышенной гравитации на состояние скелетной мышечной ткани и микроциркуляторного русла в условиях моделированного атеросклероза.

Материал и методы исследования. Экспериментам подвергли 32 кролика, из них 20 кроликам моделировали экспериментальный атеросклероз, 26 кроликов подвергались воздействию искусственной гипергравитации. При этом у 6 кроликов изучали морфологические изменения, вызванные экспериментальным атеросклерозом, у 12 кроликов изучали морфологические изменения, вызванные воздействием искусственной гипергравитации. У 14 животных изучали воздействие гипергравитации на регионарный кровоток, микроциркуляцию и скелетную мышечную ткань в условиях экспериментального атеросклероза.

Экспериментальный атеросклероз воспроизводили у кроликов путем скармливания им мозгов, перемешанных с комбикормом (10 г свиных мозгов на 1 кг массы кролика) (Аничков Н.Н., 1913; Краснопольский А.В., 1997). Кролики получали атеросклеротическую диету в течение 6 месяцев.

Для моделирования повышенной гравитации была сконструирована экспериментальная центрифуга, позволяющая регулировать величину и продолжительность перегрузок, путем изменения скорости и времени вращения центрифуги, величина перегрузок составляла 0,78-0,97 G.

Результаты исследования и их обсуждение. После 6 месяцев атерогенной диеты в стенке аорты отмечали наличие атероматозных бляшек, распространяющихся на весь периметр ее внутренней поверхности, занимающих от 1/3 до 1/2 окружности аорты (рис.2). Атеросклеротические бляшки в бедренной артерии в некоторых случаях практически полностью перекрывали просвет сосуда (рис.3).

После воздействия гравитационной терапией скелетные мышечные волокна сохраняют свою структурную организацию, продольную и поперечную исчерченность, подсарколемное расположение ядер, наличие гликогена. В отличие от группы животных с экспериментальным атеросклерозом не подвергшихся воздействию гипергравитации, некротические изменения отсутствуют. Наблюдаются реактивные изменения в виде увеличения количества ядер образующих цепочки и группировки, как в центре, так и под сарколеммой. Вокруг каждого мышечного волокна отмечается большое количество элементов микроциркуляторного русла: капилляров, венул, артериол (от 2 до 6), в то время как в группе с моделированным атеросклерозом без воздействия гипергравитации количество капилляров резко уменьшено, в большинстве капилляров отмечалось запустевание и деструктивные изменения.

Следует отметить, что хотя в части мышечных волокон сохраняются деструктивные изменения, вызванные атеросклерозом артерий с последующими ишемическими повреждениями мышечных волокон, в условиях гипергравитации отмечаются противоположные явления. Это проявляется в сохранности венул, многие из которых полнокровны, наличии растущих артериальных и венозных капилляров, сохранности структурной организации мышечных волокон, сохранивших признаки жизнеспособности.

В отличие от мышечных волокон в состоянии ишемии при моделированном экспериментальном атеросклерозе, когда наблюдалась облитерация артерий, запустевание капилляров и венул, в условиях гравитации отмечается не только сохранность имевшихся, но и образование новых капилляров, вокруг одного мышечного волокна определялись по 2-3 и 4 капилляра на поперечном срезе.

Результаты морфометрического исследования свидетельствовали о благоприятном воздействии гравитационной терапии на морфофункциональное состояние скелетной мышечной ткани и микроциркуляторного русла. При этом, гравитационные перегрузки оказывали положительное влияние во всех случаях, как у интактных животных, так и у кроликов с моделированным атеросклерозом. Наблюдала увеличение объемной плотности жизнеспособной мышечной ткани, снижение межклеточного отека и деструктивно измененных мышечных волокон. В мышечных волокнах возрастало количество ядер на 15-16 %, в 2 раза возрастала объемная плотность элементов микроциркуляторного русла.

Следует отметить, что степень развития деструктивных повреждений скелетной мышечной ткани и микроциркуляторного русла нижних конечностей определялась степенью атеросклеротического повреждения артерий и уровнем развития коллатерального кровотока.

Таким образом, действие гравитационных перегрузок на регионарный кровоток и микроциркуляторное русло нижних конечностей является патогенетически обоснованным и проявляется в увеличении объемной плотности элементов микроциркуляторного русла, улучшении морфофункционального состояния сохранных скелетных мышечных волокон и стимуляции процессов регенерации в участках их повреждения.