DOI: 10.17117/na.2016.06.02.407

<http://ucom.ru/doc/na.2016.06.02.407.pdf>

Поступила (Received): 27.06.2016

Хоронеко С.Е., Авдеева Н.А., Лукьянова Т.В. Морфофункциональная адаптация организма при длительном ограничении подвижности и возможности ее коррекции

**Horoneko S.E., Avdeeva N.A., Lukyanova T.V.
Morfofunkcionalnaja adaptation of the body with prolonged
restriction of mobility and possibility of its correction**

В статье рассмотрен анализ особенностей воздействия на организм ограничения подвижности различной продолжительности. Показана возможность повышения адаптационных способностей организма при использовании коррекции при смене двигательных режимов антиоксиданта а-токоферола, комплексного аминокислотного препарата вамина и аэроионотерапии, действие которых реализуется через снижение активности процессов перекисного окисления липидов, ограничение метаболических сдвигов

Ключевые слова: гиподинамия, аэроионотерапия, а-токоферол, Вамин

Хоронеко Светлана Евгеньевна

Кандидат биологических наук, доцент
Национальный исследовательский Мордовский
государственный университет им. Н.П. Огарева
г. Саранск, ул. Ульянова, 26 А

Авдеева Надежда Александровна

Кандидат медицинских наук, доцент
Национальный исследовательский Мордовский
государственный университет им. Н.П. Огарева
г. Саранск, ул. Ульянова, 26 А

Лукьянова Татьяна Васильевна

Кандидат исторических наук, доцент
Национальный исследовательский Мордовский
государственный университет им. Н.П. Огарева
г. Саранск, ул. Ульянова, 26 А

In the article the analysis of effects on the body limiting the mobility of varying duration. The possibility of increasing the adaptive capacity of the body when using a correction by changing the motor mode and the antioxidant tocopherol, comprehensive amino acid preparation and VAMIN aeroionotherapy, the effect of which is realized by lowering the activity of lipid peroxidation, limiting metabolic shifts

Key words: physical inactivity, aeroionotherapy, a-tocopherol, Vamin

Horoneko Svetlana Evgenievna

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
National research Mordovia state university named
N.P. Ogarev
Saransk, Ulyanov st., 26 A

Avdeeva Nadezhda Aleksandrovna

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
National research Mordovia state university named
N.P. Ogarev
Saransk, Ulyanov st., 26 A

Lukyanova Tatyana Vasilievna

Candidate of Historical Sciences, Associate Professor
National research Mordovia state university named
N.P. Ogarev
Saransk, Ulyanov st., 26 A

Раскрытие закономерностей морфофункциональной адаптации сердечно-сосудистой системы и всего организма к чередующему воздействию физиологически значимых стрессоров является актуальной для поиска наиболее эффективных методов, обеспечивающих перекрестную резистентность организма.

Долговременная адаптация организма к ограничению двигательного режима исследовалась на кроликах-самцах породы «шиншилла». Ограничение подвижности воспроизводилось по методу, предложенному В. В. Тявокиным (1966). Животные помещались на 30 суток в специальные клетки, состоящие из дна и проволочного каркаса, ограничивающие подвижность. Исследования проводились на фоне коррекции препаратами: вамином, α -токоферолом, аэроионотерапией [1,с.9].

На фоне введения вамина кролики хорошо перенесли пребывание в условиях 30-суточной гиподинамии: сохранялась пушистая, блестящая шерсть, отсутствовала летальность, масса тела возросла на 14%. В условиях проведения аэроионотерапии потеря массы у животных также отсутствовала. На фоне введения α -токоферола наблюдалось некоторое снижение веса кроликов, но менее выраженное, чем в контрольной группе.

Применение патогенетически обоснованных методов коррекции позволило в значительной степени ограничить изменение морфологической структуры органов при адаптации к длительному ограничению подвижности. На фоне аэроионотерапии в аорте значительно уменьшались явления десквамации клеток эндотелия, уменьшались явления отека и разрыхления поверхностных слоев интимы. Введение α -токоферола оказало менее выраженное защитное влияние на морфологическую картину стенки аорты. Наиболее сохранной была структура аорты к 30 суткам эксперимента в группе животных, получавших комплекс аминокислот – валин. При этом отмечалось только незначительное очаговое разрыхление интимы.

На фоне введения вамина в основном сохранной была и структура волокон миокарда, умеренная лимфогистиоцитарная инфильтрация носила очаговый характер, отсутствовали явления эритродиапедеза. При дополнительном проведении аэроионотерапии не снижалась степень венозного полнокровия миокарда, но ограничивался отек мышечных волокон, и дистрофические изменения. При введении α -токоферола лимфогистиоцитарная инфильтрация также в значительной степени снижалась, сохранялась поперечная исчерченность волокон. Более сохранной была и структура печени в группах коррекции: сохранялась балочная система строения, уменьшались явления отека, ограничивалась степень дистрофических изменений гепатоцитов и расширение просвета центральных вен и пространства Диссе, снижалась в значительной степени и носила очаговый перипортальный характер инфильтрация. Наиболее выраженный защитный эффект оказали валин и α -токоферол. Проведение аэроионотерапии, введение α -токоферола и вамина позволило ограничить отек мышечных волокон в мышце бедра кроликов.

Сохранность структуры тканей предупреждала и развитие обменных нарушений при воздействии гиподинамии. Введение вамина ограничивало подъем содержания β -липопротеидов, триглицеридов. Ограничивался рост

уровня Хс на 38%. Позитивным и наиболее важным явилось предотвращение снижения ХсЛПВП и значительное ограничение роста индекса атерогенности на 72%.

Применение на фоне ограничения подвижности а-токоферола позволило предотвратить снижение содержания ХсЛПВП, но не влияло на рост β -липо-протеидов и триглицеридов. Рост содержания общего холестерина ограничивался на 28%, индекса атерогенности – почти в три раза.

Наиболее значимое влияние на динамику изученных показателей липидного обмена в плазме крови оказала аэроионотерапия: полностью отсутствовал рост содержания Хс, β -липопротеидов, триглицеридов, Хс ЛПОНП, Хс ЛПНП и ИА. Кроме того, предотвращалось снижение содержания Хс ЛПВП [3,с.173].

В отличие от контрольной группы, введение вамина и воздействие отрицательных аэроионов полностью предотвратили, а введение а-токоферола в значительной степени ограничило снижение содержания общего белка и особенно альбуминов. Причем, в группе животных, получавших вامين, наблюдался достоверный рост содержания мелкодисперстной фракции белков сыворотки крови. Применение изученных корригирующих методов предупредило развитие гипергликемии.

Достаточно важным, на наш взгляд, в условиях развития эндотоксикоза и повреждения печени является оценка возможности усугубления цитолитического синдрома. На фоне введения вамина и проведения аэроионотерапии активность АЛТ была менее выраженной, чем в контроле, а рост АСТ наблюдался только к 30-м суткам.

Таблица 1. Динамика содержания малонового диальдегида и активности каталазы в крови кроликов при адаптации к длительному ограничению подвижности ($M \pm m$)

Сроки наблюдения		МДА плазмы, ммоль/л	МДА эритроц., ммоль/л	Каталаза плазмы, мкКат/с·л	Каталаза эритроц., мкКат/с·л
Исходные данные		2,53±0,15	11,32±0,7	0,57±0,0	3,46±0,3
α-токо-ферол	Контроль				
	14 суток	4,45±0,8 p<0,001	16,18±0,45 p<0,001	0,33±0,06 p<0,05	2,42±0,13 p<0,05
	30 суток	5,16±0,25 p<0,001	17,95±0,63 p<0,001	0,22±0,04 p<0,01	2,0±0,15 p<0,005
	14 суток	3,67±0,22 p<0,01	13,44±0,44 p<0,05	0,41±0,03 p>0,05	2,9±0,1 p>0,05
вамин	30 суток	4,3±0,17	14,76±0,75* p<0,01	0,35±0,05* p<0,05	2,85±0,14* p>0,05
	14 суток	3,07±0,26 p>0,05	12,94±0,4 p<0,05	0,42±0,04 p>0,05	4,12±0,52 p>0,05
	30 суток	3,5±0,16* p<0,01	13,6±0,55* p<0,05	0,44±0,06* p>0,05	3,75±0,44* p>0,05
	14 суток	3,18±0,1 p>0,05	12,61±0,67 p>0,05	0,47±0,1 p>0,05	3,47±0,07 p<0,05
АИТ	30 суток	3,32±0,15* p>0,05	11,32±0,42* p>0,05	0,45±0,02* p>0,05	3,3±0,1* p>0,05

Примечание: достоверность различия p- рассчитана к исходным данным, * – достоверность различия с показателями соответствующего срока контрольной группы p<0,05

Активация перекисного окисления липидов является одним из значимых звеньев патогенеза при адаптации к длительному ограничению подвижности. На фоне введения вamina и а-токоферола рост содержания МДА ограничивалось в плазме крови и эритроцитах. При проведении аэроионотерапии рост показателя в плазме крови и эритроцитах кроликов при адаптации к гиподинамии отсутствовал (табл.1). Активность каталазы при дополнительном введении а-токоферола сохранялась в крови на уровне исходных данных до 14 суток, но в дальнейшем снижалась в плазме, хотя и в меньшей степени, чем в контрольной группе. Вaмин и отрицательные аэроионы кислорода полностью предотвратили снижение активности каталазы в эритроцитах и плазме крови кроликов [2,с.48].

Воздействие на решающие звенья патогенеза при длительном ограничении подвижности оказали позитивное влияние на динамику биоэлектрической активности миокарда. К 30-м суткам эксперимента в группе животных, получавших а-токоферол, изменения ЭКГ не отличались от контрольной группы животных. На фоне воздействия отрицательными аэроионами кислорода предупреждалось развитие выраженных нарушений. В опытной группе животных, получавших вaмин, изменения на ЭКГ либо отсутствовали, либо были минимально выраженными.

С целью исследования влияния изученных методов коррекции на формирование перекрестной резистентности организма оценивали степень срочной адаптации к физической нагрузке и степень изменения при этом биоэлектрической активности миокарда.

А-токоферол не обеспечил формирование перекрестной резистентности: степень электрокардиографических изменений и степень срочной адаптации в этой группе не отличались от группы контрольных животных. Применение аэроионотерапии повысило адаптационные возможности подопытных животных: во всех случаях кроликами выполнялась предложенная физическая нагрузка.

*-достоверность различия с данными контроля $p < 0,05$

Рис. 2. Динамика электрокардиографических изменений (■) и степень срочной адаптации (□) кроликов (в баллах) при однократном воздействии физической нагрузки после длительного ограничения подвижности

Степень адаптации была достоверно выше показателя контрольной группы, но при этом изменения на ЭКГ были столь же выражены, как в группе без применения каких-либо корригирующих методов (только у 20% животных изменения ЭКГ были оценены в 1 балл, у остальных наблюдались более значительные нарушения процессов реполяризации) [4,с.57].

Наиболее оптимальным в этом плане оказалось действие вамина. Срочная адаптация к физической нагрузке, выступающая в качестве дополнительного стрессорного фактора, не оказала выраженного повреждающего влияния на миокард при использовании в качестве метода коррекции комплекса аминокислот и электролитов. В этой группе бег в течение 1-й минуты был выполнен всеми животными и изменения биоэлектрической активности миокарда при этом по данным ЭКГ были минимальными или отсутствовали. То есть, в большинстве случаев имела место физиологическая адаптация без повреждения (у 62% животных).

Список используемых источников:

1. Хоронеко С.Е. Морфологические и биохимические механизмы адаптации при смене двигательного режима (экспериментальное исследование). Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биол. наук. Саранск, 2003. 22 с.
2. Хоронеко С.Е., Есина М.В., Зорькина А.В. Коррекция отрицательными аэроионами кислорода негативных сдвигов обмена веществ развивающихся в условиях гиподинамии // Состояние биосферы и здоровье людей. Пенза, 2002. С. 47-49.
3. Хоронеко С.Е., Зорькина А.В., Киселева О.М. Коррекция метаболического синдрома, развивающегося при длительном ограничении подвижности // Актуальные вопросы диагностики, лечения и реабилитации больных. Пенза, 2007. С. 371-373.
4. Хоронеко С.Е., Зорькина А.В., Авдеева Н.А., Кудашкин С.С. Степень адаптации и динамика электрокардиографических изменений при воздействии длительного ограничения подвижности // Современные направления теоретической и практической медицины. Воронеж: Гос. мед. академия им. Н.Н. Бурденко, 2005. С. 56-58.

© 2016, Хоронеко С.Е., Авдеева Н.А., Лукьянова Т.В.
Морфофункциональная адаптация организма при
длительном ограничении подвижности и
возможности ее коррекции

© 2016, Horoneko S.E., Avdeeva N.A., Lukyanova T.V.
Morfofunkcionalnaja adaptation of the body with
prolonged restriction of mobility and possibility of its
correction