

УДК: 612-055.2-053.9:612.015.32/085.82/.83

ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКЦИИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У ЖЕНЩИН ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

Буков Ю.А., Бурбанова О.Н.

*Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, Симферополь, Украина
E-mail: tnu-fr @ rambler.ru*

Проведены исследования липидного спектра крови и системы антиоксидантной защиты организма женщин пожилого возраста. Выявлены возрастные особенности обмена липидов. Определены возможности применения произвольного управления дыханием и физических упражнений в коррекции склеротических изменений и антиоксидантного статуса у лиц пожилого возраста.

Ключевые слова: женщины пожилого возраста, произвольное управление дыханием, липидный обмен.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из основных закономерностей старения организма является снижение его адаптационно-регуляторных возможностей. Эти изменения носят этапный характер и вызываются многими факторами, действие которых повторяется и накапливается в течение всей жизни. Главные из них стресс, болезни, гиподинамия, различные патогенные факторы экзогенной природы [1].

Особое значение в жизнедеятельности стареющего организма отводится метаболизму липидов. В настоящее время общепризнано, что липиды выполняют структурные и барьерные функции в клетке и являются специфическими маркерами внутриклеточных процессов. Изменение состава липидов, их упорядоченности и упаковки в бислое играют важнейшую роль в процессах адаптации клеток к окружающим условиям. Модифицирующее влияние факторов окружающей среды на процессы старения обуславливает участие липидов в механизме возникновения и развития возрастных изменений в тканях людей гериатрического возраста [2].

В процессе старения в сосудистой системе человека происходит ряд структурных и функциональных изменений, которые в совокупности значительно ограничивают диапазон адаптационных возможностей системы кровообращения [3].

Так, с возрастом происходит повышение уровня триглицеридов, холестерина ЛПНП, происходит своеобразная переориентация протоплазмы клетки с интенсивного синтеза белков на преимущественный синтез нейтральных жиров, что повышает риск возникновения коронарной болезни сердца и атеросклеротических изменений.

Гиперфагия и гиподинамия усиливают естественную возраст-зависимую тенденцию хронического недорасходования такого энергетического субстрата, как жирные кислоты [3, 4].

В связи с этим пристальное внимание уделяют профилактике заболеваний и связанных с ними гипокинетических расстройств, что вызывает ряд неспецифических перестроек функциональной деятельности всех органов и систем. Разумеется, оптимальным средством для предупреждения негативных последствий гипокинезии является двигательная активность [5].

Увеличению периода активной жизни может способствовать широкое использование средств оздоровительной физической культуры.

В связи с вышесказанным, **цель** данного исследования заключается в изучении эффективности комплексного применения произвольного управления дыханием и динамических упражнений в коррекции метаболических процессов и антиоксидантного статуса организма женщин пожилого возраста.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании принимали участие женщины двух возрастных групп: 20-30 лет и 60-75 лет. Обследуемые каждой возрастной группы были разделены на подгруппы в соответствии со стажем тренировочных занятий. Не тренированные молодые и пожилые женщины составили группу 1А и группу 2А соответственно, численностью по 15 человек каждая. Из тренированных обследуемых были сформированы группа 1Б (20-30 лет) и группа 2Б (60-75 лет). В каждую из подгрупп было включено по 15 женщин.

Женщины групп 1А и 2А вели привычный образ жизни и приступили к занятиям корригирующего воздействия не более 1 месяца назад. Женщинам групп 1Б и 2Б проводилось корригирующее воздействие с помощью специально подобранных упражнений в сочетании с произвольным управлением дыханием на протяжении не менее 5 лет.

Обследованные женщины занимались по разработанной методике 3 раза в неделю по 90 минут. Выполнялись специально подобранные динамические, статические упражнения, их комбинации. Произвольное управление дыханием использовалось как самостоятельный элемент в занятии, так и при сочетании с выполнением физических упражнений. Именно сочетание различных режимов работы мышц позволяло использовать преимущества методов развития силы и гибкости суставно-мышечного аппарата, применение замков усиливало влияние, меняя внутриполостное давление. Проведение в конце занятия аутотренинга с расслаблением и внутренней позитивной установкой способствовало коррекции психосоматического состояния.

Электрофотометрическим методом определяли в венозной крови процентное содержание каждой фракции липопротеидов: низкой и очень низкой плотности (ЛПНП, ЛПОНП), липопротеидов высокой плотности (ЛПВП). Холестерин, триглицериды (ТГ), холестерин в составе липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП) определяли ферментативным методом. В дальнейшем рассчитывали коэффициент атерогенности [7]. Интенсивность перекисного окисления липидов (ПОЛ) в эритроцитах крови оценивали по содержанию продуктов, реагирующих с тиробарбитуровой кислотой (ТБК). Состояние антиоксидантной системы определялось по антиокислительной активности (АОА) сыворотки крови, уровню

активности супероксиддисмутазы (СОД) в мембранах эритроцитов, каталазоподобной активности (КА) эритроцитов, содержанию цирулоплазмينا (ЦП) [6].

Полученные результаты исследований были обработаны с помощью методов математической статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования показателей липидного спектра крови и процессов свободнорадикального окисления у девушек и женщин пожилого возраста, имеющих различный стаж занятий по предложенной методике, позволили выявить ряд существенных изменений в состоянии антиоксидантного статуса организма и уровня липидов и липопротеидов в сыворотке крови (табл. 1).

Таблица 1.
Показатели липидного спектра крови и перекисного окисления липидов у женщин разных возрастных групп ($X \pm Sx$)

Показатели	20-30 лет			60-75 лет		
	1А	1Б	Р	2А	2Б	Р
ОХС, ммоль/л	5,40±0,20	4,61±0,18	<0,05	5,99±0,17	5,4±0,15	<0,05
ЛПВП, ммоль/л	1,30±0,08	1,64±0,04	<0,01	0,97±0,08	1,43±0,05	<0,01
ЛПНП, ммоль/л	2,81±0,10	2,00±0,12	<0,01	3,75±0,17	2,8±0,20	<0,01
ТР, ммоль/л	0,73±0,06	0,55±0,04	<0,01	1,62±0,13	0,98±0,06	<0,01
ЛПОНП, ус.ед.	39,70±2,0 1	31,70±1,3 0	<0,01	56,33±1,5 5	42,80±2,10	<0,01
ИА, ус.ед.	3,00±0,17	1,85±0,09	<0,001	5,09±0,60	2,76±0,20	<0,001
КА, ммоль/л	0,34±0,02	0,47±0,05	<0,05	0,31±0,05	0,43±0,09	>0,05
ПА, ед/мгНб	0,50±0,05	0,60±0,06	>0,05	0,32±0,06	0,56±0,04	<0,01
СОД, ед/мгНб	0,50±0,10	0,64±0,07	>0,05	0,30±0,06	0,47±0,03	<0,05
ЦП, Мг/л	215,2±7,3	242,2±9,0	<0,05	204,1±8,6	236,6±2,0	<0,01
ТБК, нмоль/л	282,1±9,1	321,7±13, 8	<0,05	302,8±12, 7	324,1±10,3	>0,05

Оценивая полученные результаты, следует отметить значительные сдвиги в показателях липидного спектра крови у женщин пожилого возраста группы 2А. Уровень общего холестерина (ОХС) у них в среднем составлял 5,99±0,17 ммоль/л, что соответствует погранично повышенному уровню. Очевидно, с возрастом в

процессе старения наступают существенные изменения в обмене липидов, связанные со своеобразной переориентацией протоплазмы клетки с интенсивного синтеза белков на преимущественный синтез нейтральных жиров [2]. Накопление липидов сопровождалось нарушением соотношения в их отдельных фракциях. Так, зарегистрировано повышение уровня триглицеридов (ТГ) до $1,61 \pm 0,13$ ммоль/л, ($p < 0,01$), холестерина в составе липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) в пределах $3,75 \pm 0,17$ ммоль/л, ($p < 0,01$), липопротеидов очень низкой плотности (ЛПОНП) примерно на 40,0%, ($p < 0,01$) относительно показателей девушек группы 1А. Отмеченные изменения можно связать с усилением риска развития ИБС и атеросклеротических изменений [5,6]. На усиление процессов склерозирования сосудов указывают также низкие значения липопротеидов высокой плотности (ЛПВП), составлявшие $0,97 \pm 0,08$ ммоль/л, ($p < 0,01$) и высокие величины индекса атерогенности, которые в 1,7 раза превышали значения, отмечавшиеся у девушек.

Изменения липидного спектра крови у женщин пожилого возраста сопровождалось усилением процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ), на фоне снижения активности супероксиддисмутазы (СОД), фермента разрушающего иницирующие ПОЛ активные формы кислорода. Снижение активности СОД является типичным признаком старения [1]. Очевидно, в результате возрастных изменений кислородного режима организма и формирования участков локальной гипоксии, снижение активности СОД провоцировало нарастание количества липоперекисей. Отмечено также падение пероксидазной активности, связанной с дезактивацией липоперекисей. В этой связи особое значение приобретает участие ПОЛ в механизме патогенеза при ишемическом и гипоксическом повреждении сердца, что позволило сформулировать перекисную концепцию атеросклероза, согласно которой усиление свободнорадикального перекисного окисления способствует развитию отдельных проявлений атеросклероза [2, 3].

Применение методов произвольного управления дыханием и динамических физических упражнений способствовало коррекции метаболизма липидов в организме обследуемых. Отмечено повышение содержания ЛПВП примерно в 1,5 раза, ($p < 0,01$) и снижение триглицеридов на 67,3 %, ($p < 0,01$) в группе тренированных пожилых женщин (2Б) в результате систематических занятий. Выявленные сдвиги, вероятно, взаимообусловлены и связаны с усилением активности мышечной и жировой липопротеидлипазы, следствием чего явилось понижение атерогенности и повышение антиатерогенных липопротеидов [1]. Снижение ХС в атерогенных фракциях ЛПНП и ЛПОНП и коэффициента атерогенности, свидетельствовало об изменении баланса процессов анаболизма и катаболизма этих липопротеидов в сторону усиления последнего.

Таким образом, комбинирование дыхательных упражнений, направленных на произвольное управление дыханием и проприоцептивной стимуляции способствовало коррекции липидного состава крови, что снижало риск развития ИБС и атеросклероза у лиц пожилого возраста.

Помимо изменения липидного спектра крови у регулярно тренирующихся женщин пожилого возраста отмечен рост антиоксидантной защиты организма. Увеличение активности СОД примерно на 56,6%, ($p < 0,01$) и пероксидазной

активности в 1,7 раза, ($p < 0,01$), концентрации основного внеклеточного антиоксиданта крови церулоплазмина на 32,5 мг/л, ($p < 0,01$) обеспечивало повышение ёмкости антиоксидантного резерва организма. Этот эффект может служить «сигнальным» механизмом для запуска системы антирадикальной защиты.

Таким образом, произвольное управление дыханием, сочетающееся с выполнением специальных динамических физических упражнений, обладает антисклеротическим и антиоксидантным действием.

Оценка эффективности коррекции может быть проведена также по данным корреляционного анализа. Поскольку при изменении функциональных требований к организму структурные компоненты органов и систем распределяют эту функциональную нагрузку между собой, выбирая такое количество и качество структурных компонентов, которое будет адекватным конкретным требованиям [7], что находит свое отражение в корреляционных взаимосвязях. В таблице 2 представлены значения достоверной корреляции изучаемых параметров метаболизма липидов в группах обследуемых женщин.

Таблица 2.

Коэффициенты корреляции между исследуемыми параметрами метаболизма липидов у женщин разных возрастных групп ($X \pm Sx$)

Показатели	20-30 лет		60-75 лет	
	1А	1Б	4А	4Б
ОХС-ЛПВП	+0,84	-	+0,70	-
ОХС-ИА	-	-	+0,70	-
ЛПВП-ИА	-0,68	-0,90	-	-
ЛПВП-ТГ	-	-0,75	+0,80	-
ЛПВП-ПА	-	-	-0,73	-
ЛПВП-СОД	-	-	-0,77	-
ЛПВП-ОХС	+0,84	-	-	+0,48
ЛПВП-ТБК	-	-	-0,61	-
ЛПВП-КА	-	-	-	+0,82
ЛПВП-ЦП	-	-0,70	-	-
ЛПНП-ТГ	+0,75	-	-	-
ТГ-ЛПОНП	+0,81	-	-	-
ТГ-ТБК	-0,73	-	-	-
ПА-СОД	+0,65	-	-	-
ЦП-СОД	-0,67	-	-	-
ЦП-ИА	-	+0,80	-	+0,78
ЛПНП-ЛПОНП	-	-	-	+0,80
ТГ-КА	-	-	-0,67	-
ТГ-ПА	-	-	-0,76	-
ТГ-СОД	-	-	-0,67	-
КА-ПА	-	+0,98	+0,79	-
КА-СОД	-	+0,97	+0,72	-
ЦП-ЛПОНП	-	+0,69	-	-
ПА-СОД	-	+0,99	+0,92	-

В группах нетренированных девушек и женщин пожилого возраста количество корреляций было одинаково. Регулярные тренировочные занятия способствовали изменению исследуемых параметров, причем коррекционный эффект был выражен в большей степени у женщин пожилого возраста. У девушек группы 1Б, где изменения были менее стойкими, число корреляций составило 12. У женщин пожилого возраста с высоким коррекционным эффектом число корреляций снизилось до 4. Таким образом, количественный анализ позволяет определить, что по мере коррекции липидного спектра крови и антиоксидантного статуса организма уменьшение числа корреляций характеризует снижение функционального напряжения за счет отбора компонентов, наиболее оптимальных для выполнения соответствующих функций.

ВЫВОДЫ

1. Произвольное управление дыханием, сочетающееся с динамическими физическими упражнениями оказывает влияние на перераспределение фракций липопротеидов в крови. Понижение атерогенности и повышение антиатерогенных липопротеидов под влиянием корригирующего воздействия, способствует профилактике атеросклероза у лиц пожилого возраста.
2. Предложенная методика способствует ингибированию процессов перекисного окисления липидов у регулярно тренирующихся женщин пожилого возраста. Пероксидазная активность увеличилась в 1,7 раза, ($p < 0,01$). Увеличение концентрации церулоплазмينا на 32,5 мг/л, ($p < 0,01$) свидетельствовало о повышении антиоксидантной защиты организма.
3. Оценка эффективности коррекции, проведенная по данным корреляционного анализа выявила более выраженный эффект у исследуемых, регулярно тренирующихся, особенно у женщин пожилого возраста. У девушек группы 1Б, где изменения были менее стойкими, число корреляций составило 12. У женщин пожилого возраста с высоким коррекционным эффектом число корреляций снизилось до 4.

Список литературы

1. Кишкун А.А. Биологический возраст и старение: возможности определения и пути коррекции: [руководство для врачей] / Кишкун А.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 976 с.
2. Климов А.П. Липиды, липопротеиды и атеросклероз / А.П. Климов, Н.Г. Никульчева – СПб.: Питер, 1995. – 297 с.
3. Ильницкий А.Н. Кинезотерапия при хронической терапевтической патологии в пожилом возрасте / А.Н. Ильницкий // Успехи геронтологии. – 2007. – Т.20. – №1. – С. 30-35.
4. Корпушко О.В. Гипоксия и старение / О.В. Корпушко, Л.А. Иванов – К.: Наук. думка, 1980. – 246 с.
5. Фролькис В.В. Нейротрофические механизмы старения / В.В. Фролькис // Физ. журнал. – 1984. – Т.30. – №1. – С.73-80.
6. Kostka T. Physical activity, aerobic capacity and selected markers of oxidative stress and the anti-oxidant defence system in healthy active elderly men / T. Kostka, J. Draai, S. Derthouze // Clinical Physiology. – 2000. – Vol.20, No 3. – P. 185-190.
7. Михайленко А.А. Роль корреляционных взаимосвязей в оценке функциональных возможностей иммунной системы / А.А. Михайленко, Т.А. Федотова // Иммунология. – 2000. – №6. – С. 59-61.

Буков Ю.О. Можливості корекції ліпідного обміну у жінок похилого віку / Ю.О. Буков, О.М. Бурбанова // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2012. – Т. 25 (64), № 2. – С. 44-50.

Проведено дослідження ліпідного спектра крові і системи антиоксидантного захисту організму жінок літнього віку. Виявлено вікові особливості обміну ліпідів. Визначено можливості застосування довільного управління диханням і фізичних вправ в корекції склеротичних змін і антиоксидантного статусу в осіб похилого віку.

Ключові слова: жінки похилого віку, довільне керування диханням, ліпідний обмін.

Bukov J.A. Possibilities of correction of lipid metabolism in older women / J.A. Bukov, O.N. Burbanova // Scientific Notes of Taurida V.I. Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2012. – Vol. 25 (64), No 2. – P. 44-50.

A study of blood lipid spectrum and antioxidant system of the body aged woman. Revealed age-related features of lipids. Determined the possibility of arbitrary control breathing and exercise in the correction of sclerotic changes and antioxidant status in the elderly.

Keywords: elderly women, arbitrary control respiration, lipid metabolism.

Поступила в редакцію 14.04.2012 г.