

СТАРЕНИЕ КАК БИОЭЛЕМЕНТОЗ У ЖИТЕЛЕЙ ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Т.В. Проценко, В.Л. Пиклун, А.В. Дубовая, Д.И. Маврова

Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького
Лечебно-диагностический центр «Биотическая медицина»

Резюме. *Представлены результаты исследований взаимосвязи процессов старения и содержания различных химических микроэлементов у мужчин и женщин, проживающих в Донецкой области. Оценена способность организма к адаптации к неблагоприятным экологическим факторам. Выявлены возрастные и гендерные особенности биоэлементозов.*

Ключевые слова: старение, биоэлементоз.

ВВЕДЕНИЕ

Старение – неизбежно развивающийся во времени, закономерно протекающий процесс ослабления жизнедеятельности организма и снижения его адаптационных возможностей [3]. По мнению большинства учёных, человек должен доживать до 120 лет. Наибольшая средняя продолжительность жизни зарегистрирована в Андорре – 83,5 года, где отсутствуют неблагоприятные экологические факторы и высокий уровень жизни населения [2]. Ожидаемая продолжительность жизни украинца составляет 68 лет: для женщин – 74 года, а для мужчин – 62 года. По этому показателю Украина занимает 150-е место из 223 стран мира, после Гондураса. Поэтому для увеличения средней продолжительности жителей в Украине имеется большой потенциальный резерв [5]. Причем обращает на себя внимания значительная разница в продолжительности жизни у мужчин и женщин в Украине – целых 12 лет. Мужчины в Украине чаще всего просто не доживают до пожилого возраста. В самой Украине наименьшая продолжительность жизни в Донецкой области [1]. Нагрузка на биосферу в Донецком регионе в 4 раза выше средней по Украине: Донецкая область, занимая 4,4% территории Украины, продуцирует 25,8% национальных отходов; на 1 жителя области приходится более 500 кг отходов промышленности в год [8].

Начиная с 1970 года, главную роль в увеличении продолжительности жизни стал играть прогресс поддержания жизни пожилых людей. Искусство не стареть – это, прежде всего, умение вести здоровый образ жизни и, кроме того, использование новейших технологий здоровья [10].

К факторам, которые особенно активно ускоряют процесс старения, относятся вредные привычки, хронический стресс, нерациональное питание и неблагоприятные экологические условия [2, 5]. Суть старения с точки зрения химии рассматривается как обезвоживание, потеря жизненно важных элементов – биотиков и накопление токсических элементов – ксенобиотиков [3]. Временное или длительное нарушение биоэлементного состава организма (избыток, дефицит, дисбаланс биоэлементов), которое сопровождается скрытыми или выраженными клиническими проявлениями; называется биоэлементозом (синонимы – дисэлементоз, микроэлементоз) [10]. Академик АМН СССР А.П. Авцын, патолог и физиолог, директор Института морфологии человека, стоявший у истоков изучения роли минеральных веществ в патологии человека, подчеркивал, что «установление эссенциальности многих микроэлементов и, в частности, значение их недостаточности представляют собой капитальный вопрос биологии и медицины, решение которого не уступает по значению открытию витаминов» [4].

По классификации ВОЗ, пожилой возраст начинается с 65 лет, это связано с тем, что в большинстве развитых стран пенсионный возраст устанавливается именно в этот период, а не в 60 лет, как у нас. Однако геронтологи считают, что старение развивается наиболее стремительно гораздо раньше, после 40 лет, когда истощаются возможности антиоксидантной системы и наступает климакс [11].

Учитывая ведущие механизмы старения, целью нашего исследования было изучить изменения химического состава организма до климакса и

после него, оценить содержание основных макро- и микроэлементов у жителей региона с неблагоприятной экологической ситуацией – Донецкой области – в 3 возрастных периода: до наступления старения (с 20 до 40 лет), в начале старения (с 40 до 60 лет) и у пожилых людей (с 60 до 80 лет). Целью исследования была попытка установить связь процесса старения с содержанием различных химических элементов, а также выявить различие у мужчин и женщин для выявления потенциально корректируемых факторов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования были 172 человека (90 женщин и 82 мужчины), постоянно проживающие в Донецкой области, которые были распределены на 3 возрастные группы: 1 группа – 20-39 лет (30 женщин и 29 мужчин), 2 группа – 40-59 лет (30 женщин и 29 мужчин) и 3 группа – 60-79 лет (30 женщин и 23 мужчины).

Материалом для исследования послужили волосы из затылочной области волосистой части головы. Большинство современных исследователей считают, что наиболее полную информацию о химическом составе организма можно получить, исследуя волосы [4, 6, 7]. В основании волоса находятся клетки, которые постоянно делятся и вырабатывают кератин. Они как бы выталкивают из фолликула стержень волоса, состоящий из кератина. Растущая часть волоса «записывает» информацию о химическом составе организма. Кератин – белок, уступающий по прочности только зубной эмали, поэтому состав стержня волоса очень стабилен. Прикорневая часть волоса длиной 3-4 см содержит информацию о химическом составе организма за период от 1 до 3 месяцев [9]. Взятие данного биоматериала неинвазивно, безболезненно для пациента и просто в осуществлении.

Содержание 33 элементов (9 токсичных, 8 потенциально токсичных и 16 жизненно необходимых) в организме определяли по данным спектрального анализа волос методами атомно-эмиссионной спектроскопии в индуктивно-связанной плазме и атомно-абсорбционной спектроскопии с электротермической атомизацией в условиях лечебно-диагностического центра «Биотическая медицина».

Статистическую обработку результатов исследования проводили методами вариационной и альтернативной статистики с использованием лицензионного программного пакета для статис-

тического анализа «MedStat» (серийный номер MS 000010).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проверка распределения данных на нормальность показала, что распределение отличается от нормального, в связи с чем для оценки наличия корреляционной связи между признаками рассчитывали коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Учитывая отсутствие достоверных статистических различий у мужчин и женщин в группах 40-59 и 60-79 лет, в ходе проведения анализа мы объединили их в одну.

В результате проведенного корреляционного анализа было установлено, что у женщин с возрастом достоверно увеличивалось содержание молибдена – Mo ($p=0,381$). Накопление молибдена в организме повышает активность ксантиноксидазы, что увеличивает накопление мочевой кислоты и приводит к раздражению кожи, суставным проявлениям, мочекаменной болезни [9]. Выявленное увеличение содержания калия – K ($p=0,356$) и натрия – Na ($p=0,369$) в волосах у женщин коррелировало с возрастом и, видимо, отражает нарушение гидратации тканей, что клинически проявляется склонностью к универсальной возрастной сухости кожи.

Снижение содержания магния – Mg ($p=-0,412$), кальция – Ca ($p=-0,445$) и селена Se ($p=-0,368$) отражает возрастной дефицит этих элементов, обуславливая, помимо хорошо известного остеопороза, преждевременное старение, потерю эластичности и развитие универсальной сухости кожи [7]. Уменьшение с возрастом содержания кадмия – Cd ($p=-0,431$) и никеля – Ni ($p=-0,392$), основных поллютантов, видимо, связано с уменьшением частоты контакта или полным его прекращением с производственными вредными факторами в пенсионном (пожилом) возрасте у женщин.

У мужчин с возрастом наблюдалась обратная зависимость: увеличивалось содержание никеля – Ni ($p=0,480$) и ртути – Hg ($p=0,437$), что мы объясняем накоплением этих элементов в организме в результате курения. Накопление никеля может приводить к аутоиммунным заболеваниям, хроническим аллергическим дерматитам, злокачественным новообразованиям, сахарному диабету. Накопление ртути обуславливает развитие неврологических расстройств [10]. У мужчин, также как и у женщин, с возрастом достоверно увеличивалось содержание K и Na,

вероятнее всего, за счет такого известного факта, как снижение удельного веса воды при старении и развитие дегидратации тканей. У мужчин, в отличие от женщин, с возрастом достоверно накапливался бор. Объяснить этот факт достаточно сложно, можем только предположить, что это связано с употреблением пива, богатого бором. Накопление бора приводит к угасанию потенции, усилению дегидратации и появлению сухости, шелушения кожи [9].

Также как и у женщин, у мужчин с возрастом снижалось содержание серы – S ($p=-0,434$) и цинка – Zn ($p=-0,221$), что, вероятнее всего, отражает общие для них механизмы старения.

Сера – макроэлемент, в организме содержится в виде серосодержащих аминокислот цистеина и метионина, поэтому снижение содержания серы мы можем объяснить как маркер белково-энергетической недостаточности. Сера играет важную роль в обмене липидов и углеводов, её дефицит провоцирует атеросклероз, ожирение и сахарный диабет. Также общеизвестна функция сульфгидрильных групп в образовании конъюгатов с экзо- и эндотоксическими веществами для их обезвреживания. При дефиците серы наблюдаются хронические дерматозы аутоиммунного, аллергического и токсико-аллергического генеза, медленный рост, тусклость и выпадение волос [10].

Цинк – микроэлемент, значимость которого очень хорошо известна в дерматологии и геронтологии. Цинк участвует в построении и функционировании более, чем 300 ферментов и белков, которые катализируют самые различные метаболические процессы, включая синтез и распад углеводов, жиров, белков и нуклеиновых кислот. Цинк – необходимый компонент ДНК и РНК-полимераз, является основным фактором роста и деления клеток, при его дефиците деление клеток замедляется и извращается, наблюдается преждевременное старение и опухоли. Кожа и волосы содержат высокие количества цинка, поэтому заболевания кожи и волос могут быть первыми или ведущими проявлениями дефицита цинка [9]. Классическими проявлениями дефицита цинка являются дерматиты с гипер- и паракератозом, акантозом и периваскулярной лимфоцитарной инфильтрацией. Дефицит цинка играет ведущую роль в развитии псориаза, пиодермий, микозов. Обмен цинка теснейшим образом связан с обменом меди, при нарушении их баланса нарушается баланс половых гормонов. Особенно страдают от дефицита цинка мужчины, поскольку у них развивается преждевременный климакс и

импотенция. Общеизвестна роль дефицита цинка в этиологии и патогенезе алопеций [9].

ВЫВОДЫ

1. У мужчин и женщин с возрастом наблюдается повышение концентрации в волосах основных электролитов натрия и калия, что отражает потерю воды тканями при старении, развитие дегидратации, обуславливающее возрастную сухость кожи.

2. У мужчин и у женщин с возрастом снижается содержание серы и цинка, что может быть объяснимо общими механизмами старения.

3. У женщин, в отличие от мужчин, после 40 лет наблюдается снижение содержания кальция, магния и кремния, основных минералов костной ткани, что, возможно, связано с развитием эстрогензависимого постменопаузального остеопороза.

4. В отличие от мужчин, у женщин с возрастом происходит накопление молибдена, что может приводить к повышению активности ксантиноксидазы, увеличивать накопление мочевой кислоты и обусловить развитие хронических дерматозов, артритов, мочекаменной болезни.

5. Показано различие токсических микроэлементов у мужчин и у женщин. Содержание кадмия и никеля у женщин снижается с возрастом, а у мужчин содержание никеля, ртути и бора повышается. Мы можем это объяснить тем, что женщины в возрасте старше 60 лет начинают уделять больше внимания здоровому образу жизни, в то время как мужчины сохраняют вредные привычки (курение, употребление пива и др.). Это подтверждается более интенсивным снижением содержания серы – основного анти-токсического элемента – у мужчин в сравнении с женщинами. Именно накопление токсических элементов, связанное с вредными привычками, по нашему мнению, определяет такую значительную разницу в средней продолжительности жизни у мужчин и женщин – 12 лет (~17,5%).

6. Отсутствие достоверного повышения уровня токсических микроэлементов и даже снижение некоторых из них у женщин свидетельствует о том, что элиминационные возможности организма превышают экологическую нагрузку даже у жителей Донецкого региона, где такая нагрузка максимальная в Украине.

7. Полученные данные дают основание предположить, что нормализация химического состава

организма (детоксикация при повышенном содержании токсичных и потенциально токсичных веществ и восполнение дефицитов жизненно необходимых элементов) позволит замедлить

процессы старения и предупредить развитие ряда хронических дерматозов. Изучение указанного вопроса является предметом наших дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грищенко С. В. Гигиеническая оценка состояния окружающей среды Донецкой области и степени ее опасности для здоровья населения // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2007. – Т. 11, № 1. – С. 8-12.
2. Гнатейко О. З., Лук'яненко Н. С. Екогенетичні аспекти патології людини, спричиненої впливом шкідливих факторів зовнішнього середовища // Здоровье ребенка. – 2007. – № 6 (9). – С. 82-87.
3. Донцов В. И. Фундаментальные механизмы старения: возможности для оценки “истинного возраста” человека и влияний на него // Профилактика старения. – 2000. – № 3. – С. 12-17.
4. Иммунофармакология микроэлементов / А. В. Кудрин, А. В. Скальный, А. А. Жаворонков и др. – М.: КМК, 2000. – 537 с.
5. Количественная оценка показателей смертности, старения, продолжительности жизни и биологического возраста / А. А. Подколзин, В. Н. Крутько, В. И. Донцов // Профилактика старения. – 1999. – № 2. – С. 25-28.
6. Макро- и микроэлементы: значение для организма человека в норме и патологии / Н. В. Нагорная, А. В. Дубовая, В. В. Алферов [и др.] // Міжнародний вісник медицини. – 2008. – Т. 1, № 3 – 4. – С. 209-215.
7. Металлы при остеоартрозе. Под ред. Синяченко О. В. – Донецк: Норд-Пресс, 2008. – 404 с.
8. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2009 році // Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. – 2009. – 548 с.
9. Скальный А. В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. – М.: Издательский дом «Оникс 21 век»: Мир, 2004. – 216 с., ил.
10. Скальный А. В., Рудаков И. А. Биоэлементы в медицине / А. В. Скальный, И. А. Рудаков. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 272 с.

СТАРІННЯ ЯК БІОЕЛЕМЕНТОЗ У МІЖНАРОДНИХ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

**Т.В. Проценко, В.Л. Піклун,
Г.В. Дубова, Д.І. Іаврова**

Резюме. У статті представлені результати дослідження зв'язку процесу старіння з вмістом різних хімічних елементів у чоловіків і жінок, які мешкають у Донецькій області. Оцінено здатність адаптації до несприятливих екологічних факторів. Виявлено як загальні прояви механізмів старіння, так і гендерні відмінності.

Ключові слова: старіння, біоелементоз.

AGING AS BIOELEMENTOZ INHABITANTS OF DONETSK

**T.V. Protsenko, V.L. Piklun,
G.V. Dubova, D.I. Mavrova**

Resume. The results of the study context of the aging process with the content of various chemical elements in men and women living in the Donetsk region are present. The ability to adapt to adverse environmental factors are estimate. The common manifestation of mechanisms of aging and gender differences are identified.

Keywords: aging, bioelementoz.