

УДК 612.42: 612.67

ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА И СТАРЕНИЕ

Бородин Ю.И.

*НИИ клинической и экспериментальной лимфологии СО РАМН, Новосибирск,
e-mail: Lympha@soramn.ru*

В старении существенным фактором является нарушение водного баланса клеток и тканей, приводящее к снижению степени гидратации последних и, следовательно, к нарушению обмена веществ, к развитию процессов дегенеративного характера.

Лимфатическая система, являющаяся естественным регулятором гидратации организма, снижает свою дренажную функцию.

Так как три гомеостатические системы: лимфатическая, лимфоидная и система рыхлой соединительной ткани – обнаруживают функциональный синергизм в дренаже и детоксикации органов и тканей, снижается уровень биологической защиты организма, что способствует возникновению заболеваний, характерных для пожилого и старческого возраста.

Мероприятия, направленные на стимуляцию дренажно-детоксикационного комплекса, способствуют снижению рисков при старении организма.

Ключевые слова: лимфатическая система, лимфоидная система, система рыхлой соединительной ткани, водный гомеостаз, лимфатический дренаж

Старение животного организма – сложный биологический процесс, детерминированный генетическими и эпигенетическими факторами. В этом процессе участвуют все структуры от молекулярного до организменного уровня. При этом, однако, в связи с индивидуальными различиями разные системы и органы одного и того же организма не всегда стареют синхронно. Примером тому может служить неодновременный процесс возрастного склерозирования разных отделов сердечно-сосудистой системы.

Не претендуя на всестороннее рассмотрение вопроса о причинах и механизмах старения, позволю себе остановиться на одном из самых важных условий жизни животного организма: достаточности и качественном составе водной среды, которая обеспечивает жизнедеятельность любой живой клетки, ткани, органа, организма.

Для наших далеких пра-прапредков жизненной средой служил мировой океан. Выйдя на сушу, животные организмы сохранили в себе жидкостное содержание в виде тканевой жидкости – основы интерстиция, лимфы, крови, спинномозговой жидкости и других жидкостей животного организма.

Жидкость, омывающая клетки, ткани и органы животного организма, находится в постоянном движении и, несмотря на существование многочисленных барьеров, образует внутриорганизменный кругооборот воды, являющейся сектором биосферного кругооборота воды.

Непрерывная связь биосферного и внутриорганизменного кругооборотов воды является условием возникновения и существования любого животного организма. Водный гомеостаз является условием жизнедеятельности организма. Поддержание водного гомеостаза представляется важнейшей функцией лимфатической системы.

Механизмом поддержания водного гомеостаза является лимфатический дренаж внутренней среды организма – его эндэкологического пространства по терминологии Ю.М. Левина [4, 5, 6].

Лимфатический дренаж сочетается с нейтрализацией тех вредных веществ, которые в большей или в меньшей степени присутствуют в интерстиции, окружающем клетку.

Мы предложили называть этот процесс естественной интракорпоральной лимфодетоксикацией [1, 2]. Последняя реализует

ся путем биофизической, биохимической, иммунной обработки тканевой жидкости и лимфы из неё образующейся. В процессе нейтрализации веществ, вредных для жизнедеятельности организма, принимают участие три гомеостатические системы: лимфатическая, лимфоидная (иммунная) и система рыхлой соединительной ткани, образующая интерстиций – внутреннюю среду организма. Такой функциональный синергизм дает основание рассматривать эти системы как дренажно-детоксикационный комплекс, а, экстраполируя это положение на организменный уровень, может быть стоит рассматривать дренажно-детоксикационный комплекс как некую функциональную систему (по типу функциональных систем П.К. Анохина), обеспечивающую биобезопасность организма. В.И.Коненков предложил назвать её протективной системой организма [3].

Как видно, при рассмотрении проблемы старения лимфатической системы, нельзя не учитывать того, что этот процесс синергически охватывает весь дренажно-детоксикационный комплекс.

Рассматривая процесс старения с позиций лимфологии, невозможно обойти вниманием вопрос оптимального насыщения организма водой.

Разными авторами называются разные величины оптимального содержания воды в тканях человека в зависимости от возраста. Большинство ученых сходятся лишь в том, что с возрастом гидратация тканей уменьшается. Хотя и с этим не все согласны. Visser с соавторами [11] утверждает, что при изучении людей в возрасте от 20 до 94 лет разницы в гидратации тканей обнаружено не было.

Между тем существует некая примерная шкала степени гидратации тканей в разные периоды жизни. Известный японский ученый Masaru Emoto предлагает следующую градацию: [10] насыщения водой плодов – 99%, новорожденного – 90%, взрослого человека – 70%. В старческом возрасте – 50%. Причем последняя величина предопределяет естественную смерть человека.

Как видно, согласно этим взглядам, естественная смерть наступает от «высыхания» тканей. При этом клетки лишаются своей водной среды обитания, нарушается обмен веществ внутри клетки в связи с недостатком поступления извне энергетических и пластических материалов при том, что вредные метаболиты не полностью выводятся из клетки и накапливаются в окружающем интерстиции.

Описанный сценарий, по-видимому, впервые озвучил гениальный отечественный биолог XIX века И.И. Мечников [7]. Ему принадлежит утверждение о том, что смерть наступает в связи с самоотравлением организма. В основе старения И.И. Мечников усматривал процесс «гистерезиса», т.е. замедленного удаления из клетки вредных метаболитов. Этому взгляда придерживаются многие современные ученые [8, 9].

Левин Ю.М. и Топорова С.Г. выстраивают прямую связь между интенсивностью интерстициального транспорта и эффективностью эндэкологической реабилитации (ЭРЛ). Старение связывается с недостаточностью интерстициального транспорта и лимфоотока. Мероприятия, направленные на улучшение интерстициального транспорта и стимуляцию лимфотока, способны замедлять инволютивные явления при старении.

Разделяя указанный взгляд на роль лимфатической системы в старении организма, хотелось бы обратить внимание на следующее.

Рассматривая проблему старения, необходимо учитывать тесные функциональные связи между тремя гомеостатическими системами: лимфатической, лимфоидной и системой рыхлой соединительной ткани. Последняя образует внутреннюю среду организма. Основное коллоидоподобное вещество рыхлой соединительной ткани, формирующей интерстициальное пространство организма, армировано пучками коллагеновых волокон. Направление волокнистой основы интерстиция таково, что вдоль пучков прослеживаются каналоподобные промежутки, являющиеся естественными путями

перемещения мобильной воды и растворенных или взвешенных в ней веществ эндо- или экзогенного происхождения. Эти тканевые щели являются путями несосудистой тканевой микроциркуляции и функционально связаны с корнями лимфатической системы. Отсюда возникло новое их название – прелимфатики [12]. Степень наполняемости прелимфатиков тканевой жидкостью определяет величину лимфообразования и лимфотока. Таким образом, прелимфатики должны рассматриваться как первое звено лимфодренажного механизма.

С лимфоидной (иммунной) системой рыхлая соединительная ткань также находится в тесных функциональных отношениях, т.к. интерстиций содержит большее или меньшее число иммунокомпетентных клеток (тканевых лимфоцитов), которые образуют местами постоянные или временные лимфоидные узелки.

Из сказанного вытекает, что невозможно изолированно рассматривать возрастную эволюцию и старение лимфатической системы без учета процессов в интерстиции и лимфоидных структурах. Все три гомеостатические системы функционируют и стареют в связке единого дренажно-детоксикационного комплекса – протективной системы организма.

Действительно инволютивные изменения в лимфатической системе – в сосудах и лимфатических узлах – сочетаются с признаками старения рыхлой соединительной ткани и лимфоидной (иммунной) системы.

Наиболее общие (универсальные) признаки старения обнаруживаются в соединительной ткани. По мере старения возрастает масса коллагеновых волокон, повышается их резистентность к действию коллагеназы, трипсина, пепсина. Происходит «коллагенизация» ретикулиновых волокон, отмечается огрубление и эластических волокон. Повышается их чувствительность к действию трипсина, эластазы.

Перечисленные структурные изменения в рыхлой соединительной ткани связывают с нарастанием тканевой гипоксии, увеличением числа свободных радикалов, сдви-

гом про- и антиоксидантного равновесия в кислую сторону, нарастанием количества продуктов перекисного окисления липидов. Эти биохимические изменения в интерстиции нарушают нормальный процесс лимфообразования и лимфотока.

Лимфатические капиллярные сети стареющего организма, встроенные в соединительно-тканый каркас органа, деформируются в связи с деформацией архитектоники окружающей соединительной ткани. Обнаруживается редукция части органных лимфатических сетей с появлением лимфатических лакун, микрокист, теряющих связь с сосудистой сетью. Оставшиеся лимфатические сосуды выглядят узкими, извилистыми, появляется характерная ангуляризация, затрудняется не только лимфообразование, уменьшается отток лимфы от органа. Наряду с обеднением органных лимфатического русла ввиду частичной редукции сосудистой сети возникают зоны лимфостаза с образованием органных или внеорганных лимфатических полостей (кист), трудно диагностируемых и трудно поддающихся лечению. Отмечено возникновение фиброза с атрофией и даже разрывом стенки лимфатических сосудов. В сосудах возможно тромбирование, отмечается варикоз лимфатических коллекторов, в стенках сосудов развиваются явления склероза.

Инволютивные изменения в лимфатическом русле приводят к нарушению сократительной функции лимфатических сосудов.

Из сказанного можно заключить, что значение лимфатической системы в общей патологии при старении значительно возрастает. В частности нужно отметить существенную роль старческих нарушений лимфоциркуляции, осложняющих течение столь часто встречающегося у стариков диабета. В формировании трудно заживающих диабетических язв велика роль местного лимфостаза.

Рожистое воспаление как грозное заболевание у людей преклонного возраста также напрямую связано с лимфостазом, осложненным присоединившейся кокковой инфекцией.

Как сказано выше, иммунная (лимфоидная) система претерпевает синхронные с лимфатической изменения в старости. Эти изменения наглядно проявляются в структуре лимфатических узлов. Обобщая процессы старения лимфатических узлов, нужно отметить, что в старости имеет место инволюция лимфоидной ткани, которая замещается в большей или меньшей степени соединительной или жировой тканью. Присущая лимфатическим узлам ретикулярная ткань подвергается огрублению, превращаясь частично в пучки коллагеновых волокон, изменяется и клеточный состав лимфоидной ткани. Уменьшается общее число лимфоидных клеток. Уменьшается число и размеры лимфоидных фолликулов. Отмечается относительное возрастание числа Т-киллеров и уменьшается количество Т-хелперов. Возрастает общее число старых клеток.

Как видно, все три гомеостатические системы – лимфатическая, лимфоидная и система рыхлой соединительной ткани – синхронно снижают свои функциональные возможности, тем самым открывая путь развитию заболеваний, присущих пожилым людям: атеросклероз, рак, диабет.

Из сказанного вытекает, что в числе мероприятий, направленных на профилактику и преодоление старческих недугов, должны использоваться методы профилактической и восстановительной лимфологии. К этим методам относятся методы лимфостимуляции, лимфопротекции и лимфокоррекции, иногда объединяемые в понятие лимфотропной терапии.

Не претендуя на сколько-нибудь полное перечисление оздоровительных мероприятий, отметим главные направления оздоровительной стратегии в связи с теми изменениями, которые претерпевают в старости лимфатическая, лимфоидная (иммунная) системы и система рыхлой соединительной ткани, образующие в целом дренажно-детоксикационный комплекс или, по В.И. Коленкову – протективную систему.

Отметим, что все антисклеротические мероприятия общего характера замедляют

процесс старения, поэтому назначение, таковых весьма полезно, т.к. склерозированию подвергаются все три системы дренажно-детоксикационного комплекса.

Весьма целесообразно стимулировать интерстициальный транспорт, лимфообразование, лимфоток, а также процессы лимфодетоксикации на всех уровнях лимфодренажного механизма.

Существует много рецептов стимуляции лимфодренажного механизма и связанной с этим лимфодетоксикации. Работы Ю.М. Левина и его коллег и последователей стали основой весьма эффективной системы эндэкологической реабилитации, предусматривающей санирующее воздействие на организм разнообразных немедикаментозных средств с учетом физического состояния организма и его возраста.

Исследования Новосибирских лимфологов в рамках концепции Ю.М. Левина и его оздоровительной системы ЭРЛ показали целесообразность использования целого ряда полифенолов растительного происхождения для оздоровления населения Сибири (корни шиповника, манжетка, кровохлебка, ягоды черной смородины, черники, брусники, клюквы, листья бадана, красного корня, курительского чая). Прекрасным лимфотропным средством показал себя хитазан, лимфостимулирующий эффект которого превосходит известный патентованный препарат детралекс. То же можно сказать и о действии манжетки лекарственной.

В последние годы в Институте клинической и экспериментальной лимфологии СО РАМН созданы БАДы и фитокомплексы, которые обладают лимфостимулирующим действием. В содружестве с фирмами Новосибирска и Томска, производящими оздоровительные продукты, ученые НИИКЭЛ создают и апробируют новые лимфостимулирующие, лимфокорректирующие и лимфопротекторные оздоровительные продукты, в которых люди преклонного возраста нуждаются в большей степени, чем молодые. Последнее обстоятельство нужно особенно подчеркнуть, потому что в старости снижа-

ются все функциональные показатели дренажно-детоксикационного комплекса, образующего протективную систему организма.

Коль скоро обсуждается вопрос о позитивных эффектах лимфотропной терапии с применением антиоксидантов в условиях стареющего организма, уместно сослаться на труды академика РАН В.П. Скулачева и его сотрудников, разрабатывающих проблему преодоления старческих недугов, используя в качестве мишеней для целенаправленного воздействия антиоксидантов митохондрии в клетках. В этих работах участвуют и ученые Института цитологии и генетики СО РАН. Эти работы далеки от завершения, однако первые практические результаты уже обнародованы. Имеется в виду препарат под шифром SKQ, тормозящий старение структур глаза.

Список литературы

1. Бородин Ю.И. Естественная интракорпоральная лимфодетоксикация, возможности коррекции // Эндозкол. Мед. – М.: Халхидики, 2002. – С. 55–60.
2. Бородин Ю.И. Лимфатический регион и детоксикация // Морфология. – 2005. – №4. – С. 25–28.
3. Коненков В.И. Защитные функции лимфатической системы // Хирургия, морфология, лимфология. – Бишкек, 2007. – Т.4, № 7. – С. 15–17.
4. Левин Ю.М. Эндозкологическая медицина и эпицентральный терапия. – М., 2000. – С. 343.
5. Левин Ю.М. Основы общеклинической лимфологии и эндозкологии. – М., 2003. – С. 463.
6. Левин Ю.М. Прорыв в эндозкологическую медицину. – М., 2006. – С. 199.
7. Мечников И.И. Этюды оптимизма. – М., 1987. – С. 327.
8. Топорова С.Г. Возрастные изменения системы окооклеточного гуморального транспорта у пожилых // Реф. ж. ВИНЦТИ, серия «Геронт». – 1099. – № 5. – С. 1–6.
9. Топорова С.Г. Особенности системы окооклеточного гуморального транспорта при старении / Обзор литературы. Альманах «Геронтология и гериатрия». – М., 2003. – № 2. – С. 90–94.
10. Masaru Emoto The hidden messages // Русский перевод. – София, 2006. – С. 93.
11. Visser M., Gallagher D., Deurenberg P., Wang J., Pierson R.N., Heymsfield S.B. // Density of fat-free body mass, race, age and level of body fatness // Am. J. Physiol. – 1997. – Vol. 23 (3-6). – P. 201–205.
12. Földi M., Csanda E., Simon N., Obal F., Schneider J., Dobrancovics O., Soltan O., Kozma M. Lymphogenic pathways in the wall of cerebral blood vessels // Angiologica. – 1968. – Vol. 5. – P. 250–268.

Рецензенты:

Бабенко А.И., д.м.н., профессор, зам. директора по научной работе НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний СО РАМН, руководитель лаборатории стратегического планирования в здравоохранении, Новосибирск;

Якобсон Г.С., д.м.н., профессор, академик РАМН, зав. лабораторией патофизиологии Института физиологии СО РАМН, Новосибирск.

LYMPHATIC SYSTEM AND AGEING

Borodin Y.I.

*Institute of Clinical and Experimental Lymphology SB RAMS, Novosibirsk,
e-mail: Lympha@soramn.ru*

Scientific research institute of clinical and experimental lymphology SB of the Russian Academy of Medical Science

In ageing the essential factor is infringement of water balance of cells and tissues causing decrease in their hydration and hence to metabolism infringement and development of degenerative processes.

The lymphatic system, a natural regulator of organism hydration, reduces the drainage function.

Three homeostatic systems: lymphatic, lymphoid and system of friable connecting tissue are proved to have functional synergism in drainage and detoxication processes in organs and tissues. Thus level of organism biological protection decreases that promotes occurrence of diseases typical for elderly and senile age.

The actions directed on stimulation of drainage-detoxication complex promote decrease in risks at organism ageing.

Keywords: Lymphatic system, lymphoid system, system of friable connective tissue, water homeostasis, lymph drainage