

Особенности нарушения микроциркуляции при различных типах старения кожи

Н.А. Имаева, Н.Н. Потекаев, С.Б. Ткаченко, Е.А. Шугинина

Московская медицинская академия им. И.М.Сеченова. Москва, Россия

Microcirculation disturbances in various skin ageing types

N.A. Imaeva, N.N. Potekaev, S.B. Tkachenko, E.A. Shuginina

I.M. Sechenov Moscow Medical Academy. Moscow, Russia

По современным представлениям нарушения микроциркуляции (МЦ) являются обязательным компонентом развития большинства воспалительных, дистрофических и инволюционных процессов, вызывая нарушения функций и структуры клеток.

Цель. Изучение МЦ инволюционно измененной кожи, в зависимости от типов ее старения.

Материал и методы. В исследование были включены 135 пациентов с инволюционными изменениями кожи — женщин в возрасте 35–60 лет (средний возраст $46,3 \pm 9,1$). Для изучения МЦ использовалась лазерная доплеровская флоуметрия (ЛДФ).

Результаты. При сопоставлении данных ЛДФ с визуальным определением типа старения кожи установлено, что преимущественно спастический тип МЦ наблюдался у пациенток с мелкоморщинистым типом среднего старения; изменения в системе МЦ были на уровне артериол и венул: увеличение тонуса артериол и наличие застойных явлений в венулярном звене микроциркуляторного русла (МЦР), что выражается в снижении показателя МЦ (ПМ). Среди пациентов с деформационным типом среднего старения преобладал атонический тип МЦ, при котором изменения в основном наблюдались на уровне артериол и капилляров: снижение тонуса артериол, увеличение объема крови в артериолах и наличие застойных явлений в резистивных и нутритивных сосудах МЦР; ПМ увеличивается почти в 2 раза по сравнению с таковым при мелкоморщинистом типе старения ($p < 0,01$). Третью группу составили пациенты с поздним типом старения, характеризующиеся спастико-застойным типом МЦ. В этой группе изменения наблюдались на всех уровнях МЦР: повышение миогенного тонуса артериол, стаз в капиллярах и в венулярном звене.

Заключение. У пациентов с инволюционными изменениями кожи помимо уменьшения влажности кожи, увеличения трансэпидермальной потери воды и снижения эластичности кожи, наблюдается существенное нарушение процессов МЦ, что отражается в различных типах старения кожи.

Ключевые слова: микроциркуляция, лазерная доплеровская флоуметрия, типы старения кожи.

According to modern views, microcirculation (MC) disturbances are an obligatory component of most inflammatory, dystrophic and involutive processes affecting skin cell function and structure.

Aim. To study MC in ageing skin, according to different ageing types.

Material and methods. The study included 135 patients with involutive skin changes — women aged 35–60 years (mean age $46,3 \pm 9,1$ years). MC was studied by laser Doppler flowmetry (LDF).

Results. Comparing LDF and visual skin ageing assessment results, the following associations were observed: spastic MC was typical for small-wrinkle middle ageing type; MC disturbances affected arterioles and venules: increased arteriole tonus and venular stasis resulted in reduced MC index. In patients with deformation middle ageing type, atonic MC affected arterioles and capillaries: decreased arteriole tonus, increased blood volume in arterioles, resistant and nutritive vessel stasis. MC index was twice as high as in small-wrinkle ageing type ($p < 0,01$). Late ageing type was characterised by spastico-congestive MC at all levels: increased myogenic tonus of arterioles, capillary and venular stasis.

Conclusion. Skin ageing was characterized not only by skin dryness, increased transepidermal water loss and decreased skin elasticity, but also by substantial MC disturbances, specific for each skin ageing type.

Key words: Microcirculation, laser Doppler flowmetry, skin ageing types.

По современным представлениям нарушения микроциркуляции (МЦ) являются обязательным компонентом развития большинства воспалительных, дистрофических и инволюционных процессов, приводя к изменениям функции и структуры клеток. Старение кожи — одна из актуальных проблем современной дерматологии, т.к. составляет неотъемлемую часть старения организма в целом. В отличие от внутренних органов, старение которых происходит неявно, признаки этого процесса на коже всегда очевидны.

Первые попытки изучения физиологических изменений кожи в процессе старения относятся к 50-м годам прошлого столетия. Однако в исследованиях тех лет не было четкого различия между физиологическими изменениями, соответствующими эндогенному и экзогенному процессам. Первые работы, в которых предметно изучались функциональные изменения кожи без признаков фотостарения, датируются 60–70-ми годами прошлого века. При этом было показано снижение основных функций кожи: замедление процессов ранозаживления из-за снижения пролиферативной активности кератиноцитов и фибробластов; уменьшение продукции цитокинов; снижение синтеза волокон и отсроченного восстановления барьерной функции после повреждения [1]. Из-за недостаточности липидной субстанции эпидермиса снижается барьерная функция. Уменьшение синтеза липидов приводит к повышенному испарению влаги эпидермисом. С возрастом сальные железы вырабатывают меньше секрета, что ведет к увеличению сухости кожи, вследствие чего, для восстановления целостности рогового слоя, требуется в два раза больше времени [2]. Для возрастных изменений кожи весьма характерно уменьшение толщины эпидермиса, его атрофия [3]. Эти изменения связаны с уменьшением развития капиллярной сети, снижением количества сосочков дермы и цитоплазматических выступов на базальных клетках, что вызывает угнетение пролиферации в эпидермисе [4]. Аналогичные данные были получены в других исследованиях [5,6].

В эпидермисе и дерме отмечаются специфические изменения характерные для старения кожи [7]. Отечественными и зарубежными исследователями было установлено, что маркером старения дермы служит уменьшение капиллярной сети [8,9].

Измерение параметров капиллярного кровотока дает важную информацию для диагностики и оптимизации процесса коррекции инволюционных изменений кожи. Надежным и достоверным методом изучения капиллярного кровотока является лазерная доплеровская флоуметрия (ЛДФ) [10]. Многочисленные исследования в этой области, зарубежом показывают что, изменения в количественных показателях МЦ кожного кровотока достоверно коррелируют с возрастом пациентов [11–13].

С целью более адекватной оценки вмешательства на стареющей коже в 1970г Кольгуненко И.И. были выделены так называемые типы старения кожи. Согласно этой классификации выделяют четыре типа:

- Раннее старение (“усталое лицо”);
- Среднее старение (40–45лет)
 - мелкоморщинистый подтип,
 - деформационный подтип,
 - комбинированный подтип;
- Позднее старение;
- Мышечное старение.

Вместе с тем, морфофункциональные показатели кожи при различных типах старения не всегда отражают возраст пациента.

Целью настоящей работы явилось изучение МЦ инволюционно измененной кожи, в зависимости от типов старения.

Материал и методы

В исследование были включены 135 пациенток с инволюционными изменениями кожи в возрасте 35–60 лет. (средний возраст — $46,3 \pm 9,1$).

Всем пациентам проводили опрос по стандартной анкете с регистрацией социально-демографических данных: возраст, род занятий, образование, фиксировалось наличие вредных привычек, антропометрические показатели. В анкету также были включены вопросы о домашнем уходе за кожей лица, выполненных пластических операциях, наличии внутрикожных имплантов, а также физиотерапевтических воздействиях проводящихся с косметическими целями. По результатам опроса в группу обследования не вошли лица, имеющие в анамнезе контурную пластику лица и хирургическую коррекцию.

На начальном этапе обследования визуально определяли тип старения кожи по Кольгуненко И.И., проводили пальпацию. У всех пациентов изучали морфофункциональные изменения кожи, используя исследования: себуметрию, корнеометрию, pH-метрию, измерение трансэпидермальной потери воды (ТЭПВ), кутометрию, мексаметрию. МЦ изучали с помощью ЛДФ.

Измерение сальности кожи проводилось методом себуметрии на приборе “Sebumeter CM 825”, влажность поверхности кожи и эпидермиса, pH кожи — методом корнеометрии на приборе “Corneometer CM 825”, входящего в состав “Skin-pH-meter” (Courage+ Khazaka, Германия). Для количественной оценки ТЭПВ использовался прибор “TEWA — meter MPA 580”; эластичность и направления коллагеновых и эластиновых волокон (эластометрия) оценивали с помощью прибора “Cutometer MPA 580”, количественную оценку степени эритемы и меланина в исследуемом участке кожи выполняли на аппарате “Mexameter MX 18”, входящем в состав “Cutometer MPA 580” (CK electronic GmbH, Германия). Для количественной оценки параметров МЦ в исследуемом участке кожи использовали аппарат ЛАКК-01 (НПП “Лазма”, Россия).

При статистическом анализе использовали пакет прикладных программ Statistica 6.0. Параметры нормальных распределений признаков в выборках описывали в формате $M \pm m$ (средние значения $\pm$ ошибки средних). При сравнении показателей до и после лечения внутри

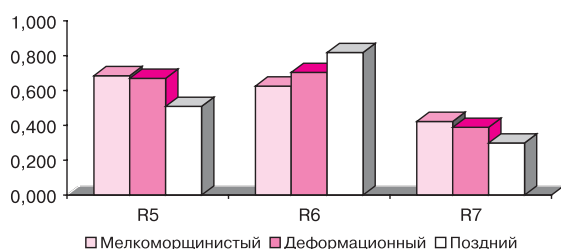


Рис. 1 Оценка эластичности кожи в зависимости от типов и подтипов старения

групп применяли критерий Вилкоксона, при сравнении групп друг с другом — t-критерий Стьюдента и критерий Манна-Уитни. Корреляционный анализ выполняли непараметрическим методом Кендала. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

При визуальной оценке состояния кожи пациентов учитывались такие возрастные признаки, как снижение тургора кожи, изменение овала лица, морщины, пастозность лица, телеангиэктазии, наличие пигментации. Оказалось, что все пациенты имеют мелкие морщины; для $> 70\%$ пациентов характерны изменение овала лица, снижение тургора кожи, обезвоженность кожи. У половины пациентов отмечаются средние и глубокие морщины, более чем у 30% — пигментные пятна, явления купероза и пастозность лица.

При оценке жирности кожи в Т-зоне и в височной области, было показано, что различные типы старения по И.И.Кольгуненко характеризуются различным содержанием кожного сала. Наибольшее количество кожного сала отмечалось при среднем типе старения в группе с деформационным подтипом, как в Т-зоне, так и в височной области: $90,8 \text{ мкг/см}^2$ и $69,6 \text{ мкг/см}^2$, соответственно, наименьшее — при позднем типе старения: $60,0 \text{ мкг/см}^2$ и $48,5 \text{ мкг/см}^2$, соответственно. Различия статистически значимы ($p < 0,05$).

Наиболее выраженные изменения влажности кожи отмечены в группе со средним типом, мелкоморщинистым подтипом старения кожи, а также в группе с поздним типом старения кожи. Для этих же групп характерна наибольшая трансэпидермальная потеря воды, что свидетельствует о значительной степени нарушений барьерной функции кожи при этих типах старения. Практически у всех пациентов имеет место смещение кислотно-щелочного состояния липидной мантии кожи в сторону щелочных значений.

Уровни параметров кутометрии R5, R6 и R7, отражающие эластические свойства кожи, и их направление свидетельствуют о значительном снижении эластичности кожи, особенно в группе с поздним типом старения (рисунок 1).

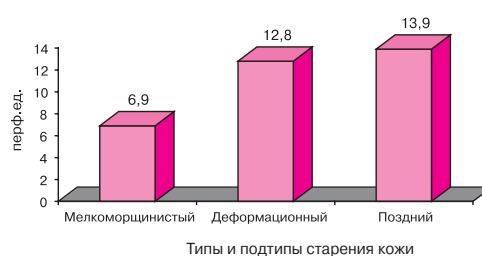


Рис. 2 Показатель МЦ при различных типах и подтипах старения кожи.

Показатель R5, характеризующий растяжение кожи после нагрузки, и показатель R7, определяющий долю эластичности по сравнению с “нормой”, достоверно ниже, а показатель R6, описывающий вязкостный компонент на кривой эластичности, достоверно выше при данном типе старения по сравнению с соответствующими показателями в группе со средним мелкоморщинистым подтипом старения кожи.

При сопоставлении данных ЛДФ с визуальным определением типа старения кожи было установлено, что преимущественно спастический тип МЦ наблюдался у пациентов с мелкоморщинистым подтипом среднего старения. У этих пациентов изменения в системе МЦ были на уровне артериол и венул. Нарушения выражались в увеличении тонуса артериол и наличии застойных явлений в веноулярном звене МЦ русла (МЦР), что, прежде всего, отражает низкий показатель МЦ (ПМ) (рисунок 2). Среди пациентов с деформационным подтипом среднего старения преобладал атонический тип МЦ, при котором изменения в системе МЦ в основном отмечались на уровне артериол и капилляров. Нарушения выражались в снижении тонуса артериол, увеличении объема крови в артериолах и наличии застойных явлений в резистивных и нутритивных сосудах МЦР. При этом ПМ увеличивался почти в 2 раза по сравнению с таковым при мелкоморщинистом подтипе старения ($p < 0,01$). Третью группу составили пациенты с поздним типом старения, характеризующиеся спастико-застойным типом МЦ. В этой группе изменения наблюдались на уровне всех звеньев МЦР и отмечались повышение миогенного тонуса артериол, стаз на уровне капилляров и в веноулярном звене.

Таким образом, у пациентов с инволюционными изменениями кожи помимо уменьшения влажности кожи, увеличения трансэпидермальной потери воды и снижения эластичности кожи, наблюдается существенное нарушение процессов МЦ, что отражается в различных типах старения кожи. Очевидно, что восстановление МЦ в зависимости от типа старения кожи является ключом к успеху при выборе методов коррекции.

Литература

1. Elias PM, Ghadially R. The aged epidermal permeability barrier: basis for functional abnormalities. Clin Geriatr Med 2002; 18: 103–20.
2. Ghadially R, Brown BE, Sequeira-Martin SM, et al. The aged epidermal permeability barrier: Structure, functional and lipid biochemical abnormalities in human and a senescent murine model. J Clin Invest 1995; 95: 2281–6.
3. Daly CH, Odiund GF. Age-related changes in the mechanical properties of human skin. J Invest Dermatol 1979; 73: 84–7.
4. Balin AK, Kligman AM, Aging and the Skin, edited by Raven Press, New York © 1989; 1(2): 20–4.
5. Jones G, Ishii K, Kaneko M, and Ulbrecht HJ. Factors affecting ml% density and thickness of subcutaneous fat. Am J Clin Nutr 1969; 22: 1175–89.
6. Lavker RM. Cutaneous aging: Chronologic versus photoaging.- In. Gilchrist B.A., ed. Photodamage. Cambridge: Blackwell Science, 1995.
7. Rendel MS, Milliken BK, McIntyre SF, et. al. The effect of aging on skin blood flow in the Wistar – Kyotrat Compar Biochem And Physiol 1995; 111(3): 511–8.
8. Алексеев О.В. Морфология кровеносной системы кожи. В кн.: Кожа. Под ред. А.М. Чернуха, Е.П. Фролова. Москва “Медицина” 1982; 59–75.
9. Гетлинг З.М. К вопросу об ультраструктуре кровеносных капилляров и нервов нормальной кожи человека. Вест дермат 1969; 12: 22–6.
10. Melhuish JM, Krishnamoorthy L, Bethaves T, et al. Measurement of the skin microcirculation through intact bandages using laser Doppler. Med Biol Eng Compu 2004; 42(2): 259–63.
11. Li L, Mac-Mary S, Marsaut D, et al. Age-related changes in skin topography and microcirculation. Arch Dermatol Res 2006; 297(9): 412–6. Epub 2005 Dec 3.
12. Mayrovitz HN, Groseclose EE, Markov M, Pilla AA. Effects of permanent magnets on resting skin blood perfusion in healthy persons assessed by laser Doppler flowmetry and imaging. Bioelectromagnetics 2001; 22(7): 494–502.
13. Kelly RI, Pearse R, Bull RH, et al. The effects of aging on the cutaneous microvasculature. J Am Acad Dermatol.1995 Nov; 33(5 Pt 1): 749–56.
14. Tikjob G, Kassis V, Sondergaard J. Ultrasonic B-Scanning of the human skin. An introduction of a new ultrasonic skin-scanner. Acta Derm Venerol (Stockh) 1984; 64: 67–90.
15. Batisse D, Bazin R. Influence of age on the wrinkling capacities of skin. Skin restor 2000; 8(3): 148.

Поступила 14/03–2008