

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛАЗЕРНО-ДОПЛЕРОГРАФИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ КОЖИ ЛИЦА ЖЕНЩИН И ИХ ИЗМЕНЕНИЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ АППЛИКАЦИЙ СУЛЬФИДНО-ИЛОВОЙ ЛЕЧЕБНОЙ ГРЯЗИ

© 2009 С.К. Касимова, Е.И. Кондратенко
Астраханский государственный университет
Статья получена 05.10.2009 г.

Изучали механизм изменения микроциркуляции кожи лица женщин при аппликационном воздействии сульфидно-иловой грязи оз. Карантинное Астраханской области. Установлены возрастные особенности вазорелаксирующего действия пелоида на микроциркуляцию кожи лица. Пелоид способствует притоку артериальной крови в нутритивное русло и оттоку венозной, как следствие, улучшению трофики, снижению застойных явлений. В более зрелом возрасте проявляется пролонгированное действие грязевых аппликаций.

Ключевые слова: *аппликация пелоидом, микроциркуляция, кожа лица*

Механизм действия пелоидов на организм, реализуемый через аппликации, основан на химических, биологических, теплофизических и механических свойствах. Пелоиды улучшают микроциркуляцию [13-15]. Вместе с тем, до сих пор остается не раскрытым действие лечебной грязи на микроциркуляторные процессы, в первую очередь кожи.

Цель работы – исследовать параметры микроциркуляции кожи лица до и после аппликаций сульфидно-иловой лечебной грязи и установить зависимость интенсивности параметров кровотока от возрастного фактора.

Материал и методы исследования. Изучение микроциркуляции кожи лица осуществлялось с помощью лазерного анализатора скорости поверхностного капиллярного кровотока «ЛАКК-01». Испытания проводились на женщинах-добровольцах в течение января-февраля с 10 до 12 часов. Всего в эксперименте участвовало 40 человек. Изучались добровольцы нормального телосложения, без каких-либо кожных заболеваний. У испытуемых определяли тип кожи [9]. Испытуемые были разделены на 4 возрастные группы. В первую группу входили добровольцы 16-25 лет, вторую возрастную группу составляли женщины 26-35 лет, третью – 36-45 лет, четвертая возрастная группа включала испытуемых 46-55 лет. Все испытуемые на момент обследования находились в фолликулярной фазе менструального цикла.

Касимова Сауле Куаншевна, ассистент кафедры молекулярной биологии, генетики и биохимии. E-mail: saule_kasimova@mail.ru

Кондратенко Елена Игоревна, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой молекулярной биологии, генетики и биохимии. E-mail: condr70@mail.ru

Измерение проводилось в состоянии полного физического и психического покоя после предварительной адаптации к температуре в помещении 20-22°C в положении сидя. Время аппликации – 10 мин, температура грязи, используемой для аппликации, 30°C, pH=7,0. Предварительно производили обработку кожи путем очищения салфеткой, смоченной дистиллированной водой. Измерения производили до нанесения и через 15 мин после грязевой аппликации (ГА) в области правой щеки в течение 4 мин, что является достаточным для регистрации необходимого количества циклов изменения показателя микроциркуляции (М). Использовался источник красного излучения ($\lambda=632$ нм), при котором луч лазера проникает в кожу на глубину до 1,5 мм и дает интегральную оценку кровотока в поверхностных сосудах в объеме ткани 1-1,5 мм³ [7]. Проводили анализ функционирования активных механизмов, обусловленных миогенной активностью вазомоторов ($A_{\max LF}/M$) и нейрогенными влияниями ($\sigma/A_{\max LF}$), а также пассивных механизмов, обусловленных сердечными ($A_{\max CF}/\sigma$) и респираторными ритмами регуляции кровотока ($A_{\max HF}/\sigma$). Вычисляли индекс эффективности микроциркуляции (ИЭМ) – интегральную характеристику кровотока между активными и пассивными механизмами регуляции кровотока в системе микроциркуляции: $ИЭМ = A_{\max LF}/(A_{\max HF} + A_{\max CF})$. Учитывался реологический фактор (внутрисосудистое сопротивление, $A_{\max CF}/M$). Наряду с изучением микроциркуляции с помощью лазерной доплерографии проводили термометрию [12] кожи лица. Полученные данные были подвергнуты статистической обработке с использованием критерия Стьюдента и однофакторного дисперсионного анализа термометрических показателей.

Результаты и их обсуждение. Предварительно проведенные нами токсикологические исследования сульфидно-иловой грязи оз. Карантинное Астраханской области показали, что пелоид является безопасным для наружного применения [3]. Сульфидно-иловая грязь оз. Карантинное согласно Бальнеологическому заключению ФГУ «РНЦ ВМиК Россздрава» № 14/186 от 20.04.2007 г. признана лечебной и показана при болезнях системы кровообращения, органов дыхания, нервной, костно-мышечной, мочеполовой системы, кожи, некоторых

болезнях обмена веществ. Данные результаты позволили продолжить исследования по изучению свойств пелоида. В табл. 1 показано изменение показателей микроциркуляции у женщин разных возрастных групп, зафиксированное до и через 15 мин после грязевых аппликаций. Контрольные значения микроциркуляции кожи лица у добровольцев первой и второй возрастных групп не имели существенных различий, хотя и отмечается тенденция к снижению данного показателя.

Таблица 1. Изменение показателей микроциркуляции кожи лица женщин разных возрастных групп после грязевых аппликаций

Показатели микроциркуляции	16-25 лет		26-35 лет	
	до ГА	после ГА	до ГА	после ГА
М, перф.ед.	18,08±1,662	18,96±0,981	17,68±1,017	19,41±1,233
вазомоции, %	8,14±1,102	7,53±0,798**	7,96±0,832	9,95±1,119
сосудистый тонус, %	67,48±4,439	80,81±5,719	80,23±3,618	71,37±5,533
респираторные флуктуации, %	39,29±4,160	30,22±1,811	37,12±2,798	36,93±3,176
пульсовые флуктуации, %	20,32±3,410	23,16±3,667	16,10±1,969	23,15±1,996
внутрисосудистое сопротивление, %	1,11±0,169	1,53±0,252	1,12±0,122	1,28±0,086
Показатели микроциркуляции	36-45 лет		46-55 лет	
	До ГА	После ГА	До ГА	После ГА
М, перф.ед.	18,6±1,69	23,0±2,31	15,7±0,75	21,0±1,72 *
вазомоции, %	11,8±0,81	8,11±0,65	10,4±0,80	8,8±0,73
сосудистый тонус, %	61,4±3,23	74,2±2,51*	60,8±4,51	62,7±4,17
респираторные флуктуации, %	36,8±3,25	36,1±3,01	48,5±3,14	33,7±1,21*
пульсовые флуктуации, %	22,3±2,22	16,6±1,14	20,9±1,78	20,1±1,66
внутрисосудистое сопротивление, %	0,92±0,138	0,86±0,058	1,54±0,10	0,91±0,043

Примечания: * - отличия по сравнению с измерениями до грязевых аппликаций; * - $p \leq 0,05$, ** - $p \leq 0,01$, *** - $p \leq 0,001$. # - $p < 0,05$.

При этом М у добровольцев 36-45 лет был на 5% выше, чем во второй возрастной группе, что, возможно, связано с наличием застойных явлений в микроциркуляторном русле вследствие более высокого уровня пульсовых флуктуаций по отношению к сравниваемой группе (26-35 лет). Наименьшие исходные значения показателя М характерны для старшей возрастной группы (46-55 лет), что объясняется инволюционными процессами в коже и стенках сосудов, в которых с возрастом снижается эластичность, увеличивается немедленный компонент растяжимости и т.д. [5]. Вместе с тем, анализируя степень усиления перфузии ткани вследствие активирующего действия сульфидно-иловой лечебной грязи, установлено, что наиболее сильное влияние пелоид оказывал на микроциркуляцию кожи лица женщин старшей возрастной группы ($p \leq 0,05$).

Показатель М после грязевых аппликаций повышался на 4,6%, 9,8%, 23,7%, 33,8% в группах 16-25, 26-35, 36-45, 46-55 лет соответственно.

Для объяснения механизма действия аппликаций сульфидно-иловой грязи оз. Карантинное был произведен вейвлет-анализ амплитудно-частотных характеристик, полученных при проведении ЛДФ. После грязевой аппликации у девушек 16-25 лет на фоне возрастающей интенсивности микроциркуляции происходило снижение активности гладкомышечных клеток ($p \leq 0,01$) и респираторных флуктуаций с параллельным увеличением уровня сосудистого тонуса и внутрисосудистого сопротивления. Во-первых, увеличение сосудистого тонуса на фоне снижения респираторного давления свидетельствует о возрастании притока артериальной крови в нутритивное

русло и оттока венозной крови. Во-вторых, это отражает преобладание активных факторов контроля микроциркуляции в условиях аппликаций пелоида над пассивными, что может указывать на регулирующее действие биологически активных компонентов сульфидно-иловой грязи оз. Карантинное. Действие пелоида является вазорелаксирующим, поскольку происходит снижение активности мышечного компонента сосудистой стенки, т.е. снижение уровня вазомотий. Аналогичный механизм наблюдался в старших возрастных группах (36-55 лет), где изменения показателя микроциркуляции также отмечены возрастающей тенденцией через 15 мин после грязевой аппликации ($p \leq 0,05$), что сопровождалось снижением внутрисосудистого сопротивления.

Во второй возрастной группе показатель М имел тенденцию к росту, однако, характер изменения основных параметров микроциркуляции отличался от таковых у добровольцев как младшей (16-25 лет), так и старших возрастных групп (36-55 лет). Очевидно, активация микроциркуляции связана со снижением сосудистого тонуса, который изначально имел для данной группы завышенные значения, до уровня, соответствующего показателям у добровольцев 16-25 лет.

Выводы: в целом действие сульфидно-иловой грязи оз. Карантинное Астраханской области является вазорелаксирующим и проявляется в перераспределении влияния факторов активного и пассивного механизмов регуляции микроциркуляции. Как известно, прекапиллярная вазорелаксация является проявлением миогенной регуляции на изменение микроциркуляторного давления и состояния метаболизма [6]. Пелоид способствует притоку артериальной крови в нутритивное русло и оттоку венозной и, как следствие, улучшению трофики, снижению застойных явлений. Результаты исследования позволяют раскрыть возрастные особенности изменения температуры кожи лица женщин после нанесения грязевых аппликаций, выявленных нами ранее [4] и имевших следующие особенности: у добровольцев младшей возрастной группы (16-25 лет) температура кожи до и после нанесения грязевой аппликации имела наивысшие значения по отношению ко всем остальным возрастным группам. Степень влияния грязевой аппликации увеличивалась с возрастом, вместе с тем действие ее было направлено в сторону повышения температуры, и этот рост проявлялся не сразу (через 15 мин после грязевой аппликации). У девушек младшей возрастной группы было установлено изменение температуры уже через 5 мин, при этом температура снижалась, что также подтверждается однофакторным дисперсионным анализом. Вторая возрастная группа (26-35 лет) являлась

в данном отношении переходной, поскольку через 5 мин грязевая аппликация приводила к снижению температуры кожи, а через 15 мин ее действие было направлено уже на повышение данного показателя, при этом степень влияния ГА составила в среднем 20% ($p \leq 0,001$). Третья и четвертая возрастные группы имели более высокие по отношению к контролю показатели. Низкий уровень показателей термометрии, наблюдающийся у добровольцев старших возрастных групп (36-45 и 46-55 лет), стимулируется лечебной грязью, наносимой в виде аппликации, в большей степени. Гуморальный путь воздействия пелоидов по своему действию нельзя считать ВТО-ростепенным. Этот механизм действия связан с преодолением биологически активными веществами лечебных грязей (гуминовые кислоты, битумы, сероводород, углекислота и другие газы, витамины, ферменты и гормоноподобные вещества) эпидермального барьера и специфическим влиянием на органы и ткани [1, 2, 10, 11]. Полученные экспериментальные данные могут быть полезными для решения дермато-косметологических проблем юношеского возраста и при коррекции инволюционных изменений кожи. Кроме того, исследуемые механизмы микроциркуляции позволяют обосновать биофизическую природу лечебных эффектов сульфидно-иловой грязи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Андреева, И.Н.* Лечебное применение грязей: учебн. Пособие / *И.Н. Андреева, О.В. Степанова, Л.А. Поспеева, С.А. Тимошин.* – Астрахань: АГМА. – 2004. – 47 с.
2. *Верба, О.Ю.* Особенности реакции соединительной ткани у больных остеохондрозом в динамике пелоидотерапии / *О.Ю. Верба, Е.А. Курнявкина, В.Ю. Куликов* // Бюллетень СО РАМН. – 2003. – № 4 (110). – С.89-94.
3. *Касимова, С.К.* Сравнительный анализ токсикологического и радиологического показателей сульфидно-иловой грязи соленых озер Астраханской области // Материалы II Всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Актуальные проблемы современных аграрных технологий». – Астрахань: ООО КПЦ «Полиграф-Ком», 2007. – С. 61-63.
4. *Касимова, С.К.* Возрастная динамика изменения температуры кожи лица женщин после грязевых аппликаций / *С.К. Касимова, Е.И. Кондратенко, Н.А. Ломтева* // Естественные науки. – 2008. – №2. – С. 61-63.
5. *Кожные и венерические болезни: Руководство для врачей.* В двух томах. – Т.1 / Под ред. *Ю.К. Скрипкина, В.Н. Мордовцева.* – М.: Медицина, 1999. – 880 с.
6. *Козлов, В.И.* Механизмы модуляции кровотока в системе микроциркуляции его расстройство при гипертонической болезни: Применение лазерной доплеровской флоуметрии в медицинской практике: Материалы. 3-го Всеросс. симп. // М., 2000. – С. 5-15.

7. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции / под ред. А.И. Крупаткина, В.В. Сидорова. Рук-во для врачей // М.: ОАО «Изд-во «Медицина», 2005. – 256 с.
8. Панова, О.С. Современная косметология – проблемы, поиски, решения / Экспер. и клин. дерматокосметология // М.: Изд.дом. «Русский врач» – 2003. – №1. – С.2-5.
9. Пономаренко, Г.Н. Общие принципы исследования физических факторов в косметологии // Эксп. и клин. дерматокосметология. – 2003. – №2. – С.20-27.
10. Серов, С.И. Некоторые клеточные механизмы физиологического действия йодобромных минеральных вод // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечеб. физ. культуры. – 1990. – №1. – С. 36-39.
11. Соколов, Н.Г. Физиотерапия / Н.Г. Соколов, Т.В. Соколова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 320 с.
12. Хугаева, В.К. Анатомо-физиологические особенности крово- и лимфообращения кожи / В.К. Хугаева, А.В. Ардасенов, С.Б. Ткаченко, Н.Н. Потекаев // Эксп. и клин. дерматокосметология. – М.: Изд.дом. «Русский врач» – 2003. – №2. – с.4-10.
13. Alekseenko, N.A. Effects of mud pack treatment on skin microcirculation / N.A. Alekseenko, I.A. Kolker, E.M. Nikipelova, T.G. Filipenco // J. Lik Sprava. – 2005. – Jun; (4). – P. 37-38.
14. Leany, M.J. Principles and practice of the laser Doppler perfusion technique / M.J. Leany, F.F. Mul, G.E. Nilsson, R. Maniewski // Technol. Health. Care. – 1999. – Vol. 7, № 2. – P. 143-162.
15. Kristof, O. Analgesic efficacy of the serial application of a sulfurated mud bath at home / O. Kristof, M. Katzen, D. Hellenbrecht, R. Saller // Forsch Komplementarmed Klass Naturheilkd. – 2000. – Oct. 7(5). – P. 233-236.

AGE FEATURES OF LASER-DOPPLEROGRAPHIC PARAMETERS OF SKIN MICROCIRCULATION OF THE WOMEN FACE AND THEIR CHANGE UNDER THE INFLUENCE OF SULPHIDIC-SILT MEDICAL MUD APPLICATIONS

© 2009 S.K. Kasimova, E.I. Kondratenko
Astrakhan State University
Article is received 2009/10/05

Studied the mechanism of skin microcirculation change of women face at applicative influence of sulphidic-silt mud from lake Karantinoe in Astrakhan oblast. Age features of peloid vasorelaxative action on skin face microcirculation are established. Peloid promotes inflow of an arterial blood in internal channel and to outflow venous, as consequence the improvement of a trophicity, reduction of stagnant events. At more mature age the prolonged action of mud applications is shown.

Key words: *peloid application, microcirculation, face skin*

*Saule Kasimova, Assistant at the Department of
Molecular Biology, Genetics and Biochemistry. E-mail:
saule_kasimova@mail.ru
Elena Kondratenko, Doctor of Biology, Professor, Head of
the Molecular Biology, Genetics and Biochemistry Department.
E-mail: cond70@mail.ru*