

4. Liedmeier A. Psychosocial well-being and quality of life in women with Turner syndrome/ A. Liedmeier, D. Jendryczko, M. Rapp // Psychoneuroendocrinology. – 2019. – № 5. – P. 113-118.

УДК 541.182

Паскевич П.В.¹, Белоконова Н.А.², Сорокина К.Н.¹, Медведева О.М.²
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МИЦЕЛЛЯРНЫХ ВОД И ВОЗДЕЙСТВИЕ ИХ НА КОЖУ

¹Кафедра кожных и венерических болезней

²Кафедра общей химии

Уральский государственный медицинский университет
Екатеринбург, Российская Федерация

Paskevich P.V.¹, Belokonova N.A.,² Sorokina K.N.¹, Medvedeva O.M.²
COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF MICELLAR WATERS AND THEIR EFFECT ON THE SKIN

¹Department of skin and venereal diseases

²Department of general chemistry

Ural state medical university
Yekaterinburg, Russian Federation

E-mail: polinapa97@gmail.com

Аннотация. В статье представлены результаты проведенного анонимного опроса 181 женщины, использующих мицеллярную воду в ежедневном уходе за кожей, и наличия нежелательных эффектов после ее использования. Проведена оценка физико-химических свойств мицеллярных вод: электропроводность, поверхностное натяжение, осмоляльность, ККМ (критическая концентрация мицеллообразования), с целью определения очищающей способности и параметров, соответствующих типу кожи.

Annotation. The article presents the results of an anonymous survey of 181 women who use micellar water in their daily skin care, and the presence of undesirable effects after using it. In order to determine the cleansing ability and parameters corresponding to the skin type an assessment of the physicochemical properties of micellar waters was carried out: electrical conductivity, surface tension, osmolality, CMC (critical concentration of micelle formation).

Ключевые слова: мицеллярная вода, мицеллы, косметология, поверхностно-активные вещества.

Key words: micellar water, micelles, cosmetology, surfactants .

Введение

Мицеллярная вода (МВ) - это наиболее востребованное косметическое средство для очищения кожи и снятия макияжа. Основными структурными компонентами мицеллярной воды являются мицеллы (от лат. *Misa* «частица, крупинка»), которые представляют собой агрегаты поверхностно-активных веществ (ПАВ) в коллоидном растворе (золе), состоящие из большого количества амфифильных молекул [1].

Согласно требованиям, состав косметических лосьонов и тоников, очищающих кожу лица, регламентирован в ГОСТе 31679-2012: доля спирта от 0 до 75% об., рН от 1,2 до 8,5, микробиологические показатели, отсутствие мышьяка, свинца и ртути. В данном нормативном документе не указаны критерии контроля состава мицеллярных вод.

Одним из важных физико-химических показателей растворов является рН (показатель концентрации ионов водорода). В косметологии с этим параметром соотносят понятие «кислотность». Считается, что физиологическое значение рН кожи оценивается в норме от 5,0 до 5,5 [2]. Кислотность кожи определяет основные барьерные функции эпидермиса: поддержание баланса микробиома кожи, регуляция регенерации рогового слоя (РС) и десквамации. Изменение рН может вызвать повреждение рогового слоя и раздражение кожи. Применяя очищающее средство с щелочным или нейтральным рН единожды, кислотность поверхности кожи сдвигается до +3,0 ед, а ее восстановление может занять несколько часов [3]. В лечении пациентов с атопическим дерматитом показана ацидотерапия, так как кислотность их кожи повышена. Пациенты с акне, розацеа и гнойничковыми заболеваниями кожи, с сухой и чувствительной и кожей имеют низкий рН, им рекомендованы очищающие средства с концентрацией кислот от 5 до 15% [4].

Стоит заметить, что мицеллы, образующие ПАВ при концентрации 5-15 % (об.), проникают через роговой слой (РС). Следовательно, чем выше концентрация ПАВ, тем выше риск нарушения кожного барьера [4]. ПАВ взаимодействуют с эпидермальными белками, липидами, нейрорецепторами и жировыми клетками, это ведет к дезорганизации липидов рогового слоя, нарушению структуры клеток, вызывает повышенную проницаемость и дестабилизацию бислоя липидов. На молекулярном уровне происходящие эффекты, могут привести к функциональным и структурным изменениям, клинические признаки которых - сухость, гиперемия и зуд [5].

Цель исследования – анализ результатов переносимости мицеллярной воды, используемой в ежедневном уходе за кожей лица у женщин; изучить физико-химические свойства мицеллярных вод, обосновать выбор критериев и разработать методологию их оценки.

Материалы и методы исследования

Для оценки характера реакции кожи после применения мицеллярной воды в ежедневном уходе за кожей лица было проведено анонимное дистанционное анкетирование с помощью онлайн-платформы «GoogleForms» 181 женщины в

возрасте от 18 до 45 лет, 76% респондентов от 18 до 25 лет. Сбор данных производился в течение 2 месяцев (январь-февраль 2021 г.).

Физико-химические показатели определяли с использованием рН-метра 150-МИ (Измерительная техника, Россия), кондуктометра Анион 7000 (Инфраспек-аналит, Россия), осмометра ОСКР-1М (ИП Кирсанов В.И., Россия), спектрофотометра LEKI SS2109UV (АО «ЛОИП», Россия). Общую жесткость и сухой остаток определяли по стандартным методикам химического анализа. (Соответственно ГОСТу 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости (с Поправкой). ГОСТу 18164-72 Вода питьевая. Метод определения содержания сухого остатка). Для изучения показателей очищающей способности МВ, оценивали объем пены, образующейся после встряхивания 5мл МВ без и при добавлении растительного масла (0,35мл) через 15 мин после встряхивания.

Результаты исследования и их обсуждение

При анализе результатов анкетирования выявлено, что большинство опрошенных женщин используют мицеллярную воду фирмы Garnier - 34,7%, Nivea - 8,5%, Чистая линия - 6,3%, La Roch-Posay - 5,1%. После использования мицеллярной воды Garnier жалобы на сухость кожи предъявляли 24% респондентов, Nivea – 26%, Чистая линия - 54%, La Roch-Posay – 11%. По результатам опроса гиперемия, как последствие применения мицеллярной воды Чистая линия проявляется у 27%, La Roch-Posay – у 22%, Garnier - у 12,9%, Nivea – у 6%. После применения в очищении кожи мицеллярной воды жжение и зуд отмечают 22% женщин, использующих La Roch-Posay; 11 % - Garnier; 9% - Чистая линия; 2,6 % - Nivea. А также 9% проанкетированных женщин отметили жирный блеск кожи лица после использования мицеллярной воды марки «Чистая линия». 50% респондентов смывают мицеллярную воду после использования, не смотря на рекомендацию на упаковке: «не смывать водой».

Совместно с кафедрой общей химии проведен анализ физико-химических свойств мицеллярных вод различных производителей. В ходе эксперимента одним из исследуемых параметров сравнения состава и свойств мицеллярных вод была кислотность (рН). Анализ экспериментальных данных по показателям рН мицеллярных вод выявил соответствие допустимым по ГОСТу значениям, но между собой они существенно различаются (таблица 1).

Таблица 1. Показатели свойств и состава мицеллярных вод (МВ) различных производителей

Название МВ	рН	Электропроводность а, мСм/см (мкСм/см)	Поверхностное натяжение б, эрг/см ²	Осмоляль-ность, ммоль/кг	ККМ, %(об.)	Ёмкость по кальцию мг/л	Жо воды, на которой приготовлена МВ, мг/л	Сухой остаток, г/л
1.Nivea (к)	6,95	1,17 мСм/см	38,1	187	10	433	1,3	1,08

2. Garnier	6,85	4,27 мСм/см	27,1	404	5,7	439	1,5	1,46
3. Чистая линия	6,72	1,71 мСм/см	25,2	291	3,1	>555	1	1,36
4. La Roch-Posay	4,68	682,00 мкСм/см	24,8	788	9,5	>493	1,3	1,62
5. Vichy	7,66	3,04 мСм/см	25,6	401	24	>391	1,5	2,51
6. Compliment	4,63	682,00 мкСм/см	22,7	648	5,5	187	0,7	0,17
7. Cryomezo	4,74	379,00 мкСм/см	27,0	202	5,5	155	1,2	0,58
8. Кора	7,15	883 мкСм/см	41,7	712	10	110	4,1	2,05
9. Nivea (с)	7,09	1,16 мСм/см	41,1	189	6,3	439	1,2	1,43
10 L'oreal	7,31	4,14 мСм/см	36,6	291	8	269	1,3	3,26

В ходе исследования опытные образцы МВ были разделены на группы: первая - с рН от 4 до 5, вторая – от 6 до 8. При анализе данных, указанных в таблице, можно заключить, для того чтобы не изменять кислотность гидролипидной мантии нормальной или сухой кожи рекомендуется использовать МВ по величине рН из первой группы (рН от 4 до 5): Compliment, La Roch-Posay, Cryomezo. Мицеллярные воды с рН равным 4-5 или 6-8 более подходят для использования при очищения проблемной кожи.

С целью изучения воздействия на кожу воды, которая является основой состава мицеллярной воды, а также содержания электролитов в ее составе, было проведено изучение электропроводности МВ. Как видно из данных, представленных в Таблице 1, для приготовления производители МВ использовали «мягкую» воду, с небольшой общей жесткостью и низким содержанием минеральных веществ (показатель - «сухой остаток»). Исключение – МВ «Кора». Таким образом, при прочих равных условиях, электропроводность более 3 мСм/см обусловлена наличием анионных ПАВ: образцы проб МВ № 2, 5, 10. Электропроводность коррелирует с осмоляльностью раствора при условии наличия в нем сильных электролитов. Из полученных нами данных следует, что корреляции между данными показателями нет, поэтому такие показатели, как электропроводность и осмоляльность обусловлены содержанием слабых электролитов (органических

соединений). Высокая осмоляльность раствора обуславливает гипертонические свойства мицеллярной воды, которая вызывает обезвоживающий эффект и приводит к сухости кожи при ее применении. Минимальная концентрация слабых электролитов в МВ «Nivea(к)», максимальная в МВ «La Roch-Posay». Следовательно, МВ «Nivea(к)» по этим показателям в большей степени подходит для сухого и нормального типов кожи.

Наличие ПАВ в составе мицеллярной воды обуславливает ее очищающую способность. Содержание ПАВ в водной системе характеризуется величиной поверхностного натяжения мицеллярных вод различного типа: значения лежат в промежутке от 22,7 до 41,7 эрг/см². Но поскольку, величина поверхностного натяжения зависит не только от количественного содержания, но и от структуры ПАВ, поэтому не представляется возможным количественно сопоставить их содержание.

Величина критической концентрации мицеллообразования (ККМ) - один из основных показателей свойств мицеллярных растворов, который характеризует очищающую способность мицеллярных вод. По результатам исследования, представленным в Табл.1, опытные образцы МВ были разделены нами на 3 группы: более 20% (об.), около 10% (об.), менее 6% (об.). Чем больше значение ККМ, тем менее выражен негативный эффект после адсорбции ПАВ с поверхности кожи. Однако, чем меньше величина ККМ, тем очищающая способность МВ лучше.

Во время использования мицеллярной воды, мицеллы адгезируют выделенные ионы себума с поверхности кожи. При проведении эксперимента определено наличие и емкость кальция в МВ, а также общая жесткость воды, на которой приготовлена МВ. В некоторых растворах при добавлении CaCl₂ кальций не определялся, так как сами мицеллы образуют с ним устойчивые соединения. Наибольшая жесткость воды, на которой приготовлена МВ «Кора» 4,1, а наименьшая – МВ «Compliment». Регулярное использование мицеллярной воды, приготовленной на основе воды с высокой жёсткостью может привести к повышенной сухости, гиперемии и зуду кожи.

Анализ очищающей способности исследуемых МВ проводили на основе изучения взаимодействия МВ с растительным маслом. МВ содержит в своем составе ПАВ, после встряхивания на поверхности МВ образуется пена. Пузырьки пены стабилизированы молекулами ПАВ. Разные МВ образуют разный объемы пены. Наибольший объем пены образуют МВ Nivea(к) и La Roch-Posay. При взаимодействии МВ с растительным маслом, часть молекул ПАВ расходуется на образование мицелл либо стабилизацию эмульсий, объем пены в связи с этим уменьшается. В ходе исследования установлено, что наибольшее уменьшение объема пены зафиксировано у образцов Nivea(к) и Nivea(с), соответственно данные МВ обладают наименьшей очищающей способностью, т.к. ПАВ максимально израсходован (Таблица 2).

Таблица 2. Очищающая способность мицеллярных вод

Торговая марка	Образование эмульсии	Устойчивость эмульсии	Объем пены, мл		Изменение объема пены, мл («-» уменьшение, «+» прирост)
			без масла	с маслом	
Чистая линия	да		2	8	+6
Nivea(к)			9.5	2	-7.5
Garnier	да	устойчивая	7	8	+1
Vichy	да	устойчивая	9	9	0
La Roch-Posay			8	8	0
Compliment	да		2.5	1.5	-1
Nivea (с)			6	1	-5
L'oreal	да	не устойчивая	9	9	0
Кора			7	5	-2
Cryomezo	да		6	1.5	-4.5

Установлено, что у МВ торговой марки «Чистая линия» произошел прирост в объеме пены, что свидетельствует о том, что ПАВы, содержащиеся в этой воде склонны более стабилизировать пузырьки воздуха в пене, чем образовывать мицеллы с жиром растительного масла. Следовательно, структура ПАВ в данной мицеллярной воде сильно отличается от структуры ПАВ в других образцах. МВ, которые после встряхивания с растительным жиром образуют устойчивые эмульсии, имеют меньшую очищающую способность, следовательно, при использовании данных мицеллярных вод на коже сохраняются остатки декоративной косметики и вызывают раздражение, способствуют возникновению воспалительных элементов.

Выводы

1. В результате исследования установлено, что для нормальной или сухой кожи должны быть рекомендованы МВ с рН 4-5: Compliment, La Roch-Posay, Cryomezo. Мицеллярные воды с рН 6-8 более подходят для очищения нормальной и жирной кожи.

2. Предложенные методики оценки физико-химических свойств, очищающей способности мицеллярных вод с помощью определения поверхностного натяжения, ККМ, содержания кальция в мицеллярных водах, а также образования устойчивых эмульсий при добавлении масла могут быть использованы для оценки качественных свойств мицеллярных вод различного состава.

Список литературы

1. Балакина М.В Средство для умывания и демакияжа: мицеллярная вода // Сырье и упаковка: для парфюмерии, косметики и бытовой химии, 2020. – №3. - С. 18-20.
2. Основы косметической химии. Базовые ингредиенты. Том I / под ред. Т.В. Пучковой - М.: ООО "Школа косметических химиков", 2017. - 304 с.
3. Таратунина Е.Ю. Мицеллярная вода как косметическое средство / Е.Ю. Таратунина, Е.А. Удалова // Сборник материалов 68-ой Научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 2017. – 178 с.
4. Юцковская Я.А. Современные взгляды и подходы к очищению кожи: как очистить кожу, чтобы не нарушить ее рН и микробиом / Я.А. Юцковская. - Косметика&Медицина, 2019. – С. 18-22.
5. Assmus V. Impact of cleansing products on the skin surface ph / V. Assmus, M. Brack, C.Wood // IFSCC Magazine, 2013. – 17-24 p.

УДК 616.5-083.4

**Паскевич П.В.¹, Сорокина К.Н.¹, Дьяченко Е.В.²
КОСМЕТОЛОГИЯ В ПОДРОСТКОВОМ ВОЗРАСТЕ: ПРИХОТЬ
ИЛИ НЕОБХОДИМОСТЬ В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ
КУЛЬТУРЫ УХОДА ЗА ВНЕШНОСТЬЮ В ПЕРИОД ВЗРОСЛЕНИЯ?**

¹Кафедра дерматовенерологии и безопасности жизнедеятельности
Уральский государственный медицинский университет
Екатеринбург, Российская Федерация

²Лаборатория по формированию и оценке коммуникативных навыков
Мультипрофильного аккредитационно - симуляционного центра
Уральский государственный медицинский университет
Екатеринбург, Российская Федерация

**Paskevich P.V.¹, Sorokina K.N.¹, Dyachenko E.V.²
IS A COSMETOLOGY IN TEENAGE YEARS A WHIM OR A
NECESSITY IN THE CONTEXT OF ORGANIZATION OF AN EXTERIOR
CARE CULTURE IN THE ADULT PERIOD?**

¹ Department of dermatovenereology and life safety
Ural State Medical University
Yekaterinburg, Russian Federation

² Laboratory of the formation and assessment of communicative skills of the
Multidisciplinary Accreditation and Simulation Center Ural State medical university
Yekaterinburg, Russian Federation

E-mail: polinapa97@gmail.com

Аннотация. В статье изложены результаты проведенного анкетирования подростков 14-17 лет в области их заинтересованности к уходу и изменению