

УДК 615.454.1.014:615.262

## ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ЕКСТЕМПОРАЛЬНОГО ГЕЛЮ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ АТОНІЧНОЇ ШКІРИ

*Мороз К.Є. Ковальова Т.М.*

**Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна**

**Вступ.** Атонічна шкіра є типовим виявом зневоднення організму, коливань маси тіла, викликаних швидким набором ваги та різким схудненням, дефіцитом деяких нутрієнтів або віковими змінами. Під атонією розуміють порушення структури, тургору та еластичності шкірних покривів.

Лікувальний вплив на атонічну шкіру покликаний відновити баланс вологи в дермі, доставка компонентів міжклітинного матриксу та покращення мікроциркуляції. Методи корекції даної проблеми включають пілінги, маски, ін'єкційні, апаратні методики з використанням лікувально-косметичних засобів.

Серед різноманітних груп біологічно активних речовин, що є компонентами зовнішніх антивікових засобів, найбільш ефективними вважають поліпептиди, альфа-гідроксикислоти, ретиноїди, ензими, ефірні олії та рослинні екстракти.

Особливу увагу при розробці лікувально-косметичних засобів для корекції атопії шкіри привертає лактобіонова кислота (4-О-β-D-галактопіранозил-D-глюконова кислота). Механізм дії цієї полігідроксикислоти на клітини шкіри подібний до фруктових кислот: прискорення регенерації шкіри, стимуляція відлущування епідермісу, антиоксидантна, легка протизапальна дія та гідратація.

Порівняння хімічної структури лактобіонової кислоти з альфа- та бета-гідроксикислотами показало, що дана кислота має більш м'яку дерматологічну дію через великий розмір молекули, що дозволяє використовувати її на поверхні шкіри досить тривалий час без ризику надмірного пошкодження або виникнення хімічного опіку. Проте при цьому дана кислота спричиняє ефективне відлущування зроговілих клітин, вирівнює рельєф шкіри, добре зволожує за рахунок утворення гелевого матриксу фрагментами галактози. Усі ці переваги роблять лактобіонову кислоту перспективним компонентом лікувально-косметичних засобів.

На вітчизняному ринку косметичних продуктів відомі засоби, які містять лактобіонову кислоту в поєднанні з саліциловою кислотою та іншими кератолітиками, а також з вітамінами, полісахаридами. Однак усі вони є продуктами імпорту, що робить актуальним розробку вітчизняного дермакосметичного засобу на основі лактобіонової кислоти.

**Мета дослідження.** Розробка складу та технології екстемпорального гелю на основі лактобіонової кислоти для терапії атонічної шкіри.

**Методи дослідження.** Об'єктами нашого дослідження стала низка гелеутворювачів, лактобіонова кислота, гідрофільні неводні розчинники, консервант бензойна кислота та експериментальні зразки гідрогелів.

Органолептичні показники експериментальних зразків (зовнішній вигляд, колір, запах) визначали відповідно до вимог ДСТУ 5009:2007, показники колоїдної стабільності та термостабільності – за ГОСТ 29188.3-91, водневий

показник – за ГОСТ 28954-91, структурну в'язкість – відповідно до ГОСТ 33-82. Вміст вологи у експериментальних зразках гелю визначали термогравіметричним методом до та після висушування, наведеним в ДФУ.

**Основні результати.** Вибір основи для зовнішнього м'якого дерматокосметичного засобу ґрунтувався, насамперед, на фізико-хімічних властивостях лактобіонової кислоти та на її прогнозованій дії – зволожувальній, кератолітичній, регенерувальній та протизапальній. Лактобіонова кислота має здатність до гідратації з утворенням гелевої структури, яка на шкірі легко розподіляється, сприяє утворенню м'якої, гладенької й оксамитової поверхні. Тому як основу нами було обрано гідрогель, який має ряд переваг перед іншими лікарськими формами: легка та комфортна текстура, рівномірний розподіл, тонка неліпка плівка, можливість пролонгації дії. Додавання неводного розчинника гліцерину сприяло створенню оптимальної пластичності та адгезії експериментальних зразків, що є необхідними характеристиками топічних дерматокосметичних засобів. Для пониження мікробної контамінації нами було обрано водорозчинний консервант бензойна кислота.

Експериментальні зразки гідрогелів були виготовлені з використанням комерційно доступних та дозволених до застосування у фармації гелеутворювачів: Аристофлекс НМВ, ксантан та гідроксиетилцелюлоза (ГЕЦ) в рекомендованих виробниками концентраціях за загальноприйнятою технологією. Гліцерин та водний розчин кислоти лактобіонової вводили до утвореного гелю.

Дослідження органолептичних показників експериментальних зразків гідрогелів показали, що усі вони були однорідними гомогенними структурами, в яких не спостерігалось розшарування чи грудкування. Проте основи з концентрацією Аристофлекс до 1 %, ксантану та ГЕЦ до 4,5 % мали рідку водянисту консистенцію, що, на наш погляд, є незручним для засобу заданої дії. Припускаємо, що розрідження відбувалося через водовіднімальну дію лактобіонової кислоти. Зразки на основі Аристофлекс НМВ у концентрації 1-1,6 % мали більш щільну консистенцію, що й обумовило обрання даного гелеутворювача як оптимального для засобу з лактобіоновою кислотою. Подальші дослідження були спрямовані на вивчення показників якості та сенсорних властивостей експериментальних зразків, що містили 1-1,6 % даного гелеутворювача, пластифікованих гліцерином (табл. 1).

При дослідженні сенсорних характеристик експериментальних зразків встановили, що зразки №1-3 утворювали липку плівку на шкірі, в той час як зразки 7-8 утворювали неоднорідний шар при нанесенні на шкіру. Таким чином, для подальшого вивчення обрали зразки № 4-6.

Дослідження сенсорних характеристик експериментальних зразків гідрогелів встановили оптимальний діапазон концентрації гелеутворювача 1,3-1,5 %, який дозволив створити пружну щільну структуру гелю, що не змінювалась при додаванні лактобіонової кислоти, а також низки допоміжних речовин. Встановлено, що зразок з гелеутворювачем Аристофлекс НМВ в концентрації 1,5 % забезпечує щільну тонку плівку на поверхні шкіри, яка буде перешкоджати швидкому всмоктуванню та тривалу аплікацію лактобіонової

кислоти. Таким чином можна прогнозувати досягнення бажаного лікувального ефекту.

Визначення водневого показника досліджуваних зразків показало, що усі зразки мали рН 4,5, яке не залежить від концентрації лактобіонової кислоти.

Таблиця 1

Органолептичні та фізико-хімічні показники гідрогелів на основі Аристофлекс НМВ

Показник	Характеристика і норма	Номер зразка							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Зовнішній вигляд	Однорідна прозора желеподібна маса без сторонніх домішок, ознак рудкування та озшарування.	+	+	+	+	+	+	+	+
Колоїдна стабільність	стабільний	+	+	+	+	+	+	+	+
Термостабільність	стабільний	+	+	+	+	+	+	+	+
Водневий показник, рН	3,0-9,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Структурна в'язкість мПа·с	η 4000	4570	4780	4890	5020	5120	5190	5270	5340

Дослідження вологовмісту виготовлених зразків до та після висушування дозволили обґрунтувати уведення до складу гелю гліцерину, який зменшать висушування гелевої маси при нанесенні та при зберіганні.

**Висновки.** Проведені дослідження дозволили обрати гелеутворювач для гелю на основі лактобіонової кислоти, встановити його оптимальну концентрацію, дослідити показники якості експериментальних зразків гідрогелю.

**Список літератури**

1. Сметанина Е. И. Современные лечебные косметические средства-космецевтики – как составляющая украинского фармацевтического рынка / Е. И. Сметанина С. А. Климишина // Innovative solutions in modern science. – №1(10). – 2017. – С. 1 – 9.
2. Ткаченко Н. А. Новітні інгредієнти для натуральної косметики на основі молочної сироватки / Н.А. Ткаченко, О. П. Чагаровський, Є. О. Избаш, Л. О. Ланженко, Є. О. Котляр // Наукові праці. – 2017. – Т. 81, Вип. 2. – С. 87 – 99. DOI <https://doi.org/10.15673/swonaft.v81i2.907>
3. M. Schleißinger, C. Theiss, K-P Wilhelm, P. Staib. Deposition of Plant Lipids after Single Application of a Lip Care Product Determined by Confocal Raman Spectroscopy, Corneometry, and Transepidermal Water-Loss, 2019
4. Gandolfi, Lisa & Galleguillos, Ramiro. (2015). Part 4.2.2 Rheology modifier and consumer perception.