

# Розробка комплексного методу оцінки фізіологічного стану шкіри

**А. В. Омельченко**

ДУ «Інститут дерматології та венерології НАМН України»

## Резюме

**Мета роботи:** розробка комплексного методу оцінки впливу зовнішніх засобів лікування на функціональний стан шкіри.

**Матеріали і методи.** У дослідження було включено 27 здорових осіб (21 жінка і 6 чоловіків), яких було розподілено на дві групи: I – 17 осіб (Ia – віком від 18 до 35 років, Ib – від 36 до 67 років), II – 10 осіб (IIa – від 18 до 35 років, IIb – від 36 до 67 років). I група застосовувала на шкіру кистей аплікації емолієнта з керамідами 1–2 рази на день протягом одного тижня. II група не застосовувала жодних зовнішніх засобів на шкіру кистей до та в період обстеження. Усім обстеженим визначали фізіологічні параметри шкіри (вологість, еластичність, рельєфність, пігментація) на апараті Arato TS за допомогою програми Skin XPPRO.

**Результати.** В усіх групах на початку дослідження шкіру оцінювали як помірно зневоднену зі змінним рельєфом і зниженим показником складчастості та зморшкуватості. Ступінь пігментації та еластичності шкіри відповідав межах норми. Після тижня спостереження зволоженість епідермісу було відновлено в Ia і Ib групах, тоді як у IIa і IIb групах показник достовірно не змінився. Рельєф шкіри в осіб Ia і Ib груп краще згладився і відповідав межах норми, у групах IIa і IIb показники залишалися незмінними. Еластичність шкіри в I групі підвищилася, у II групі – залишалася на рівні показників на початку дослідження. Рівень пігментації шкіри суттєво знизився в Ia групі, мав тенденцію до зниження в Ib групі і майже не змінився в IIa та IIb групах.

**Висновки.** Комплексна методика з використанням інструментальних досліджень структурно-функціональних параметрів шкіри на апараті Arato TS дає можливість об'єктивізувати оцінку впливу зовнішніх засобів на функціональний стан шкіри. Встановлена ефективність застосування емолієнта з керамідами в обстежених осіб віком до 35 років, яка була більш вираженою порівняно з особами, вік яких перевищував 35 років.

**Ключові слова:** емолієнти, фізіологічні параметри шкіри.

**DOI:** 10.33743/2308-1066-2021-4-20-23

Шкіра є дуже складним і важливим органом, який тісно пов'язаний з відправленнями всього організму. Епідермальний бар'єр шкіри цілодобово виконує функцію захисту від хімічних агентів, механічних впливів, ультрафіолету і патогенних мікроорганізмів, а також служить ефективним водонепроникним бар'єром, що запобігає втраті води й електролітів.

Сучасні неінвазивні методи діагностики стану шкіри досить різноманітні. Методика корнеометрії дає змогу оцінити вологість поверхні шкіри шляхом визначення сумарного вмісту води в роговому шарі. Еластичність шкіри оцінюють за допомогою вакуумної кутометрії. Мексаметрію використовують для аналізу вмісту в шкірі меланіну, а також ступеня еритеми [5].

Останніми роками вчені продовжують інтенсивно досліджувати будову та функції шкірного бар'єра, а також методи його відновлення при різноманітних патологічних станах шкіри [2, 4, 6]. Особливу увагу приділяють вивченню рогового шару шкіри, представленому десквамуючими корнеоцитами та ліпідним матриксом. При пошкодженні цього шару відбувається надмірна трансепідермальна втрата води (ТЕВВ) і зменшується концентрація натурального зволожувального фактора. Емолієнти є основними засобами, які виконують роль відновлення та захисту рогового шару епідермісу, підтримуючи гідро-ліпідний баланс і запобігаючи ТЕВВ.

Використання емолієнтів є життєво важливим для лікування сухих станів шкіри та підтримання її здоров'я.

Ліпідний матрикс рогового шару складається з керамідів, холестерину і вільних жирних кислот. Найбільшу частку ліпідного матриксу (близько 40%) становлять кераміди – особливі ліпідні молекули, що складаються з жирних кислот і аміноспирту [1]. У косметичній практиці їх застосовують для запобігання старінню шкіри (нормалізації водного балансу шкіри, відновлення еластичності та рельєфності). Кераміди здатні затримувати воду в роговому шарі шкіри, впливати на диференціювання кератиноцитів і формувати бішари, що роблять їх визначними в захисті епідермального бар'єра шкіри. Мікроорганізми, що вегетують на шкірі, виділяють фермент керамідазу, який призводить до розпаду керамідів на сфінголізин і жирні кислоти і порушує бар'єрну функцію шкіри [3].

Найпростішим методом визначення функціонального стану шкіри є візуальна оцінка, яка доповнюється пальпацією (оцінка пружності, сухості, еластичності тощо), результат здебільшого виражають у балах. Перевагою методу є його доступність, а суттєвим недоліком – суб'єктивність.

Нині за допомогою спеціального обладнання можна оцінити вплив дії зовнішніх засобів на функціональний стан шкіри й визначити такі показники, як гідратація

рогового шару, рельєф шкіри, механічні властивості (еластичність і пружність), порушення мікроциркуляції. У роботі вивчався вплив емолієнта на стан шкіри кистей за допомогою визначення фізіологічних параметрів шкіри на апараті Агато TS.

**Мета роботи** – розробка комплексного методу оцінки впливу зовнішніх засобів лікування на функціональний стан шкіри.

### Матеріали і методи дослідження

Під спостереженням знаходилися 27 здорових осіб віком від 18 до 67 років (21 жінка і 6 чоловіків). Усі обстежені займаються різною трудовою діяльністю (студент, вчитель, прибиральниця, кухар, програміст, лікар та ін.). Усі жінки раніше застосовували емолієнти. Обстежені були розподілені на дві групи: I – 17 осіб (Ia – 18–35 років, Ib – 36–67 років), II – 10 осіб (IIa – 18–35 років, IIb – 36–67 років). I група наносила на шкіру кистей аплікації емолієнта з керамідами 1–2 рази на день протягом одного тижня. II група не застосовувала жодних зовнішніх засобів на шкіру кистей до та в період обстеження.

Безпеку і переносимість препарату оцінювали на підставі суб'єктивних і об'єктивних даних.

Вивчали фізіологічні параметри шкіри: вологість, еластичність, рельєфність і пігментацію. Ділянку дослідження до обстеження не обробляли жодними мазями. Оцінку зволоженості епідермісу, деформаційних і еластичних властивостей шкіри проводили на апараті Агато TS. Рельєфність і пігментацію шкіри оцінювали на цифровій камері Агато TS, що забезпечує зображення текстури шкіри та ступеня її нерівності.

Статистичну обробку даних проводили за допомогою програми Microsoft Excel.

### Результати та їх обговорення

Використання інструментального методу давало змогу оцінити ступінь змін шкірного процесу, з високою точністю диференціювати суху дегідратовану шкіру з вираженою пігментацією і порушеним рельєфом.

Стан вологості в поверхневому шарі шкіри визначали за допомогою вимірювача вологості. Оцінку проводили за допомогою умовних одиниць (у.о.) за шкалою: 0–30 – зневоднена, 31–45 – вологість у межах норми, 46–100 – зволожена. На початку дослідження в Ia (28,00 ± 2,41), Ib (29,11 ± 2,47) і IIa (29,00 ± 1,45), IIb (28,89 ± 1,83) групах рівень гідратації був оцінений як помірно зневоднений (див. таблицю).

Оцінка еластичності шкіри базується на фіксуванні змін положення шкіри та її відновлення з використанням вакуумного всмоктування. Еластичність шкіри хворих оцінювали в у.о. за допомогою датчика для вимірювання еластичності за наступною шкалою: 0–33 – слабка еластичність, 34–75 – нормальна, 76–100 – дуже

хороша. В усіх групах (Ia група – (48,43 ± 4,79) у.о., Ib група – (41,44 ± 4,42) у.о., IIa група – (43,57 ± 3,41) у.о., IIb група – (40,78 ± 2,49) у.о.) еластичність шкіри оцінювалась як нормальна (див. таблицю).

Рельєфність шкіри вимірювали цифровою камерою Агато TS і порівнювали зі шкірою зразка (стандарт). Функція давала змогу порівняти шкіру з еталоном і оцінити кількісно. Показник від 0 до 30 у.о. відповідає зниженій рельєфності, 31–70 – нормі, 71–100 – посиленому рельєфу шкіри. На початку дослідження (Ia група – (30,14 ± 2,18) у.о., Ib група – (30,67 ± 1,55) у.о., IIa група – (30,78 ± 1,53) у.о., IIb група – (29,71 ± 2,15) у.о.) у всіх обстежених показники вказували на змінений рельєф шкіри зі зниженням складчастості і зморшкуватості (див. таблицю).

Пігментацію шкіри визначали декілька разів, щоб отримати середнє значення, і порівнювали зі стандартним еталоном. За норму прийняли значення показника до 50 у.о. В усіх групах (Ia група – (39,0 ± 8,5) у.о., Ib група – (42,11 ± 5,66) у.о., IIa група – (42,00 ± 7,99) у.о., IIb група – (42,89 ± 4,53) у.о.) пігментація шкіри відповідала межах норми (див. таблицю).

Таким чином, у обстежених усіх груп на початку дослідження показники майже не розрізнялись між собою.

Зволоженість епідермісу після нанесення емолієнта нормалізувалась в Ia ([31,43 ± 1,49] у.о.) і Ib ([31,89 ± 1,87] у.о.) групах (рис. 1). Натомість у осіб II групи зазначений показник достовірно не змінився, становивши у IIa групі (29,0 ± 1,5) у.о. і у IIb групі (28,57 ± 1,65) у.о. (див. таблицю).

Дані еластичності шкіри вказували, що після застосування крему в Ia ([55,29 ± 7,41] у.о.) і Ib ([48,33 ± 5,58] у.о.) групах показники підвищилися, незважаючи на те, що до лікування знаходились у межах норми (рис. 2). Показники еластичності в осіб II групи (IIa – (43,57 ± 3,44) у.о., IIb – (40,89 ± 2,74) у.о.) залишалися незмінними (див. таблицю).

Показники рельєфності стану шкіри в I (Ia – (32,0 ± 1,66) у.о., Ib (32,22 ± 1,62) у.о.) дослідній групі після нанесення емолієнта відповідали межах норми (рис. 3). За допомогою цифрової відеокамери з лінзою X60TRL рельєф шкіри виглядав більш згладженим. В обстежених осіб II (IIa – (30,89 ± 1,51) у.о., IIb – (29,43 ± 2,14) у.о.) групи рельєфність шкіри не змінилася від початку спостереження (див. таблицю).

Ступінь пігментації шкіри після нанесення крему поступово знижувався в I (Ia – (24,14 ± 4,06) у.о., Ib – (35,67 ± 5,05) у.о.) групі (рис. 4). В осіб II (IIa – (41,71 ± 7,96) у.о., IIb – (43,11 ± 4,58) у.о.) групи зазначений параметр майже не змінювався (див. таблицю).

Жодна людина у процесі застосування емолієнта не зазначала погіршення загального стану. Ніхто з обстежених не мав алергічних і місцевих подразнювальних

Таблиця. Динаміка фізіологічних параметрів шкіри у групах дослідження

Фізіологічні показники шкіри	До нанесення емолієнта з керамідами				Після застосування емолієнта з керамідами			
	Ia група	Ib група	IIa група	IIb група	Ia група	Ib група	IIa група	IIb група
Вологість	28,00 ± 2,41	29,11 ± 2,47	29,00 ± 1,45	28,89 ± 1,83	31,43 ± 1,49	31,89 ± 1,87	29,0 ± 1,5	28,57 ± 1,60
Еластичність	48,43 ± 4,79	41,44 ± 4,42	43,57 ± 3,41	40,78 ± 2,49	55,29 ± 7,41	48,33 ± 5,58	43,57 ± 3,44	40,78 ± 2,49
Рельєфність	30,14 ± 2,18	30,67 ± 1,55	30,78 ± 1,53	29,71 ± 2,15	32,00 ± 1,66	32,22 ± 1,62	30,89 ± 1,51	29,43 ± 2,14
Пігментація	39,0 ± 8,5	42,11 ± 5,66	42,00 ± 7,99	42,89 ± 4,53	24,14 ± 4,06	35,67 ± 5,05	41,71 ± 7,96	43,11 ± 4,58

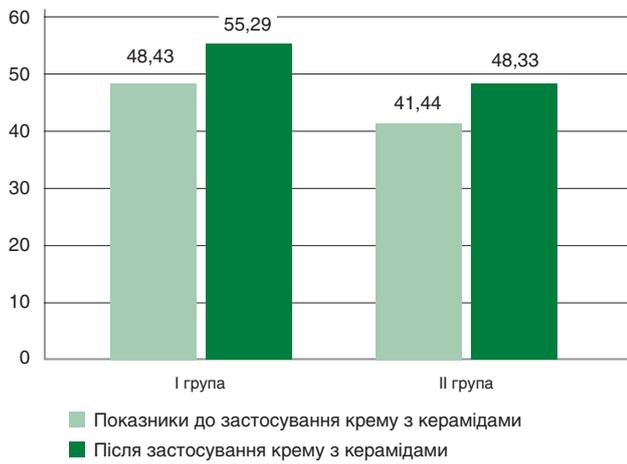


Рис. 1. Динаміка показників еластичності шкіри в групах обстежених

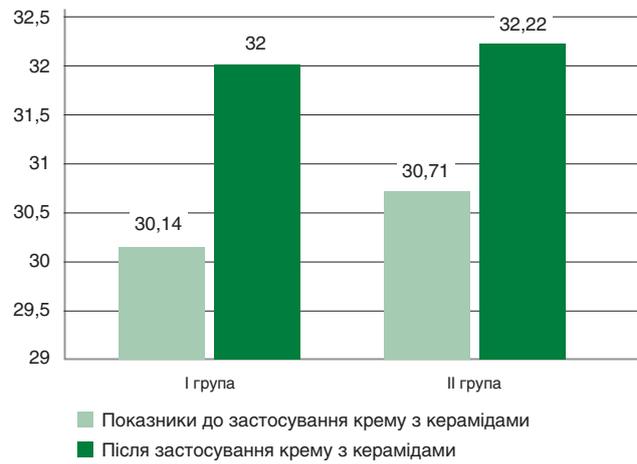


Рис. 3. Динаміка показників рельєфності шкіри в групах обстежених

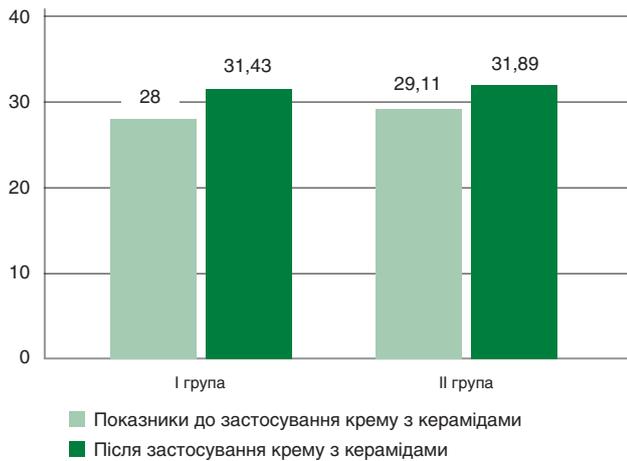


Рис. 2. Динаміка показників вологості шкіри в групах обстежених



Рис. 4. Динаміка показників пігментації шкіри в групах обстежених

реакцій. Таким чином, переносимість зовнішнього за-  
собу можна оцінити як хорошу.

Після застосування емолієнта в осіб I групи на шкірі  
кистей відмічалось значне пом'якшення епідермісу.  
Показники зволоженості шкіри нормалізувались в Ia  
і Ib групах. Рельєф шкіри в групах, які застосовували  
аплікації з емолієнтом (Ia, Ib), нормалізувався і ви-  
глядав на апараті Aramo TS з цифровою відеокаме-  
рою з лінзою X60TRL більш згладженим. За допомо-  
гою датчика для вимірювання еластичності шкіри було  
виявлено, що в I групі показники підвищилися (в Ia  
групі – на 14%; в Ib групі – на 16%) і відповідали нормі.  
Згідно з показниками, пігментація шкіри в обстеже-  
них Ia групи зменшилася в 1,6 раза; у осіб Ib групи,  
вік яких перевищував 35 років, спостерігалася позитивна  
динаміка (пігментація знизилась в 1,2 раза), що вказує  
на необхідність тривалішого застосування препарату.

У обстежених II групи фізіологічні показники шкіри  
(вологість, еластичність, рельєфність, пігментація) збе-  
рігалися майже на одному рівні (див. таблицю).

Динаміка показників фізіологічних параметрів шкіри  
до і після застосування емолієнта з керамідами дала  
зможу об'єктивно оцінити ефективність засобу.

## Висновки

Комплексна методика з використанням інструмен-  
тальних досліджень структурно-функціональних па-  
раметрів шкіри на апараті Aramo TS дає можливість  
об'єктивізувати оцінку впливу зовнішніх засобів  
на функціональний стан шкіри. Встановлено ефек-  
тивність застосування емолієнта з керамідами в об-  
стежених осіб віком до 35 років, яка була більш ви-  
раженою порівняно з особами, вік яких перевищував  
35 років.

## Література

1. Болотна Л.А. Застосування сучасних зволожувальних засобів у зовнішній терапії atopічного дерматиту. Український журнал дерматології, венерології, косметології. 2010. № 2 (37). С. 9–13.
2. Брагіна Е.Е. Філаггрин і кератини в формуванні захисного бар'єра. Обзор. Пластическая хирургия и косметология. 2011. № 4. С. 651–660.
3. Галнікіна С.О. Інноваційні аспекти догляду за шкірою у хворих на atopічний дерма-  
тит. Сімейна медицина. 2014. № 4 (54). С. 50–52.
4. Каракаєва А.В., Утц С.Р. Роль порушень епідермального бар'єра в патогенезі ек-  
земи (обзор). Саратов. науково-мед. журн. 2014. № 10 (3). С. 525–530.
5. Современные диагностические технологии в дерматовенерологии (клиническая лек-  
ция) / Н.Н. Потєкаєв, Н.В. Фриго, О.Л. Новожилова, Л.С. Круглова. Клиническая дерматоло-  
гия и венерология. 2018. № 1. С. 104–113.
6. Rupnik H., Rijavec M., Korosec P. Filaggrin loss-of-function mutations are not associ-  
ated with atopic dermatitis that develops in late childhood or adulthood. Brit. J. Dermatol. 2015.  
№ 2. P. 123–130.

## References

1. Bolotna LA. Zastosuvannya suchasnykh zvolozhuvalnykh zasobiv u zovnishnij terapii atopichnoho dermatytu [The use of modern moisturizers in the external therapy of atopic dermatitis]. Ukrainyjskyi zhurnal dermatologii, venerologii, kosmetologii. 2010;2(37):9–13.
2. Bragina EE. Filaggrin i keratyni v formirovanii zaschitnogo barera. Obzor [Filaggrin and keratins in the formation of a protective barrier. Review]. Plasticheskaya hirurgiya i kosmetologiya. 2011;4(54):50–52.
3. Halnykina SO. Innovatsiini aspekti dohliadu za shkriou u khvorykh na atopichnyi derma-  
tyt [Innovative aspects of skin care in patients with atopic dermatitis]. Simeina medytsyna. 2014;4(54):50–52.
4. Karakaeva AV, Utts SR. Rol narusheniy epidermalnogo barera v patogeneze ekzemy (obzor) [The role of epidermal barrier disorders in the pathogenesis of eczema (review)]. Sarat. naukovom-  
med. zhurn. 2014;10(3):525–530.
5. Potekaev NN, Frigo NV, Novozhilova OL, Kruglova LS. Sovremennyye diagnosticheskie  
tehnologii v dermatovenerologii (klinicheskaya lektsiya) [Modern diagnostic technologies in der-  
matovenerology (clinical lecture)] Klinicheskaya dermatologiya i venerologiya. 2018; 1:104–113.
6. Rupnik H, Rijavec M, Korosec P. Filaggrin loss-of-function mutations are not associated with  
atopic dermatitis that develops in late childhood or adulthood. Brit. J. Dermatol. 2015;2:123–130.

## РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО МЕТОДА ОЦЕНКИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОЖИ

А. В. Омельченко

ГУ «Институт дерматологии и венерологии НАМН Украины»

## Резюме

**Цель работы:** разработка комплексного метода оценки воздействия наружных средств лечения на функциональное состояние кожи.

**Материалы и методы.** В исследование было включено 27 здоровых лиц (21 женщина и 6 мужчин), которые были распределены на две группы: I – 17 человек (Ia – в возрасте от 18 до 35 лет, Ib – от 36 до 67 лет), II – 10 человек (IIa – от 18 до 35 лет, IIb – от 36 до 67 лет). I группа наносила на кожу кистей аппликации эмолиента с керамидами 1–2 раза в день в течение одной недели. II группа не применяла никаких наружных средств на кожу кистей до и в период обследования. Всем обследованным определяли физиологические параметры кожи (влажность, эластичность, рельефность, пигментация) на аппарате Aramo TS с помощью программы Skin XPPRO.

**Результаты.** Во всех группах в начале исследования кожу оценивали как умеренно обезвоженную с измененным рельефом и сниженным показателем складчатости и морщинистости. Степень пигментации и эластичности кожи соответствовала границам нормы. После недели наблюдения увлажненность эпидермиса восстановилась в Ia и Ib группах, в IIa и IIb группах показатель достоверно не изменился. Рельеф кожи у лиц Ia и Ib групп сгладился и соответствовал пределам нормы, в группах IIa и IIb показатели оставались неизменными. Эластичность кожи в I группе повысилась, во II группе оставалась на уровне показателей в начале исследования. Уровень пигментации кожи существенно снизился в Ia группе, имел тенденцию к снижению в Ib группе и почти не изменился в IIa и IIb группах.

**Выводы.** Комплексная методика с использованием инструментальных исследований структурно-функциональных параметров кожи на аппарате Aramo TS дает возможность объективизировать оценку влияния наружных средств на функциональное состояние кожи. Установлена эффективность применения эмолиента с керамидами у обследованных в возрасте до 35 лет, которая была более выраженной по сравнению с лицами, возраст которых превышал 35 лет.

**Ключевые слова:** эмолиенты, физиологические параметры кожи.

## DEVELOPMENT OF A COMPREHENSIVE METHOD FOR ASSESSING THE PHYSIOLOGICAL STATE OF THE SKIN

A. V. Omelchenko

SE «Institute of Dermatology and Venereology of NAMS of Ukraine»

## Abstract

**The objective.** Development of a comprehensive method for assessing the impact of external treatments on the functional state of the skin.

**Materials and methods.** The study included 27 healthy people (21 women and 6 people), which were divided into two groups: I – 17 people (Ia - from 18 to 35 years, Ib – from 36–67 years), II – 10 people (IIa – from 18–35 years, IIb -from 36–67 years). And the group received emollient applications with ceramides on the skin of the hands 1–2 times a day for one week. Group II did not apply any external agents to the skin of the hands. All subjects were determined physiological parameters of the skin (moisture, elasticity, smoothness, pigmentation) on the device Aramo TS using Skin XPPRO programs.

**Results.** In all groups at the beginning of the study, the skin was assessed as moderately dehydrated with altered relief and reduced folds and wrinkles. The degree of pigmentation and elasticity of the skin corresponded to the norm. After a week of observation, the moisture of the epidermis was restored in groups Ia and Ib, groups IIa and IIb did not change significantly. The skin relief in persons Ia and Ib groups was better smoothed and corresponded to the limits of the norm, in groups IIa and IIb the indicators remained unchanged. The elasticity of the skin in group I increased, in group II remained unchanged according to the indicators at the beginning of the study. The level of skin pigmentation decreased significantly in group Ia, tended to decrease in group Ib and almost did not change in groups IIa and IIb.

**Conclusions:** The complex technique with the use of instrumental studies of structural and functional parameters of the skin on the device Aramo TS provides an opportunity to objectify the assessment of the impact of external means on the functional state of the skin. The effectiveness of the emollient with ceramides in the subjects under 35 years of age was established, which was more pronounced in comparison with the group of people over 35 years of age.

**Key words:** emollients, physiological parameters of the skin.

## Відомості про автора:

Омельченко Анастасія Вадимівна – очний аспірант відділу дерматології, інфекційних та паразитарних захворювань шкіри ДУ «Інститут дерматології та венерології НАМН України». E-mail: [derm.omelchenko@gmail.com](mailto:derm.omelchenko@gmail.com)

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4210-1208>