

Біофізичний метод кількісної оцінки інволюційних змін шкіри обличчя

Галникіна С. О.

Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського

БИОФИЗИЧЕСКИЙ МЕТОД КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ИНВОЛЮЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КОЖИ ЛИЦА

Галныкина С. А.

Представлена методика определения гормонозависимого старения кожи лица у женщин на основе анализа спектральных различий поляризованной флуоресценции микрочастиц кожи лица в отпечатке на адгезивной пленке. Количественную оценку инволюционного старения кожи по показателям поляризованной флуоресценции микрочастиц осуществляют программным способом по разработанному диагностическому алгоритму.

BIOPHYSICAL METHOD OF QUANTITATIVE ESTIMATION OF FACE SKIN INVOLUTION CHANGES

Halnykina S.

The technique of estimation of hormone-depended woman skin aging by means of its microparticles polarized fluorescence within imprint on adhesive film is represented. Quantitative evaluation of skin aging by means of polarized fluorescence indices of the skin particles is realized with the software estimator according to worked up diagnostic algorithm.

Вступ. Багаторічний досвід корекції інволюційних змін шкіри обличчя у жінок у клімактеричному періоді засвідчує актуальність проблеми пошуку високоточних діагностичних технологій, які б надавали інформацію про ефективність коригувального впливу. Це тим більш важливо, що на сьогодні залишаються недостатньо вивченими й обґрунтованими клінічні аспекти застосування патогенетично спрямованих засобів замісної гормонотерапії та препаратів із вмістом фітоестрогенів, особливо, з огляду на те, що залишається нез'ясованим механізм їх комбінованої дії [1-4]. Так, в останні роки для об'єктивного дослідження морфофункціонального стану шкіри обличчя у жінок з інволюційними змінами використовують неінвазивні методи (оптична профілометрія, когезіометрія, себукорнеометрія, ультразвукове дермасканування) тощо [5-8]. Проте необхідно зазначити, що кожний із методів підпорядкований виявленню лише одного патогенетично значимого механізму інволюційних змін у шкірі:

- стан водно-ліпідної мантії епідермісу вивчають за допомогою корнео-, тева- і себуметрії;
- аналіз лускання шкіри виконують когезіометричним способом;
- оцінку мікрорельєфної структури шкіри здійснюють за методикою профілометрії.

Для діагностики гормонозалежного старіння шкіри перспективними виявилися методи,

спрямовані на виявлення ультраструктурних, просторово-геометричних і водно-ліпідних характеристик шкіри обличчя [9-10]. Загальним недоліком наведених методів оцінки динаміки інволюційних змін шкіри обличчя та ефективності проведеної коригувальної терапії автори цілком слушно вказують на відсутність узагальненої методології коригувальних технологій, що в свою чергу гальмується обмеженістю арсеналу об'єктивних методів дослідження, спрямованих на отримання достовірної клініко-діагностичної інформації. Ще одним недоліком слід визнати методичну складність, а отже недоступність для застосування в повсякденній медичній практиці, що впливає з необхідності використання складної апаратури та матеріалів, зокрема діодного скутера *EIKO 1B-3* (Японія), растрового скануючого мікроскопа *S-530* (Hitachi, Японія) [10].

Мета дослідження – розробити високоточну, технологічно доступну методику визначення і кількісної оцінки гормонозалежного старіння шкіри обличчя у жінок, яка містила б інтегральну інформацію про стан водно-ліпідної мантії епідермісу, когезивність і мікрорельєфну структуру шкіри.

Опис методики. За прототип було взято методику визначення у відбитках на прозорій липкій плівці структуральних особливостей неоднакових за фізичними параметрами суміжних ділянок шкірної поверхні. Для цього відбитки

шкіри на плівці покривають шаром золота товщиною 10 нм і досліджують у растровому скануючому мікроскопі, що вимагає використання діодного скутера EIKO 1B-3 і растрового скануючого мікроскопа S-530 (Hitachi, Японія) [10], а отже обмежує використання способу в медичній практиці.

Принцип запропонованої нами методики полягає в тому, що жиропотові компоненти разом із клітинами епідермальних лусочок відбитку на плівці містять сполуки з рідкокристалічними властивостями, а отже виявляють анізотропні властивості щодо оптичного випромінювання. Останнє зумовлює здатність біоматеріалу у відбитку на плівці висвічувати в поляризованому світлі за закономірностями поляризованої флуоресценції, яка за своїми властивостями, зокрема спектральними, несе інформацію про біоенергетичні властивості біосубстрату; поляризована флуоресценція його таким чином достатньо коректно відображає стан водно-ліпідної мантії епідермісу, когезивність і мікрорельєфну структуру шкіри.

Методика включає низку послідовних етапів:

- матеріал для дослідження беруть контактним способом, для чого поверхню шкіри латеральної ділянки під очним яблуком попередньо обробляють 96-градусним етанолом, а через 20 хв., необхідних для відновлення гідроліпідного фону, накладають стрічку оптично прозорої адгезивної плівки, щільно притискають і різко знімають із фіксованими на ній часточками рогового шару епідермісу;

- плівку із відбитком переносять на предмет-

не скло і досліджують у полі зору мікроскопу за методом поляризованої флуоресценції;

- зображення реєструють та здійснюють аналіз спектрального складу поляризованої флуоресценції програмними засобами.

У поляризованому світлі безформні конгломерати у мікропрепараті флуоресціюють монохромним зеленим світлом, інтенсивність якого визначається товщиною епідермальних лусочок (рис. 1).

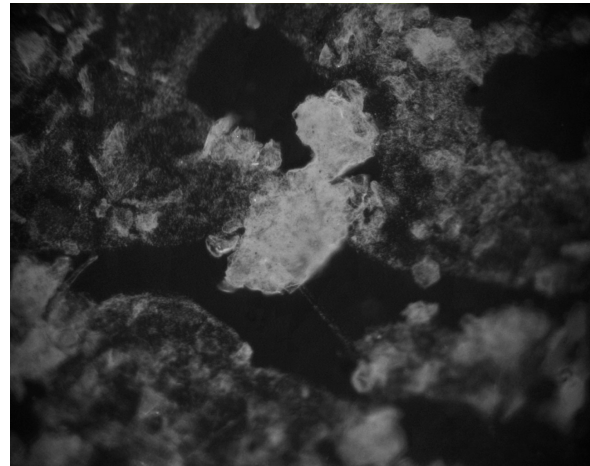


Рисунок 1. Поляризована флуоресценція біоматеріалу відбитку поверхні шкіри обличчя жінки на оптично прозорій адгезивній плівці. Поляризаційний мікроскоп МС 200: ок. $\times 20$; об. $\times 20$

Спектральна картина флуоресценції елементів у відбитку характеризуються наявністю двох максимумів, а саме при довжинах хвиль 500 нм і 580 нм (рис. 2).



Рисунок 2. Спектральний розподіл оптичного випромінювання біоматеріалу у відбитку зі шкіри жінки з двома максимумами: при 500 нм і 580 нм

Оцінку постаріння шкіри здійснюють за різницею інтенсивності світіння біоматеріалу в двох наведених вище максимумах спектру оптичного випромінювання, а саме при 500 нм і 580 нм, користуючись формулою:

$$I_{id} = \frac{I_{2\lambda 500} + I_{2\lambda 580}}{I_{1\lambda 500} + I_{1\lambda 580}}, \quad (1)$$

де I_{id} – індекс постаріння, у. о.;

$I_{1\lambda 500}$ – показник інтенсивності випромінювання біоматеріалу більш товстої ділянки відбитка при $\lambda=500$ нм, %;

$I_{1\lambda 580}$ – показник інтенсивності випромінювання біоматеріалу більш товстої ділянки відбитка при $\lambda=580$ нм, %;

$I_{2\lambda 500}$ – показник інтенсивності випромінювання біоматеріалу більш товстої ділянки відбитка при $\lambda=500$ нм, %;

$I_{2\lambda 580}$ – показник інтенсивності випромінювання біоматеріалу більш товстої ділянки відбитка при $\lambda=580$ нм, %.

Рівень постаріння шкіри оцінюють за критеріальними межами інтегрального індексу I_{id} , визначеними на основі статистичного аналізу попередньо проведених досліджень (Табл. 1).

Таблиця 1 - Критеріальні межі інтегрального індексу I_{id}

Рівень фізіологічної норми	Середній рівень постаріння шкіри	Виразене постаріння шкіри
< 3	3 - 5	> 5

За запропонованим способом досліджено характер постаріння шкіри у 20 жінок з постоваріоектомічним синдромом, яким проведена комплексна терапія препаратами омега3-поліненасиченими жирними кислотами (О₃-ПНЖК) та цинку впродовж 6 місяців і у 19 жінок контрольної групи з аналогічною недугою без проведеної комплексної терапії. З наведених у табл. 2 даних видно суттєву різницю позитивної динаміки відновлення шкіри обличчя у жінок в результаті проведеної комплексної

терапії (дослідна група), характеризуючи таким чином високу інформативність запропонованого діагностичного способу.

Висновок. Розроблена на основі принципу поляризованої флуоресценції методика визначення і кількісної оцінки гормонозалежного постаріння шкіри обличчя жінок забезпечує суттєвіше, ніж за способом-прототипом спрощення методики дослідження з одночасним підвищенням рівня її доступності і точності і знайде застосування в широкій медичній практиці.

Таблиця 2 - Результати дослідження постаріння шкіри у жінок з постоваріоектомічним синдромом за характером поляризованої флуоресценції відбитків епідермісу на адгезивній плівці

Група спостереження	n	Індекс старіння шкіри, I_{td}		Δ %	P
		До лікування	Після лікування		
Контрольна	19	5,23 ± 0,36	4,77 ± 0,42	- 8,8	> 0,05
Дослідна	20	5,11 ± 0,21	3,36 ± 0,29	- 34,2	< 0,05

ЛІТЕРАТУРА

1. *Аравийская Е. Р.* Особенности изменений кожи и тактика дерматолога при ведении пациенток в менопаузе // Тез. научн. работ VIII Всеросс. съезда дерматологов. – М., 2001. – С. 260-261.
2. *Ахтямов С. Н., Гетлинг З. М., Бутов Ю. С.* Старение кожи // Экспериментальная и клиническая дерматокосметология. – 2004. – № 5. – С. 7.
3. *Гетлинг З.* Ультроструктурное исследование дермы // Эстетическая медицина. – 2002. – Т. 1, № 4. – С. 316-317.
4. *Должикова Э. М.* Патогенетические аспекты старения кожи // Expo Beauty Esthetic Forum. – М., 2003.
5. *Fitzpatrick T. B., Bernhard J. D.* The structure of skin lesions and fundamentals of diagnosis. – NY.: McGraw-Hill, 1993. – P. 25-55.
6. *Barnabei V. M., Grady D., Stovall D. W. et al.* Menopausal symptoms in older women and the effects of treatment with hormone therapy // Obstet. Gynecol. – 2002. – Vol. 100. – P. 1209-1218.
7. *Семкин В., Виноградова Е.* Особенности ультраструктурной организации кожи лица. // Эстетическая медицина. – 2005. – Т. IV, № 4. – С. 358-364.
8. *Chadially R., Brown B. E., Sequeira-Martin S. M. et al.* The aged epidermal permeability barrier: Structural, functional and lipid biochemical abnormalities in humans and a senescent murine model // J. Clin. Invest. – 1995. – Vol. 95. – P. 2281-2286.
9. *Benedetto A. V.* The environment and skin aging // Clin. Dermatol. – 1998. – Vol. 16. – P. 129-139.
10. *Мурзоева П.Н.* Коррекция инволюционных изменений кожи при сочетанном применении заместительной гормонотерапии топических фитоэстрогенов. - Дис. ... канд. мед. наук. – М., 2008. – 113 с.