

УДК: 616.517:615.83

## НОВИЙ ФОТОСЕНСИБІЛІЗАТОР ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ НА ПСОРИАЗ

Андрашко Ю.В.

Ужгородський національний університет, кафедра акушерства і гінекології з курсом дерматовенерології, м. Ужгород

Ключові слова: галофільні бактерії, фотосенсибілізатор, псориаз, бальнеотерапія, озеро Кунігунда

**Вступ.** Фототерапія та фотохіміотерапія (ПУВА-терапія) – відомі методи фізіотерапевтичного лікування псориазу, оснований на цілющій дії ультрафіолетових променів. У той же час хімічні фотосенсибілізатори – речовини, які підвищують чутливість шкіри до ультрафіолетового опромінення і використовуються у фотохіміотерапії, мають ряд негативних впливів на людський організм (мутагенез, канцерогенез, алергізація). Актуальною є проблема підвищення корисної дії ефекту ультрафіолетового опромінення та зниження негативних біологічних наслідків – пошук нових природних фотосенсибілізаторів, особливо екзогенної дії [4, 7, 8].

**Матеріали та методи.** Із неочищеної кам'яної солі Солотвинських солекопалень та ропи озера Кунігунда селища Солотвино Закарпатської області науковцями лабораторії біотехнологій Ужгородського національного університету було виділено окремий екстремальний штам галобактерій *Halobacterium halobium* штам УжГУ-1, який був депонований Всесоюзною колекцією мікроорганізмів ІБФМ АН СРСР 02.11.1990 р., рег. № ВМК В-1849Д. Даний штам галобактерій легко культивується та вирощується у лабораторних умовах на спеціальному поживному середовищі, розробленому науковцями лабораторії біотехнологій УжНУ, і використаний нами при проведенні даного дослідження та лікування псориазу.

Галобактерії – архібактерії представники особливого напрямку еволюції, що відрізняються від прокариот та еукаріот, але за характером просторової модифікації тРНК вони ближче до еукаріот. Архібактерії існували мільярди років назад і, можливо, передували хлорофільному перетворенню світової енергії.

Із клітинної стінки галофільних бактерій було виділено фракцію пурпурної мембрани, яка містить сотні тисяч молекул білка, який за біохімічними властивостями схожий на зоровий родопсин, тому пізніше він був названий бактеріородопсином. Пурпурні мембрани здійснюють трансформа-

цію енергії світла в енергію життєдіяльності галофілів. Бактеріородопсин - світлочутливе утворення і кожна молекула його складається із 1 молекули білка – бактеріоопсина та 1 молекули ретиналя - окисленої форми вітаміну А. Бактеріородопсин трансформує квант світла у градієнт протонів, дія яких і призводить до відповідних морфологічних змін у шкірі [5].

Основне питання полягає в тому, якою мірою фотосенсибілізуючий вплив на шкіру в процесі лікування може бути зумовлений життєдіяльністю *Halobacterium halobium*, а точніше бактеріородопсином, котрий забезпечує існування галобактерій за рахунок сонячної енергії.

Енергетичний розподіл сонячного випромінювання має максимум у жовто-зеленій ділянці видимої області спектру (рис. 1).

Спектр поглинання бактеріородопсином показує, що максимум поглинання світлової енергії для галобактерій знаходиться в цій же області. Але після засвітки бактерії жовто-зеленою ділянкою видимого спектру смуга поглинання енергії бактеріородопсином трансформується таким чином, що максимум поглинання зміщується у довгохвильову зону ультрафіолетового спектру (UVA-спектр).

Бактеріородопсин при освітленні здійснює перенос протонів із клітини назовні. Утворення з бактеріородопсину (максимум поглинання 560 нм) інтермедіату M412 (максимум поглинання 412 нм) пов'язане із відщепленням протону від хромофору та наступного виділення його назовні клітини [3].

Очевидно, галобактерії у такому активованому стані цілком можуть потенціювати дію та вплив ультрафіолету на шкіру людини, призводячи до підвищення фоточутливості шкіри.

Озеро Кунігунда селища Солотвино Закарпатська області відоме своїми цілющими ропою та муловою гряззю. Результати реабілітаційного лікування хворих на псориаз в умовах озера вказують на високу бальнеотерапевтичну ефективність існуючих методик, використання котрих призводить до вираженого клінічного результату та три-



валої ремісії дерматозу [1].

Детально вивчені склад ропи та грязі озера як бальнеологічних факторів. Але приймаючи до уваги роль життєдіяльності галобактерій у фізико-хімічних процесах озера та деякі біологічні особливості мікроорганізмів, стає зрозумілою необхідність вивчення впливу процесів фотоперетворень бактерій на шкіру людини [6]. Оскільки одним із

лікувальних факторів при курортотерапії на озері є цілюща дія сонячного випромінювання, то “корекція” галобактеріями, які залишаються на шкірі хворих після купання, сприйняття нею ультрафіолетового спектру є чи не одним з головних лікувальних чинників серед низки бальнеотерапевтичних факторів озера [9].

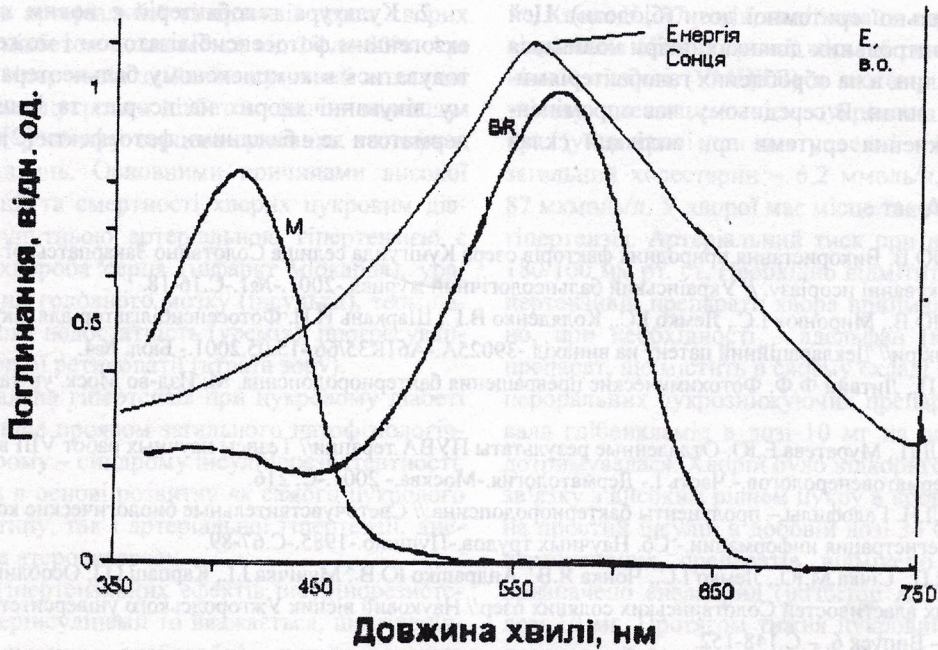


Рис. 1. Піки поглинання світлової енергії бактеріородопсином до та після освітлення клітин *Halobacterium halobium* жовто-зеленою ділянкою видимого спектру (сонячним випромінюванням).

Нами досліджено 18 хворих на псоріаз, що проходили курс бальнеотерапевтичного лікування ропою та муловою гряззю озера Кунігунда на базі водолікувального відділення НПО „Реабілітація” м. Ужгорода. З метою оцінки фоточутливості нами вивчалися два показники:

1) Латентний період – проміжок часу від моменту опромінення до появи почервоніння шкіри;

2) Мінімальна еритемна доза (біодоза) - мінімальна тривалість опромінення, потрібна для появи почервоніння шкіри.

Вивчення цих показників проводилося за на-

ступною методикою. Опромінювалися одночасно стандартною ультрафіолетовою лампою в однакових умовах дві симетричні ділянки тіла, на одну з яких перед процедурою накладалася аплікація живої культури галобактерій, що були вирощені в штучних умовах у лабораторії біотехнологій, а друга вважалася контрольною.

**Результати та їх обговорення.** При вивченні латентного періоду виникнення еритеми та біодози у хворих на псоріаз нами виявлені наступні закономірності (Табл. 1)

Таблиця 1

Результати визначення фоточутливості шкіри у хворих на псоріаз під впливом аплікації живої культури *Halobacterium halobium*

Показники (n=18)	Контроль (M±m)	Експеримент (M±m)	Зменшення показника (%)
Латентний період (год.)	5,94±0,59	3,64±0,69	37,9
Біодоза (хв.)	1,58±0,16	1,08±0,14	30,8



Коливання латентного періоду на контрольній ділянці у обстежуваних хворих склало від 2 до 8 год. В той час як на обробленій ділянці - від 1 до 7 год. В середньому латентний період на контрольній ділянці склав  $5,94 \pm 0,59$  години, а в області аплікації –  $3,64 \pm 0,69$  години. В результаті тривалість латентного періоду змінена дією галобактерій зменшилася на 37,9, що свідчить про підвищення чутливості шкіри до ультрафіолетового опромінення. Аналогічні зміни спостерігалися при вивченні мінімальної еритемної дози (біодози). Цей показник у контрольних ділянках шкіри коливався від 1 до 3 хвилин, а на оброблених галобактеріями – від 0,5 до 3 хвилин. В середньому, час опромінення для виникнення еритеми при аплікації склав

$1,08 \pm 0,14$  хвилини, що на 30,8 менше біодози на контрольній ділянці ( $1,58 \pm 0,46$ ).

На основі отриманих результатів можна зробити висновок про виражений фотосенсибілізуючий вплив аплікації галофільних бактерій Солотвинського озера на шкіру хворих з псоріазом.

**Висновки.** 1. Фотосенсибілізуючий ефект при аплікації культури галофільних бактерій на шкіру людини, пов'язаний з дією на неї білкових структур цих бактерій.

2. Культура галобактерій є новим природним екзогенним фотосенсибілізатором і може використовуватись в комплексному бальнеотерапевтичному лікуванні хворих на псоріаз та інші хронічні дерматози де є бажаними фотоефекти [2].

## ЛІТЕРАТУРА

1. Андрашко Ю.В. Використання природних факторів озера Кунігунда селища Солотвино Закарпатської області України при лікуванні псоріазу. // Український бальнеологічний журнал.-2001.-№1.-С.16-18.
2. Андрашко Ю.В., Миронюк І.С., Лемко І.С., Коляденко В.Г., Шаркань Й.П. Фотосенсибілізатор для лікування захворювань шкіри// Деклараційний патент на винахід.-39025А.-А61К35/66.-15.05.2001.- Бюл. №4.
3. Балашов С.П., Литвин Ф.Ф. Фотохимические превращения бактериородопсина. М: Изд-во Моск. ун-та.-1985.-168 с.
4. Котрехова Л.П., Муратова Е.Ю. Отдаленные результаты ПУВА терапии// Тезисы научных работ VIII всероссийского съезда дерматовенерологов.- Часть I.- Дерматология.-Москва.- 2001.-С. 216.
5. Чекулаева Л.Н. Галофилы – продуценты бактериородопсина// Светочувствительные биологические компоненты и оптическая регистрация информации.- Сб. Научных трудов.-Пушино.-1985.-С.67-89.
6. Шаркань Й.П., Січка М.Ю., Лемко І.С., Чонка Я.В., Андрашко Ю.В., Мучічка І.І., Карпаш О.І. Особливості фізико-хімічних властивостей Солотвинських соляних озер// Науковий вісник Ужгородського університету, Серія Хімія. – 2001. – Випуск 6. – С.148-152.
7. Abel E.A. Phototherapy // Dermatol. Clin.-1995.-V.13.-P.841-849.
8. Gonzalez E. PUVA for Psoriasis // Dermatol. Clin.-1995.-V.14.-P.851-866.
9. Lozier R. and other. Bacteriorhodopsin: a Light-driver proton pump in Halobacterium halobium // Biophys. J.-1975.-V.15.-P.955-962.

## SUMMARY

### NEW PHOTOSENSIBILIZER FOR TREATMENT OF PSORIASIS PATIENTS

**Andrashko Yu.V.**

The basis for balneotherapeutic treatment of the psoriatic patients at Cunigunda lake is use of mud and hypersalt solution. We suppose that another significant therapeutic factor is influence of Halobacterium Halophilum, which is present in the lake water. The presence of these bacteria influences the chemical characteristics of the lake water. Bacteriorhodopsin (photosensitive protein of the bacteria membrane) is strong transformer of the light energy, it is able to provide the photosensibilisation, which is a significant compound of the treatment.

**Key words:** halophilic bacteria, photosensibilisation, psoriasis, balneotherapy, Kunigunda lake