

УДК 537.32

Анатичук Л.І.^{1,2}, Денисенко О.І.³, Кобилянський Р.Р.^{1,2}, Каденюк Т.Я.¹

¹Інститут термоелектрики НАН і МОН України,
вул. Науки, 1, Чернівці, 58029, Україна;

²Чернівецький національний університет, ім. Юрія Федьковича,
вул. Коцюбинського, 2, Чернівці, 58012, Україна;

³Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний
університет», Театральна площа, 2, Чернівці, 58002, Україна.

ПРО ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ В ДЕРМАТОЛОГІЇ ТА КОСМЕТОЛОГІЇ

У роботі наведено огляд сучасного стану застосування термоелектрики в дерматології та косметології. Показано наявні термоелектричні прилади для лікування захворювань шкіри, їх класифікацію та короткий опис технічних характеристик. Встановлено, що термоелектричні прилади для лікування захворювань шкіри мають низку переваг перед медичним обладнанням на основі рідкого азоту, а саме: контроль температури робочого інструмента, висока точність підтримки температури, автономність, компактність, надійність, простота і безпека використання. Визначено пріоритетні напрямки застосування термоелектричних приладів у дерматології та косметології.

Ключові слова: термоелектричне охолодження, дерматологія, косметологія.

A review of current status of thermoelectricity application in dermatology and cosmetology is given. The paper presents currently used thermoelectric devices for treatment of skin diseases, their classification and a brief description of technical specifications. It has been established that thermoelectric devices for treatment of skin diseases offer a number of advantages over medical equipment based on liquid nitrogen, namely: temperature control of work instrument, high temperature accuracy, self-containment, compactness, reliability, simplicity and safety of application. The priority lines of using thermoelectric devices in dermatology and cosmetology have been determined.

Key words: thermoelectric cooling, dermatology, cosmetology.

Вступ

Загальна характеристика проблеми. Термоелектричне охолодження використовують у багатьох галузях науки і техніки, зокрема в медицині [1-3]. Загальновідомим у медичній практиці є те, що температурний вплив – важливий фактор лікування багатьох захворювань організму людини, у тому числі й шкіри.

Науковий напрям і методи, які пов'язані із впливом на організм низьких температур, називаються кріотерапією. Методи кріотерапії умовно поділяють на кріодеструкцію та кріомасаж. Під час кріодеструкції фахівці видаляють бородавки, в тому числі гострокінцеві конділоми, а також контагіозний молюск, доброякісні новоутворення шкіри (кератоми, папіломи та ін.), різні рубці, обмежені гіперкератози тощо. Водночас кріомасаж широко застосовують у лікуванні акне (звичайні вугри), розацеа (рожеві вугри), алопеції, червоного

плоского лишаю, вогнищевого нейродерміту та інших дерматозів. У косметології низькі температури використовують для кріоомолодження, внаслідок чого покращується еластичність шкіри, зникають чи зменшуються прояви целюліту, сповільнюються процеси старіння шкірного покриву на обличчі й тілі людини [4-8].

Проте пристрої, які використовують для цієї мети у медичній практиці, здебільшого є громіздкими, без належних можливостей регулювання температури та відтворення термічних режимів. Для досягнення низьких температур у вітчизняній дерматології та косметології переважно застосовують рідкий азот, який швидко випаровується й потребує спеціального зберігання, що значно обмежує можливості його використання у медичних та косметологічних закладах. Це в свою чергу створює певні труднощі щодо використання температурного впливу на організм людини.

Актуальність роботи полягає у створенні нової сучасної термоелектричної медичної апаратури та її попередніх досліджень з метою розробки практичних рекомендацій і методик лікування захворювань шкіри.

Відомі термоелектричні прилади для лікування захворювань шкіри за температурним впливом можна поділити на такі групи [9]:

- термоелектричні прилади, які використовують для сильного охолодження ($-60 \div -25$)°C, для виморожування (кріодеструкції) дефектів шкіри, лікування новоутворень шкіри і проведення хірургічних операцій;
- термоелектричні прилади, які використовують для помірного охолодження (для проведення кріомасажу) або нагрів ($-25 \div +60$)°C, для лікування захворювань шкіри шляхом контрастної температурної дії.

Мета пропонованої роботи – аналіз сучасного стану використання термоелектричного охолодження у дерматології та косметології, а також розробка рекомендацій щодо використання термоелектричного приладу для лікування захворювань шкіри «АЛТЕК-7010» у медичній практиці.

Термоелектричні прилади для дерматології

Прикладом сучасних розробок приладів в області медичної техніки, які працюють на основі термоелектричних модулів, є прилад Kryotur 600 (рис. 1 а). Він призначений для локальної кріотерапії, зокрема для зупинки кровотечі, зменшення болю, попередження запалення, запобігання появі набряків, а також використовується при отриманні вивихів, розтягів, ударів, пошкоджень м'язів або суглобів, у випадку передопераційної підготовки пацієнтів. Температуру робочого аплікатора приладу встановлюють з кроком 1°C до -10°C і підтримують на заданому рівні під час терапевтичної процедури. Температура аплікатора контролюється за допомогою датчика температури і відображається на екрані дисплея. Крім аплікатора, до апарата можна підключати змінний аплікатор-манжет для помірного охолодження до +12°C, а також змінний аплікатор з насадкою, яку можна охолодити до -35 °C для дерматокосметології [10].

Апарат для локального контрастного охолодження поверхневих шарів біологічної тканини Холод-01 (рис.1 б) використовують для лікування захворювань шкіри та проведення кріомасажу [11]. Конструктивно апарат складається з термоелектричного терапевтичного пристрою та блока живлення. Максимальна температура охолодження становить -12°C.

Одним із сучасних пристроїв для кріотерапії є компактний медичний апарат Cryos Card (рис.1 в), що призначений для проведення кріотерапії, термотерапії, лікування запальних процесів, зменшення болю, посттравматичної реабілітації, лікування ревматичних

захворювань, псоріазу тощо. Анальгетичний ефект досягається за рахунок температурного впливу на чутливі нервові волокна. Апарат оснащений кріовипромінювачем і термальним конусом для кріотерапії, з можливістю регулювання робочих температур в діапазоні від +50°C до -10°C [12].



Рис.1.: а)-Kryotur 600 (Німеччина) [10]; б)- Холод-01 (Росія) [11]; в)- Cryos Card (Італія) [12];
г)- ArTek Spot (США) [13]; д)- ArTek Air (США) [14]; е)- Cryocell (Корея) [15].

Прилад для кріомасажу ArTek Spot (рис.1 г) призначений для місцевого охолодження ушкодженої ділянки тіла людини та використовується в різноманітних медичних закладах і косметичних салонах для зменшення больового синдрому при видаленні волосся та процедури видалення татуювання, зменшення набряків, синців і термічних травм. Прилад складається з блока охолодження та керування, а також декількох робочих інструментів різної форми, призначених для проведення терапевтичних процедур на обличчі, спині, руках та ногах. Точний контроль температури робочих інструментів усуває ризик обмороження та пошкодження біологічних тканин. Прилад працює в діапазоні робочих температур $0 \div +40^\circ\text{C}$ [13].

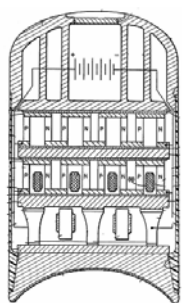
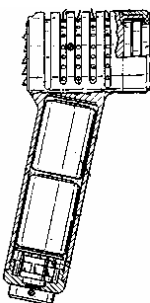
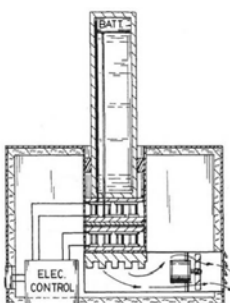
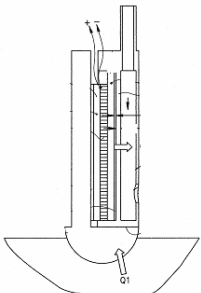
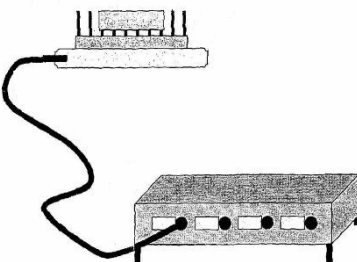
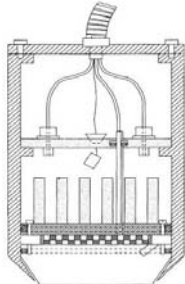
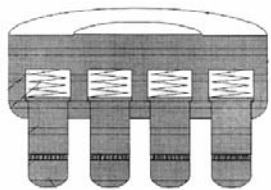
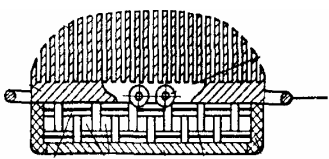
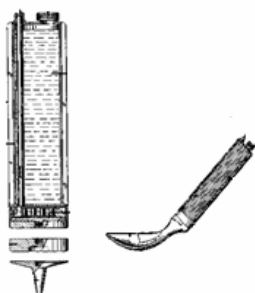
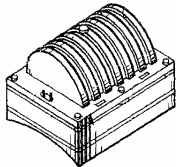
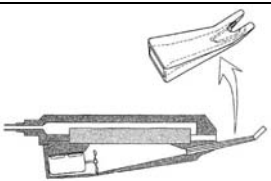
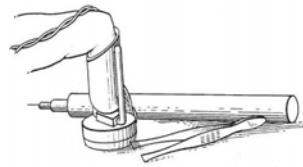
Прилад для кріотерапії ArTek Air (рис.1 д) призначений для охолодження поверхні шкіри тіла людини. Використовується для проведення кріомасажу, зменшення болю, зменшення набряків та тимчасового знеболення при ін'єкціях. Принцип роботи приладу базується на охолодженні потоку повітря за допомогою термоелектричних модулів Пельтьє. Згодом за допомогою охолодженого до відповідної температури повітря здійснюється терапевтичні процедури на шкірі пацієнта. Прилад складається з охолоджувального термоелектричного блока та робочого зонда для подачі «холодного» або «гарячого» повітря [14].

Прилад Cryocell (рис.1 е) призначений для проведення кріомасажу та лікування захворювань шкіри людини за допомогою методу кріоелектрофорезу. Такий прилад дає можливість проводити кріотерапію, «гарячу» терапію, іонофорез, електричну терапію, а також комбінований температурний вплив на шкіру пацієнта. Прилад використовується для зниження больових відчуттів при травмах [15].

У табл.1. наведено приклади запатентованих розробок термоелектричних приладів для дерматології (рис.2-13) [16-27].

Таблиця 1

Запатентовані розробки термоелектричних приладів для дерматології

		
Рис. 2. Інструмент для терапевтичної гіпотермії (US 4483341A) [16]	Рис. 3. Пристрій для нагрівання і охолодження шкіри (US 5097828, US5209227) [17]	Рис. 4. Стійка для попереднього охолодження зонда (US 5277030) [18]
		
Рис. 5. Кріокатетер (WO 2013164820A1) [19]	Рис. 6. Прилад для температурної експозиції шкіри (DE 10147563) [20]	Рис. 7. Кріозонд (US 6017337) [21]
		
Рис. 8. Термоелектричний пристрій для лікування захворювань шкіри голови (РФ 2341737) [22]	Рис. 9. Мікроохолодильник для лікування захворювань шкіри [23]	Рис. 10. Термоелектричний медичний пристрій - холодний скальпель (US 3133539) [24]
		
Рис. 11. Гіпотермічний пристрій (US 3327713) [25]	Рис. 12. Пристрій для лікування захворювань шкіри і хірургічних операцій (US 7037326) [26]	Рис. 13. Зонд для охолодження шкіри (US 4614191) [27]

Термоелектричні прилади для косметології

Сучасний апарат Cryolift 3 (рис 14 а) використовують у багатьох косметологічних салонах для здійснення кріотерапії та люмінотерапії. Для зменшення больових відчуттів під час

проведення косметичних процедур застосовують локальне охолодження поверхні шкіри пацієнта за допомогою робочого аплікатора апарата, в який вмонтовано термоелектричний охолоджувач. В апараті Cryolift 3 передбачено два режими світлового впливу – імпульсний і безперервний. Імпульсний режим забезпечує більш ефективну стимуляцію синтезу колагену за рахунок глибокого проникнення в біологічну тканину і впливу на внутрішньоклітинні органи. Люмінотерапію успішно використовують в антицелюлітних програмах, для корекції вікових змін шкіри, для лікування запальних процесів (еритема, набряк тощо), у комплексному лікуванні алопеції, у профілактиці гіпертрофічних рубців і постзапальній гіперпігментації, для прискорення їх загоєння. Поєднання в одній процедурі люмінотерапії та кріотерапії забезпечує синергічний «anti-age» ефект (біоревіталізація та покращення стану шкіри) [28].



Рис. 14.: а)- Cryolift 3 (Італія) [28]; б)- FormaxPlus (Ізраїль) [29];
в)- Broad Band Light (BBL)(США) [30]; г)- HS 810 diode laser (Китай) [31];
д)- SkinPulse 500 (Німеччина) [32]; е)- Proshockice (Китай) [33].

Прилад FormaxPlus (рис.14 б) застосовують для видалення волосся, зменшення зморшок, шрамів після вугрової висипки, видимих на шкірі пацієнта судин та пігментних плям. За контактного охолодження прилад дає можливість підтримувати постійною температуру епідермісу, близькою до +5 °С за рахунок термоелектричного охолодження. Температура охолодження відображається на дисплеї приладу та підтримується постійною упродовж довготривалих процедур. Цей метод гарантує максимальну безпеку, контроль охолодження, комфорт пацієнта і відсутність необхідності в анестезії [29].

BroadBand Light (BBL) (рис.14 в) – система високоінтенсивного широкосмугового світлового випромінювання для видалення волосся, судинної патології, доброякісних пігментних новоутворень, проведення фотоомолодження, лікування акне тощо. У приладі використовується інтегрована термоелектрична система моніторингу температури охолодження робочого інструмента, яка точно контролює температуру від 0 °С до 30 °С з точністю до 1 °С. Діапазон випромінювання дає можливість виконувати широкий спектр процедур без додаткових насадок. Адаптери різних розмірів дають можливість гнучко підлаштовуватись навіть під важко доступні ділянки шкіри [30].

Прилад HS 810 diode laser (рис.14 г) використовують для лазерної епіляції та омолодження шкіри пацієнта. Для досягнення швидкого ефекту HS 810 diode laser здійснює 10 лазерних спалахів за секунду, що робить процедуру видалення волосся менш чутливою та безболісною. В апараті використовують термоелектричне охолодження системи з резервуарами для води, а також наконечника робочого інструмента до $0 \div 5^{\circ}\text{C}$. Безперервний режим роботи приладу становить 24 години [31].

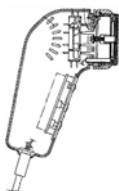
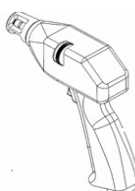
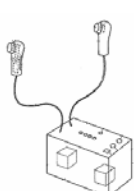
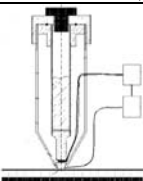
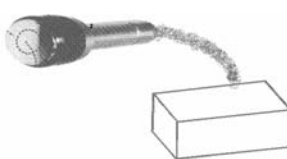
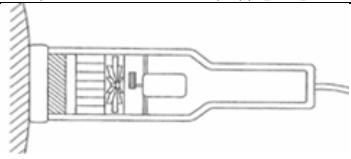
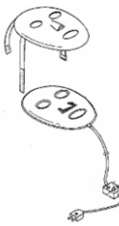
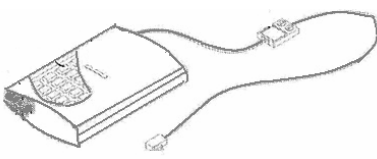
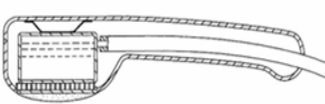
Компактний апарат SkinPulse 500 (рис.14 д) призначений для видалення волосся з тіла і лікування за допомогою технології імпульсів світла. Допомагає у лікуванні судинних уражень шкіри, вугрової висипки, пігментації, почервоніння. Контактне охолодження локальної ділянки шкіри пацієнта здійснюється за допомогою термоелектричних модулів і коливається в діапазоні температур $+10^{\circ}\text{C} \div -4^{\circ}\text{C}$ [32].

Прилад ProShockIce (рис.14 е) зменшує локальні жирові відкладення та прояви целюліту за допомогою технології Ice-shock-lipolysis. Це нова методика, яка полягає у зменшенні підшкірного жиру і фіброзного целюліту в тих зонах, для яких до останнього часу застосовувалася тільки ліпосакція. Вперше в технології використовується комбінація двох методів: кріоліполізу і ударно-хвильового впливу акустичних хвиль. Під час локального заморожування проблемної ділянки за допомогою спеціальної охолоджуючої насадки з вбудованою термоелектричною батареєю відбувається затвердіння і руйнування підшкірної жирової тканини [33].

У табл. 2 наведено приклади запатентованих розробок термоелектричних приладів для косметології (рис. 15-23) [34-42].

Таблиця 2

Запатентовані розробки термоелектричних приладів для косметології

		
Рис. 15. Пристрій охолодження (JP 2000037412A) [34]	Рис. 16. Пристрій для догляду за шкірою (KR 20100060222(A) [35]	Рис. 17. Прилад для охолодження локальних ділянок шкіри обличчя (JP 2012152307(A)) [36]
		
Рис. 18. Апарат для кріотерапії (JP 2006130055(A)) [37]	Рис. 19. Апарат для догляду за шкірою (KR 20130043299(A)) [38]	Рис. 20. Пристрій для масажу обличчя (KR 20010077967(A)) [39]
		
Рис. 21. Косметична маска (CN 1640370(A)) [40]	Рис. 22. Пояс охолодження (KR 20120090862(A)) [41]	Рис. 23. Пристрій для холодних і гарячих примочок (US 6311497) [42]

Таким чином, з наведеного вище огляду літератури випливає, що на сьогодні є досить велика кількість розробок термоелектричної медичної апаратури для дерматології та косметології. Однак досі не вистачає інформації щодо методик використання такої апаратури та очікуваного результату лікування. Зокрема важливо дослідити лікувальний вплив помірного охолодження шкіри. Для цього в роботі використано розроблений в Інституті термоелектрики НАН та МОН України термоелектричний прилад для лікування захворювань шкіри «Алтек-7010» з діапазоном робочих температур $(-35 \div +5)^\circ\text{C}$ [43].

Термоелектричний прилад для лікування захворювань шкіри «АЛТЕК-7010»

Розроблений в Інституті термоелектрики прилад «Алтек-7010» [43] призначений для проведення кріомасажу, механізм дії якого полягає в стимулювальному впливі на нервові закінчення шкіри, внаслідок чого покращуються обмінні й репаративні процеси та прискорюється регрес запальних процесів у випадках хронічних дерматозів. Завдяки позитивному впливові на шкіру метод кріомасажу застосовують у комплексному лікуванні таких захворювань шкіри, як осередкова алопеція, рожеві та вульгарні вугрі, нейродерміт обмежений, шкірний свербіж, хронічна екзема, червоний плоский лишай, плоскі бородавки, кільцеподібна гранульома та ін. Зовнішній вигляд приладу наведено на рис. 24.

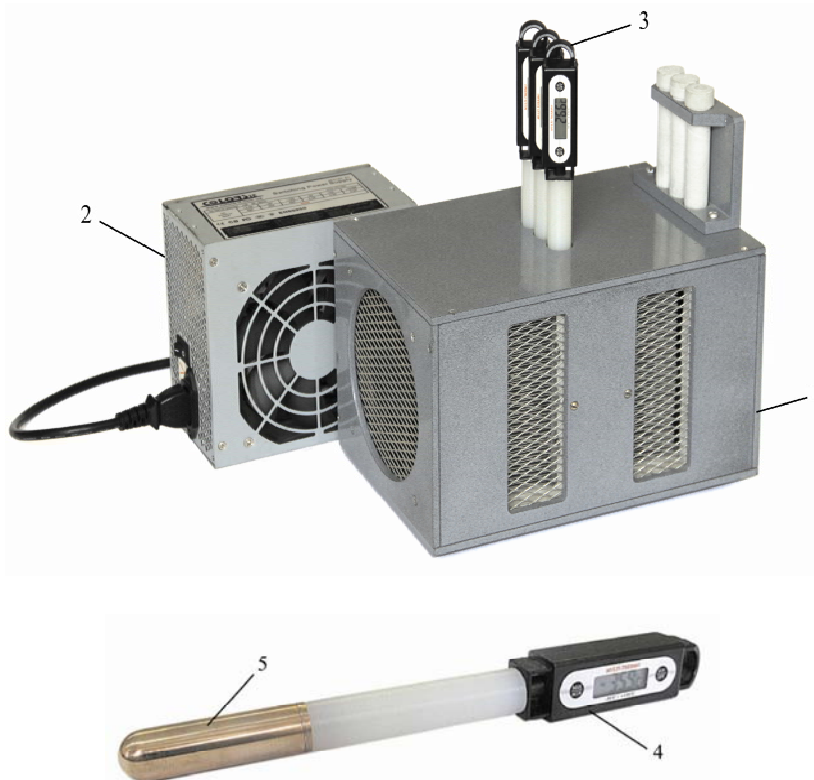


Рис. 24. Термоелектричний прилад для лікування захворювань шкіри [43]:
1 – термоелектричний блок охолодження, 2 – блок живлення,
3 – комплект робочих інструментів, 4 – вбудований електронний термометр,
5 – циліндричний контейнер, заповнений рідиною з високою теплоємністю.

Прилад складається з трьох основних функціональних вузлів: термоелектричного блока охолодження 1, блока живлення 2 та комплекту робочих інструментів 3 (рис. 24). У свою чергу

блок охолодження містить корпус, камеру охолодження для робочих інструментів, двокаскадні термоелектричні модулі «Алтек-11» та повітряні радіатори з вентиляторами для охолодження гарячих сторін термоелектричних модулів. Робочі інструменти приладу містять вбудовані електронні термометри 4 з автономними джерелами живлення та циліндричні порожнисті насадки 5, заповнені рідиною з високою теплоємністю.

Принцип роботи приладу «Алтек-7010» полягає в охолодженні робочих інструментів за допомогою термоелектричних модулів Пельтьє. Охолодженим робочим інструментом здійснюється температурний вплив на відповідні ділянки шкіри людини. До переваг такого приладу слід віднести: наявність електронних термометрів робочих інструментів, відсутність з'єднання робочих інструментів з блоком охолодження та невеликі габаритні розміри робочих інструментів приладу. Технічні характеристики такого приладу наведено у табл.3.

Таблиця 3

Технічні характеристики приладу для лікування захворювань шкіри «АЛТЕК-7010»

№	Технічні характеристики приладу	Значення параметрів
1.	Діапазон робочих температур приладу	$(-35 \div +5) ^\circ\text{C}$
2.	Час виходу приладу на температурний режим	10 хв.
3.	Точність вимірювання температури	$\pm 1 ^\circ\text{C}$
4.	Напруга живлення приладу змінним струмом	$(220 \pm 10) \text{ В}$
5.	Споживна потужність приладу	250 Вт
6.	Габаритні розміри термоелектричного охолоджувача	$(240 \times 160 \times 15) \text{ мм}$
7.	Габаритні розміри робочого інструменту	$(18.5 \times 23 \times 215) \text{ мм}$
8.	Вага робочого інструменту	0.08 кг
9.	Вага приладу	6.5 кг
10.	Час неперервної роботи приладу	8 год.

З відомих аналогів найбільш близьким за технічними характеристиками є термоелектричний прилад для лікування захворювань шкіри [44], що складається з блока живлення, блока охолодження та комплекту робочих інструментів зі змінними наконечниками різної конфігурації. Охолодження робочих інструментів приладу відбувається у блоці охолодження, тепло від гарячих спайв термоелектричних модулів відводиться за допомогою охолоджуючої рідини, що протікає через рідинні теплообмінники. Особливістю конструкції приладу є те, що робочі інструменти гальванічно від'єднані від блоків живлення та охолодження. Прилад дає можливість підтримувати температуру робочих інструментів у діапазоні $-50 \div 0 ^\circ\text{C}$. Однак основними недоліками такого приладу є його прив'язаність до центрального водопостачання, що обмежує можливості його використання та відсутність контролю температури поверхні робочих інструментів під час проведення терапевтичних процедур.

Запропонований прилад «Алтек-7010» відрізняється тим, що тепло з гарячих сторін термоелектричних модулів відводиться у навколишнє середовище за допомогою повітряних радіаторів та кожен робочий інструмент містить електронний термометр з цифровим дисплеєм контролю температури наконечника робочого інструменту. Такий прилад дає можливість проводити терапевтичні процедури в нестационарних умовах лікування при одночасній можливості візуального контролю температури робочих інструментів.

Результати клінічного застосування термоелектричного приладу для лікування захворювань шкіри «АЛТЕК-7010»

Під спостереженням перебували 24 пацієнти (з них 19 осіб – жіночої та 5 – чоловічої статі) віком від 19 до 69 років – хворі на хронічні захворювання шкіри (вугри рожеві, вугри вульгарні, алопецію вогнищеву, псоріаз та ліхен амілоїдний), у комплексній терапії яких було застосовано метод кріомасажу із використанням термоелектричного приладу «Алтек-7010». Клінічні дослідження проведено на кафедрі дерматовенерології Буковинського державного медичного університету. Приклади клінічного застосування приладу наведено нижче.

Вугри рожеві (розацеа). Серед обстежених пацієнтів у 9 осіб було діагностовано вугри рожеві (розацеа). Рожеві вугри (розацеа) – хронічний дерматоз із поліфакторним етіопатогенезом, який виникає внаслідок дії зовнішніх чинників (аліментарні, метео- та професійні фактори, діяльність кліщів роду *Demodex*) на тлі гормональних, імунних, обмінних, мікроциркуляторних порушень тощо. Дерматоз локалізується на шкірі обличчя, проявляється почервонінням (еритема), розширенням поверхневих судин (телеангіектазії), дрібними ущільненими вузликами (папули), гнійничками (пустули). Згідно відомої класифікації, у 5 хворих було діагностовано еритематозно-папуло-пустульозу форму розацеа, у 4 осіб – еритематозно-папульозу форму дерматозу. Всім хворим було призначено стандартну терапію дерматозу, яка включала засоби системної та зовнішньої (топічної) дії, а також метод кріомасажу із використанням термоелектричного приладу “Алтек-7010” – відразу хворим на еритематозно-папульозу форму дерматозу, а пацієнтам із еритематозно-папуло-пустульозною формою – лише після регресу гнійничкових елементів висипки (на 6-7 день після початку лікування).

Сеанси кріомасажу призначали по 30-40 сек 2-3 рази на кожне поле (за загальної експозиції – 10 хв) щоденно – впродовж 5 днів та через день наступні 10-12 днів (всього на курс – 10-11 процедур). Динаміку регресу елементів висипки у хворих на вугри рожеві внаслідок застосування в їх комплексній терапії сеансів кріомасажу з використанням термоелектричного приладу “Алтек-7010” (у балах згідно відомої класифікації В.П. Адашкевича, 2004 [45]) показано на рис. 25 та у вигляді фотоілюстрацій на рис. 26.

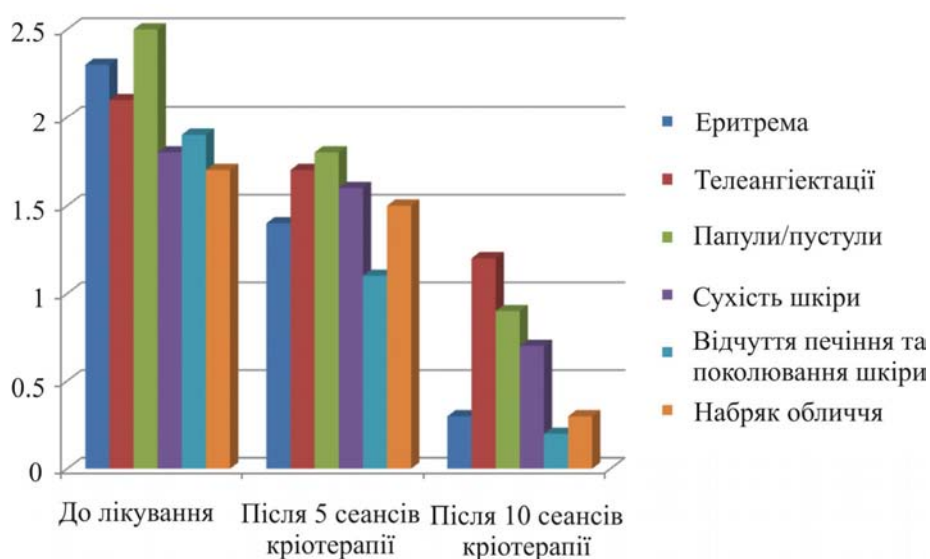


Рис. 25. Динаміка регресу елементів висипки у хворих на вугри рожеві при застосуванні кріомасажу з використанням термоелектричного приладу “Алтек-7010” (у балах, згідно класифікації В.П. Адашкевич, 2004 [45]).



Рис. 26. Хворий К., 69 років. Діагноз: розжевї вугри (розацеа), еритематозно-папульозна форма, до та після курсу лікування (зникнення більшості телеангієктазій, зменшення у розмірах папульозних елементів висипки).

Вугри звичайні (акне). Серед обстежених пацієнтів у 11 осіб було діагностовано вугри звичайні. Вугри звичайні (акне) – це поліетіологічне хронічне захворювання шкіри, причиною якого є ряд мікроорганізмів (*Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis* та інші коки), які розвиваються на тлі нейроендокринних, імунних, обмінних порушень, розладів мікроциркуляції тощо. Дерматоз локалізується на шкірі обличчя, пліч і тулуба, проявляється комедонами, запальними вузликами (папульозні акне), гнійничками (пустульозні акне), вузлами (індуративні, конглобатні акне). За ступенем тяжкості розрізняють легкі форми акне, середньої тяжкості та тяжкі форми акне [46]. Серед обстежених пацієнтів у 7 осіб було діагностовано вугри звичайні середньої тяжкості, у 3 осіб – тяжку форму і у 1 – легку форму акне. Всім хворим було призначено стандартну терапію дерматозу, яка включала засоби системної та зовнішньої дії, а також метод кріомасажу із використанням термоелектричного приладу “Алтек-7010” (рис. 27).



Рис. 27. Хвора Н., 19 років. Діагноз: вугри звичайні (акне), середньої тяжкості.

Сеанси кріомасажу хворим на вугри звичайні призначали по 30-40 сек 3-4 рази на кожне поле (за загальної експозиції – 10 хв) щоденно – впродовж 5-8 днів та через день наступні 10-12 днів (всього на курс – 11-14 процедур). Згідно з динамікою регресу елементів висипки у хворих на вугри звичайні після завершення курсу лікування у 4 пацієнтів було діагностовано легку ступінь, у 6 – середньої тяжкості та у 1 – тяжку форму акне (рис. 28).

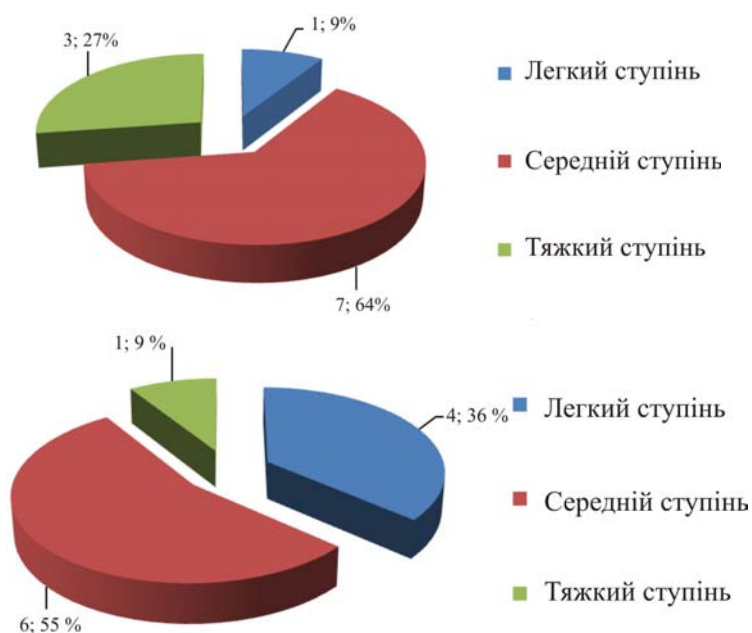


Рис. 28. Розподіл хворих на акне до і після лікування за ступенем тяжкості дерматозу.

Алопеція вогнищева (коловидна, гніздова) була діагностована у 2-х пацієнтів. Дерматоз має поліфакторний патогенез та виникає, здебільшого, на тлі комбінованої супутньої патології внутрішніх органів, хронічних осередків фокальної інфекції тощо. Лікування цього захворювання передбачає комплексне обстеження хворого й корекцію виявленої коморбідної патології. Метод кріомасажу здавна є важливим компонентом лікування цього дерматозу.

Сеанси кріомасажу хворим на алопецію вогнищеву призначали по 40-50 сек у 2-3 етапи впродовж 5 хвилин щоденно (всього на курс – 15-20 процедур). Через місяць після завершення лікування призначали повторний курс кріомасажу за такою ж схемою. Результати лікування пацієнтки через 5 місяців показано на рис. 29.

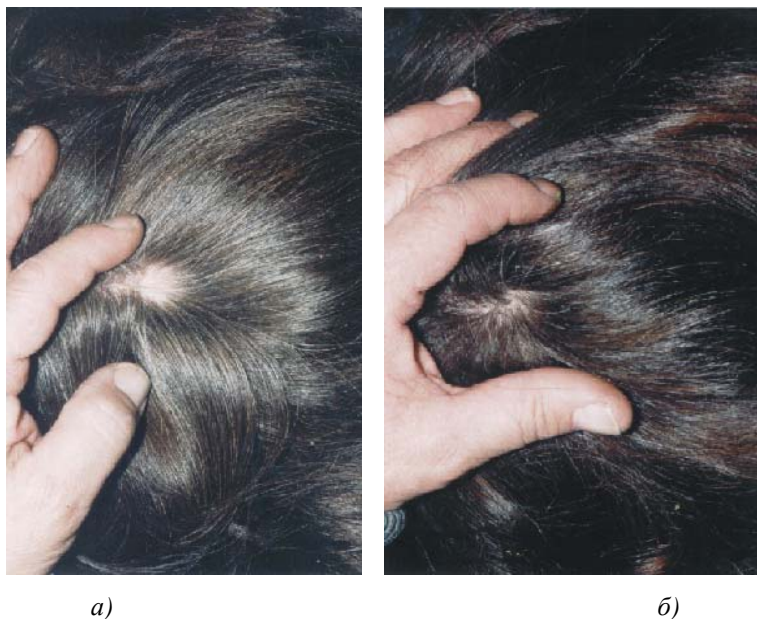


Рис.29. Хвора М., 39 років. Діагноз: алопеція вогнищева волосної ділянки голови (до та через 5 місяців після лікування).

Псоріаз – поширене хронічне захворювання шкіри, яке характеризується доброякісною гіперпроліферацією поверхневих шарів шкіри з утворенням запальних бляшок і масивним пластинчастим лущенням на їх поверхні. У перебігу дерматозу розрізняють прогресуючу, стаціонарну стадію та стадію регресу. У комплексній терапії таких хворих широко застосовують фототерапію, яка виявляє цитостатичну дію – пригнічує надмірний поділ клітин. Методи фізіотерапії рекомендовано застосовувати у стаціонарну стадію дерматозу та стадію регресу. Даних про застосування методів кріотерапії у доступній вітчизняній літературі не знайдено. Цей метод нами було застосовано у пацієнта з діагнозом: псоріаз поширений, ексудативна форма, стадія регресу. Дерматоз у цього хворого був затяжного торпідного перебігу, тяжко піддавався стандартним методам лікування. Після 3-х тижнів стандартної терапії на шкірі нижніх кінцівок зберігалися помірно інфільтровані бляшки, на які було призначено сеанси кріомасажу із використанням термоелектричного приладу “Алтек-7010” (рис. 30).

Процедури кріомасажу хворому на псоріаз у стадії регресу призначали по 30-40 с. у 2-3 етапи впродовж 5 хвилин щоденно (всього на курс – 10 процедур), після чого процес на шкірі поступово вирішився, залишилися лише ознаки вторинної гіперемії.



Рис. 30. Хворий Т., 53 р. Діагноз: псоріаз поширений, ексудативна форма, стадія регресу.

Ліхен амілоїдний – рідкісне захворювання шкіри, яке виникає внаслідок обмінних, нейро-ендокринних та мікроциркуляторних порушень з утворенням переважно на шкірі гомілок дрібних напівкулястих вузликів, які супроводжуються інтенсивним свербіжем.

Під спостереженням перебувала хвора С., 29 років, із діагнозом: ліхен амілоїдний гомілок. Поряд із стандартною терапією хворій було проведено курс кріомасажу із використанням термоелектричного приладу “Алтек-7010” по 30-40 с. у 3-4 етапи впродовж 8 хвилин щоденно (всього на курс – 10 процедур), після чого стан шкіри значно покращився, свербіж практично припинився, папули на шкірі спростилися (рис. 31).



а)

б)

Рис. 31. Хвора С., 29 р. Діагноз: ліхен амілоїдний гомілок (до і після курсу лікування).

Після завершення курсу лікування хворій на ліхен амілоїдний гомілок було рекомендовано через 3-4 тижні повторити курс терапії із застосуванням сеансів кріомасажу регресу з використанням термоелектричного приладу “Алтек-7010”.

Висновки

1. Встановлено, що термоелектричний прилад для лікування захворювань шкіри «Алтек-7010» дає можливість робити кріомасаж у комплексному лікуванні хронічних дерматозів з можливістю точного контролю температури охолодження (до 0.1°C) локальної ділянки шкіри пацієнта, проте такий прилад потребує вдосконалення конструкції з метою розширення робочого діапазону температур та підвищення ефективності лікування захворювань шкіри.
2. Підтверджено використання термоелектричного приладу для лікування захворювань шкіри «Алтек-7010» у дерматології та косметології. Розроблено практичні рекомендації щодо використання такого приладу у медичній практиці та створено методи лікування таких захворювань шкіри: вугри рожеві (розацеа), вугри звичайні (акне), алопеція вогнищева (коловидна, гніздова), псоріаз та ліхен амілоїдний.

Література

1. Анатичук Л.І. Термоэлементы и термоэлектрические устройства: Справочник. – К.: Наук. думка. – 1979. – 768 с.
2. Анатичук Л.І. Термоэлектричество. Т.2. Термоэлектрические преобразователи энергии. Киев, Черновцы: Институт термоэлектричества, 2003. – 376 с.
3. Коленко Е.А. Термоэлектрические охлаждающие приборы. – Л.: Наука, 1967. – 283с.
4. Алброва В.К. Лечение бородавок, веснушек и келоидных рубцов жидким азотом. – В кн.: Вопросы врачебной косметики. – М.: Медицина. – 1968. – с. 19-25.
5. Задорожный Б.А. Криотерапия в дерматологии (Библиотека практического врача). – К.: Здоров'я. – 1985. – 72 с.

6. Розентул М.А. Справочник по косметике. – М.: Медицина. – 1964. – 337 с.
7. Грищенко В.И., Сандомирский Б.П., Колонтай Ю.Ю. Практическая криомедицина. – К.: Здоровье. – 1987. – 248 с
8. Машкиллейсон А.Л. Лечение кожных болезней. – М.: Крон-Прес. – 2000. – 250 с.
9. Земсков В.С. Гасанов Л.И. Низкие температуры в медицине – К.: Наукова думка. – 1988. – 278 с.
10. <http://www.gymna.ru/shop/krioterapiya/kriotur-600-kryotur-600/>
11. <http://www.elamed.com/catalog/catalog/kriooborudovanie/apparat-dlya-lokalnoy-gipotermii-kholod-01>
12. <http://osd.prom.ua/p3913869-krioterapiya-cryos-card.html>
13. http://www.thermotekusa.com/md_artekspot.php
14. http://www.thermotekusa.com/md_artekair.php
15. http://www.ec21.com/offer_detail/Sell_Medical_Device_Business_Unit--19708108.html
16. Patent US 4483341(A). Therapeutic hypothermia instrument / Witteles Eleonora. – 1984.
17. Patent US 5097828. Thermoelectric therapy device/ Richard Deutsch. – 1992.
18. Patent US 5277030. Preconditioning stand for cooling probe/ William R. Miller. – 1994.
19. Patent WO 2013164820(A1). Cryocatheter with coolant fluid cooled thermoelectric module / Berger Avi, Hazan Avri. – 2013.
20. Patent DE 10147563. Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen/ Maurer, Marcus. – 2003.
21. Patent US 6017337. Cryoprobe based on a Peltier module/ Luc Pira. – 2000.
22. Патент РФ 2341737. Термоэлектрическое устройство для лечения заболеваний кожи головы / Исмаилов Т. А., Аминов Г. И., Попова И. В., Хазамова М.А. – 2008.
23. Коленко Е.А. Термоэлектрические охлаждающие приборы. – Л.: Наука, 1967. – 283с
24. Patent US 3133539. Thermoelectric medical instrument/ Eidus William. – 1964.
25. Patent US 3327713. Portable thermoelectric hypothermia device / Eidus William. – 1967.
26. Patent US 7037326. Skin cooling device using thermoelectric element / Hee-Young Lee. – 2006.
27. Patent US 4614191. Skin-cooling probe/ Robert F. Perler. – 1986.
28. <http://www.mciti.ru/main.php?k=8>
29. <http://volkovabeauty.ru/nashe-oborudovanie/sharplight>
30. <http://sciton.com.ua/products/sciton-joule/bbl>
31. http://www.apolo-laser.com/products_detail/&productId=30.html
32. <http://perukar.sells.com.ua/kompaktniy-skinpulse-500-tsena-10-880-evro/p1857>
33. <http://t-clinic.ru/cryolipolys>
34. Patent JP 2000037412A. Skin beatifying implement / Miyabayashi Kiyomi. – 2000.
35. Patent KR 20100060222(A). Device for skin beauty and medical treatment / Gim Yang Soo. - 2010.
36. Patent JP 2012152307(A). Beauty appliance / Hitachi Maxell. – 2012.
37. Patent JP 2006130055(A). Cryotherapy apparatus by Peltier module / element and temperature control method for cryotherapy by Peltier module / element / Maruyama Shigenao, Yamaya Tomoyuki, Alba Setsuya. – 2006.
38. Patent KR 20130043299(A). Medical skin beauty care apparatus for heating and stimulating skin using thermoelectric module and ultra-sonic vibrator / Kim Ki Tae. – 2013.
39. Patent KR 20010077967(A). Facial treatment implement / Shimizu Hirohisa. – 2001.
40. Patent CN 1640370(A). Beauty cover / Myong – Ha Kim. – 2005.

41. Patent KR 20120090862(A). An apparatus for hot and cold therapy which utilizes thermoelectric module / Kang Sung Mo. – 2012.
42. Patent US 6311497. Device for cold and warm formentations/ Young-Chun Chung. – 2001
43. Анатичук Л.І., Кобилянський Р.Р., Мочернюк Ю.М. Термоелектричний прилад для лікування шкіри // Термоелектрика. – 2009. – № 4. – С. 90-96.
44. Прибор для лечения кожи. Патент UA 8462 / Анатичук Л.І., Кушнерик Л.Я. – 2005.
45. Адаскевич В.П. Диагностические индексы в дерматологии / В.П. Адаскевич. – М.: Мед.книга, 2004. – 164 с.
46. Дерматологія, венерологія / за ред. В.І. Степаненка. – К. : КІМ, 2012. – 848 с.

Надійшла до редакції 20.07.2015