



УКРАЇНА

(19) UA (11) 84257 (13) C2
(51) МПК (2006)
A61N 5/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) АПАРАТ ДЛЯ СВІТЛОЛІКУВАННЯ

1

(21) 2004031506
(22) 24.10.2001
(24) 10.10.2008
(86) РСТ/HU01/00102, 24.10.2001
(31) Р 0103279
(32) 10.08.2001
(33) HU
(46) 10.10.2008, Бюл.№ 19, 2008 р.
(72) КЕМЕНІ ЛАЙОШ, ДОБОЦИ АТІЛА, БОР ЗОЛТ,
РАШ БЕЛА, САБО ГАБОР, ІГНАЦ ФЕРЕНЦ
(73) КЕМЕНІ ЛАЙОШ, ДОБОЦИ АТІЛА, БОР ЗОЛТ,
РАШ БЕЛА, САБО ГАБОР, ІГНАЦ ФЕРЕНЦ
(56) SU 1466759 A1, 23.03.1989
RU 2945971 C1, 20.10.1995
US 5925034 20.07.1999
DE 19954710 C 15.03.2001
WO 9636396, 21.11.1996
US 5855595, 05.01.1999
US 5292346, 08.03.1994
WO 9822184, 28.05.1998
US 5344433, 06.09.1994
US 1677016, 10.07.1928
US 1616722, 08.02.1927
US 1782906, 25.11.1930
US 1800277, 14.04.1931
US 2227422, 07.01.1941
(57) 1. Апарат для світлолікування для лікування і профілактики запальних хвороб тіла, в основному хвороб носа, пазух порожнини носа, порожнини рота, горла, стравоходу, шлунка, тонкої і товстої кишок, прямої кишки, вух, трахеї, сечостатевого тракту, ротої, матки і кон'юнктиви, що містить джерело ультрафіолетового світла, що випромінює пучок ультрафіолетового світла, вузол оптичного сполучення, з'єднаний з ним світлопровідний пристрій і з'єднаний з ним контактний пристрій опромінення ультрафіолетовим світлом, який відрізняється тим, що джерело (1) ультрафіолетового світла і вузол оптичного сполучення (3) виконані таким чином, що джерелом світла є лампа дугового розряду, у якій пристрій струмопостачання (7) підключено до електродів (11), встановлених у кварцовому балоні (12), що заповнений газом або сумішшю газів, які випромінюють світло частково в ультрафіолетовому спектрі, наприклад ксеноном або сумішшю ксенону, аргону та пари ртуті, причому зазначена лампа має увігнуте дзеркало (9), що відбиває частину випромінюваного пучка (2)

2

ультрафіолетового світла, конденсорну лінзу (15), що фокусує повний пучок (2) ультрафіолетового світла, і кожух (10), у якому розміщені кварцовий балон (12), увігнуте дзеркало (9), конденсорна лінза (15), при цьому кожух має вихідний отвір (14), за яким розташовані оптичний фільтр (13) і світлопровідний пристрій (4).

2. Апарат за п. 1, який відрізняється тим, що вузол оптичного сполучення (3) містить дихроїчне дзеркало (16) і систему лінз (17), що пропускають, крім пучка (2) ультрафіолетового світла, і світло джерела (18) світла, що націлює світло до світлопровідного пристрою (4) з можливістю застосування апарата для спостереження відбитого світла, використовуючи, при необхідності, оптичний пристрій спостереження (19).

3. Апарат за п. 1, який відрізняється тим, що контактний пристрій (5) опромінення ультрафіолетовим світлом містить рукоятку (20), через яку проходить світлопровідний пристрій (4), оптичну трубку (22), конічний наконечник (24) і джерело світла огляду (27), при цьому на одному кінці трубки (22) встановлені лупа (21) і дзеркало (28) або дихроїчне дзеркало (16), а на іншому кінці встановлена головка (25), що має вихідне вікно (26) для одночасного випромінювання пучка ультрафіолетового світла, направляючого світла та світла огляду.

4. Апарат за п. 1, який відрізняється тим, що контактний пристрій (5) опромінення ультрафіолетовим світлом містить рукоятку (31) з головкою (32) для опромінення плоских поверхонь або з головкою (33) для циліндрично симетричного опромінення, або з головкою (35) для точкового опромінення.

5. Апарат за п. 1, який відрізняється тим, що контактний пристрій (5) опромінення ультрафіолетовим світлом містить гнучкий ендоскоп (37), через який проходить світлопровідний пристрій (4), що містить оптичний кабель (42) для світла огляду і оптичний кабель (38) для передачі зображення, при цьому на одному кінці гнучкого ендоскопа (37) встановлено плоскопаралельний диск або лінзу (36), а інший кінець з'єднаний із пристроєм (39) обробки зображення за допомогою оптичного кабелю (38) передачі зображення.

6. Апарат за п. 1, який відрізняється тим, що призначений для лікування або профілактики запаль-

(13) C2

(11) 84257

(19) UA

них хвороб, пов'язаних з надмірним приростом клітин тканин тіла.

7. Апарат за п. 6, який **відрізняється** тим, що призначений для лікування або профілактики поліпів носа.

8. Апарат за п. 1, який **відрізняється** тим, що призначений для лікування або профілактики запальних хвороб, таких, як алергійний риніт або риносинусит.

9. Апарат за п. 1, який **відрізняється** тим, що призначений для лікування або профілактики запаль-

них хвороб, таких, як вазомоторний риніт, неалергічний еозинофільний риніт і хронічний синусит.

10. Апарат за п. 1, який **відрізняється** тим, що призначений для лікування або профілактики запальних хвороб слизових оболонок шлунково-кишкового і сечостатевого тракту.

11. Апарат за п. 1, який **відрізняється** тим, що він призначений для лікування слизових оболонок з попереднім застосуванням засобів, що підвищують світлочутливість.

Предметами винаходу є апарат для світлолікування, джерело світла, оптичне сполучення для нього, а також застосування апарата.

Даний винахід стосується апарату, який використовують для лікування і попередження запальних хвороб, що часто зустрічаються в порожнинах тіла, наприклад, для лікування за допомогою ультрафіолетового світла хвороб слизової оболонки носа і пазух порожнини носа, а саме: алергічного запалення носової порожнини (сінна лихоманка), вазомоторного та еозинофілічного ринітів (vasomotor rhinitis, eosinophilic rhinitis) неалергічного походження, хронічних синуситів (sinusitis) (запалення пазух порожнини носа), або ж поліпів носа.

Риніт (rhinitis) - це запальне захворювання слизової оболонки носа, для якого характерні свербіж в носі, чхання, течія або перекривання носа, інколи втрата нюху. Запалення слизової оболонки носа часто супроводжується запаленням пазух носової порожнини (rhinosinusitis), хронічним запаленням (sinusitis). Внаслідок таких частих і поновлюваних запалень слизової оболонки з'являються пошкодження надмірного приросту так звані поліпи на слизовій оболонці.

Алергічне запалення носа (сінна лихоманка) є однією з таких характерних хвороб.

Алергічне запалення носа або сінна лихоманка є найбільш розповсюдженими і уражуваними від 10 до 20 % населення. Число хворих на алергічне запалення слизової оболонки носа дуже швидко зросло, особливо в розвинутих промислових країнах протягом кількох останніх років. Прямі і непрямі витрати на лікування хворих складають величезні суми через велику кількість хворих.

Хоч сінна лихоманка не серйозна хвороба, її неприємні симптоми сильно погіршують якість життя. Сінна лихоманка часто супроводжується алергічним, кон'юнктивітом, інколи і загальними симптомами. Ці симптоми діють декілька місяців у однієї частини хворих (сезонні запалення носа), а у іншій частини хворих залишаються на цілий рік (цілорічне запалення носа).

Причинами з'явлення симптомів є, по-перше, специфічне зв'язування IgE-рецепторів під дією алергена на поверхні клітин, діючих проти алергічного подразнення, а, по-друге, дія алергену на активізацію клітин, що мають IgE - рецептори.

В результаті цієї активізації гістамін і інші задалегідь приготовані медіатори, що виробляють

гістамін, виділяються з клітин, а потім нові медіатори виробляються в клітинах, залучаючи інші запальні клітини в слизову оболонку [Howarth PH, Salagean M, Dokic D: Allergic rhinitis: not purely a histamine-related disease. Allergy 55: 7-16, 2000].

Лікування цієї хвороби не повністю вирішено. Для блокування медіаторів, виділених із збільшеної кількості запальних клітин в слизовій оболонці, що викликають клінічні симптоми, застосовують антигістаміни місцево або систематично. Для затримання виділення медіатора застосовують хромоглікат натрію, а для блокування синтезу нового медіатора застосовують кортикостероїди місцево або систематично. При спеціальних умовах можна застосовувати і терапію зниження чутливості. Хоч розвиток хвороби і поява клінічних симптомів в загальному вигляді досить добре відомі, досягнення стану повністю без симптомів не часто досягається за допомогою нині існуючих ліків. Тому будь-який новий метод лікування цієї хвороби має велике медичне значення.

Другою характерною хворобою є вазомоторні риніти (Vasomotor rhinitis).

Вазомоторні риніти (vasomotor rhinitis) - це запальний розлад слизової оболонки невідомого походження, що спричинений різними неспецифічними факторами. Клінічні симптоми в великій мірі схожі на симптоми алергічного запалення носа, тобто є постійне запирання носа, свербіж в носі, чхання, течія носа, а також, інколи, зустрічається втрата нюху. Симптоми з'являються через медіатори, які активізують виділяючі клітини. Ці медіатори виділяються закінченнями нервів в слизовій оболонці через подразнювальні впливи.

Наступною характерною хворобою є неалергічний еозинофілічний риніт (eosinophilic rhinitis).

Це захворювання характеризується великою кількістю еозинофілів (eosinophil) в виділеннях носу і відсутністю алергічного походження. Це захворювання часто пов'язано із з'явленням поліпа, надмірним приростом слизової оболонки носа. Клінічні симптоми ті ж самі, що і у алергічного запалення носа.

Наступні захворювання - риносинусити і синусити (rhinosinusitis і sinusitis).

Запалення пазух порожнини носа часто супроводжуються запальним станом оболонки носа - назо-синуситом (nasosinusitis), але також часто зустрічається ізольований запальний стан пазух порожнини носа - синусит (sinusitis). Це захворювання

часто має алергічне походження, хоч дійсна причина часто лишається невідомою. Лікування не знайдено, але звичайно застосовується та ж терапія, що і при запаленні носа.

Ультрафіолетове світло застосовують вже більше 20-и років для лікування алергічних і аутоімунних захворювань шкіри. Ультрафіолетове світло тормозить імунну протидію клітин під дією антигенів і може привести до толерантності [Streilein JW, Bergstresser PR: Genetic basis of ultraviolet-B on contact hypersensitivity. *Immunogenetics* 27: 252-258, 1988].

Дія пригнічення імунної протидії ультрафіолетовому світлу заснована на тормозній дії на продукцію антигенів і на проведенні апоптозу (apoptosis) Т-клітин. Опромінювання шкіри, зроблене попередньо псоріально світлочутливим світлом ультрафіолетом-В (довжина хвилі від 280 до 320 нм) або ультрафіолетом-А (довжина хвилі від 320 до 400 нм), тормозить її імунні процеси. Велика кількість апаратів світлолікування має в розпорядженні світло для лікування захворювань шкіри.

Нині в розпорядженні є велика кількість різних джерел ультрафіолетового світла.

Ці джерела світла на основі різних точок зору можуть бути розділені: по принципу дії, по вихідній енергії або потужності, по імпульсному або безперервному методу роботи, по випущеному однокольоровому або багатокольоровому світлу і т.д.

Раніш були помічені джерела ультрафіолетового світла з широким діапазоном хвиль для лікування (з широким UVB, BB-UVB діапазоном). Проте, в останні роки були введені в загальне використання більш ефективні джерела ультрафіолетового світла з вузьким діапазоном хвиль (вузькосмугові, NB-UVB) [Degitz, K, Messer G, Plewig G, R6cken M: Schmalspektrum UVB 311 versus Breitspektrum UVB. *Neue Entwicklungen in der Phototherapie. Hautarzt* 49: 795-806, 1998].

На основі наших попередніх досліджень на хворих, які хворіють на псоріаз, встановлено, що ксенон-хлоридний ексимер - лазер з довжиною хвилі 308 нм виявився більш ефективним в лікуванні, ніж NB-UVB джерело [Bonis B, Kemeny L, Dobozy A, Bor Zs, Szabo G, Ignacz F: 308 nm excimer laser for psoriasis. *Lancet* 35: 1522, 1977; Kemeny L, Bonis B, Dobozy A, Bor Z, Szabo G, Ignacz F: 308 nm excimer laser therapy for psoriasis. *Arch Dermatol.* 137: 95-96, 2001].

Поява оптичних апаратів, які "виробляють" ультрафіолетове світло, дало значний розвиток світлолікуванню. Прикладом може бути інструмент, який передає ультрафіолетове світло по волоконній оптиці, яку використовують в приладі фірми Saalman Cup, в якому концентроване ультрафіолетове світло пропускають в кабелі оптичних волокон. Тому воно може бути застосоване для лікування малих пошкоджень шкіри або слизової оболонки [Taube KM, Fiedler H: Hochkonzentrierte UV Bestrahlung kleiner Hautbezirke mit einem neuen Punktstrahler. *Grundlagen und Ergebnisse. Deutsche Dermatologie*, 10: 1453, 1992].

Такий пристрій, однак, не придатний для того, щоб було світло введено в порівняльно маленькі порожнинні органи через їх поверхню досить ве-

ликого діаметра, будучи в стиканні зі шкірою або зі слизовою оболонкою. Воно не може бути введено в такі порівняльно маленькі порожнинні органи як, наприклад, порожнина носа внаслідок товщини кабелю з оптичних волокон. Цей пристрій придатний для лікування тільки таких порожнинних органів, в яких видалений кінець оптичного кабелю, а також таких, в яких поверхню для лікування можна спостерігати оком (наприклад, порожнину рота). Він не придатний також для лікування таких поверхонь тіла, які не можуть бути перевірені оком (слизові оболонки порожнини носа, пазухи при ній і слизові оболонки шлунково-кишкової, а також сечостатевої системи).

Існує велика кількість світлопровідних засобів для проведення ультрафіолетового світла, що генерується джерелом ультрафіолетового світла. Світло довжиною хвилі 308 нм від ксенон-хлоридного ексимер-лазера, проведене оптичним кабелем, може бути застосоване для лікування таких порівняльно маленьких порожнин, як канал кореня зуба при видаленні матеріалу з зуба [Folwaczny M, Haffner C, Hickel R: Substance removal on teeth with and without calculus using 308 nm XeCl excimer laser radiation. *An in vitro investigation. J. Clin Periodontol* 26: 306-12, 1999]. Його також застосовують для лікування атеросклероза шляхом лікування стінок кровоносних судин (U. S. Patent 4,686,979), або для поліпшення забезпечення серця киснем шляхом забезпечення серця новими кровоносними судинами за допомогою лазера (U. S. Patent 5,976,124) або припиненням утворення нових судин при ангіопластиці за допомогою руйнування деяких клітин серцевих м'язів (U. S. Patent 5,053,033).

Важливою загальною рисою цих систем є те, що ультрафіолетове світло має більшу енергію у кінці світлопровідної системи, падає на маленькі площини в декілька сотень квадратних мікронів де вплив випромінювання приводить до руйнування хімічних зв'язків, тобто до руйнування і видалення тканини. Завдяки використанню оптичного кабелю, який складений з великої множини оптичних волокон, стало можливим лікування великих пошкоджень [U. S. Patent 6,071,302; WO9607451; Asawanonda P, Anderson RR, Chang Y, Taylor CR: 308 nm excimer laser for the treatment of psoriasis: a dose-response study. *Arch Dermatol* 136: 619-24, 2000].

Апарати для лікування світлом, які з'єднані з ендоскопом, застосовують для світлодинамічного лікування пухлин (рак сечового міхура або бронхіальний рак), хоч в цих апаратах ультрафіолетове світло не застосовують, і вони забезпечені спеціальними наконечниками на віддаленому кінці для лікування від пухлин [U. S. Patents- of Nos. 4,313,431; 4,612,938; 4,676,231; 4,998,930; 5,146,917].

В теперішній час апарати для лікування світлом, що випромінюють ультрафіолетове світло, представляють собою ручні прилади, створені для спеціальної цілі, і вони мало придатні для лікування під візуальним наглядом в таких маленьких порожнинах тіла, як порожнина носа, або зовсім не придатні для цього.

Нашою метою є розробка апарата, який випромінює ультрафіолетове світло для лікування світлом в маленьких порожнинах тіла, і створення спеціального джерела ультрафіолетового світла. Крім того, предметом винаходу є також використання цього апарата для лікування світлом.

В переважаючій більшості випадків тільки світло лазерів, які випускають ультрафіолетове світло, піддається проведенню з доброю ефективністю в тонких кабелях оптичних волокон, що мають діаметр в декілька десятків часток міліметра внаслідок спеціальних властивостей лазерного світла, але лазерні апарати дорогі. Тому потрібне джерело ультрафіолетового світла, яке випускає світло з маленького об'єма, який дозволяє передачу світлової енергії, необхідну для ефективного лікування світлом, причому використовують навіть кабель оптичних волокон маленького діаметра (декілька десятків часток міліметра).

Бажано, щоб це джерело світла було в порівнянні з лазерним, дешевим в виробництві. Одним з можливих джерел світла є газозаповнена лампа з високим тиском і короткою дугою.

Хоч ультрафіолетове світло застосовували протягом багатьох років для лікування захворювань надзвичайного приросту і запальних хвороб шкіри, ультрафіолетове світло ще не застосовували для лікування імунних захворювань слизової оболонки носа, які часто зустрічаються. Ньюмен і Фінкельштейн використовували червоне світло вузького діапазону і низького енергетичного рівня для лікування слизової оболонки носа, і виявили те, що він є ефективним проти круглорічного запалення і проти поліпів носа [Neumann I, Finkelstein Y: Narrow-band red light phototherapy in perennial allergic rhinitis and nasal polyposis. *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 78: 399-406, 1997].

Результати дослідів, на яких базується цей винахід, показують, що одне або декілька повторних опромінювань слизової оболонки носа і пазух носової порожнини при застосованні ультрафіолетового світла, яке має різні довжини хвиль (UVB, UVA, UVB і UVA, а також сумісна терапія ліками псорален і світлом UVA), припиняє клінічні симптоми запалення носа, або пазух порожнини носа, а також їх сумісних запалень, які з'явилися з різних причин і приводять до зменшення поліпа носа. Створений апарат виявився ефективним також для попередження цих захворювань, коли лікування ультрафіолетовим світлом застосовували до з'явлення клінічних симптомів.

Предметом цього винаходу є апарат для лікування світлом, який застосовують для попередження і лікування хвороб тіла, головним чином, захворювань слизової оболонки носа і пазух порожнини носа, слизових оболонок порожнини рота, горла, стравоходу, шлунка, тонкої і товстої кишки, шлунково-кишкового тракту, прямої кишки, вух, трахеї, сечово-статевого тракту, отвору (portio) матки і кон'юнктив.

Характерними складовими частинами апарата є джерело ультрафіолетового світла, оптичний пристрій, поєднання якого фокусує світло, світлопровідний пристрій і контактний пристрій опромінення ультрафіолетовим світлом.

Далі предметами винаходу є джерело світла і оптичний пристрій сполучення цього апарата, що характеризується тим, що пристрій забезпечення струмом підключають до електродів, вбудованих в балон кварцевої лампи. Балон заповнюють газом, наприклад, ксеноном або сумішшю газів, наприклад, сумішшю ксенона, аргону і пари ртуті. Газ або газова суміш здатні випускати світло частково в ультрафіолетовому спектрі під дією електричного розряду. Балон оснащують ввігнутим дзеркалом, яке відбиває частину пучка променів ультрафіолетового світла, і конденсорною лінзою, яка фокусує ультрафіолетове світло. Кварцевий балон, ввігнуте дзеркало, конденсорну лінзу і вихідну зіницю монтують в одному кожусі, а оптичний фільтр і світлопровідний пристрій монтують за вихідною зіницею.

Апарат, описаний в цьому винаході, може бути ефективно використаний для лікування або для попередження запальних захворювань в порожнинах, тіла, як, наприклад, сінна лихоманка, вазомоторні риніти (vasomotor - rhinitis), неалергічні еозінофілічні риніти (eosinophilic rhinitis), хронічні риніти (rhinitis), і полип носа.

Апарат, який відповідає винаходу, складові його частини, а також результати використання апарата показані на фігурах з 1 по 11.

На фіг.1 відображені головні складові частини і пристрій апарата для лікування світлом.

На фіг.2 відображено переважне виконання джерела ультрафіолетового світла і оптичного пристрою сполучення.

На фіг.3 відображено виконання оптичного пристрою сполучення, в якому світло з джерела направляючого світла вводять в пристрій і яке дозволяє одночасно слідувати за поверхнею, що підлягає лікуванню.

На фіг.4 відображено виконання контактної пристрою, який використовують для опромінювання ультрафіолетовим світлом, в якому світлопровідний пристрій виконаний в корпусі контактної пристрою опромінювання ультрафіолетовим світлом.

На фіг.5 відображено виконання контактної пристрою опромінювання ультрафіолетовим світлом, в якому корпус контактної пристрою опромінення ультрафіолетовим світлом не містить ніякого світлопровідного пристрою. Ультрафіолетове світло направляють діхромічним дзеркалом, а світло для огляду направляють на поверхню, що підлягає лікуванню, за допомогою увігнутого дзеркала з отвором посередині.

На фіг.6 відображено виконання контактної пристрою опромінення ультрафіолетовим світлом з наконечником із світловідбиваючою поверхнею для опромінення плоских поверхонь.

На фіг.7 відображено виконання контактної пристрою опромінення ультрафіолетовим світлом з наконечником із світловідбиваючою поверхнею для лікування циліндрично симетричних поверхонь.

На фіг.8 відображено виконання контактної пристрою для точкового опромінювання.

На фіг.9 відображений апарат для лікування світлом, придатний для лікування із застосуванням гнучкого ендоскопа.

На фіг.10 відображено, як ксенон-хлоридний лазер з довжиною хвилі 308 нм пом'якшує такі клінічні симптоми, як перекривання носа, свербіж в носі, течія з носа, чхання і свербіж піднебіння у хворих на алергічні запалення носа - риніти(rhinitis).

На фіг.11 відображено, як лікування сумісним застосуванням ультрафіолетового світла і ліків пом'якшує такі клінічні симптоми, як перекривання носа, свербіж в носі, течія з носа, чхання і свербіж піднебіння у хворих на алергічні запалення носа - риніти (rhinitis).

Апарат світлолікування, описаний в цьому винаході, придатний для лікування і попередження запальних хвороб людського тіла, які часто зустрічаються, з них - спеціально для лікування слизової оболонки носа і пазух порожнин носа від таких хвороб, як алергічне запалення носа (сінна лихоманка), вазомоторні риніти (vasomotor rhinitis), неалергічний еозинофілічний реніт (eosinophilic rhinitis), хронічний синусит (sinusitis) (запалення пазух порожнини носа), або поліпи носа - за допомогою ультрафіолетового світла.

На фігурі 1 відображена збірка апарата світлолікування для лікування слизової оболонки носа.

На фігурі 1 відображено джерело 1 ультрафіолетового світла, вихідної пучок 2 променів ультрафіолетового світла, оптичний пристрій 3 сполучення, в якому ультрафіолетове світло фокусується при його проходженні. Пучок променів входить в світлопровідний пристрій 4, а з нього - в контактний пристрій 5 опромінювання ультрафіолетовим світлом. Контактний пристрій вводять в ніздрю 6 хворого. Світло з контактного пристрою направляє на слизову оболонку носа.

Існує багато монохроматичних джерел світла. Серед них - ксенон-хлоридний лазер, азотний лазер, неодимовий лазер із множенням частоти, будь-який твердий лазер, ксенон-флуоридний ексімер -лазер, UV діодні лазери будь-якого типу або інші лазери, які виробляють світло в ультрафіолетовому спектрі і можуть бути застосовані як джерела ультрафіолетового світла. Крім монохроматичних, для лікування може бути застосоване будь-яке інше джерело світла, що генерує ультрафіолетове світло в декількох діапазонах. Такими джерелами є дугові лампи, заповнені ксеноном, парою ртуті, ксеноном і парою ртуті, флуоресцентні лампи і UV-LED.

Хоч будь-яке відоме джерело ультрафіолетового світла може бути застосоване як джерело ультрафіолетового світла 1, ми все ж таки використовували джерело світла, сконструйоване у відповідності до винаходу, як відображено на фігурі 2.

На фігурі 2 відображені пристрій 7 струмозабезпечення і провода 8, якими він з'єднаний з електродами 11. Електроди 11 введені у внутрішній простір кварцового балону 12, заповненого газом. Частина пучка 2 променів ультрафіолетового світла, створеного у внутрішньому просторі, відбивається увігнутим дзеркалом 9, а другу частину вво-

дять прямо в конденсорну лінзу 15. Сфокусований пучок 2 променів ультрафіолетового світла виходить з кожуха 10 через вихідну зиницю 14, проходить через оптичний фільтр 13, потім входить в світлопровідний пристрій 4.

На фігурі 2 показано, що струм іде з пристрою 7 струмозабезпечення по проводах 8, і електроди 11 забезпечують розряд в балоні, заповненому газом або сумішшю газів, наприклад, сумішшю ксенона, аргону і пари ртуті, яка генерує світло частково в ультрафіолетовому спектрі. Об'єм розряду змінюють в межах від декількох мм³ до декількох десятків мм³. Цей об'єм розряду, який генерує пучок променів світла, що складається частково з ультрафіолетового світла, розміщують в фокусі увігнутого дзеркала 9. Таким чином, частина світла, яку випускають при розряді, падає на увігнуте дзеркало 9, а відбитий паралельний пучок променів іде в конденсорну лінзу 15. Друга частина пучка 2 променів, яка містить ультрафіолетове світло, йде прямо в конденсорну лінзу 15. Конденсорна лінза 15 фокусує падаюче на неї світло. Сфокусовані світлові промені виходять з кожуха 10 через вихідну зиницю 14 на оптичний фільтр 13. Оптичний фільтр 13 робить спектральне фільтрування випущеного світла. Відповідно до вибраного фільтра отримують ультрафіолетові промені типу А і/або В, які входять в світлопровідний пристрій.

Монохроматичне або поліхроматичне ультрафіолетове світло оптичним пристроєм 3 отлучення передають в світлопровідний пристрій 4, з'єднаний з контактним пристроєм опромінення 5, яке призначене для лікування.

На фігурі 3 відображено переважне виконання оптичного пристрою 3 отлучення. Пучок 2 променів ультрафіолетового світла, який входить в пристрій 3 оптичного отлучення, направляють діхроїчним дзеркалом 16 в світлопровідний пристрій через лінзовий пристрій 17. Діхроїчне дзеркало 16 виконує одночасно і спектральне фільтрування. Світло джерела 18 направлено світла, наприклад гелій-неонового лазера або діода, який випускає червоне світло або світло будь-якого іншого кольору, проходить через діхроїчне дзеркало 16, отже, також увійде в світлопровідний пристрій 4 через лінзовий пристрій 17. При необхідності світлопровідний пристрій 4 може бути застосований для зворотної передачі відбитого світла, яке проходить через діхроїчне дзеркало і яке можна бачити в оптичному пристрої 19 огляду.

Як світлопровідний пристрій 4 може бути застосований будь-який оптичний кабель або рукав, придатний для провідки ультрафіолетового світла. Оптичний кабель може бути виготовлений з багатьох різних речовин, наприклад з волокон кварцового скла або з капілярних труб, наповнених рідиною, яка пропускає ультрафіолетове світло, а внутрішні поверхні труб при цьому покриті відбиваючою ультрафіолетове світло речовиною. Діаметр кабеля може складати від 1 мкм до 10 мм. Світлопровідний пристрій 4, при необхідності, може виконувати також спектральне фільтрування.

Лікування слизової оболонки носа і пазух порожнини носа можна проводити, використовуючи

контактні пристрої 5 опромінення, які можуть мати різну форму. Пристрій вставляють і розміщують в ніздрі. Найбільш придатний для лікування контактний пристрій 5 опромінення можна вибрати з множини контактних пристроїв, виконаних відповідно до винаходу.

Одне з переважних виконань контактного пристрою 5 опромінення показано на фігурі 4. В цьому виконанні світлопровідний пристрій 4 виконаний таким, що входить в рукоятку 20, проходить через оптичну трубу 22 і закінчується трохи виступаючим конічним наконечником 24. Головка 25 контактної пристрою опромінення ультрафіолетовим світлом 5 з'єднана з оптичною трубою за допомогою пристрою 23 скріплення. Джерело світла 27 огляду змонтоване в рукоятці 20. Його можна постачати енергією внутрішнього або зовнішнього джерела струму. Дзеркало 28 направляє світло огляду на освітлювальну поверхню. Ультрафіолетове світло, світло огляду і, при необхідності, направлене світло проходять через вихідний отвір 26 на поверхні, яка підлягає лікуванню. Лупа 21, змонтована на контактному пристрої лікування ультрафіолетовим світлом, призначена для візуального огляду поверхні, яку лікують.

На фігурі 5 показано виконання контактної пристрою опромінення ультрафіолетовим світлом, в якому пучок 2 ультрафіолетових променів падає з світлопровідного пристрою 4 на лінзу 29 рукоятки 20, відбивається діхроїчним дзеркалом 16 оптичної труби 22 і падає на поверхню, яку лікують, через вихідний отвір 26 головки 25. Джерело світла огляду 27 змонтовано в рукоятці 20. Світло огляду проходить через діхроїчне дзеркало 16, відображується увігнутим дзеркалом 30 з отвором в середині і освітлює поверхню, яку лікують.

Можна використовувати і такі контактні пристрої 5 опромінення ультрафіолетовим світлом, при яких поверхню, яку лікують, перевіряють, користуючись світлом зовнішнього джерела світла для огляду.

На фігурі 6 показано виконання контактної пристрою опромінення ультрафіолетовим світлом, в якому світлопровідний пристрій 4 вставлений в рукоятку, що має форму авторучки 31. Оптичний пристрій 3 сполучення випускає пучок 2 променів ультрафіолетового світла в світлопровідному пристрої 4 і промені вводять в головку 32 для опромінення плоских поверхонь. За допомогою скріплення 23 головка 32 для опромінення плоских поверхонь підключена до рукоятки, яка має форму авторучки 31. Пучок 2 променів ультрафіолетового світла падає на поверхню, яка підлягає лікуванню, після відбиття від поверхні кварцевої призми або плоского дзеркала.

На фігурі 7 показано контактний пристрій 5 опромінення ультрафіолетовим світлом, придатний для циліндрично симетричного лікування порожнини носа. В цьому виконанні світлопровідний пристрій 4 вставлений в рукоятку, яка має форму авторучки 31. Пучок променів 2 ультрафіолетового світла вводять в головку 33 циліндрично симетричного опромінення контактної пристрою 5 опромінення ультрафіолетовим світлом і, після відбиття від кінцевої вісі сферичної поверхні, падають

радіально на поверхню, що підлягає лікуванню. Головка 33 циліндрично симетричного опромінення з'єднана з рукояткою 31 у формі авторучки за допомогою пристрою 23 скріплення. За допомогою цього пристрою можна провести циліндрично симетричне опромінення порожнини носа.

Виконання, відображене на фігурі 8, придатне для точкового опромінення слизової оболонки носа. Світлопровідний пристрій 4 вставлений в рукоятку, яка має форму авторучки 31. Пучок 2 променів ультрафіолетового світла подають на поверхню, що підлягає лікуванню, через головку 35 для точкового опромінення, виконану у вигляді плоскопаралельного диска або лінзи 36, виготовлених з кварцу або з прозорі для ультрафіолетових променів пластмаси.

Інше виконання, придатне для точкового опромінення слизової оболонки, показано на фігурі 9. Пучок 2 променів ультрафіолетового світла, який випускає джерело 1 світла, фокусований в оптичному пристрої 3 сполучення, передають світлопровідним пристроєм 4, який вмонтований в гнучкий ендоскоп 37, і вводять в контактний пристрій 5 опромінення ультрафіолетовим світлом. Оптичний кабель 42 світла огляду і оптичний кабель 38 передачі зображення також вмонтовані в ендоскоп. Джерело 27 світла огляду забезпечує систему видимим світлом. Лінза 41 світла огляду направляє світло в оптичний кабель 42 світла огляду. Плоскопаралельний диск або лінза 36 закриває кінець ендоскопа, який введений в контакт із слизовою оболонкою. Поверхню опромінення ультрафіолетовим світлом візуально перевіряють за допомогою пристрою 39 обробки зображення гнучкого ендоскопа 37.

Світлопровідний пристрій 4, вмонтований в гнучкий ендоскоп 37, можна повертати навкруг його вісі за допомогою пристрою 40 установки положення і таким чином можна змінювати напрямок світла, яке виходить з нахиленого віддаленого кінця світлопровідного пристрою 4. Таке рішення дозволяє лікувати і інші порожнинні органи, наприклад горлянку, канал травлення або сечо-статевий апарат.

Оптична система PAL (Panoramic Annular Lens = панорамних кільцевих лінз) є прозорою для ультрафіолетового світла і може бути вигідно використана замість головки 33 циліндрично симетричного опромінення, а також замість плоскопаралельного диска або лінзи 36 точкового опромінення контактної пристрою 5 опромінення ультрафіолетовим світлом. Оскільки оптичний PAL - апарат придатний і для оптичної обробки зображення, він дозволяє одночасно забезпечити огляд поверхні, що лікують, і циліндрично симетричне і точкове опромінення.

Використання апарату лікування світлом, описаного в цьому винаході, викладене нижче.

Апарат лікування світлом, описаний в цьому винаході, може бути застосований для лікування і попередження хвороб тіла, особливо для лікування за допомогою ультрафіолетового світла таких запальних хвороб слизових оболонок носа і пазух порожнини носа, що часто зустрічаються, як алергічне запалення носа (сінна лихоманка), вазомото-

пні риніти (vasomotor rhinitis), неалергічні еозінофілічні риніти (eosinophilic rhinitis), хронічні синусити (sinusitis) - запалення в пазухах порожнини носа або ж для лікування поліпів носа (які часто зустрічаються при пошкодженні від надмірного прироста слизової оболонки носа за умов хронічного запалення).

Ці застосування обґрунтовані результатами наших досліджень, які показують, що ультрафіолетове світло зменшує кількість запальних клітин і знижує їх активність (які діють проти алергічного подразнення еозінофільних і лімфатичних клітин), які випускають і синтезують медіатори в слизовій оболонці, пом'якшуючи, таким чином, клінічні симптоми алергічних захворювань і захворювань, пов'язаних з надмірним приростом клітин. Цей вплив ультрафіолетового світла частково пов'язаний з введенням апоптозису (apoptosis).

Ксенон-хлоридний ексимерний лазер з довжиною хвилі 308 нм є одним з найбільш придатних джерел світла для опромінення ультрафіолетовим світлом. Наші результати показали, що світло ксенон-хлоридного лазера з довжиною хвилі 308 нм вводить апоптозис (apoptosis) Т-клітин в залежність від дози і тривалості опромінення. Порівняння здатностей світла ксенон-хлоридного лазера з довжиною хвилі 308 нм і вузькосмугового UVB-світла (NB-UVB) до введення апоптозису (apoptosis) Т-клітин показало, що світло ксенон-хлоридного лазера приводить до значно більш сильного апоптозису (apoptosis) Т-кліток, ніж NB-UVB-світло.

Крім ксенон-хлоридного лазера, можна застосовувати і інші джерела ультрафіолетового світла, такі як, наприклад, азотний лазер, неодимовий лазер із множенням частоти або інший твердий лазер, ксенон-флуоридний ексимерний лазер, UV діодний лазер або інший лазер, який генерує світло в ультрафіолетовому спектрі. Крім того, такі джерела ультрафіолетового світла, що генерують світло з різними довжинами хвилі, як, наприклад, лампи дугового розряду, заповнені ксеоном, паром ртуті, сумішшю пара - кольорові лазери, - також можуть бути застосовувані для опромінення.

Перед початком лікування носа і пазух порожнини носа ультрафіолетовим світлом вимірюють поріг світлочутливості за допомогою джерела світла, яке застосовують для опромінення на тій частині шкіри хворого, яка перед цим не піддавалась впливу сонячного світла.

Для цього виміру вибирають найбільш придатний ручний пристрій лікування слизової оболонки носа і пазух порожнини носа, віддалений кінець якого контактує з опромінюваною слизовою оболонкою, і встромляють його в ніс. Вибір найбільш придатного ручного пристрою залежить від місця опромінюваної поверхні, а також від анатомічної форми носа і пазух порожнини носа хворого.

Перша ефективна доза лікування слизової оболонки носа ультрафіолетовим світлом знаходиться в межах від 20 до 1000 мДж/см² в залежності від джерела світла, що використовують. Опромінення ультрафіолетовим світлом проводять один або декілька разів в неділю з незмінними або зростаючими дозами в залежності від толерантності і зменшення клінічних симптомів хворого.

Ці опромінення ультрафіолетовим світлом швидко і в значній мірі пом'якшують такі клінічні симптоми як закладення носа, свербіж в носі, течія з носа, чхання і свербіж піднебіння у хворих на алергічний риніт (rhinitis).

На фігурі 10 відображено характеристики важкості симптому сінної лихоманки (0 = немає симптомів, 3 = дуже сильні симптоми) перед опроміненням ксенон-хлоридним лазером і після трьохнедільного опромінення, при якому опромінення з незмінними дозами були проведені два рази в неділю. Після лікування клінічні симптоми і скарги хворих сильно зменшились. Подібне пом'якшення клінічних симптомів спостерігалось у хворих на вазомоторний риніт (vasomotor rhinitis), неалергічний еозінофілічний риніт (eosinophilic rhinitis), хронічний синуситіс (sinusitis), а розміри поліпів носа значно зменшились після лікування світлом. Для попередження сезонного алергічного риніту (rhinitis) опромінення ультрафіолетовим світлом починають до з'явлення клінічних симптомів. Опромінення в цьому випадку базується на мінімальній дозі еритеми (erythema-мед.) хворого і проводиться один або декілька разів в неділю.

Для підвищення ефективності лікування ультрафіолетовим світлом хворому перед опроміненням дають лікарські препарати, наприклад псорален, що підвищує чутливість до світла. Це називається сумісним лікуванням хімікатом і світлом. Препарати псорален (5-метоксипсорален, 8-метоксипсорален) або триметоксипсорален, які підвищують чутливість до світла, застосовують у вигляді кремів або розчинів з концентрацією від 0,0005% до 0,5%. У випадках, коли хімікат підвищення чутливості (наприклад псорален) і ультрафіолетове світло застосовують разом для лікування, спочатку вимірюють мінімальну дозу токсичного світла (MPD) на тій частині шкіри хворого, яка не підпадала під дію сонячного світла перед лікуванням. Ця доза, визначена як найменша, що викликає еритему (erythema) на шкірі після 72 годин. Лікування слизової оболонки носа хворого починається дозою від 0,1 до 5,0 x MPD в залежності від тяжкості симптомів хворого. Цю дозу можна підвищити в залежності від толерантності хворого і опромінення можна проводити один або декілька разів в неділю.

Сумісне лікування хімікатами і світлом швидко і ефективно пригнічує такі клінічні симптоми як закладення носа, свербіж в носі, течія з носа і свербіж піднебіння у хворих на сінну лихоманку. На фігурі 11 показано характеристику тяжкості симптомів у хворих на сінну лихоманку перед сумісним лікуванням хімікатом і світлом і після трьохнедільного лікування ультрафіолетовим світлом з незмінною дозою опромінення і двома опроміненнями в неділю. Всі клінічні симптоми і скарги хворих сильно зменшились після лікування хімікатами і світлом. Подібне пом'якшення клінічних симптомів спостерігалось у хворих на вазомоторні риніти (vasomotor rhinitis), неалергічні еозінофілічні риніти (eosinophilic rhinitis), хронічний синуситіс (sinusitis), а розміри поліпів носа значно зменшились після сумісного лікування хімікатами і світлом.

Подібне лікування ультрафіолетовим світлом, сумісне лікування хімікатом і світлом також придатне для попередження клінічних симптомів хворих на сезонні алергічні риніти (rhinitis). В цьому випадку лікування починається перед появою симптомів. Сумісне лікування хімікатом і світлом з метою попередження починається дозами від 0,1 до 2 MPD і опромінення проводиться один або декілька разів на тиждень в залежності від толерантності хворого.

Апарат для лікування світлом, описаний в цьому винаході, придатний для лікування, а також для попередження алергічних або автоімунних запальювальних хвороб носа і інших органів (шлунко-кишкового тракту, сечо-статевого тракту і кон'юнктиви).

Можливі побічні дії.

Подібно до дій кортикостероїдів місцевого використання, які застосовують для лікування цих хвороб ультрафіолетовим світлом, зважаючи на те, що вони послаблюють імунну реакцію, може полегшити появу вірусних і бактеріальних заражень на опромінених поверхнях, хоча вірогідність таких заражень менша, ніж при застосуванні нині використовуваних препаратів місцевого зниження імунної реакції, оскільки ультрафіолетове світло має безпосередньо знищувальну дію на мікроби [Folwaczny M, Liesenhoff T, Lehn N, Horch HH: Bactericidal action of 308 nm excimer-laser radiation: an in-vitro investigation. *Endodontics*, 24: 781-785, 1998] і ультрафіолетове світло підвищує безпосередню дію епітеліальних клітин проти мікробів [Csato M, Kenderessy SzA, Dobozy A: Enhancement of *Candida Albicans* killing activity of separated human epidermal cells by ultraviolet radiation. *Br J Dermatol* 116: 469-475, 1987].

Відомо, що опромінення великими дозами ультрафіолетового світла, яке повторюється, несе з собою можливість утворення карциноми. Ця дія на утворення карциноми пов'язана з дозою ультрафіолетового світла, що накопичується протягом декількох років. Оскільки дія ультрафіолетового світла на утворення карциноми залежить від накопичення дози світла, а опромінення, що використовують при світлолікуванні, а також при сумісному лікуванні хімікатом і світлом слизової оболонки носа набагато менша, ніж та, що підвищує ризик утворення рака, підвищений ризик утворення карциноми в існуючих системах лікування дуже малий.

Апарат світлолікування і його використання має наступні переваги.

В усьому світі для лікування таких хвороб слизової оболонки носа, пазух порожнини носа, як алергічне запалення носа (сінна лихоманка), вазомоторні риніти (vasomotor rhinitis), неалергічні еозинофілічні риніти (eosinophilic rhinitis), хронічний синусит (sinusitis) або поліпи носа, що часто зустрічаються, витрачають мільярди доларів. Незважаючи на можливості лікування, які мають місце, працездатність хворих сильно знижується. Апарат для лікування світлом швидко і ефективно пом'якшує клінічні симптоми хворих, тому прямі і непрямі витрати на лікування цих хвороб в значній мірі знижуються.

Крім того, джерело світла, описане в цьому винаході, можна застосовувати для лікування будь-якої хвороби, про яку відомо, що вона реагує на ультрафіолетове світло.

Застосування апарата світлолікування, виконаного відповідно до винаходу, проілюстроване наступними прикладами.

Приклад 1.

Симптоми хворого, який страждав попередні 10 років від сінної лихоманки, спричиненої від *Carex sp.* не реагували на застосовувані антигістаміни і місцево використовувані кортикостероїдні носові краплі. При огляді хворий скаржився на сильне закладання носа, свербіж в носі, потік з носа, часте чхання і свербіж під-небіння у носі. Мінімальна еритемна доза (erythema - мед.) була визначена на спині хворого, не підлеглій сонячному світлу, з використанням ксенон-хлоридного лазера з довжиною хвилі 308 нм, і складала, як виявилось, 200 мДж/см². Лікування світлом почалось через один день. Для цієї мети застосовувався пучок 2 ультрафіолетових променів з довжиною хвилі 308 нм, генерованої джерелом ультрафіолетового світла (ксенон-хлоридного лазера). Пучок променів був сфокусований оптично і направлений в оптичний кабель 4, виготовлений з кварцу, який мав діаметр 1,6 мм. Кабель підключали до контактного пристрою 5 опромінення, показаного на фігурі 4. Вихідне вікно 26 пристрою, покрите плоско-паралельним прозорим пластмасовим диском діаметром 4 мм, було приведено в контакт із слизовою оболонкою носа і поверхність опромінювали дозою в 100 мДж/см². Опромінення проводили імпульсами з частотою імпульсів 1 Гц, довжиною імпульса 15 нс і енергією імпульса 1,7 9 мДж, вимірювану у вікні 26 контактного пристрою 5 опромінення. Вважаючи, що діаметр вікна 26 складає 4 мм, його площа складає 0,1256 см², отже щільність енергії складає 14,25 мДж/см².

Щоб скласти дозу в 100 мДж/см² всього випустили 7 імпульсів. В кожній ніздрі були опромінені 16 площин.

Лікування спостерігали візуально під захистом окулярів від ультрафіолетових променів з застосуванням видимого світла від джерела 27 світла огляду, змонтованого на рукоятці 20 контактного пристрою 5 опромінення ультрафіолетовим світлом. Час опромінення складав 5 хвилин, включаючи час перестановки пристрою. Опромінення не викликало ніяких неприємностей у хворого. Опромінення повторювали двічі на тиждень, використовуючи той же самий апарат, але кожну тиждень дозу опромінення підвищували на 50 мДж/см². Симптоми і скарги хворого сильно пом'якшилися після другого опромінення, і на третю тиждень після 6-ого опромінення у хворого зовсім не спостерігалось симптомів. Опромінення було зупинено і повернення симптомів не спостерігалось. Опромінення проводили швидко і не спричиняли неприємностей хворому. Протягом опромінення хворий не приймав ніяких лікарських препаратів. Світлолікування виявилось більш ефективним, ніж в раніше використовуваній терапії.

Приклад 2.

Для хворих на цілорічне алергічне запалення слизової оболонки носа, яке спричиняється домашніми пиловими клещами, терапія антигістаміном і місцево використовуваними стероїдами виявилась неефективною. Світлолікування починали ксенон-хлоридним лазером з довжиною хвилі 308 нм.

Відзначали MED у кожного хворого і світлолікування починали з дози 0,5 MED. Головка 33 циліндрично симетричного опромінення контактного пристрою 5 опромінення вводили в місце meatus nasi inferior носової порожнини і його поверхню циліндрично і симетрично опромінювали світлом ксенон-хлоридного лазера. Довжина імпульсів була 15 нс, частота опромінення була 10 Гц. Щільність енергії була 2 мДж/см². Тривалість видання дози 100 мДж/см² була 5 сек. Потім головку циліндрично симетричного опромінення вводили в середню і, нарешті, - в верхню частину носової порожнини і опромінення на цих місцях повторювали таким же чином. Опромінення правої і лівої носових порожнин продовжували близько 2 хвилин. Опромінення повторювали двічі на тиждень в тих же дозах. У кожного хворого після 8-ого опромінення клінічні симптоми значно пом'якшилися, при цьому ніяких побічних ефектів не спостерігалось.

Приклад 3.

Важкі симптоми хворого, який страждав на синну лихоманку, спричинену від *Carex sp.*, не пом'якшилися достатньо при застосуванні антигістамінів і місцево використовуваних кортикостероїдів носових носових крапель. При огляді симптоми (закладення носа, свербіж в носі, течія з носа, часте чхання і свербіж піднебіння у носа) виявились серйозними, і було вирішено застосувати сумісне лікування хімікатом і світлом. Визначили мінімальну дозу токсичності світла на передпліччі хворого, яке не підпадало дії сонячного світла. Джерело ультрафіолетового світла, що показано на фігурі 2, застосовували для опромінення таким чином, що пучок 2 ультрафіолетових променів з діапазоном довжин хвиль від 310 до 350 нм, який проходив через оптичні фільтри, вводили в світлопровідний пристрій 4 (оптичний кабель). Визначили MPD, що складала 500 мДж/см², і почали опромінення слизової оболонки носа дозою 2,0 x MPD (= 1000 мДж/см²), використовуючи контактний пристрій 5, показаний на фігурі 4. Опромінення проводили після застосування пульверизованого розчину 8-метоксипсоралена. Головка 25 контактної пристрою 5 опромінення ультрафіолетовим світлом, показана на фігурі 4, була введена в порожнину носа і слизову оболонку опромінювали дозою 1000 мДж/см². Щільність потужності ультрафіолетового світла, яка складала 43,2 мВт/см², виміряли у вихідного вікна 26 контактної пристрою опромінення ультрафіолетовим світлом. Опромінення перевіряли візуально із застосуванням окулярів для захисту проти, ультрафіолетових променів і з використанням пучка променів видимого світла від джерела 27 світла огляду.

Контактний пристрій 5 опромінення ультрафіолетовим світлом приставляли до слизової оболонки всього на восьми місцях в кожній ніздрі. Опромінення ніздрів продовжували близько 3 хвилин і

не причиняли ніяких неприємностей хворому. Це опромінення з застосуванням хіміката повторювали один раз в тиждень. Симптоми хворого значно пом'якшилися після другого опромінення, а після третього опромінення повністю зникли. Терапія була зупинена після четвертого опромінення із застосуванням хіміката і симптоми у хворого не повертались.

Приклад 4.

У хворого був знайдений великий поліп носа в лівій ніздрі, який не зменшувався від місцевого застосування кортикостероїдів і цей поліп був причиною хронічного запалення пазух порожнини носа. Тому почали світлолікування ксенон-хлоридним лазером. Мінімальну дозу - еритему (erythema - мед.) визначили на спині хворого, що склало 250 мДж/см². Для світлолікування пучок 2 променів ультрафіолетового світла, який виходив з лазера, з довжиною хвилі 308 нм після оптичного фокусування вводили в кварцовий кабель 4 з діаметром 0,5 мм, який проводив ультрафіолетове світло і був підключений до контактної пристрою 5 опромінення ультрафіолетовим світлом, показаного на фігурі 8. Плоскопаралельний диск 36 пристрою опромінення, виготовлений з прозорої пластмаси, який має товщину 2 мм, приводили в контакт з поверхнею поліпа, потім круглу площину з діаметром 2 мм опромінювали дозою 750 мДж/см². Опромінення проводили з частотою 5 Гц, довжина імпульсів складала 15 нс, енергія імпульса була 1,96 мДж. Всього випустили 12 імпульсів, щоб забезпечити опромінення в 750 мДж/см². Через 5 днів після одного єдиного опромінення поліп зник без будь-якого шраму і скарги хворого також зникли.

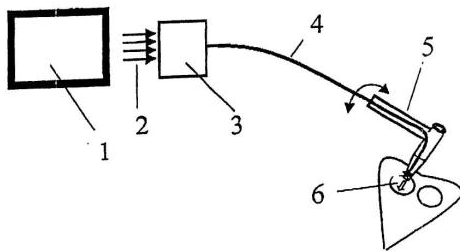
Приклад 5.

Для лікування симптомів хворого на хронічний риносинусит (rhinosinusitis) невідомого походження раніше застосовували лікарські препарати (антигістаміни, кортикостероїди і антибіотики) виявились неефективними, тому пропонувалось світлолікування. Для опромінення використовували джерело 1 ультрафіолетового світла, показане на фігурі 2. Спочатку визначили мінімальну дозу - еритему (erythema - мед.) на передпліччі хворого, яке не підпадало сонячному світлу, потім почали опромінення слизової оболонки носа дозою 140 мДж/см². Плоскопаралельний диск 36, який має діаметр 4 мм контактної пристрою 5 ультрафіолетового опромінення, показаного на фігурі 4, вводили в контакт з ураженою слизовою оболонкою і опромінювали поверхню. Опромінення пройшло під візуальною перевіркою з застосуванням захисних окулярів проти ультрафіолетових променів і видимого світла джерела 27 світла огляду. Ручний пристрій був введений в контакт в 8 місцях кожної ніздрі, щоб опромінити повну уражену поверхню. Це опромінення повторювалось декілька разів в тиждень. Симптоми хворого значно пом'якшувались після шостого опромінення, а після десятого опромінення у хворого симптомів більше не було. У хворого не було симптомів навіть після одного місяця після закінчення лікування.

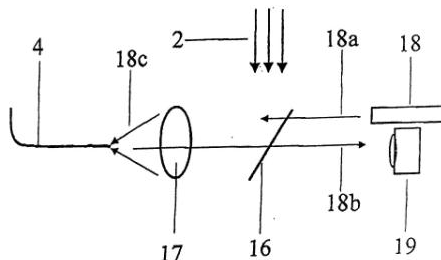
Перелік посилань:

1. Джерело ультрафіолетового світла;

2. Пучок променів ультрафіолетового світла;
3. Оптичний пристрій сполучення;
4. Світлопровідний пристрій;
5. Контактний пристрій опромінення ультрафіолетовим світлом;
6. Ніздря;
7. Пристрій струмозабезпечення;
8. Електричний провід;
9. Ввігнуте дзеркало;
10. Кожух;
11. Електрод;
12. Кварцовий баллон;
13. Оптичний фільтр;
14. Вихідна зіниця;
15. Конденсорна лінза;
16. Дихроїчне дзеркало;
17. Лінзовий пристрій;
18. Джерело направляючого світла;
19. Оптичний пристрій нагляду;
20. Рукоятка;
21. Лупа;
22. Оптична труба;
23. Пристрій скріплення;

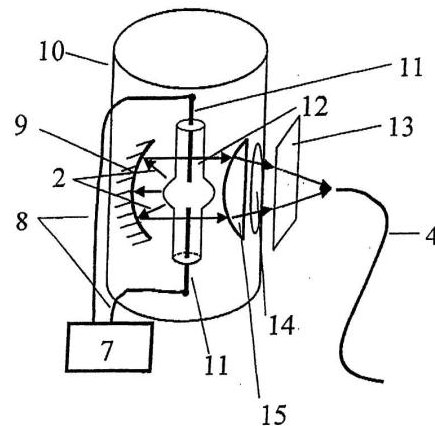


Фиг. 1

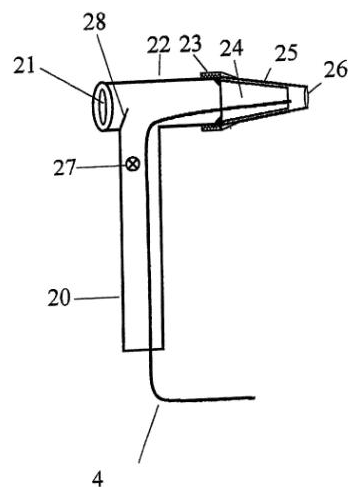


Фиг. 3

24. Конічний наконечник;
25. Головка контактної пристрою;
26. Вихідний отвір;
27. Джерело світла огляду;
28. Дзеркало;
29. Лінза;
30. Ввігнуте дзеркало з отвором посередині;
31. Рукоятка, що має форму авторучки;
32. Головка для опромінення плоских поверхонь;
33. Головка циліндрична симетричного опромінення;
34. Бокова стінка, прозора для ультрафіолетового світла;
35. Головка для точкового опромінення;
36. Плоскопаралельний диск або лінза;
37. Гнучкий ендоскоп;
38. Оптичний кабель передачі зображення;
39. Пристрій обробки зображення;
40. Пристрій установки положення;
41. Лінза огляду світла;
42. Оптичний кабель огляду світла.



Фиг. 2



Фиг. 4

21

84257

22

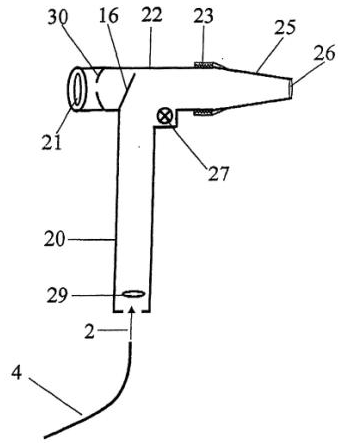


Fig. 5

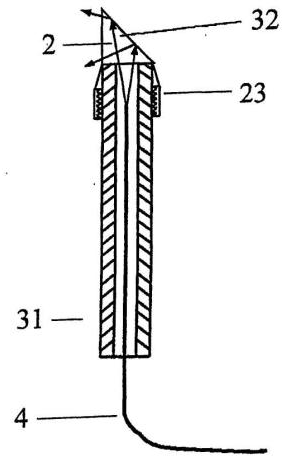


Fig. 6

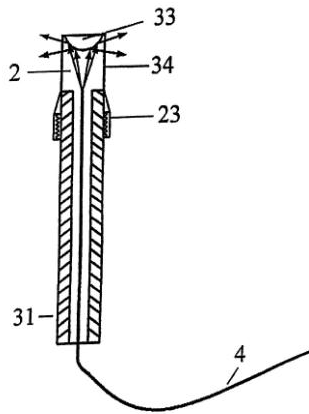


Fig. 7

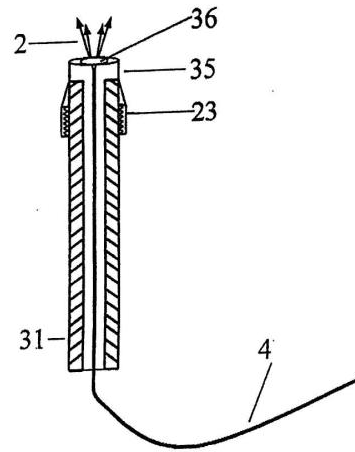


Fig. 8

