39. Romiti R., Schaller M., Jacob K., Plewig G. High-performance liquid chromatography analysis of porphyrins in *Propionibacterium acnes* // Arch. Dermatol. Res. 2000. № 292. P. 320–322.
40. Liutkeviciute-Navickiene J., Mordas A., Rutkovskiene L., Bloznelyte-Plesniene L. Skin and mucosal fluorescence diagnosis with different light sources // Eur. J. Dermatol. 2009. № 19. R. 135–140.
41. Johnsson A., Kjeldstad B., Melo T.V. Fluorescence from pilosebaceous follicles // Arch. Dermatol. Res. 1987. № 279. P. 190–193.
42. Szepietuk G., Pierard-Franchimont C., Quatresooz P., Pierard G.E. Comment j'explore la peau par le photodiagnostic utilisant la fluorescence cutanee et son imagerie fonctionnelle // Rev. Med. Liege. 2010. № 65. R. 521–526.
43. Recent trends in specular light reflectance beyond clinical fluorescence diagnosis / G. Szepietuk, S. Pierard, C. Pierard-Franchimont [et al.] // Eur. J. Dermatol. 2011. № 21. R. 157–61.
44. Induction of a chemoattractive proinflammatory cytokine response after stimulation of keratinocytes with *Propionibacterium acnes* and coproporphyrin III / M. Schaller, M. Loewenstein, C. Borelli [et al.] // Br. J. Dermatol. 2005. № 153. R. 66–71.
45. McGinley K. J., Webster G.F., Leyden J.J. Facial follicular porphyrin fluorescence: correlation with age and density of *Propionibacterium acnes* // Br. J. Dermatol. 1980. № 102. R. 437–441.
46. Singlet oxygen ($^1\Delta_g$) generation from coproporphyrin in *Propionibacterium acnes* on irradiation / K. Arakane, A. Ryu, C. Hayashi [et al.] // Biochem. Biophys. Res. Commun. 1996. № 223. R. 578–582.
47. Son T., Han B., Jung B., Nelson J.S. Fluorescent image analysis for evaluating the condition of facial sebaceous follicles // Skin. Res. Technol. 2008. № 14. R. 201–207.
48. Youn S. W., Kim J. H., Lee J. E., Kim S. O., Park K. S. The facial red fluorescence of ultraviolet photography: is this color due to *Propionibacterium acnes* or the unknown content of secreted sebum? // Skin. Res. Technol. 2009. № 15. R. 230–236.
49. Cornelius C.E., Ludwig G.D. Red fluorescence of comedones: production of porphyrins by *Corynebacterium acnes* // J. Invest. Dermatol. 1967. № 49. R. 368–370.
50. 5-ALA derivative-mediated photoinactivation of *Propionibacterium acnes* / N. Fotinos, L. Mikulich, M. Convert [et al.] // J. Dermatol. Sci. 2009. № 56. R. 214–216.
51. de Leeuw J., van der Beek N., Bjerring P., Martino Neumann H.A. Photodynamic therapy of acne vulgaris using 5-aminolevulinic acid 0.5% liposomal spray and intense pulsed light in combination with topical keratolytic agents // J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol. 2010. № 24. R. 460–469.
52. Fritsch C., Ruzicka T. Fluorescence diagnosis and photodynamic therapy in dermatology from experimental state to clinic standard methods // J. Environ. Pathol. Toxicol. Oncol. 2006. № 25. R. 425–439.
53. Fluorescence diagnosis of face-located basal cell carcinomas: a new dermatological procedure which may help the surgeon / P. Vereecken, C.M. Da Costa, E. Steels [et al.] // Acta. Chir. Belg. 2007. № 107. R. 205–207.
54. J.P. Ortonne, G. Gupta, N. Ortonne [et al.] Effectiveness of cross polarized light and fluorescence diagnosis for detection of subclinical and clinical actinic keratosis during imiquimod treatment // Exp. Dermatol. 2010. № 19. R. 641–647.
55. Juzeniene A., Peng Q Moan J. Milestones in the development of photodynamic therapy and fluorescence diagnosis // Photochem. Photobiol. Sci. 2007. № 6. R. 1234–1245.
56. Andersen P. N., Bjerring P. Non invasive computerized analysis of skin chromophores in vivo by reflectance spectroscopy // Photodermatol. Photomed. 1990. Vol. 7. № 6. P. 249–257.
57. Ryatt K. S., Feaser J. W., Dawson J. B., Cotrell J. A. The usefulness to metric measurements during psoralen and ultraviolet A therapy for psoriasis // J. Am. Acad. Dermatol. 1985. Vol. 85. P. 558–562.
58. El-Gammal S., Hoffman K., Steiert P. Objective assessment of intra- and intra-individual skin color variability: an analysis of human skin reaction to sun and UVB / ed. by R. Marks, G. Plewig // The Environmental Threat to the Skin. 1992. R. 99–115.
59. Kollias N., Baqer A.N. A method for the noninvasive determination of melanin in human skin in vivo // Biological Effects of UVA Radiation / ed. by F. Urbach, R.W. Gange. N. Y.: Praeger? 1986. P. 226–230.
60. Leffel D. J., Stetz M. L., Milstone L. M., Deckelbaum L. I. In vivo fluorescence of human skin // Arch. Dermatol. 1988. Vol. 124. P. 1514–1518.
61. In vivo fluorescence spectroscopy and imaging of human skin tumors / H. J. C. M. Sterenborg, M. Motamedi, R. F. Wagner [et al.] // Lasers Med. Sci. 1994. Vol. 9. P. 344–348.
62. Zeng H., MacAulay C., McLean D. I., Palcic B. Spectroscopic and microscopic characteristics of human skin autofluorescence emission // Photochem. Photobiol. 1995. Vol. 61. № 6. P. 639–645.
63. Sinichkin Ju. P., Utc S. R., Meglinskij I. V., Pilipenko E. A. In vivo spektroskopija kozhi cheloveka. II: Spektry fluorescencii // Opt. spektr. 1996. T. 80. S. 431–438.
64. Sinichkin Yu. P., Utc S. R., Mavlutov A. H., Pilipenko H. A. In vivo fluorescence spectroscopy of the human skin: experiments and models // J. Biomed. Opt. 1998. Vol. 3. P. 201–211.
65. Odetti P. R., Borgoglio A., Rolandi R. Age-related increase of collagen fluorescence in human subcutaneous tissue // Metabolism. 1992. Vol. 41, № 6. P. 655–174.
66. Sinichkin Ju. P., Utc S. R., Pilipenko E. A. In vivo spektroskopija kozhi cheloveka. I: Spektry otrazhenija // Opt. spektr. 1996. T. 80. S. 260–267.
67. Utc S. R., Barth J., Knuschke P., Sinichkin Yu. P. Fluorescence spectroscopy of human skin // Proc. SPIE. 1993. Vol. 2081. P. 48–57.
68. Konig K., Ruck A., Schenckenburger H. Fluorescence detection and photodynamic activity of endogenous protoporphyrin in human skin // Opt. Eng. 1992. Vol. 31, № 7. P. 1470–1474.
69. Utc S. R., Sinichkin Yu. P., Meglinsky I. V., Pilipenko H. A. Fluorescence spectroscopy in combination with reflectance measurements in human skin examination: what for and how // Proc. SPIE. 1994. Vol. 2324. P. 125–136.
70. Zeng H., MacAulay C., McLean D. I., Palcic B. Spectroscopic and microscopic characteristics of human skin autofluorescence emission // Proc. SPIE. 1995. Vol. 2324. P. 198–207.
71. Anderson R.R. Polarized light examination and photography of the skin // Arch. Dermatol. 1991. Vol. 127. P. 1000–1005.

УДК: 616.517

Обзор

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СПЕКТРА А, ПРОШЕДШЕГО ФИЛЬТРАЦИЮ ЧЕРЕЗ ВОДУ (PHOTO DYN 750) В ЛЕЧЕНИИ АКНЕ (ОБЗОР)

И. О. Каткова — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, кафедра кожных и венерических болезней, ассистент; **А. Л. Бакулев** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, профессор кафедры кожных и венерических болезней, доктор медицинских наук; **А. Ю. Епифанова** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, кафедра кожных и венерических болезней, ассистент; **К. А. Куляев** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, кафедра кожных и венерических болезней; **В. А. Даевян** — клиника кожных и венерических болезней, врач; **Н. Н. Колпакова** — клиника кожных и венерических болезней, врач.

APPLICATION OF INFRARED A SPECTRUM TRANSMITTED THROUGH THE WATER FILTERING (PHOTO DYN750) IN THE TREATMENT OF ACNE (REVIEW)

I. O. Katkova — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of skin and venereal diseases, Assistants; **A. L. Bakylev** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of skin and venereal diseases, Professor, Doctor of Medical Science; **A. U. Epifanova** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of skin and venereal diseases; **K. A. Kulyaev** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of skin and venereal diseases, Assistants; **V. A. Davtyan** — clinic skin and venereal diseases, doctor; **N. N. Kolpakova** — clinic skin and venereal diseases, doctor.

Дата поступления — 1.10.2013 г.

Дата принятия в печать — 17.10.2013 г.

Каткова И. О., Бакулев А. Л., Епифанова А. Ю., Куляев К. А., Давтян В. А., Колпакова Н. Н. Применение инфракрасного излучения спектра А, прошедшего фильтрацию через воду (PhotoDyn 750) в лечении акне (обзор) // Саратовский научно-медицинский журнал. 2013. Т. 9, № 3. С. 572–574.

Проведен анализ современных представлений об этиологии, патогенезе, терапевтических методах лечения акне. Применение инфракрасного излучения (Photo Dyn 750) является перспективным методом в комплексной терапии акне.

Ключевые слова: акне, P. acnes, Photo Dyn 750.

Katkova I. O., Bakylev A. L., Epifanova A. U., Kulyaev K. A., Davtyan V. A., Kolpakova N. N. Application of infrared A spectrum transmitted through the water filtering (Photo Dyn750) in the treatment of acne (review) // Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2013. Vol. 9, № 3. P. 572–574.

There had been organized the analysis of the current ideas on the etiology, pathogenesis, therapeutic methods of acne treatment. The use of infrared radiation (Photo Dyn750) is a promising technique in the treatment of acne.

Key words: acne, P. acnes, Photo Dyn 750.

Акне — одно из самых распространенных кожных заболеваний, встречающееся у 85% людей от 11 до 35 лет и у 5% старше 35 лет. Несмотря на многочисленные средства и методы лечения и профилактики акне, болезнь занимает значительный удельный вес в структуре заболеваемости кожными болезнями, как у лиц подросткового возраста, так и у взрослых.

Acne vulgaris — хроническое, рецидивирующее полиморфное, мультифакториальное заболевание сальных желез и волосяных фолликулов, являющееся результатом гиперпродукции кожного сала и закупорки гиперплазированных сальных желез с последующим их воспалением. Согласно современным представлениям в патогенезе угревой болезни ведущее место занимают гиперсекреция кожного сала, формирование патологического фолликулярного гиперкератоза, избыточная колонизация поверхности кожи *Propionibacterium acnes* (P. acnes) и развитие воспаления на фоне генетической предрасположенности.

Особенностью акне является устойчивость к проводимой терапии, длительность течения и частые рецидивы. Часто акне приводят к значительному дисбалансу в психоэмоциональной сфере, социальном статусе, общественной адаптации, депрессии, суицидальным мыслям и, соответственно, влияет на качество жизни больных.

Лечение должно быть направлено на устранение наиболее важных патогенетических факторов, способствующих развитию заболевания. Успех терапии определяется возможностью воздействия терапевтического средства или метода на основные звенья патогенеза акне. Несмотря на большое количество средств для лечения (наружные и системные антибактериальные, топические антибиотики, азелаиновая кислота, препараты бензоилпероксида, гормональные препараты, а также системные ароматические ретиноиды, которые являются наиболее эффективным методом лечения, в настоящее время не существует идеального терапевтического средства или метода с точки зрения соотношения «эффективность — безопасность». В связи с тем что

течение дерматоза хроническое, рецидивирующее, для достижения желаемого клинического эффекта возникает необходимость в длительной терапии, а это часто приводит к возникновению местных, а также системных побочных явлений.

Потребность в безопасной и действенной лечебной методике послужила стимулом для разработки фотодинамической терапии как практичного и эффективного метода лечения упорных форм акне. Применение инфракрасного излучения спектра А, прошедшего фильтрацию через воду (WaterfilteredInfrared A — wIRA) в видимом спектре света (VisibleLight), аппарат Photo Dyn 750 является самостоятельным методом лечения данной патологии, а также высокоэффективен в комбинации с другими методами, включающими антибактериальную терапию, пилинги, IPL и RF технологии [1, 2].

Инфракрасное излучение много лет применяется в физиотерапевтической практике. В электромагнитной шкале волн инфракрасное излучение занимает промежуточное положение между видимым светом и радиоволнами и делится на спектры А (коротковолновое), В (средневолновое) и С (длинноволновое). Из этих спектров только А обладает наибольшей способностью проникать через кожный барьер. IR также называют «тепловым» излучением, так как IR от нагретых предметов воспринимается кожей человека как ощущение тепла [1].

В аппарате Photo Dyn 750, при помощи специальной гидрокюветы преимущественно поглощаются лучи инфракрасного спектра В и С и остаются фильтрованные лучи спектра А, имитируя IR солнца, которое фильтруется через влагу атмосферы [3, 4]. Следовательно, терапия с использованием wIRA является наиболее естественным видом лечения, что важно с точки зрения безопасности. wIRA осуществляет терапевтическое нагревание глубоких слоев тканей в течение длительных промежутков времени, без перегрева поверхностных слоев кожи. В результате ускоряется циркуляция крови в нижележащих тканях, повышая потенциальную энергию клеток организма, деятельности специфических клеточных структур, увеличение активности ферментов и эстрогенов, из клеток организма уходит несвязанная вода и происходят различные биохимические реакции [2, 5–8].

Ответственный автор — Каткова Ирина Олеговна.

Адрес: г. Саратов, ул. Челюскинцев, 68, кв. 8.

Тел.: 89372291929.

E-mail: meduniv@srgmu.ru

Научной основой применения ФДТ для лечения акне послужили данные о выделении порфиринов (преимущественно копропорфирина III и протопорфирина IX) анаэробной бактерией *P. acnes*, которая играет ключевую роль в патогенезе акне, размножаясь внутри закупоренных сально-волосяных фолликулов, вызывает их воспаление. При этом эндогенные порфирины обладают свойствами фотосенсибилизаторов и при воздействии на них света, особенно спектра синего диапазона, проникает в клетки и ткани-мишени, накапливается в них, после чего под действием излучения и в присутствии молекулярного кислорода переходит в активное состояние. Поглощение фотонов излучения молекулами фотосенсибилизатора вызывает их возбуждение и приводит к образованию свободных радикалов и синглетного кислорода, который обладает высокой реакционной способностью. Повреждая мембраны митохондрий и плазматические мембраны клетки, он приводит к гибели клеток-мишеней, в частности *P. acnes*, и разрушению клеток сальных желез [9].

От тяжести течения акне зависит эффективность применения голубого света, который в качестве монотерапии Европейская академия дерматовенерологов рекомендует для лечения акнелегкой и средней степени тяжести. В настоящее время в доступной литературе нет сведений о комбинированном использовании ФДТ и стандартных терапевтических средств в лечении среднетяжелых и тяжелых форм акне. Подобная комплексная терапевтическая методика не только представляется весьма перспективной с точки зрения разработки нового эффективного терапевтического метода у больных с акне, но и позволит получить дополнительные данные о влиянии ФДТ на ключевые звенья патогенеза данного дерматоза.

Библиографический список

1. Шрайбер Г. Инфракрасные лучи в электронике. М., 2003.
2. Владимиров В. В., Юрасов С. Н. Перспективные возможности клинического применения нового вида инфракрасного излучения спектра А, прошедшего фильтрацию через воду (wIRA) // Актуальные вопросы дерматологии и урогенитальной патологии: тез. докл. Всерос. науч.-практ. конф. М., 2009. С. 11–13.
3. Hoffmann G. Wassergefiltertes InfrarotA (wIRA) zur Verbesserung der Wundheilung // GMS Krankenhaushygiene Interdisziplinär. 2006. № 1. S. 1.
4. Hoffmann G. Principles and working mechanisms of water-filtered infraredA (wIRA) in relation to wound healing // GMS Krankenhaushygiene Interdisziplinär. 2007. № 2. S. 2.
5. Photodynamic therapy (PDT) and waterfiltered infrared A (wIRA) in patients with recalcitrant commonhand and foot warts / S. M. Fuchs, J. W. Fluhr, L. Bankova [et al.] // Ger. Med. Sci. 2004. № 2. Doc. 08.
6. Hoffmann G. Wassergefiltertes InfrarotA (wIRA) zur Verbesserung der Wundheilung bei akuten und chronischen Wunden // Wundmanagement. 2008. № 2. S. 72–80.
7. Hoffmann G. Klinische Anwendungen von wassergefiltertem InfrarotA (wIRA) // In: Sechstes Symposium «Licht und Gesundheit» / eds. H. Kaase, F. Serick. Eine Sondertagung der Technischen Universität Berlin und der Deutschen Gesellschaft für Photobiologie mit der Deutschen Akademie für Photobiologie und Phototechnologie und der Deutschen Lichttechnischen Gesellschaft. Berlin, 2008. S. 130–146.
8. Cobarg C. C. Physikalische Grundlagen der wassergefilterten Infrarot A-Strahlung // Warmetherapie mit wassergefilterter Infrarot A-Strahlung / eds. P. Vaupel, W. Kruger. Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten. Stuttgart: Hippokrates, 1995. S. 19–28.
9. Пурцхванидзе В. А., Эйри А. М. Фотодинамическая терапия у пациентов с акне. М., 2012. URL: http://clmvita.ru/publication/fdt_akne/

Translit

1. Shrajber G. Infrakrasnye лучи v jelektronike. M., 2003.
2. Vladimirov V. V., Jurasov S. N. Perspektivnye vozmozhnosti klinicheskogo primeneniya novogo vida infrakrasnogo izlucheniya spektra A, proshedshego fil'traciju cherezvodu (wIRA) // Aktual'nye voprosy dermatologii i urogenital'noj patologii: tez. dokl. Vseros. nauch.-prakt. konf. M., 2009. S. 11–13.
3. Hoffmann G. Wassergefiltertes InfrarotA (wIRA) zur Verbesserung der Wundheilung // GMS Krankenhaushygiene Interdisziplinär. 2006. № 1. S. 1.
4. Hoffmann G. Principles and working mechanisms of water-filtered infraredA (wIRA) in relation to wound healing // GMS Krankenhaushygiene Interdisziplinär. 2007. № 2. S. 2.
5. Photodynamic therapy (PDT) and waterfiltered infrared A (wIRA) in patients with recalcitrant commonhand and foot warts / S. M. Fuchs, J. W. Fluhr, L. Bankova [et al.] // Ger. Med. Sci. 2004. № 2. Doc. 08.
6. Hoffmann G. Wassergefiltertes InfrarotA (wIRA) zur Verbesserung der Wundheilung bei akuten und chronischen Wunden // Wundmanagement. 2008. № 2. S. 72–80.
7. Hoffmann G. Klinische Anwendungen von wassergefiltertem InfrarotA (wIRA) // In: Sechstes Symposium «Licht und Gesundheit» / eds. H. Kaase, F. Serick. Eine Sondertagung der Technischen Universität Berlin und der Deutschen Gesellschaft für Photobiologie mit der Deutschen Akademie für Photobiologie und Phototechnologie und der Deutschen Lichttechnischen Gesellschaft. Berlin, 2008. S. 130–146.
8. Cobarg C. C. Physikalische Grundlagen der wassergefilterten Infrarot A-Strahlung // Warmetherapie mit wassergefilterter Infrarot A-Strahlung / eds. P. Vaupel, W. Kruger. Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten. Stuttgart: Hippokrates, 1995. S. 19–28.
9. Purchvanidze V. A., Jeiri A. M. Fotodinamicheskaja terapija u pacientov s akne. M., 2012. URL: http://clmvita.ru/publication/fdt_akne/

УДК 616.517

Обзор

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ У ПОДРОСТКОВ, БОЛЬНЫХ ПСОРИАЗОМ (ОБЗОР)

А. И. Материкин — ГБУЗ Клинический кожно-венерологический диспансер министерства здравоохранения Краснодарского края, врач.

METABOLIC VIOLATIONS OF ADOLESCENTS WITH PSORIASIS (REVIEW)

A. I. Materikin — Clinical dermatovenerologic dispensary of Ministry of Public Health of Krasnodarskiy krai, doctor.

Дата поступления — 11.10.2013 г.

Дата принятия в печать — 17.10.2013 г.

Материкин А. И. Метаболические нарушения у подростков, больных псориазом (обзор) // Саратовский научно-медицинский журнал. 2013. Т. 9, № 3. С. 574–577.