



14. Sampaio A. L. L., Araujo M. F. S., Oliveira C. A. C. P. New criteria of indication and selection of patients to cochlear implant // International Journal of Otolaryngology. – 2011. – Vol. 2011. – Art. ID 573968. – P. 13.
15. Searchfield G. D. Hearing aids and tinnitus // In: Tyler R. S. Tinnitus treatment. – New York: Thieme. – 2006. – P. 161–175.
16. Surgical approaches to tinnitus treatment: A review and novel approaches / T. Solrymani [et al.] // Surg. Neurol. Int. – 2011. – Vol. 2. – P. 154.
17. Tinnitus sound therapy / R. L. Folmer [et al.] // In: Tyler R. S. Tinnitus treatment. – New York: Thieme, 2006. – P. 176–186.
18. Tinnitus: characteristics, causes, mechanisms, and treatments / B. I. Han [et al.] // J. Clin Neurol. – 2009. – Vol. 5. – N 1. – P. 11–19.
19. Tinnitus and cochlear implantation. Preliminary experience / E. Masgoret Palau [et al.] // Acta Otorrinolaringol. Esp. – 2010. – Vol. 61. – N 6. – P. 405–411.
20. Tinnitus before and 6 months after cochlear implantation / M. Kompis [et al.] // Audiol. Neurootol. – 2012. – Vol. 17. – N 3. – P. 161–168.

Кузовков Владислав Евгеньевич – докт. мед. наук, зав. отделом диагностики и реабилитации нарушений слуха НИИЛОП, 190013, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; тел.: 8(812)317-84-42, e-mail: 3178442@mail.ru

Мегрелишвили Спартак Михайлович – зав. сурдологическим отделением НИИЛОП, 190013, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; тел.: 8(812)316-28-83, e-mail: 3162883@mail.ru

Щербакова Яна Леонидовна – врач-сурдолог-оториноларинголог НИИЛОП, 190013, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; тел.: 8(812)316-45-79, e-mail: shcherbakova_ya@mail.ru

УДК 616.322-002-036.12-085.831: 612.017.1

ИММУНОЛОГИЯ И КВАНТОВАЯ ТЕРАПИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ТОНЗИЛЛИТА: СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ

В. Г. Песчаный

IMMUNOLOGY AND QUANTUM THERAPY OF A CHRONIC TONSILLITIS: MODERN SIGHT AT A PROBLEM

V. G. Peschany

*МБУЗ «Детская городская поликлиника № 3», г. Краснодар
(Главный врач – Л. А. Подпорина)*

Обзор литературы посвящен одной из актуальных тем – проблеме хронического тонзиллита и его квантовой терапии. Он содержит современные представления об особенностях иммунитета при данном заболевании, о фотодинамической терапии, свойствах различных фотосенсибилизаторов, методиках квантовой терапии хронического тонзиллита и особенностях их клинического применения.

Ключевые слова: хронический тонзиллит, иммунология, фототерапия, фотосенсибилизаторы, фотодинамическая терапия.

Библиография: 61 источник.

The literature review is devoted one of vital topics – a problem of a chronic tonsillitis and its quantum therapy. It contains modern representations about features of immunity at the given disease, about photodynamic therapy, properties of various photosensitizers, techniques of quantum therapy of a chronic tonsillitis and features of their clinical application.

Key words: chronic tonsillitis, immunology, phototherapy, photosensitizers, photodynamic therapy.

Bibliography: 61 sources.

Развитие иммунологии в последнее время существенно изменило представления об особенностях строения и функционирования иммунной системы в норме и патологии. Появилось боль-

шое количество методик объективного определения ее состояния [49].

Одним из актуальных вопросов остается изучение иммунологии небных миндалин (НМ)

в норме и при хроническом тонзиллите (ХТ). Особенности строения и функционирования миндалин, а также большое количество причин, способствующих их хроническому воспалению, определяют разнообразие иммунологических изменений, выявляемых при тонзиллите. Поэтому, с позиций патогенеза, правильнее говорить об иммунотонзиллозе, или тонзиллярной иммунодефицитной болезни [20].

По данным А. А. Блоцкого и др. [5], при этом заболевании имеет место снижение концентрации CD3⁺, CD16⁺-лимфоцитов, IgA и увеличение количества CD25⁺-клеток, IgM, дисбаланс показателей перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты.

М. В. Тимченко [37] при декомпенсированной форме ХТ выявил снижение концентрации CD4⁺, CD8⁺-лимфоцитов, иммунорегуляторного индекса (CD4⁺/CD8⁺), уровня IgA и повышение количества IgM в крови, уменьшение содержания sIgA в слюне, особенно выраженное при обнаружении β-гемолитического стрептококка. Это достоверно доказывает наличие у них иммунодефицитного состояния (ИДС).

У таких больных могут наблюдаться нарушение соотношения CD4⁺, CD8⁺-лимфоцитов из-за дефицита последних, снижение абсолютной концентрации В-клеток, уровня IgA, общего комплимента и его фракций, поглотительной и переваривающей способности фагоцитов, при высоких уровнях IgM и ЦИК в крови [13].

Для пациентов, часто болеющих ОРВИ с осложнениями в виде рецидивирующих тонзиллофарингитов, характерно снижение содержания CD3⁺, CD4⁺, CD8⁺, CD16⁺, CD19⁺-лимфоцитов, IgA, IgG или дисиммуноглобулинемия в сыворотке, количества sIgA в орофарингеальном секрете, нарушение синтеза интерферона [6].

По данным А. В. Дьяконова и Ю. М. Райгородского (2006), при тонзиллите встречаются лейкопения, уменьшение абсолютной концентрации Т-хелперов, В-лимфоцитов, иммунорегуляторного индекса, уровня IgM, повышение относительной концентрации лимфоцитов и абсолютной Т-супрессоров, а также содержания IgA и IgG. При этом функциональная активность лимфоцитов заметно нарушена и индекс стимуляции существенно ниже нормы. Также возможны понижение концентраций IgA, IgM, показателей функциональной активности фагоцитов, сенсбилизация к гемолитическому стрептококку по данным РТМЛ с аллергеном, умеренно выраженные явления хронической интоксикации по результатам ЛИИ [51].

У детей при этом заболевании увеличены концентрации провоспалительных цитокинов в сыворотке крови (ИЛ-1β, ИЛ-6, ФНО-α) и снижен уровень ИЛ-1β в отделяемом лакун НМ, а содержа-

ние противовоспалительного ИЛ-10 не отличается от здоровых доноров. Подобное соотношение медиаторов создает предпосылки к хроническому течению воспаления и нарушению репарации ткани миндалин [2]. Сходные данные опубликованы Н. А. Агаевой (2008): увеличение концентраций ИЛ-1 и ФНО-α в сыворотке наблюдалось как при полимикробной этиологии заболевания (*Str. Pyogenes*, *Staph. Aureus*, *Str. Pneumoniae* и др.), так и при ассоциациях с актиномицитами [1].

М. А. Господарь и Т. С. Полякова (2005) при сравнении иммунного статуса при ХТ (ТАФ 1) и паратонзиллите (ТАФ 2) выявили следующие отличия: увеличение содержания фагоцитов в 2–3 раза, продукции ими бактерицидных субстанций в 1,5–2 раза, рост значения СОЭ в 3 раза, процента фагоцитирующих нейтрофилов и фагоцитарного индекса, повышение концентрации регуляторных CD4⁺25⁺- и CD4⁺CD45RA⁻/RO⁺-Т-клеток «памяти», активированных CD8⁺25⁺-, прошедших стадию активации CD8⁺28⁺-, зрелых цитотоксических CD8⁺-Т-лимфоцитов, а также уровня IgA и ЦИК. По мнению авторов, различия между группами свидетельствуют о частичном истощении популяции CD4⁺-Т-лимфоцитов в острой фазе паратонзиллярного абсцесса. Достоверно более высокие уровни IgA и ЦИК характерны для острой гнойной бактериальной инфекции. Указанные изменения объективно указывают на то, что непродуктивная вялотекущая очаговая бактериальная инфекция постепенно истощает компенсаторные возможности иммунной системы, предопределяя развитие и течение сопряженных заболеваний. При этом, несмотря на локальный характер гнойного процесса в паратонзиллярном пространстве, воспаление принимает системный характер [9]. По данным А. Х. Салаховой и др. (2007), при паратонзиллите в ткани миндалин отмечаются повышение относительной концентрации CD4⁺-лимфоцитов, снижение уровня CD25⁺, CD71⁺, CD95⁺-клеток и IgM, а также увеличение содержания IgE в слюне [31].

Интересным является тот факт, что при паратонзиллярном абсцессе у заболевших впервые наблюдается повышение содержания IgE, на фоне отсутствия выраженных изменений показателей IgA, IgG, IgM, при рецидивах заболевания – рост уровня суммарных Ig, в основном за счет компенсаторного увеличения концентрации IgA, sIgA, IgG в крови и альбумина в слюне, однако количество sIgA при этом снижено [39].

В случае сочетания ХТ с аллергическими заболеваниями характерны гипертрофия лимфоидных образований глотки (миндалин, боковых валиков, гранул задней стенки глотки), отечность язычка, мягкого неба и дужек, наличие вязкой слизи на задней стенке глотки, инъекция сосудов слизистой оболочки. В сыворотке наблюдаются



снижение относительной и абсолютной концентраций Т-, В- и Т- активных лимфоцитов, содержания IgA, IgG, IgM, а также значительный рост относительного и абсолютного количества нулевых лимфоцитов [8].

По данным Ю. В. Чарышкиной и др. (2011), при сочетании данной патологии с ИБС возможно понижение абсолютной и относительной концентраций активных Т-лимфоцитов (ЕА-РОК), показателей функциональной активности нейтрофилов [53].

Одним из ключевых первичных звеньев в формировании ХТ является ИДС с нарушением различных звеньев системного и местного иммунного ответа, в том числе изменение концентраций Т- и В-лимфоцитов, перераспределение их субпопуляций, падение функциональной активности иммунокомпетентных клеток, появление ЦИК и сенсибилизации к бактериальным аллергенам. Персистирующие в лимфоидной ткани патогенные бактерии и вирусы выделяют факторы, снижающие активность комплемента, лизоцима, интерферона, нарушающие элиминацию инфекционных агентов и повышающие их устойчивость к фагоцитозу. На фоне понижения дренажной функции лакун и патогенности микрофлоры большое значение имеет антигенная перегрузка лимфоидной ткани миндалин, приводящая к депрессии различных звеньев иммунитета и развитию патологических состояний [6, 14, 20, 23, 52, 54].

Существенную роль в патогенезе тонзиллита и его осложнений играет вирусоносительство. Персистенция и высокие титры адено-, рео- и герпес-вирусов (в основном ВЭБ) в ткани НМ могут способствовать латентному течению бактериального воспаления с формированием токсико-аллергической реакции. В этих условиях медикаментозная элиминация сочетания «вирус-бактерия» малоперспективна и таким больным показано хирургическое лечение [6, 16].

А. Х. Салаховой и др. (2007) установлено, что при сочетании паратонзиллита и инфекции вирусом Эпштейна–Барр в ткани НМ наблюдаются снижение концентрации CD25⁺-лимфоцитов, уровней IgG, IgM, увеличение содержания IgA и неспецифических факторов воспаления, что свидетельствует о снижении их функциональной активности [31].

Применяемые традиционные методы консервативного лечения ХТ недостаточно эффективны и не всегда обеспечивают выздоровление или длительную ремиссию. Это объясняется высокой резистентностью его основных возбудителей к терапии, а также супрессией иммунного ответа у таких пациентов.

Одним из перспективных направлений консервативного лечения этого заболевания является фототерапия (ФТ), основанная на исполь-

зовании света видимой части спектра. Наиболее изучен и широко применяется в клинической практике низкоинтенсивный красный свет (НКС) [21, 30, 41].

НКС соответствует окну прозрачности биоткани (600–1200 нм) и обеспечивает достаточную глубину проникновения (до нескольких сантиметров) и объемную однородность облучения ткани. В этой части спектра лежат полосы поглощения основных фотосенсибилизаторов (ФС), разрешенных для терапевтического применения [35].

При ХТ возможно проведение рассеянного освещения НМ и задней стенки глотки излучением гелий-неонового лазера (ГНЛ) ($\lambda = 632$ нм, ППИМ = $10 \div 15$ мВт/см²) с экспозицией 3 мин на каждую сторону, длительность курса 5–7 процедур. Эндолакунарная ФТ (ППИМ = $600 \div 700$ мВт/см²) выполняется в течение 5–20 с 4–6 дней. Также применяется фарингеальное воздействие светом ИК-лазера с диаметром пятна 30–50 мм продолжительностью 10 мин (ППИМ = $1 \div 2$ мВт/см²) на протяжении 10–15 дней [6, 23, 25].

По данным А. В. Гурова и др. (2013), использование когерентного НКС ($\lambda = 632$ нм) эффективно в комплексной терапии простой и токсико-аллергической форм заболевания, а при лечении его осложнений – паратонзиллярного абсцесса и парафарингита – позволяет ускорить выздоровление, уменьшить количество осложнений и сократить сроки пребывания больных в стационаре [32].

В. Р. Чистяковой (2012) отмечена высокая эффективность эндолакунарной светодиодной ФТ зеленым, синим, красным, инфракрасным цветами спектра. Максимальная выходная мощность излучения для красного и синего цветов – 120 мВт, для зеленого и инфракрасного – 60 мВт. Курс лечения 7 сеансов [54].

Методика фотохромотерапии ХТ светодиодным аппаратом «Спектр-И» существует в двух вариантах: либо матрицы со светоизлучающими диодами (СИД) красного и синего цветов прикладывают к коже в проекциях НМ и региональных лимфатических узлов, либо проводят фарингеальное освещение миндалин с помощью светодиодных карандашей таких же цветов. Положительная клиническая динамика (нормализация фарингоскопической картины и функции НМ) после ФТ сочетается с коррекцией иммунного статуса пациентов и снижением показателей хронической интоксикации [50, 51].

Н. В. Терсковой и С. Г. Вахрушевым (2009) предложен способ лечения хронических аденоидита и тонзиллита у детей, заключающийся в ежедневной санации 0,9% раствором NaCl с последующим освещением переносицы и (или) боковых поверхностей шеи некогерентным поляризован-

ным светом в течение 5–10 мин ($\lambda = 400\div 2000$ нм, ППМ = $2\div 4$ Дж/см²). Одновременно пациенты принимают препарат тонзиллотрен 3 раза в сутки в течение 7–10 дней. Способ позволяет быстро достигнуть положительного клинического эффекта, нормализовать содержание первичных и вторичных продуктов перекисного окисления липидов, снизить концентрацию провоспалительных (ИЛ-1 β , ФНО- α) и повысить уровни провоспалительных цитокинов (ИЛ-4 [28]).

По мнению А. А. Блоцкого и соавт. (2012), при ХТ эффективна эндолакунарная ФТ ГНЛ в течение 7 дней, особенно в сочетании с внутрилакунарным лазерофорезом антиоксиданта – 0,5% р-ра дигидрохверцитина. Это приводит к исчезновению местных признаков заболевания, увеличению концентраций CD3+, CD4+, CD16+ лимфоцитов и снижению содержания CD25+ клеток, нормализации показателей перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты, а также уровня IgM и IgA [5].

В. В. Антипенко (2009) проведено сравнение клинической эффективности местной терапии ГНЛ «ЛА-1», эндолакунарной светодиодной ФТ зеленым, синим, красным и инфракрасным цветами спектра, фотофореза и лазерофореза 0,5% р-ра дигидрохверцитина на область миндалин. Наиболее результативной оказалась последняя методика, которая способствовала быстрой нормализации фарингоскопической картины, коррекции и нормализации показателей системного иммунитета [4].

При тонзиллите возможно одновременное использование лазеротерапии по фарингеальной методике аппаратом ЛАСТ-ЛОР ($\lambda = 650$ нм) и магнитотерапии бегущим полем с установкой излучателя на зачелюстную область. Характер воздействия стабильный, экспозиция 3–5 мин на каждую миндалину, длительность курса – 10–12 дней. Это сочетание обладает высокой терапевтической эффективностью, приводит к коррекции с тенденцией к нормализации основных параметров системного иммунитета [7].

При сравнении магнитолазерной терапии на аппарате «Милта» («Мустанг») с установкой головки на зачелюстную область по стабильной методике и фарингеальной и чрескожной лазеротерапии прибором ЛАСТ-ЛОР с одновременной магнитотерапией аппаратом АМО-АТОС на зачелюстную область было установлено, что наиболее результативным является второй способ с внутриглоточным освещением НМ [33].

А. А. Ушаков (2009) рекомендует применять при ХТ сочетанное воздействие лазерного ($\lambda = 800\div 910$ нм, мощность в импульсе 8 мВт), светодиодного излучения инфракрасной ($\lambda = 860\div 890$ нм, мощность 120 мВт) и красной ($\lambda = 600\div 700$ нм, мощность в импульсе 5 мВт),

частей спектра постоянного магнитного поля и низкочастотного электрического тока аппарата «Рикта-Эсмил». Оно проводится с помощью оптической насадки на миндалины и стабильно на область их проекции под углом нижней челюсти. Частота 1000 Гц. Продолжительность воздействия 10–12 мин. Курс лечения 10 сеансов [40].

Слабовыраженные антибактериальные (АБ) свойства низкоинтенсивного света видимой части спектра говорят о необходимости применения фотодинамической терапии (ФДТ), которая позволяет значительно увеличить их за счет включения фотосенсибилизаторов (ФС). Использование этого метода снижает фармакологическую нагрузку на организм и вероятность развития нежелательных лекарственных реакций, что особенно актуально в современных условиях. Основные преимущества ФДТ:

- эффективность ФДТ не зависит от спектра чувствительности патогенных микроорганизмов, она губительна даже для антибиотикорезистентных штаммов;

- АБ-действие не убывает со временем при длительном лечении хронических инфекций;

- ФС не токсичны и не обладают мутагенным действием;

- АБ-эффект носит локальный характер и не влияет на нормальную микрофлору организма;

- методика эффективна при острой и хронической инфекциях и некоторых видах бактерионосительства [21, 36, 42].

Е. Ф. Странадко и др. (2011) представлены требования к источникам света для ФДТ:

- длина волны должна совпадать с одним из максимумов поглощения используемого ФС;

- допустимое отклонение длины волны $\Delta\lambda$ не должно превышать 20 нм;

- режим работы источника света преимущественно непрерывный, так как он обеспечивает управляемую доставку квантов к молекулам ФС для фотохимической реакции без дополнительных нелинейных или термических изменений ткани;

- для ФДТ важно, чтобы облучение не вызвало дополнительного нагрева тканей (при $\lambda = 600\div 700$ нм и ППМ $\leq 0,5\text{--}1$ Вт/см² нагрев не превышает 0,2–1 °С) [35, 36].

Авторами рассмотрены преимущества различных существующих источников света, в том числе диодных (полупроводниковых) лазеров и СИД. Они очень компактны, дешевы, надежны и просты в употреблении, генерируют свет высокой интенсивности в любой части видимого спектра. Это позволяет упростить методику ФДТ, а также лучше учитывать характер патологии и спектр поглощения конкретного ФС. В настоящее время созданы двухканальные двухволновые лазеры и двухцветные СИД, излучающие свет практически с любой парой длин волн [35, 36].



Разработан способ прогнозирования эффективности лазерной терапии, основанный на изучении содержания К⁺ и глюкозы в слюне пациента. При увеличении уровня сахара и снижении К⁺ после освещения говорят о результативности такого воздействия [24]. Е. В. Русановой и др. (2009) предложен способ прогнозирования эффективности ФДТ ХТ. Авторы предлагают для этого определять виды и концентрацию микроорганизмов в лакунах НМ, при наличии в составе ассоциаций одного или более патогенных микроорганизмов в концентрации ≥ 105 КОЕ/мл делают вывод о ее неэффективности [29].

При антимикробной ФДТ гнойных заболеваний глотки рекомендуется полоскание горла раствором ФС в течение 5 мин с последующим освещением слизистой оболочки с помощью специальной насадки лазером или СИД ($\lambda = 675$ нм, мощность излучения не менее 15 мВт) в течение 7 мин. Курс лечения 1–2 процедуры [21].

Одним из распространенных ФС является метиленовый синий (МС). Он имеет спектр поглощения в красной части спектра ($\lambda = 588\text{--}714$ нм, $\lambda_{\text{max}} \approx 660$ нм) и широко применяется в клинической практике, в том числе для лечения ХТ [30].

МС как классический модулятор окислительно-восстановительных процессов не только является эффективным ФС, но и обладает другими биологическими свойствами [17, 30]. В последнее время доказаны его эффективность при лечении болезни Альцгеймера [57, 58], а также иммуностропные и бронхорасширяющие свойства [12].

Choi Sung Sook et al. (2010) доказано возникновение фотодинамического эффекта при сочетании МС и эндоскопического белого света, который усиливался в зависимости от концентрации красителя и продолжительности облучения. Он вызывал *in vitro* гибель клеток *Helicobacter pylori* 26695 за счет повреждения ДНК [55].

А. С. Тимченко др. (2004) сообщили о возможности инактивации простых и сложных модельных вирусов в плазме крови под влиянием сочетания МС и дозированного УФО, что говорит о вероятном наличии у данного ФС еще одного максимума поглощения [38].

В клинических и экспериментальных условиях *in vitro* показана высокая АБ-активность сочетания МС (20 мг/мл) и когерентного НКС ($\lambda = 660\text{--}670$ нм) в отношении госпитальных штаммов Г(+) и Г(-) микроорганизмов, в том числе полирезистентного штамма *Acinetobacter baumannii* [10].

Большое количество статей посвящено изучению эффективности антимикробной ФДТ в стоматологии. Наиболее часто в практике применяется сочетание НКС и МС [или его аналога – толудинового синего (ТС)]. Это связано с высокой эффективностью данного ФС при отсутствии побочных эффектов [18]. В работах

доказана высокая эффективность данной методики в отношении: *Porphyromonas gingivalis* (ТС 1 мг/мл, $\lambda = 630$ нм) [56]; *Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium nucleum*, *Actinobacillus actinomycetocomitans* (МС и ТС 25 мкг/мл, ГНЛ, мощность 7,3 мВт, $t = 80$ с) [61]; штаммов и структуры биопленки *Streptococcus mutans* (ТС, ГНЛ и светодиодный НКС) [43, 60]; 1% культур *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus acidophilus* (доказано преимущество ТС перед производным гематопорфирина – фотогемом) [3]; колоний *Enterococcus faecalis* (0,0125% р-р ТС, экспозиция 5 мин, когерентный НКС, $\lambda = 660$ нм) [45], *Candida albicans* (МС и ТС, когерентный НКС) [34], *Herpes simplex labialis* (0,01% р-р МС, НКС, $\lambda = 660$ нм, мощность 40 мВт, $t = 2$ мин, 3-кратное воздействие на 1, 3, 7 сутки) [46].

М. Wainwright et al. (2010) был описан синтез асимметричных аналогов МС, у которых одна из диметиламиногрупп замещена диэтиламина- или ди-н-пропиламиногруппой. Это приводит к повышению липофильности соединений по сравнению с исходным веществом, увеличивает продукцию синглетного кислорода при освещении, что позволяет использовать их в качестве фотоантимикробных средств [59].

По данным А. В. Гурова и др. (2013), при ХТ возможно проведение ФДТ двумя методиками: либо проводят промывание лакун НМ р-ром МС с экспозицией в течение 10 мин и последующим интралакунарным освещением диодным лазером, либо ФС наносят в виде порошка методом инфузии с последующим облучением. Для достижения терапевтического эффекта необходимо 2–5 процедур [10].

Другим широко применяемым в клинической практике, ФС является радахлорин, способный воздействовать на биологические объекты после облучения НКС ($\lambda = 654\text{--}670$ нм), который проникает в ткани на глубину до 7 мм. Для этого препарата характерны высокий квантовый выход синглетного кислорода, одного из основных агентов, определяющих эффективность ФДТ [22], а также отсутствие гемато-, нефро- и гепатотоксичности при внутривенном введении [44].

А. Н. Наседкиным и др. (2011) было исследовано влияние 0,35% раствора радахлорина и когерентного НКС ($\lambda = 662$ нм) на штаммы стафилококков (*Staph. aureus* № 209Р, *Staph. epidermidis*), энтеробактерий (*E. coli* № 26941), *K pneumoniae* (ATCC № 43062), *Calbigans* и плесневые грибы. Было выявлено, что данное сочетание обладает выраженными АБ-свойствами в отношении всех исследуемых микроорганизмов, которые усиливаются в зависимости от времени облучения. В это же время отдельное применение радахлорина и НКС не приводило к бактерицидному эффекту [19].

В. М. Исаев и др. (2011) рекомендуют при ХТ эндоларунарное введение раствора радахлорина, экспозицию с ним в течение 20 мин и последующее фарингеальное лазерное воздействие ($t = 4\div 20$ мин). Это способствует положительной фарингоскопической динамике, улучшению клинического течения заболевания, уменьшению проявлений тонзиллогенной интоксикации и частоты его рецидивов [48].

Предложена и другая методика: промывание лакун НМ стерильным физ. р-ром, введение в них раствора радахлорина в виде 0,1% геля, экспозиция с ним в течение 5–15 мин, повторное промывание миндалин и их фарингеальное облучение лазерным диодным модулем «Лакта-Милон» ($\lambda = 662$ нм) при мощности 0,5–1 Вт до достижения дозы 50–400 Дж/см². Показаны ее высокая клиническая эффективность, особенно при простой форме заболевания в дозе 200–400 Дж/см², выраженные АБ (*Enterococcus faecalis*, *Streptococcus* гр. D, *Streptococcus viridians*, *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus*, *Candida albicans*, *Neisseria*) и противовоспалительные свойства [22, 42].

Н. Е. Зольниковой (2005) разработана методика интраларунарной ФДТ, основанной на обработке лакун р-ром ФС с последующим (через 10 мин) их освещением ГНЛ в течение 5 мин (мощность излучения на выходе 20 мВт). Ее применение способствует быстрому разрешению воспаления в миндалинах, восстановлению их структуры, а также более длительным и стойким ремиссиям заболевания [11, 15].

Ворожцов Г. Н. и др. (2006) разработали новые ФС для антимикробной ФДТ тяжелых, гнойных осложнений воспалительных ЛОР-заболеваний. Катионные фталоцианины обладают выраженными антибактериальными свойствами в отношении грамотрицательных бактерий, дрожжевых грибов рода *Candida* и имеют спектр поглощения в красной части спектра ($\lambda = 679\div 684$ нм в зависимости от особенностей строения). Методика ФДТ заключается в наложении на анатомическую поверхность салфеток, пропитанных ФС ($t = 10$ мин – 24 ч) с последующим освещением ее НКС в течение 7 мин. Продолжительность лечения – 5–10 ежедневных процедур. Доказана ее высокая эффективность в лечении тяжелых, гнойно-септических осложнений ХТ и других воспалительных ЛОР-заболеваний и ранений [26].

Предложен способ антимикробной ФДТ терапии гнойных заболеваний в оториноларингологии. Он основан на использовании в качестве ФС катионного фталоцианина, который после экспозиции в течение 2 мин облучается с помощью световода некогерентным НКС в течение 10 мин (аппарат АФС «Соларис», $\lambda = 675$ нм, мощность 15–24 мВт). Авторами детально разработана методика лечения заболеваний гортани, при которой препарат вводится в ее полость с помощью ультразвуковой ингаляции. Вероятно, предлагаемая методика также может использоваться в лечении других ЛОР-заболеваний, в том числе ХТ [27].

Выводы

Представленный обзор публикаций отражает иммунологические особенности, характерные для хронического тонзиллита и отражающие многообразие механизмов развития заболевания и его осложнений.

Как правило, при данной патологии встречаются неспецифические изменения в различных звеньях системного и местного иммунитета, показателях цитокинового профиля, характерные для иммунодефицитного состояния.

В работе приведены современные сведения о фотодинамической терапии, свойствах различных фотосенсибилизаторов, а также методиках квантовой терапии хронического тонзиллита и особенностях их клинического применения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаева Н. А. Провоспалительные цитокины у больных хроническим тонзиллитом с актиномикотической этиологией // Сиб. мед. журн. – 2008. – № 7. – С. 138–139.
2. Азаматова Э. К., Хараева З. Ф., Мальцева Г. С. Цитокиновый статус крови и небных миндалин у детей с хроническим тонзиллитом // Рос. оторинолар. – 2009. – № 4 (41). – С. 3–7.
3. Антибактериальное фотодинамическое действие различных фотосенсибилизаторов под воздействием излучения светодиода в dentине / J. S. Giusti [et al.] // Photomed. Laser Surg. – 2008. – Vol. 26(4). – С. 281–287.
4. Антипенко В. В. Консервативное и хирургическое лечение неспецифического тонзиллита: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2009. – 26 с.
5. Блоцкий А. А., Антипенко В. В., Блоцкий Р. А. Оценка эффективности консервативного лечения хронического неспецифического тонзиллита // Мат. V межрегион. научн.-практ. конф. оторинолар. ЮФО и СКФО. – Ростов-на-Дону, 2012. – С. 47–55.
6. Волков А. Г., Трофименко С. Л. Клинические проявления вторичного иммунодефицита при заболеваниях ЛОР-органов. – М.: Джангар, 2007. – 176 с.
7. Дьяконов А. В., Райгородский Ю. М. Эффективность сочетания общей магнитотерапии и местного магнитолазерного воздействия в консервативном лечении хронического тонзиллита // Вестн. оторинолар. – 2006. – № 3. – С. 19–22.



8. Гогурчунов М. И. Оценка роли атопической аллергии при хронических тонзиллофарингитах: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2007. – 22с.
9. Господарь М. А., Полякова Т. С. Сравнение показателей иммунного статуса больных хроническим тонзиллитом токсико-аллергической формой I и токсико-аллергической формой II, осложненной паратонзиллитом / IV Всерос. науч.-практ. конф. «Надежность и достоверность научной информации в оториноларингологии»: тез. докл. – М., 2005. [www/document](#)
10. Гуров А. В. Клинико-микробиологическая оценка очагов гнойно-септических заболеваний в оториноларингологии / автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М.: Рос. нац. иссл. мед. ун-т. [www.document](#)
11. Зольникова Н. Е. Интралакунарная фотодинамическая терапия хронического тонзиллита / автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Саратов, 2004. – 22 с.
12. Ковалева В. Л., Разыграева О. В., Ковалев И. Е. Бронхорасширяющие свойства метиленового синего и других красителей // Хим.-фарм. журн. – 2001. – Т. 35, № 6. – С. 3–4.
13. Корнейчук Л. И., Черных Н. П., Воронова А. В. Реабилитация больных хроническим тонзиллитом под контролем показателей иммунитета // Pacific Med. J. – 2003. – № 3. – С. 47–48.
14. Косенко И. М. Местная иммунокорректирующая терапия при тонзиллитах и фарингитах у детей // Рос. оторинолар. – 2010. – № 5 (48). – С. 107–116.
15. Крюков А. И., Горбань Д. Г. Анализ тематики диссертаций, рассмотренных и утвержденных ВАК РФ по специальности 14.00.04 – «Болезни уха, горла и носа» в 2005 г. // Вестн. оторинолар. – 2005. [www.document](#)
16. Лапченко А. С. Аналитический обзор материалов V Всероссийской конференции оториноларингологов // Вестн. оторинолар. – 2007. – № 3. – С. 68–72.
17. Машковский М. Д. Лекарственные средства. – М.: Новая волна, 2008. – 1206 с.
18. Метиленовый синий в фотодинамической терапии: от элементарных основ к клиническому применению // Р. Т. Жоао [et al.] // Фотодиагност. и фотодинам. тер. – 2005. – № 2. – С. 175–191.
19. Наседкин А. Н., Русанова Е. В., Свистушкин В. М. Фотохимическая реакция – основа антимикробной фотодинамической терапии // Мат. XVIII съезда оториноларингологов России. – СПб., 2011. – Т. 1. – С. 104–105.
20. Новиков Д. К., Новиков П. Д. Клиническая иммунопатология: руководство. – М.: Мед. лит., 2009. – 464 с.
21. Оториноларингология: национальное руководство / Под ред. В. Т. Пальчуна. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 960 с.
22. Оценка биологических свойств новых фотосенсибилизаторов хлоринового ряда / А. В. Решетников [и др.] // Науч.-информ. сб. «Использование лазеров для диагностики и лечения заболеваний (приложение к бюллетеню «Лазер-информ»». – 2001. – № 3. – С. 34–40.
23. Пальчун В. Т., Лучихин Л. А., Крюков А. И. Воспалительные заболевания глотки. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 288 с.
24. Патент на изобретение № 2127617 Российская Федерация, МПК (6) А61 N5/06. Способ прогнозирования эффективности лазерной терапии / Н. Д. Гладкова [и др.]; заявители и патентообладатели Н. Д. Гладкова [и др.] – 95111768/14 // заявл. 07.07.1995; опубликовано: 20.03.1999. – 4 с.
25. Пат. на изобретение № 2235568 Российская Федерация, МПК (6) А61 N5/067. Способ лечения хронического тонзиллита / И. И. Чанков, И. А. Хлусов; заявитель и патентообладатель ЗАО «Медико-экологический центр «Дюны» – 2003101464/14 // заявл. 20.01.2003; опубликовано: 10.09.2004. – 8 с.
26. Пат. на изобретение № 2282647 Российская Федерация, МПК (6) C09B47/32, C07D487/22, C07F3/06, C07F5/06, A61K31/409. Фотосенсибилизаторы для антимикробной фотодинамической терапии / Г. Н. Ворожцов [и др.]; патентообладатель ФГУП «ГНЦ «НИОПИК» – 2005116329/04 // заявл. 31.05.2005; опубликовано: 27.08.2006. – 6 с.
27. Пат. на изобретение № 2361633 Российская Федерация, МПК (6) А61 N5/067, А61 K31/395, А61 P11/04. Способ антимикробной фотодинамической терапии гнойных заболеваний гортани / А. С. Лапченко [и др.]; патентообладатель ГУП «МНКЦ «Интермедбиофизхим» – 2007127341/14 // заявл. 18.07.2007; опубликовано: 27.01.2009. – 4 с.
28. Пат. на изобретение № 2391108 Российская Федерация, МПК (6) А61 K33/14, А61 N5/073, А61 K36/00, А61 P11/00, А61 P 11/04. Способ лечения хронических аденоидита и тонзиллита у детей / Н. В. Терскова, С. Г. Вахрушев; заявитель и патентообладатель Н. В. Терскова, С. Г. Вахрушев. – 2009103593/14 // заявл. 03.02.2009; опубликовано: 10.06.2010. – 9 с.
29. Пат. на изобретение № 2377035 Российская Федерация, МПК (6) А61 N5/06, G01 N33/569. Способ прогнозирования эффективности фотодинамической терапии хронического тонзиллита / Е. В. Русанова [и др.]; патентообладатель ГУ МОНИКИ им. Владимирского. – 2008129926/14 // заявл. 23.07.2008; опубликовано 27.12.2009. – 4 с.
30. Песчаный В. Г. Квантовая терапия: механизмы воздействия и особенности применения при хроническом тонзиллите // Рос. оторинолар. – 2012. – № 6 (61). – С. 177–184.
31. Салахова А. Х., Хафизова Ф. А., Азнабаева Л. Ф. Показатели клеточного и гуморального звена иммунитета небных миндалин в зависимости от инфицированности вирусом Эпштейна–Барр // Мед. наука и образование Урала. – 2007. – № 5 (49). – С. 111–113.
32. Современные возможности терапии хронических очагов бактериальной патологии глотки типичной и атипичной природы / А. В. Гуров [и др.] // Лечащий врач. – 2013. – № 3. [www.document](#)
33. Сравнение различных вариантов магнитолазерной терапии хронического тонзиллита / О. В. Мареев [и др.] // Рос. оторинолар. – 2005. – № 4 (17). – С. 177–179.

34. Сравнение эффективности метиленового синего, толуидинового синего и малахитового зеленого при облучении маломощным лазером в фотодинамической противогрибковой терапии *Candida albicans* / R. C. Souza [et. al.] // *Lasers Med. Sci.* – 2009. – Vol. 5.
35. Странадко Е. Ф., Кулешов И. Ю., Караханов Г. И. Фотодинамическое воздействие на патогенные микроорганизмы (Современное состояние проблемы антимикробной фотодинамической терапии) // *Лазерная медицина.* – 2010. – Т. 14, № 2. – С. 52–56.
36. Странадко Е. Ф., Армицев А. В., Гейниц А. В. Источники света для фотодинамической терапии // *Лазерная медицина.* – 2011. – Т. 15, № 3. – С. 63–69.
37. Тимченко М. В. Влияние озono-ультразвукового метода на иммунный статус у пациентов с декомпенсированными формами хронического тонзиллита / XII Рос. конгресс молодых ученых: сб. статей. – Томск, 2011. – С. 18–19.
38. Тимченко А. С., Сергутина С. Ю., Бондар В. В. Изучение механизмов фотохимической инактивации вирусов в плазме крови // *Міжвідомчий зб. «Гематологія і переливання крові».* – Харків: НТМТ, 2004. – Вип. 32, т. 1. – С. 126–131.
39. Трофимова Н. В., Хафизова Ф. А. Иммунологическая реактивность небных миндалин у больных паратонзиллярным абсцессом / *Мат. XVIII съезда оториноларингологов России.* – СПб., 2011. – Т. 2. – С. 493–495.
40. Ушаков А. А. Практическая физиотерапия. – М.: Мед. информ. агентство, 2009. – 608 с.
41. Физиотерапия: нац. руководство / Под ред. Г. Н. Пономаренко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 864 с.
42. Фотодинамическая терапия в ЛОР-практике / Е. Н. Пыхтеева [и др.] // *Здравоохран. и мед. технол.* – 2008. – № 1. – С. 8–12.
43. Фотодинамическая терапия для обработки кариозных полостей / I. C. Zanin [et. al.] // *J. Antimicrob. Chemother.* – 2005. – Vol. 56 (2). – P. 324–330.
44. Фотодинамическая терапия и флуоресцентная диагностика с фотосенсибилизатором «Радахлорин» у больных раком кожи / Е. Г. Вакуловская [и др.] // *Рос. биотер. журн.* – 2004. – № 1, т. 3. – С. 77–82.
45. Фотодинамическая терапия корневых каналов, зараженных *Enterococcus faecalis* / M. V. Fonseca [et al.] // *Photomed. Laser Surg.* – 2008. – Vol. 26 (3). – P. 209–213.
46. Фотодинамическая терапия может оказаться эффективным средством против *Herpes simplex labialis* / J. Marotti [et al.] // *Photochem. Laser. Surg.* – 2009. – Vol. 27(2). – P. 357–363.
47. Фотодинамическая терапия при лечении гнойно-воспалительных заболеваний в оториноларингологии / А. В. Решетников [др.] / *Мат. конф. «Актуальные вопросы оториноларингологии».* – М., 2008. – С. 74–77.
48. Фотодинамическая терапия риносинуситов и хронического тонзиллита / В. М. Исаев [и др.] // *Мат. XVIII съезда оториноларингологов России.* – СПб., 2011. – Т. 1. – С. 53–55.
49. Хаитов Р. М., Пинегин Б. В., Ярилин А. А. Руководство по клинической иммунологии. Диагностика заболеваний иммунной системы: руководство для врачей. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 352 с.
50. Хаммад И. А. Клинико-лабораторная оценка эффективности фотохромотерапии в лечении хронического тонзиллита // *Рос. оторинолар.* – 2004. – № 1 (8). – С. 109–111.
51. Хаммад И. А. Применение фотохромотерапии в комплексном лечении хронического тонзиллита: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2005. [www. document](http://www.document)
52. Хронический тонзиллит: клиника и иммунологические аспекты / М. С. Плужников [и др.]. – СПб.: Диалог, 2010. – 224 с.
53. Чарышкина Ю. В., Чарышкин А. Л., Песков А. Б. Результаты лечения больных хроническим тонзиллитом и сопутствующей ишемической болезнью сердца (диоксидин, деринат) // *Ульян. медико-биол. журн.* – 2011. – № 3. – С. 17–23.
54. Чистякова В. Р. Ангина и хронический тонзиллит (аналитический обзор) // *Вестн. оторинолар.* – 2012. – № 1. – С. 68–76.
55. Choi Sung Sook, Lee Hae Kyung, Chae Hiun Suk. In vitro photodynamic antimicrobial activity of methylene blue and endoscopic white light against *Helicobacter pylori* 26695 // *J. Photochem. and Photobiol.* – 2010. – Vol. 101, N 3. – P. 206–209.
56. In vivo killing of *Porphyromonas gingivalis* by toluidine blue-mediated photosensitization in an animal model / N. Komerik [et al.] // *Antimicrob. Agents Chemother.* – 2003. – Vol. 47. – P. 932–940.
57. Gravit L. Drugs: A Tangled web of targets // *Nature.* – 2011. – Vol. 475. – P. S9–S11.
58. Medina D. X., Caccamo A., Oddo S. Methylene blue reduces A β -levels and reduces early cognitive deficit by increasing proteasome activity // *Brain Pathology.* – 2011. – Vol. 21, N 2. – P. 140–149.
59. Phenothiazinium photosensitisers VII: Novel substituted asymmetric N-benzylphenothiaziniums as photoantimicrobial agents / M. Wainwright [et al.] // *Photochem. and photobiol.* – 2010. – Vol. 99, N 2. – P. 74–77.
60. The effect of variable energy input from a novel light source on the photoactivated bactericidal action of toluidine blue O on *Streptococcus mutans* / J. A. Williams [et al.] // *Caries Res.* – 2003. – Vol. 37. – P. 190–193.
61. Wilson M., Dobson J., Sarkar S. Сенсибилизация патогенных бактерий в тканях парадонта при их уничтожении лазерным излучением низкой мощности // *Oral. Microbiol. Immunol.* – 1993. – Vol. 8 (3). – P. 182–187.

Песчаный Владимир Григорьевич – канд. мед. наук, врач-оториноларинголог детской городской поликлиники № 3. 350040. г. Краснодар, ул. Ставропольская, д. 113; тел.: (861) 233-31-70, 8 (918) 218-20-81, e-mail: peschanyvladimir1@rambler.ru