

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛЕЧЕНИЯ УГРЕВОЙ БОЛЕЗНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТНЫХ МЕТОДОВ В КОМБИНИРОВАННОЙ ТЕРАПИИ



Сабилов Улугбек Юсупхонович, Иноятлов Аваз Шавкатович, Календарёва Елена Владимировна, Ходжаева Нигора Бахромовна

Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр дерматовенерологии и косметологии, Республика Узбекистан, г. Ташкент

### ЎСНБУЗАР КАСАЛЛИГИНИ ДАВОЛАШДА АППАРАТ УСУЛЛАРИНИ ҚЎЛЛАШ ОРҚАЛИ КОМПЛЕКС ТЕРАПИЯСИНИ ЯХШИЛАШ

Сабилов Улугбек Юсупхонович, Иноятлов Аваз Шавкатович, Календарёва Елена Владимировна, Ходжаева Нигора Бахромовна

Республика ихтисослаштирилган дерматовенерология ва косметология илмий – амалий тиббиёт маркази, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.

### IMPROVEMENT OF ACNE TREATMENT USING HARDWARE METHODS IN COMBINATION THERAPY

Sabirov Ulugbek Yusupkhonovich, Inoyatov Avaz Shavkatovich, Kalendareva Elena Vladimirovna,

Khodjaeva Nigora Bakhromovna

Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Dermatovenereology and Cosmetology, Republic of Uzbekistan, Tashkent

e-mail: [zafarbek1992@gmail.com](mailto:zafarbek1992@gmail.com)

**Резюме.** Мақолада ҳуснбузар эпидемиологияси ва этиологияси бўйича замонавий маълумотлар тақдим этилган, патогенетик механизмлар ёритилган ва ҳуснбузарнинг сўнги таснифлари келтирилган, шунингдек инвазив бўлмаган диагностика усуллари, шу жумладан юқори частотали ултратовуш текшируви, ва ҳозирги вақтда дерматокосметологлар амалиётида қўлланиладиган юқори самарадорликни намойиш қилувчи инновацион лазер технологиялари бўйича маълумотлар келтирилган.

**Калим сўзлар:** ҳуснбузар; комедонлар; фолликуляр гиперкератоз; *Propionbacterium acnes*; гиперандрогения; ултратовуш диагностикаси; изотретиноин; PDL - лазерлари; IPL - терапияси.

**Abstract.** The article presents modern data on the epidemiology and etiology of acne, highlights the pathogenetic mechanisms and presents the latest classifications of acne, also considers methods of non-invasive diagnostics, including high-frequency ultrasound scanning, and innovative laser technologies currently used in the practice of dermatocosmetologists and demonstrating high efficiency.

**Keywords:** acne; comedones; follicular hyperkeratosis; *Propionbacterium acnes*; hyperandrogenism; ultrasonography; isotretinoin; PDL lasers; IPL therapy.

Угревая болезнь — это хроническое воспалительное заболевание сальных желез кожи, характеризующееся образованием папул, узелково-кистозными поражениями и воспалением волосяных фолликулов. Угревая болезнь является самым распространённым дерматозом фациальной локализации и поражает до 80–90% подростков и более 40% взрослых старше 25 лет. По статистике, угревая болезнь представляет значительную проблему для 650 миллионов человек во всём мире, что составляет 9,4% населения Земли [1,2].

Невоспалительные поражения при угревой болезни характеризуются наличием открытых комедонов (чёрных точек) и закрытых комедонов (белых точек). Обыкновенные угри являются универсальным кожным заболеванием среди подростков и молодых людей: у

80–90% подростков наблюдаются угри от умеренной до тяжёлой степени [3,4]. Это заболевание может продолжаться и во взрослом возрасте.

Угревая болезнь чаще всего начинается в период полового созревания, когда усиливается выработка половых гормонов. Однако, хотя и редко, заболевание может возникать в неонатальном периоде или у взрослых. У девочек распространённость увеличивается с 61% до 83%. У мальчиков распространённость возрастает с 40% в возрасте 12 лет до 95% к 16 годам. В подростковом возрасте преобладают мужчины, особенно при более тяжёлых формах угревой болезни. Напротив, во взрослом возрасте заболевание чаще встречается у женщин, чем у мужчин.

Лёгкая форма угревой болезни чаще встречается у представителей европеоидной расы, тогда как тяжёлая форма — у азиатов и африканцев. Это состояние может серьёзно повлиять на внешний вид пациентов, их физическое и психическое здоровье, вызывая дискомфорт, который нередко приводит к эмоциональным расстройствам, уродству и в большинстве случаев — к образованию рубцов или гиперпигментации [5,6].

Несмотря на современные методы лечения, угревая болезнь остаётся одной из самых распространённых форм дерматозов среди молодых людей. Уровень заболеваемости не имеет тенденции к снижению и с каждым годом существенно увеличивается. Наибольший пик приходится на подростковый возраст.

Одной из самых распространённых форм угревой болезни являются юношеские угри, которые встречаются у пациентов в возрасте от 12 до 24 лет в 90% случаев. Юношеские угри причиняют подросткам обоих полов значительные переживания из-за своей внешности. У пациентов с угревой болезнью характерны психоэмоциональные нарушения, и заболевание относится к психосоматическим дерматозам. Подростки тяжело переживают эту проблему, что снижает их самооценку, приводит к депрессии, тревожности и снижает качество жизни.

По данным разных авторов, около 40% пациентов испытывают психоэмоциональные расстройства различной степени выраженности. Среди всех пациентов с тревожно-депрессивными расстройствами второе место занимают пациенты с угревой болезнью, уступая лишь онкологическим заболеваниям. Особенно тяжело это заболевание переносят девушки и женщины, так как дерматоз локализуется на открытых участках кожи, вызывая глубокие психологические страдания, негативно влияя на качество жизни, социальный статус, профессиональную деятельность и личную жизнь.

Этиопатогенез. Угревая болезнь включает в себя следующие факторы:

- Генетическая предрасположенность.
- Андрогенная гормональная стимуляция, приводящая к увеличению размеров сальных желёз.
- Изменение липидного состава кожного сала.
- Фолликулярная гиперкератинизация.
- Бактериальная колонизация, преимущественно *Propionibacterium acnes*.
- Перигландулярное воспаление.

Существуют доказательства того, что диета может способствовать развитию угревой болезни. Систематический обзор 53 исследований (11 интервенционных клинических и 42 наблюдательных) показал, что диета с высокой гликемической нагрузкой, продукты с высоким гликемическим индексом, молочные продукты, шоколад и жирная пища увеличивают риск появления угрей [27].

С другой стороны, жирные кислоты, овощи и фрукты защищают от их развития. Также установлено, что дефицит витамина D, высокие дозы витаминов B6 и B12, а также добавки сывороточного белка могут быть связаны с появлением угрей [27,28].

К другим предрасполагающим факторам относятся ожирение, жирная себорейная кожа, повышенный pH поверхности кожи, эмоциональный стресс, механические травмы, воздействие солнечного света, предменструальный период, использование жирных

косметических средств и применение определённых медикаментов (например, анаболических стероидов, бензодиазепинов, циклоспорина, изониазида, лития и др.).

Одним из факторов возникновения угревой болезни является микробная инфекция *Cutibacterium acnes* — широко распространённого грамположительного анаэробного патогена [11,12]. Этот микроорганизм вырабатывает липазы, нейраминидазы и другие токсические вещества, способствующие воспалению. Например, фермент липаза гидролизует кожное сало, что стимулирует воспалительные процессы в волосяных фолликулах [13,14].

Установлено, что *Cutibacterium acnes* может вызывать выработку IL-1 $\beta$ , а иммунный ответ на этот патоген у разных людей может варьироваться, что объясняет различную восприимчивость к угрям [15,16].

В патогенезе угревой болезни также участвует инфламмосома NLRP3, которая активируется под воздействием *Cutibacterium acnes* и вызывает воспалительные реакции. Это делает инфламмосому NLRP3 перспективной терапевтической мишенью [17].

Избыточное производство кожного сала происходит из-за повышенной активности андрогенных гормонов и цитокина IGF-1 [22, 23]. Было показано, что инсулиноподобный фактор роста-1 снижает ядерные уровни метаболического транскрипционного фактора 1 класса O (FoxO1), что приводит к активации мишени рапамицинового комплекса 1 млекопитающих (mTORC1; рис. 2) [24]. Мишень комплекса рапамицина 1 у млекопитающих участвует в пролиферации и метаболизме клеток. При угревой болезни mTORC1 опосредует гиперпролиферацию сальных желёз, синтез липидов и гиперплазию кератиноцитов [24].

Инсулиноподобный фактор роста-1 также повышает уровень андрогенов, которые, в свою очередь, увеличивают эндогенные уровни IGF-1, образуя петлю положительной обратной связи, что усиливает выработку кожного сала [23]. Гиперинсулинемия увеличивает циркулирующие уровни IGF-1 и белка-3, связывающего фактор роста инсулина, напрямую влияя на гиперплазию кератиноцитов и апоптоз [23]. Экспрессия белка-1, связывающего элемент ответа на стерол, также увеличивается под действием IGF-1, стимулируя выработку кожного сала в себоцитах [25]. Гормоны роста и медиаторы воспаления также связаны с развитием прыщей [25, 26].

Мультимодальная патофизиология угревой болезни предоставляет многочисленные возможности для фармакологического вмешательства. Текущая схема лечения угревой болезни включает местное лечение, включая антибиотики, такие как бензоилпероксид, дапсон, ретиноиды или азелаиновую кислоту, пероральные антибиотики, гормональные препараты или изотретиноин, а также физические вмешательства, такие как пилинги, лазеротерапия и световая терапия. Терапия угревой болезни действует посредством различных механизмов против комбинации четырех ключевых факторов патогенеза угревой болезни [21].

Пероральный изотретиноин — это единственная терапия, которая воздействует прямо или косвенно на все известные патогенные аспекты угревой болезни. Хотя Американская академия дерматологии и руково-

дства по клинической практике во всем мире рекомендуют различные методы лечения для каждой категории тяжести угревой болезни, изотретиноин является золотым стандартом лечения тяжелых форм угревой болезни с момента его появления в начале 1980-х годов [21].

Лекарственные угри могут быть вызваны кортикостероидами, анаболическими стероидами, тестостероном, литием, галогенами, изониазидом, ингибиторами рецепторов эпидермального фактора роста и ингибиторами фактора роста эндотелия сосудов. По сравнению с классическими угрями, угревая болезнь, вызванная лекарственными средствами, характеризуется анамнестическими данными о приеме определенных препаратов, внезапным появлением воспалительных папул, пустул и комедонов. Также отмечаются необычная локализация высыпаний за пределами себорейных участков и полное исчезновение высыпаний после отмены препаратов [7, 8].

Классификация угревой болезни. Существует множество классификаций угревой болезни. Несмотря на отсутствие единой классификации, Американская академия дерматологии классифицирует угревую болезнь по тяжести течения:

1 степень. Проявляется комедонами и единичными папулами.

2 степень. Проявляется папулезной сыпью, незначительным количеством пустул.

3 степень. Проявляется папулами, пустулами и 3–5 узлами.

4 степень. Проявляется большой воспалительной реакцией в глубоких слоях кожи. Образуются болезненные кисты и узлы.

Чаще используется следующая классификация:

- Легкая степень. На ограниченном участке кожи имеется менее 10 папуло-пустул и комедонов.

- Умеренная степень. На 2 и более участках кожи обнаруживается менее 20 комедонов и до 25 папуло-пустул.

- Тяжелая степень. Характеризуется более чем 21 комедоном, более 26 папуло-пустул, конглобатными и индуративными элементами. Заболевание часто сопровождается угнетенным психологическим состоянием и социальными проблемами.

Угревая сыпь может возникнуть в любом возрасте, включая новорожденных.

Наиболее распространенные виды угревой болезни:

1. Конглобатные угри.

2. Розовые угри.

3. Молниеносные угри.

4. Косметические угри.

5. Экскориальные угри (угревая болезнь подборщика).

6. Медикаментозные угри.

7. Хлоругри и механические угри [9, 10].

Наиболее распространенной формой угревой болезни являются обыкновенные угри, которые составляют около 99% всех случаев.

Дифференциация по типам поражения:

1. Невоспалительные угри: открытые и закрытые комедоны.

- Закрытый комедон — белая точка.

- Открытый комедон — черная точка.

2. Воспалительные угри: папулы, пустулы, узелки и кисты (см. рис. 1).

- Папулы — это плотные, четко очерченные прыщи 1–3 мм в диаметре, слегка возвышающиеся над кожей. Они не имеют гнойной головки и образуются из закрытых комедонов.

- Пустулы — воспалительные элементы в виде шишек, возникающие из-за закупорки пор избытком масла и омертвевшими клетками кожи. В центре пустул содержится жидкость или гной.

- Узелки — тяжелая форма воспалительных угрей, развивающихся в результате забивания пор бактериями, избытком масла и омертвевшими клетками кожи. Узелки часто вызываются комедонами с белыми или черными точками, имеют размер от 5 до 10 мм и локализуются преимущественно в области подбородка.

Кистозные угри — это одна из тяжелых форм воспалительных угрей, которые образуются под кожей в результате закупорки пор, вызванной чрезмерным скоплением бактерий, сухих клеток кожи и кожного сала. Чаще всего кистозные изменения наблюдаются у людей с очень жирной кожей. Кисты — это большие белые или красные болезненные образования, заполненные гноем, иногда приводящие к образованию рубцов. Они могут локализоваться на любом участке тела, хотя чаще всего поражают лицо, шею, спину, грудь, плечи и руки.

Угревая болезнь в своей клинической картине проявляется на участках тела с наибольшим количеством сальных желез, в себорейных зонах, таких как лицо, передняя грудная клетка и спина, где преобладают сальные фолликулы [30].

Начальная стадия угревой болезни начинается с образования комедона — закупоренного фолликула, который может быть открытым или закрытым. Закрытый комедон выглядит как белая или телесного цвета куполообразная папула без признаков воспаления. Он имеет форму колбы, самая узкая часть которой соединена с поверхностью кожи. По мере увеличения фолликулярного отверстия и его открытия в результате накопления кератина и кожного сала формируется открытый комедон, который представляет собой так называемый угорь.

Закрытый комедон представляет собой плоское или слегка приподнятое образование черного цвета с центральным расширенным фолликулярным отверстием, содержащим черную кератотическую пробку диаметром от 1 до 3 мм. Черная поверхность открытого комедона образуется из-за окисления меланина, а не окисления жира или грязи.

Черные точки обычно не воспаляются, если только волосисто-сальный канал не поврежден внешними силами, например при сдавливании очага поражения. Поэтому пациентам следует рекомендовать не выдавливать самостоятельно такие поражения. Белые угри могут либо открыть поры, что приведет к появлению черных точек, либо разорваться. При разрыве закупоренного фолликула и выбросе свободных жирных кислот в окружающие ткани возникает воспалительная реакция. Это приводит к образованию эритематозных папул, пустул, папулопустул и, в зависимости от местоположения, количества поражённой ткани и величины воспалительной реакции, узелков и кист. Узелки

и кисты характеризуются тяжёлыми узелково-кистозными проявлениями угревой болезни.

Клинические варианты угревой болезни:

1. Конглобатные угри. Встречаются преимущественно у молодых мужчин и представляют собой тяжёлую, деструктивную и сильно воспалительную форму угревой болезни. Они характеризуются наличием сгруппированных полипористых комедонов, узелково-кистозных поражений, глубоко расположенных абсцессов и свищевых ходов с гнойными, зловонными выделениями. Такое состояние может привести к образованию значительных рубцов. Конглобатные угри чаще поражают спину и грудь, но могут распространяться на ягодицы, лицо, плечи, живот и волосы на голове.

2. Молниеносные угри (злокачественные угри). Очень редкая форма угревой болезни, характеризующаяся появлением болезненных геморрагических пустул, рыхлых бляшек и крупных некротических изъязвляющихся узлов. Эти поражения обычно локализуются на спине, реже на груди, лице, шее и плечах. Молниеносные угри сопровождаются системными проявлениями (недомогание, лихорадка, озноб, потеря веса, миалгия, полиартралгия, узловатая эритема, гепатоспленомегалия) и повышением маркеров воспаления. Заболевание чаще всего встречается у подростков 13–16 лет (соотношение мужчин и женщин — 3:1).

3. Экскориальные угри. Возникают в результате чрезмерного расчёсывания и выдавливания прыщей. Это состояние проявляется комедонами и воспалительными папулами, которые из-за травмирования перерастают в эрозии, язвы, струпья и шрамы. Чаще встречается у женщин.

4. Неонатальные угри. Появляются при рождении или в течение первых 6 недель жизни, чаще у мальчиков. Считается, что они возникают из-за стимуляции сальных желез андрогенами. Заболевание характеризуется папулами и пустулами на лице и обычно проходит самостоятельно через несколько недель или месяцев.

5. Инфантильные угри. Развиваются у детей в возрасте от 6 недель до 12 месяцев. Характеризуются комедонами, воспалительными папулами, пустулами, узелками и кистами, преимущественно на лице (щёках).

6. Угревая болезнь в среднем детском возрасте. Встречается редко (1–7 лет) и может быть связана с гиперандрогенией.

7. Предподростковые угри. Появляются в возрасте 7–11 лет, чаще всего в центральной части лба, и затем распространяются на центр лица.

8. Поздняя угревая болезнь. Возникает у взрослых (третье-четвёртое десятилетие жизни) или сохраняется с юности. У женщин поздние угри часто связаны с предменструальным синдромом и локализуются на подбородке, линии челюсти и шее.

**Диагностика.** Диагноз ставится на основании клинических признаков, таких как закрытые и открытые комедоны, папулы, пустулы, узелки и воспалённые узелково-кистозные поражения. Локализация — в себорейных зонах: лицо, шея, спина, грудь, плечи. Если нет клинических показаний, лабораторные исследования обычно не требуются. Диагностика, как правило, не вызывает трудностей, однако визуально не всегда

удаётся определить глубину и степень поражения слоёв кожи. Следовательно, применяется высокочастотная ультразвуковая диагностика кожи (виртуальная биопсия) и Antera 3D-диагностика.

Высокочастотная ультразвуковая диагностика кожи (ВУЗДК) на аппарате DUB Skin Scanner — метод визуализации структуры кожи с высоким разрешением. Он позволяет наблюдать структуру кожи на глубину до 10 мм с определением толщины эпидермиса, дермы, их акустической плотности и других параметров. С помощью данного метода можно более детально идентифицировать состояние кожи, фиброз и рубцовые изменения.

ВУЗДК является одним из инновационных и актуальных направлений в дерматологии и косметологии. Интерес к методу обусловлен тем, что он даёт информацию о состоянии как нормальной кожи, так и кожи с патологическими процессами. Впервые ультразвуковое исследование кожи было проведено в 1979 году Н. Alexander и D. Miller [32]. Диагностика осуществлялась стандартными датчиками 7–15 МГц. Однако эти изображения не позволяли визуализировать структуры эпидермиса и дермы [33]. Широкое применение данного метода в дерматологии и косметологии до последнего времени было ограничено техническими возможностями.

Ультразвуковое исследование является информативным методом в комплексной диагностике некоторых заболеваний кожи, таких как воспалительные, неопластические, дегенеративные, а также при осложнениях косметологических процедур.

При высокочастотном исследовании можно зарегистрировать:

- изменение толщины кожи;
- наличие образований, их размеры, распространение в подлежащие ткани, а также косвенно определить плотность и однородность;
- признаки отёка;
- очаги замещения соединительной тканью (фиброз);
- характер кровоснабжения;
- динамику изменений во времени (образований, включений и т. п.).

Данный диагностический метод обладает высокой информативностью и позволяет точно и быстро поставить правильный диагноз, что способствует эффективности терапии.

При проведении ВУЗДК у пациентов с тяжёлой степенью угревой болезни отмечается уменьшение толщины эпидермиса, увеличение толщины и эхоплотности дермы по сравнению с показателями кожи у здоровых пациентов. При исследовании воспалительных инфильтратов отмечалась гипозохогенность в месте их локализации.

Дифференциальная диагностика. Угревую болезнь следует дифференцировать с бактериальным фолликулитом, келоидными угрями, милиумами, потницей, сирингомами, периоральным дерматитом, гиперплазией сальных желез, папуло-пустулёзными формами розацеа, волосяным кератозом, контагиозным моллюском, ангиофибромами лица при туберозном склерозе и обыкновенными бородавками. Отличительные признаки каждого заболевания позволяют легко и быстро отличить их от акне.

Лечение. Главной задачей терапии является улучшение внешнего вида и недопущение образования рубцов и психологических последствий. Целью терапии является предотвращение фолликулярного гиперкератоза, уменьшение количества *S. acnes*, подавление выработки жирных кислот и секреции кожного сала, а также своевременное удаление комедонов.

Средства местного применения являются первой линией лечения угревой болезни лёгкой и средней степени тяжести и могут применяться как часть комбинированной терапии при более тяжёлых формах акне. Системная терапия обычно назначается для начального лечения средней и тяжёлой угревой болезни, а также при её устойчивости к местной терапии.

Пациентам следует рекомендовать использовать лёгкие очищающие средства для кожи, избегая скрабов и мыла. Рекомендуются применение средств для умывания без мыла, а также увлажняющих и солнцезащитных кремов, не содержащих масла.

Широко известные ретиноиды для местного применения, такие как третиноин и адапален (группа производных витамина А), модулируют экспрессию генов и являются препаратами выбора для лечения акне лёгкой и средней степени тяжести. Местные ретиноиды применяются один раз в день, предпочтительно на ночь, из-за их фотолabileности и фоточувствительности. При использовании ретиноидов рекомендуется регулярное применение солнцезащитных кремов и эмоленгов. Адапален обладает наилучшей переносимостью и минимальными побочными эффектами.

Бензоилпероксид — местный антимикробный препарат с бактерицидным действием. Его действие на *S. acnes* обусловлено окислением бактериальных белков. Перекись бензоила также оказывает кератолитическое и комедолитическое действие. Препарат применяется один раз в день и безопасен при беременности и кормлении грудью.

Антибиотики для местного применения обладают противовоспалительными и антимикробными свойствами. Азелаиновая кислота успешно используется для лечения угрей и поствоспалительной гиперпигментации, она безопасна при беременности и кормлении грудью.

Класкотерон (альфа-пропионат кортизолон 17) — местный ингибитор андрогенных рецепторов. Препарат эффективен при невоспалительных и воспалительных формах акне, особенно в сочетании с ретиноидами.

Системная терапия назначается при тяжёлых формах угревой болезни. Пероральные антибиотики, такие как тетрациклины (доксикалин, миноцилин, сарециклин), обладают высокой эффективностью. Азитромицин и эритромицин применяются при противопоказаниях к тетрациклинам. Чтобы снизить риск резистентности к антибиотикам, их не следует использовать в качестве монотерапии.

Пероральный изотретиноин (13-цис-ретиноевая кислота) снижает выработку кожного сала, фолликулярное ороговение и внутрифолликулярную концентрацию *S. acnes*. Кроме того, пероральный изотретиноин оказывает прямое противовоспалительное действие. Это препарат выбора при тяжёлых, обширных, узловатых формах акне, но он также часто использует-

ся при умеренных случаях, когда очевидны рубцы, психосоциальный стресс, связанный с угревой болезнью, значителен или другие методы лечения оказались неэффективными. Пероральный изотретиноин демонстрирует превосходную эффективность в лечении тяжёлой угревой болезни.

Препарат обычно назначается в виде монотерапии и начинается с низкой дозы (например, 0,5 мг/кг/день) в течение первого месяца терапии, чтобы минимизировать риск обострения акне, вызванного изотретиноином, из-за интенсивного апоптоза себоцитов и последующего высвобождения антигенов и воспалительной реакции. Затем, при необходимости, дозу можно увеличить до 1 мг/кг/день, достигая общей кумулятивной дозы, обычно в пределах 120–150 мг/кг, часто вводимой в течение примерно 6 месяцев, хотя в некоторых случаях могут потребоваться более высокие дозы или более длительная продолжительность приёма.

Изотретиноин обладает высокой липофильностью, поэтому его следует принимать во время еды (особенно с пищей, богатой жирами), что увеличивает абсорбцию препарата.

Пероральные контрацептивы применяются у постменархальных пациенток старше 15 лет с умеренно-тяжелой, резистентной, пустуло-кистозной или узелково-кистозной формой акне, которые не реагируют на традиционную терапию или не переносят её, а также у пациенток с синдромом поликистозных яичников. Для лечения используют пероральные контрацептивы, содержащие эстроген и прогестин.

Использование пробиотиков при лечении угревой болезни основано на их способности корректировать дисбактериоз и восстанавливать эпидермальный барьер. Приём пробиотиков играет эффективную роль в лечении акне лёгкой и средней степени тяжести.

Липосомы являются инновационным методом доставки лекарств различными путями введения, включая проникновение через кожу. Липосомы, состоящие из различных фосфолипидов, холестерина и водной среды, представляют собой универсальные коллоидные частицы. Используемые природные фосфолипиды, такие как фосфатидилхолин (PC), фосфатидилэтанолламин (PE), фосфатидилсерин (PS), фосфатидилэтанолламин (PI) и фосфатидилглицерин (PG), предпочтительны из-за их экономической эффективности и благоприятного токсикологического профиля.

Кроме того, фосфолипиды обладают рядом преимуществ, включая биосовместимость, биоразлагаемость, неиммуногенность и признание FDA в качестве безопасных компонентов (GRAS). Эти свойства делают везикулы на основе фосфолипидов, то есть липосомы, очень подходящими в качестве наноносителей лекарственных средств. Липосомы могут инкапсулировать гидрофильные препараты в свои водные отсеки и включать липофильные лекарства в свои липидные бислои. Более того, липосомы способны повышать растворимость плохо растворимых в воде препаратов (важно, так как большинство лекарств, используемых для лечения акне, не являются гидрофильными), а также улучшать химическую стабильность препаратов, особенно их фотостабильность.

Применение косметологических процедур при лечении угревой болезни. Поверхностные химические

пилинги, такие как молочная кислота, ретиноевая кислота, пировиноградная кислота, салициловая кислота, миндальная кислота, гликолевая кислота, раствор Джесснера и 10–25% трихлоруксусная кислота, обладают кератолитическим действием и могут применяться при комедонах и лёгких формах акне. Подходящий пилинг следует выбирать в зависимости от активности угревой болезни и типа кожи пациента.

Применение лазерных технологий в лечении угревой болезни. В настоящее время широко применяются современные технологии. Для лечения акне используют комбинированные лазеры с разными длинами волн:

1. Импульсный лазер на жидком красителе (595 нм) с Nd:YAG-лазером (1064 нм);
2. Александритовый лазер (755 нм) с Nd:YAG-лазером (1064 нм);
3. IPL-системы (515, 530, 550, 555, 570, 590 нм).

Ранее PDL-лазерные системы применялись только для лечения сосудистых патологий (удаление винных пятен, гемангиом), но сегодня они широко используются в дерматологии и косметологии. PDL-лазеры, такие как Vbeam perfecta (595 нм) и Vbeam prima (595 нм и 1064 нм), проникают через эпидермис и дерму, поглощаются оксигемоглобином крови и поверхностными сосудами кожи, вызывая фотокоагуляцию и тромбоз.

Курс лечения этим лазером включает 4–6 процедур. Для лазеров с длиной волны 595 нм параметры включают длительность импульса 6–10 мс, поток энергии 7–10 Дж/см<sup>2</sup> и размер пятна 7 мм. Процедуру проводят один раз в месяц. В результате лечения устраняются воспалительные элементы, застойные пятна, рассасываются рубцы постакне, кожа становится более гладкой и приобретает ровный цвет. Эффект от курса лечения может сохраняться в течение 1–2 лет. Лазер может применяться как самостоятельная терапия или в сочетании с другими методами лечения акне.

Интенсивный импульсный свет (IPL-терапия) воздействует на меланин, гемоглобин, белки и межклеточную жидкость. Курс процедур включает 4–6 сеансов с интервалом один раз в месяц.

Клинический эффект от лазеротерапии можно оценить с помощью современных методов диагностики. Например, фоторадиодиагностика на аппарате Antega 3D позволяет определить концентрацию гемоглобина. Уровень эритемы оценивается по шкале: до 1,0 — лёгкая степень, от 1,1 до 2,8 — средняя степень, свыше 2,8 — тяжёлая форма.

#### Литература:

1. Moradi Tuchayi S, Makrantonaki E, Ganceviciene R, et al. Acne vulgaris. *Nat Rev Dis Primers* 2015;1:15029. 10.1038/nrdp.2015.29
2. Oge' LK, Broussard A, Marshall MD. Acne Vulgaris: Diagnosis and Treatment. *Am Fam Physician* 2019;100:475-84.
3. O'Neill AM, Gallo RL. Host-microbiome interactions and recent progress into understanding the biology of acne vulgaris. *Microbiome* 2018;6:177. 10.1186/s40168-018-0558-5
4. Loss M, Thompson KG, Agostinho-Hunt A, et al. Noninflammatory comedones have greater diversity in microbiome and are more prone to biofilm formation than

- inflammatory lesions of acne vulgaris. *Int J Dermatol* 2021;60:589-96. 10.1111/ijd.15308
5. Hazarika N. Acne vulgaris: new evidence in pathogenesis and future modalities of treatment. *J Dermatolog Treat* 2021;32:277-85. 10.1080/09546634.2019.1654075
6. Bernales Salinas A. Acne vulgaris: role of the immune system. *Int J Dermatol* 2021;60:1076-81. 10.1111/ijd.15415
7. Кордейн Л., Линдеберг С., Уртадо М., Хилл К., Бойд Итон С., Бранд-Миллер Дж. Обыкновенные угри. *Арч Дерматол.* 2002 г.; 138 : 1584–1590.
8. Клиндер Б., Анин С., Зильбергелд А., Эшет Р., Ларон З. Развитие гиперандрогении во время лечения инсулиноподобным фактором роста-I (IGF-I) у пациентов с синдромом Ларона. *Клин Эндокринолог (Оксф).* 1998 год; 48 (1): 81–87.
9. Митчелл Б.Л., Саклатвала Дж.Р., Дэнд Н. и др. Метаанализ общегеномных ассоциаций выявил 29 новых локусов предрасположенности к акне. *Нат. Коммун.* 2022 г.: 10.1038/s41467-022-28252-5.
10. Ип А., Мюллер И., Джерати А.В.А., МакНивен А., Литтл П., Сантер М. Восприятие молодыми людьми акне и методов лечения акне: вторичный анализ качественных данных интервью. *Бр. Дж. Дерматол.* 2020 год: 10.1111/bjd.18684.
11. Рамли Р., Малик А.С., Хани А.Ф., Джамиль А. Методы анализа, классификации и компьютерной оценки акне: обзор. *Рез. кожи. Технол.* 2012 г.; 18 :1–14.
12. Лейтон А.М., Равенскрофт Дж. Обыкновенные угри у подростков: современные и новые методы лечения. *Ланцет Детское Подростковое Исцеление.* 2023 год; 7 :136–144.
15. Джассон Ф., Надь И., Кнол А.С. и др. Различные штаммы *Propionibacterium acnes* по-разному модулируют врожденный кожный иммунитет. *Евр Дерматол* 2013; 22 :587-92. 10.1111/exd.12206
16. Нгуен К.Т., Сах С.К., Зубулис К.С. и др. Ингибирующее действие супероксиддисмутазы 3 на воспаление кожи, вызванное *Propionibacterium Acnes*. научный представитель 2018; 8 :4024. 10.1038/s41598-018-22132-z
17. Баррозу Р.А., Наварро Р., Тим С.Р. и др. Антимикробная фотодинамическая терапия биопленки *Propionibacterium Acnes* с использованием фотосенсибилизатора гиперичина (*Hypericum perforatum*): исследование in vitro. *Лазеры Мед Наука* 2021; 36 :1235-40. 10.1007/s10103-020-03163-3
18. Ян Дж., Ли Х.Э., Ён Ш. и др. Ликохалкон А ослабляет симптомы акне за счет подавления воспаления NLRP3. *Фитотер Рез* 2018; 32 :2551-9. 10.1002/ptr.6195
19. Го М, Ан Ф, Ю Х и др. Сравнительное влияние схизандрин А, В и С на секрецию IL-1 $\beta$ , индуцированную *Propionibacterium acnes*, опосредованную активацией воспаления NLRP3 и пироптоз. *Биомед Фармакотер* 2017; 96 :129-136. 10.1016/j.biopha.2017.09.097
20. Kircik L. Advances in the understanding of the pathogenesis of inflammatory acne. *J Drugs Dermatol.* 2016;15(1 Suppl. 1):S7–S10.
21. Zaenglein A, Pathy A, Schlosser B, Alikhan A, Baldwin H, Berson D, et al. Guidelines of care for the management of acne vulgaris. *J Am Acad Dermatol.* 2016;74:945–973.

22. Арора М.К., Ядав А., Сайни В. Роль гормонов в обыкновенных угрях. Клин Биохим. 2011 г.; 44 (13): 1035–1040.
23. Кучарска А., Шмурло А., Синьска Б. Значение диеты при леченых и нелеченных обыкновенных угрях. Adv Dermatol Allergol. 2016 г.; 23 (2): 81–86.
24. Melnik B. Dietary intervention in acne: attenuation of increased mTORC1 signaling promoted by Western diet. Dermatoendocrinology. 2012;4(1):20–32.
25. Smith T, Gilliland K, Clawson G, Thiboutot D. IGF-1 induces SREBP-1 expression and lipogenesis in SEB-1 sebocytes via activation of the phosphoinositide 3-kinase (PI3-k)/Akt pathway. J Invest Dermatol. 2008;128(5):1286–1293.
26. Burris J, Rietkerk W, Woolf K. Acne: the role of medical nutrition therapy. J Acad Nutri Diet. 2013;113(3):416–430.
27. Dall'Oglio F, Nasca MR, Fiorentini F, Micali G. Diet and acne: review of the evidence from 2009 to 2020. Int J Dermatol. 2021;60(6):672–685. doi: 10.1111/ijd.15390.
28. Alhetheli G, Elneam AIA, Alsenaid A, Al-Dhubaibi M. Vitamin D levels in patients with and without acne and its relation to acne severity: a case-control study. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2020;13:759–765. doi: 10.2147/CCID.S271500.
29. Zamil DH, Perez-Sanchez A, Katta R. Acne related to dietary supplements. Dermatol Online J. 2020;26(8) 13030/qt9rp7t2p2
30. National Institute for Health and Care Excellence, British Association of Dermatologists Acne Vulgaris: Management, NICE Guideline, Updated 7th December 2023. [(accessed on 13 January 2024)]. Available online:
31. Raza K., Singh B., Lohan S., Sharma G., Negi P., Yachha Y., Katare O.P. Nano-Lipoidal Carriers of Tretinoin with Enhanced Percutaneous Absorption, Photostability, Biocompatibility and Anti-Psoriatic Activity. *Int. J. Pharm.* 2013;456:65–72. doi: 10.1016/j.ijpharm.2013.08.019.
32. Alexander H., Miller D. Determining skin thickness with puistd ultra sound. *J Invest. Dermatology.* 1979; 17-9.
33. Здоровье и медицина. URL: <https://health-medicine.info/ultrazvukovoe-issledovanie-kozhi>.
34. Dill-Muller D., Masche J. Ultronography in dermatologi. *J. Dtsch. Dermatol. Ges.* 2007; 5(8): 689-707.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛЕЧЕНИЯ УГРЕВОЙ БОЛЕЗНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТНЫХ МЕТОДОВ В КОМБИНИРОВАННОЙ ТЕРАПИИ**

*Сабиров У.Ю., Инояттов А.Ш., Календарёва Е.В., Ходжаева Н.Б.*

**Резюме.** В статье приведены современные данные об эпидемиологии и этиологии угревой болезни, освещены патогенетические механизмы и представлены новейшие классификации угревой болезни, также рассмотрены методы неинвазивной диагностики, включая высокочастотное ультразвуковое сканирование, и инновационных лазерных технологий, используемых в настоящее время в практике дерматокосметологов и демонстрирующих высокую эффективность.

**Ключевые слова:** угревая болезнь; комедоны; фолликулярный гиперкератоз; *Propionbacterium asnes*; гиперандрогения; ультразвуковая диагностика; изотретиноин; PDL- лазеры; IPL- терапия.