Дата публикации: 01.09.2025
DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_03_23
УДК 616-018.2-053.2

Publication date: 01.09.2025
DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_03_23
UDC 616-018.2-053.2

INDIBA-ТЕРАПИЯ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ НЕИНВАЗИВНЫЙ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ МЕТОД ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ (ОБЗОРНО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Н.С. Лапаева[1,2], А.А. Федоров[1,3], М.Б. Узденов[4]

[1]Федеральное бюджетное учреждение науки «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург, Россия

[2]Общество с ограниченной ответственностью «Здоровье 365», г. Екатеринбург, Россия

[3]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Екатеринбург, Россия

[4]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказская государственная академия», г. Черкесск, Россия

Аннотация. ***Введение.*** Цель работы – анализ клинического и физиологического потенциала INDIBA-терапии как неинвазивного метода послеоперационной реабилитации в эстетической медицине, в том числе после хирургических вмешательств, сопровождающихся перемещением мягких тканей и кожных лоскутов. ***Методы.*** Поиск и анализ современных клинических данных с учетом их доказательного уровня по радиочастотным методикам (PubMed, PEDro, Cochrane Library, eLIBRARY.ru, протоколы INDIBA), а также систематизация международного практического опыта их применения при пластических операциях. ***Результаты.*** INDIBA-терапия – современный и физиологически обоснованный метод послеоперационной реабилитации. Используемая в аппарате частота 448 кГц и механизм действия технологии «Трансфер проионической энергии» обеспечивают снижение выраженности воспалительной реакции, болевого синдрома и отеков, риска фиброзных изменений, ускорение процессов регенерации. ***Заключение.*** Метод безопасен, физиологически обоснован, может быть рекомендован в качестве одного из элементов комплексной послеоперационной реабилитации в эстетической хирургии.

Ключевые слова: INDIBA, TECAR-терапия, RF-технологии, пластические операции, кожные лоскуты, медицинская реабилитация.

INDIBA THERAPY AS AN EFFECTIVE NON-INVASIVE PHYSIOTHERAPEUTIC METHOD FOR POSTOPERATIVE REHABILITATION (REVIEW AND ANALYTICAL STUDY)

N.S. Lapaeva[1,2], A.A. Fedorov[1,3], M.B. Uzdenov[4]

[1]Ekaterinburg Medical-Research Center for Prevention and Health Protection of Workers in Industrial Enterprises, Ekaterinburg, Russia

[2]LLC “Zdorov’e 365”, Ekaterinburg, Russia

[3]Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia

[4]North-Caucasian State Academy, Cherkessk, Russia

Abstract. ***Introduction.*** The aim of the work is to analyze the clinical and physiological potential of INDIBA therapy as a non-invasive method of postoperative rehabilitation in aesthetic medicine, including surgical interventions accompanied by the movement of soft tissues and skin flaps. ***Methods.*** Search and analysis of modern clinical data taking into account their evidence level on radiofrequency techniques (PubMed, PEDro, Cochrane Library, eLIBRARY.ru, INDIBA protocols), as well as systematization of international practical experience of their use in plastic surgeries. ***Results***. INDIBA therapy is a modern and physiologically sound method of postoperative rehabilitation. The frequency of 448 kHz used in the device and the mechanism of action of the Transfer of Proionic Energy technology provide a decrease in the severity of the inflammatory reaction, pain syndrome and edema, the risk of fibrous changes, and acceleration of regeneration processes. ***Conclusion***. The method is safe, physiologically sound, and can be recommended as one of the elements of complex postoperative rehabilitation in aesthetic surgery.

Keywords: INDIBA, TECAR therapy, RF technologies, plastic surgery, skin flaps, medical rehabilitation.

Введение. *Актуальность радиочастотных (RF) технологий в реабилитационной медицине*. RF-технологии активно внедряются в восстановительную и эстетическую медицину благодаря способности восстанавливать трофику тканей, усиливать регенерацию и снижать воспалительные реакции. Их применение особенно актуально в реабилитации после пластических операций с перемещением кожных лоскутов, когда необходимо контролировать отек, предупреждать фиброз и ускорять заживление без дополнительного травматического вмешательства.

История и эволюция RF-технологий. Первые упоминания о применении высокочастотного тока в медицинских целях восходят к работам Н. Теслы (1881), отметившего биологическую активность переменных токов высокой частоты и их относительную безопасность для организма. С 1907 года метод диатермии – прогревания тканей с использованием высокочастотных токов (до 1,65 МГц) – был внедрен в практику физиотерапии европейскими врачами (Цейнек, Нагельшмидт), а позднее адаптирован в Советском Союзе С.Н. Ржевкиным к косметологическим целям как способ уплотнения и разглаживания кожи, что положило начало аппаратной терапии в эстетике. В 60-80-х годах активно формировалась биофизическая база терапии: изучались электромагнитные поля, их взаимодействие с биологическими структурами, была доказана возможность как теплового, так и нетеплового эффекта на клетки, ткани и системы организма [1-4].

Современные RF-системы, включая INDIBA, представляют собой результат длительной эволюции от классической диатермии к технологиям TECAR (Trans Electro Chemical Activation Reaction) с акцентом на контролируемое сочетание емкостного и резистивного физиологического воздействия [3, 5-9].

С 2020 года все больше внимания уделяется INDIBA как неинвазивному методу физиотерапии в послеоперационной реабилитации [10]. Растет число зарубежных работ, подтверждающих ее эффективность при восстановлении после пластических операций, а также при лечении осложнений (отеков, фиброзов, нарушений чувствительности и болевого синдрома).

Цель работы: оценка клинического и физиологического потенциала INDIBA-терапии как эффективного и неинвазивного метода послеоперационной реабилитации в эстетической медицине.

Задачи включают систематизацию доказательной базы по ее применению после пластических операций (лифтинга лица, липосакции, абдоминопластики, маммопластики и др.), анализ отличий от других современных RF-технологий, а также описание адаптированных практических протоколов, применимых в условиях пластической хирургии.

Дополнительной задачей было рассмотрение возможности включения INDIBA в состав комплексных восстановительных протоколов, применяемых после пластических операций с перемещением мягких тканей и кожных лоскутов (в том числе в сочетании с карбокси-, магнито-, ультразвуковой терапией, HELEO и др. методами).

Методы и организация исследования. *Тип исследования.* Наукометрическая работа выполнена в формате обзорно-аналитического исследования и включает элементы обобщения международной клинической практики.

Источники данных и стратегия поиска. Анализ проводился на основе комплексного обзора научной и прикладной литературы, включающей статьи в профильных изданиях, протоколы терапии, методические материалы, а также обучающие ресурсы производителей оборудования за период 2017-2025 гг., включая зарубежные и российские публикации.

Базы данных: PubMed, Cochrane Library, PEDro, Scopus, Google Scholar, eLIBRARY.ru, а также официальные рекомендации и протоколы INDIBA, материалы с профессиональных платформ эстетической медицины (Les Nouvelles Esthétiques, Professional Aesthetics, обучающие центры Scopula и др.).

Поисковые запросы формировались с учетом многокомпонентной цели работы и включали ключевые слова и их

сочетания: INDIBA therapy, Proionic system, post-surgical rehabilitation, radiofrequency physiotherapy, RF therapy & plastic surgery, TECAR therapy & fibrosis, 448 kHz therapy, lymphatic drainage RF, post-liposuction recovery, CAP/RES modes, RF therapy & carboxytherapy, INDIBA & drainage massage, radiofrequency & collagen stimulation, microcirculation & radiofrequency, TPE technology INDIBA, physiological effects of RF in rehabilitation, comparative RF systems, Winback vs INDIBA, BTL RF therapy, Venus Legacy и др.

Критерии включения и исключения. Включены только оригинальные публикации – статьи (журналы Q1 и Q2), диссертационные работы, протоколы клинических испытаний (в том числе рандомизированных контролируемых исследований, Randomized Controlled Trials), а также систематические обзоры, в которых представлены физиологические и клинические механизмы и эффекты действия RF-терапии (n=50). Использованы официальные протоколы и практические рекомендации по INDIBA-терапии (2020, 2022, 2025 гг.).

Отдельно были отобраны для анализа публикации с подтвержденной клинической эффективностью в реабилитации после пластических операций (лифтинг лица, липосакция, абдоминопластика, маммопластика, блефаропластика, контурная пластика тела и лица).

В числе рассмотренных источников – работы следующих научных и клинических центров: INDIBA Lab (Испания), Botkin Hospital (2023), Университет Хартфордшира (Великобритания), Университет Сан-Паулу (Бразилия), а также медицинских учреждений из Италии, Франции, Румынии, Португалии.

Результаты исследования и их обсуждение. *Биофизические основы радиочастотного воздействия и INDIBA-терапии.* Радиочастотная терапия (RF-терапия) основана на преобразовании электромагнитной энергии в тепловую, что приводит к коагуляции коллагена, активации фибробластов и запуску процессов пролиферации [8, 11].

Эффективность зависит от частоты, мощности, типа и конструкции электродов (кондуктивных/индуктивных), индивидуального сопротивления тканей переменному току высокой частоты [12]. Безопасным считается температурный диапазон 44-53 °C; при превышении 60 °C возрастает риск некроза и фиброза [11].

В практике используются монополярные, биполярные, мультиполярные и микроигольчатые RF-системы [8, 12]. INDIBA представляет собой монополярную схему, работающую с использованием активного и нейтрального электродов. Такой формат позволяет достигать глубокой стимуляции при сохранении физиологичности воздействия, включая возможность безопасного применения на раннем этапе послеоперационного периода [13]. Метод безболезненный, неинвазивный и может использоваться в сочетании с другими видами терапии [3].

Механизмы действия INDIBA (физиологические и клинические эффекты RF-терапии). Выделяют следующие механизмы действия фактора, каждый из которых вносит вклад в клинический эффект [14]:

– электрофизиологический (нетермический) эффект TPE (Transfer of Proionic Energy) – частота 448 кГц проникает на глубину до 7-8 см, активируя ионные насосы клеточных мембран и повышая внутриклеточный синтез макроэргов без перегрева тканей [15-17];

– благодаря высокой проникающей способности, метод позволяет достигать глубокорасположенных тканей, сохраняя физиологический температурный режим [18];

– дополнительно зафиксированы лабораторией INDIBA такие эффекты, как улучшение мембранной проницаемости, активация физиологических процессов внутри клетки и рост пролиферации стволовых клеток без утраты дифференцировки [19];

– термогенное воздействие (субтермическое и термическое) [17, 20, 21], вызывающее повышение температуры на 1-2 °C, активирует фибробласты, увеличивает эластичность тканей и микроциркуляцию [22];

– при воздействии 448 кГц температура сохраняется в тканях до 160 минут, способствуя прологированию вазоактивного

действия и лимфодренажа после завершения процедуры [23].

В рамках проведенной работы была выполнена тематическая классификация клинических и физиологических эффектов INDIBA (табл. 1). Такая структура помогает связать физиологические механизмы с конкретными клиническими эффектами и может быть полезна при разработке локальных протоколов применения INDIBA.

Таблица 1

Физиологические и клинические эффекты RF-терапии

Физиологические эффекты	Механизмы	Клинические проявления	Источники
Антифиброзный	Подавление активности миофибробластов, синтеза фибротического коллагена, нормализация соотношения между коллагеном I и III типов, участие белков HSP47 и TGF-β	Приводит к ремоделированию внеклеточного матрикса (extracellular matrix, ECM), снижает фиброз, образование рубцов и уменьшает показатели по шкале рубцовой оценки Vancouver Scar Scale примерно на 35-45%	[15, 19, 25, 28]
Активизирующий микроциркуляцию и лимфодренаж	Усиление венозного и лимфатического оттока, расширение капилляров, устранение застойных явлений, повышение лимфатического дренажа и венозного оттока	Снижение отеков после операции (маммопластики липосакции, ринопластики), повышение кровотока и эвакуации медиаторов воспаления	[16, 17, 18]
Противовоспалительный (цитокиновый ответ)	Снижение IL-6, TNF-α и инфильтрации	Повышение трофики, обмена веществ	[18, 27]
Обезболивающий (анальгезия)	Воздействие на α-, β-волокна, гейт-контроль, снижение мышечного гипертонуса	Снижение боли в среднем на 35% по визуально-аналоговой шкале боли (Visual Analogue Scale, VAS) после операций уже за 3-4 процедуры	[14, 29, 32]
Регенерационный (пролиферация и заживление)	Влияние на пролиферацию, рост фибробластов и кератиноцитов (миграция фибробластов ускоряется, а кератиноцитов замедляется); активация мезенхимальных стволовых клеток; значительное увеличение уровня апоптоза и экспрессии белков p53 и Bcl-2	Снижение сроков заживления при раннем применении на 2-4 дня	[16, 19, 22, 30, 31, 34]
Энергетический	Использование частоты 448 кГц в емкостном (CAP)/резистивном (RES) режимах	Стимуляция ионных насосов клеточных мембран без их повреждения	[31]
Метаболическое «очищение»	Активность физиологических процессов внутри клетки, стимуляция ионного транспорта	Снижение тканевой гипоксии	[18, 31]

Принципы применения INDIBA в до- и послеоперационном периоде реабилитации. Метод INDIBA относится к категории TECAR-терапии и функционирует в двух режимах:

– емкостный режим (CAP) – применяется для работы с мягкими тканями, такими как дерма, сосуды и подкожно-жировая клетчатка (обеспечивает лимфодренаж и уменьшение отеков);

– резистивный режим (RES) – используется для воздействия на плотные структуры, включая мышцы, фасции, фиброзные зоны и плотные рубцы, обеспечивая глубокий прогрев тканей [35, 36].

Клиника HelloPhysio в Сингапуре указывает, что INDIBA может назначаться как в предоперационный период, так и в рамках поэтапной реабилитации (остром, подостром и позднем периодах) [33].

До операции (лифтинг лица, липосакция, ринопластика, маммопластика и др.) INDIBA применяется с целью оптимизации микроциркуляции, подготовки тканей (уменьшения их жесткости/ригидности), ускорения регенерации эпидермальных и дермальных структур, профилактики гематом и ускорения последующего восстановления с уменьшением риска осложнений [33].

Послеоперационно (через 24-72 часа) она дает эффект биостимуляции, снижение отека и болевого синдрома, уменьшение гематом и воспалительной реакции, профилактику грубого рубцевания. INDIBA может использоваться сразу после хирургических вмешательств и инвазивных процедур, а также при острых процессах. Она улучшает лимфодренаж, стимулирует кровоток и способствует регенерации тканей [19].

На этапе ремоделирования INDIBA используется для коррекции рубцов, уменьшения фиброза и улучшения тонуса, эластичности, текстуры кожи (подтяжка кожи). Эти эффекты особенно полезны после таких процедур, как фейслифтинг, абдоминопластика и липосакция [37].

Курс процедур составляет от 2 до 10 сеансов в зависимости от характера и тяжести повреждений. Длительность воздействия – от 15 до 45 минут. В острый период назначают процедуры ежедневно, в подострый и поздний – 2-3 раза в неделю [25, 33].

Протоколы терапии INDIBA по этапам заживления и видам пластических операций. Предлагаемые протоколы (табл. 2, 3) являются «общими» и должны быть адаптированы в зависимости от возраста пациента, чувствительности тканей, особенностей анамнеза, наличия сопутствующих заболеваний и приема лекарственных средств [18, 25, 38].

Таблица 2

Протоколы терапии

Период заживления	Частота процедур	W (Вт)	Время	Зона воздействия	Цель
Ранний/острый/ воспалительный (до 7 дней)	1 раз в сутки	Низкая (1-3)	15-20 мин	Периинцизионная зона, отечные участки	Снятие отека и боли, улучшение оттока лимфы
Средний/подострый/ регенеративный (от 7 до 21 дня)	Через день или 2-3 раза в неделю	Средняя (4-5)	20-30 мин	Живот, грудь, лицо (в зависимости от операции)	Ускорение регенерации тканей, снижение воспаления и инфильтрации
Поздний/ ремоделирующий (от 21 дня)	1-2 раза в неделю	Умеренно высокая (6-7)	До 45 мин	Вся зона хирургического вмешательства	Профилактика фиброза и грубых рубцов, поддерживающая терапия

Таблица 3

Рекомендуемые протоколы по типу операции

Тип операции	Фокус терапии
SMAS-лифтинг	Снятие отека, лимфодренаж, улучшение эластичности, ремоделирование кожи, подтяжка
Ринопластика	Снятие отека, восстановление тканей
Блефаропластика	Уменьшение периорбитального отека, восстановление кожи век
Липосакция	Реабсорбция отека и гематом, дренаж, профилактика фиброза
Маммопластика	Профилактика образования фиброзной капсулы, лимфодренаж, предупреждение контрактуры, улучшение эластичности
Абдоминопластика	Уменьшение рубцов, повышение эластичности, венозный отток
Имплант/капсула	Размягчение капсулы, уменьшение боли, повышение подвижности тканей

Протоколы INDIBA адаптируются по фазам восстановления. В острый период применяются емкостные субтермальные режимы (CAP, IAS 1-3) для лимфодренажа и модуляции воспалительной реакции. В подострой фазе добавляются резистивные режимы (RES, IAS 4-5) для стимуляции регенерации и профилактики фиброза. В поздние сроки усиливается мощность (IAS 6-7), акцент на антифиброз, повышение эластичности и ремоделирование тканей [25].

Подбор режимов (CAP/RES), интенсивности (IAS) и продолжительности сеанса строго зависит от фазы, локализации вмешательства и реакции тканей.

Комбинирование INDIBA с другими физиотерапевтическими методами. В рамках реабилитации до и после пластических операций с перемещением мягких тканей и кожного лоскута INDIBA-терапия может быть использована как основной метод физиотерапевтического сопровождения, так и в составе поэтапных комплексных программ и реабилитационных протоколов до и после хирургических операций [8, 23, 26].

Ключевым принципом остается персонализация сочетаний: выбор методов зависит от этапа восстановления, оценки выраженности отека, фиброза, болевого синдрома, зоны воздействия и общего состояния пациента.

Сочетание с карбокситерапией. Использование инъекционной CO_2-терапии требует соблюдения интервала не менее 72 часов до начала RF-процедур, что позволяет минимизировать кожную реакцию, запустить активные процессы и усилить эффект за счет улучшения микроциркуляции и лимфодренажа [3, 39, 40, 41].

Сочетание с ботулотоксином. Проведенные наблюдения свидетельствуют, что назначение INDIBA в первую неделю после инъекций ботулотоксина, выполненных за 10-14 дней до хирургического вмешательства, способствует усилению обезболивающего эффекта и ускорению заживления. Как отмечено в работах L. Lippi, Ferrillo, O.O. Исмати (2023, 2024), это может:

– эффективно и быстро купировать болевой синдром в послеоперационном периоде;

– исключить или уменьшить потребность в опиоидных анальгетиках;

– позволить использовать импланты большего объема;

– сократить сроки реабилитации и пребывания в стационаре [26, 42, 43].

Сочетание с лазерной терапией (CO_2-лазера, IPL (Intense Pulsed Light – интенсивный импульсный свет), LLLT (Low-Level Laser Therapy – низкоинтенсивная лазерная терапия)). В фазе ремоделирования INDIBA может применяться после CO_2-фракционного лазера или IPL-обработки [44]. Это сочетание способствует:

– улучшению эпителизации;

– коррекции поствоспалительной гиперпигментации;

– сокращению восстановительного периода в среднем на 4 дня [45].

По данным G. Magni и D. Piccolo (2022), одновременное применение RF и фракционного CO_2-лазера сочетает в себе коагуляцию эпидермиса для получения поверхностного эффекта шлифовки с глубоким ремоделированием дермы [46].

Подобные комбинированные протоколы требуют соблюдения временной последовательности, контроля параметров воздействия и оценки состояния кожи на каждом этапе.

Сравнительный анализ RF-систем. INDIBA отличается от других, представленных на рынке RF-аппаратов схожей физиотерапевтической направленности, следующими характеристиками:

1. Применяемая частота 448 кГц имеет патентную защиту и обладает подтвержденным действием на клеточном уровне, включая стимуляцию митохондриального метаболизма, фибробластную активность и ионные каналы [18, 29].

2. Метод допускает безопасное применение в острый постоперационный период, начиная с 24-48 часов после хирургического вмешательства. Это выделяет INDIBA на фоне таких систем как Venus Legacy и Thermage, работающих на частотах до 6 МГц и предназначенных преимущественно для косметического лифтинга и липолиза без возможности ранней физиотерапевтической активации тканей [47].

3. Системы BTL Tecar и Winback, также основанные на принципе TECAR-терапии (CET/RET), преимущественно используются в спортивной и «мышечной» терапии с акцентом на глубокое прогревание тканей, но не адаптированы к специфике ранней послеоперационной реабилитации [48-50].

4. Методы классической диатермии (Curapuls, Enraf) обладают выраженным термическим воздействием и, как правило, назначаются в поздние фазы восстановления (противопоказана в острых фазах) [9].

В отличие от термокоагуляционных технологий, направленных на разрушение и уплотнение коллагена, INDIBA реализует технологию TPE (Transfer of Proionic Energy) – мягкую метаболическую стимуляцию без перегрева, что делает ее применимой в условиях острых воспалительных и репаративных процессов [35].

INDIBA как метод физиотерапии представляет собой универсальный и клинически адаптируемый инструмент, применяемый в реабилитации после широкого спектра пластических операций (лифтинга лица, липосакции, маммопластики, абдоминопластики и др.).

На фоне других RF-систем INDIBA демонстрирует:

– высокую клиническую безопасность, подтвержденную исследованиями, и возможность начала терапии уже в остром периоде;

– выраженный антифиброзный и лимфодренажный эффект, хорошую переносимость, включая пациентов с чувствительной кожей;

– адаптацию протоколов под фазы восстановления (острая, подострая, поздняя), что позволяет персонализировать лечение с учетом зоны воздействия, возраста и анамнеза;

– эффективную интеграцию в реабилитационные схемы после пластических операций (лифтинга лица, липосакции маммопластики, абдоминопластики и др.), может сочетаться с лазерной и инъекционной терапией.

Тем не менее, остаются и ограничения метода:

– высокая стоимость оборудования и процедур в рамках терапии;

– необходимость обучения медицинского персонала;

– недостаток масштабных рандомизированных контролируемых испытаний, особенно в реабилитации после пластических операций.

Большинство научных работ, подтверждающих эффективность метода, представлены иностранными источниками, что указывает на *потребность в проведении отечественных клинических исследований*. Это позволит адаптировать существующие терапевтические протоколы к условиям российской медицинской практики и создать нормативную основу для их комплексного применения.

Таким образом, приоритетом будущих исследований должна стать проверка эффективности существующих протоколов INDIBA в реальных клинических условиях, а также уточнение параметров терапии с учетом локальной практики.

Дополнительно важным направлением остается оценка применения INDIBA в составе комплексного восстановительного лечения – в сочетании с карбокси-, ультразвуковой, магнитотерапией и другими методами.

Заключение. INDIBA-терапия представляет собой современный и физиологически обоснованный метод послеоперационной реабилитации. Используемая в аппарате частота 448 кГц и механизм действия технологии TPE обеспечивают целый ряд эффектов: снижают выраженность воспалительной реакции, ускоряют процессы регенерации (активируют восстановительные функции фибробластов, включая синтез коллагена и ремоделирование тканей, улучшают тканевую перфузию) и снижают риск фиброзных изменений, а также выраженно уменьшают болевой синдром и отеки.

В отличие от большинства RF-систем INDIBA может применяться в первые сутки после хирургического вмешательства без риска перегрева тканей. Терапия демонстрирует высокую универсальность и сочетается с другими методами.

Перспективы:

– расширение клинических показаний в реабилитации после пластических операций;

– внедрение персонализированных цифровых протоколов (внедрение индивидуальной настройки и сохранение терапевтического алгоритма для конкретного пациента);

– усиление отечественной доказательной базы за счет проведения российскими научными исследований, включая рандомизированные контролируемые исследования и мета-анализы.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дарбанова, Е.М. RF-терапия: биофизика и физиология воздействия / Е.М. Дарбанова // Les nouvelles esthetiques. – 2018. – № 3. URL: https://f-beauty.pro/scientific-research/rf-terapiya-biofizika-i-fiziologiya-vozdejstviya/?ysclid=m9ie514966886457088 (дата обращения: 22.04.2025).
2. Пресман, А.С. Действие микроволн на живые организмы и биологические структуры / А.С. Пресман // Успехи физических наук. – 1965. – Т. 86. – № 2. – С. 263-302.
3. Gold, M.H. Noninvasive Skin Tightening Treatment / M.H. Gold // J. Clin. Aesthet. Dermatol. – 2015. – No. 8(6). – P. 14.
4. Клиническая эффективность применения динамической квадриполярной радиочастотной терапии у женщин с вульвовагинальной атрофией в постменопаузе / С.Н. Казакова, И.А. Аполихина, Т.А. Тетерина, Л.Н. Макарова // Фарматека. – 2023. – Т. 30. – № 4-5. – С. 43-54. DOI: 10.18565/pharmateca.2023.4-5.43-54.
5. Лебедева, С.В. Современные возможности высокочастотных токов радиоволнового диапазона в эстетической медицине / С.В. Лебедева, Н.П. Теплюк, В.С. Новоселов // Российский журнал кожных и венерических болезней. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-vozmozhnosti-vysokochastotnyh-tokov-radiovolnovogo-diapazona-v-esteticheskoy-meditsine (дата обращения: 22.04.2025).
6. TECAR Therapy: A Clinical Commentary on its Evolution, Application, and Future in Rehabilitation / L.G. Lupowitz, L. Ramus, F. Delacour, K. Johnson // Int J Sports Phys Ther. – 2025. – No. 20(4). – P. 632-640. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40182911/ (дата обращения: 10.06.2025).
7. Эволюция RF-технологий: от неинвазивных к инвазивным // Scopula – обучающий центр для косметологов. URL: https://scopula.ru/issues/evolyutsiya-rf-tekhnologiy-ot-neinvazivnykh-k-invazivnym/ (дата обращения: 22.04.2025).
8. Jia-Jie, L. Radiofrequency in Facial Rejuvenation / L. Jia-Jie, L. Sheng-Xiu // International Journal of Dermatology and Venereology. – 2022. – No. 5(2). – P. 94-100.
9. Диатермия: плюсы и минусы. URL: https://indibaactiv.ru/blog/diatermiya-plyusy-i-minusy/ (дата обращения: 22.04.2025).
10. Indibasia: эстетическая медицина. URL: https://indibasia.com/aesthetic-medicine (дата обращения: 22.04.2025).
11. Теплюк, Н.П. Коррекция возрастных изменений кожи лица методом воздействия высокочастотных токов радиоволнового диапазона и аутологичной богатой тромбоцитами плазмой: рандомизированное исследование / Н.П. Теплюк, С.В. Лебедева // Российский журнал кожных и венерических болезней. – 2021. – Т. 24. – № 3. – С. 297-306. DOI: 10.17816/dv62872.
12. Применение терапевтического радиочастотного воздействия в гинекологии / С.Н. Казакова, И.А. Аполихина, Т.А. Тетерина, О.А. Паузина // Акушерство и гинекология. – 2020. – № 9. – С. 192–198. URL: https://aig-journal.ru/articles/Primenenie-terapevticheskogo-radiochastotnogo-vozdeistviya-v-ginekologii.html (дата обращения: 22.04.2025).
13. A survey on monopolar radiofrequency treatment: the latest update / D.H. Suh, E.S. Hong, H.J. Kim [et al.] // Dermatology and Therapy. – 2020. – Vol. 33. – No. 6. – P. e14284. URL: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/dth.14284 (дата обращения: 22.04.2025).
14. Биомедицинское исследование аппарата INDIBA® в больнице Рамон-и-Кахаль (Мадрид). URL: https://indiba-russia.ru/useful-information/biomedicinskoe-issledovanie-apparata-indiba-v-bolnice-ramon-i-kahal-madrid/ (дата обращения: 22.04.2025).
15. Response of neuroblastoma cells to RF currents as a function of the signal frequency / M.L. Hernández-Bule, E. Medel, C. Colastra [et al.] // International BMC Cancer. – 2019. – No. 19(1). – P. 889. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31488097/ (дата обращения: 22.04.2025).
16. In vitro stimulation with radiofrequency currents promotes proliferation and migration in human keratinocytes and fibroblasts / M.L. Hernández-Bule, E. Toledano-Macías, A. Naranjo [et al.] // Electromagnetic Biology and Medicine. – 2021. – Vol. 40. – No. 3. – P. 338-352. URL:

https://www.researchgate.net/publication/353518333 (дата обращения: 22.04.2025).
17. Antifibrotic effect of radiofrequency currents / M.L. Hernández-Bule, E. Toledano-Macías, L.A. Pérez-González [et al.] // International Journal of Molecular Sciences. – 2023. – Vol. 24. – P.10986. URL: https://pmc.ncbi.nl (дата обращения: 22.04.2025).
18. Кумаран, Р. Физиологические и клинические эффекты радиочастотной терапии: дис. ... канд. мед. наук / Равиндран Кумаран. – Хартфордширский университет, 2018. – 247 с.
19. Сенцова, О. Indiba Elite NS: ионная клеточная терапия в сочетании с нитевым лифтингом / О. Сенцова // INDIBA Russia. URL: https://indiba-russia.ru/useful-information/indibaelite-ns-ionnaya-kletochnaya-terapiya-v-sochetanii-s-nitevym-liftingom/ (дата обращения: 22.04.2025).
20. Multisource, phase-controlled radiofrequency for treatment of skin laxity: correlation between clinical and in-vivo confocal microscopy results and real-time thermal changes / J. Royo de la Torre, J. Moreno-Moraga, E. Muñoz, P. Cornejo Navarro // Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology. URL: https://jcadonline.com/multisource-phase-controlled-radiofrequency-for-treatment-of-skinlaxity-correlation-between-clinical-and-in-vivo-confocal-microscopy-results-and-real-time-thermal-changes/ (дата обращения: 22.04.2025).
21. Fousekis, K. Skin adaptation of the posterior thigh to radiofrequency therapy at 448 kHz with or without the use of fascial tools Indiba® / K. Fousekis, G. Chrysanthopoulos // Journal of Physical Therapy Science. – 2020. – Vol. 32. – No. 4. – P. 292-297. URL: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/32/4/32_2019-229/_pdf (дата обращения: 22.04.2025).
22. Kumaran, B. Treatment using 448 kHz capacitive resistive monopolar radiofrequency improves pain and function in patients with osteoarthritis of the knee joint: a randomised controlled trial / B. Kumaran, T. Watson // Physiotherapy. – 2019. – Vol. 105. – No. 1. – P. 98-107. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031940618301524 (дата обращения: 22.04.2025).
23. Indiba в хирургии и ортодонтии // GDMC. URL: https://www.gdmc.ru/pacyentam/stati/indiba-v-khirurgii-i-ortodontii/?ysclid=m9ln9mngid290917548 (дата обращения: 22.04.2025).
24. Indiba – больше, чем просто лифтинг // Premium Aesthetic. URL: https://www.premium-a.ru/stati_v_smi/bolshe-chem-prosto-lifting/ (дата обращения: 22.04.2025).
25. INDIBA®. Официальные клинические протоколы INDIBA за 2020-2025 гг. // INDIBA White Paper. – 2020. – 42 с. (перевод с англ. официальных протоколов производителя). URL: https://www.indiba.com/protocols (требуется регистрация) (дата обращения: 22.04.2025).
26. Lippi, L. Aesthetic rehabilitation medicine: enhancing wellbeing beyond functional recovery / L. Lippi, M. Ferrillo // Journal of Personalized Medicine. – 2024. – No. 60(4). – P. 603. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11052208/ (дата обращения: 22.04.2025).
27. Кумаран, Р. Анализ физиологических и клинических эффектов RF-терапии, включая INDIBAActiv 902 / Р. Кумаран. URL: https://app.scholarai.io/paper?paper_id=DOI:10.18745/th.19813&original_url=http%3A%2F%2Fuhra.herts.ac.uk%2Fhandle%2F2299%2F19813 (дата обращения: 22.04.2025).
28. Nintedanib inhibits keloid fibroblast functions by blocking the phosphorylation of multiple kinases and enhancing receptor internalization / B.-Y. Zhou, W.-B. Wang, X.-L. Wu [et al.] // Acta Pharmacologica Sinica. – 2020. – No. 41(9). – P. 1234-1245.
29. Iacob, G.S. The effectiveness of short term soft-tissue treatment procedure using Indiba Fascia in the rehabilitation of acute lateral epicondylitis / G.S. Iacob, M.A. Citea // Bulletin of the Transilvania University of Braşov, Series IX: Sciences of Human Kinetics. – 2021. – Vol. 14(63). – No. 1. URL: https://www.researchgate.net/publication/348394036_The_Effectiveness_of_Short_Term_Soft-Tissue_Treatment_Procedure_Using_Indiba_Fascia_in_the_Rehabilitation_of_Acute_Lateral_Epicondylitis (дата обращения: 22.04.2025).
30. Исследование пролиферативного эффекта тока с частотой 448 кГц на мезенхимальные стволовые клетки человека // INDIBA Russia. URL: https://indiba-russia.ru (дата обращения: 22.04.2025).
31. Sant Quirze INDIBA Lab. Сант Кирзе дель Валле // INDIBA Russia. URL: https://indiba-russia.ru/useful-information/biomedicinskoe-issledovanie-apparata-indibar-v-bolnice-ramon-i-kahal-madrid (дата обращения: 22.04.2025).
32. Central and peripheral dual neuromodulation strategy in pain management of zoster-associated pain / X. Li, H. Zhang, X. Zhang [et al.] // Scientific Reports. – 2024. – Vol. 14. – P. 24672. URL: https://www.nature.com/articles/s41598-024-75890-4 (дата обращения: 22.04.2025).
33. INDIBA®. IndibaActiv Therapy: Clinical Protocols Manual. – 2020. – 42 p. (перевод с англ. официальных протоколов производителя). URL: https://www.indiba.com (доступ после регистрации) (дата обращения: 22.04.2025).
34. Huang, Y. Non-pharmacological interventions of intermittent fasting and pulsed radiofrequency energy (PRFE) combination therapy promote diabetic wound healing / Y. Huang, P. Qin, P. Zhou // Nutrition & Diabetes. – 2024. – Vol. 14. – P. 1-

14. URL: https://www.nature.com/articles/s41387-024-00344-9 (дата обращения: 22.04.2025).
35. Яковлев, А.А. Технология TECAR-терапии в нейрореабилитации: доклад в рамках КНиН-2024 / А.А. Яковлев // Реамед. – 2024. URL: https://reamed.su/media/articles/tekhnologiya-tecar-terapii-v-neyroreabilitatsii-doklad-yakovleva-a-a-v-ramkakh-knin-2024-/ (дата обращения: 22.04.2025).
36. Применение INDIBA в пред- и постоперационной терапии. URL: https://indiba.com/pre-and-post-surgery/ (дата обращения: 22.04.2025).
37. Таганов, А.В. Келоидные рубцы. Современные аспекты диагностики и лечения / А.В. Таганов, А.В. Брагина // Consilium Medicum. – 2021. – Т. 23. –№ 8. – С. 637-652. DOI: 10.26442/20751753.2021.8.201112.
38. Текар-терапия в реабилитации // Rehabilitation in Russia. – 2025. URL: https://rehabilitationinrussia.ru/blog/2025/04/14/tekar-terapiya-v-reabilitaczii/ (дата обращения: 22.04.2025).
39. Aksenenko, I. Combined application of monopolar radiofrequency technology and injective carboxytherapy in the correction of involutive skin changes / I. Aksenenko, M. Gerasimenko, A. Aksenenko // Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology. – 2022. – Vol. 15. – No. 3. – P. 44-47. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8944286/ (дата обращения: 22.04.2025).
40. Протокол INDIBA 69. Общие вопросы FAQ об INDIBA. URL: https://indiba.com/us/faqs/ (дата обращения: 22.04.2025).
41. El-Domyati, M. Carboxytherapy versus its combination with fractional CO_2 laser for the treatment of striae distensae: an objective, right-to-left, comparative study / M. El-Domyati, W. Hosam El-Din // Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology. – 2024. – Vol. 17. – No. 10. – P. E69-E75. URL: https://jcadonline.com/carboxytherapy-versus-its-combination-with-fractional-co2-laser-for-the-treatment-of-striae-distensae-an-objective-right-to-left-comparative-study/ (дата обращения: 22.04.2025).
42. Роль методов физиотерапии (аппарат INDIBA) для потенцирования эффекта ботулотоксина в послеоперационном периоде при аугментации груди / О.О. Исмати, Е.В. Зиновьев, И.Б. Мустафакулов, З.А. Джураева // Самаркандский государственный медицинский университет. – 2023. – № 4(112). URL: https://www.sammu.uz/uz/article/3480/download (дата обращения: 22.04.2025).
43. Botulinum toxin and electrophysiological intervention improve post-surgical breast endoprosthetics: a clinical trial study / O.O. Ismati, E.V. Zinoviev, I.B. Mustafakulov [et al.] // Asian Pacific Journal of Cancer Prevention. – 2024. – Vol. 25. – No. 11. – P. 3817-3821. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39611904/ (дата обращения: 22.04.2025).
44. Doshi, S.N. Combination radiofrequency and diode laser for treatment of facial rhytides and skin laxity / S.N. Doshi, T.S. Alster // Journal of Cosmetic and Laser Therapy. – 2005. – Vol. 7. – No. 1. – P. 11-15. DOI: 10.1080/14764170410003075.
45. Tenna, S. Combined use of fractional CO_2 laser and radiofrequency waves to treat acne scars: a pilot study on 15 patients / S. Tenna, A. Cogliandro // Journal of Cosmetic and Laser Therapy. – 2012. – Vol. 14. – No. 4. – P. 166-171. DOI: 10.3109/14764172.2012.699678.
46. Magni, G. 1540-nm fractional laser treatment modulates proliferation and neocollagenesis in cultured human dermal fibroblasts / G. Magni, D. Piccolo // Frontiers in Medicine. – 2022. – Vol. 9. URL: https://www.frontiersin.org/journals/medicine/articles/10.3389/fmed.2022.1010878/full (дата обращения: 22.04.2025).
47. The effectiveness of the Venus Legacy device for cellulite and skin lifting / M.H. Gold, J. Biron, A.J. Biron, D.J. Goldberg // Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology. – 2014. – Vol. 7. – No. 7. – P. 29-34.
48. BTL. BTL Super Inductive System Overview. URL: https://www.btlmedical.com.hk/pain/en/super-inductive-system.php (дата обращения: 22.04.2025).
49. Winback. TECAR Technology Overview. Clinical study on muscle recovery and pain relief // BTL White Paper Series. – 2020. URL: https://www.winback.com/our-technologies/tecar/ (дата обращения: 22.04.2025).
50. Saggini, R. Rehabilitation with TECAR therapy / R. Saggini, R.G. Bellomo, G. Monchik // Eura Medicophys. – 2015. – Vol. 51. – No. 2. – P. 213-224.

REFERENCES

1. Darbanova E.M. RF therapy: biophysics and physiology of action. *Les nouvelles esthetiques*, 2018, no. 3. Available at: https://f-beauty.pro/scientific-research/rf-terapiya-biofizika-i-fiziologiya-vozdejstviya/?ysclid=m9ie514966886457088 (accessed: 22.04.2025). (in Russ.)
2. Presman A.S. Effect of microwaves on living organisms and biological structures. *Physics-Uspekhi (Advances in Physical Sciences)*, 1965, vol. 86, no. 2, pp. 263-302. (in Russ.)
3. Gold M.H. Noninvasive Skin Tightening Treatment. *J. Clin. Aesthet. Dermatol*, 2015, no. 8(6), p. 14.
4. Kazakova S.N., Apolikhina I.A., Teterina T.A., Makarova L.N. Clinical efficacy of dynamic quadripolar radiofrequency therapy in postmenopausal women with vulvovaginal atrophy. *Farmateka*,

2023, vol. 30, no. 4-5, pp. 43-54. DOI: 10.18565/pharmateca.2023.4-5.43-54. (in Russ.)
5. Lebedeva S.V., Teplyuk N.P., Novoselov V.S. Modern Possibilities of High Frequency Radio Wave Currents in Aesthetic Medicine. *Russian Journal of Skin and Venereal Diseases*. Available at: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-vozmozhnosti-vysokochastotnyh-tokov-radiovolnovogo-diapazona-v-esteticheskoy-meditsine (accessed: 22.04.2025). (in Russ.)
6. Lupowitz L.G., Ramus L., Delacour F., Johnson K. TECAR Therapy: A Clinical Commentary on its Evolution, Application, and Future in Rehabilitation. *Int J Sports Phys Ther*, 2025, no. 20(4), pp. 632-640. Available at: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40182911/ (accessed: 10.06.2025).
7. Evolution of RF technologies: from non-invasive to invasive. Scopula – training center for cosmetologists. Available at: https://scopula.ru/issues/evolyutsiya-rf-tekhnologiy-ot-neinvazivnykh-k-invazivnym/ (accessed: 22.04.2025). (in Russ.)
8. Jia-Jie L., Sheng-Xiu L. Radiofrequency in Facial Rejuvenation. *International Journal of Dermatology and Venereology*, 2022, no. 5(2), pp. 94-100.
9. Diathermy: pros and cons. Available at: https://indibaactiv.ru/blog/diatermiya-plyusy-i-minusy/ (accessed: 22.04.2025). (in Russ.)
10. Indibasia: aesthetic medicine. Available at: https://indibasia.com/aesthetic-medicine (accessed: 22.04.2025).
11. Teplyuk N.P., Lebedeva S.V. Correction of age-related changes in facial skin by exposure to high-frequency radio wave currents and autologous platelet-rich plasma: a randomized study. *Russian Journal of Skin and Venereal Diseases*, 2021, vol. 24, no. 3, pp. 297-306. DOI: 10.17816/dv62872. (in Russ.)
12. Kazakova S.N., Apolikhina I.A., Teterina T.A., Pauzina O.A. Use of therapeutic radiofrequency exposure in gynecology. *Obstetrics and Gynecology*, 2020, no. 9, pp. 192-198. Available at: https://aig-journal.ru/articles/Primenenie-terapevticheskogo-radiochastotnogo-vozdeistviya-v-ginekologii.html (accessed 22.04.2025). (in Russ.)
13. Suh D.H., Hong E.S., Kim H.J., Lee S.A. survey on monopolar radiofrequency treatment: the latest update. *Dermatology and Therapy*, 2020, vol. 33, no. 6, p. e14284. Available at: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/dth.14284 (accessed: 22.04.2025).
14. Biomedical study of the INDIBA® device at the Ramon y Cajal Hospital (Madrid). INDIBA Russia. Available at: https://indiba-russia.ru/useful-information/biomedicinskoe-issledovanie-apparata-indibar-v-bolnice-ramon-i-kahal-madrid/ (accessed: 22.04.2025). (in Russ.)
15. Hernández-Bule M.L., Medel E., Colastra C., Roldán R., Úbeda A. Response of neuroblastoma cells to RF currents as a function of the signal frequency. *BMC Cancer*, 2019, no. 19(1), p. 889. Available at: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31488097/ (accessed: 22.04.2025).
16. Hernández-Bule M.L., Toledano-Macías E., Naranjo A., de Andrés-Zamora M., Úbeda A. In vitro stimulation with radiofrequency currents promotes proliferation and migration in human keratinocytes and fibroblasts. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 2021, vol. 40, no. 3, pp. 338-352. Available at https://www.researchgate.net/publication/353518333 (accessed: 22.04.2025).
17. Hernández-Bule M.L., Toledano-Macías E., Pérez-González L.A., Martínez-Pascual M.A., Fernández-Guarino M. Antifibrotic effect of radiofrequency currents. *International Journal of Molecular Sciences*, 2023, vol. 24, p. 10986. Available at: https://pmc.ncbi.nl (accessed: 22.04.2025).
18. Kumaran R. Physiological and clinical effects of radiofrequency therapy. University of Hertfordshire, 2018. 247 p. (in Russ.)
19. Sentsova O. Indiba Elite NS: ionic cell therapy in combination with thread lifting. INDIBA Russia. Available at: https://indiba-russia.ru/useful-information/indiba-elite-ns-ionnaya-kletochnaya-terapiya-v-sochetanii-s-nitevym-liftingom/ (accessed: 22.04.2025). (in Russ.)
20. Royo de la Torre J., Moreno-Moraga J., Muñoz E., Cornejo Navarro P. Multisource, phase-controlled radiofrequency for treatment of skin laxity: correlation between clinical and in-vivo confocal microscopy results and real-time thermal changes. *Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*. Available at: https://jcadonline.com/multisource-phase-controlled-radiofrequency-for-treatment-of-skin-laxity-correlation-between-clinical-and-in-vivo-confocal-microscopy-results-and-real-time-thermal-changes/ (accessed: 22.04.2025).
21. Fousekis K., Chrysanthopoulos G. Skin adaptation of the posterior thigh to radiofrequency therapy at 448 kHz with or without the use of fascial tools Indiba®. *Journal of Physical Therapy Science*, 2020, vol. 32, no. 4, pp. 292-297. Available at: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/32/4/32_2019-229/_pdf (accessed: 22.04.2025).
22. Kumaran B., Watson T. Treatment using 448 kHz capacitive resistive monopolar radiofrequency improves pain and function in patients with osteoarthritis of the knee joint: a randomised controlled trial. *Physiotherapy*, 2019, vol. 105, no. 1, pp. 98-107. Available at: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031940618301524 (accessed: 22.04.2025).
23. Indiba in surgery and orthodontics. GDMC. Available at: https://www.gdmc.ru/pacyentam/stati/

indiba-v-khirurgii-i-ortodontii/?ysclid=m9ln9mngid290917548 (accessed: 22.04.2025). (in Russ.)
24. Indiba – more than just a facelift. Premium Aesthetic. Available at https://www.premium-a.ru/stati_v_smi/bolshe-chem-prosto-lifting/ (accessed: 22.04.2025). (in Russ.)
25. INDIBA®. Official clinical protocols of INDIBA for 2020-2025. INDIBA White Paper. 2020. 42 p. (translation from English of the official manufacturer's protocols). Available at: https://www.indiba.com/protocols (registration required) (accessed: 22.04.2025). (in Russ.)
26. Lippi L., Ferrillo M. Aesthetic rehabilitation medicine: enhancing wellbeing beyond functional recovery. *Journal of Personalized Medicine*, 2024, no. 60(4), p. 603. Available at: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11052208/ (accessed: 22.04.2025).
27. Kumaran R. Analysis of physiological and clinical effects of RF therapy, including INDIBAActiv 902. Available at: https://app.scholarai.io/paper?paper_id=DOI:10.18745/th.19813&original_url=http%3A%2F%2Fuhra.herts.ac.uk%2Fhandle%2F2299%2F19813 (accessed: 22.04.2025). (in Russ.)
28. Zhou B.-Y., Wang W.-B., Wu X.-L., Zhang W.-J., Zhou G.-D., Gao Z., Liu W. Nintedanib inhibits keloid fibroblast functions by blocking the phosphorylation of multiple kinases and enhancing receptor internalization. *Acta Pharmacologica Sinica*, 2020, no. 41(9), pp. 1234-1245.
29. Iacob G.S., Citea M.A. The effectiveness of short term soft-tissue treatment procedure using Indiba Fascia in the rehabilitation of acute lateral epicondylitis. *Bulletin of the Transilvania University of Braşov, Series IX: Sciences of Human Kinetics*, 2021, vol. 14(63), no. 1. Available at: https://www.researchgate.net/publication/348394036_The_Effectiveness_of_Short_Term_Soft-Tissue_Treatment_Procedure_Using_Indiba_Fascia_in_the_Rehabilitation_of_Acute_Lateral_Epicondylitis (accessed: 22.04.2025).
30. Study of the proliferative effect of 448 kHz current on human mesenchymal stem cells. INDIBA Russia. Available at: https://indiba-russia.ru (accessed: 22.04.2025). (in Russ.)
31. Sant Quirze INDIBA Lab. Sant Quirze del Valles. INDIBA Russia. Available at: https://indiba-russia.ru/useful-information/biomedicinskoe-issledovanie-apparata-indibar-v-bolnice-ramon-i-kahal-madrid (accessed: 22.04.2025).
32. Li X., Zhang H., Zhang X., Ma K., Lv Y., Song T., Guo G., Huang D. Central and peripheral dual neuromodulation strategy in pain management of zoster-associated pain. *Scientific Reports*, 2024, vol. 14, p. 24672. Available at: https://www.nature.com/articles/s41598-024-75890-4 (accessed: 22.04.2025).
33. INDIBA®. IndibaActiv Therapy: Clinical Protocols Manual. 2020, 42 p. (translation from English of the official protocols of the manufacturer). Available at: https://www.indiba.com (access after registration) (accessed: 22.04.2025).
34. Huang Y., Qin P., Zhou P. Non-pharmacological interventions of intermittent fasting and pulsed radiofrequency energy (PRFE) combination therapy promote diabetic wound healing. *Nutrition & Diabetes*, 2024, vol. 14, pp. 1-14. Available at: https://www.nature.com/articles/s41387-024-00344-9 (accessed: 22.04.2025).
35. Yakovlev A.A. TECAR therapy technology in neurorehabilitation: report within the framework of KNiN-2024. *Reamed*, 2024. Available at: https://reamed.su/media/articles/tekhnologiya-tecar-terapii-v-neyroreabilitatsii-doklad-yakovleva-a-a-v-ramkakh-knin-2024-/ (accessed: 22.04.2025). (in Russ.)
36. Application of INDIBA in pre- and postoperative therapy. Available at: https://indiba.com/pre-and-post-surgery/ (accessed: 22.04.2025). (in Russ.)
37. Taganov A.V., Bragina A.V. Keloid scars. Modern aspects of diagnostics and treatment. *Consilium Medicum*, 2021, vol. 23, no. 8, pp. 637-652. DOI: 10.26442/20751753.2021.8.201112. (in Russ.)
38. Tecar therapy in rehabilitation. *Rehabilitation in Russia*. 2025. Available at: https://rehabilitationinrussia.ru/blog/2025/04/14/tekar-terapiya-v-reabilitaczii/ (accessed: 22.04.2025). (in Russ.)
39. Aksenenko I., Gerasimenko M., Aksenenko A. Combined application of monopolar radiofrequency technology and injective carboxytherapy in the correction of involutive skin changes. *Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 2022, vol. 15, no. 3, pp. 44-47. Available at: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8944286/ (accessed: 22.04.2025).
40. INDIBA Protocol 69. General questions FAQ about INDIBA. Available at: https://indiba.com/us/faqs/ (accessed 22.04.2025). (in Russ.)
41. El-Domyati M., Hosam El-Din W. Carboxytherapy versus its combination with fractional CO_2 laser for the treatment of striae distensae: an objective, right-to-left, comparative study. *Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 2024, vol. 17, no. 10, pp. E69-E75. Available at: https://jcadonline.com/carboxytherapy-versus-its-combination-with-fractional-co2-laser-for-the-treatment-of-striae-distensae-an-objective-right-to-left-comparative-study/ (accessed: 22.04.2025).
42. Ismati O.O., Zinoviev E.V., Mustafakulov I.B., Juraeva Z.A. The role of physiotherapy methods (INDIBA device) to potentiate the effect of botulinum toxin in the postoperative period during breast augmentation. *Samarkand State Medical University*, 2023, no. 4(112). Available at:

https://www.sammu.uz/uz/article/3480/download (accessed: 22.04.2025). (in Russ.)
43. Ismati O.O., Zinoviev E.V., Mustafakulov I.B. et al. Botulinum toxin and electrophysiological intervention improve post-surgical breast endoprosthetics: a clinical trial study. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 2024, vol. 25, no. 11, pp. 3817-3821. Available at: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39611904/ (accessed: 22.04.2025).
44. Doshi S.N., Alster T.S. Combination radiofrequency and diode laser for treatment of facial rhytides and skin laxity. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 2005, vol. 7, no. 1, pp. 11-15. DOI: 10.1080/14764170410003075.
45. Tenna S., Cogliandro A. Combined use of fractional CO_2 laser and radiofrequency waves to treat acne scars: a pilot study on 15 patients. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, 2012, vol. 14, no. 4, pp. 166-171. DOI: 10.3109/14764172.2012.699678.
46. Magni G., Piccolo D. 1540-nm fractional laser treatment modulates proliferation and neocollagenesis in cultured human dermal fibroblasts. *Frontiers in Medicine*, 2022, vol. 9. Available at: https:// www.frontiersin.org/journals/medicine/articles/10.3389/fmed.2022.1010878/full (accessed: 22.04.2025).
47. Gold M.H., Biron J., Biron A.J., Goldberg D.J. The effectiveness of the Venus Legacy device for cellulite and skin lifting. *Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 2014, vol. 7, no. 7, pp. 29-34.
48. BTL. BTL Super Inductive System Overview Available at: https://www.btlmedical.com.hk/pain/en/super-inductive-system.php (accessed: 22.04.2025).
49. Winback. TECAR Technology Overview. Clinical study on muscle recovery and pain relief. BTL White Paper Series. 2020. Available at: https://www.winback.com/our-technologies/tecar/ (accessed: 22.04.2025).
50. Saggini R., Bellomo R.G., Monchik G. Rehabilitation with TECAR therapy. *Eura Medicophys*, 2015, vol. 51, no. 2, pp. 213-224.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Наталья Станиславовна Лапаева – аспирант ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора; врач-дерматолог, косметолог, физиотерапевт ООО «Многопрофильная клиника» ООО «Здоровье 365», Екатеринбург, e-mail: nslapaeva@yandex.ru, ORCID: 0009-0006-9716-9516.
Андрей Алексеевич Федоров – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры физической и реабилитационной медицины, ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России; ведущий научный сотрудник отделения физических методов лечения ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих предприятий» Роспотребнадзора, Екатеринбург, e-mail: aafedorove1@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-9695-2959.
Марат Борисович Узденов – кандидат медицинских наук, директор медицинского института, ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия», Черкесск, e-mail: uzdenov1@rambler.ru, ORCID: 0000-0002-0077-9013.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Natalya S. Lapaeva – Post-Graduate Student, Ekaterinburg Medical Research Center for Prevention and Health Protection Of Workers in Industrial Enterprises; Dermatologist, Cosmetologist, Physical Therapist, LLC "Zdorov'e 365", Екатеринбург, e-mail: nslapaeva@yandex.ru, ORCID: 0009-0006-9716-9516.
Andrej A. Fedorov – Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Ural State Medical University; Leading Researcher of the Division of Physical Treatment Methods, Ekaterinburg Medical Research Center for Prevention and Health Protection Of Workers in Industrial Enterprises, Ekaterinburg, e-mail: aafedorove1@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-9695-2959.
Marat B. Uzdenov – Candidate of Medical Sciences, Director of the Medical Institute, North-Caucasian State Academy, Cherkessk, e-mail: uzdenov1@rambler.ru, ORCID: 0000-0002-0077-9013.

Для цитирования: Лапаева, Н.С. INDIBA-терапия как эффективный неинвазивный физиотерапевтический метод послеоперационной реабилитации (обзорно-аналитическое исследование) / Н.С. Лапаева, А.А. Федоров, М.Б. Узденов // Современные вопросы биомедицины. – 2025. – Т. 9. – № 3(33). DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_03_23

For citation: Lapaeva N.S., Fedorov A.A., Uzdenov M.B. Indiba therapy as an effective non-invasive physiotherapeutic method for postoperative rehabilitation (review and analytical study). *Modern Issues of Biomedicine*, 2025, vol. 9, no. 3(33). DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_03_23