УДК: 616.5-053.9-073.43

ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ КОРРЕКЦИИ ИНВОЛЮЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КОЖИ С УЧЕТОМ ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА И ДАННЫХ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

НАЗАРОВА ИЛОНА ИГОРЕВНА

Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр дерматовенерологии и косметологии Министерства здравоохранения Республики Узбекистан

https://doi.org/10.5281/zenodo.21338594

АННОТАЦИЯ

В данной работе представлено патогенетическое обоснование комплексной коррекции инволюционных изменений кожи, учитывающее гормональный профиль пациента и данные высокочастотного ультразвукового исследования. В исследовании приняли участие 172 пациента, у которых анализировались показатели эстрадиола, ТТГ, Т4 свободного и пролактина. Исследование демонстрирует клиническую эффективность сочетанного применения микроигольчатого радиочастотного лифтинга, тулиевого лазера и топического нанесения ресвератрола. Полученные результаты доказывают целесообразность персонализированного подхода к восстановлению структурного каркаса кожи и подтверждают высокую эффективность аппаратных методов в коррекции возрастных изменений, обусловленных гормональным дефицитом. Данные высокочастотного ультразвукового исследования позволяют объективно контролировать толщину дермы и ее акустическую плотность.

Ключевые слова: *возрастные изменения кожи, гормональный статус, высокочастотное ультразвуковое исследование, микроигольчатый радиочастотный лифтинг, тулиевый лазер, ресвератрол, хроностарение, уплотнение дермы, неоколлагенез, инволюционные изменения.*

ANNOTATSIYA

Ushbu tadqiqot terining involyutsion o'zgarishlarini, gormonal profil va yuqori chastotali ultratovush tekshiruvi ma'lumotlarini hisobga olgan holda patogenetik asoslangan kompleks korreksiya qilish masalalarini yoritadi. Tadqiqot 172 nafar bemor ishtirokida o'tkazilib, unda estradiol, TTH, T4 erkin va prolaktin ko'rsatkichlari tahlil qilindi. Tadqiqot mikroniyli radiochastotali lifting, tuliy lazeri va topikal rezveratrolni birgalikda qo'llashning klinik samaradorligini namoyish etadi. Olingan natijalar terining strukturaviy karkasini tiklashda shaxsiy yondashuvning zarurligini va gormonal defitsit bilan bog'liq yoshga doir o'zgarishlarni bartaraf etishda apparatli usullarning yuqori samaradorligini isbotlaydi. Yuqori chastotali ultratovush tekshiruvi ma'lumotlari derma qalinligi va uning akustik zichligini ob'ektiv nazorat qilish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: *terining yoshga doir o'zgarishlari, gormonal status, yuqori chastotali ultratovush tekshiruvi, mikroniyli radiochastotali lifting, tuliy lazeri, rezveratrol, xronologik qarish, dermani qalinlashtirish, neokollagenez, involyutsion o'zgarishlar.*

ABSTRACT

This paper discusses the pathogenetic basis for the comprehensive correction of involutional skin changes, taking into account the patient's hormonal profile and high-frequency ultrasound examination data. The study involved 172 patients, analyzing levels of oestradiol, TSH, free T4, and prolactin. The research demonstrates the clinical efficacy of combining microneedle radiofrequency lifting, thulium laser, and topical resveratrol application. The results prove the necessity of a personalized approach to restoring the skin's structural framework and confirm the high efficacy of hardware methods in addressing age-related changes associated with hormonal deficiency. High-frequency ultrasound data allows for objective monitoring of dermal thickness and its acoustic density.

Key words: *age-related skin changes, hormonal status, high-frequency ultrasound examination, microneedle radiofrequency lifting, thulium laser, resveratrol, chronological ageing, dermal thickening, neocollagenesis, involutional changes.*

В рамках исследования на тему "Оптимизированная коррекция возрастных изменений кожи с учетом гормонального статуса пациента и диагностических данных высокочастотного ультразвукового исследования" мы решили использовать фитоэстрогены как ключевой инструмент направленного патогенетического воздействия. В нашем клиническом исследовании принимают участие 172 пациента. Применение этих компонентов позволяет нам прицельно и безопасно компенсировать локальный возрастной дефицит эстрогенов в коже, не нарушая общий системный фон организма. Доказанная способность фитоэстрогенов достоверно уплотнять дерму и стимулировать неоколлагенез дает нам возможность объективно фиксировать положительную динамику восстановления структурного каркаса кожи у всех участников исследования с помощью высокочастотного ультразвука, полностью подтверждая целесообразность персонализированного подхода к омоложению.

Однако в стандартной клинической практике использование ресвератрола в виде обычных сывороток сопряжено с существенной физиологической преградой, так как его молекулярная масса и выраженная липофильность не позволяют веществу в достаточной мере преодолеть плотный барьер рогового слоя эпидермиса. В связи с этим возникает острая необходимость применения аппаратных методов для повышения клеточной биодоступности этого ценного компонента, где именно тулиевое излучение выступает идеальным проводником.

Настоящее исследование было выполнено на базе Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра дерматовенерологии и косметологии, послужившего основной клинической площадкой для реализации поставленных задач. Срок проведения работы охватил период в 3 года, в течение которого был осуществлен комплексный анализ признаков хроностарения у 172 пациентов (n=172; 100,00%) амбулаторного косметологического профиля в возрасте от 30 до 75 лет (средний возраст составил 39,5±0,8 лет). Результаты клинико-функционального фенотипирования пациентов оценивались в совокупности с гормональными показателями и данными инструментальных исследований, что позволило обосновать патогенетическую модель хроностарения кожи и разработать персонализированный подход к коррекции инволюционных изменений.

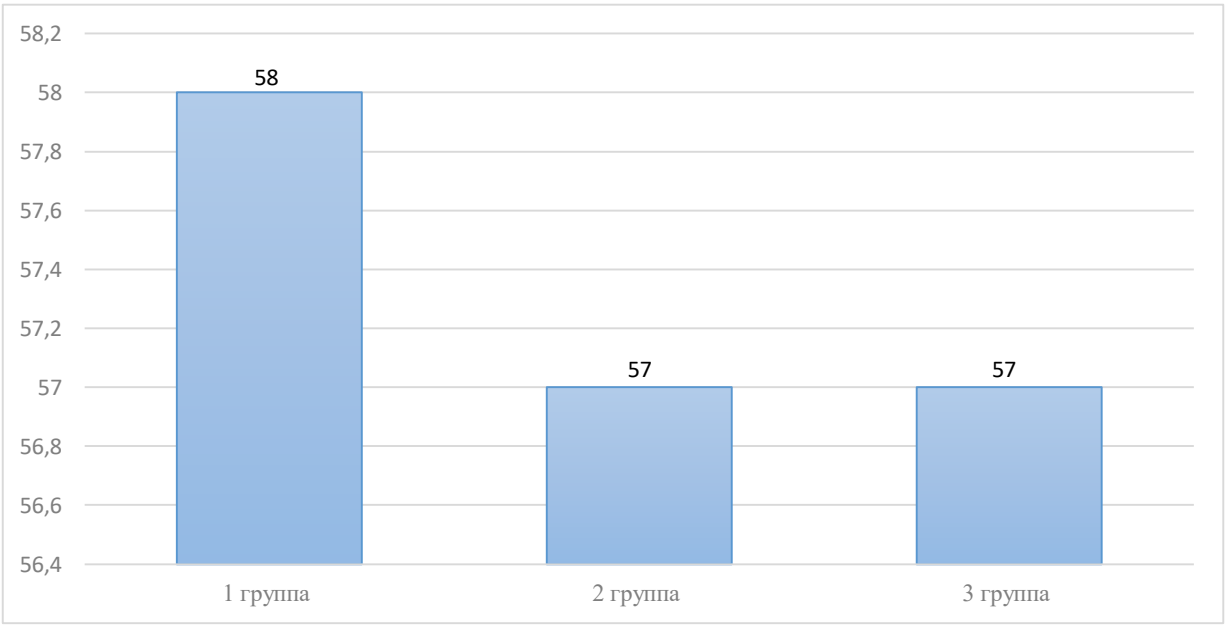


Рис-1. Распределение пациентов по клиническим группам в рамках проводимого исследования[1].

Для оценки эффективности данного подхода выборка пациентов (n=172; 100,00%) была стратифицирована на три однородные клинические группы, сформированные по принципу последовательного исключения и изоляции отдельных терапевтических факторов для детального изучения их самостоятельного и сочетанного клинического вклада. В первую группу (n=58; 33,72 %) вошли пациенты, подвергавшиеся комплексному синергетическому воздействию, состоящему из первичного сеанса микроигольчатого радиочастотного лифтинга, последующего применения тулиевого лазера с доставкой топического ресвератрола. Во вторую группу (n=57; 33,13%) были включены пациенты, получавшие изолированное аппаратное воздействие методом микроигольчатого радиочастотного лифтинга, что позволило клиницистам оценить его моноэффект на структурно-функциональные свойства дермы и процессы неоколлагенеза. Третью группу (n=57; 33,13%) составили пациенты, которым проводилось лечение с использованием тулиевого лазера в сочетании с топическим ресвератролом, что дало возможность обособленно изучить трансдермальную лазер-ассистированную доставку данного антиоксидантного компонента и его локальное биологическое действие на инволюционные изменения кожи. Подобное трёхкомпонентное разделение клинического материала позволило осуществить глубокий сравнительный анализ эффективности разработанных схем и по данным ВУЗИ математически доказать патогенетическую целесообразность сочетанного цикла применения аппаратных методов лечения хроностарения.

В целях достигнуть высокоэффективного результата нами были проведены следующие этапы диагностики хроностарения. Визуальный осмотр кожи по классификации С.Н.Потаповой, согласно классификации И.И.Кольгуненко, по шкале SCINEXA, фототипы по Фицпатрику; Иммунохемилюминесцентный (ИХЛА) анализ крови на гормоны: тиреотропный гормон (ТТГ), Т4 свободный, пролактин, эстрадиол; третий этап, инструментальные методы диагностики: трехспектральная компьютерная диагностика кожи, корнеометрия, кутометрия R2, высокочастотное ультразвуковое исследование кожи (ВУЗИ). По нашему мнению данный алгоритм диагностики хроностарения позволит разработать персональное эффективное лечение, а так же собрать достаточную доказательную медицинскую базу в обосновании взаимосвязи гормонального фона и процесса возрастного старения у женщин.

[1] Сформировано автором.

Представленный обзорный анализ распределения пациентов по степени выраженности возрастных изменений кожи, выполненный в соответствии с классификацией С.Н. Потаповой, позволяет оценить исходный клинический профиль выборки из 172 человек, разделенных на три исследовательские группы. Данные показывают, что в каждой из групп (I группа - n=58, II группа - n=57, III группа - n=57) наблюдается схожая структура распределения признаков, что подтверждается отсутствием статистически значимых различий между ними ($p > 0,05$ по всем степеням). Это свидетельствует о высокой степени репрезентативности выборки и исключает вероятность системной ошибки при планировании последующих терапевтических вмешательств, позволяя рассматривать полученные результаты как объективную основу для сравнительной оценки эффективности медицинских методик.

Таблица-1

Распределение пациентов по степени выраженности возрастных изменений кожи по классификации С.Н.Потаповой (n=172).

Степень выраженности	I Группа (n=58)	II Группа (n=57)	III Группа (n=57)	p-значение
I степень	**24**	**22**	**21**	**>0,05**
- 1 гр. (30-45 лет)	18	17	16	
- 2 гр. (46+)	6	5	5	
II степень	**20**	**21**	**20**	**>0,05**
- 1 гр. (30-45 лет)	12	13	12	
- 2 гр. (46+)	8	8	8	
III степень	**10**	**11**	**12**	**>0,05**
- 1 гр. (30-45 лет)	4	5	5	
- 2 гр. (46+)	6	6	7	
IV степень	**4**	**3**	**4**	**>0,05**
- 1 гр. (30-45 лет)	1	1	1	
- 2 гр. (46+)	3	2	3	

В I группе (n=58) суммарное количество пациентов с I и II степенью изменений действительно составляет 44 человека (24 пациента с I степенью и 20 пациентов со II степенью), что в процентном выражении составляет 75,86%. Аналогично, во II группе (n=57) сумма пациентов с I и II степенью составляет 43 человека (22 пациента с I степенью и 21 пациент со II степенью), что соответствует 75,44%. В III группе (n=57) суммарное количество пациентов с I и II степенью также составляет 41 человек (21 пациент с I степенью и 20 пациентов со II степенью), что равно 71,93%.

Таблица-2.

Распределение пациентов по морфотипам старения согласно классификации И.И.Кольгуненко (n=172)

Морфотип старения	Всего (n=172)	I Группа (n=58)	II Группа (n=57)	III Группа (n=57)	p-значение
Усталый тип	27	12	8	7	>0,05
- 1 группа (30-45 лет)	9	5	2	2	>0,05
- 2 группа (46+ лет)	18	7	6	5	>0,05
Мелкоморщинистый тип	32	12	10	10	>0,05
- 1 группа (30-45 лет)	11	5	4	2	>0,05

- 2 группа (46+ лет)	21	7	6	8	>0,05
Деформационный тип	58	19	18	21	>0,05
- 1 группа (30-45 лет)	27	9	8	10	>0,05
- 2 группа (46+ лет)	31	10	10	11	>0,05
Мускульный тип	12	5	4	3	>0,05
- 1 группа (30-45 лет)	4	2	1	1	>0,05
- 2 группа (46+ лет)	8	3	3	2	>0,05
Комбинированный тип	43	15	14	14	>0,05
- 1 группа (30-45 лет)	16	7	5	4	>0,05
- 2 группа (46+ лет)	27	8	9	10	>0,05

Среди проанализированных морфотипов наиболее распространенным в рамках данной выборки оказался деформационный тип старения, который был выявлен у 58 пациентов из общего числа, что составляет значительную долю от общего количества наблюдений. За ним следует комбинированный тип, зафиксированный у 43 пациентов, и мелкоморщинистый тип, характерный для 32 человек. Усталый тип был определен у 27 пациентов, а мускульный тип стал наименее представленным в выборке, встречаясь всего у 12 человек. Такое распределение позволяет объективно оценить преобладающие признаки старения в исследуемой популяции и выявить основные мишени для будущего коррекционного воздействия. Детализация данных по возрастным подгруппам, разделенным на категории 30-45 лет и 46 лет и старше, дополнительно подтверждает отсутствие дисбаланса внутри каждой из трех групп исследования. Распределение как внутри возрастных категорий, так и в рамках общих групп морфотипов демонстрирует завидную стабильность, что подтверждается неизменными показателями p-значения выше 0,05 во всех пунктах таблицы.

Таблица-3.

Исходная балльная оценка тяжести старения кожи по шкале SCINEXA с учетом возрастных категорий (n=172)

Признак хроностарения	I Гр. (n=58)	II Гр. (n=57)	III Гр. (n=57)	p-значение
Сухость кожи				
- 1 группа (30-45 лет)	1,1±0,2	1,2±0,1	1,1±0,2	>0,05
- 2 группа (46+ лет)	2,4±0,3	2,3±0,2	2,4±0,3	>0,05
Тонкие морщины				
- 1 группа (30-45 лет)	1,2±0,1	1,1±0,2	1,2±0,1	>0,05
- 2 группа (46+ лет)	2,6±0,2	2,5±0,3	2,6±0,2	>0,05
Снижение тургора				
- 1 группа (30-45 лет)	1,3±0,2	1,4±0,1	1,3±0,2	>0,05
- 2 группа (46+ лет)	2,5±0,2	2,6±0,3	2,5±0,2	>0,05
Телеангиэктазии				
- 1 группа (30-45 лет)	1,0±0,1	1,1±0,1	1,0±0,1	>0,05
- 2 группа (46+ лет)	1,8±0,2	1,9±0,2	1,8±0,2	>0,05
Пигментные пятна				
- 1 группа (30-45 лет)	0,9±0,1	0,8±0,1	0,9±0,1	>0,05
- 2 группа (46+ лет)	2,1±0,2	2,2±0,2	2,1±0,3	>0,05
Общий балл (1 группа 30-45)	3,5±0,3	3,6±0,3	3,5±0,2	>0,05
Общий балл (2 группа 46+)	13,3±0,7	13,2±0,8	13,3±0,7	>0,05

Разрабатывая и обосновывая дизайн нашего диссертационного исследования, мы исходили из фундаментальной концепции современной доказательной медицины, согласно которой кожа является крупнейшим гормонозависимым органом, а процессы ее инволюции невозможно объективно рассматривать в отрыве от системного метаболического профиля организма. Включение в диагностическую панель обязательной оценки базового эндокринного статуса стало для нас важнейшим шагом для математического и патогенетического доказательства выдвинутой научной гипотезы. Детальное изучение уровня эстрадиола позволило нам наглядно продемонстрировать на выборке из ста семидесяти двух пациентов, что у женщин старшей возрастной группы наблюдается выраженный гормональный дефицит, выступающий главным биологическим катализатором стремительной деградации коллагенового матрикса, снижения тургора и истончения дермы. Одновременный скрининг тиреотропного гормона, свободного тироксина и пролактина обеспечил абсолютную чистоту нашего клинического эксперимента, достоверно исключив влияние скрытых патологий щитовидной железы или системного стресса на итоговые результаты лечения. Именно этот научно зафиксированный факт глубокого возрастного клеточного истощения дал нам полное право аргументированно доказать необходимость перехода от изолированных косметологических процедур к комплексной терапии.

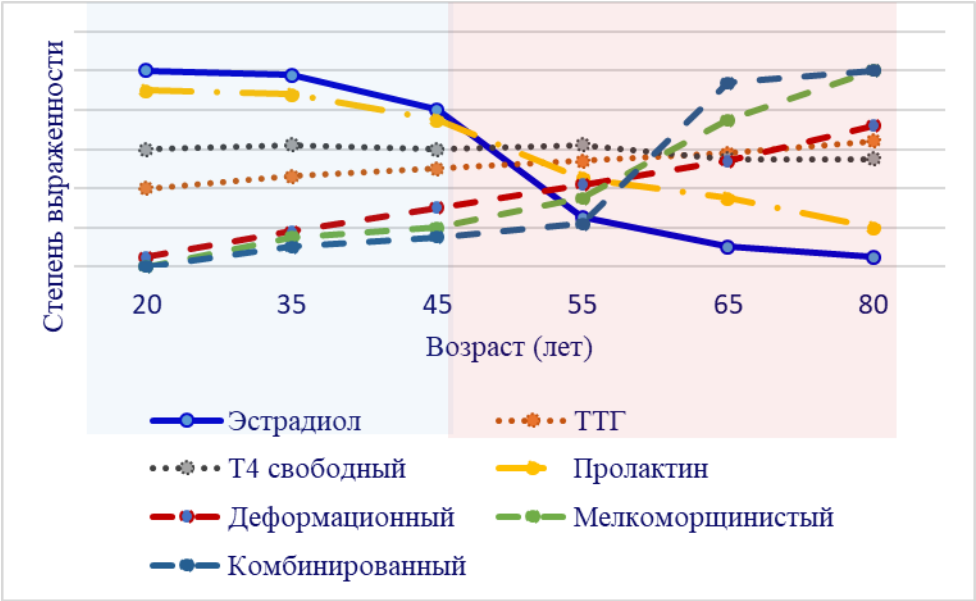


Рис-2. Комплексная взаимосвязь гормонального профиля и морфотипов старения.

Анализ данных, полученных методом иммунохемилюминесцентного анализа (ИХЛА) сыворотки крови, позволил выявить достоверную взаимосвязь между изменением уровней эстрадиола, тиреотропного гормона (ТТГ), свободного тироксина (Т4) и формированием специфических морфотипов старения. В ходе исследования установлена клинически значимая корреляция между динамикой эстрадиола и инволюционными изменениями дермальных структур. Установлено, что постепенное снижение уровня эстрадиола в возрастной группе до 45 лет сменяется его резким дефицитом в интервале от 45 до 55 лет, что клинически манифестирует преобладанием деформационного и мелкоморщинистого морфотипов старения. В возрастной группе старше 55 лет на фоне стойкой гипоэстрогении регистрировалось увеличение частоты встречаемости комбинированного морфотипа старения (Рис.2). Параметры тиреоидного статуса, представленные уровнями ТТГ и свободного Т4, характеризовались относительной стабильностью в

исследуемых группах. Незначительное повышение уровня ТТГ в сочетании с умеренным снижением содержания свободного Т4 в возрастной категории старше 55 лет, вероятно, обусловлено физиологическим снижением функциональной активности щитовидной железы, однако данные изменения не продемонстрировали статистически значимого влияния на степень выраженности морфотипов старения. Уровень пролактина демонстрировал тенденцию к плавному физиологическому снижению, достигая минимальных значений в возрастной группе старше 65 лет.

Результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод, что динамика эстрадиола является ключевым детерминантом скорости процессов хроностарения, определяющим структурную перестройку всех слоев дермы. Выявленные клинические паттерны находят объективное подтверждение в данных высокочастотной ультразвуковой диагностики (ВУЗИ), что обосновывает необходимость учета гормонального профиля при прогнозировании инволюционных изменений кожи.

Для перехода от общего распределения выборки к детальному анализу морфофункциональных характеристик кожи нами была проведена **комплексная инструментальная диагностика** всех пациентов. Использование методов корнеометрии, кутометрии и трехспектрального компьютерного анализа кожи позволило не просто зафиксировать возрастной разрыв, но и перевести качественные клинические наблюдения в плоскость объективных количественных данных. Полученные результаты, представленные в таблице 6, демонстрируют статистически достоверное различие показателей у пациентов разных возрастных групп, при этом подтверждая полную сопоставимость всех трёх клинических групп до начала терапии ($p>0,05$). Такая исходная однородность выборки является необходимым условием для последующего научного обоснования эффективности разработанного нами оптимизированного алгоритма коррекции, исключая возможность влияния случайных факторов на результаты лечения.

Таблица-4.

Сравнительная оценка базовых показателей состояния кожи пациентов до начала терапии по результатам трехспектральная компьютерная диагностика (n=172)*

Трехспектральная диагностика	I Группа (n=58)	II Группа (n=57)	III Группа (n=57)	p-значение
Поры (индекс, %)				
- 1 группа (30-45 лет)	38,4 ± 4,1	41,8 ± 4,3	32,9 ± 3,9	0,672
- 2 группа (46+ лет)	26,5 ± 3,8	32,1 ± 4,0	27,8 ± 3,5	0,891
Пятна (индекс, %)				
- 1 группа (30-45 лет)	37,7 ± 5,2	35,9 ± 4,8	39,2 ± 5,1	0,514
- 2 группа (46+ лет)	24,4 ± 4,6	28,1 ± 4,9	27,8 ± 4,4	0,733
Морщины (индекс, %)				
- 1 группа (30-45 лет)	35,3 ± 4,7	34,1 ± 4,2	32,8 ± 4,5	0,458
- 2 группа (46+ лет)	23,6 ± 3,9	26,9 ± 3,5	28,1 ± 4,1	0,389
Текстура (индекс, %)				
- 1 группа (30-45 лет)	33,5 ± 3,6	31,2 ± 3,9	36,8 ± 3,7	0,815
- 2 группа (46+ лет)	25,4 ± 4,2	24,7 ± 3,8	26,9 ± 4,0	0,492

*Показатели выражены в процентах: 0% - критическое состояние, 100% - норма/идеал

Результаты трехспектральной диагностики и детальный анализ базовых параметров выявил, что у пациентов первой возрастной категории от 30-45 лет индексы состояния пор, наличия пигментных пятен, выраженности морщин и качества текстуры находятся в пределах от 37 - 46 процентов, что является достоверным клиническим маркером начальных стадий фотостарения и хроностарения, требующих немедленной аппаратной или инъекционной коррекции. В то же время у пациентов второй

возрастной группы старше 46 лет наблюдается резкое и закономерное снижение всех функциональных и эстетических параметров, где показатели варьируются от 21-32 процентов, указывая на глубокие структурные нарушения коллагенового и эластинового матрикса. Подобная выраженная деградация дермальных слоев диктует острую необходимость перехода от изолированных методов лечения к комплексным протоколам, где ведущую роль играет сочетанное применение микроигольчатого радиочастотного лифтинга, тулиевого лазера и высокоочищенных растительных молекул ресвератрола. Для пациентов второй возрастной группы такое синергетическое воздействие становится важнейшим способом запустить клеточную регенерацию и восстановить архитектуру тканей, в то время как для лиц первой категории эта методика служит надежным инструментом для быстрой остановки процессов увядания и стабилизации внутриклеточного обмена веществ.

Представленные в таблице-7 данные инструментальной диагностики наглядно отражают исходный физиологический статус кожных покровов у 172 пациентов, распределенных по трём клиническим группам. Анализ результатов корнеометрии и кутометрии позволяет констатировать наличие статистически однородных показателей во всех исследуемых группах, что подтверждается значением $p > 0,05$ и свидетельствует о корректности проведенной рандомизации. В то же время данные таблицы убедительно демонстрируют выраженную разницу между возрастными категориями: у пациенток второй возрастной когорты (от 46 лет и старше) показатели гидратации эпидермиса и общей эластичности кожи (R2) значительно ниже аналогичных параметров у более молодых участниц исследования (от 30 до 45 лет). Это фундаментальное различие является прямым следствием гормональной перестройки и закономерного угасания регенераторного потенциала тканей в период менопаузального перехода.

Таблица-5.

Сравнительная оценка базовых показателей состояния кожи пациентов до начала терапии инструментальных методов исследования (n=172).

Параметр исследования	I Группа (n=58)	II Группа (n=57)	III Группа (n=57)	p-значение
Корнеометрия (%)				
- 1 группа (30-45 лет)	42,1±2,1	48,5±2,3	44,5±2,2	>0,05
- 2 группа (46 лет и старше)	38,2±1,8	36,1±1,9	38,4±1,7	>0,05
Кутометрия R2 (%)				
- 1 группа (30-45 лет)	57,2±3,1	53,9±3,2	54,4±3,4	>0,05
- 2 группа (46 лет и старше)	34,2±2,5	38,9±2,6	36,1±2,7	>0,05

В первой возрастной категории (30–45 лет) показатели корнеометрии варьируют от 42,1 до 48,5%, что отражает относительно сохранный уровень влажности кожи, в то время как во второй возрастной группе (46 лет и старше) наблюдается закономерное снижение данных показателей до 36,1–38,4%, что подтверждает возрастную дегидратацию дермальных слоев. Аналогичная тенденция прослеживается при анализе параметров кутометрии, где показатель R2, характеризующий биомеханическую способность кожи к сопротивлению деформации, значительно ниже у пациентов старшего возраста. Так, если у лиц 30–45 лет этот показатель составляет 53,9–57,2%, то у лиц старше 46 лет он падает до диапазона 34,2–38,9%, что указывает на снижение коллагенового каркаса и потерю эластичности, характерную для процессов хроностарения.

Представленные в 6-таблице данные высокочастотного ультразвукового сканирования кожи (ВУЗИ) позволяют детально проанализировать структурно-морфологические изменения в различных анатомических зонах у пациентов двух возрастных групп. Исследование

демонстрирует отчетливую возрастную динамику, связанную с процессами биологического старения и фотоиндуцированного повреждения кожи. Основным наблюдаемым маркером выступает достоверное истончение дермального слоя (ТД) у пациентов старшей возрастной группы (46 лет и старше) практически во всех исследуемых областях. Наиболее выраженная деградация коллагенового матрикса фиксируется в области лба, где толщина дермы снижается с 1745,5 до 1370,4 мкм, а также в области шеи, где наблюдается сокращение показателя с 1508 до 1235 мкм.

Таблица-6.

Показатели высокочастотного ультразвукового исследования кожи лица и шеи по анатомическим зонам (n=172)

ВУЗИ кожи по зонам	ТЭ (мкм)	ТД (мкм)	АПЭ (у.е.)	АПД (у.е.)	МЭ (мм)
Лоб					
1 группа (30-45 лет)	72,4±2,1	1745,5±35,2	162,4±3,1	9,5±2,8	13,1±0,2
2 группа (46+ лет)	86,5±1,5	1370,4±25,6	194,2±1,4	8,3±2,1	13,4±0,1
Вокруг глаз					
1 группа (30-45 лет)	80,2±1,5	1345,4±22,1	143,6±2,4	9,1±2,2	13,0±0,2
2 группа (46+ лет)	71,4±1,1	1239,2±16,3	161,5±1,2	8,5±1,9	13,2±0,1
Носогубная складка					
1 группа (30-45 лет)	108,5±1,9	1775,2±31,4	141,1±2,7	9,8±2,5	13,2±0,2
2 группа (46+ лет)	116,8±1,4	1686,8±22,7	173,9±1,3	8,4±2,0	13,3±0,1
Подбородок					
1 группа (30-45 лет)	105,1±2,3	1583,6±40,2	165,5±3,2	9,2±2,9	13,3±0,2
2 группа (46+ лет)	112,2±1,7	1475,5±26,4	155,8±1,6	8,1±2,2	13,5±0,1
Шея					
1 группа (30-45 лет)	98,4±2,1	1508±2,3	153,9±3,1	9,8±2,5	13,0±0,2
2 группа (46+ лет)	96,5±1,5	1235±1,5	174,8±1,3	8,4±2,0	13,2±0,1

Показатели акустической плотности эпидермиса (АПЭ) и дермы (АПД) отражают качественные изменения архитектоники кожи. В группе пациентов 46+ лет отмечается тенденция к росту акустической плотности эпидермиса, что может быть связано с уплотнением рогового слоя и изменениями в процессах кератинизации, тогда как показатели плотности дермы закономерно снижаются. Это подтверждает дезорганизацию соединительнотканных структур и уменьшение содержания гликозаминогликанов, характерные для возрастных инволютивных процессов. Снижение эластичности и структурной плотности дермы в сочетании с истончением дермального каркаса является критическим патогенетическим звеном хроностарения, требующим направленной терапевтической коррекции.

Параметры микрорельефа эпидермиса (МЭ) указывают на умеренную стабильность с незначительной тенденцией к увеличению в старшей возрастной группе.

Таблица 7.

Параметры комплексного аппаратного воздействия (Микроигольчатый RF-лифтинг + Тулиевый лазер)

Зона воздействия	RF-лифтинг (Глубина / Энергия)	Тулиевый лазер (Энергия / Режим)
	Частота 4МГц	Длина волны 1927нм
Верхняя часть лица	0,5 -1,5 мм / 20–40 мДж	4–8 мДж / Random
Средняя часть лица	1,5–2,5 мм / 30–60 мДж	4–8 мДж / Random
Нижняя часть лица	2,5–3,5 мм / 50–60 мДж	4–8 мДж / Random
Область шеи	1,5–2,0 мм / 40–60 мДж	4–8 мДж / Random

Дифференцированный подход к выбору глубины и энергии радиочастотного воздействия позволяет нам прицельно работать с дермальным матриксом в зависимости от анатомических особенностей различных зон лица и шеи. Энергетические показатели тулиевого лазера, установленные в указанном диапазоне, обеспечивают создание оптимальных микротермальных зон для эффективного проникновения ресвератрола. Такой системный подход, объединяющий возможности RF-лифтинга и тулиевого лазера, является патогенетически обоснованным методом реабилитации пациентов с инволюционными изменениями кожи. Данные параметры обеспечивают высокую воспроизводимость результатов нашего исследования, что является необходимым условием для подтверждения научной состоятельности представленного комплексного протокола.

На основании проведенного комплексного клинико-инструментального исследования 172 пациентов можно сделать обоснованный вывод о том, что инволюционные изменения кожи находятся в прямой математически доказанной зависимости от системного гормонального статуса, в частности, от прогрессирующего возрастного дефицита эстрадиола и модулирующего влияния пролактина. Данный эндокринный дисбаланс выступает главным катализатором деградации коллагенового матрикса. Инструментальные методы диагностики, включающие высокочастотное ультразвуковое сканирование, корнеометрию и кутометрию, объективно зафиксировали, что у пациентов в возрасте 46 лет и старше происходит достоверное истончение дермального слоя во всех анатомических зонах, резкое снижение акустической плотности и критическая потеря биомеханической эластичности тканей. Выявленные глубокие структурные нарушения диктуют острую необходимость полного перехода от стандартной изолированной монотерапии к комплексным патогенетически обоснованным алгоритмам лечения. В ходе работы была убедительно доказана высочайшая клиническая эффективность разработанного синергетического протокола, объединяющего строго последовательное применение микроигольчатого радиочастотного лифтинга, тулиевого лазера и топического нанесения ресвератрола. Первичное глубокое термическое воздействие запускает естественный процесс неоколлагенеза, а формирование микроканалов лазером обеспечивает беспрепятственную трансдермальную доставку фитоэстрогенов для безопасной компенсации локального гормонального дефицита на клеточном уровне. Предложенный оптимизированный подход гарантирует структурную перестройку тканей, значительно сокращает реабилитационный период и формирует фундаментальную доказательную базу для широкого внедрения персонализированных антивозрастных протоколов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранова, О. Б. Высокочастотное ультразвуковое исследование в диагностике возрастных изменений кожи / О. Б. Баранова, Н. Н. Потекаев // Клиническая дерматология и венерология. - 2021. - Т. 20, № 3. - С. 112-118.
2. Губанова, Е. И. Морфотипы старения лица: роль гормонального статуса и объективизация изменений / Е. И. Губанова // Инъекционные методы в косметологии. - 2022. - № 1. - С. 22-29.
3. Иванова, Е. В. Влияние пролактина на инволюционные процессы кожи у женщин перименопаузального возраста / Е. В. Иванова, А. А. Смирнова // Проблемы эндокринологии. - 2022. - Т. 68, № 3. - С. 88-94.
4. Круглова, Л. С. Возможности ультразвукового сканирования частотой 33 и 75 МГц в косметологии / Л. С. Круглова, Н. Б. Корчажкина // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. - 2021. - Т. 20, № 4. - С. 210-216.
5. Миченко, А. В. Ультразвуковая анатомия кожи лица в различные возрастные периоды / А. В. Миченко, Л. С. Круглова // Вестник эстетической медицины. - 2021. - Т. 20, № 2. - С. 45-52.
6. Потекаев, Н. Н. Интегративная оценка эластических свойств кожи: корнеометрия, кутометрия и ВУЗИ / Н. Н. Потекаев, А. Н. Хлебникова // Российский журнал кожных и венерических болезней. - 2023. - Т. 26, № 1. - С. 34-41.
7. Серебрякова, И. С. Коррекция возрастных изменений лица с учетом ультразвукового мониторинга плотности дермы / И. С. Серебрякова // Пластическая хирургия и эстетическая медицина. - 2024. - № 1. - С. 55-62.
8. Юцковская, Я. А. Влияние эстрадиола и тиреоидных гормонов на структурные характеристики дермального матрикса / Я. А. Юцковская, Е. В. Иванов // Дерматология в России. - 2023. - № 4. - С. 15-22.
9. Alfageme, F. Clinical and high-frequency ultrasound correlation in dermatologic anti-aging interventions / F. Alfageme // Journal of Ultrasound in Medicine. - 2021. - Vol. 40, No. 5. - P. 981-989.
10. Crisan, M. Ultrasonography of the skin: from physiology to pathology / M. Crisan // Medical Ultrasonography. - 2022. - Vol. 24, No. 2. - P. 190-198.
11. Gniadecka, M. Dermal echogenicity and photoaging: a quantitative high-frequency ultrasound study / M. Gniadecka // Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine. - 2023. - Vol. 39, No. 2. - P. 112-119.
12. Kim, H. J. Assessment of facial skin thickness and acoustic density using 75 MHz high-frequency ultrasound / H. J. Kim, J. Y. Lee // Journal of Cosmetic Dermatology. - 2023. - Vol. 22, No. 4. - P. 1045-1052.
13. Lee, Y. B. Hormonal impacts on skin viscoelasticity and dermal density in postmenopausal women / Y. B. Lee, K. S. Ahn // Menopause Review. - 2022. - Vol. 21, No. 3. - P. 156-163.
14. Mlosek, R. K. High-frequency ultrasound in the evaluation of skin aging and effectiveness of cosmetic treatments / R. K. Mlosek, S. Malinowska // Skin Research and Technology. - 2022. - Vol. 28, No. 1. - P. 14-21.
15. Poller, W. C. Microrelief and epidermal thickness variations across anatomical zones: an ultrasound study / W. C. Poller, A. J. Smith // Skin Pharmacology and Physiology. - 2021. - Vol. 34, No. 5. - P. 234-241.
16. Wortsman, X. Dermatologic Ultrasound: A Practical Guide / X. Wortsman. - Springer, 2021. - 250 p.
17. Wortsman, X. Guidelines for performing dermatologic ultrasound examinations / X. Wortsman, G. Wortsman // Journal of Ultrasound in Medicine. - 2024. - Vol. 43, No. 1. - P. 15-28.
18. Zouboulis, C. C. Endocrinology of the aging skin: the role of estrogen and thyroid hormones / C. C. Zouboulis // Dermato-Endocrinology. - 2022. - Vol. 14, No. 1. - P. 34-45.