

ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ОЧИЩЕНИЯ В СОЧЕТАНИИ С ИОНОФОРЕЗОМ В КОМПЛЕКСНОМ УХОДЕ ЗА КОЖЕЙ ЛИЦА

Amanmuhammetova Mehri Azatovna

Saidova Mohinur Akramxanovna

Abdullayeva Kamila Shuhratovna

Ташкентский Международный Университет Кимё.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20065066>

Аннотация. В современной косметологии возрастает интерес к неинвазивным методам улучшения состояния кожи. Одним из наиболее эффективных направлений является комбинированное применение ультразвукового очищения и ионофореза. Данный подход обеспечивает как поверхностную детоксикацию кожи, так и глубокое трансдермальное введение активных веществ. В статье рассмотрены механизмы действия, физиологические эффекты, протокол проведения процедуры, а также показания и противопоказания.

Ключевые слова: ультразвуковое очищение, ионофорез, аппаратная косметология, трансдермальная доставка, кожа лица.

Введение

Современные методы аппаратной косметологии направлены не только на очищение кожи, но и на стимуляцию ее регенеративных процессов. В этой связи особую актуальность приобретает комбинированное использование физических факторов — ультразвука и гальванического тока.

Ультразвуковое очищение выполняет подготовительную функцию, снижая барьерные свойства рогового слоя, тогда как ионофорез обеспечивает направленную доставку биологически активных веществ в глубокие слои кожи. Совместное применение данных методов формирует выраженный синергетический эффект.

1. Ультразвуковое очищение как подготовительный этап

Механизм действия Ультразвуковое очищение основано на воздействии высокочастотных звуковых волн (24–28 кГц), вызывающих явление кавитации в жидкой среде.

Образующиеся микропузырьки при схлопывании создают локальные микровзрывы, способствующие:

- разрушению межклеточных связей (десмосом),
- удалению корнеоцитов,
- очищению устьев сальных желез.

Основные эффекты

- эксфолиация рогового слоя;
- удаление себума и загрязнений;
- микромассаж тканей;
- улучшение микроциркуляции и лимфодренажа.
- Подготовка к ионофорезу

Удаление гиперкератотического слоя приводит к снижению электрического сопротивления кожи (импеданса), что существенно повышает эффективность последующего введения активных веществ.



2. Ионофорез: механизм трансдермальной доставки

Физико-химическая основа

Ионофорез — это метод введения ионизированных веществ с помощью постоянного электрического тока малой силы.

Основные механизмы:

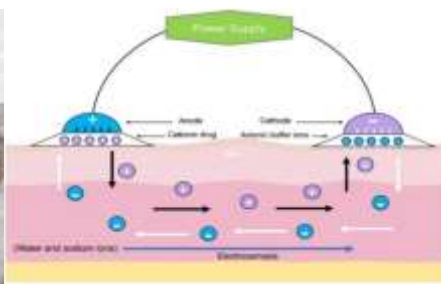
- электромиграция — движение ионов под действием электрического поля;
- электроосмос — перенос жидкости и растворенных веществ;
- повышение проницаемости клеточных мембран.

Глубина проникновения

Активные вещества проникают через:

- выводные протоки потовых желез,
- сальные железы,
- межклеточные пространства.

Глубина воздействия может достигать 5–10 мм, формируя депо активных компонентов.



3. Полярность и подбор активных веществ

| Активный компонент | Полюс | Основной эффект |
|----------------------------------|-------|------------------------------------|
| Гиалуроновая кислота | + | Увлажнение, восстановление тургора |
| Коллаген, эластин | + | Лифтинг, укрепление дермы |
| Витамин С (ионизированные формы) | – | Осветление, антиоксидантный эффект |
| Салициловая кислота | – | Себорегуляция, лечение акне |
| Никотиновая кислота | + | Улучшение микроциркуляции |

| Активный компонент | Полюс | Основной эффект |
|--------------------|-------|---|
| Экстракты растений | ± | Регенерация, противовоспалительный эффект |

Ключевой принцип: одноименные заряды отталкиваются → вещество вводится с электрода той же полярности.

Синергетический эффект комбинированного применения, протокол процедуры и клинические аспекты

Комбинированное применение ультразвукового очищения и ионофореза обеспечивает выраженный синергетический эффект, обусловленный взаимным усилением физических и биологических механизмов воздействия.

В первую очередь, удаление рогового слоя эпидермиса в процессе ультразвукового пилинга приводит к снижению барьерной функции кожи, что значительно повышает биодоступность активных веществ и облегчает их проникновение в более глубокие слои.

Дополнительно реализуется комплексное воздействие на кожу, включающее одновременное очищение и питание, детоксикацию и регенерацию тканей, а также стимуляцию микроциркуляции и клеточного метаболизма. Такое сочетание факторов обеспечивает более выраженный терапевтический эффект по сравнению с применением каждой методики отдельно.

В клиническом аспекте это проявляется улучшением гидратации кожи, уменьшением выраженности морщин, выравниванием цвета лица, снижением активности воспалительных процессов при акне, а также осветлением гиперпигментации.

Стандартный протокол проведения процедуры включает последовательное выполнение нескольких этапов.

На первом этапе осуществляется демакияж и базовое очищение кожи. Далее проводится холодное гидрирование в течение 7–10 минут с целью размягчения рогового слоя и раскрытия пор.

После этого выполняется ультразвуковое очищение с использованием скрабера, расположенного под углом примерно 45° к поверхности кожи. На следующем этапе наносится активная сыворотка, подобранная с учетом типа кожи и клинической задачи, после чего проводится ионофорез с обязательным учетом полярности вводимых веществ. Завершается процедура нанесением успокаивающей маски и защитного крема с SPF-фактором.

Комбинированное воздействие ультразвука и гальванического тока запускает ряд физиологических реакций в тканях. К ним относятся активация синтеза аденозинтрифосфата (АТФ), стимулирующая энергетический обмен клеток, усиление коллагеногенеза, расширение сосудов микроциркуляторного русла, ускорение клеточного метаболизма, а также нормализация кислотно-щелочного баланса кожи.

Показаниями к применению данного комплекса процедур являются тусклый цвет лица, гиперкератоз, жирная и комбинированная кожа, акне и постакне, гиперпигментация, а также возрастные изменения кожи.

В то же время следует учитывать наличие противопоказаний, к которым относятся наличие кардиостимулятора, металлические импланты в зоне воздействия, острые воспалительные заболевания кожи, активная стадия герпетической инфекции, беременность (в отношении ионофореза), эпилепсия и онкологические заболевания.

Таким образом, комбинированное применение ультразвукового очищения и ионофореза является эффективным и патогенетически обоснованным методом комплексного ухода за кожей лица. Данный подход обеспечивает не только поверхностное очищение, но и глубокую трансдермальную доставку активных веществ, что способствует улучшению функционального состояния кожи и выраженному эстетическому эффекту.

Список литературы

1. Prausnitz M.R., Langer R. Transdermal drug delivery. *Nat Biotechnol.* 2008;26(11):1261–1268.
2. Kalia Y.N., Guy R.H. Modeling transdermal drug release. *Adv Drug Deliv Rev.* 2001;48(2–3):159–172.
3. Kost J., Langer R. Ultrasound enhancement of transdermal drug delivery. *Drug Dev Res.* 1991;24(1):61–66.
4. Mitragotri S. Devices for overcoming biological barriers: the use of physical forces to disrupt the barriers. *Adv Drug Deliv Rev.* 2013;65(1):100–103.
5. Polat B.E., Hart D., Langer R., Blankschtein D. Ultrasound-mediated transdermal drug delivery: mechanisms, scope, and emerging trends. *J Control Release.* 2011;152(3):330–348.