

# Методы экстракорпоральной гемокоррекции: на стыке дисциплин

**Гуляев Александр Александрович**

Врач-гемохirurg, трансфузиолог, озонотерапевт, заведующий отделением коррекции фигуры клиники «БиоМи Вита» (Москва)



Рис. 1. Угольный гемосорбент ВНИИ-ТУ (Россия)



Рис. 2. Колонка сорбционная «Ово-сорб» (Россия)

## Абстракт

В статье рассказывается о методах экстракорпоральной гемокоррекции (фактически являющейся одним из разделов трансфузиологии), нашедших применение в эстетической медицине. Затрагивается ряд юридических аспектов. Рассмотрены некоторые (в т.ч. авторские) протоколы применения озонотерапии и плазматерапии. Основываясь на собственном опыте работы в хирургии крови и косметологии, автор делает прогноз о возможностях дальнейшего взаимного развития указанных дисциплин.

**Ключевые слова:** экстракорпоральная гемокоррекция, плазмаферез, плазматерапия, озонотерапия в косметологии

Экстракорпоральная гемокоррекция — современное направление медицины, основанное на модификации компонентов крови вне (и внутри, хотя это уже интракорпоральное воздействие) организма пациента с целью изменения их свойств или удаления патологических субстанций, вызывающих или поддерживающих болезнь. *Синонимы: эфферентная медицина, гравитационная хирургия крови.* К сожалению, на настоящий момент ни один из этих терминов не охватывает всех применяемых в отрасли методов, а в номенклатуре до сих пор нет отдельной медицинской специальности. Врачи-гемохирурги давно ведут дебаты о выделении отдельной специальности — «клиническая трансфузиология», но воз и ныне там.

История экстракорпоральной гемокоррекции начинается со времен кровопускания, которое фактически являлось первой операцией на крови. Затем появилась аутогемотерапия, а потом за дело взялась высокотехнологичная медицинская наука.

На сегодняшний день большое количество манипуляций на крови успешно применяется в индустрии красоты, некоторые пытаются пробить себе дорогу в косметологии, а каким-то это еще наверняка предстоит. Остановимся на наиболее известных методах, которые уже используются врачами — дерматологами-косметологами, и возможных перспективах их применения.

## Гемосорбция и плазмаферез

**Гемосорбция (гемокарбоперфузия)** основана на выведении из крови большого различных субстанций путем перфузии ее через адсорбенты в экстракорпоральном контуре. Технология базируется на процессе поглощения веществ из биологических жидкостей путем образования связей с активными центрами на поверхности сорбента. В основе гемосорбции лежат специфические и неспецифические механизмы (адсорбция, абсорбция, хемосорбция, ионообмен и комплексообразование) [1, 2]. В качестве сорбентов используются активированные угли, ионообменные смолы, а также селективные сорбенты (рис. 1–2).

**Плазмаферез** — метод экстракорпоральной гемокоррекции, основанный на заборе плазмы больного и замещении ее компонентами и препаратами крови и/или кровезаменителями. Плазмаферез в объеме, приближающемся к объему циркулирующей плазмы, носит название плазмообмена [1, 3, 4]. Чаще использу-

ется фильтрационная технология плазмафереза: кровь пациента пропускается через специальный нанофильтр, где разделяется на плазму и эритроцитарную массу (рис. 3). Эритроцитарная масса возвращается пациенту, а плазма собирается в контейнер и утилизируется.

Плазмаферез и гемосорбция широко применяются в хирургической клинике и клинике внутренних болезней. Чем интересны эти методы для врача-косметолога? Можно выделить несколько направлений.

1. Одно из приоритетных направлений применения данных методов — это **коррекция дислипидемий** — т.е. сорбция или удаление вместе с плазмой холестерина, триглицеридов, липопротеидов. В данном случае речь идет о транзиторных дислипидемиях, с которыми сталкиваются специалисты по коррекции фигуры. Аппаратный и инъекционный липолиз вследствие массивного лизиса жировой ткани сопровождаются повышением уровня «вредных жиров» в крови. Дополнительное назначение методов, корригирующих дислипидемию, безусловно, повысит эффективность и безопасность процедур, направленных на липолиз.
2. Плазмаферез традиционно используется в комплексе мероприятий, направленных на лечение аутоиммунных заболеваний. Это связано с тем, что вместе с плазмой выводятся аутоиммунные комплексы, антитела и часть иммуноглобулинов. Таким образом, у здорового человека при проведении указанной процедуры возникает **умеренная кратковременная иммуносупрессия**. Указанная направленность процедуры диктует возможность ее проведения перед запланированным вмешательством — введением искусственных наполнителей (фактически перед имплантацией). Не зря в трансплантационной практике активно используется иммуносупрессивная терапия.
3. Плазмаферез и гемосорбция являются мощнейшими методами **детоксикации с быстро наступающим эффектом**. Они могут эффективно применяться на фоне остро возникающих состояний (аллергические реакции, отек Квинке) и для снятия интоксикации при массивных вмешательствах (мезодиссолюция, глубокие пилинги, лазерный термолиз на большой площади).

### Плазмотерапия

**Плазмотерапия (плазмолифтинг, PRP-терапия и пр.)** — группа методов, которые фактически являют собой дальнейшее развитие аутогемотерапии, — введение в ткани пациента аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами (рис. 4–5). Механизм действия основан на активации в организме процессов содержащимися в тромбоцитах собственными факторами роста [5].

В косметологии плазмотерапия традиционно применяется:

- для коррекции возрастных изменений кожи (лифтинг, ревитализация);
- в лечении различных видов алопеции;
- в комплексных программах лечения целлюлита;
- в комплексной терапии нетяжелых форм угревой болезни.



Рис. 4. Пробирки для метода «Плазмолифтинг»



Рис. 3. Плазмофильтр «Роса» (Россия)

Если раньше вопрос о юридической правомочности проведения плазмотерапии стоял довольно остро, то в настоящее время имеется письмо заместителя руководителя Росздравнадзора Сергиной И.Ф. от 18 марта 2015 г., которое фактически является разрешительным документом для проведения указанных процедур врачами-косметологами.

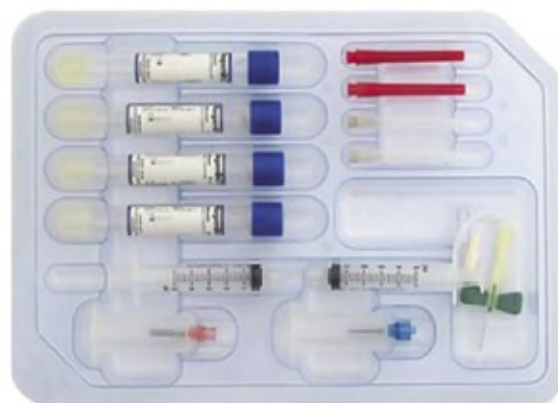


Рис. 5. Укладка для проведения PRP-терапии Regenlab



Рис. 6. Аппарат УФОК «Надежда» (Россия)

## Фотогемотерапия

**Фотогемотерапия (ФГТ)** — лечебное применение фотомодификации крови, т.е. воздействие на кровь больного фотонами ультрафиолетового света и лазерного излучения. В клинической практике наиболее широкое применение получили **аутотрансфузия УФ-облученной крови (УФОК)** и **внутрисосудистое лазерное облучение крови (ВЛОК)** [6].

При проведении УФОК (рис. 6) аутокровь в количестве 2 мг/кг (на кг массы тела) облучается ультрафиолетом в специальной кювете и реинфузируется пациенту, оказывая многофакторное лечебное воздействие. Процедура обладает мощным бактерицидным действием. Основные точки приложения в дерматокосметологии: акне и угревая болезнь (в т.ч. среднетяжелая и тяжелые формы), различные формы дерматозов, псориаз [3].

При проведении ВЛОК (рис. 7) облучение крови лазером происходит непосредственно в кровеносном сосуде (вене) после пункции специальной иглой с помещенным внутрь одноразовым световодом. Процедура оказывает антиоксидантное, гиполипидемическое, обезболивающее и другие действия, ускоряет эпителизацию раневых поверхностей [7]. Применяется в комплексном лечении дерматологических заболеваний, коррекции дислипидемий, подготовке и реабилитации после агрессивных косметологических вмешательств и пластических операций.

Разновидностью лазерного облучения крови является надвенное облучение. Методика неинвазивна, излучающее устройство размещается на коже в проекции кубитальной вены.



Рис. 7. Аппарат «Матрикс ВЛОК» (Россия)

## Озонотерапия

**Озонотерапия** — немедикаментозный метод лечения, основанный на лечебном воздействии озонкислородной смеси, вводимой в организм различными способами (рис. 8–10). Патогенетический эффект озонотерапии связан с высоким окислительно-восстановительным потенциалом озона, что определяет двоякий механизм действия:

- 1) локальный (с выраженной дезинфицирующей активностью в отношении бактерий, вирусов и грибов);
- 2) системный (метаболический, ведущий к реактивации и восстановлению кислородного гомеостаза в организме), который включает:
  - оптимизацию кислородтранспортной функции крови, про- и антиоксидантных систем;
  - оптимизацию микроциркуляции, гемостаза, активацию эритропоэза;
  - оптимизацию метаболизма биологических субстратов;
  - активизацию продукции различных биологически активных веществ;
  - иммуномодулирующее (именно *модулирующее*) действие озона (малые дозы стимулируют иммунитет, большие — подавляют);
  - анальгетическое действие (окисление алгопептидов — биоспецифических субстратов боли);
  - детоксикационное действие озона (непосредственное окисление патологических субстратов, обеспечение гепатоцитов энергией — усиление детоксикационной функции печени);
  - противовоспалительное действие (окисление арахидоновой кислоты и простагландинов) [8, 9].



Рис. 8. Озонатор «Медозон» (Россия)



Рис. 9. Озонатор «Медозон» (Россия)



Рис. 10. Озонатор «Квазар» (Россия)

В последние годы подкожные и внутривенные инъекции озонотерапии все чаще используются врачами-косметологами. Метод эффективен, безопасен, практически не имеет противопоказаний и побочных действий, не требует дорогостоящих расходных материалов.

Области применения озонотерапии в дерматокосметологии:

- угревая болезнь;
- пиодермии;
- возрастные изменения кожи, в т.ч. коррекция морщин;
- алопеция, в т.ч. очаговая;
- терапия целлюлита;
- озонотерапевтический липолиз (коррекция жировых отложений).

Хотелось бы обратить внимание врачей-косметологов на то, что грамотно составленная программа лечения озонотерапевтической смесью, помимо локальных инъекций, всегда будет включать в себя системное применение озона: **большую аутогеомоозонотерапию (БАГТ)** или **инфузии озонированного физиологического раствора** (в частности, внутривенное применение озона достоверно снижает уровень холестерина и триглицеридов в крови при проведении озонотерапевтического липолиза).

Пошаговая методология БАГТ:

- пункция вены;
- предфильтрация;
- забор аутокрови (100 мл крови, 5 тыс. ЕД гепарина, физраствор 50–100 мл);
- добавление 100 мл озонотерапевтической смеси (концентрация озона 10–20 мг/л);
- возврат обогащенной крови пациенту [10].

При *инфузиях озонированного физиологического раствора* используется предварительно озонированный физиологический раствор (флакон не более 200 мл, использовать сразу после приготовления — в связи с нестойкостью озона в растворе) либо физиологический раствор озонируется (барботируется) с помощью специальной системы игл и проводников непосредственно во время инфузии пациенту.

Вследствие своего многолетнего опыта автор является убежденным сторонником именно БАГТ, а не инфузий физиологического раствора (краткую сравнительную характеристику методов см. в **таблице**) [10].

Наиболее популярной озонотерапевтической методикой в арсенале врачей-косметологов являются **озонотерапевтический липолиз** и **коррекция целлюлита**. Озонотерапевтическая смесь заданной концентрации вводится в подкожную жировую клетчатку или интрадермально техникой мезотерапии. В проблемные зоны (живот, талия, бедра, ягодицы, спина) введение осуществляется на глубину 13 мм (подкожно) из расчета 5 мл смеси на вкол. Расстояние между вколами должно составлять около 5 см.

Методика обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционной липолитической и антицеллюлитной мезотерапией: озонотерапевт, меняя концентра-

Поскольку в настоящее время озонотерапия является одним из разделов физиотерапии, врачам-косметологам при использовании в практической деятельности озонотерапевтических инъекций необходимо пройти ТУ по озонотерапии (в объеме 72 академических часов) с получением соответствующего удостоверения.

Таблица

Большая аутогеомоозонотерапия: плюсы и минусы (в сравнении с инфузиями заранее приготовленного озонированного раствора)	
Плюсы	Минусы
Возможность точно рассчитать дозу озона (при инфузиях заранее приготовленного озонированного раствора доза заведомо несколько ниже рассчитанной вследствие нестойкости озона в растворе)	Технически сложнее
Отсутствует риск флебитов (при недостаточной подготовке персонала или несоблюдении концентрации инфузии озонированных растворов могут вызывать флебиты)	Работа с кровью (большой риск для персонала, утилизация)
Выше эффективность	Возможны реакции на возврат аутокрови (жар, озноб, тахикардия, повышение давления)

цию и глубину введения озонокислородной смеси, может одновременно работать сразу с несколькими проблемами:

- введение озонокислородной смеси высокой концентрации (до 20 мг/л) в толщу подкожно-жировой клетчатки оказывает выраженный липолитический эффект;
- введение озонокислородной смеси в средних концентрациях рассасывает целлюлитные спайки, уменьшает проявления «апельсиновой корки»;
- низкие и средние концентрации озона, введенные непосредственно в толщу кожи и проекции лимфатических узлов, ускоряют выведение расщепленных жиров из организма, уменьшают отечность, выравнивают рельеф кожи, повышают ее тонус и эластичность, улучшают цвет и структуру [10].

Таким образом, в формате одной процедуры, используя одно средство, проводятся одновременно сосудистый, дренажный, липолитический и дефиброзирующий этапы мезотерапии — коррекции фигуры без риска аллергий и других побочных действий.

На фоне проведения озонокислородного липолиза рекомендуется 1–2 раза в неделю (до 8 процедур) проводить сеансы большой аутогеомоозонотерапии с целью коррекции дислипидемии.

*NB! Предложенная ранее методика коррекции локальных жировых отложений (до сих пор встречается в ряде методических пособий и публикаций), при которой после обкалывания проблемной зоны озонокислородной смесью проводится массаж этой же зоны по озонированному маслу, себя не оправдала. Как уже неоднократно говорилось, озон является крайне нестойкой субстанцией и при таком грубом механическом воздействии моментально разрушается, не успев оказать весь спектр ожидаемых воздействий. Современная тактика выглядит следующим образом:*

- массаж проблемной зоны;
- введение озонокислородной смеси;
- при необходимости равномерное распределение озонокислородной смеси в подкожно-жировой клетчатке легкими поглаживающими движениями.

## Комбинированные и сочетанные методы

### 1. Сочетанное применение аутоплазмы и озона

Подобная тактика, например, используется в комплексе эстетической коррекции растяжек (стрий). Вначале проводится введение озонокислородной смеси в концентрации 1–2 мг/л непосредственно через покрывку растяжки, всего 5–7 процедур. По завершении периода неоколлагенеза (месяц от начала терапии) курс продолжается в форме внутрикожного введения полученной путем центрифугирования аутоплазмы.

Другим вариантом является применение в/к введения в скальп аутоплазмы и озонокислородной смеси при различных формах алопеции. В очаги алопеции на волосистой части головы проводятся внутрикожные инъекции газообразной озонокислородной смеси с концентрацией озона 2 мг/л из расчета 1 мл на вкол и инъекции тромбоцитарной аутоплазмы по технологии Plasmolifting из расчета 0,1 мл на 1 см<sup>2</sup> поверхности кожи. Курс лечения составляет 10 процедур с интервалом 1 раз в неделю последовательно (5 инъекций озонокислородной смеси и 5 инъекций аутоплазмы, соответственно чередуя) [11].

Максимальные результаты достигнуты при лечении очаговой алопеции. При указанном типе лечение является патогенетическим, т.к. ликвидирует нарушения микроциркуляции волосистой части головы, хроническую тканевую гипоксию и дегенеративные изменения в волосных фолликулах. Тем не менее положительные результаты (прекращение выпадения волос) получены и при других типах алопеции (гнездная, телогенное выпадение волос и т.д.).

### 2. Введение модифицированной озонотерапией аутоплазмы

Нами предложено альтернативное решение — введение модифицированной озонотерапией аутоплазмы (из расчета 1 : 1 в одном шприце по указанной выше схеме), что позволило сократить курс инъекций с достижением стойкого эффекта в среднем до 6 процедур. Более того, применение модифицированной методики позволяет сократить как время процедуры, так и количество инъекций, что существенно уменьшает



Рис. 11. Аппарат для каскадного плазмафереза «Гемофеникс М» (Россия)

# Материалы и методы

инвазивность и болезненность процедуры. В долгосрочном периоде, помимо прекращения выпадения волос, отмечается усиление роста волос с увеличением их плотности и диаметра (подтверждено инструментально данными дерматоскопии и фототрихограммы) [11].

### 3. Аутоплазменная терапия с «очисткой» плазмы

Аутоплазменную терапию проблематично использовать у пациентов с аутоиммунными заболеваниями. Аутоплазма таких пациентов содержит аутоиммунные комплексы, антитела, патологические иммуноглобулины и, следовательно, не может использоваться для инъекций.

В арсенале современной эфферентной медицины имеется ряд методов, которые позволяют не просто забрать у пациента плазму с патологическими субстратами, а «очистить» ее и реинфузировать пациенту. Вот некоторые из них.

**Плазмосорбция** — выведенная плазма не замещается компонентами крови или кровезаместителями, а сорбируется и реинфузируется. Может быть неселективной (в качестве сорбентов используются активированные угли), полуселективной (ионообменные смолы) и селективной (иммуносорбенты или аффинные сорбенты) [3].

**Криоаферез (криопреципитация, криоплазмосорбция)** — полуселективный метод гемокоррекции, в основе которого лежит механизм криопреципитации (греч. *κρύος* — холодный, лат. *praecipitatio* — осадки). Механизм криопреципитации позволяет удалять из плазмы крови крупные молекулы путем их осаждения в присутствии гепарина при воздействии низких температур [3].

**Каскадный плазмаферез** — метод, при котором происходит повторная фильтрация плазмы крови через особый микропористый фильтр, который пропускает лишь низкомолекулярные белки и задерживает крупномолекулярные частицы, а очищенная плазма возвращается пациенту (рис. 11) [3, 4].

К сожалению, цена на оборудование и расходный материал для проведения подобных процедур остается крайне высокой, поэтому их применение в косметологии — вопрос будущего.

В последние годы и даже месяцы наблюдается все возрастающий интерес как специалистов, так и пациентов к использованию собственных тканей для коррекции эстетических недостатков (прежде всего, PRP-терапия и липофилинг). Фактически указанные процедуры находятся в сфере интересов трансплантологии со всеми вытекающими из этого трудностями. В идеале проведение данных процедур, как и любая операция трансплантации, требует специального предобследования (например, имеет значение не только количество, но и качество кровяных пластинок — размеры, степень зрелости, функциональность тромбоцитов; отсутствие в плазме аутоантител и т.п.) и длительной подготовки (прием противовирусных препаратов, умеренная иммуносупрессия и пр.). В будущем вероятным является создание специальных банков аутоклеток (по принципу существующих сейчас банков крови, спермы, яйцеклеток), куда пациент, в перспективе планирующий аутологичные косметологические/имплантационные вмешательства, мог бы сдавать собственную плазму и другие ткани в более юном и неотягощенном грузом заболеваний или принимаемых препаратов возрасте.

В заключение хотелось бы отметить, что большинство методик и технологий, рассмотренных в данной статье, являются изобретением советских и российских ученых, а значительная часть оборудования и расходных материалов в настоящее время производится на территории РФ.

## Литература



1. Лопаткин Н.А., Лопухин Ю.М. Эфферентные методы в медицине. М., 1989.
2. Лопухин Ю.М., Молоденков М.Н. Гемосорбция. М., 1988.
3. Клиническое применение экстракорпоральных методов лечения / под ред. Н.Н. Калинина. М., 2009.
4. Воинов В.А. Эфферентная терапия. Мембранный плазмаферез. СПб., 2002.
5. Сборник методических рекомендаций по применению тромбоцитарной аутоплазмы / под ред. Р.Р. Ахмерова, Р.Ф. Зарудия. М., 2014.
6. Кирковский В.В. Физико-химические методы коррекции гомеостаза. М., 2012.
7. Гейниц А.В., Москвин С.В., Азизов Г.А. Внутривенное лазерное облучение крови. М.; Тверь, 2006.
8. Масленников О.В., Конторщикова К.Н., Шахов Б.Е. Руководство по озонотерапии. Нижний Новгород, 2012.
9. Масленников О.В., Конторщикова К.Н. Практическая озонотерапия. Нижний Новгород, 2011.
10. Применение гемоозонотерапии в клинической практике. Материалы лекции для курсантов ИАТ. М., 2016.
11. Сборник тезисов Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы нефрологии, диализа, хирургической гемокоррекции и гемафереза». М.; Тверь, 2015.