

**ИННОВАЦИИ.
ЭРА АППАРАТОВ**

Александр МИХАЙЛОВ

заведующий отделением лазерной хирургии клиники
пластической хирургии и косметологии «Анастасия»
(Нижний Новгород)

Лечение сосудистых поражений кожи с использованием трехволновой лазерной системы

Косудистым поражениям кожи относится обширная группа образований, различающихся по этиологии, патогенезу, локализации и морфологическому строению. По разным источникам, подобные заболевания встречаются у 2–12% новорожденных детей и у 0,5–1% взрослых. Практикующим врачам-косметологам чаще всего приходится сталкиваться с такими патологиями, как:

телеангиоэктазии (линейные, древовидные, паукообразные, ветвистые и др.);

- капиллярные гемангиомы (доброкачественные сосудистые опухоли);
- капиллярные ангиодисплазии («винные пятна»);
- купероз;
- розацеа («розовые угри»);
- расширение венозных капилляров нижних конечностей (поверхностное проявление варикозной болезни).

При всех этих заболеваниях требуется особый подход к диагностике и индивидуальный выбор способа коррекции. Еще относительно недавно в распоряжении дерматологов и косметологов имелись лишь такие методы, как хирургическое удаление, криодеструкция и электрокоагуляция, которые нередко приводили к формированию рубцов и поэтому могли применяться только в случае относительно небольших образований. Коренным образом ситуация изменилась после создания лазерных аппаратов, работающих по принципу селективного фототермолиза и позволяющих проводить коагуляцию сосудов с минимальным повреждением кожи.

Селективный фототермолиз основан на способности различных веществ – хромофоров – избирательно поглощать световые волны с разной длиной волны. Во время процедуры часть энергии лазерного луча поглощается жи-

вой тканью, а часть – отражается, рассеивается и проходит сквозь ткань; энергия фотонов передается молекулам ткани, в результате чего наблюдаются такие эффекты, как нагрев, коагуляция, денатурация и т.д. При этом воздействие осуществляется на клетки, содержащие хромофор, а лежащие рядом ткани, в которых отсутствуют, остаются незатрогнутыми.

При лечении сосудистых образований кожи наибольшее значение имеют такие хромофоры, как гемоглобин, меланин и вода. Если посмотреть на их спектры поглощения, можно увидеть, что ультрафиолет поглощается меланином и почти не поглощается водой. Видимый желто-зеленый свет поглощается меланином (а отдельные его диапазоны – гемоглобином и оксигемоглобином), и очень мало – водой. Инфракрасное излучение поглощается водой и почти не поглощается меланином и гемоглобином. Со-

ответственно, меняя длину волны, можно воздействовать на разные структуры кожи; методика, основанная на этом подходе, получила название «селективная лазерная коагуляция». При этом от длины волн зависит и глубина их проникновения в ткани – чем короче волна, тем сильнее она рассеивается и тем меньшей глубины может достигнуть; соответственно, лазеры, генерирующие только коротковолновое излучение, не позволяют удалять глубоко залегающие образования и крупные сосуды. Зеленый свет с длиной волн 500 нм может проникать в кожу примерно на 0,5 мм, красный (630 нм) – на 2–3 мм, излучение ближнего инфракрасного диапазона (700–1500 нм) – на 3–9 мм.

При поглощении энергии лазера гемоглобином крови выделяется большое количество тепла, под действием которого повреждается сосудистая стенка и происходит «запаивание» сосуда.

Большое практическое значение имеет не только длина волны, но и подбор параметров импульса. При слишком коротких импульсах высокой интенсивности энергия не успевает рассеиваться, температура внутри сосуда намного повышается, в итоге его стенка разрывается с образованием кровоизлияний. При интенсивном и чрезмерно длительном импульсе выделяется и рассеивается слишком много тепла, что вызывает повреждение окружающих тканей. Наконец, низкая интенсивность при высокой длительности может способствовать стимуляции неоангиогенеза и прогрессированию сосудистой мальформации. Необходимо учитывать и тот факт, что меланин частично все же поглощает свет инфракрасной части спектра, а свет видимого диапазона поглощают цитохромы и флавопротеины клеток эпидермиса и дермы. Поэтому если сосудистое образование находится под поверхностью кожи, полностью избежать повреждения кожи достаточно сложно. С учетом сказанного выше становится ясно, что главная задача, стоящая перед разработчиками лазерных аппаратов, – создать прибор с такой длиной волны и параметрами импульса, которые обеспечат постепенное повышение температуры в сосуде и минимальное повреждение кожи.

До недавнего времени при лечении сосудистых образований применялись в основном лазеры на красителях (в меньшей степени – на криптоне, парах меди и др.), считавшиеся стандартом терапии. Однако большинство таких лазеров имело очень малую продолжительность импульса, что приводило к «взрыву» эритроцитов и разрыву сосудистой стенки. Клинически это проявлялось в виде болезненности, появления сохраняющихся

ся до 2-х недель внутрикожных кровоизлияний, выраженной гиперемии.

В последние годы в арсенале врачей-косметологов появились более современные и менее травматичные приборы с различными длинами волн и большей длительностью импульса, которые позволили повысить эффективность процедур и уменьшить их кратность. Прежде всего, это Nd:YAG-лазеры, где в качестве активной среды используется алюмо-иттриевый гранат, легированный ионами неодима, который генерирует инфракрасные волны длиной 1064 нм. Они мало поглощаются водой и меланином, а у оксигемоглобина поглощение в данном диапазоне более чем на порядок ниже, чем в желто-зеленой части спектра. Благодаря этому становится возможен прогрев сосуда по всему сечению без разрыва сосудистой стенки и достигается низкая степень повреждения кожи. Кроме того, слабое поглощение данной части спектра меланином позволяет использовать этот вид лазеров для смуглой кожи.



ФОТО 1. До процедуры

ФОТО 2. После процедуры. Полное исчезновение ТАЭ



ФОТО 3. До процедуры (ближний вид, увеличение под дерматоскопом)

ФОТО 4. До процедуры (общий вид)

Если соединить Nd:YAG с нелинейным кристаллом, можно получить импульсы с более короткой длиной волны. На этом принципе работает, в частности, еще один популярный вид лазеров, Nd:YAG+KTP: в нем кристалл титанил-фосфата калия (KTP) преобразует инфракрасное излучение в видимый зеленый свет с длиной волны 532 нм, что близко к пикам светопоглощения гемоглобина. К числу наиболее востребованных относятся также диодные лазеры, которые генерируют излучение ближнего инфракрасного диапазона, хорошо проникающее в биологические ткани.

К настоящему моменту проведено множество исследований, подтверждающих эффективность использования при сосудистых поражениях кожи различных видов лазеров, в том числе диодных, Nd:YAG и Nd:YAG+KTP. Лазерное лечение сосудистых образований имеет ряд преимуществ. При правильном подборе параметров оно безопасно для пациента, непродолжительно по времени, отличается минималь-

ной болезненностью и низкой кратностью процедур: в большинстве случаев для удаления сосудов достаточно 1–2 сеансов (при образованиях большой площади лечение проводится поэтапно). Отсутствуют ограничения по возрасту пациентов и площади воздействия. Наконец, бесконтактное и неинвазивное вмешательство не требует особых условий, связанных с асептикой и антисептикой.

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ

В нашей практике для лечения сосудистых поражений кожи мы используем лазер **Magic-3** российского производства. Это многофункциональное устройство объединяет в себе три лазера с различной длиной волн: Nd:YAG+KTP – 532 нм, диодный – 808 нм, Nd:YAG – 1064 нм. Один оптический выход для всех длин волн значительно облегчает и ускоряет работу, а возможность выбирать между различными диапазонами излучения и комбинировать их в рамках одной процедуры – в зависимости от цвета и глубины сосудистого образования – намного повышает эффективность лечения.

ПРИМЕР №1

Пациентка с линейной формой телеангиоэктазий (ТАЭ) в области лица (фото 1). Проведено лечение с использованием Nd:YAG-лазера с длиной волны 1064 нм, рабочим пятном 1,2 мм, в импульсно-периодическом режиме; продолжительность импульса – 100 мс, мощность – 8 Вт (фото 2).

ПРИМЕР № 2

Пациентка с линейной формой ТАЭ в области крыла носа (фото 3, 4). ▷

ИННОВАЦИИ. ЭРА АППАРАТОВ

ЛЕЧЕНИЕ СОСУДИСТЫХ ПОРАЖЕНИЙ КОЖИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРЕХВОЛНОВОЙ ЛАЗЕРНОЙ СИСТЕМЫ



ФОТО 5. После процедуры (близкий вид)

ФОТО 6. После процедуры (общий вид). Полное исчезновение расширенного сосуда

Проведено лечение с использованием Nd:YAG-лазера с длиной волны 1064 нм, рабочим пятном 1,2 мм, в импульсно-периодическом режиме; продолжительность импульса – 100 мс, мощность – 10 Вт (фото 5, 6).

ПРИМЕР № 3

Пациентка с ретикулярной формой варикозной болезни нижних конечностей (фото 7).



ФОТО 7. До процедуры



ФОТО 8. После процедуры. Практически полное исчезновение расширенного сосуда



Проведено лечение с использованием Nd:YAG-лазера с длиной волны 1064 нм, рабочим пятном 1,2 мм, в импульсно-периодическом режиме; продолжительность импульса – 80 мс, мощность – 8 Вт (фото 8).

ПРИМЕР № 4

Пациентка с паукообразной формой ТАЭ на лице (фото 9).

Проведено лечение с использованием Nd:YAG-лазера; осуществлялось воздействие на центральный сосуд длиной волны 1064 нм, рабочим пятном



ФОТО 9. До процедуры

1,2 мм; продолжительность импульса – 100 мс, рабочая мощность – 9 Вт. Кроме того, с помощью лазера Nd:YAG+KTP осуществлялось воздействие на периферические капилляры

длиной волны 532 нм, рабочим пятном 1,2 мм; продолжительность импульса – 60 мс, мощность импульса – 2,5 Вт (фото 10).



ФОТО 10. После процедуры. Полное исчезновение расширенного капилляра

ПРИМЕР № 5

Пациентка с ветвистой ТАЭ на лице (фото 11).

Проведено поэтапное воздействие вдоль ТАЭ с использованием лазера Nd:YAG+KTP с длиной волны 532 нм, рабочим пятном 1,2 мм; продолжительность



ФОТО 11. До процедуры



ФОТО 12. После процедуры. Исчезновение сосуда

импульса – 150 мс, мощность – 2,8 Вт (фото 12).

ПРИМЕР № 6

Пациентка с ретикулярной формой варикозной болезни вен нижних конечностей (фото 13, 14).



ФОТО 13. До процедуры (близкий вид)



ФОТО 14. До процедуры (общий вид)

Проведено лечение с использованием Nd:YAG-лазера с длиной волны 1064 нм, рабочим пятном – 2 мм; продолжительность импульса – 120 мс, мощность – 12 Вт (фото 15, 16).



ФОТО 15. После процедуры (близкий вид)



ФОТО 16. После процедуры (общий вид). Практически полное исчезновение расширенных сосудов в зоне воздействия

ПРИМЕР № 7

Пациент с ретикулярной формой варикозной болезни вен нижних конечностей (фото 17).

Проведено лечение с использованием Nd:YAG-лазера с длиной волны 1064 нм, рабочим пятном 2 мм; продолжительность импульса – 150 мс, мощность – 11 Вт (фото 18).



ФОТО 17. До процедуры



ФОТО 18. После процедуры. Практически полное исчезновение сосуда

ПРИМЕР № 8

Пациент с ретикулярной формой варикозной болезни вен нижних конечностей (фото 19).

Проведено лечение с использованием Nd:YAG-лазера с длиной волны 1064 нм, рабочим пятном 2 мм; продолжительность импульса – 100 мс, мощность – 12,5 Вт (фото 20).



ФОТО 19. До процедуры



ФОТО 20. После процедуры. Полное исчезновение расширенного сосуда

ПРИМЕР № 9

Пациентка с капиллярной ангиодисплазией в области лица (фото 21).



ФОТО 21. До процедуры



ФОТО 22. Через 2 недели после процедуры. Исчезновение 1/3 образования

ФОТО 23. Через 3 недели после второй процедуры. Удалено 2/3 сосудистой дисплазии. Планируется дальнейшее проведение процедур до полного исчезновения образования



Проведено лечение с использованием лазера Nd:YAG+KTP с длиной волны 532 нм, рабочим пятном 6 мм; продолжительность импульса – 80 мс, мощность – 3,8 Вт. Выполнены две процедуры, во время второго сеанса использовались те же параметры (фото 22, 23). Планируется дальнейшее проведение процедур до полного исчезновения образования.

ПРИМЕР № 10

Пациентка с капиллярной ангиодисплазией левой стопы (фото 24).

Проведено лечение с использованием лазера Nd:YAG+KTP с длиной волны 532 нм и лазера Nd:YAG с длиной волны 1064 нм, рабочим пятном 2 мм, в шахматном порядке; продолжительность импульсов – 100–150 мс, мощность – 2,7 Вт (при длине волны 532 нм) и 11 Вт (при 1064 нм). Выполнены две процедуры, во время второго сеанса использовались те же параметры (фото 25, 26). В дальнейшем планируется проведение последующих этапов лечения.

Трехдиапазонный лазерный комплекс значительно расширяет возможности лечения сосудистых поражений кожи различной генеза, разной цветовой гаммы и глубины залегания. LNE



ФОТО 24. До процедуры



ФОТО 25. Через 3 недели после процедуры. Исчезновение образования в центральных отделах



ФОТО 26. Через 3 недели после второй процедуры. Значительное побледнение образования в центральных отделах и по периферии. В дальнейшем планируется провести еще несколько этапов лечения