



# Nevēlamā mikropigmentācija: likvidēt, labot vai nomaskēt?

Parādoties lāzeram Q-Switched, kura impulsa ilgumu mēra nanosekundēs, bet nākotnē varbūt pat pikosekundēs, reāli ir iespējama mikropigmentācijas likvidēšana, neatstājot rētas. Tomēr tikai ļoti retos gadījumos ar lāzeru izdodas pilnībā likvidēt nevēlamo mikropigmentāciju.

Kad klients nav apmierināts ar mikropigmentācijas rezultātu, kad viņam nepatīk novietojums, dizains vai krāsa, lāzera metodiku vislabāk ir apvienot ar koriģējošo mikropigmentāciju. Vēlams izmantot tādas pigmenta ievadīšanas tehnikas, kas ļauj radīt kvalitatīvu vieglas kamuflāžas efektu virs zonām, kur pēc likvidēšanas ar lāzeru palikušas vecā pigmentā «ēnas».

Pēc vairākiem medicīniskās lāzerprocedūras seansiem ievērojami samazinās pigments vai pārmērīgs pigmenta blīvums. Pēc tam mikropigmentācijas speciālists veic krāsas korekciju.

Lāzerprocedūras rezultātā pigments daļēji izzūd arī ādas lobīšanās procesā. Lielākā daļa pigmenta daļiņu defragmentējas un nonāk starpšūnu telpā, no kurienes pēc tam tiek izvadītas pa limfātisko sistēmu. Palikušās daļiņas reizēm fagocitējas, kas pasliktina optisko rezultātu.

Mikropigmentācijas procedūra, kuras mērķis ir krāsas korekcija, neitralizē nevēlamo krāsu. Šim nolūkam ņem pretkrāsu (pēc «hromatiskās zvaigznes» gammas) tai, kura ir jākoriģē. Izvēlēta krāsa ādā sajauksies ar iepriekš ievadīto pigmentu un veidos klientam vēlamo toni. Tādā veidā ar kamuflāžas metodi

tiek pārklātas pēc lāzerprocedūras palikušās ēnas.

Tāpēc ideāls variants ir medicīniskās lāzerprocedūras kombinācija ar mikropigmentācijas krāsas korekcijas un vieglas kamuflāžas tehniku.

## Lāzers Q-Switched

Nevēlamās mikropigmentācijas likvidēšanai izmanto dažādus Q-Switched tipa lāzerus.

Lai likvidētu melnu, zilu un zaļu krāsu, vislabāk izmantot Q-Switched aleksandrita lāzeru. Sarkana un sārti violeta pigmenta izņemšanai vislabāko rezultātu nodrošina Q-Switched KTP tipa lāzers.

Lāzers Q-Switched Nd: YAG ir ļoti efektīvs, veicot procedūras klientiem ar tumšu ādu, jo tas ir visdrošākais šim ādas tipam, kā arī eyeliner mikropig-

mentācijas gadījumā (procedūra jāveic ļoti uzmanīgi, lai nebojātu skropstas). Šī procedūra ir efektīva arī tad, ja mikropigmentācija ir dziļa un ļoti blīva.

Šā tipa lāzera īpatnība ir tā, ka iespējams pievienot kristālu, kas divkārtšo frekvenci, kura savukārt ļauj ar viļņa garumu 532 nm likvidēt sarkano pigmentu. Tādos gadījumos parasti izmanto lāzera Q-Switched KTP. Trīs seansu laikā sarkano pigmentu iespējams padarīt par 75% gaišāku. Līdzīgi notiek ar oranžu un sārti violetas krāsas pigmentu. Taču dzeltenie pigmenti reaģē slikti, iespējams tāpēc, ka starp 510 un 520 nm pazeminās absorbcija.

Aleksandrīta lāzera viļņa garums ir 755 nm, kas ir efektīvs un drošs zilās, melnas un zaļās krāsas likvidēšanai.

## Dziļums

Jo virspusējāka ir mikropigmentācija vai tetovējums, jo mazāk seansu vajag pigmenta likvidēšanai. Ja pigments ievadīts seklāk par 0,92 mm, pēc 7 procedūrām pigments kļūst gaišāks par 87,5%. Savukārt, ja ievadīts dziļāk par 1,78 mm, tad pēc 9 procedūrām krāsa izbalso par 81,3%. Viegļāk ir atbrīvoties no maza izmēra mikropigmentācijas vai tetovējuma.

## Pigmenta ķīmiskais sastāvs un krāsas

No prakses zināms, ka neorganiskos pigmentus ar lāzera likvidēt ir daudz grūtāk nekā organiskos, tāpēc ir jāzina koriģējamā pigmenta ķīmiskā formula. Turklāt paredzēt lāzera iedarbību uz krāsu veidojošiem pigmentiem vai bāzes krāsām ir vieglāk nekā uz divu, trīs vai četru komponentu krāsām, kas vairāk izplatītas uzacu un lūpu pigmentācijai. Mikropigmentācijas likvidēšanas procesam jābūt pārdomātam, jo lāzers, iedarbojoties uz dzelzs oksīdu un titāna dioksīdu, var padarīt to tumšāku. Uzacu brūnā krāsa parasti satur daudz dzelzs oksīda, bet matētā gaiši rozā lūpu krāsa – titāna dioksīdu.

Pēc pirmā lāzera iedarbības seansa uz bēšu, matētu gaiši rozā pigmentu, kas satur titāna dioksīdu (izmanto lūpām), uzkrītoši parādās tumši pelēka krāsa.

Klientam ļoti nepatīkams var izrādīties rezultāts pēc lāzera procedūras uzacīm ar augstu tumša pigmenta (dzelzs oksīda) saturu. Nevēlams efekts rodas arī tad, kad defektu novēršanai

izmantotas blīvas bēšas vai baltas krāsas ar augstu titāna dioksīda saturu, jo pēc pirmās lāzera procedūras krāsa būs gandrīz melna. Līdzīgs rezultāts bija pēc Q-Switched aleksandrīta lāzera stara iedarbības uz zaļu un zilu pigmentu, kas arī kļuva melns.

Ķīmiskais mehānisms, kas padara krāsu tumšāku, pagaidām nav zināms. Visticamāk, ka dzelzs oksīds (III) (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) temperatūrā virs 1400°C redukcijas ceļā pārvēršas par dzelzs oksīdu (II) (FeO). Šo oksīdu spēja mainīt sastāvu bez izmaiņām struktūrā pierāda to savstarpējo aizvietojamību.

Tumšais pigments parasti izzūd pēc turpmākajām lāzerprocedūrām.

## Plakstiņi

Pretēji izplatītajam viedoklim, nevēlamo mikropigmentāciju uz plakstiņiem var likvidēt daudz efektīvāk nekā uz lūpām vai uzacīm.

Ja melnā pigmenta ķīmiskais sastāvs pamatā bāzēts uz organiskiem (Carbon Black) elementiem, to var likvidēt dažu sesiju laikā. Ja ievadītā pigmenta sastāvā ir neorganiski elementi (dzelzs oksīds), tad vajadzēs apstrādāt vairāk. Pozitīvi ir tas, ka klientu apmierina rezultāti pēc katra seansa. Citādāk ir ar lūpām un uzacīm, kad samērā ilgu laiku pēc pirmajām sesijām pigments kļūst tumšāks.

Iepriekš mikropigmentēto plakstiņu audu paraugu mikroskopiskie pētījumi rāda, ka pigmenta granulas izkārtojās 1,5 mm dziļumā plakstiņa dermā un apaļā muskuļa saistaudu šķiedrās. Praktiski viss injicējamais pigments tiek ievadīts makrofāgu citoplazmā, kas paliek injekciju vietā.

No estētiskā viedokļa «precīzas migrācijas» pigmenta ievadīšanu plakstiņā uzskata par sevišķi nevēlamu. Ar tatuāžas metodēm pigmentu ievada plakstiņā tādā dziļumā, ka tas nonāk plakstiņa šķiedrainajā fascijā un izplatās pa visu audu zonu, izsaucot vēdekļveida pigmentāciju ap acīm. Par laimi, visi Q-Switched lāzери šo defektu var efektīvi likvidēt.

## Intervāli starp procedūrām un lāzerprocedūru skaits

Lielāki intervāli starp seansiem (no 2 līdz 3 mēnešiem) ļauj atjaunot melanīnu un nodrošina jebkuru īslaicīgu ādas tekstūras izmaiņu normalizāciju.

Tā var novērst arī nevēlamas reakcijas audos. Augstāka fluence un īsāki impulsi spēj ātri likvidēt pigmentu, bet palielinās triecienviļņa risks, kas izsauc pārmērīgu audu sakaršanu. Tas nozīmē, ka šiem parametriem jābūt sabalansētiem, lai sekmīgi likvidētu pigmentu bez rētām vai hipopigmentācijas. Tāpēc pašlaik iesaka veikt procedūras ar 6 līdz 8 nedēļu intervālu, ja audiem nav nepieciešams ilgāks atjaunošanās periods.

Grūti paredzēt seansu skaitu mikropigmentācijas vai tetovējuma likvidēšanai. Bieži pēc pirmajiem seansiem efekts ir pamanāmāks nekā pēc nākamajiem. Ļoti bieži jau iepriekš var noteikt precīzus lāzera iedarbības apvidus, lai likvidētu pigmentu. Dažiem pacientiem pēc pirmajiem lāzerprocedūras seansiem efekts ir mazāk redzams, lai gan biopsija rāda paaugstinātu pigmenta granulu defragmentāciju. Šis atšķirības, iespējams, ir saistītas ar dažādu makrofāgu aktivitāti, likvidējot atlikušos pigmenta fragmentus, kā arī ar pigmenta blīvumu un daudzumu. Makrofāgu reakcijas ātrums un vienā sesijā likvidētā pigmenta maksimālais daudzums atšķiras ne tikai dažādiem klientiem, bet arī vienam pacientam veiktajos seansos.



**Mario Gisberts**, Spānijas Mikropigmentācijas asociācijas prezidents, [www.mariogisbert.com](http://www.mariogisbert.com)

**Dr. Pablo Naranho**, estētiskās medicīnas speciālists lāzerterapijas jomā, [www.elitelaser.es](http://www.elitelaser.es)



## Нежелательная микрoпигментация: удалить, исправить или замаскировать?

С появлением лазера Q-Switched, длительность импульса которого измеряется в наносекундах, а в перспективе эта цифра может измеряться в пикосекундах, устранение микрoпигментации без шрамов стало реальным делом. Тем не менее только в очень редких случаях нежелательную микрoпигментацию удалить с помощью лазера удается полностью.

Когда клиент недоволен результатом микрoпигментации, когда его не устраивает позиция, дизайн или получившийся цвет, лучше всего сочетать методику лазерного удаления и корректирующую микрoпигментацию. Желательно использовать такие техники нанесения пигмента, которые позволят создать эффект качественного тонкого камуфляжа над зонами, где после лазерного удаления сохраняются нежелательные «теневого» остатки старого пигмента.

За несколько сеансов медицинской лазерной процедуры эффективно уменьшается заполнение или чрезмерная плотность пигмента. После этого специалист по микрoпигментации приступает к цветокоррекции.

В результате процедуры лазерно-

го удаления пигмент частично удаляется с помощью процесса шелушения. Большая доля частиц пигмента может быть дефрагментирована и вынесена в межклеточное пространство, откуда затем выводится через лимфатическую систему. Иногда остаточные частицы фагоцитируются снова, что приводит к оптическому ухудшению результата.

Процедура микрoпигментации, выполняемая с целью цветокоррекции, нейтрализует нежелательный цвет. Для этого берется цвет, противоположный (по гамме «хроматической звезды») тому, который должен быть исправлен. Выбранный цвет в коже будет смешиваться с ранее нанесенным пигментом, что в результате даст тон, соответствующий пожеланиям клиента. После лазерной процедуры, используя метод камуфляжа, мы покрываем таким образом оставшиеся тени.

Поэтому для борьбы с нежелательной микрoпигментацией идеальным способом является сочетание медицинского лазерного удаления с техникой микрoпигментации для коррекции цвета и легкого камуфляжа.

### Лазер Q-Switched

Для удаления нежелательной микрoпигментации используются различные лазеры типа Q-Switched.

Чтобы удалить пигменты черного,

синего и зеленого цвета, лучше всего использовать лазер Q-Switched александритовый. При удалении пигмента красного и розово-фиолетового цвета нужно использовать лазер типа Q-Switched KTP, который обеспечит наилучший результат.

Лазер Q-Switched Nd: YAG очень эффективен при процедурах для клиентов с темной кожей, поскольку он является самым безопасным для этого типа кожи, а также в случае микрoпигментации eyeliner (процедура должна быть выполнена осторожно, чтобы не повредить ресницы). Также эта процедура является эффективной при глубокой или очень плотной микрoпигментации.

Особенностью этого лазера является возможность добавить кристалл, который способен удвоить частоту, позволяющую использовать волны длиной 532 нм, которые применяются для удаления красного пигмента. Для таких случаев обычно используется лазер Q-Switched KTP. За 3 сеанса можно достигнуть посветления красного пигмента на 75%. Похожее происходит с пигментами оранжевого и розово-фиолетового цвета. Тем не менее желтые пигменты реагируют плохо, возможно, из-за снижения поглощения между 510 и 520 нм.

Длина волны александритового лазера — 755 нм, что является эффективным и безопасным для удаления пигмента синего, черного и зеленого цветов.

## Глубина

Чем более поверхностной является микропигментация или татуаж, тем меньше количество сеансов по удалению пигмента необходимо. Когда пигмент расположен на глубине менее 0,92 мм, после 7 процедур пигмент осветляется до 87,5%, тогда как пигмент, введенный глубже чем на 1,78 мм, требует около 9 процедур, чтобы достичь 81,3% осветления. Кроме того, микропигментация или татуаж маленького размера удаляются эффективнее.

## Химический состав и цвета пигмента для удаления

Как известно из практики, лазерное удаление неограниченных пигментов гораздо труднее, чем органических, поэтому необходимо знать химическую формулу пигмента, который должен быть устранен.

Следует также отметить, что предсказать воздействие лазера на цветообразующие и базовые цвета легче, чем на двух-, трех- и четырехкомпонентные цвета, которые, как правило, наиболее распространены при микропигментации бровей и губ.

К процессу по удалению микропигментации нужно подходить с осторожностью, так как возможно потемнение, вызванное взаимодействием лазера с пигментом, содержащим оксид железа и диоксид титана. Коричневый цвет бровей обычно имеет высокое содержание оксидов железа, в то время как матовый светло-розовый цвет губ часто имеет высокое содержание диоксида титана.

После первого лазерного сеанса над бежевым, матовым бледно-розовым пигментом, который содержит высокое количество диоксида титана (используемого на губах), бросается в глаза появление темно-серого цвета.

Для клиента очень неприятным может оказаться полученный результат после применения лазера на участках бровей с высоким содержанием темного пигмента (оксид железа). Также нежелательный эффект возникает, когда для покрытия дефектов были использованы плотно-бежевые или белые цвета с высоким содержанием диоксида титана, так как после первой лазерной процедуры получится почти черный цвет.

Похожий результат был получен после процедур, выполненных на зеленом и синем пигменте, под действием излучения александритового лазера Q-Switched пигменты преобразовались в черный цвет.

Химический механизм, который

дает эффект потемнения цвета, пока неизвестен. Высказано предположение, что, вероятней всего, оксид железа (III) ( $Fe_2O_3$ ) при температуре выше 1400°C путем редукции преобразуется в оксид железа (II) ( $FeO$ ). Способность этих оксидов железа к изменениям состава без нарушения структуры доказывает их легкую взаимозаменяемость.

Как правило, благополучное устранение потемневшего пигмента происходит при последующих обработках лазером.

## Веки

Вопреки распространенному мнению, удаление нежелательной микропигментации на веках более эффективно, чем на губах или бровях.

Если химический состав использованного черного пигмента в основном состоит из органических (Carbon Black) элементов, то удаление будет сделано в течение нескольких сессий. Если состав введенного пигмента состоит из неорганических (оксид железа) элементов, то это потребует большего количества обработок. Но плюс в том, что после каждого сеанса результаты удовлетворяют клиента, не так как в случае с губами и бровями, где большую часть времени после первых сессий наблюдается затемнение.

Микроскопическое исследование образцов тканей ранее микропигментированных век показывает, что пигментные гранулы распределяются на глубину 1,5 мм в дерму век и в соединительную ткань круговых мышечных волокон. Практически весь инъекционный пигмент вводится в цитоплазму макрофагов, которые остаются на месте инъекции.

Введение «точной миграции» пигмента в веко считается особо вредной с эстетической стороны, которая в основном создается за счет использования методов татуажа в веко и вводится на такую глубину, что проникает в волокнистую фасцию века и распространяется по всей плоскости ткани, вызывая всевозможные пигментации вокруг века. К счастью, все лазеры Q-Switched могут эффективно удалить этот дефект.

## Интервалы между процедурами и количество сеансов лазерных процедур

Более широкие интервалы между сеансами (от 2 до 3 месяцев) позволяют восстановить меланин и обеспечивают нормализацию любых временных изменений в текстуре кожи, это может быть полезно для

предотвращения нежелательных реакций в тканях. Повышенный флюенс и более короткие импульсы позволяют быстро удалить пигмент, но увеличивается риск удара волной, что вызывает чрезмерный перегрев в тканях. Следовательно должен быть установлен баланс в использовании этих параметров для благополучного достижения в удалении пигмента, не вызывая рубцов или гипопигментации. Таким образом, в настоящее время рекомендуется проводить процедуры с интервалом от 6 до 8 недель в случае, если не требуется более продолжительный период для восстановления тканей.

Трудно предсказать число сеансов, необходимых для удаления микропигментации или татуажа. Часто начальные сеансы дают более заметный эффект, чем последующие. Очень часто можно предугадать соответствующие области для точного лазерного воздействия для удаления пигмента. У некоторых пациентов после первых сеансов лазерной процедуры эффект малозаметен, несмотря на то, что биопсия показывает дефрагментацию пигментных гранул. Объяснение этих различий в ответах среди пациентов, вероятно, связано с различиями в эффективности макрофагов по удалению оставшихся фрагментов пигмента, а также с плотностью и количеством присутствующего пигмента. Скорость реакции макрофагов и максимальное количество удаляемого пигмента во время одной сессии разное не только у разных пациентов, но также и между сеансами одного пациента.



**Марио Гисберт**, президент испанской ассоциации по микропигментации, [www.mariogisbert.com](http://www.mariogisbert.com)

**Доктор Пабло Наранхо**, специалист эстетической медицины в сфере лазерной терапии, [www.elitelaser.es](http://www.elitelaser.es)