

# Naevi flammei - Behandlung durch den langgepulsten frequenzgedoppelten Nd-YAG-Laser: Erster Erfahrungsbericht

Bärbel Greve, Saskia Werner, Chr. Raulin

---

## Zusammenfassung

Der gepulste Farbstofflaser (Wellenlänge 585 nm bzw. 577 nm, Impulsdauer 0,3-0,45 ms) hat sich als effektive und nebenwirkungsarme Therapiemethode von angiomatösen Hautveränderungen, insbesondere von Feuermalen, erwiesen. In der Behandlung kindlicher Feuermale gilt er als Therapie der Wahl.

Eine aktuelle Neuentwicklung zur Entfernung von vaskulären Hautveränderungen ist der langgepulste frequenzgedoppelte Nd-YAG-Laser (VersaPulse®, Wellenlänge 532 nm, Firma Coherent) entwickelt. Mit einer Impulsdauer von bis zu 10 ms kann er zur Entfernung von Feuermalen, Teleangiektasien und oberflächlichen Besenreiservarizen eingesetzt werden.

Durch eine kontinuierliche oberflächliche Kühlung der Epidermis und der oberen Dermis während des Laservorganges werden thermische Schäden vermindert.

Anhand von zwei Patienten mit Naevi flammei stellen wir erste Behandlungsergebnisse mit diesem neuen Lasersystem vor. In den vorliegenden Fällen konnte nach jeweils 3 Sitzungen eine deutliche Aufhellung der Hautveränderungen erreicht werden. Narbenbildung und Pigmentverschiebungen traten nicht auf.

*Schlüsselwörter:* Naevus flammeus - gepulster Farbstofflaser - langgepulster, frequenzgedoppelter Nd-YAG-Laser - vaskuläre Hautveränderungen - Teleangiektasien - Besenreiser.

---

## Einleitung

Der gepulste Farbstofflaser stellt für eine Reihe von vaskulären Hautveränderungen eine effektive und nebenwirkungsarme Behandlungsmöglichkeit dar. Bei kindlichen Feuermalen gilt er als Standardtherapie (6, 7, 8, 9, 17, 19). Weitere wichtige Indikationen sind initiale Hämangiome und Teleangiektasien sowie Spider-Nävi. (8, 9).

Die Grenzen seiner Wirksamkeit liegen in seiner maximalen Eindringtiefe von 1,2 mm (5, 18). Daher können noduläre Strukturen eines Feuermals im Erwachsenenalter oder die kavernösen Anteile von Hämangiomen mit dem Farbstofflaser nicht ausreichend behandelt werden. In diesen Fällen stellen der Argonlaser oder auch das Photoderm VL® weitere Behandlungsmöglichkeiten dar (10, 13, 14, 15).

Die Impulse des Farbstofflasers bewirken nach dem Prinzip der selektiven Photothermolyse eine gezielte Zerstörung dermalen Gefäße (2). Aufgrund seiner kurzen Impulsdauer von 0,3- 0,45 ms, die unter der thermischen Relaxationszeit kleiner Blutgefäße der Haut liegt, wird eine Schädigung umliegender Hautstrukturen fast vollständig vermieden. Den Studienergebnissen von Dierickx et al. zufolge liegt jedoch der Grund für einen mangelnden oder ausbleibenden Therapieerfolg nach einer Farbstofflasertherapie von Feuermalen gerade in seiner kurzen Impulsdauer (4). Sie fordern deshalb bei Gefäßdurchmessern von 30-150  $\mu\text{m}$ , wie sie bei den meisten Feuermalen auftreten, eine optimale Impulsdauer von 1-10 ms (4).



Abb. 1: Handstück des VersaPulse® mit dem vorgeschalteten Kühlelement (sog. »chilled tip«). Der runde Aufsatz besteht aus zwei Glasscheiben, durch die kontinuierlich gekühltes Wasser fließt

Seit Anfang 1997 steht ein langgepulster frequenzdoppelter Nd-YAG-Laser (VersaPulse®, Wellenlänge 532 nm) mit Impulslängen bis zu 10 ms und Impulsenergien bis zu 24,0 J/cm<sup>2</sup> zur Verfügung. Eine oberflächliche kontinuierliche Kühlung (sog. »chilled tip«, Abb. 1), die während des Laservorganges über die Haut geführt wird, schützt die Epidermis weitgehend vor thermischen Schädigungen. Neben Feuermalen haben wir ebenfalls gute Behandlungsergebnisse bei Teleangiektasien, oberflächlichen dünnen Besenreiservarizen, Spider-Nävi und senilen Angiomen beobachten können (8).

## **Methode und Fallberichte**

Eingesetzt wurde der frequenzdoppelte Nd-YAG-Laser. Die Impulsenergie ist zwischen 0,1-24,0 J/cm<sup>2</sup> einstellbar, die Impulsdauer zwischen 0,1-10 ms und der Impulsdurchmesser je nach Bedarf zwischen 2-10 mm wählbar. Neben Einzelimpulsen, kann eine Repetitionsrate der Laserimpulse zwischen 1-6 Hz eingestellt werden. Kurz vor dem Laservorgang wurde auf die zu behandelnde Stelle eine dünne Schicht transparentes Gel appliziert, um ein problemloses Gleiten des kühlenden Handstückes über die Hautoberfläche zu ermöglichen. Lokalanästhetische Maßnahmen waren aufgrund der geringen Schmerzhaftigkeit der Laserimpulse nicht nötig. Nach dem Laservorgang wurden auf die behandelten Hautstellen für zirka 15 Minuten Kühlelemente aufgelegt. Die Sitzungen

erfolgten im Abstand von 4 Wochen. Die Patienten wurden aufgefordert, an eventuell entstehenden Krusten nicht zu manipulieren und Sonneneinstrahlung bis 4 Wochen nach Behandlungsende zu meiden.



Abb. 2: 43jährige Patientin (1) mit einem dunkelroten Feuermal der rechten Wange und des rechten Mundwinkels 7/97. Deutlich sind die nodulären Strukturen zu erkennen



Abb. 3: Zustand direkt nach der ersten Laserbehandlung 7/97. Zu Erkennen ist eine Dunkelfärbung und leichte Schwellung der behandelten Areale



Abb. 4: Patientin (1) im Dezember 1997 nach 3 Sitzungen. Das Feuermal ist wesentlich heller. Die nodulären Strukturen konnten durch die Behandlung abgeflacht werden

### **Fallbericht 1**

Die 43jährige Patientin stellte sich erstmals im Juli 1997 mit einem dunkelroten Feuermal der rechten Wange und des rechten Mundwinkels in unserer Praxis vor (Abb. 2). Nach Angaben der Patientin war es in den letzten Jahren zur Bildung nodulärer Strukturen auf dem Feuermal gekommen, die die Patientin als kosmetisch störend empfand, zumal sie nicht zu überschminken waren. Wir behandelten die Patientin mit Energiedichten zwischen 13-16 J/cm<sup>2</sup> und einer Impulsdauer von 10 ms. Der Spotdurchmesser betrug 3 mm. Abbildung 3 zeigt den Zustand der Patientin 10 Minuten nach der ersten Laserbehandlung im Juli 1997. Die Haut hatte sich durch die Behandlung dunkel verfärbt und war leicht geschwollen. Im Dezember 1997 konnte nach bereits 3 Sitzungen eine deutliche Aufhellung und Abnahme der nodulären Strukturen des Feuermals erreicht werden (Abb. 4). Narbenbildung beziehungsweise Pigmentstörungen traten nicht auf. Die Behandlung der Patientin wurde im Dezember fortgesetzt, um das Behandlungsergebnis zu optimieren.



Abb. 5: 41jährige Patientin (2) mit einem dunklroten Feuermal am linken dorsalen Oberschenkel. Neben dem Feuermal sind kleine Besenreiservarizen erkennbar



Abb. 6: Patientin (2) Zustand nach nach 2 Behandlungen (11/97). Die Besenreiserwarzen sind vollständig entfernt



Abb. 7: Zustand 5 Tage nach der 3. Behandlung 12/97. Erkennbar sind feine Krüstchen, wie sie bei Anwendung höherer Energien entstehen können

## Fallbericht 2

Bei der 41jährigen Patientin bestand seit Geburt ein dunkelrotes Feuermal am linken dorsalen Oberschenkel (Abb. 4). Im Laufe der Jahre war es zusätzlich zur Bildung einiger Besenreiservarizen gekommen (Abb. 5). Im August 1997 wurde mit der Laserbehandlung des Feuermals begonnen. In der gleichen Sitzung wurden auch die Besenreiservarizen therapiert. Zur Anwendung kam eine Impulsenergie von  $16 \text{ J/cm}^2$  bei einer Impulsdauer von 10 ms. Der Spotdurchmesser betrug 3 mm. Im November 1997 stellte sich die Patientin nach zweimaliger Behandlung mit einem deutlich aufgehellten Feuermal und vollständig entfernten Besenreiservarizen in unserer Praxis vor (Abb. 6). Auf dem Feuermal sind deutlich kleine dicht nebeneinanderstehende aufgehellte Punkte zu sehen, die dem 3-mm-Durchmesser der Laserimpulse entsprechen. Abbildung 7 zeigt den Zustand des Feuermals im Dezember 1997 5 Tage nach der 3. Behandlung. Zu sehen sind kleine Krüstchen, wie sie gelegentlich nach einer Behandlung mit höheren Energien insbesondere an den unteren Extremitäten auftreten können, die jedoch nach 10 Tagen folgenlos abheilen. Auch bei dieser Patientin wird die Therapie weiter fortgesetzt. Es traten keine Narben beziehungsweise Pigmentverschiebungen auf.

## Diskussion

Feuermale sind die häufigsten vaskulären Fehlbildungen und treten mit einer Inzidenz von etwa 0,3% unter den Neugeborenen auf. Vor Einführung des Argonlasers galten Feuermale als unbehandelbar und stellten für viele Betroffene ein lebenslanges Stigma dar. Heute hat der gepulste Farbstofflaser den Argonlaser weitgehend abgelöst und weist Erfolgsquoten zwischen 70-80% auf.

Schon im Säuglingsalter sollte mit einer Farbstofflasertherapie begonnen werden, da gerade bei hellen Feuermalen und jüngerem Lebensalter durch wenige Laserbehandlungen bessere Ergebnisse erzielt werden können als bei dunkelroten Feuermalen älterer Patienten (6, 7, 8, 9, 17, 19). Noduläre Strukturen innerhalb der Läsionen, wie sie im Laufe der Jahre auftreten können, sind durch den Farbstofflaser vielfach nicht ausreichend behandelbar, da die maximale Eindringtiefe nur 1,2 mm beträgt (5, 10, 11, 18). In diesen Fällen konnten wiederholt gute Ergebnisse mit dem Photoderm VL®, einer hochenergetischen Blitzlampe erzielt werden (13, 14, 15). Im Durchschnitt werden bei hellen Feuermalen 5-6, bei dunklen Feuermalen 8 und mehr Lasersitzungen im Abstand von 8-12 Wochen benötigt.

Die während der Farbstofflaser-Behandlung auftretenden nadelstichartigen Empfindungen der einzelnen Laserimpulse werden von Säuglingen und Erwachsenen, gegebenenfalls nach Anwendung lokalanästhetisch wirksamer Externa (z.B. EMLA® Salbe), meist gut toleriert. In ausgewählten Einzelfällen, insbesondere bei Kleinkindern mit ausgedehnten Feuermalen, sollte auch die Möglichkeit einer Kurznarkose erwogen werden, um nicht nur die Schmerzen, sondern auch die psychische Belastung einer Laserbehandlung für die Kinder zu erleichtern (16). Direkt nach der Behandlung treten Ödeme sowie purpurische erythematöse Makulae auf, die intrakutanen Hämatomen entsprechen und innerhalb von 10-14 Tagen wieder abgebaut werden. Trotz ihres transienten Charakters werden sie von den Patienten oft als äußerst störend empfunden. Zusätzlich können bei höheren Energien Krusten auftreten, die jedoch ebenfalls nach 10-14 Tagen folgenlos abfallen. Transiente Hyper- beziehungsweise Hypopigmentierungen und Narbenbildungen kommen nur relativ selten vor (6, 7, 8, 9, 19).

Nicht unerwähnt sollten die Fälle bleiben, in denen eine Farbstofflasertherapie aus ungeklärten Gründen entweder nicht anspricht oder nach einer Vielzahl von Lasersitzungen keine Fortschritte mehr beobachtet werden können. Dierickx et al. sind dieser Tatsache nachgegangen und sehen den Grund in einer ungenügend langen Impulsdauer (4). Ihren Untersuchungen zufolge benötigen Naevi flammei bei Gefäßdurchmessern von 30-150  $\mu\text{m}$ , wie sie bei den meisten Feuermalen auftreten, eine optimale Impulsdauer von 1-10 ms (4).

Der langgepulste Nd-YAG-Laser (VersaPulse®) liegt mit seiner Wellenlänge von 532 nm nahe eines der Absorptionsmaxima des oxygenierten Hämoglobins und zerstört ebenfalls wie der Farbstofflaser nach dem Prinzip der selektive Photothermolyse kleine dermalen Gefäße. Aufgrund seiner variablen Impulsdauer von 1-10 ms bewirkt er die thermische Zerstörung von Gefäßen unterschiedlicher Gefäßdurchmesser und unterschiedlicher Tiefe. Die vergleichsweise hohen Energien von 14-16 J/cm<sup>2</sup> bei Impulszeiten von 10 ms führen ohne gleichzeitige Kühlung der Epidermis und oberen Dermis zur thermischen Schädigung dieser Hautschichten. Schon vor dieser Entwicklung haben einige Autoren die Notwendigkeit einer gleichzeitigen Hautkühlung bei Anwendung höherenergetischer beziehungsweise längerer Impulse erkannt (1, 3, 12). Meistens konnten sie

dadurch größere und tiefer gelegene Gefäße effektiver behandeln.

So wurde ein spezielles Handstück entwickelt, welches während des Laservorgangs kontinuierlich die oberen Hautschichten kühlt. Der runde Aufsatz besteht aus zwei kleinen Glasscheiben, durch die permanent gekühltes Wasser von zirka 3-5 Grad fließt. Nach einer Behandlung treten, mit gelegentlicher Ausnahme der Beine, weniger purpurische Maculae als beim Farbstofflaser auf. Histologische Studien von Adrian konnten eine Gefäßschädigung, aber keine Gefäßruptur nach einer Behandlung nachweisen (persönliche Mitteilung).

Die Behandlung wird von den Patienten als kaum schmerzhaft empfunden, das Auftragen lokalanästhischer Externa war in unseren Fällen nicht nötig. Groot und Adrian (persönliche Mitteilungen) konnten ebenfalls sehr gute Ergebnisse mit dem VersaPulse® in der Behandlung von Feuermalen Erwachsener erreichen. Der langgepulste frequenzdoppelte Nd-YAG-Laser wurde dabei von Ihnen als ebenso effektiv wie der gepulste Farbstofflaser eingestuft. Adrian berichtet auch über zwei Patienten, deren Feuermale, nachdem sie auf eine Farbstofflasertherapie nicht mehr ansprachen, durch eine Behandlung mit dem VersaPulse® weitere Fortschritte erzielten. Dies entspricht auch unseren Erfahrungen. Bemerkenswert ist auch die deutliche Abnahme der nodulären Anteile des Feuermals durch die Laserbehandlung bei der Patientin 1. Ebenfalls gute Ergebnisse konnten in der Behandlung essentieller Teleangiektasien, Besenreiservarikosis (Patientin 2), Spider-Nävi und Angiome beobachtet werden (8, persönliche Mitteilungen von Adrian, Groot, Tangetti, eigene Erfahrungen).

Zusammenfassend sehen wir den langgepulsten Nd-YAG-Laser insbesondere bei Naevi flammei als eine zusätzliche nebenwirkungsarme Behandlungsalternative zum gepulsten Farbstofflaser und zum Photoderm® VL. Für Patienten mit therapieresistenten Feuermalen ist dieser Laser eine weitere Möglichkeit, in der Behandlung ihrer Hautveränderung Fortschritte zu erzielen.

*(Literatur bei den Verfassern)*

---

Copyright (c) 1997-2002 Prof. Dr. med. Christian Raulin. Alle Rechte vorbehalten.