

# Ein Laser für viele Indikationen

## Nd:YAG und Alexandrite in einem Gerät

Nicht jeder Dermatologe hat das Bestreben, zum Laserspezialisten zu werden und die Praxis mit einem vielfältigen Laserfuhrpark auszustatten. Der Wunsch, mit einem Gerät möglichst viele der häufigen Laserindikationen abzudecken, ist daher für viele Ärzte naheliegend. Ein System, das sich für ein solches Vorhaben anbietet, wurde von Dr. Laurence Imhof, Oberärztin der Dermatologischen Klinik am Universitätsspital Zürich, an einem von Orcos Medical unterstützten Workshop beim diesjährigen Jahreskongress der Schweizerischen Gesellschaft für medizinische Laseranwendungen (SGML) vorgestellt.

Der Clou ist es, verschiedene Laserarten in einem Gerät miteinander zu verknüpfen. Die vorgestellte Plattform Clarity™ enthält einen lang gepulsten Alexandrite- wie auch einen Nd:YAG-Laser. «Das ist eine ideale Kombination, um die Indikationen, die häufig in der Praxis anzutreffen sind, abzudecken», betonte Imhof.

Lang gepulste Laser arbeiten mit Energien, die über eine Pulsdauer von Millisekunden (0,35–300 ms) abgegeben werden. Damit lassen sich mehrere Indikationen der täglichen Praxis abdecken: Haarentfernung, Behandlung vaskulärer Läsionen und von Pigmentläsionen, Hautstraffung und Hautverjüngung.

---

### Physikalische Grundlagen

Sowohl der Alexandrite-Laser (755 nm) als auch der Nd:YAG-Laser (1064 nm) liegen mit ihrer Wellenlänge im roten beziehungsweise nahen infraroten Bereich. Sie sind daher sehr gut geeignet für Haarentfernungen und Gefässbehandlungen. Bei jeder Lasertherapie ist es wichtig, dass die Zielstruktur möglichst selektiv geschädigt und das umliegende Gewebe geschont wird – man spricht hier vom Prinzip der selektiven Photothermolyse. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Wellenlänge – sie sollte im Absorptionsmaximum oder zumindest im Absorptionsspektrum des Zielchromophors liegen. Der Alexandrite-Laser zeichnet sich durch eine sehr gute Absorption für das Melanin der Haarfollikel und Pigmentläsionen aus, zeigt aber auch eine gute Absorption im Hämoglobin und ist daher auch sehr gut geeignet zur Behandlung von oberflächlichen und tiefen vaskulären Strukturen.

Der Nd:YAG-Laser zeigt eine ausreichende Melaninabsorption und eine ausreichende Absorption im Hämoglobin. Sein Vorteil ist, dass er oberflächlich weniger absorbiert wird, sodass er tiefer in die Haut eindringen kann. Damit eignet er sich insbesondere für die Behandlung von tiefer liegenden vaskulären

Strukturen. Darüber hinaus hat er den Vorteil, praktisch bei jedem Hauttyp, also auch bei dunkelhäutigen Patienten, eingesetzt werden zu können.

Ein weiterer wichtiger Parameter ist die Impulsdauer. Sie sollte, mit Ausnahme der Laserepilation, im Maximalfall gleich oder aber kleiner als die thermische Relaxationszeit des Zielobjektes sein. Die thermische Relaxationszeit ist die Zeit, die ein Objekt beziehungsweise das Zielgewebe benötigt, um von der maximalen wieder auf 50 Prozent der Erwärmung abzukühlen. Diese Zeit ist proportional zur Grösse der Zielstruktur. Entsprechend soll die Pulsdauer angepasst an die Grösse der Zielstruktur gewählt werden. Bei Gefässen und Haaren liegt die Pulsdauer im Millisekundenbereich.

Weiterhin ist es wichtig, dass die verwendete Energie an die Grösse des zu zerstörenden Objektes angepasst wird, um eine ausreichende photothermische Reaktion zu erreichen.

---

### Welche Wellenlängen sind sinnvoll?

Ein Vorteil der für dieses Gerät gewählten Wellenlängen liegt in deren Tiefenwirkung. Es gibt zwar andere Wellenlängen, die für dieselben Indikationen eingesetzt werden. So werden zum Beispiel die Strahlen des KTP-Lasers oder auch des frequenzverdoppelten Nd:YAG-Lasers sehr gut in Melanin und auch in Hämoglobin absorbiert. Allerdings werden deren Strahlen einerseits durch die höhere Absorption, andererseits auch durch die kürzere Wellenlänge oberflächlich abgefangen und dringen weniger tief ins Gewebe ein, was wiederum die Behandlungsmöglichkeiten limitiert. Beispielsweise sind diese Laser sehr gut zur Behandlung von kongenitalen vaskulären Malformationen wie Naevus flammeus geeignet, aber primär bei Kindern. Sobald diese Patienten älter werden, werden die Läsionen in der Regel auch dicker, und dann funktionieren solche Laser aufgrund der fehlenden Tiefenwirkung eben nicht mehr gut.

Dann muss auf andere Laser gewechselt werden, die tiefer gehen, wie zum Beispiel auf einen Alexandrite-Laser.

Vergleicht man jedoch den Alexandrite-Laser mit einem Diodenlaser, dann wird deutlich, dass zwar beide Laser dieselben Indikationen abdecken. Jedoch zeigt der Alexandrite-Laser die bessere Absorption, sowohl im Melanin als auch im Hämoglobin. Bei 1064 nm haben wir ausreichende Absorptionen in diesen Zielstrukturen, aber die Laserstrahlen werden weniger oberflächlich abgefangen. Dadurch gibt es weniger Schädigungen der Epidermis. Der Laserstrahl dringt tiefer ins Gewebe ein, weshalb man damit tiefer liegende Strukturen behandeln kann.

---

### **Individualisierte Einstellung**

Die Plattform selbst wurde so konzipiert, dass sie trotz der vielen Möglichkeiten einfach zu bedienen bleibt. Über den Touchscreen kann zwischen den beiden Wellenlängen umgeschaltet werden. Darüber hinaus lassen sich für beide Wellenlängen Energie und Impulsdauer, Spotgrösse und Frequenz unabhängig voneinander individuell einstellen. Das

Gerät verfügt über eine Memoryfunktion, sodass man die gängigsten Behandlungsparameter speichern kann. Die Spotgrössen reichen von 2 bis 20 mm. Die kleineren Spots sind gut geeignet, um präzise kleine vaskuläre Strukturen oder auch Pigment zu behandeln. Die grösseren Spots sind besonders für die Epilation vorgesehen, und mit 20 mm verfügt das System über eine der grössten Spotgrössen für die Haarepilation. Zudem lässt sich mit bis zu 2 Hertz eine recht hohe Behandlungsfrequenz einstellen. «Sie können damit wirklich grosse Areale relativ schnell behandeln», so die Erfahrung von Imhof.

Bei jeder Laserbehandlung ist es wichtig, die Epidermis zu schonen. Hier spielt die Kühlung eine wichtige Rolle. Bei Clarity erfolgt die Kühlung über einen Kaltluftstrom oder über eine eingebaute kryogene Kühlvorrichtung. Das Kühlgerät ist direkt an das Handstück angeschlossen – so wird eine durchgehende Kühlung während der gesamten Behandlung ermöglicht. Diese Konstruktion erlaubt ein schnelles und ergonomisches Arbeiten. ▲

*Adela Žatecky*