

## Radiofrequenztechnik

### Theoretische Aspekte der Radiofrequenz:

Radiofrequente Thermoläsionen peripherer Nerven oder zentraler Ganglien werden v.a. in den Benelux-Staaten, den USA, Kanada, Australien, Neuseeland und Japan seit Ende der siebziger Jahre durchgeführt. Ihre Verbreitung in Deutschland ist auf wenige Zentren beschränkt, da es in diesem Segment der Schmerztherapie hierzulande keine geregelte Ausbildung gibt.

### Die Prinzipien radiofrequenter Thermoläsionen sind im folgenden erläutert:

Stimulations/Thermoläsionskanülen werden in örtlicher Betäubung unter Röntgen- oder CT-Kontrolle exakt an den schmerzleitenden Strukturen des Nervensystems positioniert, die entweder direkt an der Entstehung des chronischen Schmerzes beteiligt sind, oder als Umschaltstation eingehender Schmerzinformation fungieren (»Ganglien«). Nach erfolgreicher Platzierung wird die nur an ihrer Spitze elektrisch nicht isolierte Kanüle über ein Elektrokabel mit einem Radiofrequenzgenerator verbunden (s. Abb.1 und 2). Der in den Patienten einfließende Strom wird über eine auf der Haut aufklebende Neutralelektrode wieder zum Generator zurückgeleitet. Mittels des RF-Generators ist man nun sowohl in der Lage, einen Stimulationsstrom auf den zu untersuchenden oder zu behandelnden Nerven zu applizieren, als auch über eine definierte Zeit eine exakt einstellbare Temperatur einwirken zu lassen.

Rein physikalisch entsteht dabei zwischen der Elektrodenspitze und der Neutralelektrode ein elektromagnetisches Feld, welches zur Ionisierung (Aufladung) bis dahin nicht elektrisch aktiver Teilchen führt. Die daraus resultierende Bewegung der Teilchen ist eine kinetische Energie, die zu einer messbaren Aufheizung des Gewebes führt. Somit entstehen um die Elektrodenspitze konzentrische Isotherme, wobei die Temperatur mit zunehmendem Abstand vom elektrisch aktiven »Tip« (E-Spitze) schnell abnimmt. Die Ausbreitung der gewählten Temperatur ist abhängig von der Größe des gewählten Elektrodentips, aber auch vom jeweiligen Gewebe sowie der Größe der am Generator gewählten Stromstärke.

Wie kann es aber nun sicher gelingen, selektiv Nervenfasern zu koagulieren, die nur

**für die Leitung von Schmerzreizen und nicht auch für Sensibilität (Tastsinn) oder gar die Motorik (Bewegung) verantwortlich sind?**

Möglich wird dies durch die unterschiedliche Anatomie der Nervenfasern im peripheren und zentralen Nervensystem. So sind die schmerzleitenden Nerven nämlich diejenigen, die im Gegensatz zu den wichtigeren sensiblen oder gar motorischen Nervenfasern entweder keinen oder nur äußerst dünnen, elektrisch isolierenden Schutzmantel um ihr zentrales »Stromkabel« (Axon) besitzen. Dadurch ist zur Durchtrennung jener Schmerzfasern eine deutlich geringeres Zeit/Temperaturprodukt notwendig als bei den anderen Nerven des willkürlichen Nervensystems. So bleiben bei bestimmten Temperaturen, appliziert über eine empirisch ermittelte Zeit, die für die Bewegung und die Sensibilität wichtigen Nervenfasern sicher erhalten.

**Wie wird eigentlich festgestellt, welcher Nerv eigentlich für die Empfindung Schmerz im betroffenen Areal verantwortlich ist?**

**Oder wie stellt man sicher, daß man auch tatsächlich den richtigen Nerven mit radiofrequenten Strom thermokoagulierte?**

Die Antwort lautet: Durch Testblockaden der vermeintlich betroffenen Nerven. Dies bedeutet, daß nach einer ausführlichen Schmerzanamnese und äußerst dezidierten körperlichen Untersuchung seitens des Arztes zunächst eine Vermutung aufgestellt wird, welche(r) Nerv(en) ursächlich am Schmerzempfinden beteiligt sein könnten. Diese Vermutung gilt es nun zu beweisen, indem unter Röntgen/CT-Kontrolle in örtlicher Betäubung der »verdächtige« Nerv testweise mit Lokalanästhetika stundenweise außer Gefecht gesetzt wird. Bleibt der Patient in dieser »Testphase« schmerzfrei, gilt der schmerzleitende Nerv als identifiziert.

In einer weiteren Sitzung wird er dann unter Ausschluß möglicher Kontraindikationen (z.B. Blutgerinnungs-Störungen oder gar vorgeschädigter (neuropathischer) Nerv) thermokoagulierte oder im Falle einer bestehenden Vorschädigung des Nerven einfach nur einem gepulsten, radiofrequenten Spannungsfeld über 120 sec. ausgesetzt. In jedem Fall kommt es im Resultat zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Schmerzleitfähigkeit des betroffenen Nerven.

**Wie lange kann man mit einer Reduktion der Schmerzwahrnehmung im betroffenen Areal rechnen?**

Histologisch darf man von einer vollständigen Regeneration im Abstand von 7-18 Monaten im Anschluß an eine Thermokoagulation ausgehen. Da sich während dieser Zeitspanne das Schmerzgedächtnis des Rückenmarks jedoch wieder desensibilisiert, bzw. muskuloligamentäre Balancen wiederhergestellt sein können, bedeutet die Regeneration der thermokoagulierten, neuronalen Strukturen nicht zwangsläufig den Wiedereintritt gewohnter Schmerzen. Im schlechtesten Fall lässt sich die radiofrequente Behandlung eines Nerven ohne Einschränkung im Abstand von mindestens 6 Monaten problemlos wiederholen und dies mit statistisch länger währendem Ergebnis.