

## Schrittweises Vorgehen bei der Bewertung der Lungenfunktion und Sauerstoffversorgung bei Kehlkopferierten – Ein Informationsblatt

Bei laryngektomierten Patienten können Herz- und Lungenbeschwerden durch die Tumorerkrankung bzw. durch den Zustand nach Laryngektomie und Tracheotomie entstehen. Bei Vorliegen kardio-pulmonaler Beschwerden empfiehlt der Fachkundige Beirat des Bundesverbandes der Kehlkopferierten e.V. eine medizinische Betreuung durch den Hausarzt und bei Bedarf durch einen Herz- oder Lungenspezialisten.

Das vorliegende Informationsblatt richtet sich an die behandelnden Ärzte. Um eine entsprechende längerfristige Betreuung der kardio-pulmonalen Beschwerden bei laryngektomierten Patienten einzuleiten, empfiehlt der Fachkundige Beirat folgende Stufendiagnostik:

### Erster Schritt: Anamneseerhebung

Im Rahmen der allgemeinen Anamneseerhebung sollten Fragen nach der Belastbarkeit gestellt werden. Hilfreiche Instrumente in diesem Zusammenhang könnten die Memorial Symptom-Beurteilungs-Skala und der Lebensqualitätsfragebogen der EORTC (QLQ-C30 und Lungenmodul QLQ-LC13) darstellen. Sollte der begutachtende oder untersuchende Arzt nach diesen Eingangsuntersuchungen den Eindruck haben, die Lungenfunktion müsse geprüft werden, so bietet sich der zweite Schritt an.

### Zweiter Schritt: Blutgasanalyse aus dem hyperrämisierten Ohrläppchen unter Ruhebedingungen

Nach Auftragen einer geeigneten Salbe, z.B. Finalgon und einer angemessenen Wartezeit von 5, besser 10 Minuten sollte das nun gut durchblutete Ohrläppchen durch eine Lanzette punktiert werden, um die entnommene und in eine kleine Pipette überführte Blutprobe in ein Blutgasanalysegerät zu überführen. Eine solche Blutgasanalyse ist einer Blutgasanalyse, wie z.B. aus der Arteria femoralis ebenbürtig, weil die arteriovenöse Sauerstoffdifferenz zwischen arteriellen und venösen Gefäßen zu vernachlässigen ist und im Ohrläppchen das gemischtvenöse Blut repräsentativ ist. Die in Abhängigkeit vom Lebensalter als normal zu befundenen  $pO_2$ -Werte errechnen sich aus der Formel:  $pO_2 = 102 - 0,33 \times \text{Lebensjahre}$ .

Aufgrund der sigmoidalen Sauerstoffbindungskurve gehen im Bereich hoher Sättigungsgrade kleine Veränderungen der Sauerstoffsättigung mit relativ großen Veränderungen des  $pO_2$  einher, so dass in diesem Bereich die  $pO_2$ -Bestimmung genauer ist. Im Bereich erniedrigter  $pO_2$ -Werte ist die Sauerstoffsättigung der empfindlichere Parameter, der extra berechnet werden müsste [Müller-Plathe O. 2005; Kosch M. et al. 2005; Bacher A. 2005].

Veränderungen des  $pCO_2$  zwischen 30 und 50 mmHg sind nicht gefährlich, bedürfen aber der diagnostischen Abklärung. Insbesondere wenn unter Ruhebedingungen  $pCO_2$ -Werte von über 45 mmHG überschritten werden, dann ist eine chronisch obstruktive Lungenerkrankung wahrscheinlich [Müller-Plathe O. 2005; Kosch M. et al. 2005; Bacher A. 2005].

Ist unter Ruhebedingungen vor diesem Hintergrund eine pathologische Situation nicht erkennbar, besteht jedoch trotzdem der Verdacht auf eine Lungenfunktionsstörung oder Sauerstoffmangelstörung unter Belastung, sollte ein standardisierter Belastungstest durchgeführt werden. Dies ist z.B. der 6-Minuten-Gehtest, bei dem der Patient aufgefordert wird, in einer selbst gewählten, aber zügigen Schrittgeschwindigkeit einen möglichst langen Gang in einem Klinikgebäude (am besten 30 Meter lang) 6 Minuten lang auf und ab zu gehen.

Die Mitarbeiter beobachten dieses Verhalten und motivieren den Patienten hierbei. Pausen, Laufen und Tempowechsel sind erlaubt. Überlicherweise richtet sich die zurückgelegte Gehstrecke nach dem Alter und erreicht bei jüngeren gesunden Patienten, je nach Körpergewicht, Trainingszustand, Alter und Geschlecht bis zu 700 bis 800 Meter. Direkt im Anschluss an den 6-Minuten-Gehtest sollte eine Blutgasanalyse durchgeführt werden.

Etwas umständlicher ist die Durchführung eines Belastungs-EKG. Hier wird der Patient üblicherweise ausbelastet und die Ausbelastungsgrenze richtet sich nach dem Lebensalter. Die Ausbelastungsgrenze errechnet sich aus der Formel:  $220 - \text{Lebensalter} = \text{maximal erreichbare Herzfrequenz}$ . Unter diesen Umständen kommt es innerhalb der ersten drei Belastungsminuten vor Erreichen eines „steady states“ zu einem „Mismatch“ zwischen alveolärer Ventilation und Durchblutung und somit zu einem geringen Abfall des  $pO_2$  um 5 bis 10 mmHg nach Eingangswert. Die dann zunehmende alveoläre Ventilation wird zu einer Erhöhung des Sauerstoffpartialdrucks zwischen der 3. und 12. Belastungsminute führen. Am Belastungsende steigt beim Gesunden der  $pO_2$ -Wert im Rahmen der Hyperventilation bei Steigerung der Ventilation zur  $CO_2$ -Elimination weiter an, so dass der  $pCO_2$  abfällt. Diese Zusammenhänge sind bei der Beurteilung der Blutgase in Ruhe und unter Belastung zu berücksichtigen.

### **Dritter Schritt: EKG in Ruhe**

Im Zusammenhang mit der Durchführung einer Blutgasanalyse sollte ein EKG in Ruhe durchgeführt werden, um kardiale Besonderheiten auffindig zu machen. Unter Umständen (fragliche Interpretation der Blutgasanalyse, unauffälliges EKG in Ruhe) sollte die Indikation zu einer Belastungsergometrie gestellt werden.

### **Vierter Schritt: Lungenfunktionstestung**

Bei anamnestischen Hinweisen (langjährige Raucheranamnese, Lungengerüsterkrankung, vorausgegangene Lungenembolien oder wiederholte Lungenentzündungen etc. oder Auffälligkeiten bei der Blutgasanalyse) sollte eine Lungenfunktionstestung durchgeführt werden. Hierbei geht es um drei Hauptmessparameter:

- a) Vitalkapazität (die Menge Luft, die bei maximaler willentlicher Anstrengung ein- und ausgeatmet werden kann; Größenordnung 5 Liter in Abhängigkeit von Konstitution, Geschlecht, Lebensalter und Trainingszustand)
- b) 1-Sekunden-Kapazität (FEV-1: die Menge Luft, die nach maximaler Inspiration willentlich innerhalb von einer Sekunde ausgeatmet werden kann; Normalwert 80% der Vitalkapazität, also beispielsweise 4 von 5 Litern)
- c) Diffusionskapazität (sind Vitalkapazität und 1-Sekunden-Kapazität im Normbereich und liegen Abnormalitäten der Blutgase vor, so ist an eine Lungendiffusionsstörung zu denken, die über eine Kohlenmonoxyd-Diffusions-Kapazitätsbestimmung in einem Bodyplethysmografen durchgeführt werden kann.)

Um die drei Messgrößen erfassen zu können, sollte daher eine Bodyplethysmografie durchgeführt werden. Hierzu ist es erforderlich, einen Adapter an das Tracheostoma anzuschließen, damit das Messgerät des Lungenfunktionsapparates mit dem Patienten in Kontakt tritt. Gerade bei tief sitzenden Tracheostomata und besonders konfigurierten Öffnungen zur Luftröhre kann eine solche Anpassung ggf. schwerfallen. Die Versorgung mittels einer Epithese ist hier eine Möglichkeit.

### **Literatur:**

Müller-Plathe O. Säure-Basen-Gleichgewicht und Blutgase. In: Thomas L. (Hrsg) „Labor und Diagnose“, TH-Books 6. Aufl. (2005), S. 468 ff  
Kosch M. et al. Störungen des Säure-Basen-Haushalts Rationale Diagnostik und ökonomische Therapie. Dtsch. Ärzteblatt 102, B 1603 (2005)  
Bacher A. Effects of body temperature on blood gases. Intensive Care Med. 31,24 (2005)

### **Rückfragen an:**

Bundesverband Kehlkopf- und Kopf-Hals-Tumore e. V.  
Fachkundiger Beirat  
Thomas-Mann-Straße 40  
53111 Bonn  
geschaefsstelle@kehlkopfoperiert-bv.de