

# Die Sättigung, bitte



*Prim. Dr. Peter Errhalt, Pneumologe in Krems*

Prognosen zufolge wird die COPD im Jahre 2020 zur dritthäufigsten Todesursache weltweit. Die derzeitige Prävalenz der COPD wird auf 4–10% eingeschätzt, ein Großteil der Patienten wird noch immer nicht oder sehr spät diagnostiziert! 90% der Patienten sind Raucher. Nicht nur die Lebenserwartung sinkt, auch die kognitiven Funktionen leiden. Eine Ursache ist die Hypoxie, die bei Patienten in fortgeschrittenen COPD-Stadien häufig zu finden ist. Die Früherkennung (Lungenfunktionsprüfung!) ist auch aus diesem Grund entscheidend für die Lebensqualität der Patienten.

## Ein Zeichen für die Progression

Patienten mit Hypoxie zeigen eine bläuliche, zyanotische Hautfarbe, besonders gut merkbar an den Lippen. Es entstehen ein Gefühl der Atemnot, Muskelschwäche, Bewusstseinsstörungen bis hin zur Ohnmacht. Eine Hypoxie kann die Folge verschiedenster Erkrankungen sein, an erster Stelle Lungenerkrankungen wie COPD oder Fibrosen, weiters kardiale Erkrankungen wie Herzinsuffizienz aber auch Anämien

jeglicher Ursache. Als Hypoxie bezeichnet man jeden Zustand, der zu einem Absinken des Gesamtsauerstoffgehalts im Blut unter den Grenzwert von 16 ml O<sub>2</sub> pro dl Blut führt. Das ist der eigentlich wichtige Messparameter. Der Sauerstoffgehalt errechnet sich aus der Formel:

$$\text{Hämoglobin} \times 1,36 \times \text{Sättigung} \\ \text{z.B. } 13,1 \times 1,36 \times 0,98 = 17,4$$

Bei normalem Hämoglobin entspricht dieser Grenzwert einer Sauerstoffsättigung von ca. 90% bzw. in der Blutgasanalyse einem pO<sub>2</sub> von ca. 60 mmHg. In jedem Fall sollte daher eine Sättigung von über 90% angestrebt werden.

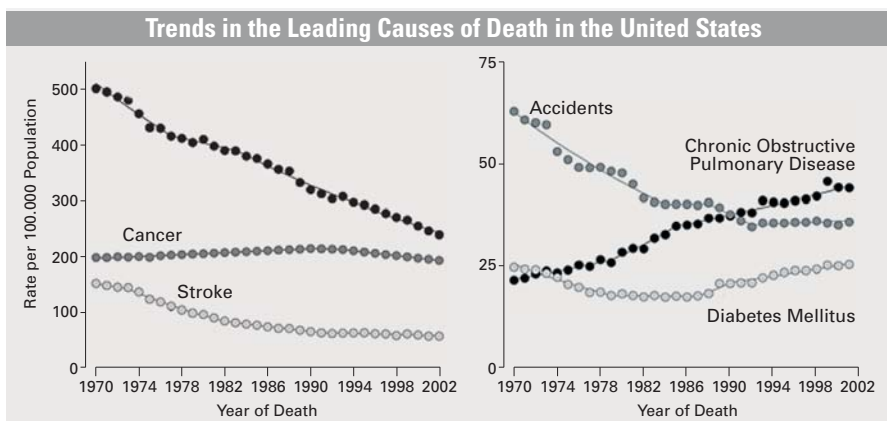
Wenn also wenig roter Blutfarbstoff vorhanden ist (i.e. Anämie), aber alle Bindungsstellen besetzt sind, kann der Patient zwar eine Sättigung von 100% aufweisen, dennoch besteht eine Hypoxie, da der Gesamt-Sauerstoffgehalt nach obiger Formel unter 16 ml liegen wird! Insofern ist die Sättigung weniger relevant als das Hämoglobin. Sauerstoff wird im Blut auf zwei Arten zu den verbrauchenden Organen transportiert: Wie in jeder Flüssigkeit

sind im Blut verschiedene Gase und damit auch O<sub>2</sub> (und CO<sub>2</sub>) physikalisch gelöst. Dieser Anteil wird in der Blutgasanalyse als pO<sub>2</sub> bestimmt und repräsentiert ca. 1,5% des Gesamtsauerstoffs im Blut. Andererseits wird der Sauerstoff auch chemisch an Hämoglobin gebunden. Der chemisch gebundene Teil in den roten Blutkörperchen repräsentiert ca. 98,5% des transportierten O<sub>2</sub> im Blut und wird mit der Pulsoxymetrie als Sauerstoffsättigung erfasst. Jedes Hämoglobin-Molekül kann vier O<sub>2</sub>-Moleküle binden; die Sättigung sagt aus, wie viele der Milliarden Bindungsstellen tatsächlich von einem O<sub>2</sub>-Molekül belegt sind. Das Ergebnis wird in einer Prozentzahl angegeben, wobei eine Sättigung von 98–100% normal wäre.

## Chancen und Grenzen der Pulsoxymetrie

Die Sauerstoffsättigung ist ein wichtiger Parameter zur Abschätzung der Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems Lunge. Erkrankungen, die sich nicht auf die Sauerstoffsättigung sondern auf die Hämoglobinkonzentration auswirken, werden in der Sättigung nicht erfasst.

Ein Patient mit renaler Anämie kann eine Sättigung von 98–100% haben, dennoch besteht ein nicht erkanntes Sauerstoffdefizit, denn die Anzahl der roten Blutkörperchen wird in der Oxymetrie nicht erfasst. Umgekehrt wird ein Dopingsünder mit erhöhtem Hämoglobingehalt in der Oxymetrie nicht auffällig sein, da ja selbst eine „Maximalsättigung“ von 100% nichts über den Hämatokrit aussagt. Selbst Raucher, die – zugespitzt gesagt – nach jeder Zigarette eine leichte Kohlenmonoxid-Vergiftung haben, weisen meist keine Auffälligkeit





ten in der Pulsoxymetrie auf. Das zeigt, dass die Sättigung alleine betrachtet nicht ausreichend ist, um einzuschätzen, ob der Patient ausreichend mit Sauerstoff versorgt ist. Genauso wichtig ist die Kenntnis der Hämoglobinkonzentration.

### Neue Einsatzgebiete

Wo liegen nun die Einsatzgebiete der Pulsoxymetrie? Patienten mit schwerer COPD benötigen häufig zusätzlichen Sauerstoff, um eine adäquate Sättigung zu erreichen. Bei bereits diagnostizierten (auch asymptomatischen!) COPD-Patienten kann schnell geprüft werden, ob der Sauerstoff bei Raumluftatmung ausreicht, oder ob der Patient zum Lungenfacharzt zugewiesen werden muss, damit dieser eine Langzeit-Sauerstofftherapie verordnet. Als Screeningmethode bei bekannter COPD ist die Pulsoxymetrie damit sehr gut geeignet. Der Messwert des Pulsoxymeters liefert eine einfache, schnelle und schmerzlose Verdachtsdiagnose, die grundsätzlich immer durch eine Blutgasanalyse bestätigt werden sollte. Auch ein Patient, der bis jetzt mit Sprays ausgekommen ist und über zunehmende Luftnot klagt, sollte pulsoxymetrisch eingeschätzt werden. Üblicherweise wird die Sauerstoffversorgung meist unter Ruhebedingungen gemessen: Der Patient liegt im Bett, man macht eine Blutgasanalyse und oder eine Sättigungsanalyse und dann wird bestimmt, wie viel Liter Sauerstoff pro Minute zusätzlich benötigt wird. Genau so wichtig ist aber die Überprüfung der Sättigung, wenn der Patient Alltagsverrichtungen durchführt, besonders dann, wenn die Luftnot vorwiegend bei Belastung auftritt! Zur Beurteilung sind kleine, tragbare Pulsoxymetrie-Geräte äußerst hilfreich: Der Patient

macht das, was ihm das Gefühl der Luftnot verschafft: Stiegen steigen, schnell auf und ab gehen und man beobachtet über das am Finger befestigte Pulsoxymeter, ob sich die Sauerstoffsättigung verändert. Wenn sie unter 91% fällt, kann man durch kontinuierliche Erhöhung der Sauerstoffzufuhr leicht bestimmen, wie viel benötigt wird, bis eine akzeptable Sättigung (> 94%) erreicht wird.

Ein weiteres Einsatzgebiet der Pulsoxymetrie ist die rasche Risikoeinschätzung bei Patienten mit Pneumonie: neben Herzfrequenz, Atemfrequenz, Blutdruck und Komorbiditäten ist die Sättigung ein entscheidender Parameter zur Erkennung von gefährdeten Patienten: Besonders „atypisch“ verlaufende Pneumonien sind klinisch und auskultatorisch in vielen Fällen nicht einfach diagnostizierbar – die typischen Rasselgeräusche treten verspätet auf, die Körpertemperatur ist nur mäßig erhöht. Oft sind Husten ohne Auswurf und Kurzatmigkeit die einzigen Symptome, die den Patienten zum Hausarzt führen. Hier ist der Einsatz der Pulsoxymetrie von entscheidender Bedeutung: Eine erniedrigte Sättigung muss mit einem Thoraxröntgen weiter abgeklärt werden, bei Werten unter 91% ist eine sofortige Spitalweisung notwendig.

Die Pulsoxymetrie zeigt, wie dringend der Handlungsbedarf ist: Eine Sättigung unter 91% wird zur unverzüglichen weiteren Abklärung beim Lungenfacharzt oder zur Spitalweisung führen. Ist die Sättigung nur leicht erniedrigt, ist der akute Handlungsbedarf meist geringer. Eine normale Sättigung > 97% gibt für den Moment Entwarnung, die Ursache der Beschwerden muss dennoch weiter untersucht werden: denn das Gefühl der Luftnot kann Ausdruck ganz anderer Störungen sein, die sich nicht in der Sättigung abbilden, z.B. AP-Symptom, metabolische Azidose (bei Niereninsuffizienz). Weiters die submassive Lungenembolie mit Hyperventilation.

Wie bei jedem anderen Medikament muss bei der Sauerstoff-Langzeittherapie die Dosis in l/min angegeben wer-

den! Wichtig ist die regelmäßige Anwendung: Nie „bei Bedarf“ sondern täglich mindestens 16 Stunden, besonders bei Belastung! Es ist daher nicht unwesentlich, welches Device die Patienten erhalten. Viele Patienten haben Hemmungen, wenn sie ein Sauerstoffwagerl hinter sich herziehen müssen; aber es gibt bereits tragbare Einheiten, die unauffälliger verwendet werden können, z.B. Helios™ (nur 2,6 kg) mit einer Reichweite von bis zu 20 Stunden.

Durch eine kontinuierlich angewendete Sauerstoff-Langzeittherapie wird das Überleben verlängert und Folgeerkrankungen wie Polyglobulie oder pulmonaler Hochdruck können verhindert werden. Der schlaffe, müde, völlig inaktive hypoxische Patient selbst fühlt sich schließlich mit der O<sub>2</sub>-Therapie gleich frischer, fitter und energiegeladener. Die Leistungsfähigkeit sowie die Lebensqualität steigen merkbar und messbar!

*Prim. Dr. Peter Errhalt*  
KH Krems  
Abt. für Pulmologie  
Tel.: +43/27 32-804-2404  
[peter.errhalt@kreams.lknoe.at](mailto:peter.errhalt@kreams.lknoe.at)



#### Finger-Pulsoximeter MD 300 D

Anzeige Hämoglobinsättigung: 35–99 %  
Anzeige Puls: 30 bis 240 BPM  
Auflösung: 1% für die Hämoglobinsättigung  
Auflösung: 1 BPM für die Pulsrate  
Messgenauigkeit: 2%  
Vorteile: Batteriebetrieb, geringes Gewicht, einfache Handhabung

Linde Healthcare  
Telefon: 0504273-2200, Fax-DW: -2260  
[healthcare@at.linde-gas.com](mailto:healthcare@at.linde-gas.com)  
[www.linde-healthcare.at](http://www.linde-healthcare.at)