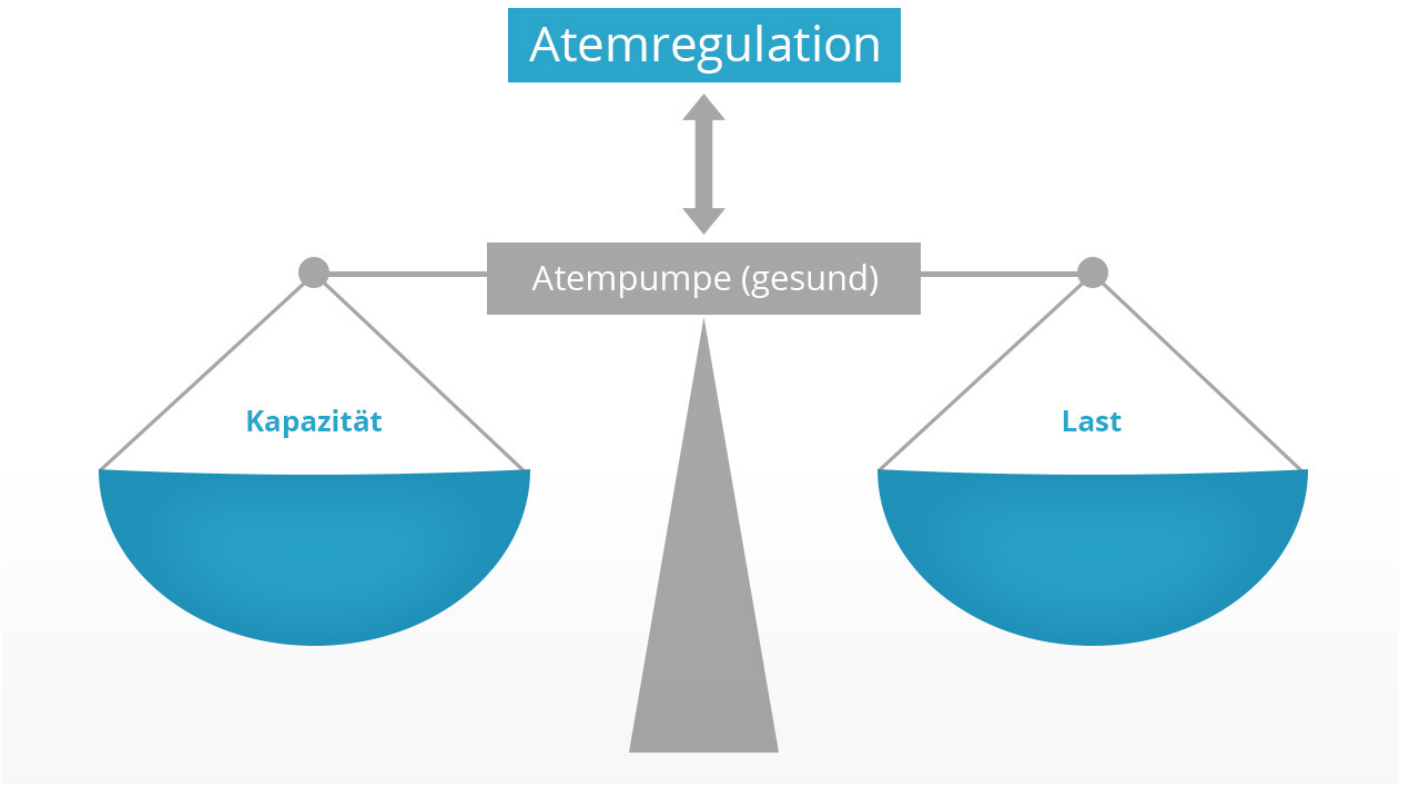
Atemmuskelfunktion



Hintergrundwissen

Um die Wichtigkeit der Atemmuskelfunktionsmessung besser zu verstehen, nachfolgend eine kurze Zusammenstellung von relevanten Hintergrundinformationen aus einem bestimmten Blickwinkel: Unsere Atmung wird über die Lunge und die Atempumpe sichergestellt. Sie gewährleistet den „Antransport“ von O2 und den „Abtransport“ von CO2. Einschränkungen des Gasaustauschs beruhen auf Störungen der Lunge und der Atempumpe. Wie in den Abbildungen oben bereits angedeutet kommt es zu einer Störung des Gleichgewichts der

- Kapazität der Atempumpe („Wie viel kann die Atempumpe leisten?“, „Wie viel Kraft haben die Atemmuskeln?“) einerseits und der ihr auferlegten
- Last der Atempumpe („Wie stark werden die Atemmuskeln beansprucht?“) andererseits.

Durch die Veränderungen, die sich im Rahmen der COPD entwickeln, erhöht sich die Last auf die Atempumpe, die Kapazität vermindert sich zunehmend. Anders ausgedrückt: Durch die Veränderungen in der Lunge müssen die Atemmuskeln immer mehr leisten und ermüden mit der Zeit. Unter Ermüdung versteht man einen Funktionsverlust durch Überanspruchung. Die Ermüdbarkeit hängt vom Verhältnis der aktuellen Beanspruchung [Last] zur maximalen Kraft [Kapazität] der Atemmuskeln ab. Dies bedeutet: Wenn die Atemmuskeln nur mit beispielsweise 20 % ihrer maximalen Leistungsfähigkeit arbeiten müssten, ist die Zeit, die sie durchhalten würden, wesentlich länger, als wenn sie ständig

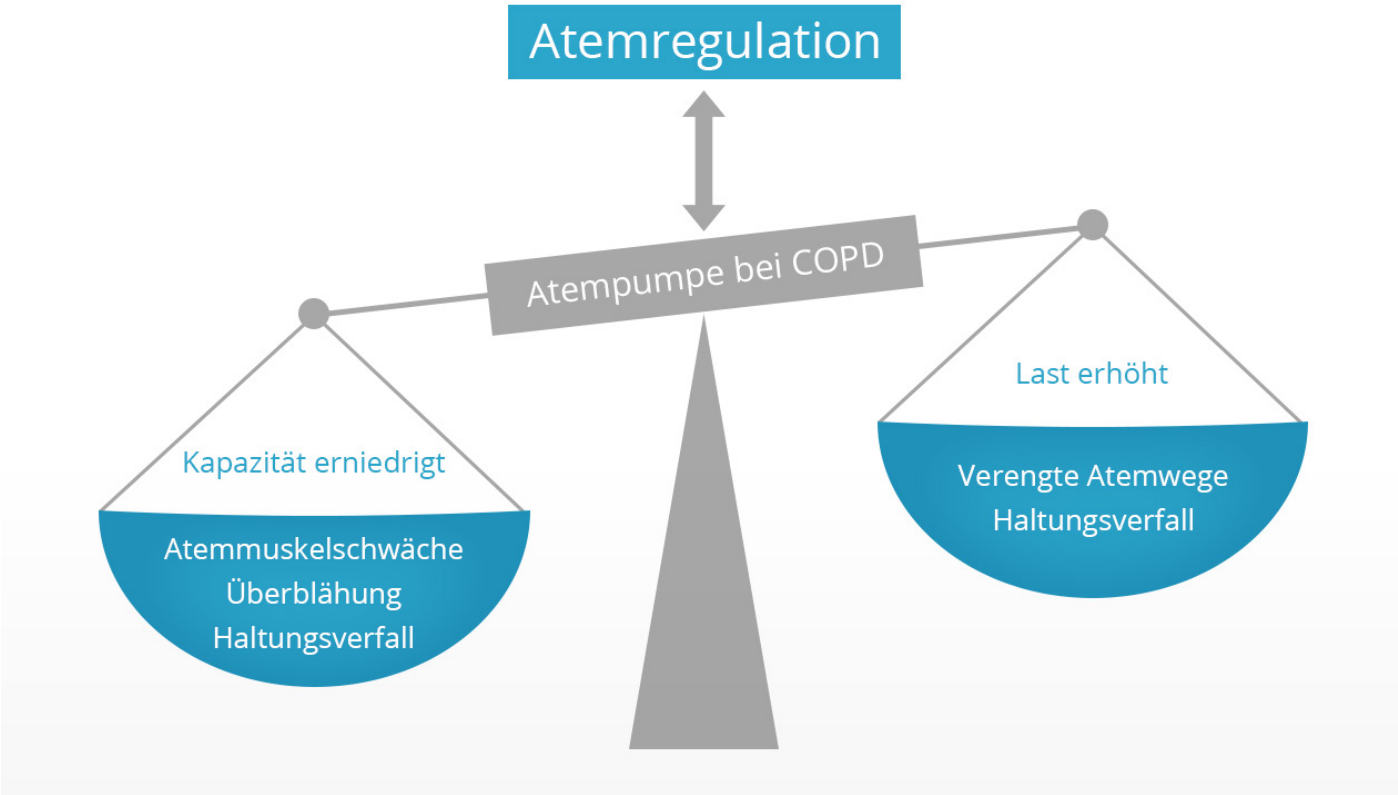
100 % leisten müssten.
Als Schutzreaktion des Körpers auf die ständige Überlastung der Atempumpe wird im Krankheitsverlauf die Atmung gedrosselt, um ein akutes Atempumpversagen zu verhindern: In den Lungenbläschen wird weniger Luft ausgetauscht [verminderte alveoläre Ventilation]. Die Folgen sind:

- zu wenig Sauerstoff [Hypoxämie]
- Das Kohlendioxid kann aus dem Blut unzureichend abtransportiert werden [chronische Hyperkapnie]

Diese Veränderungen der Gasverteilung beeinflussen unter anderem die Weite der Blutgefäße in der Lunge. Folgen sind unter anderem das Entstehen eines Lungenhochdrucks und eines Cor pulmonale.

Atemmuskelfunktionsdiagnostik

Mittels der Atemmuskelfunktionsdiagnostik wird versucht, vorrangig die beiden entscheidenden Fragen zu klären:



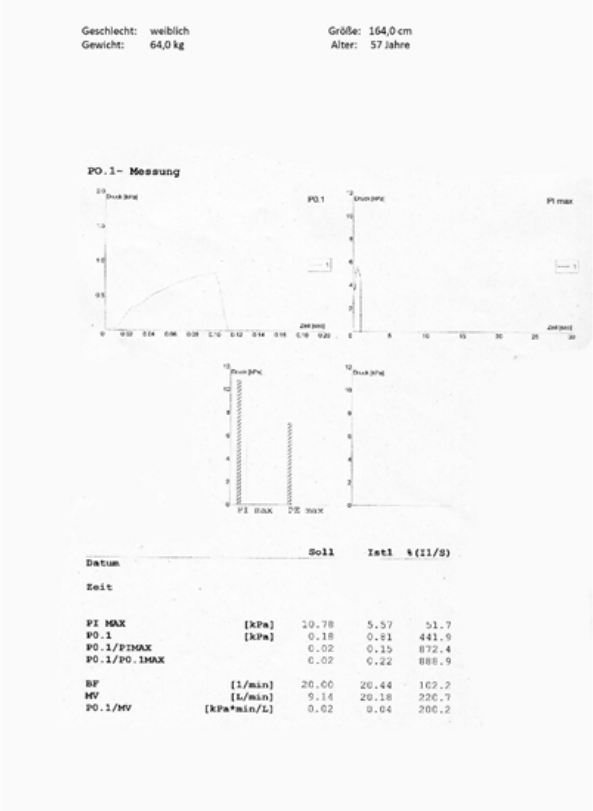
Fragestellung	**Einschränkung** der Atemmuskulatur? Wenn ja, in welchem Ausmaß?	Erhöhte **Beanspruchung** der Atemmuskulatur? Wenn ja, in welchem Ausmaß?
Messparameter	maximaler statischer Inspirationsdruck [englisch: pressure inspiratory maximum = PImax] → zentrale Größe zur Bestimmung der Atemmuskelkraft. → spiegelt Ermüdung oder Erschöpfung der Atempumpe wieder.	Mundverschlußdruck 100 Millisekunden nach Beginn der Einatmung [P0.1] → Maß für den zentralen Atemantrieb → zeigt die aktuelle Beanspruchung der Atemmuskeln auf.
Grenzwerte	♀ > 6,0 ♂ > 7,0 Ab diesen Werten kann eine Schwäche der Atemmuskulatur ausgeschlossen werden.	♀ < 0,3 ♂ < 0,3 Ab diesen Werten kann eine Überanspruchung der Atemmuskulatur ausgeschlossen werden.
Durch Bildung des Quotienten P0.1/PImax kann das Verhältnis von Beanspruchung zu Belastung direkt abgelesen werden. Als Grenzwert [%] für beide Geschlechter gilt < 2,0.		

Um eine verlässliche Aussage zu erhalten, empfiehlt sich der kombinierte Einsatz weiterer Testverfahren.

Ausführliche und wissenschaftlich fundierte weiterführende Informationen finden Sie bei: Kabitz HJ und Windisch W. Diagnostik der Atemmuskelfunktion: State of the Art. Pneumologie 2007; 61(9): 582-587.

Wo finde ich die Werte auf dem Ausdruck der Atemmuskelfunktion?

Die Messung der Lungenfunktion wird von verschiedenen Faktoren wie Alter, Geschlecht, Körpergröße, Gewicht, Rasse, Umgebungsbedingungen (Luftdruck, Luftfeuchte, Temperatur) und sonstigen Einflussgrößen (apparativ / patientenbezogen) beeinflusst. Ein junger, sehr großer und kräftiger gesunder Mann hat beispielsweise andere Werte als ein älterer, sehr kleiner, dünner, lungenkranker Mann. Überall auf der Welt hat man extrem viele Lungenfunktionswerte gesammelt und unter Berücksichtigung der vorher genannten Einflussgrößen Werte errechnet, die man als „normal“ definiert hat [Referenzwerte], und dies für jede Kombination der oben aufgeführten Faktoren.
Bei der Beurteilung der Lungenfunktion werden die aktuell ermittelten Werte („Ist-Wert“; hier als „Ist1“) dargestellt und mit diesen Referenzwerten („Soll-Wert“) verglichen. Die Abweichungen werden meist in Prozentwerten vom Soll-Wert angegeben („%-Soll“). In der nachfolgenden Abbildung ist der Prozentwert als „% (I1/S)“ ausgewiesen. Für einen Vergleich mit den vorher genannten Grenzwerten teilen Sie diesen Wert bitte durch 100. Suchen Sie nun die oben aufgeführten Größen PImax, P0.1 und P0.1/PImax in den entsprechenden Zeilen.
Bitte „missachten“ Sie die Diagramme.



Geschlecht: weiblich
Gewicht: 64,0 kg
Größe: 164,0 cm
Alter: 57 Jahre

P0.1- Messung

		Soll	Ist	%(II/S)
Datum				
Zeit				
PI MAX	[kPa]	10.78	5.57	51.7
P0.1	[kPa]	0.18	0.81	441.9
P0.1/PIMAX		0.02	0.15	872.4
P0.1/P0.1MAX		0.02	0.22	888.9
BF	[1/min]	20.00	20.44	102.2
MV	[L/min]	9.14	20.18	220.7
P0.1/MV	[kPa*min/L]	0.02	0.04	200.2

Interpretation:

Die Kraft der Atemmuskeln ist erniedrigt, es liegt eine signifikante Schwäche der Atemmuskulatur vor (PImax ♀ < 6).
Die aktuelle Beanspruchung der Atemmuskulatur, die Last auf die Atempumpe ist erhöht (P0.1 ♀ > 0,3).
Das Verhältnis von Kapazität/Last ist mit 8,7 (872,4 : 100) eindeutig verschoben (> 2,0).