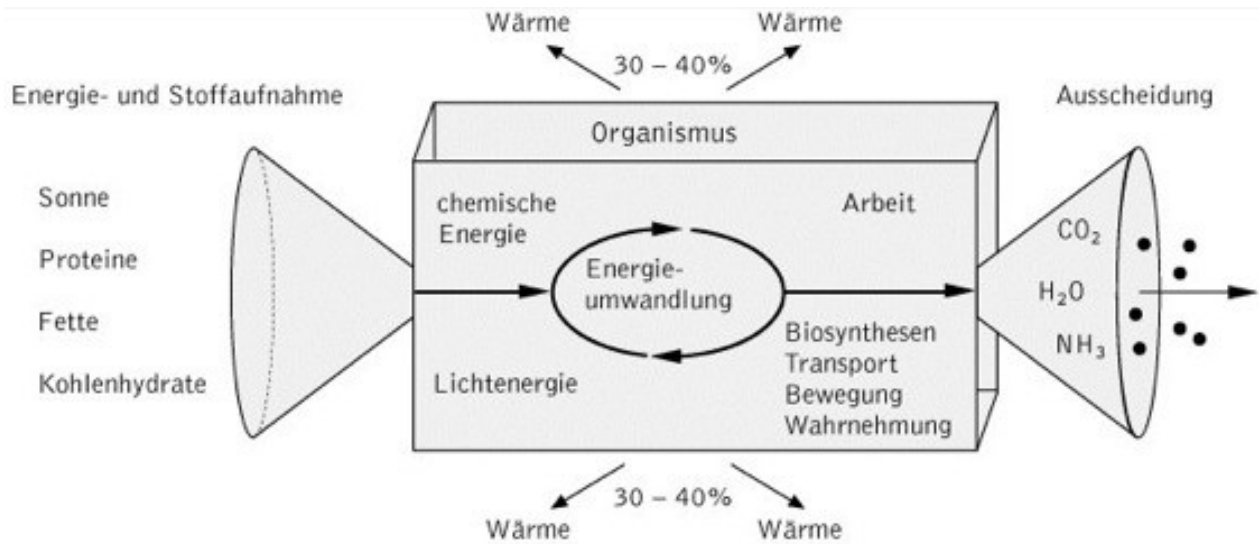
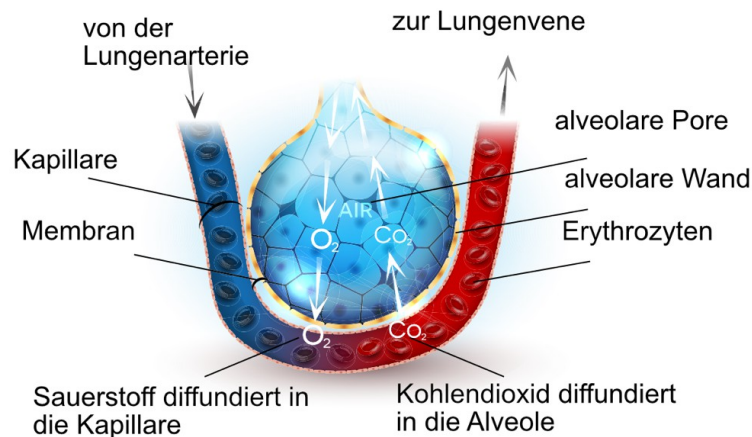


Kann die CO₂-Inhalation den Energiestoffwechsel normalisieren?

CO₂ (Kohlendioxid) ist das Endprodukt des Energiestoffwechsels jeder Zelle und wird gemeinhin lediglich als „Abfallprodukt“ angesehen.

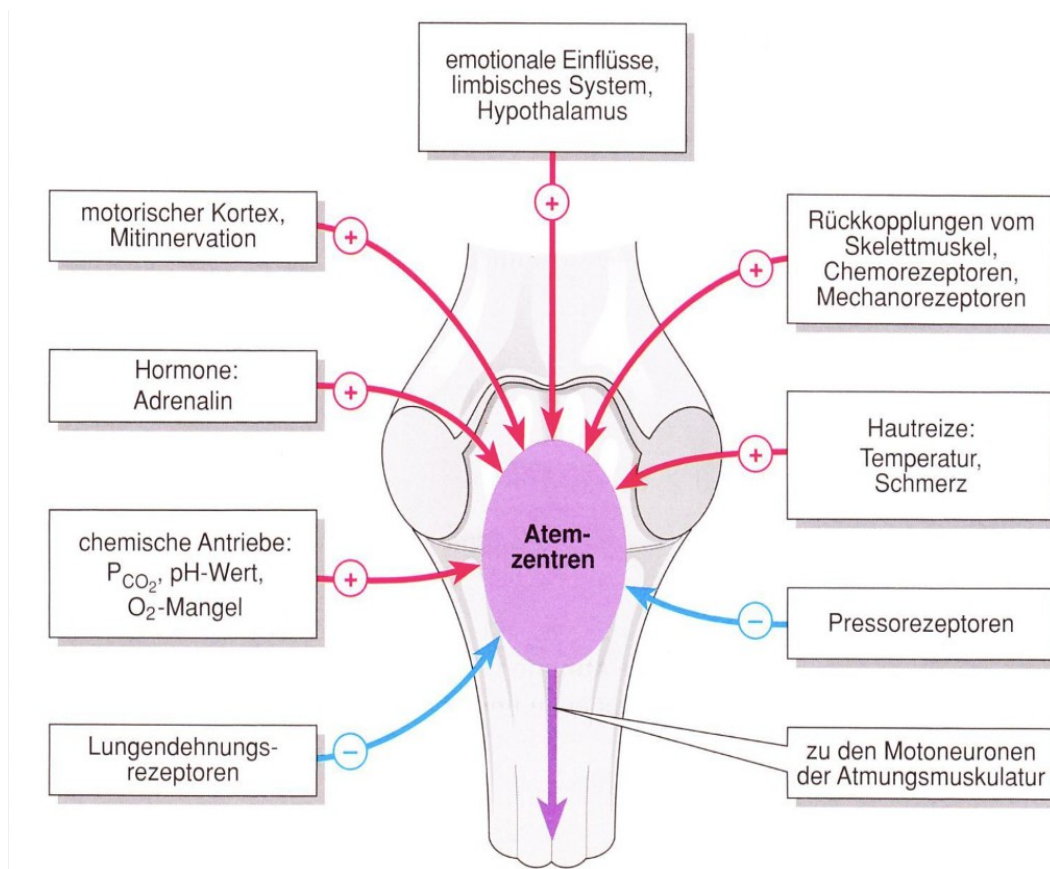


In der folgenden Graphik sehen Sie, wie Sauerstoff (O₂) in der Lunge ins Blut aufgenommen wird und CO₂ als vermeintlich nutzloses Stoffwechsel-Endprodukt wieder abgeatmet wird.



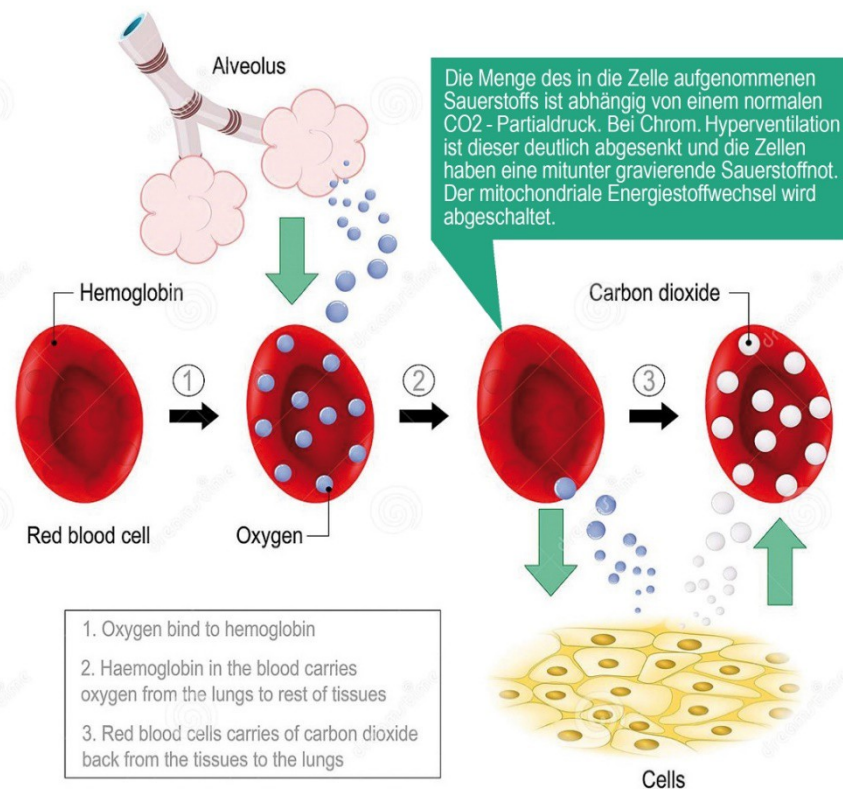
Bei der chronischen Hyperventilation kommt es durch zu schnelle oder zu tiefe Atmung zur erhöhten Abatmung von CO₂, in deren Folge auch die CO₂ Konzentration im Blut absinkt.

Die Ursache dieser Hyperventilation besteht in einer verstärkten Stimulation des Atemzentrums im Gehirn. Hier sehen Sie, durch rote Pfeile hervorgehoben, welche Faktoren diese Stimulation erhöhen.



Wie Sie erkennen können, führen emotionale Einflüsse, unbewusste Faktoren meist traumatischer Natur, die im Limbischen System des Gehirns gespeichert werden, Stresshormone wie Adrenalin, Hitze oder Kälte und Schmerzen jeder Art zu einer erhöhten Stimulation des Atemzentrums und damit zu einer erhöhten Atemfrequenz mit erhöhter CO₂ Abatmung und Absinken des CO₂ Spiegels im Blut.

Oxygen and Hemoglobin



Diese Graphik zeigt auf, dass der über die Lunge aufgenommene Sauerstoff in roten Blutkörperchen, fest gebunden an den Blutfarbstoff Hämoglobin, transportiert wird. Auf Zellebene muss sich nun der Sauerstoff aus dieser Hämoglobin-Bindung lösen und das Ausmaß dieser Loslösung ist abhängig von einem normalen CO₂ Spiegel im Blut, der als CO₂ Partialdruck gemessen wird.

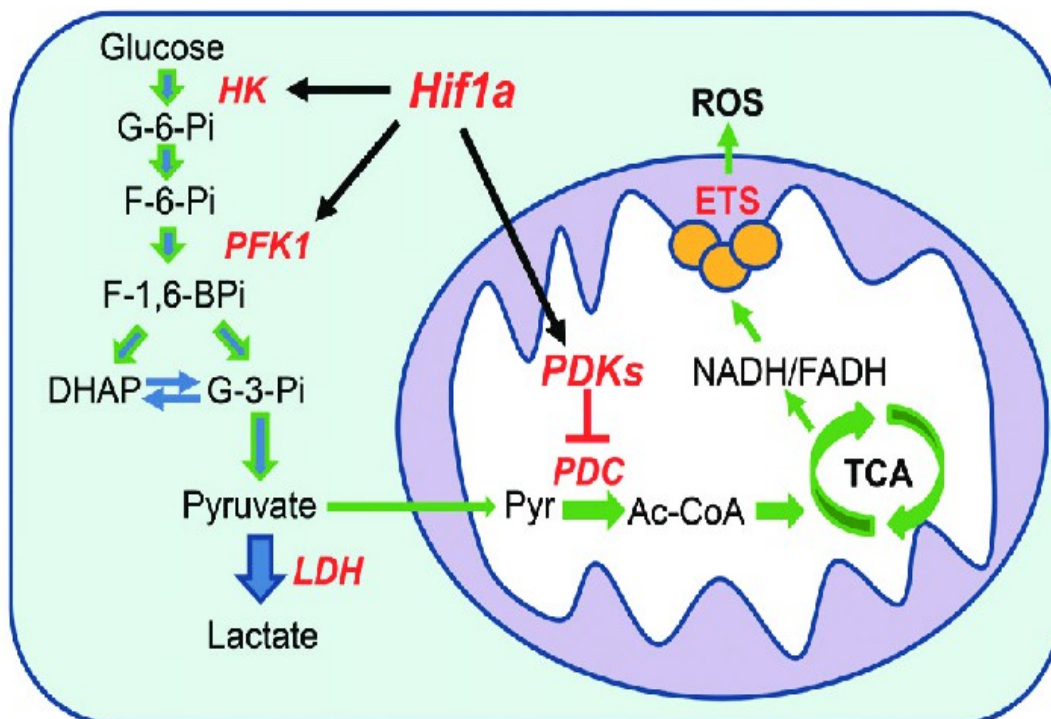
Ist aus den oben genannten Gründen der CO₂ Partialdruck im Blut erniedrigt, kann sich der Sauerstoff aus seiner Bindung an Hämoglobin nicht so gut lösen und wird deswegen teilweise wieder über die Lunge abgeatmet.

In der Konsequenz führt dies zu einer verminderten Sauerstoffaufnahme der Zelle und damit zu einer zellulären Hypoxie (Sauerstoffmangel).

Dieser zelluläre Sauerstoffmangel (Hypoxie) ist die eigentliche Ursache jenes Energiemangels, den alle Patienten mit chronischen Fatigue

Syndrom, Long COVID Syndrom, Burnout – Syndrom, Post-Vac-Syndrom und Fibromyalgie-Syndrom empfinden.

Er wird durch zelluläre **Aktivierung des Hypoxie-induzierbaren-Faktors Hif1Alpha** ausgelöst, der die Energieproduktion in den Kraftwerken unserer Zellen (Mitochondrien) abschaltet und auch die Zahl dieser Mitochondrien reduziert. Der Stoffwechsel wird auf Vergärung von Glucose umgestellt, die nur noch 1/18tel der Energie zur Verfügung stellen kann und dummerweise Laktat als Endprodukt hinterlässt.



Durch **Aktivierung des Hypoxie - induzierbaren Faktors 1Alpha** (Hif1a), werden wichtige Enzyme der oxidativen Energieproduktion in den Mitochondrien blockiert (PDC, 3 Enzyme im Citratzyklus, die Atmungskettenkomplexe I und II). Gleichzeitig wird, abhängig vom Ausmaß des zellulären Sauerstoffdefizits, **die Zahl der Mitochondrien** durch Aktivierung der Mitophagie (Abbau von Mitochondrien durch Zerstörung) **um 4-25% reduziert**. **Damit wird die mitochondriale Energieproduktion stark reduziert**.

Mittels **indirekter Kalorimetrie** können wir die teilweise massive Verminderung der zellulären Sauerstoffversorgung nachweisen.



Bestätige Report Unterschrift: _____

Stoffwechsel		Ist	Soll	% Soll	Klasse
BMR	kcal/day	1716	1733	99	
R	—	0,90	0,85	106	
VO ₂	mL/min	244	259	94	
VCO ₂	mL/min	220	220	100	
Ventilation		Ist	Soll		
VE	L/min	8,6	6,0		
Af	l/min	12,2	12,0		
FeO ₂	%	17,34			
FeCO ₂	%	3,21			
Substrate		Ist			
FETT%	%	33,4			
KH%	%	66,6			

Ein Gesunder atmet 21% Sauerstoff aus der Luft ein und atmet 15% wieder ab. Er verwendet also 6% für die zelluläre Sauerstoffversorgung. Diese junge Patientin atmet **17,34 %** Sauerstoff ab. Sie verschenkt also 2,34% aus 6%, die somit nicht in die Zellen aufgenommen werden können.

Das entspricht einer Sauerstoffminder-Versorgung der Zellen von exakt 39%!

Die Ursache dieser Sauerstoffminder-Versorgung können wir ebenfalls in der indirekten Kalorienmetrie nachweisen. Sie besteht in einer stark verminderten CO₂ Konzentration in der abgeatmeten Luft, die nur **3,21%** beträgt. Diese entspricht exakt der CO₂ Konzentration im Blut! Die Norm liegt bei 5,6%!

Mit der Indirekten Kalorienmetrie können wir also sehr genau die Sauerstoffverminderung in den Zellen und Ihre Ursache, die durch stressbedingte Hyperventilation abgesenkte CO₂ Konzentration im Blut beweisen!

Inwiefern kann nun die CO₂-Inhalation den Energiestoffwechsel normalisieren?

Durch Inhalation eines Gasgemisches von 5% CO₂ und 95% O₂ kann der abgesenkte CO₂ Spiegel innerhalb von 3-6 Tagen auf Normalniveau angehoben werden.



Bei normalem CO₂ Spiegel im Blut **wird der Hypoxie - induzierbare Faktor 1Alpha (Hif1alpha) inaktiviert.** Die normale Energieproduktion der Mitochondrien läuft wieder an und produziert jetzt 36 Energiemoleküle ATP anstatt nur 2 unter anaerober Glykolyse. Der Energiestoffwechsel ist wieder normalisiert, **die körperliche und mentale Belastungsinsuffizienz ist beseitigt.**

Der **Muskelschmerz**, unter dem viele Patienten leiden, wird durch die erhöhte Laktatproduktion bei Umstellung des Energiestoffwechsels auf anaerobe Glykolyse verursacht, die wir im Laktatstufentest regelmäßig nachweisen. Besonders intensiv erleben das Patienten mit **Fibromyalgie-Syndrom.**

Nach Wiederherstellung des normalen Energiestoffwechsels sinkt die Laktatproduktion auf Normalniveau, die Durchblutung der Muskulatur wird durch Gefäßerweiterung, ebenfalls Folge der CO₂ Normalisierung, gesteigert.

Patienten mit Fibromyalgiesyndrom sind nach CO₂ Normalisierung schmerzfrei, der begleitende Muskelschmerz bei Patienten mit Fatigue-

Syndrom unterschiedlicher Genese verschwindet, Ich hoffe, Ihnen verdeutlicht zu haben, warum die CO₂-

Inhalation den Energiestoffwechsel normalisieren kann und warum sie damit die Patienten „wieder zurück ins Leben“ führt.

Sollten Sie dazu ergänzende Fragen haben, können Sie uns diese gerne unter fragen-antworten@dr-kersten.com übermitteln.

Jene Patienten, die die Inhalationstherapie durchführen wollen, können diese unter it-bestellung@mcmind.de in Auftrag geben.

Mit herzlichen Grüßen

Dr. Wolfram Kersten
Facharzt für Innere Medizin