

Anhang

COHb-Konzentrationen bei Rauchern und Nichtrauchern

Die Besonderheit des CO besteht darin, dass es im Vergleich zum O₂ eine um ein Vielfaches höhere Affinität zum Hämoglobin aufweist. Für das arterielle Blut genügt ein CO-Partialdruck von 1/300 des entsprechenden O₂-Partialdrucks, um 5 % des Hämoglobins zu beladen. Für das gemischtvenöse Blut ist dies nur 1/700 des entsprechenden O₂-Partialdrucks. Daraus ergibt sich die Konsequenz, dass nach Inhalation von CO in den Alveolarraum der Lunge dieses fast vollständig in das Blut unter Bildung von Carboxy-Hämoglobin (COHb) aufgenommen wird.

Immerhin liegen die CO-Konzentrationen im Zigaretteninhalat in der gleichen Größenordnung wie die der Autoabgase ohne Katalysator, nämlich bei 1,5 - 4,5 Vol. % (zum Vergleich: die maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK) beträgt 0,003 Vol. %).

Die COHb-Konzentrationen, angegeben in Prozent des Gesamt-Hämoglobins, wurden im Blut von Rauchern (Zigaretten) und Nichtrauchern mit einem sog. CO-Oxymeter (Ciba Corning 2500) bestimmt. Die Blutentnahmen bei den Nichtrauchern erfolgten in den Vormittagsstunden. Bei den Rauchern wurde die erste Blutentnahme abends zwischen 22 und 24 Uhr vorgenommen, danach wurde das Rauchen eingestellt. Die zweite Blutentnahme erfolgte am nächsten Tag um ca. 9 Uhr und die dritte Entnahme um ca. 14 Uhr. Aus den bestimmten COHb-Konzentrationen nach Einstellung des Rauchens wurde die sogenannte Halbwertszeit ermittelt. Diese Halbwertszeit für cCOHb (%) gibt an, innerhalb welcher Zeit nach Einstellung des Rauchens die COHb-Konzentration auf die Hälfte des Ausgangswertes vermindert wird. Die Raucher führten während des gesamten Tages vor der ersten Blutentnahme Protokoll über die Anzahl der gerauchten Zigaretten sowie über die mittlere Anzahl von Inhalationen pro gerauchter Zigarette.

Die COHb-Konzentration für Nichtraucher wurde mit $1,2 \pm 0,2$ % bestimmt (n = 11). Auch unter extrem „guter“ Luft wird dieser Wert ermittelt, da der Mensch beim Abbau von Hämoglobin selbst CO produziert.

Für die Raucher, die am Tage der ersten Blutentnahme $30,6 \pm 16,6$ Zigaretten mit $10,5 \pm 2,7$ Inhalationen pro Zigarette geraucht hatten, wurde abends eine mittlere COHb-Konzentration von $10,4 \pm 3,1$ % (n = 14) gemessen.

Da CO fast ausschließlich an Hämoglobin angelagert wird, muss die COHb-Konzentration zusätzlich von der Menge des Gesamt-Hb des Probanden bestimmt werden, das aus dem Produkt von Blutvolumen (ca. 8,5 % des Körpergewichts) und gemessener Hb-Konzentration des Blutes erhalten werden kann.

Die für alle Raucher ermittelte Halbwertszeit für COHb beträgt $8,3 \pm 1,4$ h, d. h., im Mittel wird nach Beendigung des Rauchens eine Zeit von 8,3 h benötigt, um die Hälfte des CO aus dem Körper zu eliminieren und die COHb-Konzentration im Blut zu halbieren.

Ausgehend von gemessenen CO-Konzentrationen im Zigaretteninhalat zwischen 2 und 5 Vol.%, führt ein Raucher dem Alveolarraum mit jeder Inhalation (ca. 70 ml Rauch) zwischen 1,4 und 3,5 ml CO zu, die praktisch vollständig vom Blut aufgenommen werden. Das Rauchen einer Zigarette erhöht damit die COHb-Konzentration des Blutes um ca. 1-2 %, je nach Verteilungsraum, d. h. Gesamt-Hämoglobin des Probanden.

Wegen der gemessenen Halbwertszeit von 8,3 h wird einmal aufgenommenes CO nur sehr langsam wieder abgegeben. Die hier mitgeteilten COHb-Konzentrationen von Rauchern sind gut vergleichbar mit Ergebnissen von Anderhub et al., 3 - 12 % COHb, und liegen deutlich unter den von Pankow aus der Literatur zusammengetragenen Maximalwerten bei Rauchern, 12 - 22 % COHb.

Zusammenfassung

Im Vergleich zu Nichtrauchern mit etwa 1 % COHb weisen Zigarettenraucher abends COHb-Konzentrationen zwischen 5 und 15 % auf. Die an 14 Rauchern bestimmte Halbwertszeit für COHb beträgt etwa 8 h, d. h., nach Beendigung des Rauchens werden ca. 8 h benötigt, um die COHb-Konzentration des Blutes zu halbieren.