

Bezeichnung

pCO₂

Synonym

Kohlendioxid-Partialdruck

Handelsname

Keiner

Pathophysiologie

Der Säure-Basen-Stoffwechsel wird durch zwei fortlaufend entstehende und auszuscheidende Metaboliten beeinflusst, Kohlendioxid und Protonen nicht-flüchtiger Säuren. Der pH-Wert des Blutes, der dem negativen dekadischen Logarithmus der H⁺-Ionenaktivität entspricht, wird durch die drei folgenden Mechanismen in engen Grenzen reguliert: Puffersysteme, pulmonale Elimination von CO₂, renale Elimination von Wasserstoffionen und Bicarbonat (Hydrogencarbonat, HCO₃⁻).

Zu den Puffersystemen gehören:

- HCO₃⁻/H₂CO₃
- HPO₄²⁻/H₂PO₄⁻
- Plasma-Proteine
- Hämoglobin

Wie aus der Henderson-Hasselbalch-Gleichung zu ersehen ist, stellt das Bicarbonatsystem ein offenes Puffersystem dar, welches über die Lunge (CO₂) und die Niere (HCO₃⁻) reguliert werden kann.

Als Puffersystem kommt dem Bicarbonatsystem extrazellulär die größte Bedeutung zu. Der pH-Wert eine Messgröße für die Gesamtsituation dar, während der pCO₂ die respiratorische Komponente und die Konzentration von HCO₃⁻ die metabolische Komponente des Säuren-Basen-Status darstellt.

$$pH = pK + \log \frac{[HCO_3^-]}{pCO_2 \times 0,03}$$

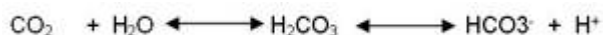
Henderson-Hasselbalch-Gleichung

(Der Löslichkeitskoeffizient für CO₂ in wässrigen Systemen beträgt 0,03 mmol/mmHg)

Während der pH-Wert im Blutgasanalysengerät potentiometrisch gemessen wird, werden sowohl die aktuelle Bicarbonat-Konzentration als auch die Basenabweichung berechnet.

CO₂-Transport (pCO₂)

Kohlendioxid (CO₂), das als Endprodukt des oxidativen Stoffwechsels in den Körperzellen gebildet wird, gelangt auf dem Blutweg in die Lunge, um dort an die Umgebung abgegeben zu werden. Im Kapillarblut bleibt ein geringer Teil physikalisch gelöst, der überwiegende Anteil jedoch wird zu Kohlensäure hydratisiert, die sofort in Bicarbonat und Protonen dissoziiert. Diese Reaktion läuft im Plasma nur langsam, im Erythrozyten dagegen infolge der Anwesenheit des reaktionsbeschleunigenden Enzyms Carboanhydrase mit einer vielfach höheren Geschwindigkeit ab.



In der Lunge läuft dann die Umwandlung in umgekehrter Richtung ab, das CO₂ diffundiert in die Alveolen und wird abgeatmet.

Indikation

- Beurteilung des Säuren-Basen-Status und der Blutgase bei metabolischen und respiratorischen Störungen. Z.B. Kreislaufinsuffizienz, Schock, Ventilationsstörungen, Störungen der Lungenperfusion, Niereninsuffizienz, komatöse Zustände, entgleister Diabetes mellitus, Intoxikationen, Störungen der Nebennierenrindenfunktion

Präanalytik

Probentransport und Abnahme:

Siehe hierzu die [Informationen](#) auf der Homepage der Zentralen Einrichtung Klinische Chemie.

Eventuelle Luftblasen müssen sofort nach der Probennahme ohne vorheriges heftiges Bewegen der Probe entfernt werden. Schon bei einer Luftblase mit einem Anteil von 0,5% kann es zu signifikanten Fehlern kommen. Die Fehlerquelle wird umso größer, je länger die Probe aufbewahrt oder je heftiger sie bewegt wird.

Ebenso muss die Probe sofort durch mehrmaliges Umwenden und Rollen in der Handfläche mit dem Heparin vermischt werden.

Venöse Blutgasproben müssen nach Abnahme in Eiswasser gelagert werden.

Die Proben müssen auf dem schnellsten Weg ins Labor gebracht werden. Wenn eine Aufbewahrung der Proben nötig ist, sollte sie auf ein Mindestmaß begrenzt werden.

Der Einsender sollte angeben, ob eine arterielle oder venöse Blutentnahme erfolgt ist.

Neugeborene und alte Menschen weisen einen niedrigeren Sauerstoffpartialdruck auf, bei Neugeborenen findet sich zudem noch ein niedrigerer pH-Wert sowie z.T. ein höherer Kohlendioxidpartialdruck.

Die häufigste Fehlerquelle ist eine nicht korrekte Präanalytik, wie die Beimengung von Luftblasen oder ein zu langsamer Probentransport in das Labor.

Einheit

mmHg

Probenmaterial

Blutgasanalyse/Säuren-Basen-Status: Lithium-Heparin-Vollblut, entnommen mit einer Lithium-Heparin-Monovette für die Blutgas-Bestimmung.



Referenzbereiche

Die Referenzbereiche sind teilweise altersabhängig.
Für Erwachsene gilt orientierend (arterielle Probe):

32-46 mmHg

Quelle: L. Thomas, Labor und Diagnose, 6. Auflage, 2005, Seite 470

Bei Neugeborenen findet sich ein niedrigerer pH-Wert sowie z.T. ein höherer Kohlendioxidpartialdruck:

bis 1 Tag 29 - 61 unabh.

Methode/Meßverfahren/Gerät

pCO₂ : Potentiometrie

Geräte: Radiometer ABL800 FLEX

Analysenfrequenz

Bei Anforderung. Tägliche, sofortige Messung.

Literatur/Quelle der Referenzbereiche

- R.F. Schmidt, G. Thews; Physiologie des Menschen, 24. Auflage, 1990
- L.Thomas, Labor und Diagnose, 6. Auflage, 2006