

Details zur Methodik der pH-Messung auf der Haut

Je höher der CO_2 -Partialdruck (pCO_2) der Haut desto niedriger ist der pH an der pH-Elektrode oder einer anderen Messanordnung (gemäß Henderson-Hasselbalch), wobei der pCO_2 der Haut-Oberfläche seinerseits von der Haut-Durchblutung und -Temperatur abhängt.

Zur Verdeutlichung der pH-Abhängigkeit vom pCO_2 werden folgende Zahlen genannt, berechnet mit der Henderson-Hasselbalch-Gleichung:

Beträgt der pCO_2 anfänglich 40 mmHg, also dem arteriellen Wert entsprechend, und die Bikarbonat-Konzentration (HCO_3^-) 0 mmol/l (rechnerisch 0,01 mmol/l) beträgt der pH 4,0; fällt der pCO_2 infolge Diffusion von CO_2 auf 20 mmHg ab, was relativ schnell geschehen kann, dann steigt der pH schon auf 4,4 an, also ein ganz erheblicher pH-Anstieg infolge Verlust von CO_2 .

Wird umgekehrt die freie Haut mit einem pCO_2 von 4 mmHg unter der Elektrode auf einen pCO_2 von 40 mmHg gebracht, weil das CO_2 aus dem Blut an die Elektrode diffundiert, dann wird der pH von ursprünglich 5,0 auf jetzt 4,0 gesenkt.

Als gutes Beispiel einer Analogie kann die Methodik der transkutanen pCO_2 -Messung angeführt werden, die Messung des arteriellen pCO_2 mit einer Haut-Elektrode: Eine pH-Elektrode wird in eine Elektrolytlösung eingesetzt, die durch eine CO_2 -durchlässige Membran von der Haut getrennt ist. Das CO_2 der Haut diffundiert in die Elektrolytlösung und ändert dort den pH-Wert (umgekehrt proportional), der dann in pCO_2 -Einheiten mit einem definierten Gas kalibriert wird. Zur Erhöhung der Einstellzeit der pCO_2 -Elektrode wird die Haut lokal erwärmt, um die Durchblutung unter der Elektrode zu steigern und die CO_2 -Diffusion zu begünstigen. Bis der arterielle Messwert erreicht wird, werden einige Minuten Zeit benötigt.

Wird z. B. unter die zur pH-Messung aufgesetzte Elektrode ein Tropfen Aqua dest. eingebracht [8], dann darf man unterstellen, dass der pCO_2 von Aqua dest. an der Luft praktisch 0 mmHg beträgt (ca. 0,2 mmHg bei 0,03 % CO_2). Dieser Tropfen Aqua dest. wird erst nach mehreren Minuten den pCO_2 der Haut annehmen, und damit seinen pH-Wert erheblich verändern. Erneut muss darauf hingewiesen werden, dass dieser Messwert ganz erheblich von der Hautdurchblutung und -Temperatur abhängt, zwei Größen, die maßgeblich vom Alter der Haut abhängig sind.