

### Messgröße:

TCO<sub>2</sub> (Gesamt-Bicarbonat/HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)

### Beschreibung, Pathophysiologie:

Die Säure-Basen-Homöostase wird durch eine integrierte Funktion von Nieren, Lunge und Leber aufrechterhalten. Zwei fortlaufend entstehende saure Metaboliten, Kohlendioxid und Protonen müssen kontinuierlich ausgeschieden werden. Die Leber ist das prinzipielle Organ, dass die tägliche Proteinaufnahme des Organismus zu H<sup>+</sup> metabolisiert. Der pH-Wert des Blutes, der dem negativen dekadischen Logarithmus der H<sup>+</sup>-Ionenaktivität entspricht, wird durch die drei folgenden Mechanismen in engen Grenzen reguliert: Puffersysteme, pulmonale Elimination von CO<sub>2</sub>, renale Elimination von Wasserstoffionen und Bicarbonat. Die wichtigsten Puffersysteme sind: HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>/H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> und Hämoglobin. Die Pufferung von H<sup>+</sup> durch Bikarbonat führt zur Bildung von CO<sub>2</sub> welches von der Lunge abgeatmet wird:  $H^+ + HCO_3^- \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons H_2O + CO_2$ .

Bei diesem Prozess wird Bicarbonat (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) verbraucht, dieses muss von den Nieren regeneriert werden. Wie aus der Henderson-Hasselbalch-Gleichung zu ersehen ist, stellt das Bicarbonatsystem ein offenes Puffersystem dar, welches über die Lunge (CO<sub>2</sub>) und die Niere (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) reguliert werden kann. Der pH-Wert stellt eine Messgröße für die Gesamtsituation dar, während der pCO<sub>2</sub> die respiratorische Komponente und die Konzentration von HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> die metabolische Komponente des Säuren-Basen-Status darstellt. Bicarbonat bildet die zweitgrößte Anionenfraktion im Plasma. Zu ihr gehören neben den Bicarbonat (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) und Carbonat (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>)-Ionen auch die Carbaminverbindungen. Im physiologischen pH-Bereich von Blut beträgt die Carbonatkonzentration 1/1000 der Bicarbonatkonzentration und wird vernachlässigt. Die Carbaminverbindungen liegen ebenfalls in solch geringen Konzentrationen vor, dass sie normalerweise nicht gesondert erwähnt und vernachlässigt werden.

### Indikation:

Der Bicarbonatgehalt im Serum oder Plasma ist ein wichtiger **Indikator für die Elektrolytverteilung und einen Anionenmangel**. Zusammen mit der pH-Bestimmung werden die Bicarbonatmessungen bei der Diagnose und Behandlung von zahlreichen potentiell schweren Erkrankungen, die mit einem gestörten Säure-Basen-Gleichgewicht im Atem- und Stoffwechselsystem assoziiert sind eingesetzt.

Niereninsuffiziente Patienten können Säuren mit dem Urin nur eingeschränkt ausscheiden bzw. Bicarbonat zur Pufferung in der Niere herstellen und sind daher ggf. auf eine Substitution mit Bicarbonat angewiesen.

Die solitäre Bicarbonatbestimmung wird bei niereninsuffizienten Patienten für die Berechnung der dem Patienten zu verabreichenden Menge an Bicarbonat eingesetzt.

### Präanalytik:

Probentransport und Abnahme:

Detaillierte Informationen siehe unter [Präanalytik/Entnahmesystem](#) auf der Homepage der Zentralen Einrichtung Klinische Chemie.

### Probenmaterial:

Li-Heparin-Plasma

### Einflussfaktoren:

Alle Störungen des Säuren-Basen-Haushalte

### Störfaktoren:

Der Analyt unterliegt der Serum-Index-Bestimmung (HIL-Check) der Roche Cobas-Systeme (c).

Hier gelten folgende Grenzen des Herstellers:

Leistungsverzeichnis Gesamt-Bicarbonat FB-PÄ 6 TCO<sub>2</sub> OE

| Hämolyse |                      | Ikterus                 |                                     |                              | Lipämie |
|----------|----------------------|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------|---------|
| Index H  | ≈ Hämoglobin (mg/dl) | Index I<br>ggf. unkonj. | kon./<br>≈ konj. Bilirubin (µmol/l) | ≈ unkonj. Bilirubin (µmol/l) | Index L |
| 600      | ca. 600              | 60                      | ca. 1026                            | ca. 1026                     | 1800    |

Bei Serum-Indizes unterhalb der aufgeführten Grenzen ist die Methode im Entscheidungsbereich laut Herstellerangaben analytisch um weniger als +/- 10% gestört.

**Unverschlossene Proben** erleiden eine Abnahme der Bicarbonatkonzentration um 4 mmol/l/Stunde.

Medikamente: In therapeutischen Konzentrationen wurde bei üblichen Medikamenten-Panels keine Störung gefunden.

In sehr seltenen Fällen kann eine Gammopathie, insbesondere vom Typ IgM (Waldenström-Makroglobulinämie), zu unzuverlässigen Ergebnissen führen.

Die schwankende CO<sub>2</sub>-Konzentration im Raum kann den CO<sub>2</sub>-L Test stören und zu höheren CO<sub>2</sub>-Ergebnissen führen. Kann das Labor die CO<sub>2</sub>-Konzentration im Raum durch geeignete Gegenmaßnahmen nicht auf einem normalen Niveau halten, so wird unter diesen Umständen eventuell eine häufigere Rekalibration erforderlich.

### Einheit:

mmol/l

Umrechnung: entfällt

### Referenzbereiche/Zielbereiche:

Für Erwachsene gilt orientierend: 22-29 mmol/l

Quelle: Scott MG, Heusei JW, LeGrys VA, et al. Electrolytes and blood gases, in Tietz NW. Textbook of Clinical Chemistry. 3rd ed. Philadelphia, PA: WB Saunders Co 1999;1065-1066./Packungsbeilage Roche 2017-01\_V11.

### Methode/Messverfahren/Gerät:

Photometrische Messung auf dem Cobas c System

Akkreditiert: ja

Kalibration/Rückführbarkeit: Diese Methode wurde gegen einen Primärstandard standardisiert.

### Analysenfrequenz:

Täglich, i. d. R. innerhalb 4 Stunden

### Literatur:

Thomas L. et al. Säure Basen Homöostase. Labor und Diagnose App-Version. 2016; Kapitel 9.1

Scott MG et al. Electrolytes and blood gases. Tietz NW. Textbook of Clinical Chemistry. 3rd ed. Philadelphia, PA: WB Saunders Co 1999;1065-1066./ Packungsbeilage Roche 2017-01\_V11.

### Neueinführung ab:

entfällt

#### Haftungsausschluss

Jegliche Informationen wurden und werden vor ihrer Veröffentlichung mit äußerster Sorgfalt überprüft. Es wird jedoch keinerlei Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen übernommen. Haftungsansprüche welche sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen, sofern nachweislich kein vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden vorliegt. Die Verwendung und Nutzung der Zusammenstellungen liegt daher alleine im Verantwortungsbereich des Nutzers/der Nutzerin, welche/r das Universitätsklinikum Ulm AGR gegenüber Ansprüchen Dritter schad- und klaglos halten wird (Haftungsfreistellung). Alle Veröffentlichungen sind freibleibend und unverbindlich. Es wird ausdrücklich vorbehalten, Teile der Veröffentlichung oder die gesamte Veröffentlichung ohne gesonderte Ankündigung zu verändern, zu ergänzen, zu löschen oder die Veröffentlichung zeitweise oder endgültig einzustellen.