

Messgröße:

Ionisiertes Calcium im Vollblut

Beschreibung, Pathophysiologie:

Die Gesamtcalciumkonzentration im Blut beträgt circa 2,1 – 2,6 mmol/l und setzt sich aus folgenden Fraktionen zusammen

- Protein-gebundenes Calcium (ca. 45%)
- komplexgebundenes Calcium (ca. 5%)
- ionisiertes Calcium (ca. 50 %)

Nur diese Fraktion ist biologisch aktiv und beeinflusst die neuromuskuläre und kardiale Erregbarkeit.

Die Bindung des Calciums an Proteine, zu 80-90% an Albumin, ist pH-abhängig, da H^+ und Ca^{2+} um die gleichen Bindungsstellen konkurrieren bzw. die Bindung des einen Liganden die Affinität zum anderen vermindert. Daher kommt es bei einem pH-Anstieg zu einem Abfall und bei einem pH-Abfall zu einem Anstieg des ionisierten Calciums.

Hypocalcämie, z.B. infolge verminderter enteraler Resorption oder Hypoparathyreoidismus, kann zum Auftreten von tetanischen Krämpfen, Karpopedalspasmen und typischen EKG-Veränderungen führen. Ebenso kann eine Hyperventilation durch eine infolge der respiratorischen Alkalose vermehrte Proteinbindung des Calciums und den damit einhergehenden Abfall des ionisierten Calciums zu Karpopedalspasmen und tetanischen Krämpfen führen.

Hypercalcämie, z.B. bei malignen Tumoren mit vermehrter Calciummobilisation aus dem Skelettsystem oder bei Hyperparathyreoidismus, kann zu Herzrhythmusstörungen, Übelkeit, Erbrechen, Niereninsuffizienz, und bei längerem Bestehen zur Kalzifikation verschiedener Organe führen.

Indikation:

Das ionisierte Calcium ist ein besserer Indikator des biologisch aktiven Calciums als die Gesamtcalciumkonzentration, da es der direkten Regulation von Parathormon und 1,25 Dihydroxy-Vitamin D_3 unterliegt. Die Bestimmung des ionisierten Calciums ist vor allem bei Proteinmangel der Bestimmung der Gesamtcalciumkonzentration vorzuziehen, beispielsweise bei Patienten mit Niereninsuffizienz oder Malabsorptionssyndrom.

Präanalytik:

Probentransport und Abnahme:

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

Die Proben sollten anaerob in geeignete Probengefäße (Calcium-balanciertes Heparin-Salz als Antikoagulans) entnommen, sofort verschlossen, durch mehrmaliges Umwenden mit dem Heparin vermischt und umgehend ins Labor gebracht werden.

Probenmaterial:

Lithium-Heparin-Vollblut, in der Regel entnommen mit Standard-Probengefäßen für die Blutgas-Bestimmung.

Einflussfaktoren:

Die Calcium-Homöostase kann bei zahlreichen Erkrankungen wie beispielsweise Unter- oder Überfunktion der Nebenschilddrüsen, chronische Niereninsuffizienz, Malabsorption, Einnahme von Diuretika gestört sein.

Störfaktoren:

Bei der Bestimmung aus Vollblut oder Plasma ist auf die Verwendung geeigneter Antikoagulanzen zu achten (Calcium-gesättigte Heparin-Salze), um eine Calciumbindung durch Antikoagulantien zu verhindern.

Einheit:

mmol/l

Umrechnung: entfällt

Referenzbereiche/Zielbereiche:

Für Erwachsene gilt orientierend: 1,12 – 1,32 mmol/l

(laut Herstellerangabe entspricht die ermittelte Calciumkonzentration der Calciumkonzentration im Plasma)

Quelle: L. Thomas, Labor und Diagnose, 2023

Methode/Messverfahren/Gerät:

Calcium ionisiert im Vollblut: Potentiometrie am Radiometer Blutgasanalysesystem ABL825 FLEX

Akkreditiert: ja

Kalibration/Rückführbarkeit:

Zur Standardisierung von Calcium werden sogenannte Ca^{2+} Transfer Standards, hergestellt aus CaCO_3 Urtitersubstanz® (Firma Merck), verwendet. Diese Transfer Standards sind auf einen pH von 7,4, in einem HEPES Puffer von 1 mmol/l und einer Ionenstärke von 160,0 mmol/kg, gepuffert, und wurden mittels ähnlichen NIST (National Institute of Standards and Technology) SRM (Standard Referenz Materialien) 915 Standards validiert.

Dokument AS 117: „Traceability of the primary standards at Radiometer“

Analysenfrequenz:

Täglich, i. d. R. sofort innerhalb 15 min

Literatur:

H. Greiling, A.M. Gressner, Lehrbuch der Klinischen Chemie und Pathobiochemie, 3. Auflage, 1995

L. Thomas, Labor und Diagnose, 2023

O. Müller-Plathe, Präanalytische Aspekte bei STAT-Analysen, Auszug aus Blood Gas News 1998;7(1)

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 AöR 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.