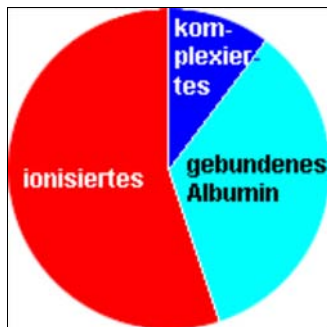


Die Bestimmung des ionisierten Calcium (Cai) und die Notwendigkeit einer speziellen Präanalytik



Diagnostische Bedeutung der Cai-Bestimmung

Calcium liegt im Plasma in 3 Bindungsformen vor: Als ionisiertes Calcium (55 %), als Protein (Albumin)-gebundenes Calcium (35 %) und als komplexiertes (an Bicarbonat, Phosphat, Citrat und Laktat gebundenes) Calcium (10 %). Nur das ionisierte Calcium ist biologisch wirksam und daher der geeignetste Parameter zur Bestimmung des Calcium-Status.

Von den meisten Labors wird bisher nur die kolorimetrische, automatisierbare Bestimmung des Gesamtcalcium (gCa, Summe der 3 Fraktionen) angeboten. Bei gesunden Tieren korreliert das Gesamtcalcium in der Regel mit dem ionisierten Calcium. Bei

Krankheiten, die durch Störungen des Ca-Stoffwechsels bedingt sind, oder eine solche Störung verursachen und bei Hypo- oder Hyperalbuminämien, ist diese Korrelation jedoch häufig nicht vorhanden. Hier ist eine korrekte Erfassung des Ca-Status nur durch die Bestimmung des Cai möglich.

Es empfiehlt sich daher, bei Hypo-, oder Hypercalcämien, Verdacht auf Ca-Stoffwechselstörungen trotz Normocalcämie, bei Hypo- und Hyperalbuminämien, oder lipämischem Serum/Plasma (kolorimetrische gCa-Bestimmung gestört!), die zusätzliche Bestimmung von Cai durchführen zu lassen. Allerdings ist dafür das normale Serum als Probenmaterial nicht geeignet.

Cai-Bestimmungsverfahren, Probenmaterial und Probenmenge

Cai wird mit einer ionenselektiven Elektrode gemessen. Als Resultat wird das normierte, auf einen pH-Wert von 7,4 bezogene Cai angegeben.

Probenmaterial: Serum (0,7 ml), das unter weitgehend anaeroben Bedingungen (siehe unten) gewonnen und verschickt werden muß (EDTA-, oder auch Heparinplasma ist definitiv nicht geeignet)

Notwendigkeit der speziellen Präanalytik

Die Calcium-Anteile der 3 genannten Fraktionen sind vom pH-Wert des Blutes/Serums abhängig. Bei einem pH-Anstieg steigt die Proteinbindung des Calcium, sodass der ionisierte Anteil, die Cai-Konzentration, abnimmt. Um diagnostisch relevante und vergleichbare Cai-Resultate zu erhalten, muß der Meßwert der Cai-Konzentrationen im Blut/Serum normiert, d.h. auf einen festen pH-Wert (z.B. pH 7,4) bezogen werden und der pH-Wert des zu messenden Serums darf nicht zu stark artefiziell erhöht sein. Gerade diese Veränderung des pH-Wertes ist jedoch das präanalytische Problem, wenn nicht sofort nach der Blutentnahme die Bestimmung durchgeführt werden kann.

Frisch entnommenes Blut strebt einen Gasausgleich gegen die umgebende Luft an

Dadurch verlieren Blutproben, sofern der Luftkontakt nicht gestoppt wird, sofort nach ihrer Entnahme Kohlendioxid mit der Folge, dass der pH-Wert von Blut, Plasma oder Serum innerhalb weniger Minuten ansteigt. Durch das Absinken der H⁺-Ionenkonzentration steigt die Menge an Albumin-gebundenem Calcium, was einen artifiziellen Abfall der messbaren Cai-Konzentration und damit fälschlich erniedrigte Cai-Werte zur Folge hat.

Der pH-Wert des Serums darf nicht über 7,8 ansteigen

In einem pH-Bereich bis ca. pH 7,8 lassen sich diese Veränderungen rechnerisch korrigieren, da hier eine lineare Abhängigkeit zwischen dem pH-Wert und der Cai-Konzentration besteht. Bei höheren pH-Werten ist eine exakte Umrechnung der Resultate nicht mehr möglich. Es lässt sich im besten Falle noch abschätzen, ob ein erhöhter Wert vorliegt oder nicht.

Da bei "normaler" Blutentnahme und Lagerung/Transport von Serum dessen pH-Wert innerhalb von wenigen Stunden auf Werte über pH 8 ansteigt, ist ohne besondere präanalytische Vorkehrungen eine fachgerechte Bestimmung des Cai nicht möglich.

Serum-Versand ungekühlt, aber in komplett gefülltem Versandgefäß

Um diesen schädlichen Anstieg des Serum - pH-Wertes zu vermeiden, oder zumindest auf einen Wert unter pH 7,8 zu begrenzen, sollte bei der Serumgewinnung jeder unnötige Luftkontakt vermieden

werden und muß der Serumtransport unter weitgehend anaeroben Bedingungen erfolgen. Mit dem bei uns erhältlichen 0,7 ml Serum-Versandgefäß, das vollständig mit Serum gefüllt werden muß (wodurch ein Luftkontakt während Lagerung und Transportes vermieden wird), ist dies erreichbar:

0,7 ml Serum-Versandgefäß



Versand-Schutzgefäß



- Abnahme von circa 2 ml Blut wie gewohnt (in Serum-Monovette, Serum-Mikrogefäß).
Blut Röhrchen nach Verschließen zur Verteilung des Gerinnungsförderers sofort 2x über Kopf mischen und zur Gerinnung circa 20 Minuten bei Raumtemperatur stehen lassen.
- Nach Beendigung der Gerinnung (max. 30 Min.) Röhrchen zentrifugieren, 0,7 ml des Serumüberstandes vorsichtig (ohne starken Druck oder starke Bewegung) in das 0,7 ml Versandgefäß pipettieren und dieses mit dem Schraubdeckel fest verschließen (es sollte dann möglichst keine Luftblasen mehr enthalten).
- Versandgefäß im Versand-Schutzgefäß versenden
- Die Probe muss weder gefroren noch gekühlt werden und kann als normaler Brief in unserer Versandhülle verschickt werden. (In Deutschland mit 1,45 EUR, Europaweit mit 2,00 EUR, in der Schweiz mit 1,00 SFr (A-Post) frankieren (bei Gewicht bis 100 g und Dicke bis 2 cm).

ALOMED 3/2009 rev.