

i-STAT CG4+ Cartridge (Kartusche)
 Zur Verwendung mit dem i-STAT 1 Analyzer (Analysator)
 (REF 04P75-01 und 03P75-06)



NAME

i-STAT CG4+ Cartridge (Kartusche) – REF 03P85-50

VERWENDUNGSZWECK

Die i-STAT CG4+ Kartusche mit dem i-STAT 1 System ist für die *In-vitro*-Quantifizierung von pH-Wert, Sauerstoffpartialdruck, Kohlendioxidpartialdruck und Laktat in arteriellem oder venösem Vollblut vorgesehen.

Analyt	VERWENDUNGSZWECK
pH-Wert	pH-, PO_2 - und PCO_2 -Messungen werden für die Diagnose, Überwachung und Behandlung von respiratorischen Störungen sowie metabolischen und respiratorischen Störungen des Säure-Basen-Haushalts verwendet.
Sauerstoffpartialdruck (PO_2)	
Kohlendioxidpartialdruck (PCO_2)	Bicarbonat wird als Marker bei der Diagnose und Behandlung zahlreicher potenziell schwerwiegender Erkrankungen im Zusammenhang mit Veränderungen des Säure-Basen-Haushalts im Körper verwendet.
Laktat	Der i-STAT Laktattest ist nützlich für (1) die Diagnose und Behandlung von Laktatazidose in Verbindung mit Messungen des Säure-Basen-Haushalts des Bluts, (2) die Überwachung von Gewebhypoxie und körperlicher Belastung, (3) die Diagnose von Hyperlaktämie.

ZUSAMMENFASSUNG UND ERLÄUTERUNG/KLINISCHE SIGNIFIKANZ

Messwerte:

pH-Wert

Der pH-Wert ist ein Index der Azidität oder Alkalität des Bluts, wobei ein arterieller pH-Wert < 7,35 auf eine Azidämie und > 7,45 auf eine Alkalämie hinweist.¹

Sauerstoffpartialdruck (PO_2)

PO_2 (Sauerstoffpartialdruck) ist ein Maß für die Spannung bzw. den Druck des im Blut gelösten Sauerstoffs. Zu den Ursachen für einen verminderten PO_2 zählen u. a. verminderte Lungenventilation (z. B. bei Atemwegsobstruktion oder Hirntrauma), gestörter Gasaustausch zwischen Alveolarluft und Lungenkapillarblut (z. B. bei Bronchitis, Emphysem oder Lungenödem) und Durchblutungsveränderungen im Herzen oder in der Lunge (z. B. bei kongenitalen Herzfehlern oder Beimischung von venösem Blut in das arterielle System durch Shunts ohne Oxygenierung in der Lunge).

Kohlendioxidpartialdruck (PCO_2)

Der PCO_2 wird zusammen mit dem pH-Wert zur Bewertung des Säure-Basen-Haushalts verwendet. Der PCO_2 (Kohlendioxidpartialdruck) ist die respiratorische Komponente des Säure-Basen-Haushalts und ein Maß für die Spannung bzw. den Druck des im Blut gelösten Kohlendioxids. PCO_2 stellt das Gleichgewicht zwischen der zellulären CO_2 -Produktion und der CO_2 -Abatmung (Ventilation) dar, und ein veränderter PCO_2 -Wert weist auf eine Änderung dieses Gleichgewichts hin. Ursachen für eine primäre respiratorische Azidose (Anstieg von PCO_2) sind Atemwegsobstruktion, Sedativa und Anästhetika, Atemnotsyndrom und chronisch obstruktive Lungenerkrankung. Ursachen für eine primäre respiratorische Alkalose (Verminderung von PCO_2) sind Hypoxie (die zu Hyperventilation führt) aufgrund von chronischer Herzinsuffizienz, Ödemen und neurologischen Störungen sowie mechanische Hyperventilation.

Laktat (Lac)

Ein erhöhter Laktatgehalt tritt hauptsächlich bei Hypoxie-Zuständen auf, wie z. B. Schock, Hypovolämie und Linksherzversagen, bei Situationen im Zusammenhang mit Erkrankungen wie Diabetes mellitus, Neoplasie und Leberkrankheit und bei Beschwerden, die mit Medikamenten oder Toxinen wie Ethanol, Methanol oder Salicylat in Verbindung stehen.²

Hyperlaktatämie ist ein Marker, der häufig zur Erkennung einer Gewebhypoperfusion verwendet wird, insbesondere bei Sepsis^{3 4 5}, aber auch bei Trauma^{6 7 8} und bei chirurgischen^{9 10 11} Eingriffen.

TESTPRINZIP

Das i-STAT System verwendet direkte (ohne Verdünnung) elektrochemische Methoden. Die durch direkte Methoden ermittelten Werte können von den durch indirekte (mit Verdünnung) Methoden ermittelten Werten abweichen.¹²

Messwerte:

pH-Wert

Der pH-Wert wird mittels Direktpotentiometrie gemessen. Bei der Berechnung der Ergebnisse für den pH-Wert wird die Konzentration über die Nernst-Gleichung zum Potenzial in Relation gesetzt.

PO_2

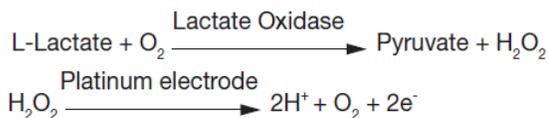
PO_2 wird amperometrisch gemessen. Der Sauerstoffsensor funktioniert ähnlich wie eine herkömmliche Clark-Elektrode. Sauerstoff aus der Blutprobe dringt durch eine gasdurchlässige Membran in eine interne Elektrolytlösung und wird dort an der Kathode reduziert. Die Stromstärke der Sauerstoffreduktion ist proportional zur Konzentration des gelösten Sauerstoffs.

PCO_2

PCO_2 wird mittels Direktpotentiometrie gemessen. Bei der Berechnung der Ergebnisse für den PCO_2 wird die Konzentration über die Nernst-Gleichung zum Potenzial in Relation gesetzt.

Laktat (Lac)

Laktat wird amperometrisch gemessen. Das im Laktat-Biosensor immobilisierte Enzym Laktatoxidase wandelt selektiv Laktat (Lac) in Pyruvat und Wasserstoffperoxid (H_2O_2) um. Das freigesetzte Wasserstoffperoxid wird an einer Platinelektrode oxidiert, wodurch ein Strom erzeugt wird, der proportional zur Laktatkonzentration der Probe ist.



Algorithmus zur Temperaturkorrektur

pH-Wert, PO_2 und PCO_2 sind temperaturabhängige Größen und werden bei 37 °C gemessen. pH-, PO_2 - und PCO_2 -Messungen bei einer von 37 °C abweichenden Körpertemperatur können durch Eingabe der Patiententemperatur auf der Diagramm-Seite des Analyzers „korrigiert“ werden. In diesem Fall werden die Blutgaswerte sowohl bei 37 °C als auch bei der Körpertemperatur des Patienten angezeigt.

Die pH-, PO_2 - und PCO_2 -Werte bei Patiententemperatur (T_p) werden wie folgt berechnet: ¹³

$$pH(T_p) = pH - 0.0147(T_p - 37) + 0.0065(7.4 - pH)(T_p - 37)$$

$$PO_2(T_p) = PO_2 \times 10^{\frac{5.49 \times 10^{-11} PO_2^{3.88} + 0.071}{9.72 \times 10^{-9} PO_2^{3.88} + 2.30} (T_p - 37)}$$

$$PCO_2(T_p) = PCO_2 \times 10^{0.019(T_p - 37)}$$

Berechnete Werte:

HCO₃, TCO₂ und BE

- HCO₃ (Bicarbonat), der am häufigsten vorkommende Puffer im Blutplasma, ist ein Indikator für die Pufferkapazität des Bluts. HCO₃ wird in erster Linie durch die Nieren reguliert und ist die metabolische Komponente des Säure-Basen-Haushalts.
- TCO₂ ist ein Maß für Kohlendioxid, das in verschiedenen Zuständen vorkommt: CO₂ in physikalischer Lösung oder lose an Proteine gebunden, Bicarbonat(HCO₃)- oder Carbonat(CO₃)-Anionen und Kohlensäure (H₂CO₃). Die Messung von TCO₂ im Rahmen eines Elektrolytprofils ist hauptsächlich für die Bewertung der HCO₃-Konzentration von Nutzen. TCO₂ und HCO₃ sind nützlich bei der Bewertung von Säure-Basen-Ungleichgewicht (zusammen mit pH und PCO_2) und Elektrolytentgleisung.
- Der vom i-STAT System berechnete TCO₂-Wert beruht auf den gemessenen und angegebenen Werten für pH und PCO_2 nach einer vereinfachten und standardisierten Form der Henderson-Hasselbalch-Gleichung. ¹³
- Dieser berechnete TCO₂-Messwert lässt sich messtechnisch auf die i-STAT pH- und PCO_2 -Messwerte rückführen, welche wiederum auf primärem Standardreferenzmaterial für pH und PCO_2 beruhen. Wie alle anderen vom i-STAT System berechneten und angegebenen Parameter kann der Anwender auch die TCO₂-Werte aus den angegebenen pH- und PCO_2 -Messwerten selbst bestimmen, indem er die Gleichung für HCO₃ und die unten angegebene Gleichung für TCO₂ kombiniert.
- Der Basenüberschuss der Extrazellulärflüssigkeit (EZF) bzw. der Standardbasenüberschuss ist folgendermaßen definiert: Konzentration von titrierbarer Base minus der Konzentration von titrierbarer Säure bei Titration der durchschnittlichen EZF (Plasma plus Interstitialflüssigkeit) auf einen pH-Wert im arteriellen Plasma von 7,40 bei 40 mmHg PCO_2 und 37 °C. Die überschüssige Basenkonzentration in der durchschnittlichen EZF bleibt während akuter Veränderungen des PCO_2 -Werts praktisch konstant und gibt nur die nicht respiratorische Komponente von pH-Störungen an.

Wenn eine Kartusche Sensoren für pH und PCO_2 enthält, werden Werte für Bicarbonat (HCO₃), Gesamtkohlendioxid (TCO₂) und den Basenüberschuss (BE) berechnet. ¹³

$$\log HCO_3 = pH + \log PCO_2 - 7,608$$

$$TCO_2 = HCO_3 + 0,03 PCO_2$$

$$BE_{ECF} = HCO_3 - 24,8 + 16,2 (pH - 7,4)$$

$$BE_b = (1 - 0,014 * Hb) * [HCO_3 - 24,8 + (1,43 * Hb + 7,7) * (pH - 7,4)]$$

sO₂

- sO₂ (Sauerstoffsättigung) ist die Menge an Oxyhämoglobin, ausgedrückt als Fraktion der Gesamtmenge an Hämoglobin mit Sauerstoffbindungskapazität (Oxyhämoglobin plus Desoxyhämoglobin).
- Die sO₂-Berechnung erfolgt anhand von gemessenem **P**O₂ und pH sowie HCO₃, das sich aus gemessenem **P**CO₂ und pH berechnet. Bei dieser Berechnung wird jedoch eine normale Hämoglobinaffinität des Sauerstoffs vorausgesetzt. Nicht berücksichtigt werden die Erythrozyten-Diphosphoglycerat-(2,3-DPG)-Konzentrationen, die Einfluss auf die Sauerstoffdissoziationskurve haben. Die Berechnung berücksichtigt außerdem nicht die Auswirkungen fetalen Hämoglobins bzw. dysfunktioneller Hämoglobine (Carboxy-, Met- und Sulfhämoglobin). Klinisch signifikante Fehler können sich ergeben, wenn ein solcher geschätzter sO₂-Wert für die Sauerstoffsättigung bei weiteren Berechnungen, z. B. des Shuntanteils, verwendet oder davon ausgegangen wird, dass der ermittelte Wert dem Oxyhämoglobinanteil entspricht.

$$sO_2 = 100 \frac{(X^3 + 150X)}{X^3 + 150X + 23400}$$

where $X = PO_2 \cdot 10^{(0.48(pH-7.4)-0.0013[HCO_3^-25])}$

Weiter unten finden Sie Informationen zu Faktoren, die die Ergebnisse beeinflussen. Bestimmte Substanzen wie Medikamente können sich auf die In-vivo-Analytenkonzentrationen auswirken.¹⁴ Wenn die Ergebnisse von der klinischen Befundung abzuweichen scheinen, sollte die Patientenprobe erneut mit einer anderen Kartusche analysiert werden.

REAGENZIIEN

Inhalt

Jede i-STAT Cartridge (Kartusche) enthält eine Referenzelektrode, Sensoren für die Messung bestimmter Analyte und eine gepufferte wässrige Kalibrierlösung mit bekannten Konzentrationen an Analyten und Konservierungsstoffen. Die i-STAT CG4+ Cartridge (Kartusche) enthält folgende reaktive Bestandteile:

Sensor	Reaktiver Bestandteil	Biologische Quelle	Mindestmenge
pH-Wert	Wasserstoffion (H ⁺)	n. z.	pH 6,66
P CO ₂	Kohlendioxid (CO ₂)	n. z.	25,2 mmHg
Laktat	Laktat	n. z.	1,8 mmol/L
	Laktatoxidase	<i>Aerococcus viridans</i>	0,001 IU

Warn- und Vorsichtshinweise

- Für den Gebrauch in der *In-vitro*-Diagnostik.
- Kartuschen sind nur für den Einmalgebrauch bestimmt. Nicht wiederverwenden.
- Die vollständigen Warn- und Vorsichtshinweise sind der Bedienungsanleitung des i-STAT 1 Systems zu entnehmen.

Lagerbedingungen

- Bei 2–8 °C (35–46 °F) bis zum Verfallsdatum gekühlt lagern.
- Lagerung bei Raumtemperatur bei 18–30 °C (64–86 °F). Informationen zur Haltbarkeit finden Sie auf der Kartuschenbox.

GERÄTE

Die i-STAT CG4+ Cartridge (Kartusche) ist für den Einsatz mit dem i-STAT 1 Analyzer (Analysator) REF 04P75-01 (Modell 300-G) und REF 03P75-06 (Modell 300W) vorgesehen.

ENTNAHME UND VORBEREITUNG DER PROBEN FÜR DIE ANALYSE

Probentypen

Arteriell oder venös Vollblut

Probenvolumen: 95 µL

Blutentnahmoptionen und Testzeitraum (Zeit von der Entnahme bis zur Befüllung der Kartusche)

Analyt	Spritzen	Testzeitpunkt	Vakuümröhrchen	Testzeitpunkt
Laktat	Ohne Antikoagulans	Sofort	Ohne Antikoagulans	Sofort
	Mit elektrolytkompensiertem Heparin-Antikoagulans oder Lithium-Heparin-Antikoagulans (Spritze muss gemäß Herstellerempfehlung gefüllt werden) <ul style="list-style-type: none"> Vor dem Befüllen der Kartusche gründlich mischen. 		Mit Antikoagulans (Lithium-Heparin) (Röhrchen müssen gemäß Herstellerempfehlung gefüllt werden) <ul style="list-style-type: none"> Vor dem Befüllen der Kartusche gründlich mischen. 	
pH-Wert PCO ₂ PO ₂	Ohne Antikoagulans	3 Minuten	Ohne Antikoagulans	3 Minuten
	Mit elektrolytkompensiertem Heparin-Antikoagulans oder Lithium-Heparin-Antikoagulans (Spritze muss gemäß Herstellerempfehlung gefüllt werden) <ul style="list-style-type: none"> Anaerobe Bedingungen beibehalten. Vor dem Befüllen der Kartusche gründlich mischen. 	10 Minuten	Mit Antikoagulans (Lithium-Heparin) (Röhrchen müssen gemäß Herstellerempfehlung gefüllt werden) <ul style="list-style-type: none"> Anaerobe Bedingungen beibehalten. Vor dem Befüllen der Kartusche gründlich mischen. 	10 Minuten

VORGEHENSWEISE FÜR KARTUSCHENTESTS

Jede Kartusche ist zum Schutz während der Lagerung in einer Folienverpackung versiegelt – nicht verwenden, wenn der Beutel durchstoßen wurde.

- Eine Kartusche sollte erst bei Raumtemperatur (18–30 °C oder 64–86 °F) aus der Schutzverpackung genommen werden. Um optimale Ergebnisse zu erzielen, sollten die Kartusche und der Analysator Raumtemperatur haben.
- Da Kondensation auf einer kalten Kartusche einen ordnungsgemäßen Kontakt mit dem Analysator verhindern kann, gekühlte Kartuschen vor der Verwendung zum Temperatenausgleich bei Raumtemperatur 5 Minuten lang für eine einzelne Kartusche und 1 Stunde lang für eine ganze Box stehen lassen.
- Eine Kartusche unmittelbar nach dem Herausnehmen aus der Schutzverpackung verwenden. Eine längere Belichtung kann dazu führen, dass eine Kartusche eine Qualitätsprüfung nicht besteht.
- Ungeöffnete, zuvor gekühlte Kartuschen nicht in den Kühlschrank zurückgeben.
- Die Kartuschen können für den auf der Kartuschenpackung angegebenen Zeitraum bei Raumtemperatur gelagert werden.

Füllen und Versiegeln der Kartusche (nachdem die Kartusche auf Raumtemperatur gebracht und die Blutprobe entnommen wurde)

1. Die Kartusche auf eine ebene Oberfläche legen.
2. Die Probe gründlich mischen. Ein Lithium-Heparin-Blutentnahmeröhrchen mindestens 10 Mal umdrehen. Wenn die Probe in eine Spritze entnommen wurde, die Spritze 5 Sekunden lang umdrehen und dann 5 Sekunden lang zwischen den Handflächen rollen (Hände parallel zum Boden), anschließend umdrehen und erneut für 5 Sekunden rollen. Das Blut in der Düse der Spritze wird sich nicht vermischen, daher sollten vor dem Füllen einer Kartusche 2 Tropfen abgegeben werden. Beachten Sie, dass es schwierig sein kann, eine Probe in einer 1,0-mL-Spritze ordnungsgemäß zu mischen.
3. Die Kartusche sofort nach dem Mischen füllen. Die Düse der Spritze oder die Spitze des Transfergeräts (Pipette oder Dosierspitze) in die Probenmulde der Kartusche führen.
4. Die Probe langsam in die Probenmulde geben, bis die auf der Kartusche angegebene Füllmarkierung erreicht ist. Die Kartusche ist ordnungsgemäß gefüllt, wenn die Probe die Markierung „fill to“ (füllen bis) erreicht und eine geringe Probenmenge in der Probenmulde vorhanden ist. Die Probe sollte kontinuierlich sein und keine Luftblasen oder Unterbrechungen aufweisen (weitere Informationen finden Sie im Systemhandbuch).
5. Den Schnappverschluss der Kartusche über die Probenmulde klappen.

Durchführen der Patientenanalyse

1. Den Netzschalter drücken, um das Handgerät einzuschalten.
2. Die 2 für *i-STAT Cartridge (Kartusche)* drücken.
3. Die Anweisungen auf dem Handgerät befolgen.
4. Die Chargennummer auf dem Kartuschenbeutel scannen.
5. Das normale Verfahren zur Aufbereitung der Probe sowie zum Befüllen und Versiegeln der Kartusche fortsetzen.
6. Die versiegelte Kartusche in die Schnittstelle am Handgerät drücken, bis sie hörbar einrastet. Warten, bis der Test abgeschlossen ist.
7. Die Ergebnisse überprüfen.

Weitere Informationen zu Kartuschestests sind der Bedienungsanleitung des i-STAT 1 Systems unter www.pointofcare.abbott zu entnehmen.

Analysedauer

Ca. 130–200 Sekunden

Qualitätskontrolle

Das i-STAT-Qualitätssicherungsverfahren umfasst vier Aspekte, die auf einem Systemdesign beruhen, das die Wahrscheinlichkeit für die Art von Fehlern reduziert, auf die traditionelle Qualitätssicherungsverfahren ausgelegt sind:

1. Eine Reihe automatisierter Online-Qualitätsmessungen, die die Sensoren, Fluidik und Geräte bei jedem Test überwachen.
2. Eine Reihe von automatisierten, prozessbezogenen Online-Prüfungen, die den Benutzer bei jedem Test überwachen.
3. Flüssige Materialien können verwendet werden, um die Leistung einer Charge von Kartuschen zu überprüfen, wenn sie zum ersten Mal empfangen werden oder wenn die Lagerbedingungen fraglich sind. Die Durchführung dieses Verfahrens ist keine Herstellersystemanweisung.
4. Traditionelle Qualitätskontrollmessungen, die die Geräte mit einem unabhängigen Gerät überprüfen, das die Eigenschaften der elektrochemischen Sensoren auf eine Weise simuliert, die die Leistungsmerkmale der Geräte betont.

Weitere Informationen zur Qualitätskontrolle sind der Bedienungsanleitung des i-STAT 1 Systems unter www.pointofcare.abbott zu entnehmen.

Kalibrierungsprüfung

Die Calibration Verification (Kalibrierungsprüfung) ist ein Verfahren zur Überprüfung der Genauigkeit der Ergebnisse über den gesamten Messbereich eines Tests. Die Durchführung dieses Verfahrens ist keine Herstellersystemanweisung. Sie kann jedoch von Aufsichtsbehörden oder Akkreditierungsstellen verlangt werden. Das Calibration Verification Set (Kalibrierungsprüfungssatz) umfasst zwar fünf Stufen, die Überprüfung des Messbereichs kann jedoch mit der niedrigsten, höchsten und mittleren Stufe durchgeführt werden.

ERWARTETE WERTE

TEST	EINHEITEN *	ANGABEBEREICH	REFERENZ-BEREICH	
			(arteriell)	(venös)
MESSWERT				
pH-Wert		6,50–8,20	7,35–7,45 ¹⁵	7,31–7,41 ^{**}
<i>PO</i> ₂	mmHg	5–800	80–105 ^{16***}	
	kPa	0,7–106,6	10,7–14,0 ^{16***}	
<i>PCO</i> ₂	mmHg	5–130	35–45 ¹⁵	41–51
	kPa	0,67–17,33	4,67–6,00	5,47–6,80
Laktat/Lac	mmol/L	0,30–20,00	0,36–1,25 ^{2****}	0,90–1,70 ^{2****}
	mg/dL	2,7–180,2	3,2–11,3 ^{2****}	8,1–15,3 ^{2****}
BERECHNETE WERTE				
Bicarbonat/HCO ₃	mmol/L (mEq/L)	1,0–85,0	22–26 ^{**}	23–28 ^{**}
TCO ₂	mmol/L (mEq/L)	5–50	23–27	24–29
Basenüberschuss/BE	mmol/L (mEq/L)	(-30)–(+30)	(-2)–(+3) ¹⁵	(-2)–(+3) ¹⁵
sO ₂	%	0–100	95–98	

* Im i-STAT System können die bevorzugten Einheiten konfiguriert werden. Gilt nicht für pH-Test.

** Berechnet mittels Siggaard-Andersen-Nomogramm. ¹

*** Die angegebenen Referenzbereiche gelten für eine gesunde Population. Die Interpretation der Blutgaswerte hängt von den zugrundeliegenden Bedingungen ab (z. B. Körpertemperatur, Ventilation, Körperhaltung und Kreislaufsituation des Patienten).

**** Die oben aufgeführten i-STAT Referenzbereiche für Vollblut sind vergleichbar mit den Referenzbereichen, die durch Serum- oder Plasmamessungen mit Standard-Labormethoden ermittelt wurden.

Einheitenumrechnung

- ***PO*₂ und *PCO*₂**: Zur Umrechnung von *PO*₂- und *PCO*₂-Ergebnissen von mmHg in kPa wird der mmHg-Wert mit 0,133 multipliziert.
- **Laktat/Lac**: Zur Umrechnung eines Laktatwerts von mmol/L in mg/dL wird der Wert in mmol/L mit 9,01 multipliziert.

Die im Analysator programmierten und oben angegebenen Referenzbereiche sind als Richtwerte für die Interpretation der Ergebnisse bestimmt. Da Referenzbereiche von demografischen Faktoren wie Alter, Geschlecht und Herkunft abhängen, wird empfohlen, Referenzbereiche für die zu testende Population zu bestimmen.

METROLOGISCHE RÜCKFÜHRBARKEIT

Die gemessenen Analyten in der i-STAT CG4+ Cartridge (Kartusche) sind auf die unten genannten Referenzmaterialien bzw. -methoden rückführbar. Die i-STAT Kontrolllösungen und das Material für die Kalibrierungsprüfung sind nur für das i-STAT System validiert. Die zugewiesenen Werte treffen für andere Verfahren u. U. nicht zu.

pH-Wert

Der i-STAT Systemtest für pH misst den Mengenanteil (Konzentration) von Wasserstoffionen im Plasmaanteil von arteriellem oder venösem Vollblut (angegeben als negativer Logarithmus der relativen molalen Wasserstoffionenaktivität) für die *In-vitro*-Diagnose. Die pH-Werte der i-STAT Kontrolllösungen und des Materials für die Kalibrierungsprüfung sind dem Standardreferenzmaterial SRM 186-I, 186-II, 185 und 187 des US-amerikanischen National Institute of Standards and Technology (NIST) entnommen.

PO₂

Der i-STAT Systemtest für den Sauerstoffpartialdruck misst den Sauerstoffpartialdruck in arteriellem oder venösem Vollblut (in kPa) für die *In-vitro*-Diagnose. Die **PO₂**-Werte der i-STAT Kontrolllösungen und des Materials für die Kalibrierungsprüfung sind speziellen, handelsüblichen und zertifizierten Standards für medizinische Gase entnommen und entsprechen dem Standardreferenzmaterial des US-amerikanischen National Institute of Standards and Technology (NIST).

PCO₂

Der i-STAT Systemtest für den Kohlendioxidpartialdruck misst den Kohlendioxidpartialdruck in arteriellem oder venösem Vollblut (in kPa) für die *In-vitro*-Diagnose. Die **PCO₂**-Werte der i-STAT Kontrolllösungen und des Materials für die Kalibrierungsprüfung sind speziellen, handelsüblichen und zertifizierten Standards für medizinische Gase entnommen und entsprechen dem Standardreferenzmaterial des US-amerikanischen National Institute of Standards and Technology (NIST).

Laktat/Lac

Der i-STAT Systemtest für Laktat misst den Mengenanteil (Konzentration) von L-Laktat im Plasmaanteil von arteriellem oder venösem Vollblut (in mmol L⁻¹) für die *In-vitro*-Diagnose. Internationale konventionelle Referenzmessverfahren oder Kalibratoren für Laktat sind derzeit nicht verfügbar. Die Laktatwerte der i-STAT Kontrolllösungen und des Materials für die Kalibrierungsprüfung sind den i-STAT Kalibratoren entnommen, die mit Natrium-L-Laktat (Sigma-Aldrich Fluka, >99 % Reinheitsgrad) hergestellt werden.

Weitere Informationen zur metrologischen Rückführbarkeit erhalten Sie von der Abbott Point of Care Inc.

LEISTUNGSMERKMALE

Die unten aufgeführten typischen Leistungsdaten wurden in medizinischen Einrichtungen von medizinischem Fachpersonal gesammelt, das im Gebrauch des i-STAT Systems und in Vergleichsmethoden geschult ist.

Präzision

Die Präzisionsdaten für die i-STAT pH-, **PO₂**-, **PCO₂**- und Laktat-Tests im Rahmen des i-STAT 1 Systems wurden folgendermaßen an mehreren Standorten erfasst: Duplikate jeder Kontrollflüssigkeit wurden an fünf Tagen am Morgen und am Nachmittag getestet (insgesamt 20 Wiederholungen). Die gemittelten statistischen Werte sind unten aufgeführt.

Test	Einheiten	Wässrige Kontrolle	Mittel	SD (Standardabweichung)	VK (%) [Variationskoeffizient (%)]
pH-Wert		Stufe 1	7,165	0,005	0,08
		Stufe 3	7,656	0,003	0,04
PO ₂	mmHg	Stufe 1	65,1	3,12	4,79
		Stufe 3	146,5	6,00	4,10
PCO ₂	mmHg	Stufe 1	63,8	1,57	2,5
		Stufe 3	19,6	0,40	2,0
Laktat*	mmol/L	Stufe 1	6,35	0,08	1,21
		Stufe 3	0,81	0,03	3,27

* Präzisionsdaten wurden unter Verwendung der CLSI-Richtlinie EP5-A erhoben.¹⁷ Duplikate jeder Kontrollstufe wurden an drei Chargen von Kartuschen über 20 Tage für insgesamt 120 Replikate getestet.

Methodenvergleich

Methodenvergleichsdaten wurden unter Verwendung der CLSI-Richtlinie EP9-A erhoben.¹⁸

Eine Deming-Regressionsanalyse¹⁹ wurde bei der ersten Replikation jeder Probe durchgeführt. In der Methodenvergleichstabelle steht n für die Anzahl der Proben im Datensatz, Sxx und Syy für Schätzwerte der Ungenauigkeit, die auf den Duplikaten der Vergleichs- bzw. i-STAT-Methoden basieren, Sy.x ist der Standardfehler der Schätzung, und r ist der Korrelationskoeffizient.*

Methodenvergleiche variieren von Standort zu Standort aufgrund von Unterschieden bei der Probenhandhabung, vergleichender Methodenkalibrierung und anderen standortspezifischen Variablen.

* Die übliche Warnung bezüglich der Verwendung der Regressionsanalyse ist hier als Erinnerung zusammengefasst. Für jeden Analyten: „Wenn die Daten über einen engen Bereich erhoben werden, ist die Schätzung der Regressionsparameter relativ ungenau und kann verzerrt sein. Daher können Prognosen aus diesen Schätzungen ungültig sein.“¹⁹ Der Korrelationskoeffizient r kann als Richtwert verwendet werden, um die Eignung des Vergleichsmethodenbereichs zur Lösung dieses Problems zu bewerten. Als Richtwert kann der Datenbereich für $r > 0,975$ als angemessen angesehen werden.

pH-Wert	IL BGE	Radiometer ICA 1	Nova STAT Profile 5	Radiometer ABL500	
Venöse Blutproben wurden in Vakuumröhrchen entnommen, und arterielle Proben wurden in Blutgasspritzen mit Lithium-Heparin-Antikoagulans entnommen. Alle Proben wurden im i-STAT System und in den Vergleichsmethoden innerhalb von 10 Minuten nacheinander in zweifacher Ausführung analysiert. Arterielle Blutproben wurden von Krankenhauspatienten in 3-mL-Blutgasspritzen entnommen und in zweifacher Ausführung auf dem i-STAT System und mithilfe der Vergleichsmethode innerhalb von 5 Minuten nacheinander analysiert.	n	62	47	57	45
	Sxx	0,005	0,011	0,006	0,004
	Syy	0,009	0,008	0,008	0,008
	Steigung	0,974	1,065	1,058	1,0265
	Int't	0,196	-0,492	-0,436	-0,1857
	Sy.x	0,012	0,008	0,010	0,0136
	Xmin	7,210	7,050	7,050	---
	Xmax	7,530	7,570	7,570	---
r	0,985	0,990	0,9920	0,986	

Sauerstoffpartialdruck/ PO_2 (mmHg)	Radiometer		Radiometer	
		ABL500	ABL700	Bayer 845
Arterielle Blutproben wurden von Krankenhauspatienten in 3-cc-Blutgasspritzen entnommen und in zweifacher Ausführung auf dem i-STAT System und mithilfe der Vergleichsmethode innerhalb von 5 Minuten nacheinander analysiert.	n	45	29	30
	Sxx	3,70	2,04	3,03
	Syy	2,78	2,64	3,28
	Steigung	1,023	0,962	1,033
	Int't	-2,6	1,2	-2,9
	Sy.x	2,52	3,53	3,44
	Xmin	---	39	31
	Xmax	---	163	185
	r	0,996	0,990	0,996

Kohlendioxidpartialdruck/ PCO_2 (mmHg)	IL BGE		Radiometer ABL500	
Venöse Blutproben wurden in Blutgasspritzen entnommen. Alle Proben wurden im i-STAT System und in den Vergleichsmethoden innerhalb von 10 Minuten nacheinander in zweifacher Ausführung analysiert. Arterielle Blutproben wurden von Krankenhauspatienten in 3-cc-Blutgasspritzen entnommen und in zweifacher Ausführung auf dem i-STAT System und mithilfe der Vergleichsmethode innerhalb von 5 Minuten nacheinander analysiert.	n	62		29
	Sxx	0,69		0,74
	Syy	1,24		0,53
	Steigung	1,003		1,016
	Int't	-0,8		1,1
	Sy.x	1,65		0,32
	Xmin	30,4		28
	Xmax	99,0		91
	r	0,989		0,999

Laktat/Lac (mmol/L)	Radiometer ABL 725 (Vollblut ggü. Vollblut)		Hitachi 917 (I-STAT-Vollblut ggü. Hitachi-Plasma)	
Venöse Blutproben wurden in Heparin-Vacutainer®-Röhrchen und arterielle Blutproben in Blutgasspritzen entnommen und in zweifacher Ausführung mit dem i-STAT System analysiert. In der Plasmastudie wurde ein Teil jeder Probe zentrifugiert und das separierte Plasma mittels Vergleichsmethode analysiert.	n	47		47
	Sxx	0,123		0,084
	Syy	0,136		0,079
	Steigung	1,02		1,06
	Int't	0,12		-0,32
	Sy.x	0,18		0,17
	Xmin	0,80		1,77
	Xmax	14,20		14,24
	r	0,998		0,997

FAKTOREN MIT EINFLUSS AUF DIE ERGEBNISSE

Sofern nicht anders angegeben, wurden die folgenden Substanzen im Plasma auf relevante Analyten mit den in der CLSI-Richtlinie EP7-A2²⁰ empfohlenen Testkonzentrationen bewertet. Bei identifizierten Störsubstanzen wird die jeweilige Auswirkung beschrieben.

Substanz	Testkonzentration (mmol/L)	Analyt	Auswirkung (Ja/Nein)	Kommentar
Acetaldehyd	0,045 ²¹	Laktat	Nein	
Paracetamol	1,32	Laktat	Nein	
Acetylcystein	10,2	Laktat	Nein	
Ascorbat	0,34	Laktat	Nein	
Bromid	37,5	Laktat	Ja	Verringerte Ergebnisse. Eine andere Methode verwenden.

Substanz	Testkonzentration (mmol/L)	Analyt	Auswirkung (Ja/Nein)	Kommentar
Bromid (therapeutisch)	2,5 ^{22 23 24}	Laktat	Nein	
Dopamin	0,006	Laktat	Nein	
Formaldehyd	0,133 ²¹	Laktat	Nein	
Glykolsäure	10,0 ²¹	Laktat	Ja	Erhöhte Laktatergebnisse im i-STAT System. Eine andere Methode verwenden.
Hydroxyurea	0,92	Laktat	Ja	Erhöhte Laktatergebnisse im i-STAT System. Eine andere Methode verwenden.
β-Hydroxybuterat	6,0 ²⁵	Laktat	Nein	
Pyruvat	0,31	Laktat	Nein	
Salicylat	4,34	Laktat	Nein	
Harnsäure	1,4	Laktat	Nein	

Das Ausmaß der Auswirkung bei anderen Konzentrationen als den oben aufgeführten kann möglicherweise nicht vorhergesagt werden. Es ist möglich, dass andere Störsubstanzen als die getesteten entdeckt werden.

- Wichtige Anmerkungen zur Auswirkung von Bromid, Glykolsäure und Hydroxyurea:
 - Bromid wurde in zwei Konzentrationen getestet: Der vom CLSI empfohlenen Konzentration und einer therapeutischen Plasmakonzentration von 2,5 mmol/L. Letztere ist die Spitzenkonzentration im Plasma während einer Halothan-Narkose, bei der Bromid freigesetzt wird. APOC hat keine therapeutische Situation identifiziert, in der Konzentrationen auftreten, die der vom CLSI empfohlenen Konzentration entsprechen. Bromid in einer Konzentration von 37,5 mmol/L verringerte die Laktatergebnisse im i-STAT System, während Bromid in einer therapeutischen Konzentration (2,5 mmol/L) die Laktatergebnisse im i-STAT System nicht signifikant beeinflusst hat.
 - Glykolsäure ist ein Produkt des Ethylenglykol-Metabolismus. Durch Glykolsäure verursachte unerwartet hohe Laktatkonzentrationen können Hinweis auf die Möglichkeit einer Ethylenglykol-Ingestion als Ursache einer ansonsten unbekanntem metabolischen Azidose mit hoher Anionenlücke sein.^{26 27} In einer Studie mit 35 Patienten, die Ethylenglykol aufgenommen hatten, entsprachen die anfänglichen Glykolsäurekonzentrationen von 0 bis 38 mmol/L Ethylenglykol-Werten in Höhe von 0,97 bis 130,6 mmol/L.²⁷
 - Hydroxyurea wirkt sich auf die Laktatwerte aus. Hydroxyurea ist ein DNA-Synthese-Hemmer, der bei der Behandlung von verschiedenen Formen von Krebs, Sichelzellenanämie und HIV-Infektionen eingesetzt wird. Dieses Medikament wird zur Behandlung von Malignitäten wie Melanomen, metastatischem Ovarialkarzinom und chronischer myeloischer Leukämie angewendet. Es findet ebenfalls Einsatz in der Behandlung von Polycythaemia vera, Thrombozytopenie und Psoriasis. Bei typischen Dosierungen zwischen 500 mg und 2 g/Tag können anhaltende Hydroxyurea-Konzentrationen von etwa 100 bis 500 µmol/L im Blut von Patienten vorliegen. Höhere Konzentrationen können kurz nach der Verabreichung oder bei höheren therapeutischen Dosen beobachtet werden.

WEITERE FAKTOREN MIT EINFLUSS AUF DIE ERGEBNISSE

Faktor	Analyt	Wirkung
Probe der Luft aussetzen	PO ₂	Wird die Probe der Luft ausgesetzt, führt dies bei Werten unter 150 mmHg zu einem PO ₂ -Anstieg und bei Werten über 150 mmHg (ungefährer PO ₂ -Wert der Raumluft) zu einem PO ₂ -Abfall.
	pH-Wert	Wenn die Probe der Luft ausgesetzt wird, kann CO ₂ entweichen, was zu einer Verringerung des PCO ₂ -Werts, einer Erhöhung des pH-Werts und einer Unterschätzung des HCO ₃ ⁻ - und TCO ₂ -Werts führt.
	PCO ₂	
	HCO ₃ ⁻	
	TCO ₂	

Faktor	Analyt	Wirkung
Venöse Stauung	pH-Wert	Venöse Stauung (längere Tourniquet-Applikation) und Unterarmbewegungen können den pH-Wert aufgrund von lokaler Laktatproduktion vermindern.
Hämodilution	pH-Wert	Eine Hämodilution des Plasmas von mehr als 20 % durch Spülflüssigkeit von Herz-Lungen-Maschinen, Plasmaexpander oder andere Flüssigkeitstherapien mit bestimmten Lösungen kann klinisch signifikante Fehler bei den Ergebnissen von Natrium, Chlorid, ionisiertem Calcium und pH-Wert verursachen. Diese Fehler sind durch Lösungen bedingt, die nicht dieselben Ioneneigenschaften wie Plasma aufweisen. Zur Minimierung dieser Fehler bei einer Hämodilution von mehr als 20 % physiologisch balancierte Multi-Elektrolytlösungen mit wenig beweglichen Anionen (z. B. Gluconat) verwenden.
Kalte Temperatur	PO_2	Die Proben dürfen vor der Analyse nicht geeist werden, da die PO_2 -Ergebnisse in kalten Proben falsch erhöht sein können. Keine kalten Kartuschen verwenden, da die PO_2 -Ergebnisse in diesem Fall falsch niedrig ausfallen können.
Probenentnahme	Laktat	Es sind besondere Entnahmeverfahren erforderlich, um Änderungen der Laktatwerte während und nach der Blutentnahme zu vermeiden. Um die Gleichgewichtskonzentration von Laktat zu erreichen, sollten die Patienten zwei Stunden lang ruhen und nichts essen. Venöse Proben sollten ohne venöse Stauung bzw. unmittelbar nach Anlegen des Tourniquets entnommen werden. Sowohl venöse als auch arterielle Proben können in heparinisierte Spritzen entnommen werden.
Blut stehen lassen (ohne Kontakt mit Luft)	pH-Wert	Der pH-Wert sinkt um 0,03 pH-Einheiten stündlich, wenn die Probe unter anaeroben Bedingungen bei Raumtemperatur steht. ¹
	PO_2	Steht die Probe unter anaeroben Bedingungen bei Raumtemperatur, so sinkt der PO_2 -Wert um 2 bis 6 mmHg pro Stunde. ¹
	PCO_2	Steht die Probe unter anaeroben Bedingungen bei Raumtemperatur, so steigt der PCO_2 -Wert um etwa 4 mmHg stündlich.
	HCO_3	Wird das Blut (ohne Luftkontakt) vor dem Test stehen gelassen, steigt der PCO_2 -Wert und der pH-Wert sinkt. Dadurch werden HCO_3 und TCO_2 aufgrund metabolischer Prozesse überbewertet.
	TCO_2	
	Laktat	Proben für Laktatmessungen müssen unmittelbar nach der Entnahme analysiert werden, da der Laktatwert innerhalb von 30 Minuten bei 25 °C infolge der Glykolyse um 70 % steigt. ²
Unterfüllung oder Partial-Entnahme	PCO_2	Die Verwendung von Partial-Entnahmeröhrchen (Vakuumröhrchen, die weniger als das Röhrchenvolumen aufziehen können, z. B. ein 5-mL-Röhrchen, dessen Vakuum nur zum Aufziehen von 3 mL ausreicht) wird nicht empfohlen, da die Gefahr besteht, dass die Werte für PCO_2 , HCO_3 und TCO_2 möglicherweise geringer ausfallen. Eine unzureichende Füllung der Blutentnahmeröhrchen kann ebenfalls zu einer Verringerung der PCO_2 -, HCO_3 - und TCO_2 -Ergebnisse führen. Es ist darauf zu achten, dass beim Befüllen einer Kartusche mit einer Pipette die Blutprobe keine Bläschen bildet, um den Verlust von CO_2 im Blut zu vermeiden.
	HCO_3	
	TCO_2	
Berechnungsmethode	sO_2	Die anhand des PO_2 -Messwerts berechnete sO_2 -Werte und eine angenommene Oxyhämoglobin-dissoziationskurve können erheblich von der direkten Messung abweichen. ¹³
Klinische Bedingungen	HCO_3	Ursachen für eine primäre metabolische Azidose (Verminderung des berechneten HCO_3) sind Ketoazidose, Laktatazidose (Hypoxie) und Diarrhö. Ursachen für eine primäre metabolische Alkalose (Anstieg des berechneten HCO_3) sind Erbrechen und eine Antiazida-Behandlung.
Propofol (Diprivan®) oder Thiopental-Natrium	PCO_2	Es wird empfohlen, die CG4+ Cartridge (Kartusche) zu verwenden, die frei von klinisch signifikanten Interferenzen bei allen relevanten therapeutischen Dosen ist.

Faktor	Analyt	Wirkung
<i>PO</i> ₂ -Empfindlichkeit	<i>PCO</i> ₂	<p>Bei Patientenproben, in denen <i>PO</i>₂ > 100 mmHg über dem normalen Bereich liegt (80–105 mmHg) kann ein <i>PCO</i>₂-Anstieg von etwa 1,5 mmHg (mit einem Bereich von 0,9 bis 2,0 mmHg) pro 100 mmHg Anstieg in <i>PCO</i>₂ beobachtet werden.</p> <p>Wenn bei einem mit Sauerstoff versorgten Patienten ein <i>PO</i>₂-Wert von 200 mmHg gemessen wird und der <i>PO</i>₂-Normalwert 100 mmHg beträgt, kann das Ergebnis um ca. 1,5 mmHg höher ausfallen.</p>

SYMBOLERLÄUTERUNG

Symbol	Definition/Verwendung
	2 Monate Lagerung bei Raumtemperatur bei 18–30 °C
	Verwendbar bis oder Verfallsdatum. Ein Verfallsdatum im Format JJJJ-MM-TT gibt den letzten Tag an, an dem das Produkt noch verwendet werden kann.
	Losnummer oder Chargenbezeichnung des Herstellers. Neben diesem Symbol wird die Losnummer oder Chargenbezeichnung angegeben.
	Inhalt ausreichend für <n> Tests.
	Bevollmächtigter für regulatorische Angelegenheiten in der Europäischen Gemeinschaft.
	Temperaturbegrenzung. Oben und unten werden der obere und untere Temperaturgrenzwert für die Lagerung angegeben.
	Katalognummer, Listennummer oder Referenznummer
	Nicht wiederverwenden.
	Hersteller
	Gebrauchsanweisung oder Systemhandbuch lesen.
	<i>In-vitro</i> -Diagnostikum
	Entspricht der EG-Richtlinie über <i>In-vitro</i> -Diagnostika (98/79/EG).
	Verschreibungspflichtig

Zusätzliche Informationen: Weitere Produktinformationen und technischen Support erhalten Sie auf der Unternehmenswebsite unter www.pointofcare.abbott.

Literaturverweise

1. Pruden EL, Siggard-Andersen O, Tietz NW. Blood Gases and pH. In: C.A. Burtis and E.R. Ashwood, ed. *Tietz Textbook of Clinical Chemistry*. Second Edition ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1994.
2. Sacks DB. Carbohydrates. In: Burtis CA, Ashwood ER, eds. *Tietz Textbook of Clinical Chemistry*. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1994.
3. Jones AE, Puskarich MA. Sepsis-Induced Tissue Hypoperfusion. *Critical Care Clinics*. October 2009;25(4):769-779.
4. Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, et al. Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. *Intensive Care Medicine*. January 2008;34(1):17-60.
5. Shapiro NI, Fisher C, Donnino M, et al. The Feasibility and Accuracy of Point-of-Care Lactate Measurement in Emergency Department Patients with Suspected Infection. *Journal of Emergency Medicine*. July 2010;39(1):89-94.
6. Crowl ACM, Young JSM, Kahler DMM, Claridge JAM, Chrzanowski DSB, Pomphrey MR. Occult Hypoperfusion Is Associated with Increased Morbidity in Patients Undergoing Early Femur Fracture Fixation. *J Trauma*. 2000;48(2):260-267.
7. Paladino L, Sinert R, Wallace D, Anderson T, Yadav K, Zehtabchi S. The utility of base deficit and arterial lactate in differentiating major from minor injury in trauma patients with normal vital signs. *Resuscitation*. June 2008;77(3):363-368.
8. Blow, Osbert MD P, Magliore LB, Claridge JAM, Butler KR, Young JSM. The Golden Hour and the Silver Day: Detection and Correction of occult hypoperfusion within 24 hours improves outcome from major trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 1999;47(5):964.
9. Bakker J, De Lima AP. Increased blood lactate levels: An important warning signal in surgical practice
10. Husain FA, Martin MJ, Mullenix PS, Steele SR, Elliott DC. Serum lactate and base deficit as predictors of mortality and morbidity. Paper presented at: American Journal of Surgery, 2003.
11. Rossi AF, Khan DM, Hannan R, Bolivar J, Zaidenweber M, Burke R. Goal-directed medical therapy and point-of-care testing improve outcomes after congenital heart surgery. *Intensive Care Med*. 2005;31(1):98-104.
12. Tietz NW, Pruden EL, Siggaard-Andersen O. Electrolytes. In: C.A. Burtis and E.R. Ashwood, ed. *Tietz Textbook of Clinical Chemistry*. Second Edition ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1994.
13. CLSI. Blood Gas and pH Analysis and Related Measurements; Approved Guideline. *CLSI document C46-A*. 2001.
14. Young DS. *Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests*. 3rd ed. ed. Washington, DC: American Association of Clinical Chemistry; 1990.
15. Painter PC, Cope JY, Smith JL. Reference Ranges, Table 41–20. In: C.A. Burtis and E.R. Ashwood, ed. *Tietz Textbook of Clinical Chemistry*. Second Edition ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1994.
16. Statland BE. *Clinical Decision Levels for Lab Tests*. Oradell, NJ: Medical Economic Books; 1987.

17. CLSI. Evaluation of precision performance of clinical chemistry devices : approved guideline. *CLSI document EP5-A*. 1999.
18. CLSI. Method Comparison and Bias Estimation Using Patient Samples; Approved Guideline. *CLSI document EP9-A*. 1995.
19. Cornbleet PJ, Gochman N. Incorrect least-squares regression coefficients in method-comparison analysis. *Clinical Chemistry*. 1979;25(3).
20. Clinical and Laboratory Standards Institute. Interference Testing in Clinical Chemistry; Approved Guideline—Second Edition. *CLSI document EP7-A2*. 2005.
21. Wu AHB. *Tietz Clinical Guide to Laboratory Tests*; Elsevier Health Sciences; 2006.
22. Hankins DC, Kharasch ED. Determination of the halothane metabolites trifluoroacetic acid and bromide in plasma and urine by ion chromatography. *Journal of Chromatography B: Biomedical Applications*. May 1997;692(2):413-418.
23. Kharasch ED, Hankins D, Mautz D, Thummel KE. Identification of the enzyme responsible for oxidative halothane metabolism: Implications for prevention of halothane hepatitis. *Lancet*. May 1996;347(9012):1367-1371.
24. Morrison JE, Friesen RH. Elevated serum bromide concentrations following repeated halothane anaesthesia in a child. *Canadian Journal of Anaesthesia*. October 1990;37(7):801-803.
25. Charles RA, Bee YM, Eng PHK, Goh SY. Point-of-care blood ketone testing: Screening for diabetic ketoacidosis at the emergency department. *Singapore Medical Journal*. November 2007;48(11):986-989.
26. Morgan TJ, Clark C, Clague A. Artifactual elevation of measured plasma L-lactate concentration in the presence of glycolate. *Crit Care Med*. 1999;27(10):2177-2179.
27. Porter WH, Crellin M, Rutter PW, Oeltgen P. Interference by Glycolic Acid in the Beckman Synchron Method for Lactate: A Useful Clue for Unsuspected Ethylene Glycol Intoxication. *Clin Chem*. 2000;46(6):874-875.

i-STAT is a trademark of the Abbott Group of companies.

Vacutainer is a registered trademark of Becton Dickinson and Company, Franklin Lakes, NJ USA.

Diprivan is a registered trademark of the AstraZeneca group of companies.

Pentothal Sodium is a registered trademark of Abbott Labs., USA.

Nesdonal Sodium is a registered trademark of Specia, France.

Intraval Sodium is a registered trademark of May and Baker, Ltd., England.

Trapanal is a registered trademark of Chemische Fabrik Promonta, Germany.

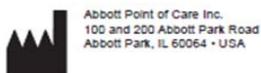
Droxia and Hydrea are registered trademarks of Bristol-Myers Squibb Company, Princeton, NJ.

BGE is a registered trademark of Instrumentation Laboratory, Lexington, MA USA.

ICA 1 and ABL are trademark of Radiometer Medical A/S, Copenhagen, Denmark.

Stat Profile is a registered trademark of Nova Biomedical, Waltham, MA USA.

Bayer 845 is manufactured by Bayer Diagnostics (Siemens), Tarrytown, NY USA.



©2019 Abbott Point of Care Inc. All rights reserved. Printed in USA.