

Nur für den veterinärmedizinischen Einsatz
Kundenservice und technischer Support: 1-800-822-2947

März 2007

Art.-Nr: 500-7123 Rev: C

© 2002, Abaxis, Inc., Union City, CA 94587 USA

1. Verwendungszweck

Die VetScan[®]-Volldiagnostikprofil-Reagenzdisk für das VetScan-Analysesystem verwendet Trocken- und Flüssigreagenzien für die quantitative *In-vitro*-Bestimmung von Alaninaminotransferase (ALT), Albumin (ALB), alkalischer Phosphatase (ALP), Amylase (AMY), Creatinin (CRE), Gesamtbilirubin (TBIL), Gesamtcalcium (CA⁺⁺), Gesamtprotein (TP), Globulin* (GLOB), Glucose (GLU), Harnstoffstickstoff (BUN), Kalium (K⁺), Natrium (Na⁺) und Phosphor (PHOS) in heparinisiertem Vollblut, heparinisiertem Plasma oder Serum.

* Berechneter Wert

2. Zusammenfassung und Erläuterung der Tests

Die VetScan-Volldiagnostikprofil-Reagenzdisk und das VetScan-Analysesystem stellen ein *In-vitro*-Diagnostiksystem dar, das den Veterinär bei der Diagnose der folgenden Störungen unterstützt:

Alanin-Aminotransferase:	Leberkrankungen, einschließlich Virushepatitis und Zirrhose; Herzkrankheiten.
Albumin:	Leber- und Nierenerkrankungen.
Alkaline Phosphatase:	Leber-, Knochen-, Nebenschilddrüsen- und Darmerkrankungen.
Amylase:	Nieren- und Pankreaserkrankungen.
Calcium:	Nebenschilddrüsen-, Knochen- und chronische Nierenerkrankungen; Tetanie.
Creatinin:	Nierenerkrankungen.
Globulin:	Die Globulinkonzentration steigt bei Dehydration und sollte bei Antigenstimulation ebenfalls steigen.
Glucose:	Diabetes, Hyperglykämie, Hypoglykämie, und Lebererkrankungen.
Phosphor:	Nierenerkrankungen, Hypoparathyroidismus und Ernährungsstörungen.
Potassium:	Mangelernährung und Nierenerkrankungen. Dieses Elektrolyt wird zur Diagnose der Ursachen für Erbrechen, Diarrhoe, und kardiologische Symptome verwendet.
Natrium:	Dehydration, und Diabetes. Dieses Elektrolyt wird zur Diagnose der Ursachen für Erbrechen, Diarrhoe und kardiologische Symptome verwendet.
Gesamtbilirubin:	Leberfunktionsstörungen
Gesamtprotein:	Dehydratation, Nieren- und Lebererkrankungen, Stoffwechsel- und Ernährungsstörungen.
Harnstoffstickstoff:	Leber- und Nierenerkrankungen.

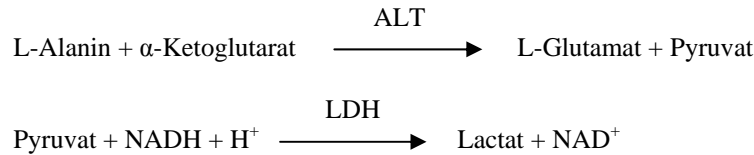
Wie bei allen diagnostischen Testverfahren sind vor der abschließenden Diagnose alle anderen Testverfahren, einschließlich des klinischen Status des Patienten, in Betracht zu ziehen.

3. Verfahrensprinzip

Alanin-Aminotransferase

Die für das VetScan-Analysesystem entwickelte Methode ist eine Abwandlung des Verfahrens nach Wróblewski und LaDue, das von der International Federation of Clinical Chemistry (IFCC) empfohlen wird.^{1,2}

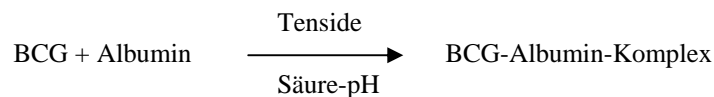
Bei dieser Reaktion katalysiert ALT den Transfer einer Aminogruppe von L-Alanin zu α -Ketoglutarat und damit die Bildung von L-Glutamat und Pyruvat. Lactat-Dehydrogenase katalysiert die Umwandlung von Pyruvat zu Lactat. Gleichzeitig wird NADH wie im folgenden Reaktionsschema dargestellt zu NAD^+ oxidiert.



Die Extinktionsänderungsgeschwindigkeit zwischen 340 nm und 405 nm hängt mit der Umwandlung von NADH zu NAD^+ zusammen und ist direkt proportional zur Menge des in der Probe vorhandenen ALT.

Albumin

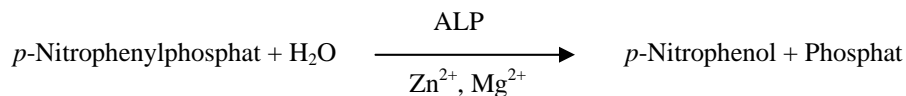
Farbstoffbindungstechniken sind die am häufigsten gebrauchten Methoden zur Bestimmung von Albumin. Bei den Farbstoffbindungsmethoden wird Bromkresolgrün (BCG) am häufigsten eingesetzt.³



Gebundenes Albumin verhält sich proportional zur Albuminkonzentration in der Probe. Es handelt sich hierbei um eine Endpunktreaktion mit bichromatischer Bestimmung bei 630 nm und 405 nm.

Alkalische Phosphatase

Das VetScan-Verfahren ist eine Abwandlung der von der American Association for Clinical Chemistry (AACC) und der IFCC verwendeten Methoden.⁴ Alkalische Phosphatase hydrolysiert *p*-NPP in einem Metallionenpuffer und bildet *p*-Nitrophenol und Phosphat. Die Verwendung von *p*-Nitrophenylphosphat (*p*-NPP) erhöht die Reaktionsgeschwindigkeit.^{5,6} Die Zuverlässigkeit dieses Verfahrens verbessert sich durch die Verwendung eines Metallionenpuffers zur Aufrechterhaltung der Konzentration der Magnesium- und Zinkionen in der Reaktion erheblich.⁷ Die Referenzmethode der AACC verwendet *p*-NPP als Substrat und als Metallionenpuffer.⁸

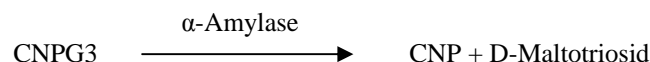


Die Menge an ALP in der Probe verhält sich proportional zur Anstiegsgeschwindigkeit der Extinktionsdifferenz zwischen 405 nm und 500 nm.

Amylase

Häufig angewendete Methoden sind saccharogene und chromolytische Verfahren. Das „klassische“ Verfahren zur Amylasemessung ist ein saccharogenes Verfahren, doch ist dies schwierig und zeitaufwendig.⁹ Chromolytische Verfahren mit *p*-Nitrophenylglycosiden als Substrate wurden erst vor kurzem entwickelt.¹⁰ Diese Assays haben eine höhere Spezifität für Pankreasamylase als für α -Amylase im Speichel und lassen sich leicht überwachen.¹¹

Beim Abaxis-Verfahren reagiert das Trägermittel 2-Chlor-*p*-nitrophenyl- α -D-maltotriosid (CNP3) mit α -Amylase in der Patientenprobe, wobei 2-Chlor-*p*-nitrophenol (CNP) freigesetzt wird. Die Freisetzung von CNP bewirkt eine Farbänderung.

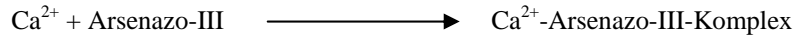


Die Reaktion wird bichromatisch bei 405 nm und 500 nm gemessen. Die Extinktionsänderung aufgrund der Bildung von CNP ist direkt proportional zur α -Amylaseaktivität der Probe.

Gesamtcalcium

Die Atomabsorptionsspektroskopie als Referenzmethode für Calcium ist für die Routine nicht geeignet.¹² Spektrophotometrische Methoden unter Verwendung von *o*-Cresolphthalein Complexone (CPC) oder Arsenazo-III-Metallochromindikatoren sind am gebräuchlichsten.^{13,14,15} Arsenazo-III besitzt eine hohe Affinität für Calcium und ist im Gegensatz zu CPC nicht temperaturabhängig.

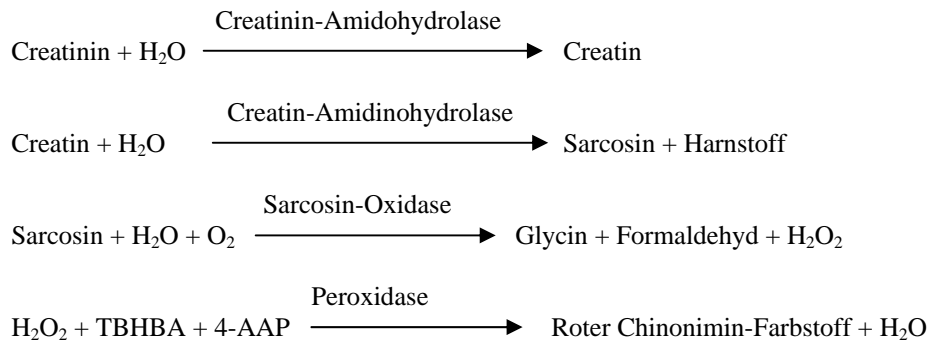
Das Calcium in der Patientenprobe bindet an Arsenazo-III und bildet einen Calcium-Farbstoffkomplex.



Die Endpunktreaktion wird bei 405 nm, 467 nm und 600 nm überwacht. Die Calciummenge in der Probe ist proportional zur Extinktion.

Creatinin

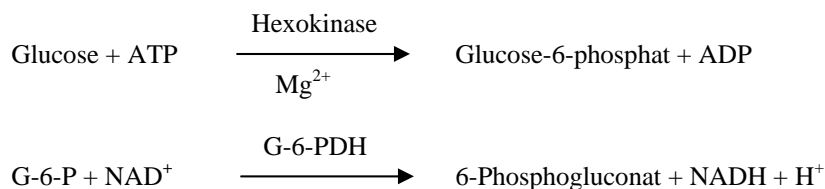
Die 1886 eingeführte Jaffe-Methode wird noch immer weithin zur Bestimmung der Creatinin-Spiegel im Blut eingesetzt. Bei der derzeitigen Referenzmethode wird Fullererde (Floridin) zusammen mit der Jaffe-Technik eingesetzt, um die Spezifität der Reaktion zu erhöhen.^{16,17} Es wurden enzymatische Methoden entwickelt, die eine bessere Creatinin-Spezifität aufweisen als die verschiedenen Abwandlungen der Jaffe-Methode.^{18,19,20} Enzym-Kreatininamidohydrolase verwendende Verfahren beseitigen das Problem der Ammoniumioninterferenz, das bei Techniken auftritt, die Kreatininimidohydrolase verwenden.²¹



Die Creatinin-Konzentration in der Probe wird mit zwei Küvetten bestimmt. Das endogene Creatin wird in der Blindprobenküvette gemessen und von der Gesamtsumme aus endogenem Creatin und durch Enzymreaktionen in der Testküvette gebildetem Creatin subtrahiert. Wenn das endogene Creatin aus den Berechnungen entfernt ist, ist die Creatinin-Konzentration proportional zur Intensität der produzierten roten Farbe. Die Endpunktreaktion wird als die Extinktionsdifferenz zwischen 550 nm und 630 nm gemessen.

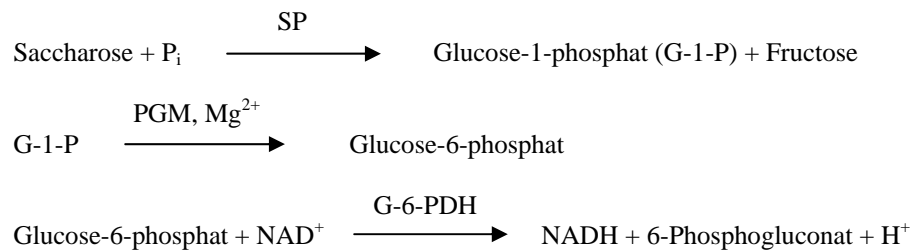
Glucose

Die ersten Bestimmungen des Glucose-Spiegels wurden mit Kupferreduktionsmethoden (bspw. nach Folin-Wu und Somogyi-Nelson) durchgeführt.^{22,23,24} Die mangelnde Spezifität der Kupferreduktionstechniken führte zur Entwicklung quantitativer Verfahren unter Verwendung der Enzyme Hexokinase und Glucose-Oxidase. Bei dem Glucose-Test von Abaxis handelt es sich um eine Abwandlung der Hexokinase-Methode, die als Basis für die Glucose-Referenzmethode vorgeschlagen wurde.²⁵ Die durch Hexokinase (HK) katalysierte Reaktion von Glucose mit Adenosin-triphosphat (ATP) ergibt Glucose-6-phosphat (G-6-P) und Adenosin-diphosphat (ADP). Glucose-6-phosphat-Dehydrogenase (G-6-PDH) katalysiert die Umsetzung von G-6-P zu 6-Phosphogluconat und die Reduktion von Nicotinamid-adenin-dinucleotid (NAD^+) zu NADH.



Phosphor

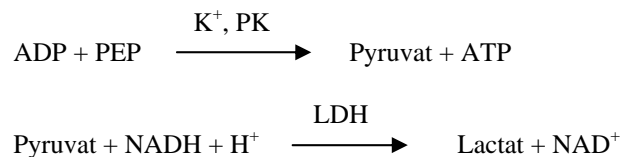
Die Abaxis-Phosphormethode verwendet mit Reaktionen von Phosphoglucomutase (PGM) und Glucose-6-phosphat-Dehydrogenase (G-6-PDH) gekoppelte Saccharose-Phosphorylase (SP).^{26,27} Das enzymatische System formt für je 1 Mol anorganischen Phosphors aus der Probe 1 Mol NADH. Die Menge an gebildetem NADH wird als Endpunkt bei 340 nm gemessen.



Kalium

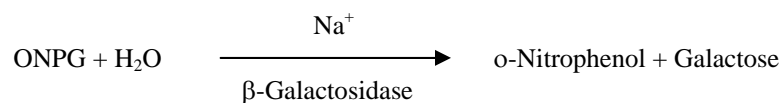
Es wurden spektralphotometrische Methoden entwickelt, die die Messung der Kaliumkonzentration mit Standardgeräten der klinischen Chemie ermöglichen. Die enzymatische Methode von Abaxis beruht auf der Aktivierung von Pyruvat-Kinase (PK) durch Kalium und zeigt eine hervorragende Linearität und vernachlässigbare Anfälligkeit gegen endogene Substanzen.^{28,29,30} Störungen durch Natrium- und Ammoniumionen werden durch Zugabe von Kryptofix bzw. Glutamat-Dehydrogenase minimiert.¹⁸

Bei der gekoppelten Enzymreaktion wird Phospho-enolpyruvat (PEP) durch PK zu Pyruvat dephosphoryliert. Lactatdehydrogenase (LDH) katalysiert die Umwandlung von Pyruvat in Lactat. Damit einhergehend wird NADH zu NAD⁺ oxidiert. Die Änderungsgeschwindigkeit der Extinktion zwischen 340 nm und 405 nm hängt mit der Umwandlung von NADH zu NAD⁺ zusammen und ist direkt proportional zur Menge des in der Probe vorhandenen Kaliums.



Natrium

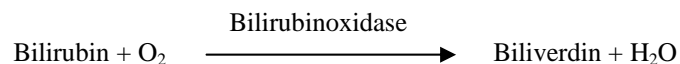
Kolorimetrische und enzymatische Methoden erlauben die Bestimmung der Natriumkonzentration mit Standardgeräten der klinischen Chemie.^{31,32,33} Bei der enzymatischen Reaktion von Abaxis wird β -Galactosidase durch Natrium in der Probe aktiviert. Das aktivierte Enzym katalysiert die Umsetzung von o-Nitrophenyl- β -D-galactopyranosid (ONPG) zu o-Nitrophenol und Galactose. Die Reaktionsgeschwindigkeit zwischen 405 nm und 500 nm ist proportional zur Natriumkonzentration.



Gesamtbilirubin

Die Gesamtbilirubinspiegel wurden üblicherweise durch Tests unter Verwendung von diazotierter Sulfanilsäure gemessen.^{34,35} Eine neuere, spezifischere Methode wurde mit dem Enzym Bilirubinoxidase entwickelt.^{36,37,38} Zusätzlich zur Verwendung der spezifischeren Gesamtbilirubintestmethode wird der photochemische Abbau des Analyts im Analysiergerät auf ein Minimum reduziert, da die Probe sofort nach der Entnahme getestet werden kann.

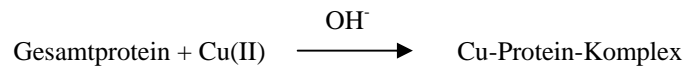
In dem enzymbasierten Verfahren wird Bilirubin durch Bilirubinoxidase zu Biliverdin oxidiert. Bilirubin wird als Extinktionsdifferenz zwischen 467 nm und 550 nm quantitativ bestimmt. Die anfängliche Extinktion dieser Endpunktreaktion wird aus der Bilirubin-Blindprobenküvette, die endgültige Extinktion aus der Bilirubin-Testküvette ermittelt. Die Bilirubinmenge in der Probe ist proportional zur Differenz der anfänglichen und endgültigen Extinktionsmesswerte.



Gesamtprotein

Die Gesamtproteinmethode ist eine Abwandlung der für ihre Präzision, Genauigkeit und Spezifität geschätzten Biuretreaktion.³⁹ Sie wurde ursprünglich von Riegler entwickelt und dann von Weichselbaum, Doumas et al. modifiziert. Die Biuretreaktion wird als mögliche Gesamtprotein-Referenzmethode angesehen.^{40,41,42}

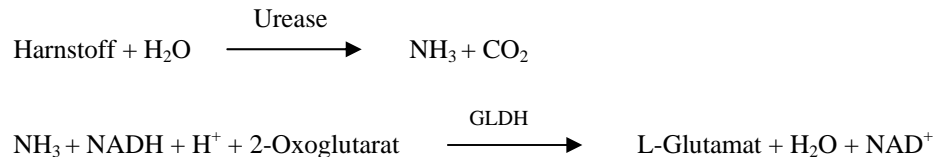
Bei der Biuret-Reaktion wird die Proteinlösung mit Kupfer(II)- [Cu(II)-] Ionen in einem stark basischen Medium behandelt. Natriumkaliumtartrat und Kaliumiodid werden zugesetzt, um das Ausfällen von Kupferhydroxid bzw. eine Autoreduktion von Kupfer zu verhindern.⁴¹ Die Cu(II)-Ionen reagieren mit Peptidbindungen zwischen den Carbonylsauerstoff- und Amidstickstoffatomen und bilden einen farbigen Cu-Protein-Komplex.



Die in der Probe vorhandene Menge an Gesamtprotein ist direkt proportional zur Extinktion des Cu-Protein-Komplexes. Der Gesamtprotein-Test ist eine Endpunktreaktion, wobei die Extinktion als Extinktionsdifferenz zwischen 550 nm und 850 nm gemessen wird.

Harnstoffstickstoff

Das Abaxis-System verwendet eine gekoppelte Enzymreaktion. Bei dieser Reaktion wird Harnstoff durch Urease zu Ammoniak und Kohlendioxid hydrolysiert.⁴³ Nach der Kopplung von Ammoniak mit 2-Oxoglutarat und reduziertem Nicotinamid-adenin-dinucleotid (NADH) oxidiert das Enzym Glutamat-Dehydrogenase (GLDH) NADH zu NAD⁺.



Die Änderungsgeschwindigkeit der Extinktionsdifferenz zwischen 340 nm und 405 nm hängt mit der Umwandlung von NADH zu NAD⁺ zusammen und ist direkt proportional zur Menge des in der Probe vorhandenen Harnstoffs.

4. Funktionsprinzip

Grundsätze und Grenzen des Verfahrens sind im Bedienungshandbuch für das VetScan-Analysesystem aufgeführt.

5. Beschreibung der Reagenzien

Reagenzien

Jede VetScan-Volldiagnostikprofil-Reagenzdisk enthält trockene testspezifische Reagenzien-Beads. Jede Reagenzdisk enthält ein trockenes Blindprobenreagenz (bestehend aus Puffer, Tensiden, Hilfsstoffen und Konservierungsmitteln) für die Berechnung der Konzentrationen an Alanin-Aminotransferase, Albumin, alkalischer Phosphatase, Amylase, Calcium, Glucose, Harnstoffstickstoff, Kalium, Natrium und Phosphor. Die Disk enthält spezifische Blindproben für die Berechnung der Creatinin-, Gesamtbilirubin- und Gesamtprotein-Konzentrationen. Jede Reagenzdisk enthält außerdem ein aus Tensiden und Konservierungsmitteln bestehendes Verdünnungsmittel.

Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen

- Für die veterinärmedizinische *In-vitro*-Diagnostik.
- Der Verdünnungsmittelbehälter in der Reagenzdisk wird beim Schließen des Schubfachs des Analysesystems automatisch geöffnet. Disks mit geöffneten Verdünnungsmittelbehältern können nicht wieder verwendet werden. Vor dem Schließen des Schubfachs prüfen, ob die Probe bzw. Kontrolle in die Disk eingesetzt wurde.
- Reagenzien-Beads können Säuren oder Basen enthalten. Bei Einhaltung der empfohlenen Verfahrensweisen kommt der Bediener nicht mit den Reagenzien-Beads in Berührung. Beim Umgang mit Beads (z. B. bei Reinigungsmaßnahmen nach dem Fallenlassen und Zerschneiden einer Reagenzdisk) Verschlucken, Hautkontakt oder Einatmen der Reagenzien-Beads vermeiden.
- Manche Reagenzien-Beads enthalten Natriumazid, das mit Abflussleitungen aus Blei und Kupfer reagieren und hochexplosive Metallazide bilden kann. Bei Einhaltung der empfohlenen Verfahrensweisen kommen die Reagenzien nicht mit Abflussleitungen aus Blei und Kupfer in Kontakt. Sollten die Reagenzien jedoch mit derartigen Abflussleitungen in Kontakt kommen, mit reichlich Wasser nachspülen, um Azidansammlungen zu vermeiden.

Anweisungen zum Umgang mit Reagenzien

Reagenzdisks sind ohne Erwärmen sofort aus dem Kühlschrank heraus verwendbar. Den verschweißten Folienbeutel öffnen und die Disk herausnehmen. Dabei darauf achten, den Barcode-Ring auf der Oberseite der Reagenzdisk nicht zu berühren. Gemäß den Anweisungen des Bedienungshandbuchs für das VetScan-System verwenden. Nicht innerhalb von 20 Minuten nach Öffnen des Beutels verwendete Disks sind zu entsorgen. Disks in geöffneten Beuteln dürfen nicht zur späteren Verwendung wieder in den Kühlschrank gelegt werden.

Lagerung

Die Reagenzdisks in ihren verschlossenen Beuteln bei 2–8 °C (36–46 °F) lagern. Geöffnete oder ungeöffnete Disks vor direkter Sonneneinstrahlung oder Temperaturen über 32 °C (90 °F) schützen. Die in ihren Folienbeuteln verschlossenen Disks vor Gebrauch maximal 48 Stunden bei Raumtemperatur aufbewahren. Erst unmittelbar vor Gebrauch den Beutel öffnen und die Disk entnehmen.

Anzeichen für instabile oder zerfallene Reagenzdisks

- Alle in der Reagenzdisk enthaltenen Reagenzien bleiben bei den oben beschriebenen Lagerbedingungen bis zu dem auf dem Diskbeutel aufgedruckten Verfallsdatum stabil. Die Disks nach dem Verfallsdatum **nicht** mehr verwenden. Das Verfallsdatum ist auch in dem auf dem Barcode-Ring aufgedruckten Barcode enthalten. Bei Überschreitung des Verfallsdatums der Reagenzien erscheint auf der Anzeige des VetScan-Analysesystems eine Fehlermeldung.
- Bei einem aufgerissenen oder anderweitig beschädigten Folienbeutel kann Feuchtigkeit zur unbenutzten Disk vordringen und die Leistung der Reagenzien beeinträchtigen. Niemals Disks aus beschädigten Beuteln verwenden.

6. Gerät

Vollständige Angaben zum Gebrauch des Analysesystems enthält das Bedienungshandbuch für das VetScan-System.

7. Probennahme und -vorbereitung

Das erforderliche Mindestprobenvolumen ist ~100 µl heparinisertes Vollblut, heparinisertes Plasma, Serum oder Kontrollmaterial. Die Probenkammer der Reagenzdisk kann eine Probenmenge von bis zu 120 µl aufnehmen.

- In heparinisierten Mikropipetten gesammelte Proben sind nach der Probennahme **sofort** in die Reagenzdisk einzubringen.
- Für Vollblut- oder Plasmaproben nur evakuierte Probensammelröhrchen mit Lithiumheparin (grüner Stopfen) verwenden. Für Serumproben nur evakuierte Probensammelröhrchen ohne Zusatz (roter Stopfen) oder Serumentrennröhrchen (roter oder rot/schwarzer Stopfen) verwenden.
- Durch Venenpunktion erhaltene Vollblutproben müssen homogen sein, bevor die Probe in die Reagenzdisk transferiert wird. Die Sammelröhrchen vor dem Probentransfer mehrmals vorsichtig überkopfdrehen. Das Sammelröhrchen **nicht** schütteln. Schütteln kann zu Hämolyse führen.
- Der Test muss innerhalb von 10 Minuten nach dem Probentransfer in die Reagenzdisk beginnen.
- Durch Venenpunktion erhaltene Vollblutproben sind innerhalb von 60 Minuten nach der Entnahme zu analysieren. Sollte dies nicht möglich sein, die Probe trennen und in ein sauberes Teströhrchen transferieren.⁴⁴ Die getrennte Plasma- oder Serumprobe innerhalb von 5 Stunden nach der Zentrifugation analysieren. Sollte dies nicht möglich sein, die Probe in einem verschlossenen Teströhrchen maximal 48 Stunden lang bei 2–8 °C (36–46 °F) im Kühlschrank lagern. In Gefrierschränken ohne Selbstabtaufungsfunktion können Plasma- oder Serumproben bei -10 °C (14 °F) bis zu 5 Wochen lang gelagert werden.
- Die **Glucose**-Konzentration nimmt in nicht zentrifugierten, bei Raumtemperatur gelagerten Proben um etwa 5–12 mg/dl pro Stunde ab.⁴⁵
- Das Einfrieren von Vollblutproben kann zu erheblichen Veränderungen der **Glucose**- und **Creatinin**-Spiegel führen.⁴⁶
- **Gesamtbilirubin**-Ergebnisse können durch fotochemischen Abbau negativ beeinflusst werden.⁴⁷ Nicht sofort analysierte Vollblutproben maximal 60 Minuten lang im Dunkeln lagern. Kann die Probe innerhalb dieses Zeitraums nicht analysiert werden, ist sie in Plasma oder Serum aufzutrennen und in einem verschlossenen Probenröhrchen bei niedrigen Temperaturen im Dunkeln aufzubewahren.⁴⁸

Bekannte Störsubstanzen

- Das einzige zur Verwendung mit dem VetScan-Vollblut-Analysesystem empfohlene Antikoagulans ist Lithium-Heparin. Bei der Entnahme von Blutproben für den Gebrauch mit diesem Profil darf kein Natriumheparin verwendet werden. Abaxis hat in Studien demonstriert, dass EDTA, Fluorid, Oxalat und Ammoniumionen enthaltende Antikoagulantien mindestens eine der Substanzen der VetScan-Volldiagnostikprofil-Reagenzdisk stören.
- Physiologische Störungen (Hämolyse, Ikterus und Lipämie) können zu Veränderungen der berichteten Konzentrationen einiger Analyten führen. Die Probenindizes werden unten auf jeder Ergebniskarte ausgedruckt, damit der Bediener weiß, welche Konzentration an Störsubstanzen in den einzelnen Proben vorliegt. Das VetScan-Analysesystem unterdrückt alle Ergebnisse, die auf Grund von Hämolyse, Lipämie oder Ikterus Störungen von mehr als 10 % aufweisen. In solchen Fällen wird auf der Ergebniskarte an Stelle des Ergebnisses „HEM“ (Hämolyse), „LIP“ (Lipämie) oder „ICT“ (Ikterus) ausgedruckt.
- Hämolyse kann bei Kalium-Assays zu fälschlicherweise erhöhten Ergebnissen führen. Bei der Analyse von Vollblutproben wird dieses Problem möglicherweise nicht erkannt (die Freisetzung von Kalium aus lediglich 0,5 % der Erythrozyten kann zur Erhöhung des Kalium-Serumspiegels um 0,5 mmol/l führen). Insbesondere können selbst nicht hämolysierte Proben, die nicht ordnungsgemäß bearbeitet werden, aufgrund von intrazellulärem Kaliumauslauf erhöhte Kaliumkonzentrationen aufweisen.⁴⁹
- Bilirubin kann die für die Creatinin-Reaktion verwendete Peroxidase beeinträchtigen.⁵⁰ Bei Bilirubin-Spiegeln von >10 mg/dl sind die Creatinin-Ergebnisse niedriger.
- Die Glucose-Spiegel werden durch die Zeitdauer seit der letzten Nahrungsaufnahme des Patienten sowie auch durch den entnommenen Probenotyp beeinflusst. Zur genauen Interpretation der Glucose-Ergebnisse sind die Proben von einem Patienten zu nehmen, der mindestens 12 Stunden keine Nahrung aufgenommen hat.⁵¹
- Beim Gesamtprotein-Test kann es zu Störungen kommen, wenn die analysierten Proben einen Lipämie-Index von 3 + aufweisen.⁵² Proben mit Triglycerid-Konzentrationen von >400 mg/dl können erhöhte Gesamtprotein-Konzentrationen aufweisen.⁴⁸ Das VetScan-Analysesystem unterdrückt alle Ergebnisse, die auf Grund von Lipämie Störungen von mehr als 10 % aufweisen. In solchen Fällen wird auf der Ergebniskarte an Stelle des Ergebnisses „LIP“ (Lipämie) ausgedruckt.
- Der Kalium-Assay des VetScan-Systems ist ein gekoppelter Pyruvatkinase- (PK) / Laktatdehydrogenase- (LDH) Assay. Bei extremem Muskeltrauma oder stark erhöhten Creatinkinasewerten (CK) kann VetScan daher fälschlich erhöhte Kaliumwerte (K+) messen. In diesen Fällen sind unerwartet hohe Kaliumwerte mit einer anderen Methode zu bestätigen.

8. Verfahren

Lieferumfang

- Eine VetScan-Volldiagnostikprofil-Reagenzdisk

Benötigte Materialien, die nicht zum Lieferumfang gehören

- VetScan-Analysesystem

Testparameter

Für den Betrieb des VetScan-Systems sind Umgebungstemperaturen zwischen 15 und 32 °C (59 und 90 °F) erforderlich. Die Analysedauer für jede VetScan-Volldiagnostikprofil-Reagenzdisk beträgt weniger als 14 Minuten. Das Analysesystem hält die Reagenzdisk während des Messintervalls auf einer Temperatur von 37 °C (98,6 °F).

Testverfahren

Das komplette Probennahmeverfahren sowie schrittweise Bedienungsanweisungen sind im Bedienungshandbuch für das VetScan-System ausführlich beschrieben.

Kalibrierung

Das VetScan-Analysesystem wird vor dem Versand vom Hersteller kalibriert. Der auf dem Barcode-Ring aufgedruckte Barcode enthält die diskspezifischen Kalibrierungsdaten für das Analysesystem. Hierzu bitte das Bedienungshandbuch für das VetScan-System einsehen.

Qualitätskontrolle

Zur Überprüfung der Genauigkeit des Analysesystems können am VetScan-Analysesystem in regelmäßigen Abständen Kontrollen analysiert werden. Abaxis empfiehlt die Analyse einer handelsüblichen Kontrolle auf Serumbasis. Die Kontrollen in der gleichen Weise auf der Reagenzdisk analysieren wie Patientenproben. Angaben zur Analyse von Kontrollen enthält das Bedienungshandbuch für das VetScan-System.

9. Ergebnisse

Das VetScan-Analysesystem berechnet und druckt die Analytkonzentrationen der Probe automatisch aus. Einzelheiten zu den Endpunkt- und Reaktionsgeschwindigkeitsberechnungen sind im Bedienungshandbuch für das VetScan-Analysesystem enthalten.

10. Verfahrensgrenzen

Die allgemeinen Verfahrensgrenzen werden im Bedienungshandbuch für das VetScan-System behandelt.

- **Ein den Assaybereich überschreitendes Ergebnis für einen bestimmten Test sollte mit einem anderen zugelassenen Testverfahren analysiert oder an ein Referenzlabor geschickt werden.**
- Proben, deren Hämatokrit ein Erythrozytenkonzentratvolumen von über 60 % umfasst, können ungenaue Ergebnisse erbringen. Solche Proben mit hohen Hämatokritwerten können als hämolysiert berichtet werden. Diese Proben können dann zum Erhalt von Plasma zentrifugiert und in einer neuen Reagenzdisk erneut getestet werden.

Achtung: Umfassende Prüfungen des VetScan-Analysesystems haben ergeben, dass in sehr seltenen Fällen eine in die Reagenzdisk gegebene Probe nicht problemlos in die Probenkammer rinnt. Infolge des ungleichmäßigen Flusses kann eine unzureichende Probenmenge analysiert werden, und mehrere Ergebnisse können außerhalb des jeweils ermittelten Referenzbereichs liegen. Die Probe kann mit einer neuen Reagenzdisk erneut analysiert werden.

11. Erwartete Werte

Diese Normalbereiche werden lediglich als Richtlinie bereitgestellt. Am definitivsten sind die für die jeweilige Patientenpopulation ermittelten Referenzbereiche. Die Testergebnisse sind in Verbindung mit den klinischen Anzeichen des Patienten zu interpretieren. Angaben zum Anpassen spezifischer Normalbereiche der als „Other“ (andere) bezeichneten Methoden des VetScan-Analysegeräts enthält das Bedienungshandbuch für das VetScan-System (unter den Funktionen der Taste Menu [Menü]).

Tabelle 1: Referenzbereiche

	Hunde	Katzen	Pferde
ALT	10–118 E/l (10–118 E/l)	20–100 E/l (20–100 E/l)	5–20 E/l (5–20 E/l)
ALB	2,5–4,4 g/dl (25–44 g/l)	2,2–4,4 g/dl (22–44 g/l)	2,2–3,7 g/dl (22–37 g/l)
ALP	20–150 E/l (20–150 E/l)	10–90 E/l (10–90 E/l)	50–170 E/l (50–170 E/l)
AMY	200–1200 E/l (200–1200 E/l)	300–1100 E/l (300–1100 E/l)	5–15 E/l (5–15 E/l)
CA⁺⁺	8,6–11,8 mg/dl (2,2–3,0 mmol/l)	8,0–11,8 mg/dl (2,0–3,0 mmol/l)	11,5–14,2 mg/dl (2,9–3,6 mmol/l)
CRE	0,3–1,3 mg/dl (27–115 µmol/l)	0,3–1,6 mg/dl (27–141 µmol/l)	0,4–1,7 mg/dl (35–150 µmol/l)
GLOB	2,3–5,2 g/dl (23–52 g/l)	1,5–5,7 g/dl (15–57 g/l)	2,7–5,0 g/dl (27–50 g/l)
GLU	60–110 mg/dl (3,3–6,1 mmol/l)	70–150 mg/dl (3,9–8,3 mmol/l)	65–110 mg/dl (3,6–6,1 mmol/l)
PHOS	2,9–6,6 mg/dl (0,94–2,13 mmol/l)	3,4–8,5 mg/dl (1,10–2,74 mmol/l)	1,9–4,3 mg/dl (0,61–1,39 mmol/l)
K⁺	3,7–5,8 mmol/l (3,7–5,8 mmol/l)	3,7–5,8 mmol/l (3,7–5,8 mmol/l)	2,5–5,2 mmol/l (2,5–5,2 mmol/l)
Na⁺	138–160 mmol/l (138–160 mmol/l)	142–164 mmol/l (142–164 mmol/l)	126–146 mmol/l (126–146 mmol/l)
TBIL	0,1–0,6 mg/dl (2–10 µmol/l)	0,1–0,6 mg/dl (2–10 µmol/l)	0,5–2,3 mg/dl (9–39 µmol/l)
TP	5,4–8,2 g/dl (54–82 g/l)	5,4–8,2 g/dl (54–82 g/l)	5,7–8,0 g/dl (57–80 g/l)
BUN	7–25 mg/dl (2,5–8,9 mmol/l)	10–30 mg/dl (3,6–10,7 mmol/l)	7–25 mg/dl (2,5–8,9 mmol/l)

12. Leistungsmerkmale (Linearität)

Die Methodenkurve der einzelnen Analyten verläuft in dem hier präsentierten dynamischen Bereich linear, wenn das VetScan-System empfehlungsgemäß betrieben wird (siehe das Bedienungshandbuch für das VetScan-System). Die folgende Tabelle der dynamischen Bereiche repräsentiert das Nachweisspektrum des VetScan-Systems. **Die im Folgenden aufgeführten Bereiche stellen keine Normalbereiche dar.**

Tabelle 2: Dynamische Bereiche des VetScan-Systems

Analyt	Dynamische Bereiche	
	Gebräuchliche Einheiten	SI-Einheiten
ALT	5–2000 E/l	5–2000 E/l
ALB	1–6,5 g/dl	10–65 g/l
ALP	5–2400 E/l	5–2400 E/l
AMY	5–4000 E/l	5–4000 E/l
CA⁺⁺	4–16 mg/dl	1,0–4,0 mmol/l
CRE	0,2–20 mg/dl	18–1768 µmol/l
GLOB*	1–11 g/dl	10–110 g/l
GLU	10–700 mg/dl	0,6–39 mg/dl
PHOS	0–20 mg/dl	0–6,46 mmol/l
K⁺	1,5–8,5 mmol/l	1,5–8,5 mmol/l
NA⁺	110–170 mmol/l	110–170 mmol/l
TBIL	0,1–30 mg/dl	1,7–513 µmol/l
TP	2–14 g/dl	20–140 g/l
BUN	2–180 mg/dl	0,7–64,3 mmol/Harnstoff/l

* Berechneter Wert

Präzision

Es wurden Präzisionsstudien durchgeführt, die den NCCLS-Richtlinien EP5-A⁵² entsprachen (mit Änderungen gemäß NCCLS EP18-P⁵³ für am Behandlungsort eingesetzte Geräte). Die Ergebnisse für die Präzision innerhalb eines Laufs und die Gesamtpräzision wurden durch Testen von Kontrollmaterialien in 2 Konzentrationsstufen ermittelt.

Tabelle 3: Präzision

Analyt	Probenumfang	Innerhalb eines Laufs	Gesamt
Alanin-Aminotransferase (E/l)	n=80		
<u>Kontrolle 1</u>			
Mittelwert		21	21
SA		2,76	2,79
% VK		13,1	13,3
<u>Kontrolle 2</u>			
Mittelwert		52	52
SA		2,70	3,25
% VK		5,2	6,3
Albumin-BCG (g/dl)	n=80		
<u>Kontrolle 1</u>			
Mittelwert		3,9	3,9
SA		0,13	0,14
% VK		3,3	3,6
<u>Kontrolle 2</u>			
Mittelwert		2,3	2,3
SA		0,09	0,10
% VK		3,9	4,3
Alkalische Phosphatase (E/l)	n=80		
<u>Kontrolle 1</u>			
Mittelwert		39	39
SA		1,81	2,29
% VK		4,6	5,9
<u>Kontrolle 2</u>			
Mittelwert		281	281
SA		4,08	8,75
% VK		1,5	3,1
Amylase (U/L)	n=80		
<u>Kontrolle 1</u>			
Mittelwert		46	46
SA		2,40	2,63
% VK		5,2	5,7
<u>Kontrolle 2</u>			
Mittelwert		300	300
SA		11,15	11,50
% VK		3,7	3,8
Calcium (mg/dl)	n=80		
<u>Kontrolle 1</u>			
Mittelwert		8,6	8,6
SA		0,21	0,25
% VK		2,4	2,9
<u>Kontrolle 2</u>			
Mittelwert		11,8	11,8
SA		0,39	0,40
% VK		3,3	3,4

Tabelle 3: Präzision (Fortsetzung)

Analyt	Probenumfang	Innerhalb eines Laufs	Gesamt
Creatinin (mg/dl)	n=80		
<u>Kontrolle 1</u>			
Mittelwert		1,1	1,1
SA		0,14	0,14
% VK		12,7	12,7
<u>Kontrolle 2</u>			
Mittelwert		5,2	5,2
SA		0,23	0,27
% VK		4,4	5,2
Glucose (mg/dl)	n=80		
<u>Kontrolle 1</u>			
Mittelwert		66	66
SA		0,76	1,03
% VK		1,2	1,6
<u>Kontrolle 2</u>			
Mittelwert		278	278
SA		2,47	3,84
% VK		0,9	1,4
Phosphor (mg/dl)	n=80		
<u>Kontrolle 1</u>			
Mittelwert		6,9	6,9
SA		0,2	0,2
% VK		2,2	2,6
<u>Kontrolle 2</u>			
Mittelwert		3,4	3,4
SA		0,1	0,2
% VK		4,1	4,9
Kalium (mmol/l)	n=120		
<u>Kontrolle 1</u>			
Mittelwert		6,7	6,7
SA		0,26	0,26
% VK		3,9	3,9
<u>Kontrolle 2</u>			
Mittelwert		4,3	4,3
SA		0,22	0,22
% VK		5,1	5,1
Natrium (mmol/l)	n=80		
<u>Kontrolle 1</u>			
Mittelwert		148	148
SA		5,1	5,1
% VK		3,4	3,4
<u>Kontrolle 2</u>			
Mittelwert		118	118
SA		3,2	3,2
% VK		2,7	2,7
Gesamtbilirubin (mg/dl)	n=80		
<u>Kontrolle 1</u>			
Mittelwert		0,8	0,8
SA		0,06	0,07
% VK		7,5	8,8
<u>Kontrolle 2</u>			
Mittelwert		5,2	5,2
SA		0,09	0,15
% VK		1,7	2,9

Tabelle 3: Präzision (Fortsetzung)

Analyt	Probenumfang	Innerhalb eines Laufs	Gesamt
Gesamtprotein (g/dl)	n=80		
<u>Kontrolle 1</u>			
Mittelwert		6,8	6,8
SA		0,05	0,08
% VK		0,7	1,2
<u>Kontrolle 2</u>			
Mittelwert		4,7	4,7
SA		0,09	0,09
% VK		1,9	1,9
Harnstoffstickstoff (mg/dl)	n=120		
<u>Kontrolle 1</u>			
Mittelwert		19	19
SA		0,35	0,40
% VK		1,8	2,1
<u>Kontrolle 2</u>			
Mittelwert		65	65
SA		1,06	1,18
% VK		1,6	1,8

Korrelation

Es wurden Vor-Ort-Studien in einem veterinärmedizinischen Ausbildungskrankenhaus durchgeführt. Dabei wurden mit dem VetScan-Analysesystem und einer Vergleichsmethode Serumproben analysiert. Eine repräsentative Korrelationsstatistik ist in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4: Korrelation des VetScan-Analysesystems mit Vergleichsmethode(n)

		Korrelations- koeffizient	Steigung	Schnittpunkt	N	Proben- bereich
Alanin- Aminotransferase (E/l)	Hunde	1,00	0,95	0	22-180	1-1549
	Katzen	0,98	0,92	0	21-55	27-99
	Pferde	0,97	0,94	6	7-101	11-30
Albumin (g/dl)	Hunde	0,96	0,99	0,1	22-180	1,3-4,6
	Katzen	0,75	1,02	0	21-55	2,1-4,8
	Pferde	0,89	0,99	-0,6	7-101	1,2-3,2
Alkalische Phosphatase (E/l)	Hunde	1,00	0,89	-5	22-180	15-1722
	Katzen	0,97	0,81	1	21-55	6-54
	Pferde	1,00	0,90	-4	7-101	119-1476
Amylase (U/L)	Hunde	0,96	0,67	-34	22-180	366-1991
	Katzen	1,0	0,74	117	21-55	473-3474
	Pferde	N/A	N/A	N/A	7-101	N/A
Calcium (mg/dl)	Hunde	0,84	1,24	-1,9	22-180	7,3-13,0
	Katzen	0,77	1,24	-2,1	21-55	6,3-12,4
	Pferde	0,94	1,18	-0,8	7-101	7,2-15,1
Creatinin (mg/dl)	Hunde	0,99	1,00	0,0	22-180	0,6-10,6
	Katzen	1,00	1,01	-0,1	21-55	0,3-13,6
	Pferde	0,95	1,00	-0,4	7-101	0,3-6,2
Glucose (mg/dl)	Hunde	0,96	1,01	-6	22-180	28-348
	Katzen	1,00	0,97	3	21-55	52-607
	Pferde	0,97	0,94	16	7-101	36-353

Tabelle 4: Korrelation des VetScan-Analysesystems mit Vergleichsmethode(n) (Fortsetzung)

Phosphor (mg/dl)	Hunde	0,994	1,09	-0,19	22-180	0,8-87
	Katzen	0,916	0,80	0,81	21-55	2,4-6,9
	Pferde	0,971	0,991	-0,06	7-101	0,8-7,8
Kalium (mmol/l)	Hunde	0,96	0,92	0,4	22-180	3,2-6,9
	Katzen	0,91	0,92	0,5	21-55	2,7-5,3
	Pferde	0,84	0,97	0,1	7-101	1,8-4,6
Natrium (mmol/l)	Hunde	0,89	0,97	4,8	22-180	118-183
	Katzen	0,86	1,08	-12,2	21-55	122-166
	Pferde	0,86	1,00	-0,01	7-101	110-166
Gesamtbilirubin (mg/dl)	Hunde	0,87	0,84	0,1	22-180	0,1-3,2
	Katzen	1,00	0,92	-0,3	21-55	0,4-15,0
	Pferde	1,00	0,90	0,1	7-101	0,6-26,1
Gesamtprotein (g/dl)	Hunde	0,98	1,03	0,1	22-180	2,6-10,7
	Katzen	0,97	0,96	0,4	21-55	4,8-8,5
	Pferde	0,99	0,97	0,3	7-101	3,0-9,5
Harnstoffstickstoff (mg/dl)	Hunde	1,00	0,98	-2	22-180	4-117
	Katzen	1,00	1,07	-5	21-55	14-165
	Pferde	1,00	0,95	-1	7-101	3-64

13. Literaturverzeichnis

1. Wróbleski F and LaDue. Serum glutamic-pyruvic transaminase in cardiac and hepatic disease. Proc Soc Exp Biol Med. 1956;91:569-71.
2. Bergmeyer HU and Horder M. IFCC methods for the measurement of catalytic concentration of enzymes. Part 3. IFCC method for alanine aminotransferase. J. Clin Chem Clin Biochem 1980;18:521-34.
3. Webster D, et al. An assessment on the suitability of bromocresol green for the determination of serum albumin. Clin Chim Acta 1974;53:101-8.
4. Bowers GN, et al. IFCC methods for the measurement of catalytic concentration of enzymes. Part 1. General considerations concerning the determination of the catalytic concentration of an enzyme in the blood serum or plasma of man. Clin Chim Acta 1979;98:163F-74F.
5. Ohmori Y. Über die Phosphomomesterase. Enzymologia 1937;4:217-31.
6. Fujita H. Über die Mikrobestimmung der Blutphosphatase. J Biochem, Japan. 1937;30:69-87.
7. Petitclerc C, et al. Mechanism of action of Mg²⁺ and Zn²⁺ on rat placental alkaline phosphatase. I. Studies on the soluble Zn²⁺ and Mg²⁺ alkaline phosphatase. Can J Biochem 1975;53:1089-1100.
8. Tietz NW, et al. A reference method for measurement of alkaline phosphatase activity in human serum. Clin Chem 1983; 29:751-61.
9. Somogyi M. Modifications of two methods for the assay of amylase. Clin Chem 1960;6:23-35.
10. Gillard BK, Markman HC and Feig SA. Direct spectrophotometric determination of α -amylase activity in saliva with *p*-nitrophenyl α -maltoside as substrate. Clin Chem 1977;23:2279-82.
11. Wallenfels K, et al. The enzymic synthesis, by transglucosylation of a homologous series of glycosidically substituted malto- ologosaccharides, and their use as amylase substrateds. Carbohydrate Res 1978;61:359-68.
12. Cali JP, Bowers GN, Young DS, et al. A reference method for the determination of total calcium in serum. In: GR Cooper, ed., Selected methods of Clinical Chemistry. Washington, DC: American Association for Clinical Chemistry; 1977;8:3-8.
13. Kessler G, M Wolfman. An Automated procedure for the simultaneous determination of calcium and phosphorus. Clin Chem 1964;10: 686-703.
14. Michaylova V, P Ilkova. Photometric determination of micro amounts of calcium with arsenazo III. Anal Chim Acta 1971;53: 194-8.
15. Scarpa A, et al. Metallochromic indicators of ionized calcium. Ann NY Acad Sci 1978;307:86-112.
16. Knoll VE, et al. Spezifische Kreatininbetimmung Im Serum. Z Klin Chemi Clin Biochem. 1970;8:582-587.
17. Haeckel R, et al. Simplified Determinations of the "True" Creatinine Concentration In Serum And Urine. J Cklin Chem Clin Biochem. 1980;18:385-394.
18. Moss GA, et al. Kinetic Enzymatic Method For Determining Serum Creatinine. Clin Chem 1975;21:1422-1426.
19. Jaynes PK, et al. An Enzymatic, Reaction-Rate Assay For Serum Creatinine With a Centrifugal Analyzer. Clin Chem 1982;28:114-117.
20. Fossati P, et al. Enzymatic Creatinine Assay: A New Colorimetric Method Based on Hydrogen Peroxide Measurement. Clin Chem 1983;29:1494-1496.

13. Literaturverzeichnis (Fortsetzung)

21. Whelton A, et al. Nitrogen Metabolites and Renal Function. In: CA Burtis and ER Ashwood, Eds., Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 3rd Ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company. 1999;1513-1575.
22. Folin O, and Wu H. A System of blood analysis. J Biol Chem 1919;38: 81-110.
23. Somogyi M. A reagent for the copper-idiometric determination of very small amounts of sugar. J Biol Chem 1937;117: 771-776.
24. Nelson N. A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose. J Biol 1944; 153: 375-380.
25. Kaplan LA. Glucose. In: LA Kaplan and AJ Pesce, eds., Clinical Chemistry: Theory, Analysis, and Correlation, 2nd ed St. Louis: The C.V. Mosby Company; 1989;850-856.
26. Schulz DW, et al. An Enzymic Method for the Measurement of Inorganic Phosphate Determination Anal Biochem 1967;19:300-14.
27. Tedokon, M Suzuki, et al. Enzymatic Assay of Inorganic Phosphate with Use of Sucrose Phosphorylase and Phosphoglucomutase. Clin Chem 1992;38:512-5.
28. Berry MN, et al. Enzymatic determination of potassium in serum. Clin Chem 1989;35:817-20.
29. Van Pelt J. Enzymatic determination of sodium, potassium and chloride in serum compared with determination by flame photometry, coulometry and ion selective electrodes. Clin Chem 1994;40:846-7.
30. Hubl W, et al. Enzymatic determination of sodium, potassium and chloride in abnormal (hemolyzed, icteric, lipemic, paraproteinemic, or uremic) serum samples compared with indirect determination with ion selective electrodes. Clin Chem 1994;40:1528-31.
31. Helgerson RC, et al. Host-guest Complexation. 50. Potassium and sodium ion-selective chromogenic ionophores. J Amer Chem Soc 1989;111:6339-50.
32. Kumar A, et al. Chromogenic ionophere-based methods for spectrophotometric assay of sodium and potassium in serum and plasma. Clin Chem 1988;34:1709-12.
33. Berry MN, et al. Enzymatic determination of sodium in serum. Clin Chem 1988;34:2295-8.
34. Malloy HT, and Evelyn KA. The determination of bilirubin with the photoelectric colorimeter. J Biol Chem 1937;119:481-90.
35. Meites S. Bilirubin, directing reacting and total, modified Mally-Evelyn method. In: WR Faulkner and S Meites, eds., Selected Methods of Clinical Chemistry, Washington, DC: American Association for Clinical Chemistry; 1982;9:119-24.
36. Murao S and Tanaka N. A new enzyme "bilirubin oxidase" produced by *Myrothecium verrucaria* MT-1. Agric Biol Chem 1981;45:2383-4.
37. Osaki, S and S Anderson. Enzymatic determination of bilirubin. Clin Chem 1982;30:971. (Abstract)
38. Perry B, et al. Measurement of total bilirubin by use of bilirubin oxidase. Clin Chem 1986;32:329-32.
39. Koller A and Kaplan LA. Total serum protein. In: LA Kaplan and AJ Pesce, eds., Clinical Chemistry: Theory, Analysis, and Correlation, 2nd ed. St Louis: The C.V. Mosby Company; 1989:1057-60.
40. Reigler E. Eine kolorimetrische Bestimmungsmethods des Eiweisses. Z Anal Chem 1914;53:242-5.
41. Weichselbaum TE. An accurate and rapid method for determination of proteins in small amounts of blood serum and plasma. Am J Clin Path 1946;16:40-9.
42. Doumas BT, et al. A candidate reference method for determination of total protein in serum. I. Development and validation. Clin Chem 1981;27:1642-50.
43. Sampson, EJ MA Baird, CA Burtis, EM Smith, DL Witte, and DD Bayse. A coupled-enzyme equilibrium method for measuring urea in serum: optimization and evaluation of the AACC study group on urea candidate reference method. Clin Chem 1980;26: 816-826.
44. National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS). Procedures for Handling and Processing of Blood Specimens; tentative standard. NCCLS document H18-A2. Wayne, PA: NCCLS, 1999.
45. Overfield CV, Savory J, and Heintges MG. Glycosis: a re-evaluation of the effect on blood glucose. Clin Chim Acta 1972;39:35-40.
46. Rehak NN and Chiang BT. Storage of whole blood: effect of temperature on the measured concentration of analytes in serum. Clin Chem 1988;34:2111-14.
47. Sherwin JE and Obernolte R. Bilirubin. In: LA Kaplan and AJ Pesce, eds. Clinical Chemistry: Theory, Analysis and Correlation, 2nd ed. St. Louis: The C.V. Mosby Company; 1989;1009-1015.
48. Henry RJ, Canon DC and Winkelman. Clinical Chemistry Principles and Technics, 2nd ed. New York: Harper and Row; 1974;417-21; 127-8.
49. Scott MG, Electrolytes and Blood Gases. In: Burtis CA, Ashwood ER, eds. Tietz Textbook of Clinical Chemistry. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 1999:617-721.
50. Witte DL, Brown LF, and RL Williams. Effects of bilirubin on detection of hydrogen peroxide by use of peroxidase. Clin Chem 1978;24:1778-82.

13. Literaturverzeichnis (Fortsetzung)

51. Melnik J and Potter JL. Variance in capillary and venous glucose levels during glucose tolerance test. Am J Med Tech 1982;48:543-5.
52. National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS). Evaluation of precision performance of clinical chemistry devices; approved guideline NCCLS Document EP5-A. Wayne, PA: NCCLS, 1999.
53. National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS). Quality management for unit-use testing; proposed guideline. NCCLS Document EP18-P. Wayne, PA: NCCLS, 1999.