

**Kurzmitteilung**

# Vergleich der naß- und „trockenchemischen“ Chloridbestimmung im Urin

Comparison of Conventional Chloride Determination with Carrier Bound Reagents-Chemistry on the Kodak Ektachem 700

A. Henco  
Zentrallabor Krankenhaus Nordwest (Chefarzt Prof. Dr. L. Thomas)

## Einleitung

Klassische Bestimmungen des Chlorids in biologischen Lösungen stellen die physikalischen Methoden mit der Silber-Elektrode (Coulometrie [1]) oder der Silberchlorid-Elektrode (Potentiometrie [2]) dar. Inzwischen stehen vorgefertigte Reagenzträger für die direkte potentiometrische Bestimmung des Chlorids zur Verfügung (3), deren Aufbau dem ionenselektiver Elektroden (ISE) ähnelt (4). Bei der direkten Potentiometrie handelt es sich um eine Messung mit molalem Bezug. Molale Konzentrationen, wie sie von ionenselektiven Elektroden gemessen werden, sind durch einen abnorm hohen Gehalt an wasser-verdrängenden Komponenten (Lipide, Proteine) nicht beeinflussbar (5).

Der Ektachem 700 XR-Analyzer (Kodak) zeigt sein Analyseergebnis, die Ionenaktivität, in molaren Einheiten an, so daß die üblichen Referenzbereiche und Entscheidungsgrenzen, die auf molaren Messungen beruhen, gewahrt werden. Bei der Coulometrie handelt es sich um eine Konzentrationsmessung auf molarer Basis. Da die molare Konzentration vom Gesamtvolumen der Probe abhängt, ist sie in der Regel niedriger als die molale Konzentration.

Der Chloridbestimmung mit dem bezeichneten Reagenzträger liegt eine Zweipunkteichung mit Standardproben für die Serumanalyse, welche Eiweiß und andere Moleküle in entsprechenden Konzentrationen aufweisen, zugrunde, die Konzentrationsangaben in mmol/l werden auf diese Kalibratoren festgelegt. Demgemäß sollten mo-

lare Konzentrationen in anderen Specimen, wie z. B. Urin oder Liquor, diskret abweichen. Es lag nahe, zu untersuchen, inwieweit die von der Firma Kodak entwickelte, auf ISE-Technologie basierende Chloridbestimmung in unverdünnten und verdünnten Urinen anwendbar ist.

## Material und Methode

In 107 Patientenurinen wurde mit dem coulometrischen Titrationsprinzip unter Verwendung eines Chloridmeters (Modell 920, Ciba Corning) und der Kodak-Methode an einem Ektachem 700 XR-Analyzer die Aktivität des Chlorids bestimmt. Die Vergleichsmessungen wurden statistisch ausgewertet mittels des linearen Regressionsverfahrens nach Passing und Bablok (6) und durch Berechnung der standardisierten Hauptkomponente (7). In der Serie wurde die Präzision ermittelt.

## Ergebnisse und Diskussion

Die Präzision in Serie beider Methoden (Tab. 1) ist mit einem VK < 1 % sehr gut. Der Einsatz nativen Urins ist zulässig, da eine differente Matrix für Abweichungen von der Präzision möglicherweise von geringer Bedeutung ist (8). Die direkte Potentiometrie am Ektachem 700 XR-Analyzer weist eine im Vergleich zur Coulometrie engere Streuung der Einzelwerte um den Mittelwert auf.

Für die Chloridbestimmung kommt dem Methodenvergleich eine besondere Bedeutung zu. Die Korrelation der Werte beider Methoden (Abb. 1) ist gut ( $r = 0,982$ ). Die statistischen Kenndaten der untersuchten Patientenstichprobe sind in Tab. 2 wiedergegeben.

Urinproben mit einer Chloridaktivität oberhalb des dynamischen Bereichs (50–175 mmol/l) werden am Ektachem 700 XR-Analyzer 1 + 1 mit Aqua dest. verdünnt. Bei der direkten Potentiometrie sind die ionenselektiv gemessenen Chloridaktivitäten verschieden von der coulometrisch gemessenen Ionenkonzentration. Die Werte der Ko-

Tab. 1: Präzision in Serie, gemessen jeweils an einer Probe (n = 10)

Potentiometrie	$\bar{x}$	(mmol/l)	116,8
	VK	(%)	0,15
Coulometrie	$\bar{x}$	(mmol/l)	102,2
	VK	(%)	0,83

Tab. 2: Methodenvergleich an Patientenurinen zwischen coulometrischer Chloridbestimmung und der Potentiometrie am Ektachem 700 XR.  $y = a + bx$ ; die Konfidenzbereiche von a und b für Passing/Bablok sind in Klammern gesetzt;  $ma$  = Streuung der Residuen um Passing/Bablok;  $S_{y,x}$  = Standardfehler der Residuen um die standardisierte Hauptkomponente;  $r$  = Korrelationskoeffizient

Darstellung	Passing/Bablok				stand. Hauptkomponente			r
	a	b	ma68	ma95	a	b	$S_{y,x}$	
Coulometrie (x)	3,785	1,013	5,964	11,723	6,142	0,999	6,726	0,982
vs. Potentiometrie (y)	(-0,109 bis 8,366)	(0,979 bis 1,055)						

### Chlorid im Urin

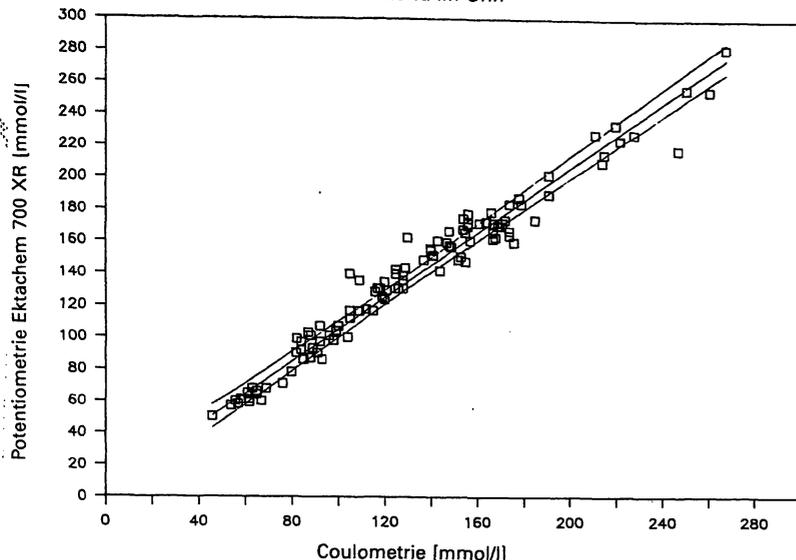


Abb. 1: Methodenvergleich zwischen Coulometrie (x) und Potentiometrie am Ektachem 700 XR (y). Auswertung nach Passing/Bablok; n = 107; Daten des Methodenvergleichs in Tab. 2

die dak-Methode liegen im Median um 5,4% höher. Die größte gemessene Differenz beträgt 35 mmol/l (33%). Die Abweichungen dürften in erster Linie auf die unterschiedliche Flüssigkeitsverbindung zu der Referenzelektrode zurückzuführen sein. Ebenso können unterschiedliche Kalibrationssysteme zu dem Bias beitragen.

Der Linearitätsbereich der Kodak-Methode ist für die Bestimmung des Chlorids im Serum zwar ausreichend weit, im Urin aber wird der Meßbereich des öfteren überschritten oder auch unterschritten, da die Niere die Ausscheidung von Chloriden fast auf Null senken kann. Vomitus (persistierend oder heimlich) kann gegenüber anderen Ursachen des renalen Kaliumverlustes ( $K^+$  i. Urin > 40 mmol/l, z. B. Bartter-Syndrom, renale tubuläre Azidose, Diuretika) durch die fehlende Chloridurie ( $Cl^-$  i. Urin < 20 mmol/l, reduziertes Angebot in den Henle-Schleifen) beschrieben werden (9).

Bei Chloridaktivitäten außerhalb des dynamischen Bereichs (50–175 mmol/l) erscheint am Ektachem 700 XR-Analyzer die Fehlermeldung „IR OR“ (Ergebnis nicht plausibel; Ergebnis außerhalb des dynamischen Bereichs). In diesen Fällen kann mit der verfügbaren Software primär nicht unterschieden werden, ob es sich um hohe oder niedrige Werte handelt. Im ersten Fall sollte die Probe mit Aqua dest. 1 + 1 usw. verdünnt und noch

einmal gemessen werden. Zur Berechnung niedriger Chloridaktivitäten (< 50 mmol/l) wird jedoch die Heranziehung der Coulometrie empfohlen.

#### Schrifttum:

1. COTLOVE, E., TRANTHAM, H. V., BOWMANN, R. L.: An Instrument and Method for Automatic, Rapid, Accurate, and Sensitive Titration of Chloride in Biologic Samples. *J. Lab. Clin. Med.* 51 (3), 461–468 (1958).
2. SELIGSON, D., McCORMICK, G. J., SLEEMAN, K.: Electrometric Method for the Determination of Chloride in Serum and Other Biologic Fluids. *Clin. Chem.* 4 (2), 159–169 (1958).
3. EASTMAN KODAK, Rochester 1987.
4. KRUSE-JARRES, J. D., NOELDE, G.: Elektrolytmessungen im Serum und Urin mit ionenselektiven Elektroden (ISE). *Ärztl. Lab.* 21, 259–269 (1975).
5. STEFFES, M. W., FREIER, E. F.: A simple and precise method of determining true sodium, potassium, and chloride concentrations in hyperlipemia. *J. Lab. Clin. Med.* 88 (4), 683–688 (1976).
6. PASSING, H., BABLOK, W.: A New Biometrical Procedure for Testing the Equality of Measurements from Two Different Analytical Methods. *J. Clin. Chem. Clin. Biochem.* 21, 709–720 (1983).
7. EISENWIENER, H.-G., BABLOK, W., BARDORFF, W., BENDER, R., MARKOWETZ, D., PASSING, H., SPAETHE, R., SPECHT, W., VÖLKERT, E.: Statistische Auswertung beim Methodenvergleich. *Lab. med.* 8, 232–244 (1984).
8. WISSER, H., RATGE, D., KNOLL, E.: Die quantitative Analytik mit der Ektachem-Mehrschichtfilmtechnik. *Lab. med.* 12, 301–310 (1988).
9. NARINS, R. G., JONES, E. R., STOM, M. C., RUDNICK, M. R., BASTL, C. P.: Diagnostic Strategies in Disorders of Fluid, Electrolyte and Acid-Base Homeostasis. *Am. J. Med.* 72, 496–520 (1982).

#### Anschrift des Verfassers:

Dr. A. Henco  
Zentrallabor Krankenhaus Nordwest  
Steinbacher Hohl 2–26  
6000 Frankfurt 90

#### Erratum

In der Arbeit „Eine schnelle und einfache Methode zur nephelometrischen Bestimmung des fäkalen  $\alpha_1$ -Antitrypsins (Lab. med. 13, 254–258) wurden die Angaben der Zentrifugationszeiten original in Minuten gegeben (dargestellt als Apostroph „'“). In der redaktionellen Bearbeitung wurden hieraus Sekunden (sec). Wir bitten das Versehen zu entschuldigen.

Für die Autoren: F. Boege, Würzburg.

## Sediplast® hält dicht!

Einmal-BSG-Pipetten nach Westergreen mit mehr Sicherheit



- besonders wirtschaftlich
- p. % nur 39,50 DM + MwSt.
- mit automatischer Nullpunkteinstellung
- mit Sicherheitskappe
- auch fertig mit Na Citrat gefüllt

Info: **servoprax®** GmbH  
4230 Wesel