

Aktuelle Laborinformation 1/2004

**Berechnung der Kreatinin-Clearance
bei vorliegender Plasma-Kreatininkonzentration**

Die glomeruläre Filtrationsrate (GFR) ist der empfohlene Parameter zur Charakterisierung der glomerulären Nierenfunktion, speziell der Filtration. Sie kann beim Menschen nicht direkt gemessen werden. Mittels Clearance-Verfahren wird der Wert indirekt bestimmt. Die Verfahren unterscheiden sich in der Wahl der Testsubstanzen und der verschiedenen Clearance-Techniken. Indikatoren müssen idealerweise in der Niere frei glomerulär filtriert und tubulär weder reabsorbiert noch sezerniert werden. Nur dann entspricht die Clearance dieses Indikators der exakten GFR. Für Inulin trifft das zu, annähernd auch für Kreatinin.

Clearances können ermittelt werden über

1. die klassische Clearance unter Berücksichtigung des Urinvolumens einer definierten Sammelperiode (übliche Kreatinin-Clearance mit 24 h-Sammelurin),
2. die Slope- oder Steady-State-Input-Clearance ohne Urinsammlung, die mit exogenen Indikatoren (Inulin, $^{51}\text{Cr-EDTA}$) durchgeführt werden und
3. die Näherungsformeln, bei der die Clearance mit nur einer Plasma- oder Serumkonzentration (Kreatinin, Cystatin C) berechnet wird.

Kostenintensive Slope- und Steady-State-Clearance-Untersuchungen mit exogenen Indikatoren bleiben speziellen Fragestellungen vorbehalten. In der klinischen Routine werden Verfahren mit endogenen Indikatoren bevorzugt. Da die Validität des Cystatin C nicht abschließend beurteilt werden kann, wird zur Zeit trotz bekannter Nachteile („Kreatininblinder“ Bereich, Sezernierung im proximalen Tubulus) das endogene Kreatinin als Indikator empfohlen.

Bei der klassischen Kreatinin-Clearance bestehen zusätzliche Fehlermöglichkeiten, z.B. unvollständige Urinsammlung. Deshalb kann grundsätzlich die Verwendung von Näherungsformeln empfohlen werden. Allerdings können mit der klassischen Kreatinin-Clearance nützliche Informationen bei Personen mit Ernährungsbesonderheiten (Vegetarier), bei Änderung der Muskelmasse (Amputation, Muskelabbau, Unterernährung) sowie schnellen Veränderungen der Nierenfunktion gewonnen werden.

Im **Erwachsenenalter** wird die **MDRD-Formel** (Modification of diet in renal disease study) und bei **Kindern** die **Schwartz-Formel** zur abschätzenden Berechnung der Kreatinin-Clearance verwendet. Sie sind der ebenfalls häufig verwendeten Cockcroft-Gault-Formel überlegen.

Als zusätzliche Serviceleistung des Instituts wird deshalb zukünftig bei vorliegender Plasma-Kreatininkonzentration die Kreatinin-Clearance für Kinder und Jugendliche bis 18 Jahre nach der Schwartz-Formel und für Erwachsene nach der MDRD-Formel berechnet und in der Labor-EDV dokumentiert.

MDRD-Formel (Erwachsene):

$$\text{Kreatinin-Clearance (ml/s/1,73)} = 3,1 \times (\text{Kreatinin} \times 0,0113)^{-1,154} \times (\text{Alter})^{-0,203} \\ \times 0,742 \text{ (wenn weiblich)}$$

MDRD: Modification of Diet in Renal Disease study

Schwartz-Formel (Kinder und Jugendliche bis 18 Jahre):

$$\text{Kreatinin-Clearance (ml/s/1,73)} = 0,717 \times \text{Größe/Kreatinin} \\ \times 0,45 \text{ (wenn Alter} < 1 \text{ Jahr)} \\ \times 0,70 \text{ (männlich, 14-18 Jahre)}$$

Einheiten: Kreatinin (µmol/l)
 Alter (Jahre)
 Körpergröße (cm)

Indikationen:

- Abschätzung der glomerulären Filtrationsrate
- Früherkennung chronischer Nierenerkrankungen

Patientenvorbereitung: keine Vorbereitung notwendig

Einsendematerial: Heparinblut

Methode: Kreatinin nach Jaffé

Hinweise:

Die berechnete Kreatinin-Clearance wird für Daten $< 1,0 \text{ ml/s/1,73}$ berechnet, darüber erfolgt die Angabe als $> 1,0 \text{ ml/s/1,73}$.

Das mathematische Verfahren ist für Patienten mit diabetischer Nephropathie, beim Vorliegen schwerer Begleiterkrankungen und für das Alter > 70 Jahre unzureichend validiert.

Die berechnete Kreatinin-Clearance ist nicht geeignet, um individuelle Dosisanpassungen von Pharmaka vorzunehmen.

Literatur (Auswahl)

Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron* 1976;16:31-41.

Manjunath G, Sarnak MJ, Levey AS: Estimating the glomerular filtration rate. Dos and don'ts for assessing kidney function. *Postgrad Med* 2001;110:55-62.

National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. Part 5. Evaluation of laboratory measurements for clinical assessment of kidney disease. *Am J Kidney Dis* 2002;39(S1):S76-S110.

Schwartz GJ, Haycock GB, Edelmann CM Jr, Spitzer A. A simple estimate of glomerular filtration rate in children derived from body length and plasma creatinine. *Pediatrics* 1976; 58:259-263.

Schwartz GJ, Feld LG, Langford DJ. A simple estimate of glomerular filtration rate in full-term infants during the first year of life. *J Pediatr* 1984;104:849-854.

Schwartz GJ, Gauthier B. A simple estimate of glomerular filtration rate in adolescent boys. *J Pediatr* 1985;106:522-526.