

**NIERENFUNKTION**

# Fallstricke bei der Berechnung

Von Caroline Wendt, Köln / Je höher die Kreatinin-Konzentration im Blut, desto schlechter arbeitet die Niere. Dieser Zusammenhang ist schon lange bekannt, doch ganz so einfach ist es nicht. Ein Workshop auf dem Kongress für Arzneimittelinformation des Bundesverbands Deutscher Krankenhausapotheker (ADKA) in Köln zeigte auf, worauf es bei der korrekten Bestimmung der Nierenfunktion ankommt.

»Bis heute gibt es keine einfache Lösung, um die Nierenfunktion zu bestimmen«, sagte Professor Dr. David Czock vom Universitätsklinikum Heidelberg. Der Serum-Kreatinin-Wert hänge bekanntermaßen von der Muskelmasse ab. Je mehr Muskeln ein Mensch besitzt, desto höher ist sein Serum-Kreatinin-Spiegel. So könne eine Konzentration von 1,1 mg/dl bei einem muskulösen Menschen noch normal sein, bei einem kachektischen Patienten jedoch schon ein Hinweis auf eine Nierenschädigung. »Deshalb reicht der Kreatinin-Wert im Blut allein nicht aus«, betonte der Nephrologe. Eine zusätzliche Bestimmung der glomerulären Filtrationsrate (GFR) oder der Kreatinin-Clearance sei unabdingbar. Die Begriffe dürften jedoch nicht synonym verwendet werden. »Die

Kreatinin-Clearance ist im Durchschnitt 10 bis 20 Prozent höher als die GFR«, so der Mediziner.

**Präzise, aber aufwendig**

Beide Parameter können entweder gemessen oder mit Formeln ermittelt werden. Eine Messung der GFR kann beispielsweise mit Inulin, <sup>51</sup>Cr-EDTA oder <sup>125</sup>I-Iothalamat erfolgen. »Das ist allerdings relativ teuer und aufwendig«, so Czock. Die Kreatinin-Clearance kann mithilfe eines 24-Stunden-Sammelurins ermittelt werden. Dieses Vorgehen habe den Vorteil, dass der erhaltene Wert unabhängig von der Muskelmasse sei.

Die Formel von Cockcroft & Gault wurde bereits 1973 entwickelt. In sie fließen Alter, Serum-Kreatinin und Körpergewicht des Patienten ein. Wichtig

sei es, den tatsächlichen Kreatinin-Wert und keine gerundeten Zahlen für die Berechnung zu verwenden, sagte Czock. Nicht infrage kommt die Formel für Kinder, Dialysepatienten und bei akuter Nierenschädigung. Auch bei adipösen Patienten stößt die Formel an ihre Grenzen. Nur bis zu einem Body-Mass-Index (BMI) von 30 könne das totale (reale) Körpergewicht verwendet werden, ab einem BMI über 30 müsse das adjustierte Körpergewicht in die Formel einfließen. Dieses berechnet sich aus dem totalen und dem idealen Körpergewicht. Ähnliche Ergebnisse erhalte man mit der Formel nach Detti, die von einigen Onlinerechnern, zum Beispiel [www.dosing.com](http://www.dosing.com), verwendet wird.

Die Berechnung nach Cockcroft & Gault war lange Zeit Standard. »Seit 1999 gibt es die MDRD- und seit 2009 die CKD-EPI-Formel«, informierte Czock. MDRD steht für Modification of Diet in Renal Disease, den Namen einer Studie, im Rahmen derer die Formel zum ersten Mal verwendet wurde. CKD-EPI ist die Abkürzung für die Arbeitsgruppe, die die Formel entwickelt hat: Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration. Beide Berechnungsgrundlagen bestimmen die geschätzte GFR (estimated GFR, eGFR) und kommen ohne das Körpergewicht aus.

**Zu komplex für den Kopf**

»Die Formeln sind so komplex, dass ich empfehle, einen Online-Rechner zu verwenden«, riet der Referent. Doch auch hier sei Vorsicht geboten: Nicht jeder Rechner führe zu richtigen Ergebnissen. »Übernehmen sie die Resultate nicht unreflektiert, führen Sie zuerst eine eigene Evaluation durch und rechnen sie händisch nach«, betonte Czock. Bei Kindern, Dialysepatienten und bei Patienten mit akuter Nierenschädigung führen auch diese beiden Formeln nicht zu aussagekräftigen Ergebnissen. Bei übergewichtigen Patienten mit einem BMI ab 30 empfiehlt der Nephrologe ein Umrechnen der Einheiten von ml/min/1,73 m<sup>2</sup> auf ml/min. Hierfür ist es nötig, den Wert der Körperoberfläche zu kennen. Dieser könne geschätzt oder rechnerisch ermittelt werden: »Mein Favorit ist die Formel nach Mosteller, die ist sowohl für Erwachsene als auch für Kinder evaluiert«, so der Mediziner.

Muss die Dosis eines Medikaments an die jeweilige Nierenfunktion des Patienten angepasst werden, stellt sich

**FORMELN ZUR BERECHNUNG DER NIERENFUNKTION**

**Cockcroft-Gault:**

$$\text{Kreatinin-Clearance [ml/min]} = \frac{(140 - \text{Alter}) \times \text{Gewicht [kg]}}{72 \times \text{Serum-Kreatinin [mg/dl]}} \quad (\times 0,85 \text{ bei Frauen})$$

**MDRD:**

$$\text{eGFR [ml/min/1,73 m}^2\text{]} = 175 \times \text{Serum-Kreatinin [mg/dl]}^{-1,154} \times \text{Alter}^{-0,203} \quad (\times 0,742 \text{ bei Frauen})$$

**CKD-EPI:**

Geschlecht	Serum-Kreatinin [mg/dl]	eGFR-Berechnung [ml/min/1,73 m <sup>2</sup> ]
weiblich	≤ 0,7	GFR = 144 x (Serum-Kreatinin/0,7) <sup>-0,329</sup> x (0,993) <sup>Alter</sup>
weiblich	> 0,7	GFR = 144 x (Serum-Kreatinin/0,7) <sup>-1,209</sup> x (0,993) <sup>Alter</sup>
männlich	≤ 0,9	GFR = 141 x (Serum-Kreatinin/0,9) <sup>-0,411</sup> x (0,993) <sup>Alter</sup>
männlich	> 0,9	GFR = 141 x (Serum-Kreatinin/0,9) <sup>-1,209</sup> x (0,993) <sup>Alter</sup>

die Frage, ob dies anhand der Kreatinin-Clearance oder der eGFR erfolgen soll. Hier lohnt ein Blick in die jeweilige Fachinformation. Wurde in der Zulassungsstudie mit der Kreatinin-Clearance gerechnet, sei es sinnvoll die Formel nach Cockcroft & Gault zu verwenden, so Czock. Beziehen sich die Angaben in der Fachinformation auf die GFR, sei die CKP-EPI-Formel zu bevorzugen.

Aber muss es immer so genau sein? In einigen Fällen schon: Bei Risikoarzneimitteln wie Carboplatin oder DOAK, bei potenziell schwerwiegenden Nebenwirkungen wie einer Laktatazidose durch Metformin oder bei Arzneimitteln wie Gabapentin, bei denen eine fein abgestufte Dosierung nötig ist, sei eine genau Anpassung wichtig. »Verwendet man die eGFR da, wo eigentlich die Kreatinin-Clearance gefragt ist, kann das sowohl zu Unter- als auch zu Überdosierungen führen«, sagte der Mediziner. Die in der Fachinformation angegebene Einheit muss ebenfalls berücksichtigt werden.

### Schwangere und Kinder

Problematisch sei die Berechnung der Nierenfunktion in der Schwangerschaft. »Während einer Schwangerschaft arbeitet die Niere besser, daher sinken die Serum-Kreatinin-Werte von normalerweise 75 bis 60  $\mu\text{mol/L}$  auf Werte  $< 60 \mu\text{mol/L}$ «,



Für Schwangere und Kinder sind bei der Berechnung der Nierenfunktion spezielle Formeln zu verwenden. Foto: iStock/Marko Pekic

erklärte Czock. Liege die Serum-Konzentration weiterhin über  $60 \mu\text{mol/L}$ , könne das unter Umständen auf eine Nierenfunktionsstörung hinweisen. Eine gute Formel gebe es jedoch nicht. Nur ein 24-Stunden-Sammelurin könne hier sichere Werte liefern.

Auch für Kinder gelten andere Regeln: Hier sei die revidierte Schwartz-Formel zu verwenden. Diese berechne die eGFR mit dem normierten Körpergewicht. Da die Nierenfunktion mit dem Alter zunehme, würden die Werte durch die Normierung untereinander vergleichbar, erklärte Czock. Schwierig werde es jedoch bei übergewichtigen Kindern. Für diesen Fall existiere zurzeit noch keine Lösung. /

# Bei REIZHUSTEN\* Phytohustil®!



**SOFORT  
WIRKSAM!**



- ✓ Direkt an der Schleimhaut wirksam
- ✓ Befreit von schmerzhaften Hustenattacken
- ✓ Mit der starken Heilkraft der Eibischwurzel, die entzündungshemmende Eigenschaften hat
- ✓ Ohne zentrale Nebenwirkungen im Gegensatz zu Reizhustenmitteln mit Dextromethorphan bzw. Pentoxyverin
- ✓ Sehr gut verträglich und für Vegetarier geeignet



Online-Schulung: Jetzt mitmachen & profitieren!  
[www.schulung.bayer.de](http://www.schulung.bayer.de)

\* Phytohustil®: Zur Linderung von Schleimhautreizungen im Mund- und Rachenraum und damit verbundenem trockenem Reizhusten.

**Phytohustil® Hustenreizstiller Sirup.** Wirkstoff: Eibischwurzel-Auszug. **Zusammensetzung:** 100 g (entsprechend 76,44 ml) Sirup zum Einnehmen enthalten folgenden Wirkstoff: Auszug aus Eibischwurzel (1:19,5-23,5) 35,61 g (Auszugsmittel: Gereinigtes Wasser). Sonstige Bestandteile: Ethanol 90 Vol.-% (V/V), Methyl-4-hydroxybenzoat (Ph. Eur.), Propyl-4-hydroxybenzoat (Ph. Eur.), Saccharose (Saccharose). **Anwendungsgebiete:** Bei Schleimhautreizungen im Mund- und Rachenraum und damit verbundener trockener Reizhusten. Bei Beschwerden, die länger als drei Tage anhalten oder periodisch wiederkehren, sowie bei Fieber sollte ein Arzt aufgesucht werden. **Gegenanzeigen:** Nicht einnehmen bei Überempfindlichkeit gegen Eibischwurzel, Methyl-4-hydroxybenzoat und Propyl-4-hydroxybenzoat sowie einen der sonstigen Bestandteile. Nicht einnehmen bei einer seltenen erblichen Fructose-Unverträglichkeit, einer Glucose-Galactose-Malabsorption oder einem Saccharase-Isomaltase-Mangel. **Nebenwirkungen:** Methyl-4-hydroxybenzoat und Propyl-4-hydroxybenzoat können Überempfindlichkeitsreaktionen, auch Spätreaktionen, hervorrufen. Des Weiteren können Durchfall, Bauchschmerzen, Übelkeit sowie Überempfindlichkeitsreaktionen wie z.B. Juckreiz, Dermatitis auftreten. **Warnhinweise:** Das Arzneimittel enthält 1,1 Vol.-% Alkohol. Das Arzneimittel enthält Methyl-4-hydroxybenzoat und Propyl-4-hydroxybenzoat; Packungsbeilage beachten! Das Arzneimittel enthält Saccharose (Zucker); Packungsbeilage beachten! **Stand der Information:** 05/2017. **Phytohustil® Hustenreizstiller Pastillen.** Wirkstoff: Eibischwurzel-Trockenextrakt. **Zusammensetzung:** 1 Pastille enthält folgenden Wirkstoff: Trockenextrakt aus Eibischwurzel (3 - 9 : 1) 160,0 mg. Auszugsmittel: Wasser. Die sonstigen Bestandteile sind: Arabisches Gummi, gebleichtes Wachs, gereinigtes Wasser, mittelkettige Triglyceride, Maltitol-Lösung, schwarzes Johannisbeearoma, Sorbitol-Lösung 70 % (nicht kristallisierend), Citronensäure. **Anwendungsgebiete:** Traditionelles pflanzliches Arzneimittel zur Linderung von Schleimhautreizungen im Mund- und Rachenraum und damit verbundenem trockenem Reizhusten; ausschließlich auf Grund langjähriger Anwendung für das Anwendungsgebiet registriert und zur Anwendung bei Erwachsenen und Kindern ab 6 Jahren bestimmt. Bei fortdauernden Krankheitssymptomen oder beim Auftreten anderer als der in der Packungsbeilage erwähnten Nebenwirkungen sollte der Anwender einen Arzt oder eine andere in einem Heilberuf tätige qualifizierte Person konsultieren. **Gegenanzeigen:** Nicht anzuwenden bei Allergie gegenüber Eibischwurzel-Trockenextrakt oder einem der sonstigen Bestandteile. **Nebenwirkungen:** Überempfindlichkeitsreaktionen. Die Häufigkeit ist nicht bekannt. Treten diese Symptome im Verlauf der Behandlung auf, sollte das Arzneimittel abgesetzt und ein Arzt informiert werden. Bei ersten Anzeichen einer Überempfindlichkeitsreaktion dürfen die Pastillen nicht nochmals eingenommen werden. **Warnhinweise:** Das Arzneimittel enthält Maltitol-Lösung und Sorbitol-Lösung; Packungsbeilage beachten! **Stand der Information:** 04/2017.

