

Dtsch. med. Wschr. 100 (1975), 2649-2651
© Georg Thieme Verlag, Stuttgart

Nomogramm zur Schätzung der Plasmareninaktivität anhand des Natrium-Kreatinin-Quotienten im Spontanharn*

F. Skrabal

Medizinische Universitätsklinik Innsbruck (Vorstand: Prof. Dr. H. Braunsteiner)

Bei 23 Gesunden, 12 Frauen und 11 Männern im Alter zwischen 20 und 35 Jahren, wurde die Plasmareninaktivität (PRA) wiederholt unter normaler, eingeschränkter und erhöhter Natriumzufuhr gemessen. Für die Beziehung zwischen der Natriumausscheidung im 24-Stunden-Harn bzw. dem Natrium-Kreatinin-Quotienten im Nüchternharn und PRA wurden Nomogramme ermittelt. Das Nomogramm für die Beziehung zwischen dem Natrium-Kreatinin-Quotienten im Nüchternharn und PRA zeigte eine deutlich geringere Streuung der Reninwerte als die entsprechende Beziehung mit der Natriumausscheidung im 24-Stunden-Harn. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, daß der Natrium-Kreatinin-Quotient nicht nur ein Index für die Natriumzufuhr, sondern auch für die Hydrierung ist. Obwohl bei normaler Kochsalzzufuhr der Natrium-Kreatinin-Quotient zwischen 0,2 und 1,6 schwankt, wird ein einheitlicher PRA-Anstieg erst bei einem Quotienten $< 0,3$ beobachtet; ein Quotient $> 0,5$ schließt jegliche Stimulation der PRA durch geringe Kochsalzzufuhr und (oder) Dehydrierung aus. Die Form des Nomogramms sollte dessen Anwendung unabhängig von der Methode zur Reninbestimmung ermöglichen, sobald einige Reninwerte bei gesunden Probanden mit einem Natrium-Kreatinin-Quotienten über 0,5 ermittelt wurden. Eine Sammlung des 24-Stunden-Harns vor der Reninbestimmung wird damit überflüssig.

Nomogram for the relation between plasma renin activity and fasting urinary sodium creatinine ratio

Based on repeat measurements in 11 male and 12 female normal subjects, aged 20 to 35 years, on normal, low and high sodium intake a nomogram for the relation between fasting urinary sodium creatinine ratio and plasma renin activity (PRA) is presented. The use of fasting urinary sodium creatinine ratio as index of sodium intake and hydration of the subject results in a better prediction of PRA as compared with 24-hour urinary sodium excretion. Although fasting urinary sodium creatinine ratio in normal subjects on a normal sodium intake varies between 0.2 and 1.6, a uniform increase of basal PRA is found only at a ratio of below 0.3. A ratio greater than 0.5 excludes any stimulation of PRA by low sodium intake and (or) dehydration of the subject. The shape of the nomogram should make it applicable independent of the method used for PRA assay, as soon as the variation of PRA in normal subjects with a urinary sodium creatinine ratio above 0.5 is established.

* Unterstützt vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Österreich

Eine der Schwierigkeiten bei der Interpretation von Reninwerten bei Hochdruckpatienten ist die weite biologische Streuung der Plasmareninaktivität (PRA) bei Gesunden. Der einzige praktische Versuch einer Verringerung der Streuung wurde von Brunner und Mitarbeitern (2) durch Erstellen eines Nomogramms für die Beziehung zwischen Natriumausscheidung in 24 Stunden und PRA unternommen. Abgesehen von den Fehlermöglichkeiten erschwert das Einhalten einer Sammlung des 24-Stunden-Harns vor der Reninbestimmung die ambulante Abklärung von Hypertonikern.

In dieser Arbeit wird ein Nomogramm für die Beziehung zwischen Natriumgehalt im Spontanharn zum Zeitpunkt der Reninbestimmung und Plasmareninaktivität präsentiert. Die zusätzliche Verwendung der Kreatininkonzentration im Harn als Parameter für die Hydrierung des Probanden bringt außerdem eine wesentliche Reduzierung der Streuung der Normwerte.

Probanden und Methodik

An 23 gesunden Probanden, 12 weiblichen und 11 männlichen Spitalsangestellten, wurden insgesamt 51 Untersuchungen durchgeführt. Das mittlere Alter der Frauen betrug 25,8 Jahre (Streuung 20–35 Jahre), das der Männer 27,3 Jahre (Streuung 23 bis 35 Jahre). Nach einer ersten Untersuchung unter gewohnter Kochsalzzufuhr

erhielten die Probanden eine Woche lang entweder eine kochsalzarme oder streng kochsalzarme Diät, oder es wurden während der gleichen Zeit 100 mval Natrium zusätzlich verabreicht. Nach einer Sammlung des 24-Stunden-Harns, beginnend um 8 Uhr morgens des Vortages, wurden zwischen 8 und 11 Uhr nach mindestens einstündiger Bettruhe 5 ml Blut für die Bestimmung der Plasmareninaktivität abgenommen. Der unmittelbar danach gewonnene Spontanharn wurde zusammen mit einem Aliquot des 24-Stunden-Harns auf Natrium und Kreatinin analysiert. Die Bestimmung der Plasmareninaktivität erfolgte mittels Radioimmunoassay (1), die Bestimmung von Natrium und Kreatinin im Harn mit Routinemethoden.

Ergebnisse

Abbildung 1 zeigt das Nomogramm für die Beziehung zwischen der Natriumausscheidung im 24-Stunden-Harn bzw. dem Natrium-Kreatinin-Quotienten im Spontanharn und der basalen Plasmareninaktivität. Die angegebenen Normgrenzen erfassen ausnahmslos alle gefundenen Meßwerte. Unter der üblichen Kochsalzzufuhr schwankte dabei die Natriumkonzentration zwischen 60 und 270 mmol/24 h, der Natrium-Kreatinin-Quotient zwischen 0,16 und 1,6. Unter streng kochsalzreicher Diät fiel der Natriumgehalt bis 5 mmol/24 h, der Natrium-Kreatinin-Quotient bis 0,02. Die Plasmareninaktivität unter Ruhebedingungen korrelierte negativ sowohl mit der Natriumkonzentration im 24-Stunden-Harn ($\log \text{Na vs. log PRA: } r = -0,60, P < 0,001, n = 48$) als auch im Nüchternharn ($\log \text{Na vs. log PRA: } r = -0,63, P < 0,001, n = 48$). Zwischen Plasmareninaktivität und Kreatininkonzentration im Nüchternharn wurde eine signifikante positive Korrelation beobachtet ($r = 0,32, P < 0,05, n = 47$).

Diskussion

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich, konnte die von Brunner und Mitarbeitern (2) gefundene hyperbole Funktion zwischen der Natriumausscheidung im 24-Stunden-Harn und der Plasmareninaktivität bestätigt werden. Während jedoch diese Autoren mit jeder Verringerung der Natriumexkretion einen Anstieg der Plasmareninaktivität fanden, konnten wir erst bei einer Natriumausscheidung unter 50 mval/24 h einen einheitlichen Anstieg der Plasmareninaktivität beobachten. Die Erklärung dürfte in den unterschiedlichen Abnahmebedingungen zu suchen sein. Während von Brunner und Mitarbeitern die Probanden unter ambulanten Bedingungen untersucht wurden, wurde das hier präsentierte Nomogramm an Gesunden nach längerer Bettruhe ermittelt. Es scheint, daß die unter ambulanten Bedingungen gemessenen Plasmareninwerte weitaus stärker von üblichen Schwankungen der Kochsalzzufuhr abhängig sind als die unter Ruhebedingungen ermittelten. Demnach sensibilisiert schon eine geringe Einschränkung der Natriumzufuhr das Renin-Angiotensin-System gegenüber orthostatischen Belastungen.

Wie aus Abbildung 1 hervorgeht, ergibt die Verwendung des Natrium-Kreatinin-Quotienten des Spontanharns, gewonnen zum Zeitpunkt der Reninbestimmung, eine erhebliche Reduktion der Streuung der Reninwerte, verglichen mit dem Natriumgehalt im 24-Stunden-Harn. Da die Plasmareninaktivität einerseits mit der Natrium-

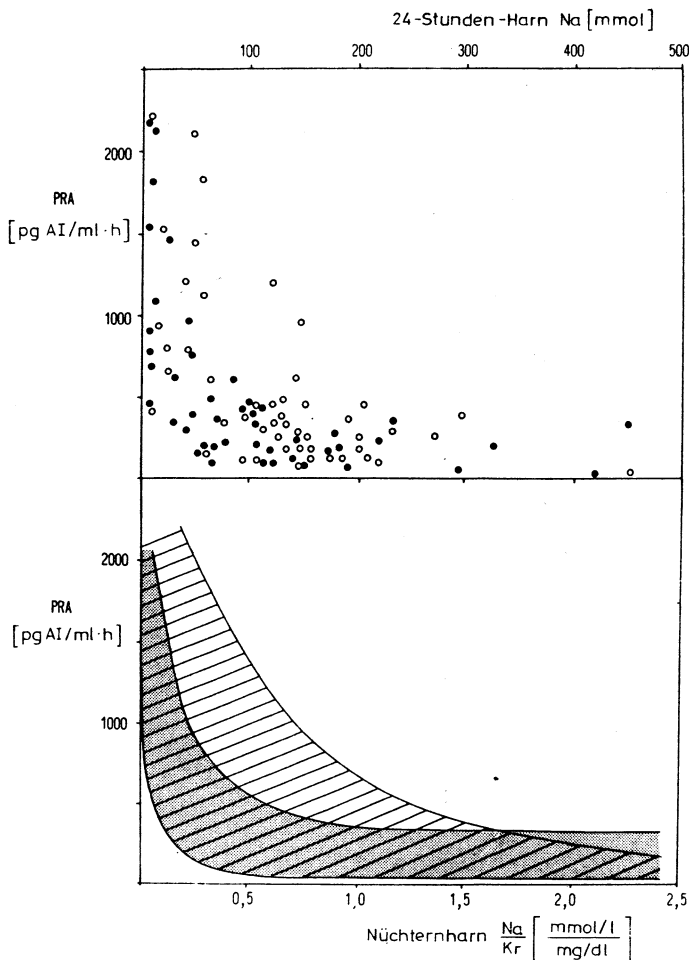


Abb. 1. Nomogramme für die Beziehung zwischen der Natriumausscheidung im 24-Stunden-Harn (grobe Schraffierung) bzw. dem Natrium-Kreatinin-Quotienten im Spontanharn (feine Schraffierung) und Plasmareninaktivität (PRA). Alle Meßwerte liegen ausnahmslos innerhalb der angegebenen Normgrenzen (o = Natrium im 24-Stunden-Harn, ● = Natrium-Kreatinin-Quotient im Nüchternharn).

konzentration im Spontanharn negativ und andererseits mit der Kreatininkonzentration positiv korreliert, ist der Natrium-Kreatinin-Quotient, als Index von Natriumbilanz und Hydrierung, der Heranziehung des Natriums im 24-Stunden-Harn überlegen. Eine Sammlung des 24-Stunden-Harns vor der Reninbestimmung erscheint daher nicht notwendig. Das sollte die ambulante Untersuchung von Hochdruckpatienten sehr erleichtern. Außerdem gewährleistet die Form des Nomogramms mit gleichbleibender Plasmareninaktivität bei einem Natrium-Kreatinin-Quotienten zwischen 0,5 und 2,5 dessen Anwendung unabhängig von der Methode zur Reninbestimmung, sobald einige Normwerte bei einem Quotienten über 0,5 ermittelt sind. Eine detaillierte Darstellung der gefundenen Meßwerte sowie der Beziehun-

gen zwischen den einzelnen Parametern ist in Vorbereitung (3).

Ich danke Fräulein A. Hiesmayr und Herrn E. Tögel für ausgezeichnete technische Assistenz.

Literatur

- (1) Boyd, G. W., A. R. Adamson, A. E. Fitz, W. S. Peart: Radioimmunoassay determination of plasma renin activity. *Lancet* 1969/I, 213.
- (2) Brunner, H. R., J. H. Laragh, L. Baer, M. A. Newton, F. T. Goodwin, L. Krakoff, R. H. Bard,

F. R. Bühler: Essential hypertension: renin and aldosterone, heart attack and stroke. *New Engl. J. Med.* 286 (1972), 441.

(3) Skrabal, F.: Die Beziehung der Plasmareninaktivität zum Ruhepuls und Natrium-Kreatinin-Quotienten im Nüchternharn bei Normalpersonen. *Schweiz. med. Wschr.*, im Druck.

Dr. F. Skrabal
Medizinische Universitätsklinik
A-6020 Innsbruck, Anichstr. 35