

**Zeitschrift:** Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie suisse des sciences médicales = Bollettino dell' Accademia svizzera delle scienze mediche

**Herausgeber:** Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften

**Band:** 19 (1963)

**Artikel:** Die szintigraphische Darstellung der Niere

**Autor:** Scheer, K.E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-307519>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 01.05.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Aus dem Czerny-Krankenhaus für Strahlenbehandlung der Universität Heidelberg  
Direktor: Prof. J. Becker

## Die szintigraphische Darstellung der Niere

*Von K. E. Scheer*

Die Szintigraphie wird aus prinzipiellen Gründen immer ein sehr viel kleineres Auflösungsvermögen und damit eine wesentlich geringere Detailerkennbarkeit liefern als Röntgenaufnahmen. Aus diesem Grund wird die szintigraphische Darstellung von Organen nur dort von Bedeutung sein, wo entweder eine Röntgendarstellung gar nicht möglich ist, oder wo sie mit besonderen Umständen oder Risiken verbunden ist bzw. wenn Kontraindikationen gegen die Anwendung der benötigten Kontrastmittel bestehen. Ein Interesse an der Szintigraphie besteht weiterhin auch dann, wenn innerhalb des Organes eine andere Gewebsart angefärbt wird als bei der Röntgendarstellung mit Hilfe von Kontrastmitteln. Bei der Niere sind die beiden letzteren Bedingungen gegeben, so daß nach unserer Auffassung eine relative Indikation für die szintigraphische Darstellung der Niere besteht. Die häufigste Röntgendarstellung der Niere ist das intravenöse Pyelogramm. Hierbei werden Nierenbecken und ableitende Harnwege dargestellt und Veränderungen des Nierenparenchyms werden nur insoweit sichtbar, als sie zu einer Raumveränderung im Bereich der oberen Harnwege führen bzw. zu einer verminderten Ausscheidung. Eine Darstellung des Nierenparenchyms ist mit einer Röntgenkontrastmethode überhaupt nicht möglich, doch gestattet die Angiographie, die entweder als Aortographie oder als selektive Nierenarteriographie durchgeführt werden kann, eine Darstellung des kapillären arteriellen und venösen Systems der Niere, was wiederum sehr gute Rückschlüsse auf den Zustand des Parenchyms erlaubt.

Andererseits ist die Nierenarteriographie doch mit einem gewissen Aufwand verbunden, so daß die Szintigraphie trotz ihrer sehr viel geringeren Detailerkennbarkeit methodisch gerechtfertigt erscheint, da sie einmal eine direkte Anfärbung des Nierenparenchyms liefert und ihre Durchführung mit einem sehr geringen Aufwand verbunden ist.

Die ersten erfolgreichen szintigraphischen Nierendarstellungen wurden

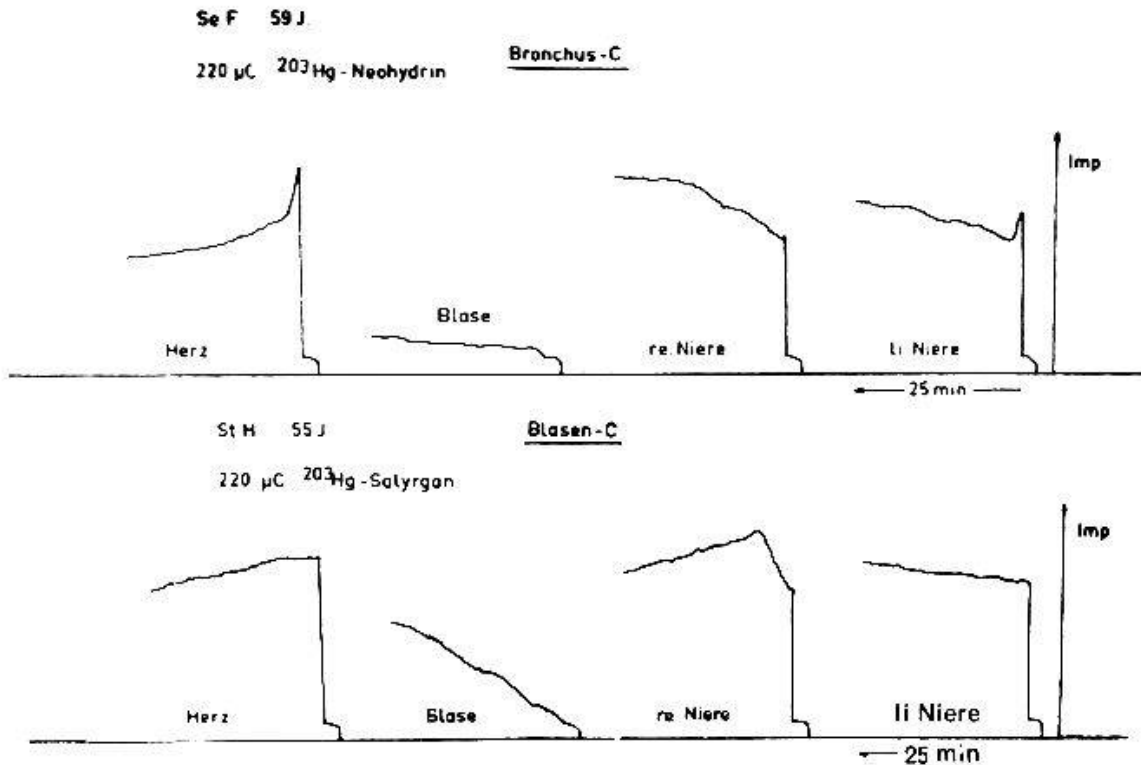


Abb. 1. Isotopennephrogramme nach i.v.-Injektion radioaktiv markierter Quecksilberdiuretika. S. F., 59jährig, nierengesund. Nach Neohydrin 25 min lang kontinuierlicher Aktivitätsanstieg über beiden Nieren. – S. H., 55jährig, röntgenologisch bestätigte Hydronephrose links. Nach Salyrgan über der rechten Niere sekretorische Aktivitätsanreicherung während 6 min, dann deutlicher Abfall. Anreicherung von Aktivität über der Blase. Entleerungsstörung der linken Niere bei reduzierter tubulosekretorischer Funktion.

1960 von *McAfee* und *Wagner* mit  $\text{Hg}^{203}$ -Neohydrin erzielt. Neohydrin ist ein bekanntes Quecksilberdiuretikum mit einer hohen Affinität zum Nierenparenchym. Die maximale Anreicherung des intravenös injizierten Präparates in der Niere ist nach 2–4 h erreicht, dann sinkt die Aktivität wieder ab. *Desgrez* u. Mitarb. haben allerdings gefunden, daß nur etwa 75 % der injizierten Aktivität innerhalb der ersten beiden Tage nach der Injektion ausgeschieden werden, während 20–25 % mit einer Halbwertszeit von mehreren Wochen im Nierengewebe fixiert werden. Daraus ergibt sich eine Strahlenbelastung der Niere von rund 50 rad bei einer intravenösen Injektion von 250  $\mu$ C  $\text{Hg}^{203}$ -Neohydrin, wie sie für eine gute Szintigraphiedarstellung erforderlich ist.

*Raynaud* u. Mitarb. aus der gleichen Arbeitsgruppe haben daher  $\text{Hg}^{197}$  für die Nierenszintigraphie verwendet. Dieses Nuklid hat eine Halbwertszeit von 65 h und emittiert als K-Strahler eine Gammalinie von 78 keV, von der etwa  $\frac{1}{3}$  emittiert und  $\frac{2}{3}$  in Elektronen konvertiert wird. Trotzdem ist die Dosiseinsparung gegenüber dem Nuklid  $\text{Hg}^{203}$  erheblich. Allerdings ist die Synthese markierter Verbindungen auch

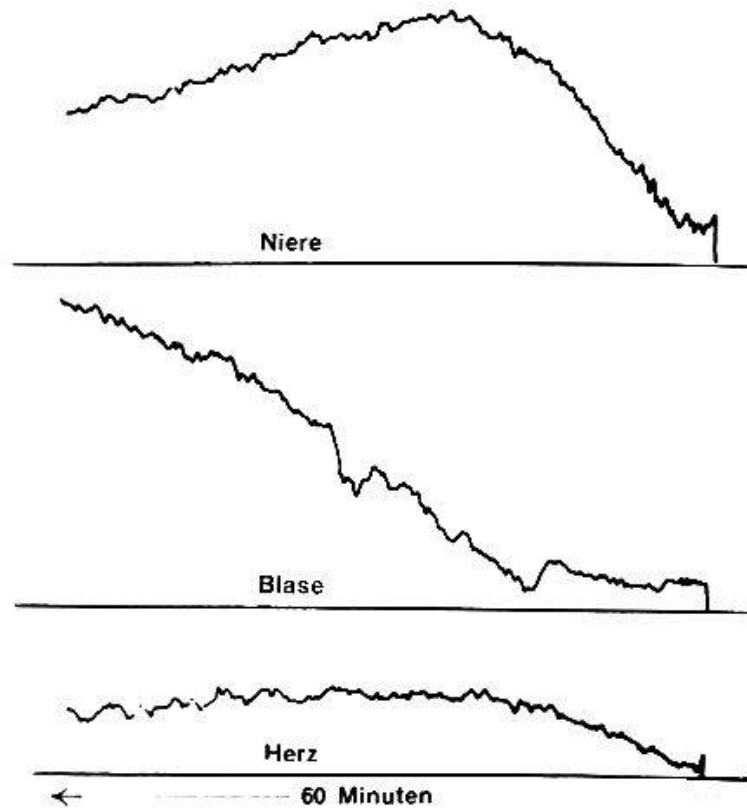


Abb. 2. Isotopennephrogramm eines nierengesunden Patienten nach intramuskulärer Injektion von  $I^{131}$ -Hippuran.

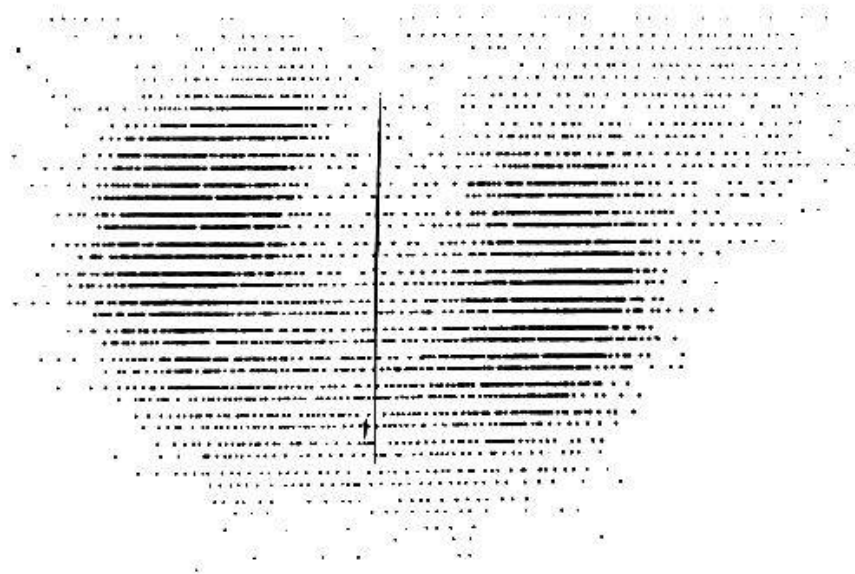


Abb. 3. Hufeisenniere mit Parenchymbrücke der unteren Nierenpole.

wieder kostspieliger, da wegen der kurzen Halbwertszeit die jeweiligen Synthesen sehr viel häufiger vorgenommen werden müssen. Indessen kann  $Hg^{197}$  auch als Chlorid für die Nierenszintigraphie angewendet werden, wie *Raynaud* u. Mitarb. zeigten, wenn die spezifische Aktivität hoch genug ist, um über der Toxizitätsgrenze zu liegen und wenn die geringere Anreicherungsrate in der Niere in Kauf genommen wird.

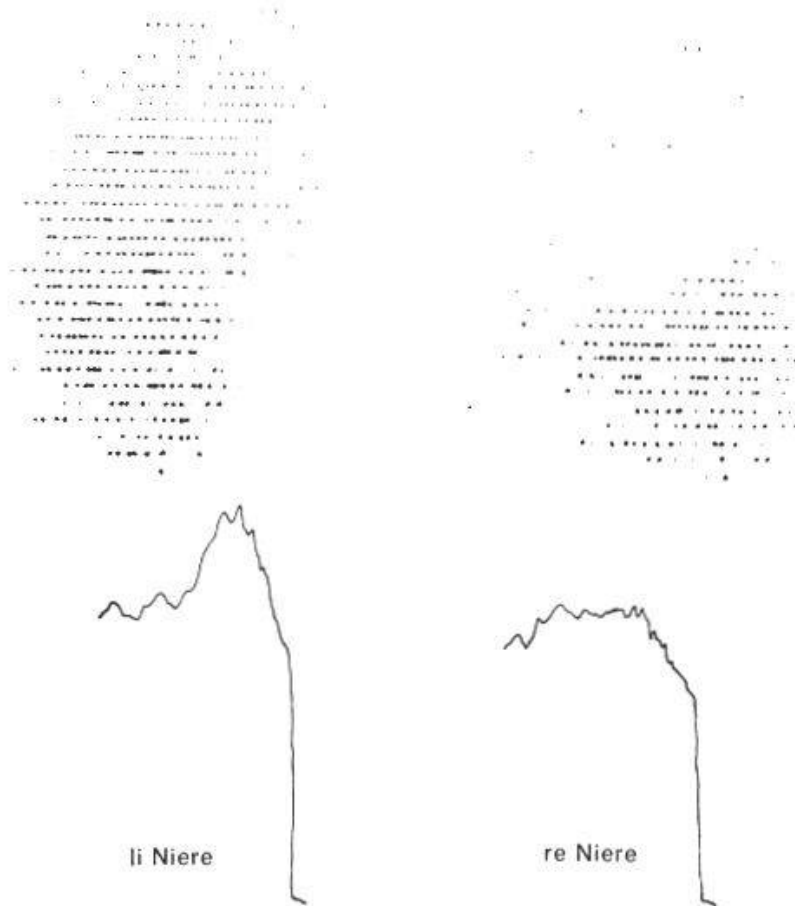
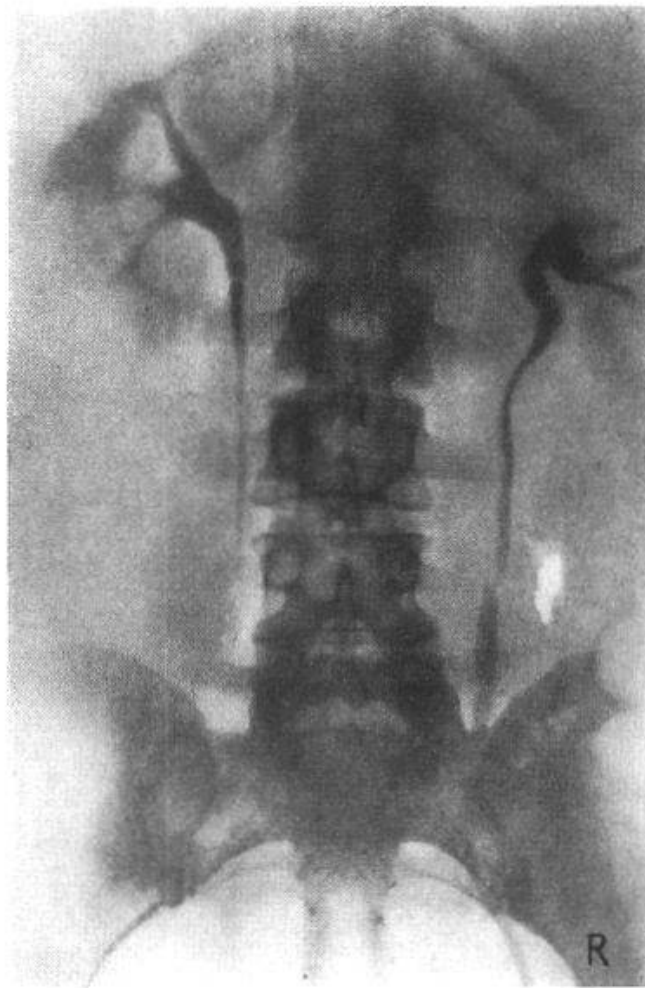


Abb. 4. Im Ausscheidungsurogramm Verdrängung der oberen Kelchgruppe rechts. – Szintigraphisch Speicherungsdefekt im cranialen Bereich der rechten Niere (Beginn der Szintigraphie 25 min nach  $150 \mu\text{C Hg}^{203}$ -Salyrgan i.v.) – Im Isotopennephrogramm Durchblutungsminde- rung und Entleerungsverzögerung rechts. – Bei der Operation fand sich eine ischämische Nekrose des rechten oberen Nierenpoles.

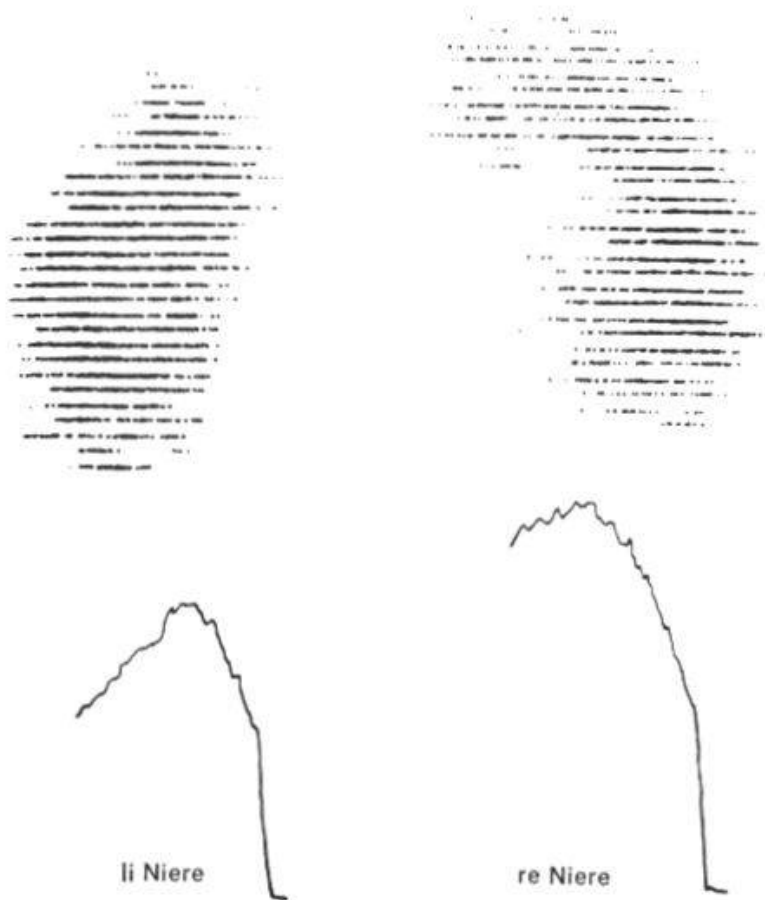
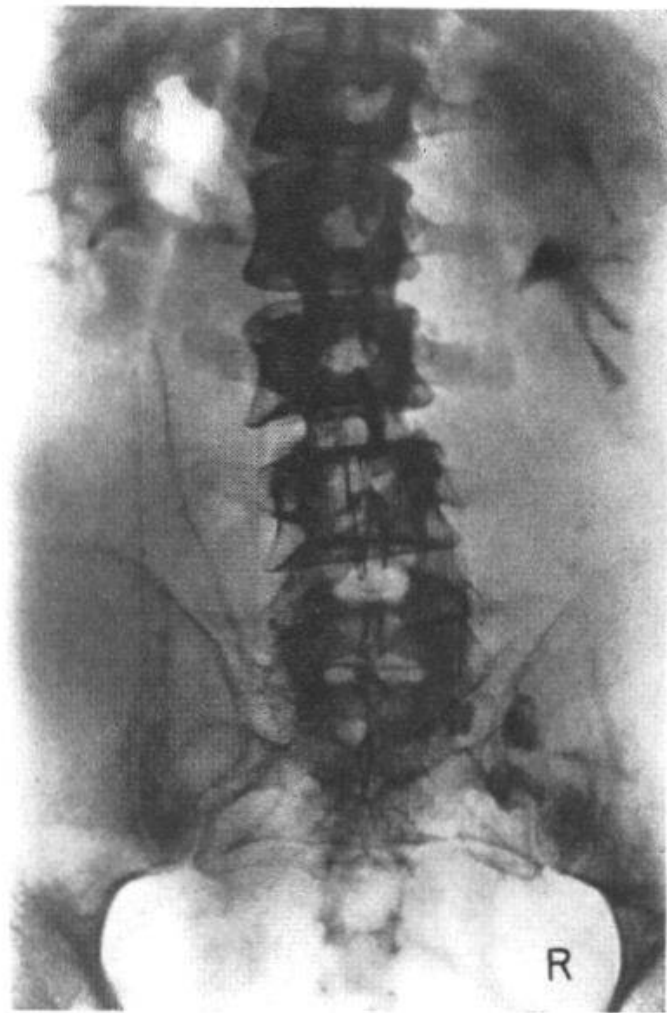


Abb. 5. Cystischer, raumfordernder Prozeß am rechten Nierenbecken. Im Ausscheidungsurogramm Impression des rechten Pylons. Szintigraphisch Speicherungsdefekt im rechten Nierenhilus (1 h nach  $100 \mu\text{C}$   $\text{Hg}^{203}$ -Neohydrin). Im Isotopennephrogramm Abflußstörung der rechten Niere.

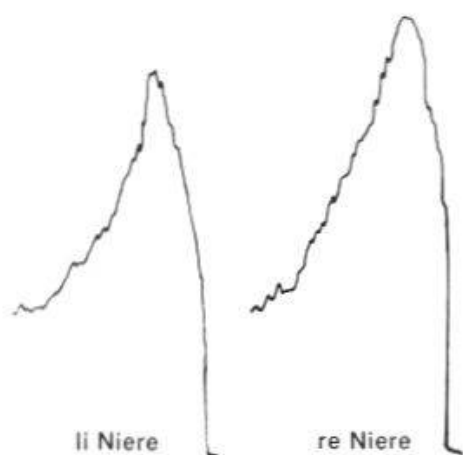
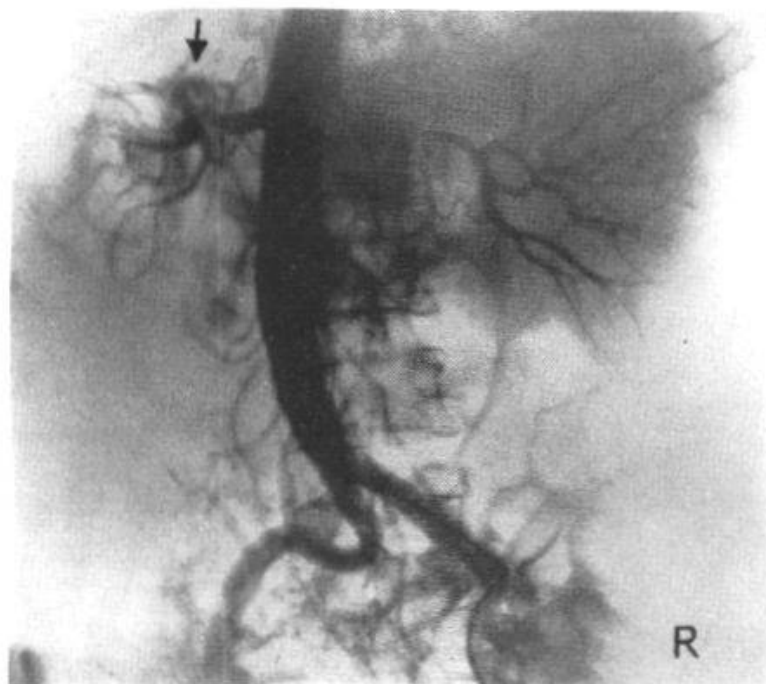


Abb. 6. Seit 5 Jahren Hypertonie, jetzt RR 240/120. Unauffälliges Ausscheidungsurogramm. Im Aortogramm Nierenarterienstenose links. — Szintigraphisch verminderte «Anfärbung» der linken Niere. — Im Isotopennephrogramm reduzierter Initialanstieg über der linken Nierenregion.

*Sodee* fand, daß bei intravenöser Verabreichung von  $\text{HgCl}_2$  ein nennenswerter Anteil der Aktivität in der Milz aufgenommen wird, so daß sich Schwierigkeiten bei der Angrenzung von Niere und Milz ergeben können.

Aus diesen Gründen haben wir versucht, die Herabsetzung der Strahlenbelastung der Niere nicht durch eine Verkürzung der physikalischen Halbwertszeit des verwendeten Radionuklids, sondern durch Wahl einer Verbindung mit kürzerer biologischer Halbwertszeit zu erzielen. Hierzu bot sich ein anderes Quecksilberdiuretikum, das Salyrgan an. In Tierversuchen konnten wir zeigen, daß auch bei Salyrgan die Ausscheidung mit zwei verschiedenen Halbwertszeiten erfolgt, daß jedoch beide Halbwertszeiten wesentlich kleiner sind, als bei Neohydrin. Bei kontinuierlicher Messung über der Niere erhält man beim Menschen ein Maximum bereits nach 5–10 min, so daß man diese Verbindung auch für die Nephrographie verwenden kann (Abb. 1).

Allerdings ist die spezifische Anreicherung von Salyrgan im Nierengewebe nicht so hoch wie bei Neohydrin, so daß der Vorteil niedriger Strahlenbelastung gegenüber Neohydrin zum Teil wieder ausgeglichen wird durch die Notwendigkeit, eine rund zweifach höhere Aktivität zu injizieren.

Eine noch kürzere biologische Halbwertszeit hat das Hippuran, das mit  $\text{I}^{131}$  markiert werden kann. Die Strahlenbelastung der Niere ist gegenüber den beiden vorgenannten quecksilberhaltigen Verbindungen vor allem dadurch niedriger, daß es keine zweite Phase der Ausscheidung mit wesentlich längerer Halbwertszeit gibt. Allerdings konzentriert sich Hippuran verhältnismäßig schnell im Nierenbecken, so daß auf einem mit Hippuran erzielten Szintigramm die Region des Nierenbeckens stets deutlicher zu sehen ist, als der Mark-Rinden-Teil. Eine etwas günstigere zeitliche Verlaufskurve der Anreicherung von Hippuran in der Niere konnten wir mit intramuskulärer Injektion erzielen, wobei Hyaluronidase zur Beschleunigung der Resorption mitinjiziert wird. Um eine Mitdarstellung des Injektionsortes bei der Nierenszintigraphie zu vermeiden, geben wir die Injektion in die Oberschenkelmuskulatur.

Abb. 2 zeigt die günstige zeitliche Verteilung des Aktivitätsmaximums über der Niere bei dieser Art der Applikation. Die folgenden Abbildungen sollen einige typische Befunde des Szintigramms bei Nierenerkrankungen im Vergleich mit anderen Untersuchungsmethoden darstellen.

Der Wert der Nierenszintigraphie als klinischer Untersuchungsmethode bei Nierenerkrankungen ist noch nicht allgemein anerkannt, zumal bisher erst vereinzelt Erfahrungen mit dieser Untersuchungstechnik vorliegen. Übereinstimmend wird jedoch von den Untersuchern angegeben, daß bei vorliegendem Verdacht auf Lageanomalien, Cysten, Tumoren, chemische Nekrosen der Niere, sowie renalbedingten Hochdruck eine Indi-

kation für die Nierenszintigraphie gegeben ist, als Ergänzung oder Voruntersuchung für andere diagnostische Maßnahmen. Es ist anzunehmen, daß sich mit zunehmender Erfahrung das Indikationsgebiet noch erweitern wird.

Auch hinsichtlich der zweckmäßigsten radioaktiven Substanz für die Nierenszintigraphie herrscht noch keine einheitliche Auffassung. Von den bisher untersuchten Nukliden bzw. Verbindungen konnten sicher mit  $\text{Hg}^{203}$ -Neohydrin die besten Abbildungen erzielt werden, allerdings ist bei dieser Verbindung auch die Strahlenbelastung der Nieren am größten. Verbindungen mit kürzerer biologischer Halbwertszeit oder  $\text{Hg}^{197}$  mit kürzerer physikalischer Halbwertszeit in anorganischer Form brachten zwar wesentliche Einsparungen an Strahlendosis, lieferten aber qualitativ weniger gute Bilder. Auch hier ist die Entwicklung noch immer in vollem Gang, so daß die vorliegenden Ausführungen als Aufzeichnung des augenblicklichen Standes einer sich schnell weiter entwickelnden Methode anzusehen sind.

### *Zusammenfassung*

Das am häufigsten verwendete Radioisotop zur szintigraphischen Nierendarstellung ist  $\text{Hg}^{203}$ -markiertes Neohydrin. Die selektive Anreicherung in der Niere ist gut und die erzielbare Bildqualität sehr befriedigend. Ein Nachteil liegt in der verhältnismäßig langsamen Ausscheidung und der dadurch hervorgerufenen verhältnismäßig hohen Strahlenbelastung der Niere. Versuche mit einem anderen Quecksilberdiureticum,  $\text{Hg}^{203}$ -Salyrgan, zeigten, daß dieses sehr viel rascher ausgeschieden wird, jedoch eine etwas geringere Nierenkonzentration aufweist als Neohydrin. Die niedrigste Strahlenbelastung der Niere konnte bei befriedigender Bildqualität mit  $\text{I}^{131}$ -Hippuran erzielt werden. Um eine genügend lange Speicherung in der Niere zu haben, mußte das Präparat intramuskulär injiziert werden unter Zugabe von Hyaluronidase.

### *Résumé*

L'isotope radioactif le plus couramment utilisé pour la scintigraphie des reins est la néohydrine marquée par le  $\text{Hg}^{203}$ . La résorption sélective dans le rein est bonne et les images obtenues sont très satisfaisantes. Le seul inconvénient réside dans la sécrétion relativement lente et par conséquent dans l'irradiation relativement forte du tissu rénal. Des essais avec un autre diurétique à base de mercure, le salyrgan- $\text{Hg}^{203}$ , ont montré que celui-ci est plus rapidement éliminé, mais donne une concentration plus faible dans les reins que la néohydrine. La dose de rayonne-

ment la plus faible pour les reins, tout en donnant des images suffisantes, a été réalisée avec l'hippuran- $I^{131}$ . Afin de réaliser une excrétion suffisamment lente dans les reins, ce produit a dû être appliqué par voie intramusculaire avec adjonction de hyaluronidase.

### *Riassunto*

L'isotopo più sovente usato per la rappresentazione scintigrafica dei reni è l' $Hg^{203}$  (neoidrina marcata). L'accumulazione selettiva nei reni è buona e il quadro ottenuto soddisfacente. Uno svantaggio sta nella relativa lentezza dell'eliminazione e nella dose radioattiva piuttosto elevata a carico del rene. Esperimenti con un altro diuretico mercuriale, il salirgan a base di  $Hg^{203}$ , hanno dimostrato che quest'ultimo si elimina molto più rapidamente, ma che la sua concentrazione nel rene è leggermente più bassa di quella della neoidrina. La quantità radioattiva minima a carico del rene è stata ottenuta con l'hippuran a base di  $I^{131}$  e ha fornito contemporaneamente un'immagine di qualità soddisfacente. Per ottenere un'assorbimento renale di durata sufficiente il preparato dovette essere iniettato per via i. m. con aggiunta di ialuronidasi.

### *Summary*

The most frequently used radio-isotope for scintigraphic kidney demonstration is  $Hg^{203}$ -marked neohydrine. The selective storage in the kidney is good and the quality of picture obtained is very satisfactory. A disadvantage is the relatively slow excretion and the consequent relatively high load of radiation for the kidney. Tests with another mercury diureticum,  $Hg^{203}$ -salyrgan, have shown that this is more rapidly excreted, but has a somewhat lower concentration in the kidney than neohydrine. The lowest load of radiation of the kidney to give a satisfactory picture is obtained with  $I^{131}$ -hippurane. To obtain a sufficiently long storage in the kidney, the preparation must be injected intramuscularly with the additional of hyaluronidase.

*Desgrez A., Raynaud C., Blanchon P. und Kellershohn C.:* Le scintigramme rénal obtenu grâce à l'utilisation d'un diurétique mercuriel marqué. Considérations préliminaires. Bull. Soc. méd. Hôp. Paris, série 4, 77, 536 (1961).

*McAfee J. G. und Wagner H. N.:* Visualization of renal parenchyma by scintiscanning with  $Hg^{203}$ -Neohydrin. Radiology 75, 820 (1960).

*Raynaud C., Desgrez A. und Kellershohn C.:* Exploration rénale à l'aide de la Néohydrine marquée au mercure radioactif. 5. Intern. Symposium: Radioaktive Isotope in Klinik und Forschung. Bad Gastein, 9.-12. Jan. 1962.

*zum Winkel K. und Scheer K. E.:* Grundlagen der Nierenzintigraphie mit  $Hg^{203}$ -Salyrgan. Nucl.-Med. (Stuttg.) 2, 71 (1961).