

**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:** Le néphogramme isotopique

**Autor:** Roth, H.W. / Afsary, K. / Wenger, P.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-307520>

### **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:** 13.01.2026

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

Travail de la Clinique universitaire de Médecine interne (Prof. G. Bickel) et de  
l'Institut du Radium (Dr P. Wenger) de Genève

## Le néphrogramme isotopique<sup>1</sup>

Par H. W. Roth, K. Afsary et P. Wenger

Le néphrogramme isotopique (NGI) a été développé dès 1955 par *Taplin* et collab. [24] à Los Angeles. En 1958, *Milliez* et collab. [14], à Paris, l'ont introduit en Europe et nous l'avons expérimenté la même année [19, 20, 15], à Genève.

Le NGI est l'enregistrement de l'évolution de la radioactivité sur l'aire extérieure des reins, après injection endoveineuse d'un liquide de contraste, marqué au iode isotopique.

La technique en est simple, les exigences vis-à-vis du malade sont minimales. Aucun effet secondaire est à craindre, car la quantité de liquide de contraste injectée ne dépasse pas 10 mg et l'irradiation subie est inférieure à 50 millirads pour les reins, ce qui en permet la répétition, sans inconvénients. Enfin, le résultat, sous forme d'un tracé pour chaque rein, est immédiatement disponible (fig. 1) (appareils et technique: [19, 20]).

Mentionnons que le *choix de la substance marquée* est d'une grande importance et que l'introduction, après le iodopyracet (Diodrast), du diatrizoate (Hypaque) [1, 3, 4] et enfin du iodbenzoylamino-acétate de sodium (Hippuran) [17, 12] a marqué chaque fois un progrès important. Nous avons effectué un peu plus de 400 NGI chez l'homme.

La *courbe normale* fait apparaître trois segments distincts (fig. 2 A), pour lesquels, la plupart des auteurs conservent les dénominations «vasculaire», «de sécrétion» et «d'évacuation», qui sous-entendent que ces fonctions se déroulent séparément et successivement. Ceci ne correspond pas entièrement à la réalité. En effet, le remplissage du lit vasculaire rénal, la captation et l'excrétion active de la substance marquée par les cellules tubulaires et l'élimination par les voies urinaires se déroulent simultanément dès le début de l'épreuve, et chaque point du tracé n'est que la résultante de leur compétition. Cette interprétation a été

---

<sup>1</sup> Travail effectué avec l'aide du Fonds national suisse pour la Recherche scientifique.

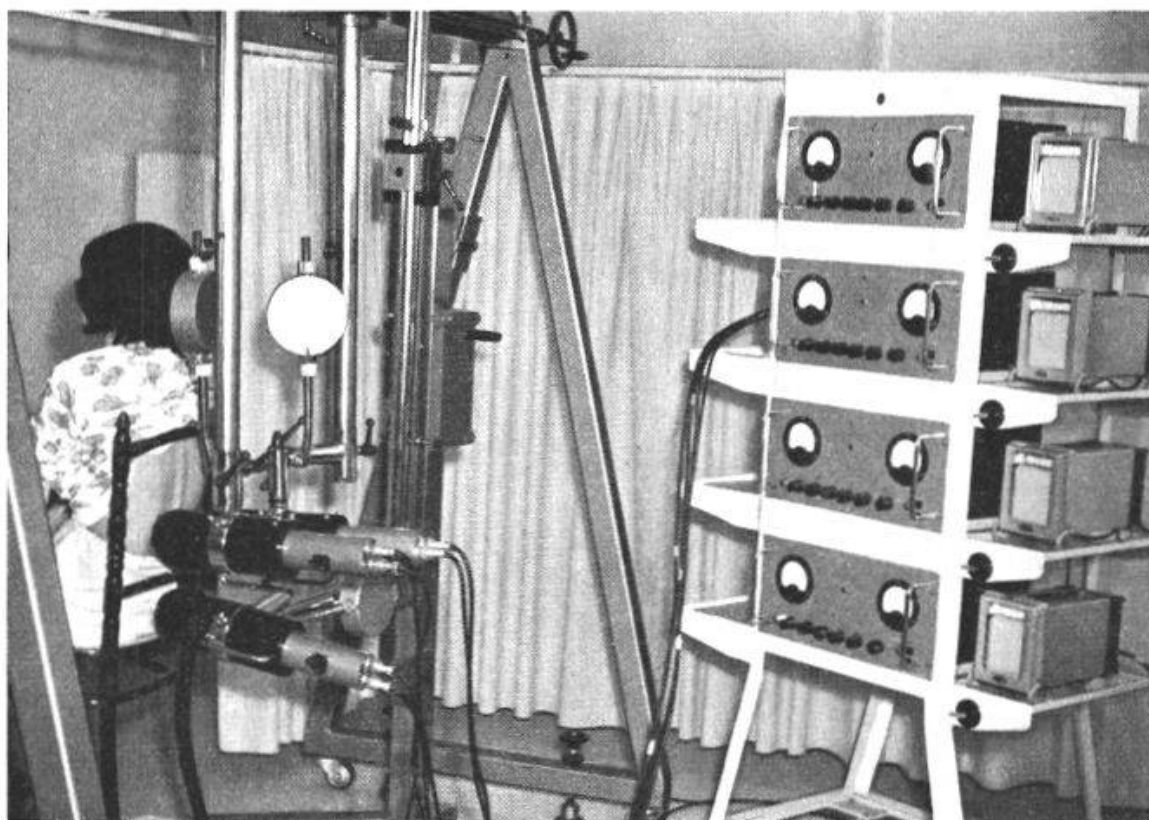


Fig. 1. Appareils et position des compteurs.

prouvée récemment par *Taplin* et collab. [25] chez l'homme, (arrivée de la substance marquée au bassinot rénal très peu de temps après l'injection intraveineuse) et par nous-mêmes [21] chez le lapin (réduction du segment dit «vasculaire» par injection de Diodrast non marqué, qui n'a pourtant une action compétitive qu'au niveau des cellules tubulaires et qui n'influence aucunement le débit vasculaire rénal, mesuré à l'aide d'albumine marquée (fig. 3). Pour cette raison, nous désignons les segments par des chiffres romains.

L'enregistrement de la *radioactivité sur la vessie* donne une bonne idée de l'élimination globale des reins.

Le *repérage des reins* joue un rôle décisif pour la valeur et la reproductibilité du NGI. Il est, à notre avis, insuffisant de se baser sur une radiographie de l'abdomen à vide ou sur une urographie (pyélographie intraveineuse), même si celles-ci ont été effectuées dans la position prévue pour le NGI. Seul, le repérage par une méthode isotopique donne les garanties voulues. Nous employons avec succès un détecteur de radiations transistoré avec collimateur, à signaux acoustiques. D'autres méthodes ont été préconisées [6, 2].

Dès le début de nos travaux, nous avons cherché, comme d'autres auteurs plus tard [10, 13], à chiffrer la fonction des reins et nous avons développé une *méthode d'analyse graphique quantitative* (fig. 2 B).

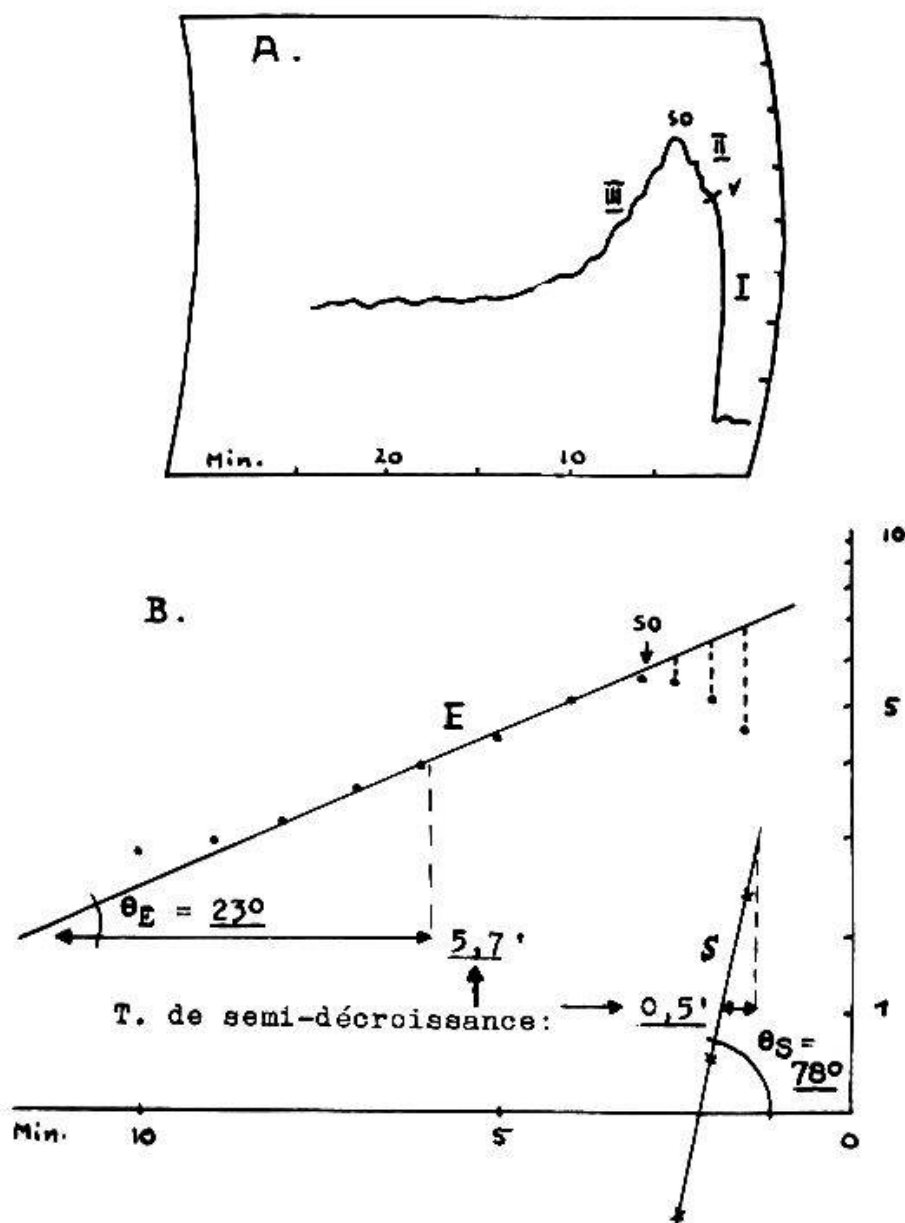


Fig. 2. - A: Tracé normal (Hypaque). - B: Analyse graphique sur papier semilogarithmique.

Nous transposons le tracé sur papier semilogarithmique et trouvons régulièrement que le troisième segment apparaît pendant plusieurs minutes, comme une ligne droite «E» (fonction exponentielle) qui caractérise l'évacuation de la substance iodée. En soustrayant le segment ascendant, nous obtenons la ligne droite «S», qui exprime la sécrétion tubulaire. Le caractère de ces droites est défini par leurs tangentes ( $\theta_S$ ,  $\theta_E$ )<sup>2</sup> ou leur semi-décroissance<sup>3</sup> ( $\frac{1}{2} S$ ,  $\frac{1}{2} E$ ) [11, 5]. Ce sont nos paramètres les plus importants. Ces calculs sont également valables

<sup>2</sup> Variable selon le papier semilogarithmique employé. Nous utilisons: log. div. 1-100. Unité 83,33 mm.

<sup>3</sup> Indépendante du papier employé, mais peu pratique.

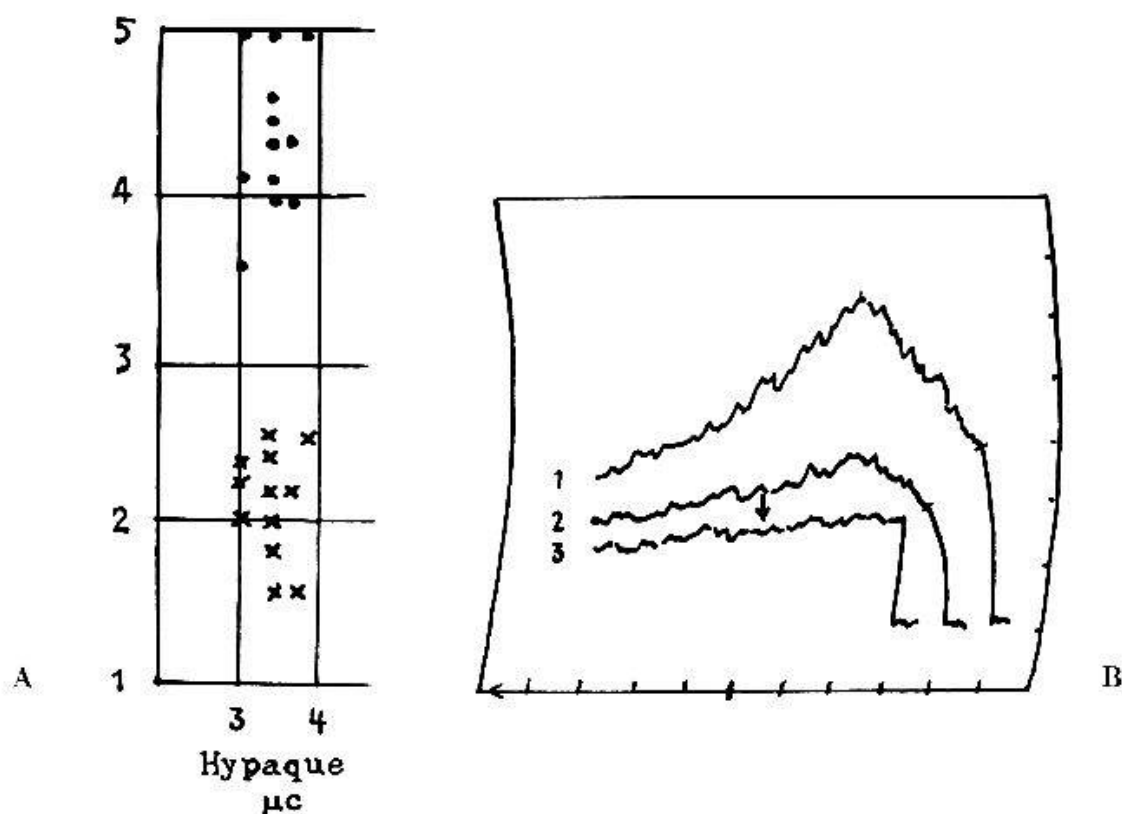


Fig. 3. – A: Élévation du segment initial chez 12 lapins sains: points: lors d'un NGI normal; croix: après injection préalable de Diodrast non marqué. – B: Tracés chez le lapin sain (Hypaque). 1. néphrogramme normal; 2. tracé chez le même animal, après injection préalable de Diodrast non marqué: raccourcissement, entre autres, du segment initial; 3. tracé d'activité d'albumine isotopique au niveau du rein du même lapin. L'injection de Diodrast non marqué (↓) n'influence pas l'irrigation sanguine.

lorsqu'il existe un obstacle à l'écoulement urinaire, puisque S n'est pas influencé par l'inclinaison de E.

Voici un exemple de *l'importance de cette analyse* (fig. 4): Il n'est pas suffisamment connu que le caractère du tracé change avec l'amplitude maximale (sommet), qui est elle-même, entre autres, tributaire de la dose injectée et de la distance d'enregistrement (géométrie). Ainsi, les deux courbes présentées, d'aspect totalement différent, révèlent des fonctions identiques à l'analyse graphique. A noter dans ce cas, que les sommets sont atteints après le même laps de temps ( $T_{so}$ ), ainsi que la fin des segments initiaux ( $T_v$ ). Il s'agit là de *deux autres paramètres précieux*.

A notre avis, seule l'analyse graphique permet la *comparaison* des deux reins entre eux ou de tracés répétés, en écartant des erreurs subjectives. La *reproductibilité* du NGI s'en trouve nettement perfectionnée.

Au stade actuel de nos recherches avec l'Hippuran, nous considérons comme *normales les valeurs provisoires suivantes*:

$$\begin{array}{ll} T_v & < 2 \text{ min} \\ T_{so} & < 4 \text{ min} \end{array}$$

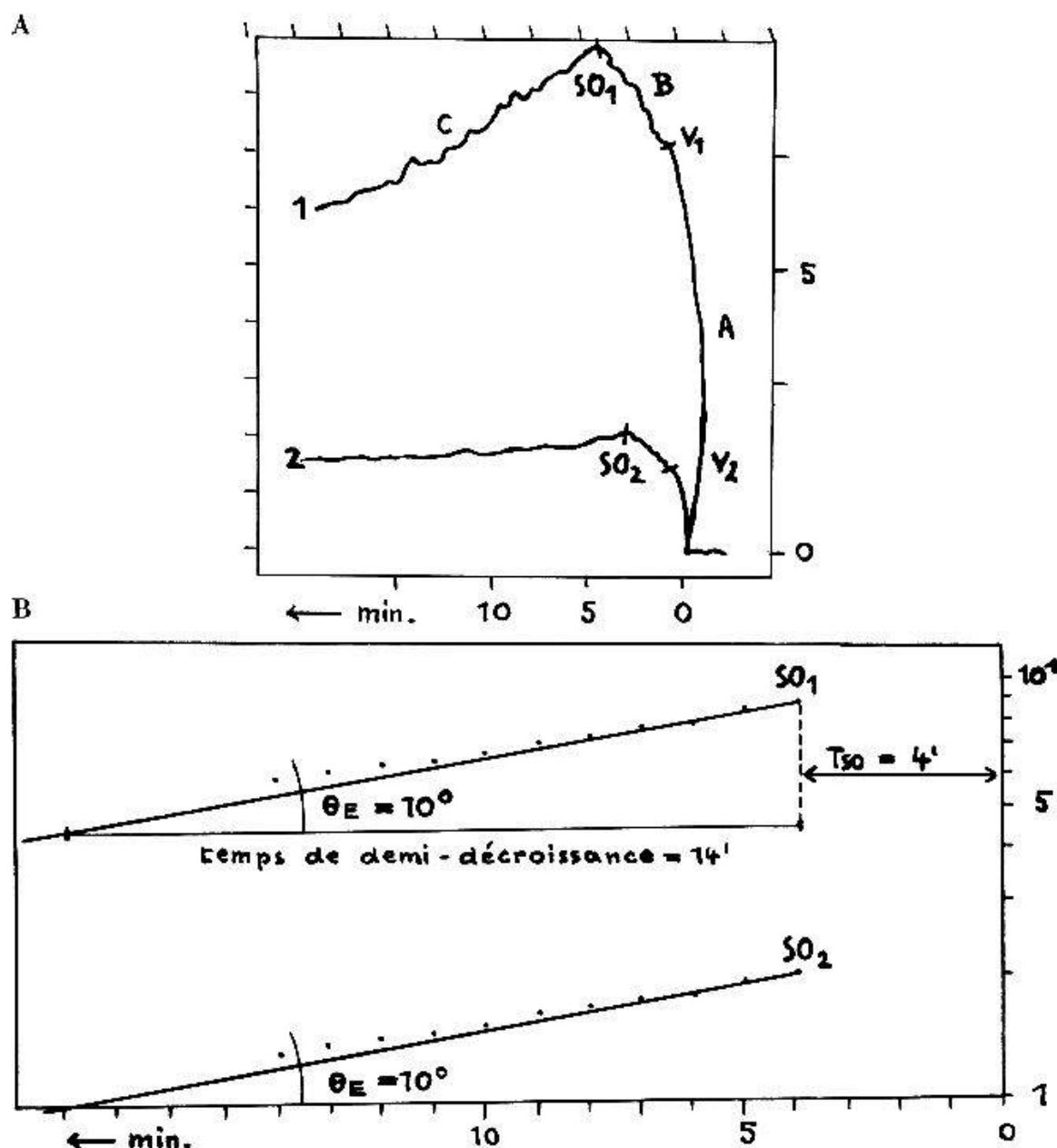


Fig. 4. – A : Deux tracés néphrographiques semblant traduire des fonctions fort diverses.  
– B : L'analyse graphique révèle le fait que les deux tracés caractérisent en réalité des fonctions identiques: la forme du tracé dépend de l'amplitude maximale.

$$\begin{array}{ll} \theta_S & > 60^\circ \\ \theta_E & > 20^\circ \\ \text{vessie} & > 35-40^\circ \end{array}$$

Notons que tous les auteurs indiquent de 15 à 20 % de *NGI faussement pathologiques*, chiffre qui peut être fortement diminué par un repérage rigoureux et la répétition du test. En revanche, de *faux tracés normaux* sont rares [18].

Zum Winkel et collab. [30] ont élaboré une *méthode de sensibilisation* du NGI par l'injection préalable de paraaminohippurate de sodium et Taplin et collab. [25] arrivent au même but par la restriction des liquides.

J.C. (Di 30)

M.B. (Di 46)

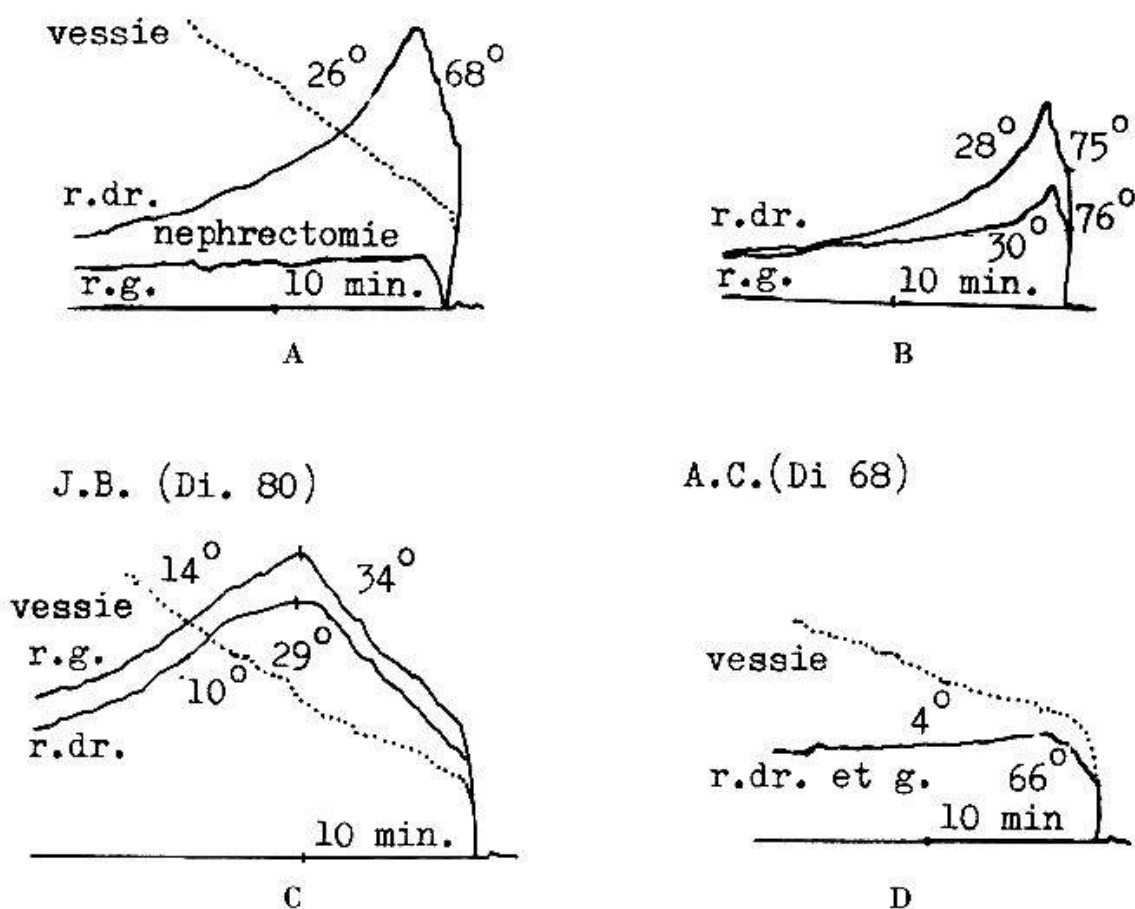


Fig. 5. - A: Rein gauche: tracé normal. A droite: absence de rein. - B: Femme de 62 ans. Hypertension de longue durée (180/100). Urée sanguine 55 mg%. UG: bonne élimination; rein gauche de petite taille. - C: Syndrome néphrotique. Clearance de l'inuline 112 cm<sup>3</sup>/min. PSP 1/35/10%. - D: Insuffisance rénale urémigène par myélome disséminé, avec hyalinose importante et néphrose osmotique.

Comparé aux deux autres épreuves fonctionnelles, qui seules individualisent les reins, le NGI est nettement plus sensible que l'urographie (UG) et peut révéler des anomalies aussi bien lors d'UG normale, que muette [7, 32, 8, 23, 29]. Quant au test de Howard (cathétérisme urétral bilatéral), le NGI est exempt des aléas multiples dont cet examen est grevé. Parmi les tests cliniques de la fonction rénale globale, les épreuves à la phénol-sulfonephtaléine et de la concentration urinaire évoluent plus ou moins parallèlement au NGI.

Quelques exemples cliniques illustreront les possibilités et indications du NGI.

L'absence d'un rein ou la présence d'un tel organe exempt de circulation sanguine se révèlent par un tracé extrêmement bas, très lentement descendant et n'exprimant que l'activité des tissus environnants. Le



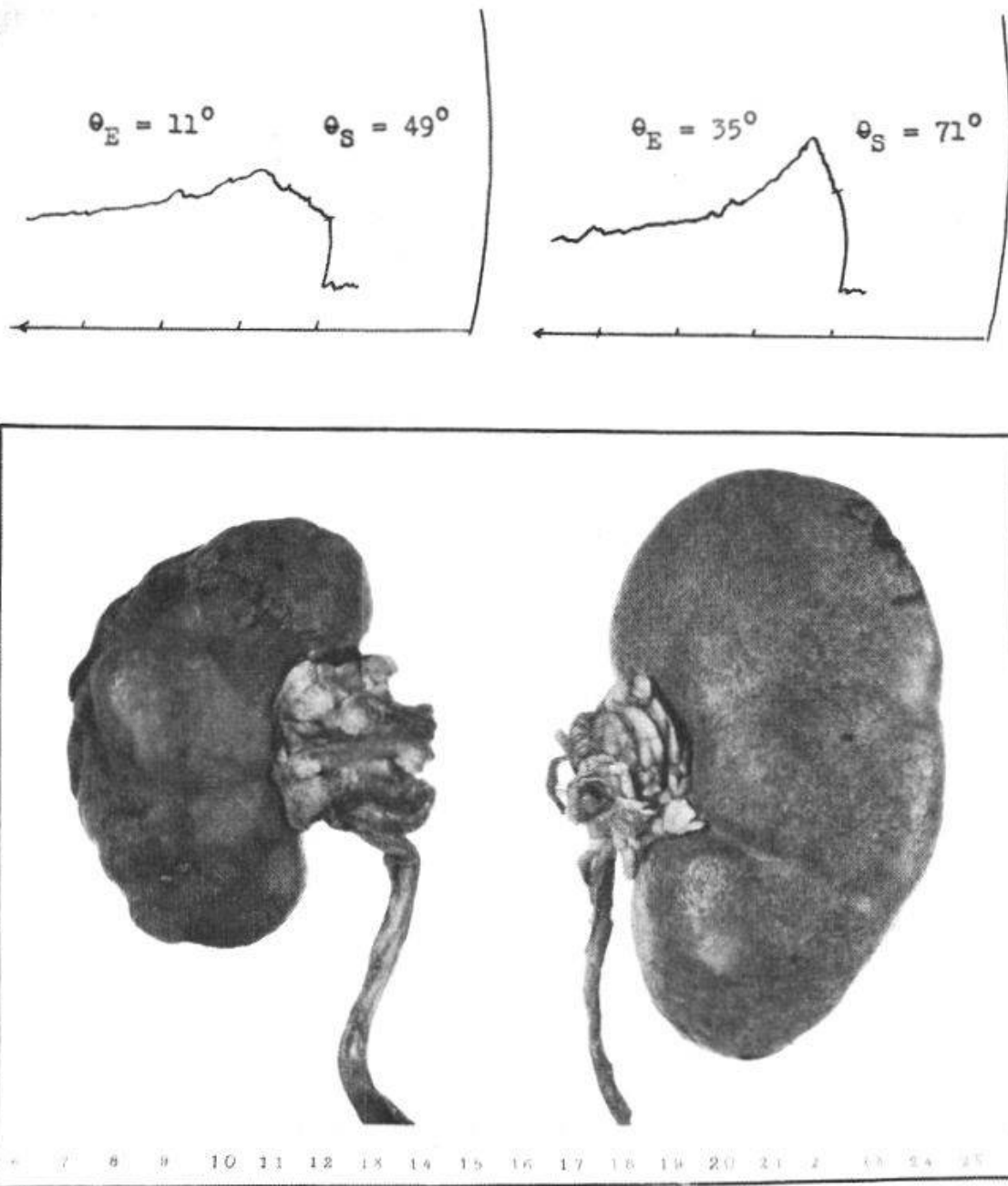


Fig. 6. Découverte fortuite, au NGI, d'un rein à fonction tubulaire réduite. Autopsie: pyélonéphrite (rein de petite taille).

rein adelphe peut être normal ou présenter une hypertrophie compensatrice (fig. 5 A, 8).

Le *segment initial*, abaissé, n'indique la réduction de l'irrigation que si le segment II est normal. Dans le cas présenté (fig. 5 B) le rein gauche est effectivement petit (UG). A noter la fonction spécifique identique des deux reins, corroborée par les temps de durée des segments ( $T_v$ ,  $T_{so}$ ).

C'est *Winter* [31] qui, le premier, a proposé le NGI comme *test de triage par excellence (screening test)* dans les cas d'hypertension artérielle. Il s'agit de découvrir les 5-10 % de sujets suspects d'une atteinte vascu-



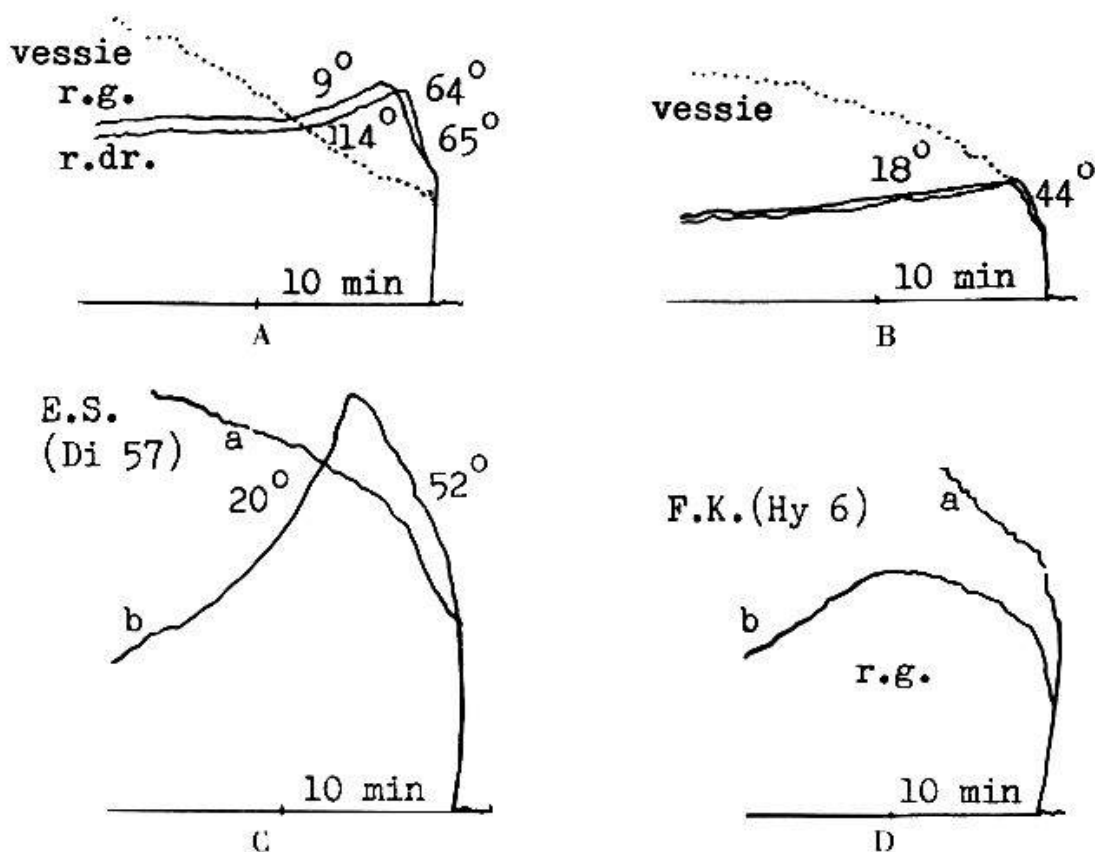


Fig. 7. – A: Glomérulonéphrite subaiguë de purpura rhumatoïde récidivante. Filtration glomérulaire  $62 \text{ cm}^3/\text{min}$ . Débit plasmatique  $360 \text{ cm}^3/\text{min}$ . Urée sanguine  $50 \text{ mg}\%$ . – B: Glomérulonéphrite chronique urémigène. Urée sanguine  $100 \text{ mg}\%$ . UG: faible élimination ddc. – C: a) Occlusion totale par calcul urétéral. UG: muette. b) Même rein après expulsion du calcul, en phase polyurique. – D: Coliques néphrétiques depuis 2 ans. UG: muette; suspicion d'un calcul urétéral bas. a) Tracé d'occlusion totale; fonction, contre toute attente, conservée. b) Tracé postopératoire (10 j.).

laire uni- ou bilatérale ou parenchymateuse unilatérale, susceptibles d'être soumis à une série d'examens plus importants, y compris l'aortographie et pour lesquels, une intervention chirurgicale salutaire entre en ligne de compte [22, 27, 16].

Parmi nos 50 cas d'hypertension artérielle, la grande majorité présentait une néphropathie bilatérale diffuse, primaire ou secondaire. Pour une minorité, l'âge, l'état général précaire ou le syndrome hypertensif trop avancé, nous ont empêchés, comme dans le cas présenté, de pousser plus loin nos investigations (fig. 5B). Ainsi aucun cas opérable ne se trouvait parmi ces malades. Il faut donc souligner la *nécessité de recherches précoces dès la découverte de l'hypertension, surtout chez les sujets jeunes*, qui devraient tous être soumis à un NGI (fonction) et à une UG (morphologie). De nombreux auteurs louent l'excellence de cette combinaison et décrivent des guérisons par la chirurgie [33, 26, 9].

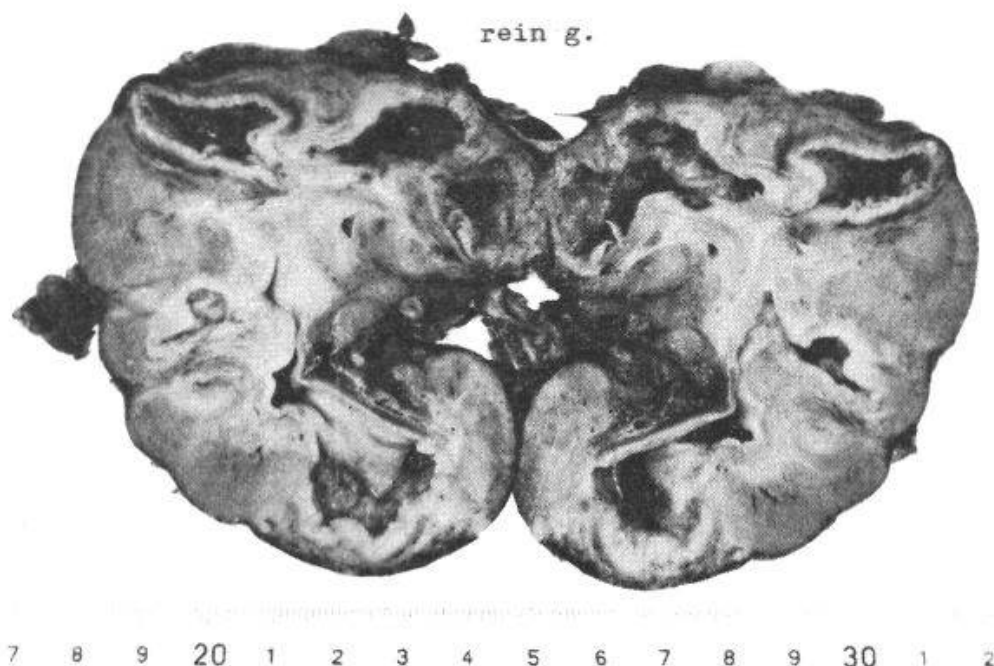
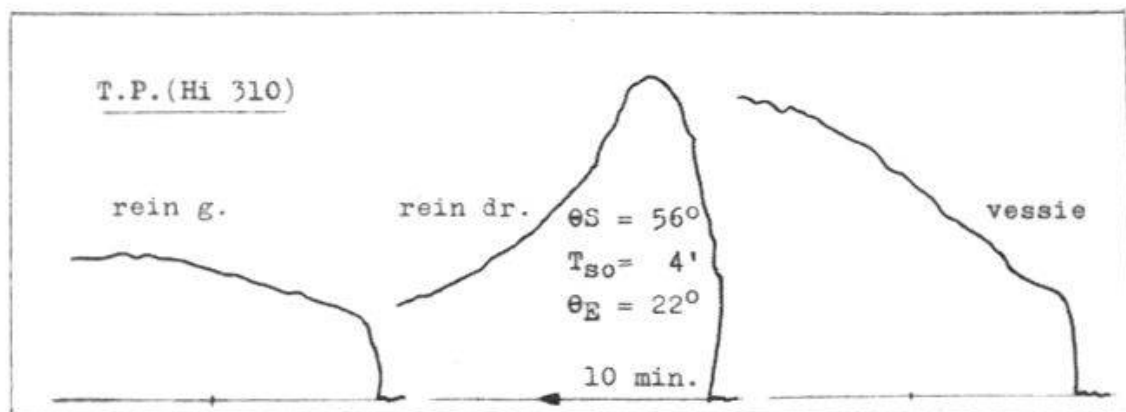


Fig. 8. Tuberculose rénale bacillifère à gauche. UG: muette. NGI: occlusion; fonction rénale fortement réduite du côté atteint, excellente à droite.

Lorsque le *segment II* est pathologique (fig. 5C), on rencontre toujours une réduction parallèle du segment initial, sans que cela prouve une atteinte réelle de l'irrigation sanguine. L'aspect particulier des courbes présentées, fréquent lors du syndrome néphrotique, même peu manifeste cliniquement, s'explique probablement par un facteur de pression interstitielle. La similitude des deux tracés évoque le processus diffus. L'élimination globale (vessie) est médiocre.

Lorsque les *trois segments* sont altérés, il s'agit le plus souvent d'une néphropathie diffuse et d'une destruction de néphrons. Les néphrites interstitielles apparaissent sous cet aspect relativement tôt (fig. 6). Elles peuvent être unilatérales, comme dans le cas présenté (découverte fortuite par le NGI).

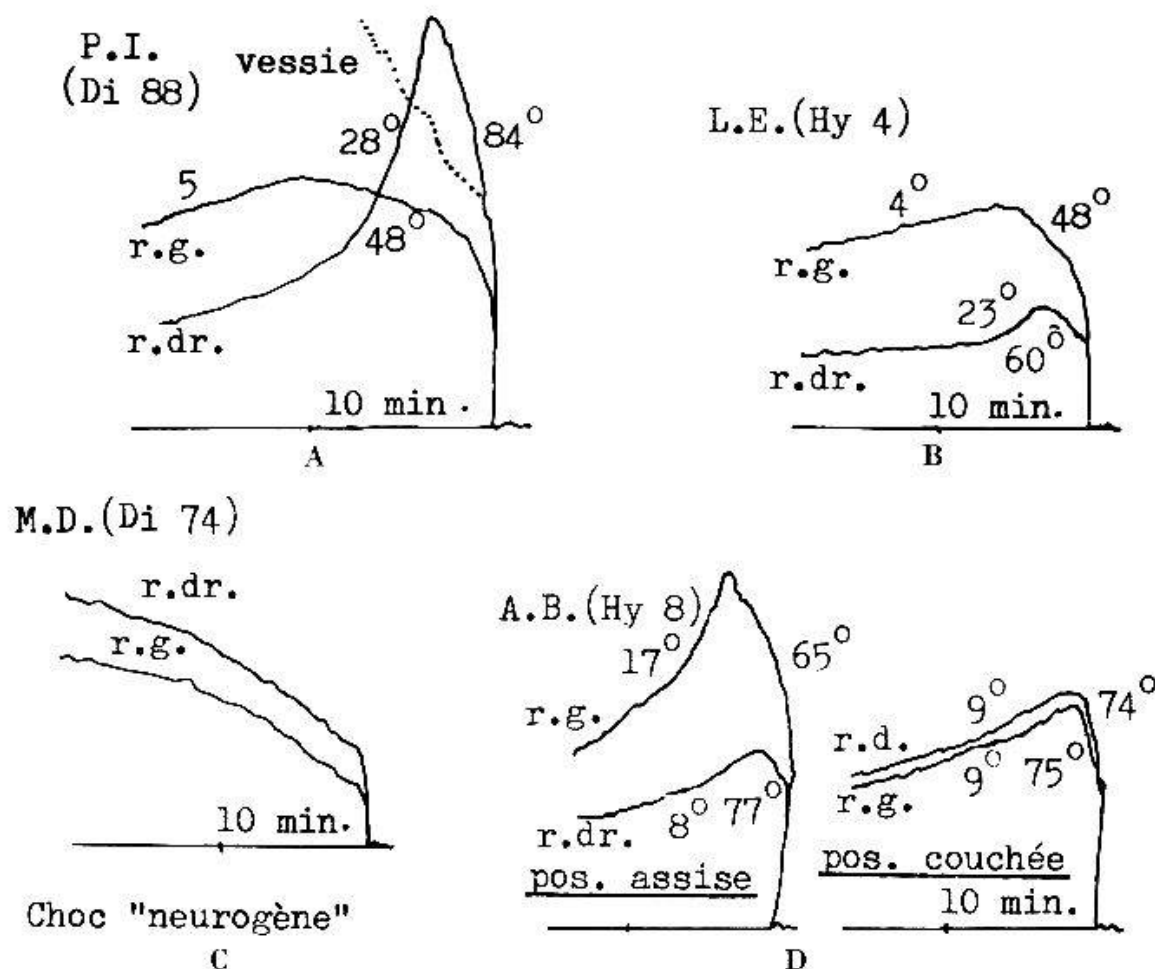


Fig. 9. – A: Coliques néphrétiques chroniques à gauche. UG: diminution de l'élimination de ce côté; morphologie normale. Gros rein droit. Il s'agit d'un calcul prisonnier d'un diverticule rétro-méatique. – B: Découverte fortuite, par le néphrogramme, d'une sub-occlusion à gauche (art. polaire). – C: Choc «neurogène». – D: Coliques néphrétiques en position assise ou debout, à droite. UG: ptose rénale droite. NGI: en position assise: réduction de l'irrigation rénale droite; absence de signe d'occlusion urétérale. En position couchée: tracé normal ddc.

Au stade avancé, la plupart des néphropathies montrent l'image non spécifique d'un rein plus ou moins afonctionnel (fig. 5D).

Une discordance entre l'excellence des segments I et II et la déficience du segment III, avec un sommet relativement pointu, s'explique, à notre avis, par un débit tubulaire réduit, dû, par exemple, à l'abaissement de la filtration glomérulaire (certains stades de glomérulites). L'élimination globale est faible (fig. 7A). Parfois, la même particularité se retrouve encore dans un stade plus avancé de la maladie (fig. 7B).

Des courbes particulièrement frappantes s'obtiennent lors de l'obstruction des voies urinaires. Si celle-ci est totale, le deuxième segment ne cesse son ascension qu'après 20 ou 30 min, l'équilibre tardif s'installant grâce au transport de l'isotope, par voie sanguine, au rein contralatéral intact. L'UG, dans ces cas, est muette et la pyélographie ascendante ne fournit aucun renseignement fonctionnel. En revanche, sur le tracé

néphrographique, le degré de la fonction rénale persistante est nettement visible, malgré le blocage (fig. 7: C, D. – 8).

La *levée de l'obstacle* ainsi que l'éventuelle *récupération fonctionnelle* peuvent être suivies. Le NGI répété remplace ici l'UG de contrôle et épargne au malade une irradiation 100 fois plus forte.

L'*occlusion partielle* se traduit par une ascension lente et prolongée du deuxième segment, un sommet retardé et arrondi et un troisième segment plat (fig. 9A et B). Dans les 2 cas présentés, notre test a fourni des renseignements supérieurs à ceux de l'UG, entre autres celui de l'existence d'une hypertrophie compensatrice du second rein.

Au temps du néphrogramme au Diodrast, on observait parfois des images d'occlusion totale bilatérale (fig. 9C), qui s'accompagnaient cliniquement, de signes de choc, en général léger. Il s'agissait d'une *occlusion fonctionnelle* (Taplin: «neurogenic shock»), réaction de l'arbre urinaire jusqu'alors inconnue. Cette réaction est relativement fréquente chez le lapin, ce qui nous a permis de l'étudier et de lui trouver certains aspects singuliers et encore inexpliqués [21].

Le NGI peut également mettre en évidence des *réactions fonctionnelles* qui ne sont guère saisies par d'autres tests. Ainsi, dans la ptose rénale douloureuse il est parfois possible de déceler, en position debout, une subocclusion ou un trouble d'irrigation (fig. 9D).

En commentant les différentes courbes nous avons, en même temps, démontré les *indications du NGI en néphrologie et urologie*, ainsi que dans les *cas d'hypertension «atypique»*.

D'autres indications sont l'*examen préopératoire*, l'investigation lors de *tumeurs abdominales profondes*, si souvent accompagnées de troubles d'évacuation urinaire (60% des cas, selon *zum Winkel* [28]), où l'évolution du NGI est parfois le seul critère de l'effet radiothérapeutique.

Enfin, ce *test répété* permet d'enregistrer les modifications d'une néphropathie ou l'influence d'une thérapeutique chirurgicale ou médicamenteuse.

### *Résumé et conclusions*

Le NGI est un nouveau test rénal fonctionnel, simple, rapide, sans exigences vis-à-vis du malade. Il n'engendre qu'une irradiation très faible, ce qui en permet la répétition. Il donne immédiatement, sous forme de tracé, de nombreux renseignements inédits. L'amélioration considérable de sa reproductibilité, grâce à un repérage rigoureux des reins et à une méthode d'analyse graphique objective, en assure la valeur constante. Il est indiqué dans nombre d'affections néphrologiques et urologiques, dans la maladie hypertensive (screening test), les tumeurs

abdominales profondes (critère de l'effet radiothérapeutique), enfin pour suivre une évolution fonctionnelle avec ou sans thérapeutique.

Le NGI, en révélant la fonction de chaque rein, comble une lacune dans la gamme des épreuves classiques, qu'il complète, tout en apportant souvent des éléments décisifs.

### *Zusammenfassung*

Das Isotopennephrogramm ist eine neue individuelle Nierenfunktionsprüfung, die rasch und einfach durchgeführt werden kann und den Kranken kaum belastet. Die sehr geringe Strahlendosis erlaubt eine mehrmalige gefahrlose Wiederholung. In Form von Kurven gibt sie sofort zahlreiche Auskünfte über jede einzelne Niere. Die beträchtliche Verbesserung ihrer Wiedergabe, dank einer sehr genauen Markierung der Nieren und dank einer objektiven Methode graphischer Analyse, sichert ihr dauernden Wert. Sie ist in zahlreichen Fällen urologischer und nephrologischer Erkrankungen, bei Hypertension («screening test»), bei tiefgelegenen abdominalen Tumoren (Kriterium radiotherapeutischer Wirkung) indiziert und geeignet, funktionelle Entwicklungen (mit oder ohne Therapie) zu verfolgen.

Das Isotopennephrogramm füllt in der Reihe der klassischen Nierentests eine Lücke aus; es bildet eine Ergänzung und liefert oft entscheidende Elemente.

### *Riassunto*

La NGI è una nuova prova della funzione renale, semplice, rapida, senza esigenze nei confronti del malato. Comporta solamente un'emissione radioattiva molto debole, per cui può essere ripetuta. Dà immediatamente, sotto forma di curva, numerose informazioni inedite. Il miglioramento considerevole della sua riproducibilità, grazie a un ripperimento rigoroso dei reni e a un metodo di analisi grafica oggettiva, ne garantisce il suo valore costante. È indicata in numerose affezioni nefrologiche ed urologiche, nella malattia ipertensiva (screening test), nei tumori addominali profondi (criterio dell'effetto terapeutico), e da ultimo per seguire un'evoluzione funzionale con o senza terapia.

La NGI rivelando la funzione di ogni rene, colma una lacuna nella gamma delle prove classiche e la completa, portando elementi decisivi.

### *Summary*

The isotopic renogram is a new test of individual renal function, outstanding for his simple, rapid performance and lack of stress to the



patient. The very small radiation dosis allows repeated use on the same subject. It gives immediatly, in the form of tracings, a number of original results. The considerable improvement in its reproducibility, thanks to a rigorous marking of the kidneys and a method of objective graphic analysis, ensures a constant value. It is indicated in a great number of nephrological and urological affections (occlusions!), in hypertensive disease (screening test), in deep abdominal tumours (criterium of radiotherapeutic effect), and in all cases where functional evolution (with or without treatment) should be followed.

The isotopic renogram, by revealing functional aspects of each kidney, fills a gap in the scale of classical proofs and often completes them by adding decisive points.

1. Chesney E. W. et Hoppe J. O.: Amer. J. Roentgenol. **78**, 137 (1957). – 2. Denneberg T. et Hedenskog I.: Acta med. scand. **165**, 61 (1959). – 3. Denneberg T., Hansson E. et Hedenskog I.: Acta med. scand. **166**, 144 (1960). – 4. Denneberg T., Ek J. et Hedenskog I.: Acta med. scand. **170**, 169 (1961). – 5. Dorleyn M. et Coenegracht J.: Medica mundi **5**, 35 (1960). – 6. Frohlich E. D., Fedor F. J., Leahy W. V. C. et Freis E. D.: Med. Ann. D. C. **28**, 324 (1959). – 7. Harrow B. R.: Amer. J. Roentgenol. **75**, 870 (1956). – 8. Hoffmann W. W. et Grayhack J. T.: Surg. Gynec. Obstet. **110**, 503 (1960). – 9. Hunt J. C., Harrison E. G., Kincaid O. W., Bernatz Ph. E. et Davis G. D.: Proc. Mayo Clin. **37**, 181 (1962). – 10. Krueger R. P., Sanders A. P., de Maria W. et Baylin G. J.: Amer. J. Roentgenol. **86**, 819 (1961). – 11. Löwenstein J. M.: Proc. Soc. exp. Biol. (N.Y.) **93**, 377 (1956). – 12. Magnusson G.: Acta med. scand. 1962, suppl. 378. – 13. de Maria W., Krueger R. P., Sanders A. P., James J. M., Politano V. A. et Baylin G. J.: Proc. Soc. exp. Biol. (N.Y.) **104**, 762 (1960). – 14. Milliez P., Baillet J., Fritel D., Lagrue G. et Laudat P.: Bull. Soc. méd. Hôp. Paris **74**, 521 (1958). – 15. Montandon A., Wenger P. et Roth H. W.: J. suisse Méd. **92**, 35 (1962). – 16. Morris G. C., Crawford E. St., Cooley D. A., Selzman H. M. et Debaquey M. E.: Amer. J. Cardiol. **9**, 141 (1962). – 17. Nordyke R. A., Tubis M. et Bland W. H.: Clin. Res. Proc. **8**, 116 (1960). – 18. Poker N., Marshall V. F., Becker D. V. et Evans J. A.: Amer. J. Roentgenol. **84**, 866 (1960). – 19. Roth H. W., Morard J. C., Movarrekhi H. et Wenger P.: Helv. med. Acta **26**, 708 (1959). – 20. Roth H. W., Movarrekhi H. et Wenger P.: J. suisse Méd. **90**, 286 (1960). – 21. Roth H. W., Montandon A., Scherer J., Stroun J. et Wenger P.: Les isotopes radioactifs en clinique et en recherche (5e Symposium international sur les Isotopes, Bad Gastein, janvier 1962). Ed. Urban & Schwarzenberg, Munich (à paraître). – 22. Smithwick H. R., Porell W. J. et Whitelaw G. P.: J. amer. med. Ass. **174**, 127 (1960). – 23. Straffon R. A. et Garcia A. M.: J. Urol. (Baltimore) **83**, 774 (1960). – 24. Taplin G. V., Meredith O. M., Kade H. et Winter C. C.: J. Lab. clin. Med. **48**, 886 (1956). – 25. Taplin G. V., Dorc E. K. et Johnson D. E.: Les isotopes radioactifs en clinique et en recherche (5e Symposium international sur les Isotopes, Bad Gastein, janvier 1962). Ed. Urban & Schwarzenberg, Munich (à paraître). – 26. Thurn P., Fritz W., Dux A. et Heymeyer A.: Dtsch. med. Wschr. **87**, 838 (1962). – 27. Tauxe W. N.: Proc. Mayo Clin. **36**, 684 (1961). – 28. zum Winkel K.: Strahlenforschung und Strahlenbehandlung II, 213. Urban & Schwarzenberg, München/Berlin 1960. – 29. zum Winkel K., Scheer K. E. et Becker J.: Z. Urol. **53**, 535 (1960). – 30. zum Winkel K., Schütterle G. et Scheer K. E.: Dtsch. med. Wschr. **86**, 1751 (1961). – 31. Winter C. C.: J. Urol. (Baltimore) **78**, 107 (1957). – 32. Winter C. C., Maxwell M. H., Rockney R. E. et Kleeman C. R.: J. Urol. (Baltimore) **82**, 674 (1959). – 33. Winter C. C.: J. amer. med. Ass. **178**, 1108 (1961). – 34. Whitley J., Witofski R. L., Quinn J. L. et Meschan I.: Radiology **78**, 414 (1962).

## DISKUSSION

*K. zum Winkel* (Heidelberg): In Ergänzung zu den hochinteressanten Ausführungen von Herrn Dr. *Gest* möchte ich erwähnen, daß wir bei der indirekten Lymphographie mit kolloidalem Radiogold gleichzeitig Hyaluronidase subcutan applizieren und damit neben der Darstellung der abdominalen Lymphdrüsengruppen auch Hinweise über den Lymphabfluß erhalten. In der Norm sieht man nämlich bereits nach 6 Std. eine Aktivitätsablagerung in der Leber, die 24 Std. post injectionem noch zunimmt. Dieser Aktivitätsnachweis im Leberbereich ist ein Zeichen, daß das peripher am Fuß verabfolgte Radiogold über die inguinalen, iliakalen und paraortalen Drüsen sowie den Ductus thoracicus in den großen Kreislauf gelangt ist und vom RES der Leber abgefangen wurde. Bei beidseitiger Blockade des Lymphabflusses im Bauchraum läßt sich szintigraphisch keine Leberaktivität nachweisen, hingegen ist dies bei einseitiger Blockade wie z. B. nach intensiver Strahlentherapie der inguinalen Drüsen noch möglich. Wir sind der Auffassung, daß durch die Applikationsform mit Hyaluronidase die diagnostischen Möglichkeiten der Isotopen-Lymphographie über die szintigraphische Darstellung der Speicherungsfähigkeit hinaus auf den Lymphabfluß erweitert werden.

*R. Höfer* (Wien): Wir haben zur Durchführung der Isotopennephrographie ein vereinfachtes Gerät konstruiert, bei dem an Stelle von zwei Szintillationsmeßköpfen nur ein Meßkopf verwendet wird. Dieser eine Meßkopf wird von einem Motor über eine Exzentrerscheibe (etwa 1 Umdrehung pro Minute) mit einer Kolbenstange über den beiden Nieren hin- und herbewegt. Der Szintillationsmeßkopf trägt einen Schlitzkollimator, dessen Längsachse parallel zur Längsachse des Körpers des Patienten eingestellt wird. Wir erhalten auf diese Weise nach der intravenösen Injektion des radioaktiven Kontrastmittels (Hippuran- $I^{131}$ ) die Meßwerte für *beide* Nieren in *einer* Kurve. Es entsteht dabei eine vielgipfelige Kurve, wobei jeweils ein Kurvengipfel für die rechte und ein Kurvengipfel für die linke Niere einander abwechseln. Die Höhe jedes einzelnen Gipfels entspricht der in den Nieren vorhandenen Aktivität, sodaß wir also die gleichen Kurven wie bei der konventionellen Schreibung des Nephrogramms mit zwei Detektoren erhalten, wenn man die einzelnen Gipfel für rechte bzw. linke Niere miteinander verbindet. Unsere bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, daß mit dieser Methode im wesentlichen die gleichen Ergebnisse erzielt werden können, wie mit der konventionellen Nephrographie. Allerdings muß auf Informationen aus der ersten (Durchblutungs)-phase verzichtet werden, da diese nur 15–20 sec dauert und daher nicht erfaßt werden kann. Während dies den diagnostischen Wert der Methode kaum einschränken dürfte, bedeutet die Verwendung nur eines Szintillationsmeßkopfes neben der relativen Billigkeit den Vorteil, daß naturgemäß die Notwendigkeit wegfällt, zwei Szintillationszähler in ihrer Empfindlichkeit aufeinander abzustimmen. Die Einstellung des Detektors im Verhältnis zum Nierenparenchym ist einerseits durch die Charakteristik des Kollimators, andererseits durch die Tatsache, daß das Parenchym beider Nieren in einer Richtung ständig überwandert wird, relativ einfach. Die Tatsache, daß die Kurven für beide Nieren gleichzeitig von *einem* Schreiber aufgezeichnet werden, bringt außerdem für die Interpretation Vorteile (Nuclear Medizin 1963 im Druck).

*I. Baschieri* (Rome): Je voudrais demander au Dr *Roth* quel type de collimateur il emploie pour l'enregistrement des néphrogrammes isotopiques.



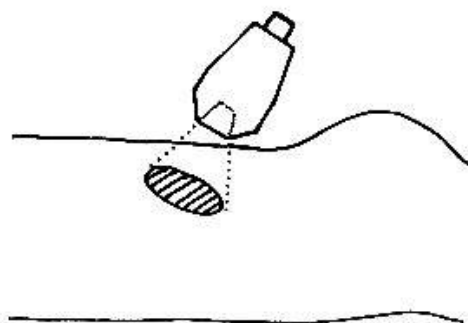


Fig. 1.

Dans l'Institut de Pathologie médicale de l'Université de Rome, l'on a abandonné depuis l'introduction du radiohyppurate, la collimation cylindrique et l'orientation de l'axe de collimation dans le sens pôle supérieur/pôle inférieur du rein. On dispose maintenant d'un collimateur à fente que l'on place avec une légère obliquité en correspondance du pôle inférieur du rein. Il est orienté de façon à faire correspondre la fente au grand axe de l'organe (fig. 1).

Avec cette technique, on a pu augmenter considérablement l'efficacité de comptage et on peut éviter tout repérage préalable des reins: la reproductibilité des courbes chez le même sujet est en effet très satisfaisante.

*K. E. Scheer (Heidelberg):* Le problème de repérage est rendu bien plus facile quand on emploie des collimateurs à large fente, ce qui est possible quand on emploie le Hippuran qui a une fixation hépatique minime.

*R. Höfer (Wien):* Eine möglichst ideale Kollimation ist zweifellos entscheidend, da als Voraussetzung für die Durchführung eines Nephrogrammes überhaupt gilt, daß möglichst das ganze Nierenparenchym im Gesichtsfeld des Detektors liegt, und daß keine extrarenale und keine von der kontralateralen Niere ausgehende Aktivität mitgemessen wird. Wir erreichen dies einerseits durch die Charakteristik unseres Schlitzkollimators, die in Höhe der Nieren ein Gesichtsfeld von etwa  $3 \times 15$  cm ergibt. Es wird auf diese Weise mit Sicherheit ausgeschlossen, daß von der kontralateralen Niere Aktivität mitregistriert wird (die durch extrarenale Aktivität gegebene Fehlerquelle fällt bei der Verwendung von Hippuran praktisch weg). Es bleibt nun den Detektor so einzustellen, daß bei jeder Einzelmessung möglichst das ganze Nierenparenchym erfaßt wird, in der Queraschse des Körpers ist die Schwierigkeit hier bei der von uns verwendeten Apparatur gering, da ja laufend jede Niere in ihrer ganzen Ausdehnung überwacht wird. In der Körperlängsachse bereitet die Einstellung ebenfalls keine Schwierigkeiten, da die Längsachse des Gesichtsfeldes von 15 cm ausreichenden Spielraum läßt.

*B. Delaloye (Lausanne):* J'ai cru comprendre lors de l'exposé du Dr Gest que le scintigraphe Mecaserto convenait moins bien aux lymphographies isotopiques que le scintigraphe Picker. Pourrait-il nous en donner les raisons?

*J. Gest (Saint-Cloud):* Le Dr *zum Winkel* nous montre certes des lymphographies très intéressantes obtenues grâce à l'adjonction d'Hyaluronidase, mais il ne nous a pas semblé qu'une telle association soit nécessaire car si les images peuvent être obtenues plus précocement, il n'est pas certain que l'emploi d'un facteur de diffusion tel que l'Hyaluronidase soit très indiqué en cancérologie.

*K. E. Scheer (Heidelberg):* L'injection a été faite sous-cutanée entre les doigts du pied. Le foie ne se présentait pas à la première scintigraphie après 6 h. Il n'était visible qu'après 24 h. Nous avons considéré cela comme preuve que le transport du colloïde s'était effectué uniquement par les voies lymphatiques.

Fig. 1. Scintigramme rénal.

[illegible]

*Desgrez (Orsay):* Manuskript nicht erhalten.

138