

VALEURS NORMALES DE LA FIXATION DU Hg CHEZ L'ENFANT AGE DE MOINS DE 4 ANS.

RAYNAUD, C. Service Hospitalier Frédéric Joliot, Département de Biologie, Commissariat à l'Energie Atomique, Orsay.

La maturation anatomique et fonctionnelle du rein n'est pas terminée à la naissance. L'épithélium recouvrant la touffe capillaire du glomérule est encore cuboïde, le tube contourné proximal est court, ses sinuosités sont rares, la pars recta est courte et mal définie, les anses de Henlé sont courtes et pour la plupart n'atteignent pas la zone profonde de la médullaire (Fig.1) (1). Cette immaturité anatomique se traduit par une filtration glomérulaire, une clearance du PAH, et un Tm du PAH bas, représentant environ 20 à 40% de la normale de l'adulte, une fixation du Hg basse, représentant environ 25% de la normale de l'adulte et une incapacité à concentrer l'urine(1,2) (Tableau I).

La maturité rénale, au sens fonctionnel du terme est atteinte vers la deuxième année pour la filtration glomérulaire, la clearance du PAH et le Tm du PAH, et entre 3 et 4 ans pour la fixation rénale du Hg (2).

La fixation du Hg atteint 50% de la valeur normale de l'adulte à l'âge de 6 mois, 75% à un an et 100% entre trois et quatre

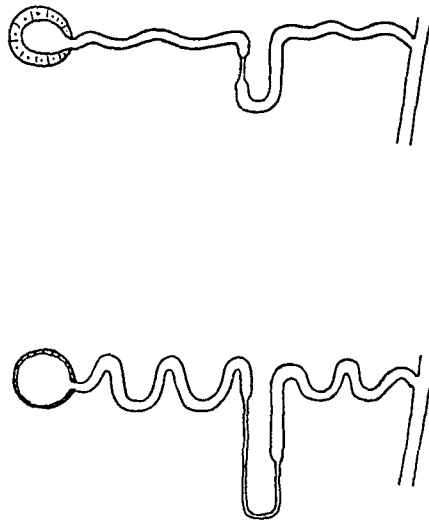


Figure 1. Morphologie du néphron du nouveau-né(en haut), et de l'adulte(en bas).

ans. Ces valeurs ainsi que quelques valeurs intermédiaires ont été obtenues à partir des mesures faites chez 58 enfants dont la fonction rénale a été considérée comme normale(3).

Pour les tranches d'âge considérées, les valeurs moyennes suivantes ont été obtenues :

- à 2 mois	:	5,0%	de dose injectée
à 3 mois	:	6,0%	" "
à 4 mois	:	7,5%	" "

à 6 mois	:	10,0%	de dose injectée	
à 8 mois	:	13,0%	"	"
à 10 mois	:	14,5%	"	"
à 12 mois	:	15,5%	"	"
à 14 mois	:	16,5%	"	"
à 16 mois	:	17,0%	"	"
à 20 mois	:	17,5%	"	"
à 24 mois	:	18,0%	"	"
à 2, 5 ans	:	18,5%	"	"
à 3 ans	:	19,0%	"	"

Rappelons que ces valeurs établies sur un petit nombre d'examens ne sont qu'indicatives. Les difficultés, à cet âge, sont en effet multiples. Pour des raisons d'éthique, il n'est pas envisageable d'examiner des sujets normaux et d'ailleurs

MATURATION DE LA FONCTION RENALE

	Cl. <u>Inuline</u>	Cl. <u>PAH</u>	Tm <u>PAH</u>	Fix. du <u>Hg</u>
(en % de la valeur normale de l'adulte)				
Naissance	20_40	20_40	20_40	≈ 25
2 ans	100	100	≈ 100	≈ 90
3,5 ans	-	-	-	100

Tableau I. La maturation des fonctions rénales est atteinte entre 2 et 4 ans.

faire la preuve de la normalité de la fonction rénale est presque impossible. Nous insisterons donc sur quelques précautions à prendre pour pouvoir considérer, à cet âge, que la fonction rénale est normale et pour mesurer la fixation rénale du Hg.

CRITERES DE NORMALITE DE LA FONCTION RENALE.

Pendant les trois premières années de la vie et surtout la première année, la normalité de la fonction rénale ne pourra qu'être exceptionnellement démontrée, les critères suivants permettront seulement de la considérer comme très vraisemblablement normale.

- . Absence d'antécédents rénaux, d'hypertension artérielle, de diabète, d'infection urinaire, de maladie ayant un retentissement rénal et d'asymétrie rénale.

- . Examens cyto bactériologiques urinaires normaux, urée sanguine normale.

- . Scintigramme rénal au $^{197}\text{HgCl}_2$ strictement normal

. Critère évolutif normal. Une évolution sans incident, au cours de laquelle tous les critères précédents ont été vérifiés et la constatation à 4 ou 5 ans de clearances et d'une urographie rigoureusement normales, ont un poids considérable pour déduire, qu'au moment de la première étude, la fonction rénale de l'enfant avait toutes les chances d'être réellement normales.

PRECAUTIONS A PRENDRE DANS LA MESURE DE LA FIXATION RENALE.

Chez le nouveau-né et le nourrisson, les reins sont petits et rapprochés, ils sont recouverts souvent complètement par le foie et la rate qui paraissent proportionnellement très gros. Il est donc essentiel de faire une soustraction méticuleuse de l'interférence hépatique dans la mesure du rein droit et de l'interférence splénique dans la mesure du rein gauche. Cette soustraction nécessite l'utilisation d'un colloïde radioactif.

Bien que le transit du très jeune enfant soit d'habitude considéré comme rapide, dans de nombreux cas la présence de ^{197}Hg intestinal était une cause d'erreur importante. Une accumulation de Hg fécal représentant 3 à 5% de la dose injectée dans la région des angles coliques droit et gauche peut être difficile à distinguer des images rénales. Il est donc essentiel de donner systématiquement un laxatif léger et bien toléré comme le sirop de pommes reinettes, par exemple, dès le jour de l'injection. La dose devra être adaptée au cas particulier pour éviter tout risque de diarrhée.

INTERET DE LA FIXATION DU Hg CHEZ LE PETIT ENFANT.

La faible valeur du taux de fixation physiologique chez le nourrisson, les causes d'erreur que nous avons détaillées et la connaissance imparfaite des valeurs normales, amènent à considérer cet examen comme peu souhaitable pendant la première année de la vie. Par ailleurs la dose de radiation n'est pas négligeable, bien qu'elle soit très inférieure à celle publiée dans certaines études (4); chez le nouveau né, elle est de 8,8 rads pour une dose de 90 μCi (5) et représente un argument supplémentaire pour éviter de réaliser l'examen avant l'âge d'un an. Chez l'enfant de 1 à 4 ans, le taux de fixation physiologique est proche de celui de l'adulte et les causes d'erreur hépatique et splénique moins importantes permettent d'obtenir un résultat précis et utilisable.

CONCLUSION.

Dans la race humaine, le rein du nouveau né possède le nombre définitif de néphrons, mais les diverses fonctions rénales n'ont pas atteint leur plein développement. La fixation rénale du Hg, comme les autres fonctions rénales, n'atteint sa valeur définitive que plusieurs mois plus tard.

RESUME.

A la naissance la maturation anatomique et fonctionnelle du rein de l'enfant est incomplète, et le taux de la fixation rénale du Hg représente seulement un quart de celui de l'adulte. A l'âge de douze mois, il représente déjà les 3/4 de celui de l'adulte et les valeurs normales définitives de l'adulte sont atteintes entre 3 et 4 ans.

Une courbe des valeurs normales pour les enfants de moins de 4 ans a été proposée, cependant elle ne repose que sur un petit nombre de mesures et doit être considérée comme provisoire.

BIBLIOGRAPHIE.

1. OLIVER, J. : Nephrons and Kidneys. Hasper and Row- New-York 1968.
2. SMITH, H. : The kidney. Oxford University Press. New-York 2nd Ed. 1955.
3. RAYNAUD, C. et RICARD, S. : Résultats - in Raynaud, C. : La fixation rénale du mercure radioactif ($^{197}\text{HgCl}_2$). Masson, Paris, 1973
4. WEBSTER, E.W., ALPERT, N.M., and BROWNELL, G.L. : Radiation dose in Pediatric Nuclear Medicine and diagnostic X-ray Procedures. In ; JAMES, A.E., WAGNER, H.N.Jr, and COOKE, R.E. Pediatric Nuclear Medicine Saunders, Philadelphia, 1974, P. 34.
5. KELLERSHOHN, C. : Appraisal of the radiological and chemical toxicity of $^{197}\text{HgCl}_2$. In: RAYNAUD C. : The renal uptake of radioactive mercury ($^{197}\text{HgCl}_2$) C.C. Thomas, Springfield, 1976, p. 195

DISCUSSION

A. SCHOUTENS : En raison des difficultés liées à l'activité hépatique et intestinale, l'examen est très difficile chez un enfant et vous avez proposé qu'un an soit l'âge limite en dessous duquel on ne pratique pas l'examen ou exceptionnellement . Considérez vous que dans la période encore un peu difficile de un à deux ans cet examen pourrait être pratiqué dans tous les centres de la médecine nucléaire, ou proposez vous que cela soit limité à des centres spécialement équipés?

C. RAYNAUD : A partir de un an, la difficulté majeure va être d'immobiliser l'enfant. Je crois que n'importe quel centre peut le faire à condition que son organisation soit prévue pour avoir des enfants qui dorment au moment de l'examen. La soustraction hépatique systématique, avec l'utilisation d'un colloïde, n'est guère plus difficile que chez un adulte mis à part ce problème de sommeil qui pour nous est réel car, parfois, il nous fait perdre des heures. J'ajouterai à ce sujet que le chloral est le médicament qui nous rend le plus de service, il s'élimine vite et est facile à donner. D'autre part, les matelas à billes de polystyrène dans lesquels on enserme l'enfant sont aussi très utiles. L'enfant qui a reçu une prémédication et qui se sent fortement immobilisé, a toutes les chances de s'endormir assez rapidement; alors que si on s'efforce de l'immobiliser en le tenant il risque de ne pas s'endormir.

J. PASQUIER : Je voudrais vous demander si vous maintenez les quelques valeurs chiffrées que vous avez données en 1972?

C. RAYNAUD : Ce sont les mêmes que nous utilisons.