

**UNIVERSITE D'ANGERS**

---

**FACULTE DE MEDECINE**

---

**Année 2014**

**N°.....**

**THESE**

**pour le**

**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE**

**Qualification en : MEDECINE GENERALE**

**Par**

***Martin HARBONNIER***

**Né le 27 mai 1986 à Croix (59)**

---

**Présentée et soutenue publiquement le : 05 juin 2014**

---

***EVALUATION DE LA PRECISION DE LA CLAIRANCE DE LA  
CREATININE ESTIMEE PAR LA FORMULE DE COCKROFT ET GAULT  
AVEC LE POIDS DECLARE PAR LES PATIENTS : ETUDE PROSPECTIVE  
DANS UN SERVICE D'ACCUEIL DES URGENCES.***

**Président : Monsieur le Professeur ABRAHAM Pierre**

**Directeur : Monsieur le Professeur GARNIER François**

## **LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE D'ANGERS**

<b>Doyen</b>	Pr. RICHARD
<b>Vice doyen recherche</b>	Pr. PROCACCIO
<b>Vice doyen pédagogie</b>	Pr. COUTANT

**Doyens Honoraire**s : Pr. BIGORGNE, Pr. EMILE, Pr. REBEL, Pr. RENIER, Pr. SAINT-ANDRÉ

**Professeur Émérite** : Pr. Gilles GUY, Pr. Jean-Pierre ARNAUD

**Professeurs Honoraire**s : Pr. ACHARD, Pr. ALLAIN, Pr. ALQUIER, Pr. BASLÉ, Pr. BIGORGNE, Pr. BOASSON, Pr. BOYER, Pr. BREGEON, Pr. CARBONNELLE, Pr. CARON-POITREAU, Pr. M. CAVELLAT, Pr. COUPRIS, Pr. DAUVER, Pr. DELHUMEAU, Pr. DENIS, Pr. DUBIN, Pr. EMILE, Pr. FOURNIÉ, Pr. FRANÇOIS, Pr. FRESSINAUD, Pr. GESLIN, Pr. GROSIEUX, Pr. GUY, Pr. HUREZ, Pr. JALLET, Pr. LARGET-PIET, Pr. LARRA, Pr. LE JEUNE, Pr. LIMAL, Pr. MARCAIS, Pr. PARÉ, Pr. PENNEAU, Pr. PENNEAU-FONTBONNE, Pr. PIDHORZ, Pr. POUPLARD, Pr. RACINEUX, Pr. REBEL, Pr. RENIER, Pr. RONCERAY, Pr. SIMARD, Pr. SORET, Pr. TADEI, Pr. TRUELLE, Pr. TUCHAIS, Pr. VERRET, Pr. WARTEL

### PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

<b>ABRAHAM Pierre</b>	Physiologie
<b>ASFAR Pierre</b>	Réanimation médicale
<b>AUBÉ Christophe</b>	Radiologie et imagerie médicale
<b>AUDRAN Maurice</b>	Rhumatologie
<b>AZZOUI Abdel-Rahmène</b>	Urologie
<b>BARON Céline</b>	Médecine générale
<b>BARTHELAIX Annick</b>	Biologie cellulaire
<b>BATAILLE François-Régis</b>	Hématologie ; Transfusion
<b>BAUFRETON Christophe</b>	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
<b>BEAUCHET Olivier</b>	Médecine interne, gériatrie et biologie du vieillissement
<b>BEYDON Laurent</b>	Anesthésiologie-réanimation
<b>BIZOT Pascal</b>	Chirurgie orthopédique et traumatologique
<b>BONNEAU Dominique</b>	Génétique
<b>BOUCHARA Jean-Philippe</b>	Parasitologie et mycologie
<b>CALÈS Paul</b>	Gastroentérologie ; hépatologie
<b>CAMPONE Mario</b>	Cancérologie ; radiothérapie
<b>CAROLI-BOSC François-Xavier</b>	Gastroentérologie ; hépatologie
<b>CHABASSE Dominique</b>	Parasitologie et mycologie
<b>CHAPPARD Daniel</b>	Cytologie et histologie
<b>COUTANT Régis</b>	Pédiatrie
<b>COUTURIER Olivier</b>	Biophysique et Médecine nucléaire
<b>DARSONVAL Vincent</b>	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
<b>de BRUX Jean-Louis</b>	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
<b>DESCAMPS Philippe</b>	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
<b>DIQUET Bertrand</b>	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique
<b>DUVERGER Philippe</b>	Pédopsychiatrie
<b>ENON Bernard</b>	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire
<b>FANELLO Serge</b>	Épidémiologie, économie de la santé et prévention
<b>FOURNIER Henri-Dominique</b>	Anatomie
<b>FURBER Alain</b>	Cardiologie
<b>GAGNADOUX Frédéric</b>	Pneumologie
<b>GARNIER François</b>	Médecine générale
<b>GARRÉ Jean-Bernard</b>	Psychiatrie d'adultes
<b>GINIÈS Jean-Louis</b>	Pédiatrie
<b>GOHIER Bénédicte</b>	Psychiatrie
<b>GRANRY Jean-Claude</b>	Anesthésiologie-réanimation

<b>GUARDIOLA Philippe</b>	Hématologie ; transfusion
<b>HAMY Antoine</b>	Chirurgie générale
<b>HUEZ Jean-François</b>	Médecine générale
<b>HUNAULT-BERGER Mathilde</b>	Hématologie ; transfusion
<b>IFRAH Norbert</b>	Hématologie ; transfusion
<b>JEANNIN Pascale</b>	Immunologie
<b>JOLY-GUILLOU Marie-Laure</b>	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
<b>LACCOURREYE Laurent</b>	Oto-rhino-laryngologie
<b>LASOCKI Sigismond</b>	Anesthésiologie-réanimation
<b>LAUMONIER Frédéric</b>	Chirurgie infantile
<b>LE JEUNE Jean-Jacques</b>	Biophysique et médecine nucléaire
<b>LEFTHÉRIOTIS Georges</b>	Physiologie
<b>LEGRAND Erick</b>	Rhumatologie
<b>LEROLLE Nicolas</b>	Réanimation médicale
<b>LERMITE Emilie</b>	Chirurgie générale
<b>LUNEL-FABIANI Françoise</b>	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
<b>MALTHIÉRY Yves</b>	Biochimie et biologie moléculaire
<b>MARTIN Ludovic</b>	Dermato-vénérérologie
<b>MENEI Philippe</b>	Neurochirurgie
<b>MERCAT Alain</b>	Réanimation médicale
<b>MERCIER Philippe</b>	Anatomie
<b>NGUYEN Sylvie</b>	Pédiatrie
<b>PICHARD Eric</b>	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
<b>PICQUET Jean</b>	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire
<b>PODEVIN Guillaume</b>	Chirurgie infantile
<b>PROCACCIO Vincent</b>	Génétique
<b>PRUNIER Fabrice</b>	Cardiologie
<b>REYNIER Pascal</b>	Biochimie et biologie moléculaire
<b>RICHARD Isabelle</b>	Médecine physique et de réadaptation
<b>RODIEN Patrice</b>	Endocrinologie et maladies métaboliques
<b>ROHMER Vincent</b>	Endocrinologie et maladies métaboliques
<b>ROQUELAURE Yves</b>	Médecine et santé au travail
<b>ROUGÉ-MAILLART Clotilde</b>	Médecine légale et droit de la santé
<b>ROUSSEAU Audrey</b>	Anatomie et cytologie pathologiques
<b>ROUSSELET Marie-Christine</b>	Anatomie et cytologie pathologiques
<b>ROY Pierre-Marie</b>	Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie
<b>SAINT-ANDRÉ Jean-Paul</b>	Anatomie et cytologie pathologiques
<b>SENTILHES Loïc</b>	Gynécologie-obstétrique
<b>SUBRA Jean-François</b>	Néphrologie
<b>URBAN Thierry</b>	Pneumologie
<b>VERNY Christophe</b>	Neurologie
<b>WILLOTEAUX Serge</b>	Radiologie et imagerie médicale
<b>ZANDECKI Marc</b>	Hématologie ; transfusion

### MAÎTRES DE CONFÉRENCES

**ANNAIX Claude**

Biophysique et médecine nucléaire

<b>ANNWEILER Cédric</b>	Médecine interne, gériatrie et biologie du vieillissement
<b>AUGUSTO Jean-François</b>	Néphrologie
<b>BEAUVILLAIN Céline</b>	Immunologie
<b>BELIZNA Cristina</b>	Médecine interne, gériatrie et biologie du vieillissement
<b>BLANCHET Odile</b>	Hématologie ; transfusion
<b>BOURSIER Jérôme</b>	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
<b>BOUTON Céline</b>	Médecine générale
<b>CAILLIEZ Éric</b>	Médecine générale
<b>CAPITAIN Olivier</b>	Cancérologie ; radiothérapie
<b>CASSEREAU Julien</b>	Neurologie
<b>CHEVAILLER Alain</b>	Immunologie
<b>CHEVALIER Sylvie</b>	Biologie cellulaire
<b>CONNAN Laurent</b>	Médecine générale
<b>CRONIER Patrick</b>	Anatomie
<b>CUSTAUD Marc-Antoine</b>	Physiologie
<b>de CASABIANCA Catherine</b>	Médecine générale
<b>DUCANCELLE Alexandra</b>	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
<b>DUCLUZEAU Pierre-Henri</b>	Nutrition
<b>FORTRAT Jacques-Olivier</b>	Physiologie
<b>GOHIER Bénédicte</b>	Psychiatrie d'adultes
<b>GUARDIOLA Philippe</b>	Hématologie ; Transfusion
<b>HINDRE François</b>	Biophysique et médecine nucléaire
<b>JEANGUILLAUME Christian</b>	Biophysique et médecine nucléaire
<b>JOUSSET-THULLIER Nathalie</b>	Médecine légale et droit de la santé
<b>KEMPF Marie</b>	Bactériologie-virologie ; Hygiène hospitalière
<b>LACOEUILLE Franck</b>	Biophysique et médecine nucléaire
<b>LEMITTE Emilie</b>	Chirurgie Générale
<b>LETOURNEL Franck</b>	Biologie cellulaire
<b>LOISEAU-MAINIGOT Dominique</b>	Biochimie et biologie moléculaire
<b>MARCHAND-LIBOUBAN Hélène</b>	Biologie cellulaire
<b>MAY-PANLOUP Pascale</b>	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
<b>MESLIER Nicole</b>	Physiologie
<b>MOUILLIE Jean-Marc</b>	Philosophie
<b>PAPON Xavier</b>	Anatomie
<b>PASCO-PAPON Anne</b>	Radiologie et Imagerie médicale
<b>PELLIER Isabelle</b>	Pédiatrie
<b>PENCHAUD Anne-Laurence</b>	Sociologie
<b>PIHET Marc</b>	Parasitologie et mycologie
<b>PRUNIER Delphine</b>	Biochimie et biologie moléculaire
<b>PUISSANT Hugues</b>	Génétique
<b>ROUSSEAU Audrey</b>	Anatomie et cytologie pathologiques
<b>SAVAGNER Frédérique</b>	Biochimie et biologie moléculaire
<b>SIMARD Gilles</b>	Biochimie et biologie moléculaire
<b>TANGUY-SCHMIDT Aline</b>	Hématologie ; transfusion
<b>TURCANT Alain</b>	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique

octobre 2013

# **COMPOSITION DU JURY**

**Président du jury :**

**Monsieur le Professeur ABRAHAM Pierre**

**Directeur de thèse :**

**Monsieur le Professeur GARNIER François**

**Membres du jury :**

**GARNIER François**

**SUBRA Jean-François**

**BRUNEAU Antoine**

## **Remerciements**

- **A mon directeur de thèse, le Professeur François Garnier** pour ses conseils précieux dans l'élaboration et le déroulement de l'étude, ainsi que dans la rédaction de l'article.
- **Au Professeur Pierre Abraham**, pour m'avoir fait bénéficier de son expérience dans le domaine de la recherche médicale.
- **A tout le service du centre régional de médecine du sport du CHU d'Angers, particulièrement au Dr Antoine Bruneau et Marie Gernigon**, pour leurs conseils, leur disponibilité et leur accompagnement.
- **Au Professeur Jean-François Subra**, qui a accepté de faire partie du jury.
- **A tout le service d'accueil des urgences du CH de Saumur et particulièrement au Dr Philippe Leloup** pour m'avoir permis de réaliser le recueil des données dans son service, et **au personnel infirmier**, pour leur aide indispensable durant les six mois de stage.
- Et pour finir, **à tous mes proches et particulièrement à ma femme Stéphanie et mes enfants Lison et Maxence**, pour leur soutien et leur compréhension tout au long de l'année de préparation de ma thèse.

## **Liste des abréviations**

DFG : Débit de Filtration Glomérulaire

CG : Cockcroft et Gault

HAS : Haute Autorité de Santé

Clairance « déclarée » : Clairance calculée selon la formule de CG à partir du poids déclaré

Clairance « mesurée » : Clairance calculée selon la formule de CG à partir de poids mesuré

## **Plan**

- Introduction à la thèse
- L'article
  - Résumé
  - Introduction
  - Matériel et Méthode
  - Résultats
  - Discussion
  - Conclusion
  - Bibliographie
  - Figures, tableaux et équations
- Table des matières

## **Introduction à la thèse**

L'article qui suit est le résultat d'une étude que j'ai menée au Service d'Accueil des Urgences du Centre Hospitalier de Saumur. Cette étude s'est déroulée sur l'ensemble du stage, soit de mai 2013 à octobre 2013, avec la collaboration de l'ensemble du service. Les auteurs de cet article sont : en premier auteur, l'investigateur principal (moi-même), et en second auteur, le Professeur François Garnier, directeur de cette thèse.

Cet article a été rédigé en vue d'une publication dans une revue française de médecine générale : Exercer. Le choix de cette revue a été fait en concertation avec le directeur de thèse. Exercer est la revue du Collège National des Généralistes Enseignants. Un format court d'article (moins de 20 000 caractères) est préconisé pour les articles de thèse. Cet article respecte donc les recommandations aux auteurs émises par l'éditeur concernant ce format. Cependant, pour rester conforme aux normes de la bibliothèque universitaire concernant la publication des thèses, quelques modifications (police de caractère, présence de certaines figures) ont du être apportées à la version présente dans ce document. L'article original a été envoyé à l'éditeur en mars 2014. Il est à ce jour en cours de soumission au comité de lecture de la revue.

# **Titre : Evaluation de la précision de la clairance de la créatinine estimée par la formule de Cockcroft et Gault avec le poids déclaré par les patients : Etude prospective dans un service d'accueil des urgences.**

Auteurs : - HARBONNIER, Martin (auteur principal)

Interne médecine générale, Université d'Angers

Tel : 06.28.45.01.25

@ : [m.harbonnier.fac@gmail.com](mailto:m.harbonnier.fac@gmail.com)

- GARNIER, François

Directeur du Département de Médecine Générale, Université d'Angers

Déclaration de conflit d'intérêt lié au contenu de l'article : Tous les auteurs ont déclaré sur le formulaire ICMJE tous leurs liens ou potentiels conflits d'intérêt en rapport avec l'étude actuelle, et toutes les activités financières ou les liens avec des entreprises ou des institutions pouvant avoir une influence sur le travail soumis

Mots-clés : formule de Cockcroft et Gault, poids corporel, données auto-rapportées

Nombres de signes : 19691 (à partir de la page 2)

Droits d'auteur : L'auteur correspondant accorde, au nom de l'ensemble des auteurs, une licence exclusive internationale à exercer, la revue française de médecine générale, pour publier, distribuer, stocker, utiliser, imprimer, traduire, adapter et créer des résumés et abstracts de l'article soumis

## Résumé :

**Contexte :** L'équation de Cockroft et Gault (CG) permet d'évaluer la fonction rénale avec un dosage de la créatininémie. Celle-ci nécessite de connaître le poids du patient, hors le recueil de cette variable n'est pas toujours effectué dans les bonnes conditions. **Objectifs :** L'objectif principal de cette étude est donc d'évaluer la précision de l'équation de CG avec le poids déclaré par les patients. L'objectif secondaire est de comparer la précision de l'estimation du poids entre les différents sous-groupes d'âge et de sexe. **Méthode :** Cette étude prospective s'est déroulée pendant six mois dans un service d'urgences. Tout d'abord, il était demandé aux patients le poids qu'ils pensaient faire, puis celui-ci était mesuré sur un pèse-personne. Lorsque la situation médicale l'exigeait, la créatininémie était obtenue par prélèvement veineux. Ainsi, la clairance de la créatininémie était calculée par la formule de CG avec les deux poids pour chacun des sujets. Les résultats étaient analysés par la moyenne  $\pm$  écart-types des différences entre les deux clairances calculées ainsi que par le coefficient de corrélation de Pearson. **Résultats :** Parmi les 240 patients éligibles, 159 ont été inclus. La moyenne des différences entre les clairances de créatininémie obtenues à partir du poids déclaré et du poids mesuré était de  $-0,5 \pm 4,9$  mL/min avec un coefficient de corrélation de Pearson entre ces deux clairances de  $r = 0,992$ . Les femmes et les hommes estimaient respectivement leur poids à  $-0,9$  kg et  $+0,2$  kg ( $p = 0,029$ ). Les sujets de plus de 75 ans et moins de 75 ans estimaient respectivement leur poids à  $+0,7$  kg et  $-0,6$  kg ( $p = 0,019$ ). **Conclusion :** Cette étude montre que l'utilisation d'un poids déclaré par les patients pour le calcul de l'équation de CG donne des résultats très proches du calcul à partir du poids mesuré.

## Abstract:

**Context:** The Cockcroft-Gault equation (CG) is used to evaluate the renal function with creatininemia. This requires knowledge of the weight of patients. However, it is not always easy to report this parameter adequately. **Aims:** The aim of this study is to evaluate the accuracy of the CG equation with the self-reported weight (weight<sub>SR</sub>). Then the accuracy of the weight<sub>SR</sub> between each age and sex subgroups is evaluated. **Method:** This prospective study conducted in an emergency department, within six months. At first, the weight was reported, and then measured on a body-mass scale (weight<sub>M</sub>). Creatininemia was retrieved for patient's file, when available. Thus, creatinine clearance was calculated by the CG formula with the two weights for each participant. The results were analyzed by mean  $\pm$

standard deviation of the differences between the two calculated clearances and by the Pearson coefficient of correlation. **Results:** Among the 240 eligible, only 159 participants meet inclusion criteria. The average difference between creatinine clearances obtained from the weight<sub>SR</sub> and weight<sub>M</sub> was  $-0.5 \pm 4.9$  mL/min. The Pearson coefficient of correlation between these two clearances was  $r = 0.992$ . Women and men respectively reported their weight to  $-0.9$  kg and  $+0.2$  kg ( $p = 0.029$ ). Patients over and under 75 years old respectively reported their weight  $+0.7 \pm 2.9$  kg and  $0.6 \pm 3.7$  kg ( $p = 0.019$ ). **Conclusion:** This study shows that the use of a weight<sub>SR</sub> to calculate the CG equation gives very close results from the measured weight.

## Introduction

L'estimation de la clairance de la créatinine (ou du débit de filtration glomérulaire, DFG) est la méthode la plus répandue dans l'évaluation de la fonction rénale. La clairance rénale d'une substance est le volume de sérum totalement épuré de cette substance lors de son passage par le rein. C'est la somme des clairances résultant de la filtration glomérulaire et de la sécrétion tubulaire. Elle est exprimée en millilitre par minute (1). Différentes équations permettent de l'estimer. Parmi elles, la plus connue est celle de Cockcroft et Gault (CG) (2) (Equation 1) qui intègre comme valeurs le poids, l'âge et la concentration sérique en créatinine.

Les dernières recommandations de la Société française de néphrologie (3) reprises par la Haute autorité de santé (HAS) (4) ont réduit la place de l'équation de CG au profit de l'équation MDRD simplifiée et plus récemment l'équation CDK-EPI (5), plus précises. Cependant, il existe encore des domaines pour lesquels la formule de CG reste indispensable. En effet, dans les résumés des caractéristiques produits des médicaments, les adaptations des posologies suivant le stade de l'insuffisance rénale sont basées sur des clairances de créatinine estimées par la formule de CG. De plus, dans les recommandations HAS sur les risques cardiovasculaires (6), c'est là encore la formule de CG qui est utilisée.

Dans les situations de soin, il arrive que la pesée des patients ne soit pas faite ou faite en dehors des recommandations (7). Le recueil du poids se fait alors souvent selon les dires du patient, ce qui a l'avantage d'être rapide et de ne nécessiter aucun investissement (temps et matériel). De nombreuses raisons peuvent pousser les soignants à ne pas peser les patients : manque de temps (*e.g.*, dans un service d'urgence), manque de moyen (*e.g.*, les véhicules de SAMU ne sont pas équipés de pèse-personne), l'état de santé du patient (*e.g.*, patients non valides), discréption de la part du soignant envers les patients, voire tout simplement par oubli. Cependant, cette méthode de recueil du poids présente des limites : limitation des capacités de compréhension des patients, influence de la pression sociale sur leur réponse (8).

Dans ce contexte, on peut se demander si le poids déclaré par les patients, influencés par les différents facteurs cités ci-dessus, reste fiable pour l'utilisation de la formule de CG. De plus, en dehors du calcul de la clairance de la créatinine, les imprécisions du poids peuvent

aussi entraîner des variations posologiques pour certains traitements médicamenteux prescrits en dose-poids.

L'objectif principal de cette étude est donc d'évaluer la précision du calcul de la clairance de la créatinine selon l'équation de CG en utilisant le poids déclaré par les patients. L'objectif secondaire est d'évaluer la précision du poids déclaré par les patients ainsi que de la comparer selon des sous-groupes d'âge et de sexe.

## **Matériel et Méthode**

### **Lieu et infrastructure**

Le recueil des données a été réalisé pendant six mois dans le service d'accueil des urgences du centre hospitalier de la ville de Saumur (Maine-et-Loire). Ce service recevait tous types d'urgences médicales et chirurgicales à l'exception des urgences obstétricales et gynécologiques. Il comprenait aussi deux lits de « déchocage ».

### **Matériel**

Le pèse-personne utilisé était de marque SECA, modèle ROBUSTA 813, préalablement étalonné par le service technique de l'hôpital de Saumur.

### **Méthode**

#### **Recueil des données et population**

Les patients se présentaient à l'infirmière d'accueil et d'orientation qui leur demandait leur poids. La question posée était : « Quel poids pensez-vous faire ? ». Ils n'étaient pas pesés à l'accueil et aucun accompagnant ne pouvait répondre à leur place. Il n'était pas précisé aux patients qu'ils allaient être pesés par la suite. Toutes les inclusions étaient réalisées lors de la pesée des patients au début de la prise en charge. Le poids mesuré était recueilli avant toutes prescriptions ou gestes pouvant modifier celui-ci (ex : perfusion, attelle plâtrée, lavement, ponction.....). Les sous-vêtements étaient tolérés pour des raisons de pudeur (le poids des sous-vêtements étant considéré négligeable) (7). Un investigator unique a réalisé toutes les inclusions sur son temps de présence dans le service (temps de présence qui comprenait des journées, des nuits et des jours fériés).

Le recueil de la créatininémie était réalisé par ponction veineuse et le prélèvement était analysé dans le laboratoire du centre hospitalier de Saumur. La créatininémie était demandée pour des besoins médicaux. En aucun cas, une ponction veineuse a été réalisée pour les besoins de l'étude.

Au sein de l'effectif total de cette étude, des sous-groupes ont été réalisés selon l'âge, le sexe et la fonction rénale. La limite entre les deux sous-groupes d'âge est de 75 ans car c'est celle qui est le plus souvent utilisée en gériatrie pour caractériser les personnes âgées. Les sous-groupes de fonction rénale ont été réalisés selon la clairance de la créatinine calculée à partir du poids déclaré : clairance inférieure à 90 mL/kg/min et inférieure à 60 mL/kg/min. La limite de 90 mL/kg/min correspond à une diminution de la clairance de la créatinine qui nécessite une surveillance plus importante et qui doit faire rechercher la présence de marqueurs d'atteinte rénale (stade 2 de la maladie rénale chronique). La limite de 60 mL/kg/min correspond à celle de l'insuffisance rénale modérée (stade 3 de la maladie rénale chronique) pour laquelle des adaptations posologiques médicamenteuses peuvent être recommandées (3).

### **Critères d'inclusion et d'exclusion**

- Le critère d'inclusion est : tout patient majeur consultant au service d'accueil des urgences.
- Les critères d'exclusions sont : 1/ femmes enceintes, 2/antécédent ou traitement en lien avec une altération des fonctions cognitives ou une psychose délirante, 3/ pathologie aiguë susceptible d'engendrer une variation brutale de poids (insuffisance rénale aiguë, insuffisance cardiaque aiguë, décompensation œdémato-ascitique), 4/ patients invalides, 5/ patients ne parlant pas français.

### **Analyse statistique**

Les résultats obtenus sont traités sur un tableur (Microsoft® Excel 2000, Microsoft Corporation, USA) et représentés par la moyenne  $\pm$  l'écart-type pour chaque groupe de population ainsi que par la moyenne  $\pm$  l'écart-type des différences entre les données déclarées et les données mesurées. Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel SPSS (V17.0.0 SPSS Inc., 2008). Les corrélations entre les données déclarées et mesurées ont été déterminées par le coefficient de corrélation linéaire de Pearson (9).

Pour la comparaison des différents sous-groupes, le test t de Student a été utilisé. Une différence était considérée comme positive pour un  $p < 0.05$ .

## Résultats

Sur les 240 patients éligibles, 195 (81 %) ne présentaient aucun critère d'exclusion. Parmi les patients inclus, 159 (82 %) ont eu un dosage de la créatininémie. Les caractéristiques des populations figurent dans le Tableau 1. Parmi les 45 sujets exclus, 20 étaient non valides et 10 présentaient un déficit cognitif ou des troubles psychiatriques.

Dans l'effectif total, la moyenne des différences entre les clairances « déclarées » et les clairances « mesurées » (*i.e.*, obtenues à partir du poids déclaré ou mesuré) était de  $-0,5 \pm 4,9$  mL/min avec un coefficient de corrélation de Pearson entre ces deux clairances de  $r = 0,992$  ( $IC95 = 0,989-0,994$ ). Parmi les sujets avec une clairance « mesurée » inférieure à 60 mL/min, la moyenne des différences entre les clairances « déclarées » et les clairances « mesurées » était de  $0,8 \pm 2,5$  mL/min avec un coefficient de corrélation entre ces deux clairances de  $r = 0,980$  ( $IC95 = 0,9569-0,9909$ ). Dans l'effectif total, la moyenne des différences entre les poids déclarés et les poids mesurés était de  $-0,4 \pm 3,6$  kg avec un coefficient de corrélation de Pearson entre ces deux poids de  $r = 0,982$  ( $IC95 = 0,976-0,986$ ). La comparaison des différences entre les moyennes des poids déclarés et mesurés montrait que les femmes sous-estimaient leur poids de  $-0,9 \pm 3,9$  kg contre une surestimation de  $+0,2 \pm 3,2$  kg chez les hommes ( $p = 0,029$ ). Quant aux sujets âgés de moins de 75 ans, ils sous-estimaient leur poids de  $-0,6 \pm 3,7$  kg en moyenne contre une surestimation de  $+0,7 \pm 2,9$  kg en moyenne pour les plus de 75 ans ( $p = 0,019$ ). L'ensemble des résultats figure dans le Tableau 2.

## Discussion

Concernant l'objectif principal de l'étude, les résultats montrent une corrélation importante ( $r > 0,98$ ) entre les clairances calculées à partir du poids déclaré et celles calculées à partir du poids mesuré. Ces corrélations importantes concernent à la fois la population générale mais aussi les différents sous-groupes. Cependant, la corrélation importante ( $r = 0,997$ ) chez les sujets âgés de plus de 75 ans est à nuancer car c'est dans cette population qu'on retrouve la prévalence la plus importante de déficits cognitifs. Hors les déficits cognitifs faisaient partie des critères d'exclusion. Les corrélations pour les populations à clairance

diminuée (inférieures à 60 et 90 mL/min) restent très importantes ( $r > 0,98$ ). Quant aux écart-types, on observe une diminution de la dispersion pour ces populations par rapport à l'effectif total. Ces résultats montrent que pour les populations ayant une fonction rénale altérée, la précision l'estimation de la clairance calculée à partir du poids mesuré est meilleure que pour la population générale. Ces résultats peuvent s'expliquer par un meilleur suivi médical des patients atteints d'une maladie rénale chronique que pour une population saine. Ces patients sont donc susceptibles d'être plus souvent pesés.

La comparaison de la différence entre les clairances « déclarées » et « mesurées » parmi les sous groupes d'âge et de sexe est trop faible pour avoir un intérêt clinique.

L'analyse des résultats sur l'estimation du poids corporel met en évidence un écart moyen de la valeur déclarée par rapport à la valeur mesurée inférieur à 0,5 kg. Pour les traitements dont la posologie dépend du poids, ces résultats permettent de mieux appréhender les erreurs de dosage possibles.

Dans cette étude, on constate que les femmes sous-estiment leur poids et les hommes le surestiment légèrement. De nombreuses études ont déjà étudié la précision du poids déclaré selon le sexe. Dans la plus part d'entre elles, on retrouve une sous-estimation du poids pour les deux sexes mais plus importante chez les femmes (10). Or, dans cette étude, on constate un décalage vers le haut des estimations avec une légère surestimation pour les hommes et une sous-estimation moins importante pour les femmes. Il est possible que cette différence de résultats soit due à l'environnement médical des urgences. Ceci susciterait chez les patients une rigueur plus importante dans l'estimation de leurs poids. L'influence de la pression sociale sur l'image corporelle et le poids, qui est habituellement importante hors contexte médical (8), s'en trouverait diminuée.

On constate aussi une différence significative entre la surestimation du poids des sujets âgés de moins de 75 ans et la sous-estimation de ceux âgés de plus de 75 ans. Il est possible que la pression sociale de l'image corporelle ait moins d'impact chez la personne âgée. De plus, l'écart type de la différence de poids entre valeur déclarée et mesurée est inférieur chez la personne âgée. Le suivi médical plus rapproché chez les personnes âgées, du fait de la prévalence plus importante des maladies chroniques, peut être à l'origine de ce résultat. Donc, même si l'effectif limité du groupe de sujets de plus de 75 ans nécessite d'être prudent sur l'interprétation, la précision de l'estimation du poids déclaré ne semble pas être altérée par le vieillissement physiologique des personnes âgées.

Toutefois, les différences entre les valeurs de poids déclarées et mesurées parmi les sous-groupes d'âge et de sexe étant de faible importance, leur intérêt semble plus sociologique que clinique.

## **Conclusion**

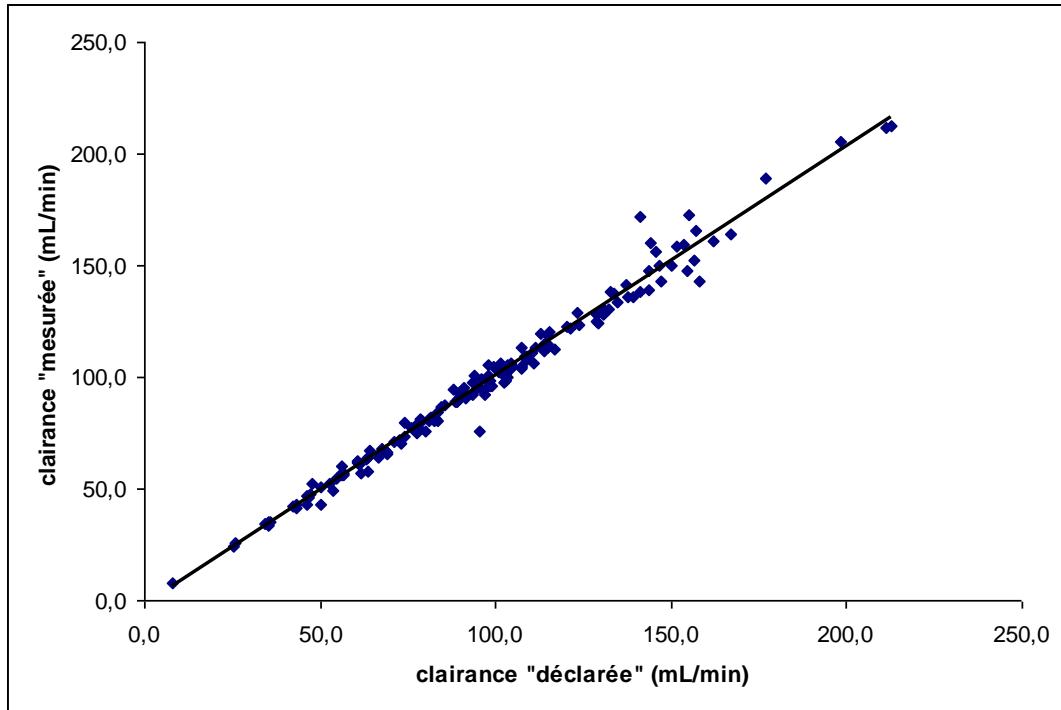
Cette étude montre que l'utilisation d'un poids déclaré par les patients pour le calcul de la clairance de la créatinine par la formule de CG donne des résultats très proches du calcul à partir du poids mesuré. De plus, cette précision est encore plus importante chez les patients avec une fonction rénale altérée. Ces résultats prennent toute leur importance dans un contexte d'urgence et dans toutes les autres situations pour lesquelles le poids ne peut être recueilli. Cependant, ils doivent être confirmés dans d'autres contextes médicaux, notamment dans un service d'hospitalisation ou en médecine générale.

## Bibliographie

1. Wainsten J-P. Le Larousse médical. Paris: Larousse; 2012.
2. Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron*. 1976;16(1):31–41.
3. Société de Néphrologie. Evaluation of glomerular filtration rate and proteinuria for the diagnosis of chronic kidney disease. *Néphrologie Thérapeutique*. 2009 Jul;5(4):302–5.
4. Haute autorité de santé. Évaluation du débit de filtration glomérulaire, et du dosage de la créatininémie dans le diagnostic de la maladie rénale chronique chez l'adulte. 2011.
5. Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, Zhang YL, Castro AF 3rd, Feldman HI, et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med*. 2009 May 5;150(9):604–12.
6. Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé. Méthodes d'évaluation du risque cardiovasculaire global. 2004.
7. Raynaud A, Revel-Delhom C, Haslé MA, Lecocq J-M, Lefèvre MM-P, Lurcel J, et al. Stratégie de prise en charge en cas de dénutrition protéino-énergétique chez la personne âgée Management strategies in cases of protein-energy malnutrition in the elderly. *Nutr Clin Métabolisme*. 2007;21:120–33.
8. Social desirability and self-reported weight and height. *Publ Online* 17 May 2000 Doi101038sjijo0801233 [Internet]. 2000 May 17 [cited 2013 Dec 17];24(5). Available from: <http://www.nature.com/buadistant.univ-angers.fr/ijo/journal/v24/n5/full/0801233a.html>
9. Saporta G. Probabilités, analyse des données et statistique. Editions TECHNIP; 2006. 664 p.
10. Gorber SC, Tremblay M, Moher D, Gorber B. A comparison of direct vs. self-report measures for assessing height, weight and body mass index: a systematic review. *Obes Rev*. 2007 Jul;8(4):307–26.

## Figures

**Figure 1 : Corrélation entre la clairance "mesurée" et la clairance "déclarée"**



## Tableaux et équations

**Tableau 1 : Caractéristiques de la population**

Population	n	Sex-ratio	âge (années)
Patients éligibles	240	0,98	55,1 ( $\pm 21,8$ )
Nombre total de non inclusion	45	1,36	66,1 ( $\pm 21,9$ )
Nombre de patients inclus pour objectif principal	159	0,96	53,0 ( $\pm 21,0$ )
Nombre de patients inclus pour objectif secondaire	195	0,91	52,5 ( $\pm 21,1$ )

**Equation 1 : Formule de Cockroft et Gault**

$$\text{Clairance (mL/mn)} = \frac{(140-\text{âge}) \times \text{poids (kg)}}{\text{S}_{\text{Cr}} (\mu\text{mol/L})} \times K$$

Avec :

K = 1,23 pour les hommes

K = 1,04 pour les femmes

Age exprimé en années

S<sub>Cr</sub> : Créatinine sérique

**Tableau 2 :** Moyennes, écart-types, coefficient de corrélation de Pearson et différence entre les sous groupes pour la clairance et le poids

	n	Moyenne déclarée (Ecart-type)	Moyenne mesurée (Ecart-type)	Moyenne différence déclarée-mesurée (Ecart-type)	Corrélation Pearson [IC95]	p <sup>a</sup>
<b>Clairance</b>						
Total	159	97,4 ( $\pm 37,0$ )	97,9 ( $\pm 38,3$ )	-0,5 ( $\pm 4,9$ )	0,992 [0,9892-0,9942]	
Homme	78	100,7 ( $\pm 38,7$ )	100,5 ( $\pm 39,8$ )	0,2 ( $\pm 4,5$ )	0,993 [0,9904-0,9961]	0,06 <sup>b</sup>
Femme	81	94,2 ( $\pm 35,2$ )	95,3 ( $\pm 36,8$ )	-1,1 ( $\pm 5,2$ )	0,990 [0,9851-0,9939]	
Clairance <90 mL/min	64	62,8 ( $\pm 18,3$ )	62,1 ( $\pm 18,2$ )	0,7 ( $\pm 3,3$ )	0,983 [0,9734-0,9902]	-
Clairance <60 mL/min	30	46,0 ( $\pm 12,4$ )	45,2 ( $\pm 12,2$ )	0,8 ( $\pm 2,5$ )	0,980 [0,9569-0,9909]	
Age <75 ans	128	106,9 ( $\pm 32,1$ )	107,6 ( $\pm 33,2$ )	-0,7 ( $\pm 5,3$ )	0,987 [0,9823-0,9912]	0,035 <sup>c</sup>
Age >75 ans	31	57,6 ( $\pm 27,8$ )	57,0 ( $\pm 28,7$ )	0,6 ( $\pm 2,3$ )	0,997 [0,994-0,9986]	
<b>Poids</b>						
Total	195	73,0 ( $\pm 17,4$ )	73,4 ( $\pm 18,6$ )	-0,4 ( $\pm 3,6$ )	0,982 [0,9766-0,9866]	
Homme	93	79,9 ( $\pm 15,8$ )	79,7 ( $\pm 37,0$ )	0,2 ( $\pm 3,2$ )	0,981 [0,9719-0,9876]	0,028 <sup>d</sup>
Femme	102	66,7 ( $\pm 16,4$ )	67,6 ( $\pm 18,6$ )	-0,9 ( $\pm 3,9$ )	0,983 [0,9759-0,989]	
Age <75 ans	159	73,2 ( $\pm 18,1$ )	73,9 ( $\pm 19,5$ )	-0,6 ( $\pm 3,7$ )	0,983 [0,9771-0,9877]	0,019 <sup>e</sup>
Age >75 ans	36	72,1 ( $\pm 13,7$ )	71,3 ( $\pm 14,3$ )	0,7 ( $\pm 2,9$ )	0,978 [0,9582-0,9892]	

a. calcul du p sur les moyennes des différences déclarées - mesurées

b. clairance hommes vs femmes

c. clairance < 75 ans vs > 75 ans

d. poids hommes vs femmes

e. poids < 75 ans vs > 75 ans

## **Table des matières**

• Introduction à la thèse.....	9
• L'article .....	10
○ Résumé .....	11
○ Introduction .....	13
○ Matériel et Méthode .....	14
○ Résultats .....	16
○ Discussion.....	16
○ Conclusion .....	18
○ Bibliographie .....	19
○ Figures .....	20
○ Tableaux et Equations .....	21

PERMIS D'IMPRIMER

THÈSE DE Monsieur HARBONNIER Martin

Vu, le Directeur de thèse



Vu, le Président du jury de thèse



Vu, le Doyen de la  
Faculté de Médecine  
d'ANGERS

  
Professeur I. RICHARD



Vu et permis d'imprimer

2013\_0911\_Imprimé(1).DOC

**Evaluation de la précision de la clairance de la créatinine estimée par la formule de Cockcroft et Gault avec le poids déclaré par les patients : Etude prospective dans un service d'accueil des urgences.**

**RESUME**

**Contexte :** L'équation de Cockcroft et Gault (CG) permet d'évaluer la fonction rénale avec un dosage de la créatininémie. Celle-ci nécessite de connaître le poids du patient, hors le recueil de cette variable n'est pas toujours effectué dans les bonnes conditions. **Objectifs :** L'objectif principal de cette étude est donc d'évaluer la précision de l'équation de CG avec le poids déclaré par les patients. L'objectif secondaire est de comparer la précision de l'estimation du poids entre les différents sous-groupes d'âge et de sexe. **Méthode :** Cette étude prospective s'est déroulée pendant six mois dans un service d'urgences. Tout d'abord, il était demandé aux patients le poids qu'ils pensaient faire, puis celui-ci était mesuré sur un pèse-personne. Lorsque la situation médicale l'exigeait, la créatininémie était obtenue par prélèvement veineux. Ainsi, la clairance de la créatininémie était calculée par la formule de CG avec les deux poids pour chacun des sujets. Les résultats étaient analysés par la moyenne  $\pm$  écart-types des différences entre les deux clairances calculées ainsi que par le coefficient de corrélation de Pearson. **Résultats :** Parmi les 240 patients éligibles, 159 ont été inclus. La moyenne des différences entre les clairances de créatininémie obtenues à partir du poids déclaré et du poids mesuré était de  $-0,5 \pm 4,9$  mL/min avec un coefficient de corrélation de Pearson entre ces deux clairances de  $r = 0,992$ . Les femmes et les hommes estimaient respectivement leur poids à  $-0,9$  kg et  $+0,2$  kg ( $p = 0,029$ ). Les sujets de plus de 75 ans et moins de 75 ans estimaient respectivement leur poids à  $+0,7$  kg et  $-0,6$  kg ( $p = 0,019$ ). **Conclusion :** Cette étude montre que l'utilisation d'un poids déclaré par les patients pour le calcul de l'équation de CG donne des résultats très proches du calcul à partir du poids mesuré.

**MOTS-CLES**

Formule de Cockcroft et Gault

Poids corporel

Données auto-rapportées

**FORMAT**

Mémoire

Article<sup>1</sup> :     à soumettre     soumis     accepté pour publication     publié  
suivi par : Pr François GARNIER

---

<sup>1</sup> statut au moment de la soutenance