

# Functional Sodium Magnetic Resonance Imaging of Human Kidney

Sandrine Lemoine, Alireza Akbari, Fabio Salerno, Taylor L Marcus, Christopher W McIntyre

Lilibeth Caberto Kidney Clinical Research Unit, University of Western Ontario, London, Ontario, Canada, Department of Medical Biophysics, University of Western Ontario, London, Ontario, Canada, Division of Nephrology, London Health Sciences Centre, London, Ontario, Canada, Lawson Health Research Institute, London, Ontario, Canada

## Introduction

Le gradient cortico-médullaire est d'une très grande importance puisqu'il permet à l'Homme de concentrer ses urines. Actuellement le seul outil disponible pour explorer cette capacité de concentration est la mesure de l'osmolarité. **Le but de notre étude était de mesurer grâce à l'IRM au sodium l'évolution du gradient cortico-médullaire après charge hydrique comparé à la mesure de référence actuelle: l'osmolarité urinaire.**

## Méthodes

Nous avons mené une étude pilote chez 10 patients contrôles. Le gradient cortico-médullaire a été mesuré à jeun puis toutes les 30 min après une charge hydrique (15 mL/kg d'eau en 15 min) par IRM  $^{23}\text{Na}$ , en parallèle d'une mesure de l'osmolarité sur échantillon urinaire.

## Résultats

L'âge moyen des 10 sujets contrôles était de  $41.8 \pm 15.3$  ans. La quantité d'eau ingérée était de  $1092 \pm 233$  mL pour un total d'eau excrétée de  $1250 \pm 301$  mL.

Nous avons obtenu des images de bonne qualité afin de mesurer le gradient cortico-médullaire. Nous avons tracer des régions d'intérêt au niveau du cortex et de la médullaire pour obtenir une concentration en sodium dans chaque compartiment

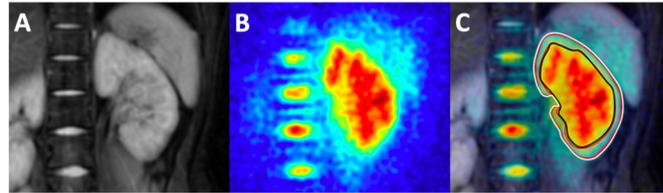
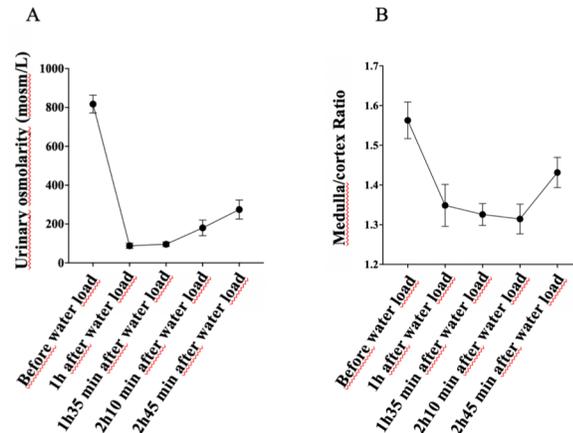
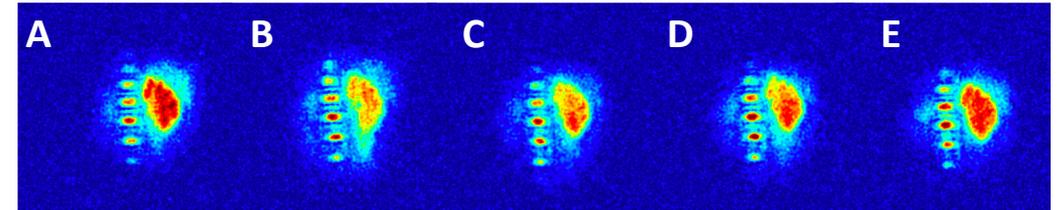


Figure 1

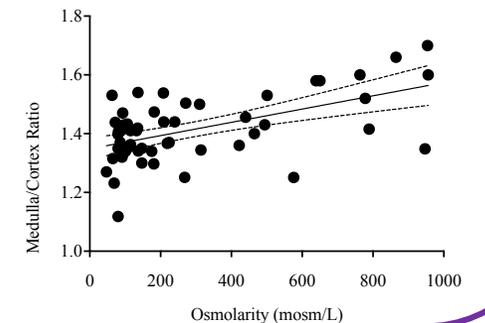
L'osmolarité moyenne à jeun était de  $814 \pm 121$  mosm/L, en regard d'un ratio médullaire/cortex de  $1.55 \pm 0.11$ . Après la charge hydrique, l'osmolarité diminuait significativement jusqu'à un nadir de  $73 \pm 14$  mosm/L,  $p=0.001$ . Le ratio médulla/cortex diminuait significativement également jusqu'à une valeur de  $1.31 \pm 0.09$  mosm/L,  $p=0.002$ .



La figure ce dessous montre les modifications de concentration en sodium du cortex et de la médullaire à jeun (A) puis 1h (B), 1h15 (C), 1h30 (D) and 1h45 (E) après la charge hydrique. Plus la concentration en sodium est élevée, plus la couleur de l'image est rouge.



L'osmolarité urinaire et le ratio cortico-médullaire sont significativement corrélés,  $r=0.54$ ,  $p=0.0001$ .



**Conclusion:** Il est possible d'explorer de manière dynamique le gradient corticomédullaire toutes les 15 min et d'observer des modification significatives de la concentration rénale en sodium. L'imagerie au sodium pourrait donc fournir un excellent outil pour explorer les fonctions tubulaires.