

22 SEP 1992



EFFECT OF DIURESIS ON AMMONIUM EXCRETION AFTER
UNILATERAL URETERAL OBSTRUCTION IN RATS

SOPAPAN CHAEKUNTODE

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE
(PHYSIOLOGY)

อภินิหาร

๑๓

IN

FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY

1992

Copyright by Mahidol University

19622

ชื่อวิทยานิพนธ์ อิทธิพลของการเพิ่มอัตราการไหลของปัสสาวะต่อการขับแอมโมเนียในหนูภายหลังการอุดตันของท่อปัสสาวะเพียงข้างเดียว

ผู้วิจัย โสภาพรพรณ แฉขุนทด

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สรีรวิทยา)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

 สมัยศึก โสภาสวรรค์, Ph.D.

 ชุมพล ผลประมูล , Ph.D.

 สุมาลี นิมมานนิตย์, M.D.

วันที่สำเร็จการศึกษา 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2535

บทคัดย่อ

ภายหลังจากการคลายการอุดตันของท่อปัสสาวะ พบว่าการขับแอมโมเนียออกกับปัสสาวะลดลงอย่างมาก การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาโดยอ้อมเพื่อให้ทราบว่า การลดลงของการขับแอมโมเนียนั้นเกิดขึ้นที่ส่วนใดของหลอดไต ภายหลังจากการคลายตัวอุดตันท่อปัสสาวะที่ทำไว้นาน 24 ชั่วโมงแล้วความสามารถในการขับกรดของไตข้างที่ถูกอุดตันลดลง กล่าวคือ pH ของปัสสาวะสูงกว่าไตปกติ การดูกลับของไบคาร์บอเนตก็น้อยกว่าไตปกติถึง 10 เท่า นอกจากนี้ไตข้างที่ถูกอุดตันขับแอมโมเนียออกน้อยมาก รวมถึงดัชนีการขับออกของแอมโมเนีย (ammonium index, $U_{NH_4}V/GFR$) ซึ่งจะเป็นตัวบ่งถึงการหลังแอมโมเนียของเซลล์บุหลอดไตยังมีค่าเพียง 32% ของไตปกติ

จากการเพิ่มการไหลของปัสสาวะด้วยยา Furosemide ซึ่งลดการดูกลับของน้ำและโซเดียมที่บริเวณ loop of Henle พบว่าดัชนีการขับแอมโมเนียของไตทั้ง 2 ข้างเพิ่มขึ้น แต่การเพิ่มขึ้นดังกล่าวพบในไตข้างปกติมากกว่าไตข้างที่ถูกอุดตัน ดังนั้น Henle's loop ของหลอดไตในไตข้างที่ถูกอุดตันอาจจะเกิดมีความผิดปกติในการขนส่งแอมโมเนียด้วย เมื่อเพิ่มการไหลของปัสสาวะโดยลดการดูกลับของน้ำและโซเดียมที่หลอดไตส่วนต้นโดย volume loading พบว่าดัชนีการขับแอมโมเนียของไตข้างที่ถูกอุดตันเพิ่มเป็น 37% ของไตข้างปกติในสภาวะที่การขับปัสสาวะปกติและค่าที่เพิ่มนั้นน้อยกว่าภายหลังการฉีด Furosemide ดังนั้นอาจเป็นไปได้ที่การลดลงของการขับแอมโมเนียภายหลังการคลาย

การอุดตันเกิดจากการลดลงของการสร้างหรือหลั่งแอมโมเนียในหลอดไตส่วนต้น
ภายหลังจากตัดไตข้างปกติออกแล้ว ทั้ง furosemide และ normal
saline ทำให้ดัชนีการขับแอมโมเนียและอัตราการกรอง (GFR) เพิ่มขึ้น ก็น่า
จะชี้ให้เห็นว่าการเพิ่มดัชนีการขับแอมโมเนียขึ้นอยู่กับการทำงานของแต่ละ
หลอดไตและหรือจำนวนหลอดไตที่ยังทำงานได้ (functioning nephron)
เป็นหลัก ยิ่งไปกว่านั้นเรายังพบอีกว่าการเพิ่มของดัชนีในการขับแอมโมเนียไม่ขึ้น
อยู่กับวิธีการเพิ่มการไหลของปัสสาวะ ไม่ว่าจะลดการดูดกลับของน้ำและเกลือที่
หลอดไตส่วนต้นหรือว่าที่ Henle's loop ซึ่งเป็นการสนับสนุนความคิดที่ว่า
การลดลงของการขับแอมโมเนียในไตข้างที่ถูกอุดตันนั้นส่วนใหญ่น่าจะเกิดขึ้นที่หลอดไต
ส่วนต้น ในสภาวะนี้การดูดกลับของแอมโมเนียที่ Loop of Henle จึงไม่น่าจะ
เป็นกลไกสำคัญในการลดการขับแอมโมเนียจากไต

Thesis Title Effect of Diuresis on Ammonium Excretion
 after Unilateral Ureteral Obstruction in
 Rats

Name Sopapan Chaekuntode

Degree Master of Science (Physiology)

Thesis Supervisory Committee

 Samaisukh Sophasan, Ph.D.

 Chumpol Pholpramool, Ph.D.

 Sumalee Nimmannit, M.D.

Date of Gradulation 31 July B.E. 2335 (1992)

ABSTRACT

The present studies indirectly investigated the site of tubular defect that leads to a reduction of ammonium excretion by the damaged kidney after 24 hours of unilateral ureteral obstruction (UUO) in rat. After the released of UUO, the kidney was unable to lower urine pH. The urinary pH of post-obstructed kidney (POK) was 7.28 as compared to 6.11 in the contralateral control kidney (CCK). The fractional bicarbonate excretion of the POK was 10 times the value of the CCK. The rate of ammonium excretion ($U_{[NH_4]}V$) and ammonium index ($U_{[NH_4]}V/GFR$) were both markedly reduced. Thus, the impaired urine acidification was due to reduction in hydrogen ion secretion, bicarbonate reabsorption and ammonium excretion. Induction of diuresis by loop diuretic, furosemide, resulted in increasing ammonium index in both kidneys. However, the Henle's loop of the POK may be

defective since the degree of the increasing was smaller than those observed in the CCK. Normal saline infusion also lead to increasing ammonium indices in both CCK and POK. However, this increased ammonium index the POK after saline loading was only 37% of the CCK in the normal condition and it was less than the corresponding value after furosemide infusion. Thus, there may be a reduction in ammonium generation and secretion at proximal tubule after UO. After right nephrectomy (RNx), both methods of diuresis induction resulted in a marked increase in GFR and also ammonium indices. It was suggested that the ammonium index of the POK is in part depending on GFR, which may vary with the number of functioning nephron. Thus, the reduction of ammonium excretion after 24 hrs UO be due to the reduction in ammonium generation and secretion at proximal tubule. Furthermore, ammonium index is increased irrespect of the methods of diuresis induction which strengthen the conclusion that the defective site of ammonium excretion after 24 hrs UO may be mainly at proximal tubule and the reabsorption at loop of Henle may not be the major contributing factor in this condition.