

- 5 AUG 1999



THE SIGNIFICANCE OF VARIOUS INTESTINAL SEGMENTS
IN THE REGULATION OF PLASMA CALCIUM CONCENTRATION

THITINAD DEENOI

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

IN

With compliments
of

ศาสตราจารย์ ดร. อรุณดา

FACULTY OF GRADUATE STUDIES

MAHIDOL UNIVERSITY

Copyright by Mahidol University

1991

310737



ชื่อวิทยานิพนธ์	ความสำคัญของลำไส้ส่วนต่างๆ ในการช่วยควบคุมระดับแคลเซียมในเลือด
ผู้วิจัย	ฉัตรนาถ คีน้อย
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สรีรวิทยา)
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์	
	นทีทิพย์ กฤษณามระ, พร.ด.
	เลียงชัย ล้อมล้อมวงศ์, Ph.D.
	สมัยศึก โสภาสวรรค์, Ph.D.
วันที่สำเร็จการศึกษา	25 เมษายน พ.ศ. 2534

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ที่จะศึกษาถึงบทบาทของลำไส้ส่วนต่างๆ ในการควบคุมระดับแคลเซียมในเลือดอย่างเฉียบพลัน โดยเปรียบเทียบการเคลื่อนย้ายแคลเซียมในกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ถูกตัดลำไส้บางส่วนออก ในการทดลองนี้ใช้สารรังสี $Ca-45$ เป็นตัวบ่งชี้การดูดซึมแคลเซียมจากโพรงลำไส้สู่เลือดและการขับแคลเซียมจากเลือดสู่โพรงลำไส้ ปริมาณแคลเซียมที่ถูกดูดซึมในเวลา 60 นาทีคำนวณได้จากผลต่างของปริมาณ $Ca-45$ ในสารทดลองที่ฉีดเข้าสู่โพรงลำไส้ในตอนต้นการทดลองกับในของเหลวที่เหลือในโพรงลำไส้เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ปริมาณแคลเซียมที่ถูกขับหลังคำนวณได้จากปริมาณ $Ca-45$ ที่ฉีดเข้าสู่เส้นเลือดดำในตอนเริ่มต้นการทดลอง ซึ่งมาปรากฏอยู่ในโพรงลำไส้หลังจาก 60 นาที

ผลการทดลองปรากฏว่าไม่ว่าจะใช้สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 0.3 (active transport) หรือ 10 มิลลิโมลาร์ (passive transport) การตัดลำไส้ส่วน duodenum (7 ซม.), duodenum + proximal jejunum (15 ซม.) หรือ colon (15 ซม.) หรือ distal ileum (7 ซม.) + caecum + colon ไม่มีผลต่อการดูดซึมแคลเซียม แต่การตัดลำไส้บางส่วนมีผลลดปริมาณการขับหลังแคลเซียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อนึ่งในภาวะที่ร่างกายมีระดับแคลเซียมในเลือดสูงหรือต่ำกว่าปกติ พบว่าแคลเซียมที่ถูกดูดซึมมีปริมาณเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณแคลเซียมที่ขับหลังจะเพิ่มและลดตามระดับแคลเซียมในเลือด นอกจากนี้ยังพบว่าในภาวะที่ร่างกายมีระดับแคลเซียมในเลือดสูง การขับหลังแคลเซียมจะไม่เพิ่มสูงกว่าในภาวะที่แคลเซียมในเลือดอยู่ในระดับปกติหากตัด proximal colon ออกก่อน แสดงว่า proximal colon เป็นส่วนที่ช่วยขับหลังแคลเซียมในภาวะดังกล่าว

สรุปได้ว่าลำไส้มีความสามารถในการดูดซึมแคลเซียมสูงมากและสามารถชดเชยการดูดซึมได้แม้ว่าจะถูกตัดลำไส้ ออกถึง 30% นอกจากนี้ลำไส้ยังมีส่วนช่วยปรับระดับแคลเซียมในเลือดอย่างเฉียบพลัน เช่น ดูดซึมมากขึ้น และลดการขับหลังแคลเซียมเมื่ออยู่ในภาวะที่มีระดับแคลเซียมในเลือดต่ำ และขับหลังแคลเซียมมากขึ้นโดยเฉพาะที่ colon เมื่อมีระดับแคลเซียมในเลือดสูงกว่าปกติ

Thesis Title THE SIGNIFICANCE OF VARIOUS INTESTINAL
SEGMENTS IN THE REGULATION OF PLASMA CALCIUM
CONCENTRATION

Name Thitinad Deenoi

Degree Master of Science (Physiology)

Thesis Supervisory Committee

Nateetip Krishnamra, Ph.D.

Liangchai Limlomwongse, Ph.D.

Samaisukh Sophasan, Ph.D.

Date of Graduation 25 April B.E. 2534 (1991)

ABSTRACT

Different segments of the intestine have different absorptive and secretory rates of Ca which may change according to physiological conditions. It was interesting to evaluate possible role of the intestine in acute regulation of plasma Ca level by observing changes in Ca transport after functional resection of certain intestinal segments.

For absorption study, absorbed Ca was calculated from the difference between administered ^{45}Ca and final luminal ^{45}Ca content. Calcium secretion was represented by luminal ^{45}Ca contents 60 min after iv injection of $^{45}\text{CaCl}_2$. Results showed that with luminal Ca of 0.3 or 10 mM, resection of duodenum or duodenum+proximal jejunum or colon or distal ileum+caecum+colon did not affect total Ca absorption. In contrast, Ca secretion was

significantly reduced with intestinal resection. Ca absorption was found to increase during hypercalcaemia and thyroparathyroidectomy-induced hypocalcaemia. Ca secretion, on the other hand, was directly related to plasma Ca concentration. It was further demonstrated that during hypercalcaemia, the proximal colon was partly responsible for increase in Ca secretion.

It could be concluded that (i) the intestine exhibited redundancy in Ca absorption and (ii) that the apparent increase in Ca absorption and reduced secretion during hypocalcaemia and increased secretion during hypercalcaemia may help to normalize or prevent further change in plasma Ca concentration.