

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG4980048
ชื่อโครงการ: การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของกลไกการหลั่งฮอร์โมนโปรแลคติน: การศึกษาผลของ dopamine และ thyrotropin-releasing hormone
ชื่อนักวิจัย: ผศ.ดร. ชนม์ทิศา รัตนกุล มหาวิทยาลัยมหิดล
ชื่อนักวิจัยที่ปรึกษา: ศ.ดร. ยงศ์วิมล เลณบุรี มหาวิทยาลัยมหิดล
E-mail Address: scrt@mahidol.ac.th
ระยะเวลาโครงการ: 1 กรกฎาคม 2549 – 30 มิถุนายน 2551

โปรแลคตินเป็นฮอร์โมนที่หลั่งจากเซลล์โครโมโทโรปในต่อมใต้สมองส่วนหน้าซึ่งมีลักษณะการหลั่งแบบเป็นจังหวะและจะมีการหลั่งเพิ่มขึ้นเมื่อมีปัจจัยภายนอกมากกระตุ้น เช่น ความเครียด การให้นมลูก เป็นต้น ในงานวิจัยนี้เราสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อศึกษากลไกการหลั่งฮอร์โมนโปรแลคตินโดยคำนึงถึงผลการยับยั้งการหลั่งโปรแลคตินโดยโดพามีน และผลการกระตุ้นการหลั่งโปรแลคตินโดยไทโรโทรปินรีลีสซิงฮอร์โมน เมื่อวิเคราะห์แบบจำลองโดยใช้วิธีซิงกูลาร์เพอเทอร์เบชัน เราได้เงื่อนไขที่ทำให้ผลเฉลยของแบบจำลองที่สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นคาบซึ่งเป็นลักษณะที่สอดคล้องกับการหลั่งฮอร์โมนโปรแลคตินในคนปกติที่พบว่าการหลั่งเป็นจังหวะตลอดทั้งวันทุกๆประมาณ 2-3 ชั่วโมง จากการศึกษาในเชิงตัวเลขเราพบว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถให้ผลเฉลยที่มีพฤติกรรมแบบสับสนซึ่งสอดคล้องกับลักษณะการหลั่งโปรแลคตินซึ่งพบในผู้ป่วย microprolactinoma และ macroprolactinoma

คำหลัก: แบบจำลองทางคณิตศาสตร์, โปรแลคติน, โดพามีน, ไทโรโทรปินรีลีสซิงฮอร์โมน

Abstract

Project Code: MRG4980048

Project Title: Mathematical Modelling of Pulsatile Secretion of Prolactin:
Effects of Dopamine and Thyrotropin-releasing Hormone

Investigator: Asst. Prof. Chontita Rattanakul, Mahidol University

Mentor: Prof. Yongwimon Lenbury, Mahidol University

E-mail Address: scrt@mahidol.ac.th

Project Period: July 1, 2006 – June 30, 2008

Prolactin (PRL) is secreted in a pulsatile manner by lactotroph cells in the anterior pituitary gland and displays a circadian rhythm as well as increases in response to stress, breast stimulation, and suckling. We propose here a mathematical model of prolactin secretion which is mainly controlled by the inhibiting effect of dopamine (DA) and the stimulating effect of thyrotropin releasing hormone (TRH). By applying the singular perturbation technique, the conditions are derived under which our model exhibits a periodic solution corresponding to the normal secretory pattern of PRL which has been observed as a series of daily pulses, occurring every 2-3 hours. Numerical investigations also show that chaotic time series is admitted by our model which resembles irregular patterns observed in PRL concentration profiles of patients with microprolactinoma and macroprolactinoma.

Keywords: mathematical model, prolactin, dopamine, thyrotropin releasing hormone