

การศึกษาเพื่อจำแนกโครงสร้างที่เหมือนและต่างกันของ
เปปไทด์ที่ออกฤทธิ์ต้านจุลชีพ (Antimicrobial peptides)
และเปปไทด์ที่มีความสามารถในการแทรกผ่านเซลล์
(Cell penetrating peptides)

นางสาวรัตนกร งามไพโรจน์พิบูลย์
นางสาววรรณวิษา วัฒนะ

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2553

A STUDY OF STRUCTURE CORRELATION
BETWEEN ANTIMICROBIAL PEPTIDES AND CELL
PENETRATING PEPTIDES

MISS RATTANAGONE NGAMPAIROJPIBUL
MISS WANWISA WATTANA

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE BACHELOR DEGREE OF SCIENCE IN PHARMACY
FACULTY OF PHARMACY
MAHIDOL UNIVERSITY

โครงการพิเศษ

เรื่อง การศึกษาเพื่อจำแนกโครงสร้างที่เหมือนและต่างกันของเปปไทด์ที่ออกฤทธิ์
ต้านจุลชีพ (Antimicrobial peptides) และเปปไทด์ที่มีความสามารถในการแทรก
ผ่านเซลล์ (Cell penetrating peptides)

.....
(นางสาวรัตนกร งามไพบูลย์)

.....
(นางสาววรรณวิษา วัฒนะ)

.....
(อาจารย์จิระพรรณ จิตติคุณ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(อาจารย์จุฑารัตน์ พิมพ์พันธ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

การศึกษาเพื่อจำแนกโครงสร้างที่เหมือนและต่างกันของเปปไทด์ที่ออกฤทธิ์ต้านจุลชีพ (Antimicrobial peptides) และเปปไทด์ที่มีความสามารถในการแทรกผ่านเซลล์ (Cell penetrating peptides)

รัตนกร งามไพโรจน์พิบูลย์, วรรณวิษา วัฒนะ

อาจารย์ที่ปรึกษา : จิระพรรณ จิตติคุณ*, จุฑารัตน์ พิมพ์ทนธ์ **

* ภาควิชาชีวเคมี คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

** ภาควิชาเภสัชเคมี คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

คำสำคัญ : เปปไทด์ออกฤทธิ์ต้านจุลชีพ, เปปไทด์ที่มีความสามารถในการแทรกผ่านเซลล์

เปปไทด์ที่ออกฤทธิ์ต้านจุลชีพเป็นเปปไทด์ซึ่งสร้างจากสิ่งมีชีวิตหลายชนิดเพื่อเป็นด่านแรกในการป้องกันการบุกรุกของเชื้อโรค ซึ่งพบว่าเปปไทด์ดังกล่าวมีคุณสมบัติที่ชอบน้ำและไม่ชอบน้ำอยู่ในโมเลกุลเดียวกัน มีประจุรวมเป็นบวก และมีขนาดเล็กกว่า 50 กรดอะมิโน โดยกลไกการออกฤทธิ์นั้นสามารถจำแนกได้เป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มที่ออกฤทธิ์ที่เมมเบรนของเชื้อจุลชีพ และกลุ่มที่ออกฤทธิ์โดยการผ่านเข้าไปในเซลล์ของเชื้อและทำการยับยั้งกระบวนการภายในเซลล์ของเชื้อจุลชีพ ซึ่งเปปไทด์ในกลุ่มนี้มีชื่อว่าเปปไทด์ที่มีความสามารถในการแทรกผ่านเซลล์ ทั้งนี้ยังไม่มีการศึกษาใดที่ทำการเปรียบเทียบโครงสร้างและคุณสมบัติของเปปไทด์ทั้งสองกลุ่มเพื่อจำแนกคุณลักษณะที่สำคัญในการแสดงความสามารถในการทำลายเมมเบรนหรือการแทรกผ่านเมมเบรน โครงการพิเศษนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะทำการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์โครงสร้างและคุณสมบัติของเปปไทด์ทั้งสองกลุ่มด้วยโปรแกรมชีวสารสนเทศ จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีผลในการแสดงความสามารถของเปปไทด์นั้นมีหลายประการได้แก่ ขนาดของเปปไทด์ ลำดับของกรดอะมิโน ความเป็นประจุ ความชอบน้ำและไม่ชอบน้ำของเปปไทด์และรูปแบบการจัดเรียงตัวของกรดอะมิโนในสายเปปไทด์ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวมีประโยชน์อย่างยิ่งในการปรับปรุงโครงสร้างของเปปไทด์ที่สนใจให้มีคุณสมบัติที่จำเพาะในการต้านจุลชีพ หรือให้มีคุณสมบัติที่จำเพาะในการแทรกผ่านเซลล์เพื่อพัฒนาเป็นระบบนำส่งยาอีกรูปแบบหนึ่งได้

Abstract

A study of structure correlation between antimicrobial peptides and cell penetrating peptides

Rattanagone Ngampairojpibul, Wanwisa Wattana

Project advisor : Jiraphun Jittikoon^{*}, Jutarat Pimthon^{**}

^{*} Department of Biochemistry, Faculty of Pharmacy, Mahidol University

^{**} Department of Pharmaceutical Chemistry, Faculty of Pharmacy, Mahidol University

Keyword : Antimicrobial peptides, Cell penetrating peptides

Antimicrobial peptides (AMPs) are widely distributed in nature, existing in various living organisms as components of host defense system against their pathogenic invaders. Almost of AMPs are amphiphatic cationic peptides with fewer than 50 amino acids residues in length. Their mechanisms of action could be classified into two groups upon their sites of action by disrupting the bacterial plasma membrane and by disrupting biochemical processes inside the bacterium also known as cell penetrating peptides (CPPs). Currently, there are many databases providing structural and functional information of both AMPs and CPPs, however, there is no research investigating the structure-activity relationship and comparing the structure and function of these two kinds of peptide in order to distinguish the important characteristic representing their function. Therefore, the aims of this study are to review, determine, and also compare the structure-activity relationship of AMPs and CPPs by using bioinformatics as tools of data analysis. The results indicated that there are many features affected to their functions including the length of the peptide, the sequence of the peptide, hydrophobicity, hydrophilicity, the net charge of the molecule, and configuration of the peptides. Our preliminary data are very useful for AMPs and CPPs development, since they provide the information that could facilitate the researcher in designing the selective peptides containing antimicrobial activity or cell penetrating activity.