

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ จุลกายวิภาคศาสตร์ เปรียบเทียบทางเดินลมหายใจระดับตั้งแต่
หลอดลมลงไปของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ชื่อผู้เขียน นายสุภาพ แสนเพชร

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชากายวิภาคศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิวัฒน์ หวังปรีดาเลิศกุล	ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ เศรษฐวานิช	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อำนาจ มีเวที	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พญ. สุมาลี ศิริอังกฤษ	กรรมการ
อาจารย์ วิภาวดี ชัยสุขสันต์	กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษาค้างนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะโครงสร้างทางเดินลมหายใจในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมประเภทที่นิยมนำมาใช้เป็นสัตว์ทดลองในห้องปฏิบัติการ (ได้แก่ หนู กระต่าย และสุนัข) ประเภทที่จัดเป็นสัตว์เศรษฐกิจ (ได้แก่ สุกร โค และกระบือ) และมนุษย์ ในรูปแบบของการเปรียบเทียบลักษณะโครงสร้างทางจุลกายวิภาค การศึกษากระทำโดยนำตัวอย่างชิ้นเนื้อที่ได้จากท่อลม หลอดลม และเนื้อปอดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมแต่ละชนิดในทุกประเภทมาผ่านกระบวนการตรึงสภาพชิ้นเนื้อ และขั้นตอนการเตรียมเนื้อเยื่อ จนกระทั่งได้เป็นสไลด์เนื้อเยื่อที่เรียงต่อเนื่องกันตามลำดับ จากนั้นนำสไลด์เนื้อเยื่อที่ได้มา ย้อมด้วยเทคนิคการย้อมสีต่าง ๆ ดังนี้ คือ 1) Hematoxylin และ Eosin (H&E)
2) Alcian Blue ที่ระดับ pH 2.5 (AB) 3) Periodic Acid Schiff (PAS)
4) Alcian Blue ที่ระดับ pH 2.5 ควบคู่กับ Periodic Acid Schiff (AB/PAS)

5) Gomori's one step trichrome 6) Grimelius method เพื่อย้อมแสดง argyrophil cell และ 7) modified Masson-Hamperl technique เพื่อย้อมแสดง argentaffin cell ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ทางเดินลมหายใจของหนูและกระต่ายมีปริมาณ submucosal gland น้อย และพบได้เฉพาะในส่วนท่อลมเท่านั้น ขณะที่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่น ๆ พบ submucosal gland ได้เป็นจำนวนมาก และสามารถพบได้ตลอดจนถึงหลอดลม นอกจากนี้ความหนาของชั้น submucosa และกล้ามเนื้อเรียบในทางเดินลมหายใจของหนูและกระต่ายจะมีขนาดที่บางกว่าของสุนัขและพวกสัตว์เศรษฐกิจด้วย

ในส่วนหลอดลมและหลอดลมฝอยของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทุกชนิดพบลักษณะ mucosal fold ได้ในชั้น mucosa โดยที่ mucosal fold ที่ปรากฏอยู่ในทางเดินลมหายใจของกลุ่มสัตว์เศรษฐกิจจะเห็นได้อย่างชัดเจน และมีความสูงของ fold มากที่สุด ส่วนเซลล์บุผิวที่พบในทางเดินลมหายใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทุกประเภท สามารถจำแนกได้เป็น 4 ชนิด คือ Ciliated cell, Goblet cell, Basal cell และ Clara cell Goblet cell โดยทั่วไปมีรูปร่างคล้ายแก้วโวน์ และเมื่อย้อมด้วย H&E จะไม่ติดสี แต่จะติดสีฟ้าและสีแดง เมื่อย้อมด้วย AB และ PAS ตามลำดับ Goblet cell ของสุนัขและสัตว์เศรษฐกิจสามารถพบได้ตลอดทางเดินลมหายใจจนถึงหลอดลมฝอยตอนต้น และมีจำนวนเซลล์มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับหนูและกระต่าย ซึ่งพบ goblet cell ได้เฉพาะในท่อลมและหลอดลมเท่านั้น ส่วน Clara cell สามารถพบได้ในทางเดินลมหายใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทุกประเภท โดยมีรูปร่างเป็นแบบ columnar และเมื่อย้อมด้วยเทคนิคการย้อมสีต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ สามารถติดสีย้อมเห็นเป็นสีแดงได้เฉพาะเมื่อย้อมด้วย AB/PAS เท่านั้น Clara cell ที่พบในกระต่ายมีการกระจายตัวอยู่ทั่ว ๆ ไปตั้งแต่หลอดลมตอนที่อยู่ภายในเนือปอด จนกระทั่งสิ้นสุดที่ระดับหลอดลมฝอยส่วนที่มีการแลกเปลี่ยนก๊าซ โดยพบว่า มีการกระจายตัวหนาแน่นที่สุดในบริเวณหลอดลมฝอยตอนปลาย ในขณะที่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่น ๆ เริ่มพบ Clara cell ครั้งแรกที่ระดับหลอดลมฝอยตอนปลาย แม้ว่า Clara cell ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมแต่ละ

ชนิดจะมีการกระจายตัวในทางเดินลมหายใจที่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาในครั้ง^{นี้}ไม่พบความแตกต่างในด้านรูปลักษณะ โครงสร้างและคุณสมบัติในการติดสีของ Clara cell ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเหล่านี้ อนึ่ง ในการศึกษาครั้ง^{นี้}ไม่สามารถย้อมแสดง neuro-endocrine cell ในทางเดินลมหายใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทุกประเภทได้ โดยการใช้เทคนิคการย้อมสีดังกล่าวข้างต้น นอกจากนี้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อภายหลังจากที่เสียชีวิต ดังนั้นเซลล์ฝูวในทางเดินลมหายใจของมนุษย์จึงไม่สามารถย้อมแสดงให้เห็นได้ด้วยเช่นกัน

ผลการศึกษาครั้ง^{นี้}แสดงให้เห็นว่า ทางเดินลมหายใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทุกชนิดมีลักษณะ โดยทั่วไปที่คล้ายคลึงกัน อย่างไรก็ตามสามารถพบลักษณะเฉพาะที่ต่างกันไป^{ในสัตว์แต่ละชนิดได้} ซึ่งความแตกต่างเหล่านี้ส่วนใหญ่จะแตกต่างกันที่ ตำแหน่งที่พบ ปริมาณ และการกระจายตัวของเซลล์ฝูว และ submucosal gland ในทางเดินลมหายใจของสัตว์ชนิดนั้น ๆ การศึกษาเปรียบเทียบครั้ง^{นี้}ทำให้ได้ข้อมูลที่สำคัญ ๆ เกี่ยวกับ ลักษณะ โครงสร้างทางเนื้อเยื่อวิทยาในทางเดินลมหายใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมแต่ละประเภท ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการคัดเลือกชนิดของสัตว์ทดลองเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาได้อย่างสะดวก และเหมาะสมต่อไป

Thesis Title Comparative Microscopic Anatomy of the
 Tracheobronchial Airways among Mammals

Author Mr. Supap Saenphet

M.Sc. Anatomy

Examining Committee :

Assist. Prof. Wiwat Wangpreedalertkul	Chairman
Assoc. Prof. Dr. Sermsak Sethavanich	Member
Assist. Prof. Dr. Umnat Mevatee	Member
Assist. Prof. Dr. Sumalee Siriaunkgul	Member
Miss Vipavadee Chaisuksunt	Member

ABSTRACT

The microscopic structure of tracheobronchial airways of laboratory animals (rat, rabbit, and dog), farm animals (pig, cow, and buffalo) and man were conducted comparatively. Tissues from trachea, bronchi, and lungs from each animal were fixed and processed until serial paraffin sections were obtained. Sections were stained with following techniques : 1) Hematoxylin & Eosin (H&E), 2) Alcian blue at pH 2.5 (AB), 3) Periodic Acid Schiff (PAS), 4) Alcian blue at pH 2.5 with subsequent Periodic Acid Schiff (AB/PAS), 5) Gomori's one step trichrome stain, 6) Grime-lius stain for argyrophil cell, and 7) Modified Masson-Hamperl

stain for argentaffin cell. The results showed that there were scarcely submucosal glands lining the tracheobronchial airways of rat and rabbit and they were confined only to the trachea while there were more submucosal glands in the airway of the others and they were also occurred in the bronchus too. The thickness of submucosal and muscular layer of rat and rabbit were rather thin compared with those of dog and farm animals. Mucosal folds were presented in bronchi and bronchioles of every species examined but they were noticed that the folds of farm animals were typically high. Four types of epithelial cells were identified throughout the tracheobronchial airways of all mammals they were 1) ciliated cells, 2) goblet cells, 3) basal cells, and 4) Clara cells. Goblet cells were basically goblet shaped, nonstained with H&E, but stained blue and red with AB and PAS respectively. There were numerous goblet cells in dog and farm animals compared with the rests and they were found through the proximal bronchioles whereas they were limited to the bronchi in laboratory animals. Clara cells could be found in the airways of all mammals. They were columnar shape and only stained red with AB/PAS. The debut of rabbit Clara cells were noted in the intrapulmonary bronchi and distributed throughout the bronchioles and, eventually, the respiratory bronchioles with most frequent at the region of the distal bronchioles. In other species, Clara cells were first noticed in the distal bronchioles. Despite

their differences in distribution, all Clara cells detected in this study showed basically the same morphology and staining property. By using the techniques mentioned above, the neuroendocrine cells were not found among the surface epithelium of all mammals studied. Additionally, the surface epithelium of human airways were not able to be identified owing to their postmortal changes.

The present study indicated that the tracheobronchial airways of all mammals were generally the same structure and cells, however, there were some species-specific. The variations are mostly found on the occurrence, frequency and distribution of both the airway surface epithelial cells and glands. The results of this study have contributed data on the histological structure of these animals and may be useful in the selection of an appropriate animal model in the future study.