

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน
ปี 2522-2523



รายงานผลการวิจัย
อิทธิพลของประสาทสัมผัสต่อน้ำลายและเนื้อเยื่อ
ในช่องปาก

โดย

นवलน้อย เวชบรรจง
จตุศรี แสงวิเชียร
สิริมา สุตรา

มาโนช สัยวัฒน์
คอลลี เมฆาขราชิป
วันดี อภินทสมิต

วิวัฒน์ ศิริกุล

มิถุนายน 2527

29 ก.ย. 2547

F2130A993

อิทธิพลของประสาธิมพาเซตติคต่อตอมน้ำลายและเนื้อเยื่อในช่องปาก

ได้แบ่งผลงานวิจัยลงพิมพ์ในวารสารเป็น 3 ตอน แต่ละตอนมีสาระและเนื้อหาจบในตัวเอง ดังต่อไปนี้

1. อิทธิพลของประสาธิมพาเซตติคต่อตอมน้ำลายสับแมนดิบุลาร์และเมเจอร์สับดิ้งกวล : ตอนที่ 1 ปริมาตรและน้ำหนักของตอม ลงพิมพ์ในวารสารทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีที่ 6 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม 2526 หน้า 73 - 85

2. อิทธิพลของประสาธิมพาเซตติคต่อตอมน้ำลายสับแมนดิบุลาร์ และเมเจอร์สับดิ้งกวล : ตอนที่ 2 ส่วนประกอบของเนื้อเยื่อภายในตอม ลงพิมพ์ในวารสารทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีที่ 7 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม 2527 หน้า 79-92

3. แมสท์เซลล์ในปุ่มประสาธิมพาเซตติคและเส้นประสาทที่พบในตอมน้ำลายของหนูเมาส์ ที่ปุ่มประสาธิมพาเซตติค เรียกว่า เซอร์วิคัล ซิมพาเซตติค ทางด้านขวาถูกตัดออก ลงพิมพ์ในวารสารทันตแพทยศาสตร์ ปีที่ 34 ฉบับที่ 3 พฤษภาคม - มิถุนายน 2527 หน้า 121 - 130

อิทธิพลของประสาทนิมพาเซตคต่อต่อมน้ำลาย
สับแมนติบูลาร์และเมเจอร์สับลิงกวล :
ตอน 1 ปริมาตรและน้ำหนักของต่อม



นวนน้อย เวชบรรจง
มาโนช ชัยวัฒน์
จตุศรี แสงวิเชียร
คอลลี เมธาธราธิป
สิริมา สุตรา
วันดี อภินพสมิต
วิวัฒน์ ศิริกุล

คัดจากวารสารทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีที่ 6 ฉบับที่ 2
พฤษภาคม-สิงหาคม 2526



อิทธิพลของประสาทซิมพาเทติกต่อต่อมน้ำลาย สับแมนดิบูลาร์และเมเจอร์สับลิงกวล : ตอนที่ 1 ปริมาตรและน้ำหนักของต่อม*

นวนน้อย เวชบรรจง**
มาโนช ชัยวัฒน์***
จตุศรี แสงวิเชียร**
คอลลี เมธาธราธิป**
สิริมา สุตรา**
วันดี อภินพสมิต***
วิวัฒน์ ศิริกุล****

ทำการทดลองโดยตัด *superior cervical ganglion* ด้านขวาในหนู
(*Swiss Webster mice*) เพศเมีย อายุ 8 สัปดาห์ ต่อมาอีก 3 เดือนจึงตัดเอา
submandibular และ *major sublingual salivary glands* ออกมาศึกษา
ผลปรากฏว่าปริมาตรและน้ำหนักของ *submandibular gland* ข้างซ้ายในกลุ่ม

* เงินทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ปี 2521-2522

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

*** อาจารย์ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**** นักวิทยาศาสตร์ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทดลอง (*experimental animals*) เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจนเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับต่อมข้างเดียวกันในกลุ่มเปรียบเทียบ (*sham-operated animals*) โดย *P-value* ของปริมาตร <0.001 และ *P-value* ของน้ำหนัก <0.003 และเมื่อเปรียบเทียบปริมาตรของ *submandibular gland* ใน *experimental animals* พบว่าต่อมด้านขวามีปริมาตรน้อยกว่าต่อมด้านซ้ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.005$) ส่วนปริมาตรและน้ำหนักของ *major sublingual gland* ด้านซ้ายและขวาในทั้ง *experimental* และ *sham-operated animals* แตกต่างกัน แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลจากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าในหนู (*mouse*) นั้น *sympathetic nerve* มีบทบาทสำคัญต่อการทำงานของ *submandibular gland* แต่ไม่มีผลต่อ *major sublingual gland* เลย

บทนำ

ได้มีการศึกษาถึงประสาทที่มาเลี้ยงต่อมน้ำลายในช่องปากของสัตว์ชนิดต่างๆ ได้แก่ หนู (*rat*) แมว กระต่าย สุนัข แกะ วัว ม้า คน ฯลฯ มาตั้งแต่ศตวรรษที่ 18 จนถึงปัจจุบันนี้ ซึ่งการศึกษาส่วนใหญ่มักทำใน *submandibular gland* ในปี 1851 Carl Ludwig⁽¹⁾ ได้ทำการทดลองในสุนัข เขาพบว่าเมื่อกระตุ้น (*stimulate*) ปลาย (*peripheral end*) ของ *lingual nerve* ที่ถูกตัดจะมีน้ำลายไหลออกมาจาก *submaxillary gland* (*submandibular gland*) ซึ่งการทดลองครั้งนี้เป็นการพิสูจน์ได้ว่ามีเส้นใยประสาท (*nerve fibers*) ภายในต่อมน้ำลาย และมีบทบาทในการทำหน้าที่เกี่ยวกับการหลั่งของน้ำลาย (*secretion*)

จากการศึกษาต่อๆ มาพบว่า นอกจากประสาทสำหรับรับความรู้สึก (*sensory nerve*) แล้ว ประสาทที่มาเลี้ยงต่อมน้ำลายส่วนใหญ่เป็นของระบบประสาทอัตโนมัติ (*autonomic nervous system*) ซึ่งประกอบด้วย *sympathetic system* และ *parasympathetic system*⁽²⁻¹⁰⁾

Sympathetic nerve ที่มาเลี้ยงต่อมน้ำลายเป็น *postganglionic fibers* จาก *superior cervical ganglion*⁽¹¹⁻¹⁴⁾ และมีกำเนิดจากไขสันหลังระดับอก (*thoracic segment*) ที่ 1-3 ตรงบริเวณที่เรียกว่า "*secretory area*"⁽¹⁵⁻¹⁶⁾

ส่วน *parasympathetic nerve* ส่งแขนงไปตามเส้นประสาทสมอง (*cranial*

nerves) คู่ที่ 5,9 และ 10 ไปเลี้ยง submandibular gland, sublingual gland, parotid gland และต่อมเล็กๆ ที่กระจัดกระจายอยู่ที่ mucus membrane ในช่องปากและลำคอ⁽¹⁷⁻¹⁸⁾ โดยมีเซลล์ต้นกำเนิด หรือ preganglionic neurons อยู่ที่ superior salivatory nucleus ซึ่งจะส่ง preganglionic fibers ทอดผ่านไป ตามเส้นประสาทสมองคู่ที่ 7 ไป synapse กับ postganglionic neurons ใน submandibular ganglion และส่งแขนง postganglionic fibers ไปเลี้ยง submandibular และ sublingual salivary glands โดยผ่านไปตามแขนงของเส้นประสาทสมองคู่ที่ 5 และที่ inferior salivatory nucleus ซึ่งจะส่ง preganglionic fibers ไป synapse กับ postganglionic neurons ใน otic ganglion และส่งแขนง postganglionic fibers ไปเลี้ยง parotid salivary gland⁽¹⁹⁻²²⁾

เนื่องจากการทดลองที่ทำในครั้งนี้เป็น การศึกษาถึงอิทธิพลของ sympathetic nerve ต่อ submandibular และ major sublingual salivary glands ในหนู (mouse) ดังนั้นต่อไปนี้จะขอกล่าวถึงความรู้พื้นฐาน เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับ sympathetic system ซึ่งมาเลี้ยงต่อมน้ำลายเพียงอย่างเดียว

Templeton⁽¹⁸⁾, 1979 รายงานว่า sympathetic nerve ซึ่งมีแหล่งกำเนิดจากไข

สันหลังนั้นเป็นทั้ง vasoconstrictor และ secretory fibers ของ submandibular gland ของหนู (rat) โดยมันไปเลี้ยง acinar, vascular และ myoepithelial components ของต่อมน้ำ

Emmelin และคณะ⁽⁹⁾, 1977 กล่าวสรุปว่าในสุนัขเมื่อกระตุ้น sympathetic nerve ของต่อมน้ำลายทำให้เกิด biphasic pressure response กล่าวคือ ระยะเวลาแรกทำให้เกิด myoepithelial contraction และระยะที่สองทำให้เกิด secretion ซึ่งความเหินห่างไปพร้อมกับความเหินของ Mathews⁽²³⁾, 1898 ที่ได้ทำการทดลองในแมวและสุนัข นอกจากนี้ Emmelin และคณะยังกล่าวว่า sympathetic saliva มีลักษณะเหนียวหนืดมาก

เมื่อ 1967 Emmelin⁽⁸⁾ พบว่า sympathetic system ทำให้เกิด vasodilatation หลังจากที่ต่อมน้ำลายได้ให้ secretion ไปแล้ว Bhoola กับคณะ⁽²⁴⁾, 1965 และ Morley กับคณะ⁽²⁵⁾, 1963 กล่าวว่า submaxillary glands ของแมวและกระต่ายได้รับ sympathetic vasodilatation nerve โดยจะไปมีปฏิกริยาต่อ β -receptor Emmelin⁽⁸⁾, 1967 รายงานว่า การตัด superior cervical ganglion ทำให้ submandibular gland ในหนู (rat) เล็กลง (atrophy) และทำให้ต่อมเดียวกันนั้นในแมวโตขึ้น (hypertrophy) จากผลการทดลอง

นั้นอาจจะขบ่งได้ว่า sympathetic เป็น secretory nerve ที่สำคัญในหนู (rat) แต่ไม่มีความสำคัญในแมว ส่วนการโตขึ้นของต่อมน้ำลายนั้นในแมวอาจเป็นผลเนื่องมาจากการทำงานเพิ่มขึ้น

Wells และคณะ⁽¹²⁾, 1961 ได้ทำการทดลองและพบว่าหลังจากทำ right superior cervical ganglionectomy ในหนู (rat) เพศผู้แล้วเป็นเวลา 1 วัน (24 ชม.) พบว่า submandibular salivary gland ด้านขวาของ experimental animals จะหนักกว่าต่อมน้ำลายด้านตรงข้ามอย่างเห็นได้ชัดจน ($P < 0.01$) และเมื่อครบกำหนด 8 วัน ผลจะปรากฏกลับกันคือ submandibular salivary gland ด้านซ้ายของ experimental animals จะมีน้ำหนักมากกว่าต่อมทางด้านตรงข้าม ส่วนใน Sham-operated group น้ำหนักของ submandibular gland ด้านซ้ายและขวาใกล้เคียงกัน ในขณะที่เดียวกันเมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักของ submandibular gland ด้านขวา ของ experimental animals กับ Sham-operated animals แล้วพบว่าน้ำหนักของต่อมน้ำลายด้านขวาใน experimental animals น้อยกว่าใน sham-operated animals อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

Snell & Garrett⁽²⁸⁾, 1958 ได้ทำ sympathetic denervation ในหนู (rat) พบ

ว่า acini ถูกทำลายไป และในปี 1960 Snell⁽²⁷⁾ ได้ทำ parasympathetic denervation พบว่าทั้ง acini และ tubules (duct cells) มี degeneration

วัสดุและวิธีการ

ใช้ Swiss Webster mice เพศเมียอายุ 8 สัปดาห์ น้ำหนักเฉลี่ย 23.44 กรัม จำนวน 20 ตัว แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มทดลอง (Experimental group)
10 ตัว

กลุ่มเปรียบเทียบ (Sham-operated group) 10 ตัว

ฉีดยาสลบ Vetanacol เข้าใต้ผิวหนังหน้าท้องของหนูทั้งสองกลุ่ม แล้วทำ right superior cervical ganglionectomy โดยทำ midline cervical incision ยาวประมาณ 3/4 นิ้ว เลาะแยกผิวหนัง (skin) ออกจากเนื้อเยื่อ (tissue) ข้างใต้ และใช้ retractor ถ่างออกต่อมเล็กๆ เลาะแยกต่อมน้ำลายด้านขวา (submandibular และ major sublingual salivary glands) ออกจากเนื้อเยื่อข้างเคียง เหลือส่วนที่ยึดติดด้วยขั้วซึ่งประกอบด้วยเส้นประสาท (nerves) และหลอดเลือด (blood vessels) ที่เข้ามาเลี้ยงต่อมโดยไม่ทำลายหลอดเลือดเลย แล้วใช้ retractor เกี้ยวเบนไปไว้ทางด้านข้างของคอ จากนั้นชำแหละหา superior

cervical ganglion ซึ่งมักจะอยู่หลัง bifurcation ของ common carotid artery ก้อย ๆ และแยกอย่างระมัดระวังออกจากเนื้อเยื่อข้างเคียง ซึ่งได้แก่ common carotid artery, internal jugular vein และ vagus nerve ที่ superior cervical ganglion ออกจัต submandibular และ major sublingualsalivary glands ให้เข้าที่ ตึงผิวหนังให้เข้ามาชิดกันแล้วเย็บ 3 เปลาะ (stitches)

ส่วนใน sham-operated animals ทำการผ่าตัดเช่นเดียวกับใน experimental animals ทุกอย่าง เพียงแต่ไม่ตัดเอา superior cervical ganglion ออกมา

ภายหลังผ่าตัด 3 เดือน 2 วัน experimental animals และ sham-operated animals มีน้ำหนักเฉลี่ย 26.16 กรัม และ 26.58 กรัม ตามลำดับ

ฉีดยาสลบสัตว์ทั้งสองกลุ่มด้วย Veta-nacol แล้วตัด submandibular และ major sublingual salivary glands ทางค้ำซ้ายและขวาออกมา นำไปแช่ในน้ำยา formalin 10% ในน้ำเกลือ (normal saline) เพื่อป้องกันการย่อยตัวของเนื้อเยื่อ (postmortem change) ของ specimen

ต่อมน้ำลายทั้งค้ำซ้ายและขวาถูกนำไปชั่งน้ำหนักทั้ง wet weight และ dry weight และนำไปวัดปริมาตรด้วย

การชั่ง wet weight ทำโดยนำ specimen ไปวางบนกระดาษซับ พลิก specimen ไปมาจนกระทั่งกระดาษซับไม่ดูดซึมน้ำจาก specimen อีกแล้วจึงนำไปชั่ง

ส่วนการหา dry weight นั้น ทำโดยนำต่อมน้ำลายที่ทราบน้ำหนัก wet weight เรียบร้อยแล้วไปใส่ในตู้เลี้ยงเชื้อ (incubator) 37°C เป็นเวลานาน 24 ชม. แล้วย้ายไปเข้าตู้อบฆ่าเชื้อด้วยความร้อนแห้ง (hot air oven) ที่อุณหภูมิ 100°C จากนั้นชั่ง specimen ทุก 2 ชม. จนกว่าน้ำหนักจะคงที่ไม่ลดลงอีกแล้ว จึงถือว่าเป็นน้ำหนัก dry weight แล้วนำน้ำหนัก dry weight ไปคำนวณเปรียบเทียบกับน้ำหนัก wet weight ของต่อมน้ำลายทุก ๆ ต่อมนจะได้ค่า dry weight ของต่อมน้ำลายเหล่านั้น

เนื่องจากต่อมน้ำลายมีขนาดเล็กมาก การหาปริมาตรจึงหาจากการนับ (point counts) จุดตัดของ reticular eyepiece หรือ eye-piece square grid ด้วยการใช stereomicroscope กำลังขยาย 10 เท่า แล้วนำมาคำนวณอีกครั้งโดยใช้สูตร*

* $V \text{ (volume) } = \frac{\text{area of grid (mm.)}^2}{\text{point counts for grid area}} \times \text{total point counts} \times \text{average thickness of gland (mm.)}$

ผลการทดลอง

เนื่องจาก superior cervical ganglion ทางด้านขวาซึ่งเป็นแหล่งใหญ่ในการส่ง postganglionic fibers ของ sympathetic nerve ไปเลี้ยง submandibular และ major sublingual salivary glands ได้ถูกตัดออกไป เป็นผลให้หนังตาข้างขวาของหนูตก (ptosis) เพราะ Müller's muscle ซึ่งช่วยดึงเปลือกตา บนขึ้นขาดประสาทมาเลี้ยง จะถือว่าหนูที่มีหนังตาขวาตกภายหลังพ้นจากยาสลบเป็นต้นมา ได้รับการผ่าตัดโดยถูกต้องและสมบูรณ์ ซึ่งมีจำนวน experimental animals 10 ตัว ส่วนใน sham-operated animals เนื่องจากไม่ได้ตัดเอา superior cervical ganglion ทางด้านขวาออก ดังนั้นสัตว์ในกลุ่มนี้จะไม่มีการตกตาผิดปกติ

ผลการทดลองจาก Table 1

หลังจากผ่าตัดเอา superior cervical ganglion ด้านขวาออกเป็นเวลา 3 เดือน 2 วัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง experimental animals กับ sham-operated animals ปรากฏว่า ปริมาตรของ submandibular gland ทางด้านขวาของหนูทั้งสองกลุ่มมีค่าใกล้เคียงกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบ submandibular gland

ทางด้านซ้ายพบว่าใน experimental animals จะมีขนาดโตกว่าของ sham-operated animals อย่างเห็นได้เด่นชัด ($P < 0.001$) และเมื่อเปรียบเทียบ submandibular gland ทั้งด้านซ้ายและด้านขวาใน experimental animals พบว่าต่อมทางด้านขวามีขนาดเล็กกว่าต่อมทางด้านซ้ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.005$)

ส่วนใน major sublingual salivary gland ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา มีขนาดใกล้เคียงกัน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกันในระยะห่างหนูทั้งสองกลุ่ม หรือเปรียบเทียบระหว่างต่อมด้านซ้ายกับด้านขวาใน experimental animals

ผลการทดลองจาก Table 2

น้ำหนัก wet weight ของ submandibular salivary glands ด้านซ้ายและด้านขวาของหนูทั้งสองกลุ่มเมื่อเปรียบเทียบกันแล้ว ปรากฏว่า ต่อมทางด้านขวาไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน ส่วนต่อมทางด้านซ้ายของ experimental animals หนักกว่าต่อมทางด้านซ้ายของ sham-operated animals อย่างเด่นชัด ($P < 0.003$) เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักของต่อมด้านซ้ายและขวาใน experimental animals พบว่าน้ำหนักของต่อมด้านซ้ายมาก

กว่าน้ำหนักของต่อมทางด้านขวา แต่ไม่มีความ

แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วน major sublingual salivary gland ไม่มีความแตกต่างของน้ำหนัก wet weight อย่างชัดเจน ไม่ว่าจะเป็นการเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่มหรือเปรียบเทียบกันเองระหว่างต่อมด้านซ้ายและด้านขวาใน experimental animals

ผลการทดลองจาก Table 3

เนื่องจากน้ำหนัก dry weight เป็นน้ำหนักที่ได้มาจากน้ำหนัก wet weight จึงสามารถใช้แทนกันได้ ดังนั้นผลการทดลองจึงเหมือนกับผลการทดลองของ wet weight ทุกประการ แต่ที่ต้องนำผลของ dry weight มากล่าวไว้เพื่อจะได้ใช้อ้างอิงเปรียบเทียบกับรายงานของผู้อื่นได้ (ถ้ามี)

Effect of right superior cervical ganglionectomy on submandibular and major sublingual glands volume, wet weight (W.W.) and dry weight (D.W.)

Table I

| Treatment | No. of mice | Submandibular (volume) mm ³ | | Sublingual (volume) mm ³ | |
|----------------|-------------|---|---------------|--|--------------|
| | | Right | Left | Right | Left |
| Sham operation | 10 | 19.35 ± 3.677 | 16.01 ± 4.403 | 5.74 ± 2.308 | 5.36 ± 0.875 |
| Ganglionectomy | 10 | 20.01 ± 3.143 | 25.65 ± 4.309 | 6.00 ± 0.731 | 6.11 ± 1.775 |

Table II

| Treatment | No. of mice | Submandibular (W.W.) mg | | Sublingual (W.W.) mg | |
|----------------|-------------|----------------------------|---------------|-------------------------|--------------|
| | | Right | Left | Right | Left |
| Sham operation | 10 | 27.47 ± 3.408 | 24.03 ± 5.208 | 8.58 ± 1.389 | 8.76 ± 2.035 |
| Ganglionectomy | 10 | 29.33 ± 4.932 | 32.30 ± 5.507 | 8.95 ± 1.507 | 8.62 ± 2.572 |

Table III

| Treatment | No. of mice | Submandibular (D.W.) | | Sublingual (D.W.) | |
|----------------|-------------|----------------------|--------------|-------------------|--------------|
| | | mg | | mg | |
| | | Right | Left | Right | Left |
| Sham operation | 10 | 6.02 ± 0.748 | 5.27 ± 1.142 | 1.88 ± 0.304 | 1.92 ± 0.446 |
| Ganglionectomy | 10 | 6.43 ± 1.081 | 7.08 ± 1.208 | 1.96 ± 0.331 | 1.89 ± 0.564 |

วิจารณ์และสรุป

ตามรายงานที่ผ่านมาไม่ปรากฏว่ามีคนทำ right superior cervical ganglionectomy ในหนู (mouse) เลย มีแต่ทำในหนู (rat)^(8,12,20) และในแมว^(8,14) การทดลองดังที่ได้กล่าวทั้งหมดนี้ รายงานไว้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดกับ submandibular salivary gland เป็นส่วนมาก Snell และ Garrett⁽²⁰⁾ ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของ major sublingual salivary gland ด้วย แต่เป็นรายงานเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภายใน (internal structure) ของต่อมน้ำลายเท่านั้น

Emmelin⁽⁸⁾ กล่าวว่า การตัด superior cervical ganglion ทำให้ submandibular gland ที่มันมีขนาดเล็กลง (atrophy) ผู้เขียนเข้าใจว่า ผู้รายงานได้เปรียบเทียบขนาดของต่อมที่มันมีขนาดเล็กลงที่ ganglion ถูกตัดกับต่อมที่มันมีขนาดโตขึ้น ซึ่งผลการทดลองของ Emmelin ตรงกับผลการ

ทดลองครั้งนี้ คือ ได้พบว่า submandibular salivary gland ที่มันมีขนาดของต่อมเล็กกว่าต่อมที่มันมีขนาดโตขึ้นใน experimental animals อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.005$) (Table 1) และ Emmelin ได้กล่าวว่า การที่เกิดเหตุการณ์เช่นนี้เนื่องจาก sympathetic nerve ที่มันเลี้ยงต่อมเป็น secretory nerve และมีอิทธิพลต่อการหลั่งของน้ำลาย เมื่อแหล่งประสาทถูกตัดออกไปทำให้ต่อมขาดประสาทหล่อเลี้ยง ต่อมจึงมีขนาดเล็กลง นอกจากนี้ Emmelin ยังพบอีกว่า การทดลองเช่นนี้ถ้าทำในแมวจะทำให้ submandibular gland ที่มันมีขนาดโตขึ้นถูกตัดที่มีขนาดโตขึ้น (Hypertrophy) กว่าต่อมที่มันมีขนาดโตขึ้น และให้เหตุผลว่าเนื่องจาก sympathetic nerve ไม่เป็น secretory nerve ที่มีความสำคัญดังเช่นในหนู (rat) การที่ต่อมมีขนาดใหญ่ขึ้นนี้เพื่อให้มีการชดเชยในการผลิตน้ำลายให้มากขึ้น ซึ่งรายงานนี้ขัดแย้งกันเองกับผลงานของเขา

และของ Emmelin & Engström⁽²⁶⁾ ที่สรุปไว้ว่า sympathetic trunk มี specific secretory fibers สำหรับ submaxillary salivary gland ในแมว Wells และคณะ⁽¹²⁾ ได้ทำ right superior cervical ganglionectomy ในหนู (rat) เพศผู้ ปรากฏว่าหลังการทำผ่าตัด 24 ชม. submaxillary salivary gland ด้านขวาหรือด้านที่ถูกตัด ganglion ออก มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมากกว่าด้านตรงข้าม ($P < 0.01$) ซึ่งเขาสันนิษฐานว่าอาจเนื่องจากการกระตุ้นของ sympathetic nerve เป็นอย่างมากขณะที่ทำการผ่าตัดและเมื่อหลังการผ่าตัด 8 วัน ผลที่ปรากฏกลับกันคือต่อมด้านตรงข้ามหรือต่อมด้านซ้ายมีน้ำหนักมากกว่าต่อมทางขวามือหรือต่อมด้านที่ทำ ganglionectomy ซึ่งผลที่ได้นี้สอดคล้องกับผลของการทดลองครั้งอื่น ๆ คือ น้ำหนัก wet weight และ dry weight ของต่อมซ้ายมีน้ำหนักกว่าต่อมขวามือ หรือต่อมด้านที่ถูกทำ ganglionectomy เป็นอย่างมาก แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2,3) Wells และคณะยังพบอีกว่าใน submandibular gland ของ sham-operated group ทั้งด้านซ้ายและขวามีน้ำหนักใกล้เคียงกันมาก และถ้าเปรียบเทียบน้ำหนักของ submandibular gland ด้านขวา ระหว่าง experimental animals และ sham-operated animals แล้ว พบว่าต่อมของ experi-

mental animals มีน้ำหนักน้อยกว่า control animals อย่างเห็นได้ชัด ($P < 0.001$) ซึ่งเขาได้ให้เหตุผลว่า การที่ต่อมมีน้ำหนักลดลงเนื่องจากการตัดแหล่งประสาท sympathetic ที่ไปเลี้ยงต่อมออกจึงทำให้ต่อมฝ่อลง แต่ผลที่ได้จากการทดลองครั้งอื่นแตกต่างออกไป กล่าวคือ submandibular gland ทางด้านขวาของ sham-operated animals มีขนาดและน้ำหนักมากกว่าต่อมทางด้านซ้ายมือ อาจจะเป็นเนื่องจากโดยปกติแล้ว submandibular gland ในหนู (mouse) ทางด้านขวามีขนาดและน้ำหนักมากกว่าต่อมทางด้านซ้ายก็ได้ เพราะว่าจำนวนหนู 7 ใน 10 ตัวของ sham-operated animals มีขนาดและน้ำหนักของ submandibular gland ทางด้านขวามากกว่าทางด้านซ้าย และเมื่อเปรียบเทียบขนาดและน้ำหนักของต่อมน้ำลายระหว่าง experimental animals และ sham-operated animals แล้ว ปรากฏว่าต่อมด้านขวาของ experimental animals มีขนาดและน้ำหนักมากกว่าต่อมข้างเดียวกันกับใน sham-operated animals เล็กน้อย ส่วนต่อมทางด้านซ้ายมือของ experimental animals มีขนาดและน้ำหนักมากกว่าต่อมข้างเดียวกันกับของ sham-operated animals อย่างเห็นได้ชัด ($P < 0.001$ และ $P < 0.003$ ตามลำดับ) (table 1,2,3)

การที่ submandibular gland ต้านซ้าย ใน experimental animals โตกว่าและหนักกว่าต่อมน้ำลายด้านตรงข้ามและโตกว่าและหนักกว่าต่อมน้ำลายด้านเดียวกันเมื่อเปรียบเทียบกับใน sham-operated animals อาจจะมีพื้นฐานได้ว่า เมื่อทำการผ่าตัดใหม่ ๆ โดยตัดเอา superior cervical ganglion ด้านขวาออกไปนั้น sympathetic nerve ที่มาเลี้ยงบริเวณ submandibular gland ด้านขวาถูกทำลายไป ทำให้ต่อมมีขนาดและน้ำหนักน้อยลงตามรายงานของ Emmelin⁽⁸⁾ และ Wells กับคณะ⁽¹²⁾ อาจมีผลเกิดจากการทำลายของ acini (Snell & Garrett)⁽²⁸⁾ เนื่องจากการทดลองครั้งนี้ปล่อยให้สัตว์มีชีวิตหลังจากการผ่าตัดเป็นเวลานานถึง 3 เดือน 2 วัน นานกว่าของ Wells และคณะ ถึง 12 เท่า (เขามำสัตว์ภายหลังผ่าตัด 8 วัน) ดังนั้น submandibular gland ด้านซ้ายของ experimental animals จึงต้องทำงานหนักชดเชย (ในช่วงที่ต่อมด้านขวาถูกตัด sympathetic nerve ออกไป) เพื่อให้น้ำลายออกมาให้เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย ต่อมจึงมีขนาดโตขึ้นและน้ำหนักมากขึ้น

ในระยะเวลาที่ฆ่าสัตว์ทดลองและนำต่อมน้ำลายมาศึกษาพบว่า submandibular gland ข้างขวาของ experimental animals มีขนาด

ใหญ่กว่าและน้ำหนักมากกว่าต่อมด้านเดียวกันใน sham-operated animals สันนิษฐานว่า อาจเนื่องจากการพินหรือการชดเชยของ sympathetic nerve จากด้านตรงข้ามส่งแขนงไปเลี้ยงต่อมด้านขวาที่ถูกตัดประสาทไปเลย ไปกระตุ้นให้ต่อมสร้าง acini, tubules (ducts) และ stroma กลับคืนขึ้นมาใหม่ ต่อมจึงมีขนาดโตและน้ำหนักเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามก็ยังคงมีขนาดและน้ำหนักน้อยกว่าต่อมด้านซ้าย

ส่วน major sublingual salivary gland หลังการทำ right superior cervical ganglionectomy 3 เดือน 2 วัน แล้ว ปรากฏว่าต่อมน้ำทั้งด้านซ้ายและด้านขวาของทั้ง experimental และ sham-operated animals ไม่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดและน้ำหนักอย่างเห็นได้ชัด (Table 1, 2, 3) แสดงว่า sympathetic nerve แม้ถูกตัดไปแล้วก็ไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของต่อมน้ำลาย

จากการทดลองครั้งนี้พอจะสรุปได้ว่า sympathetic nerve มีส่วนร่วมในการทำหน้าที่ของ submandibular gland ในหนู (mouse) ด้วย และคงมีบทบาทน้อยมากต่อการทำหน้าที่หลังน้ำลายของ major sublingual salivary gland ในสัตว์ชนิดเดียวกัน

อย่างไรก็ตามเราจะได้ทำการค้นคว้าต่อไปว่ามีการเปลี่ยนแปลงภายในทาง microscopic structure ของต่อมน้ำลายเหล่านี้อย่างไรบ้าง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ

1. เกษักร บรรลุ แสงสิงแก้ว อดีต
ท่านผู้อำนวยการองค์การเภสัชกรรม ที่ได้
เอื้อเฟื้อสัตว์ทดลองทั้งหมด

2. ผศ. วันชัย รั้วไพบูลย์ ภาควิชา
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย ได้ให้ความกรุณาคำนวณข้อมูล
ทั้งหมด

3. ผศ. ทพ. ดร. ชูเกียรติ สุคันธปรีย์
ภาควิชาสรีรวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เอื้อเฟื้อยา Vetanacol
ที่ได้ใช้ในการผ่าตัดสัตว์ทดลอง
ครั้ง

งานวิจัยโครงการนี้ได้รับความช่วยเหลือ
ด้านการเงินจากทุนอุดหนุนการวิจัยเงินงบประมาณ
ปี 2521-2522 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ
ไว้ ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. Ludwig, C. : Neue Versuche Uber die Beihilfe der Nerven zur Speichelabsonderung. Z. Rat Med. N.F. 1 : 255, 1951.
2. Bradford, J.R. : Some points in the physiology of gland nerves. J. Physiol., 9 : 287, 1888.

3. Langley, J.N. : On the physiology of the salivary secretion. J. Physiol. 1 : 96, 1878.
4. Langley, J.N. : The salivary glands. In : Textbook of Physiology (Edited by Schaefer). Edinburgh : Pentland, 1898, pp. 475-530.
5. Langenskiöld, A. : Component potentials of the submaxillary gland electrogram and their relation to innervation and secretion. Acta Physiol. Scand. Suppl. 6 : 1, 1941.
6. Lundberg, A. : Electrophysiology of salivary glands. Physiol. Rev. 38:21, 1958.
7. Garrett, J.R. : Innervation of salivary glands. (thesis), London University, London, 1965 pp. 1-170.
8. Emmelin, N. : Nervous control of salivary glands. In : Handbook of physiology (Edited by Code, C.F.), Section 6, Alimentary Canal, Vol. 2, Washington, D.C., American Physiology society, 1967, pp. 595-632.
9. Emmelin, N., Gjørstrup, P., and Thesleff, P. : On the existence of parasympathetic motor nerves to the submaxillary gland of the dog. Quart. J. Exp. Physiol 62:27, 1977.
10. Grzanna, R., and Coyl, J.T. : Dopamine- β -hydroxylase in rat submandibular ganglion cells which lack norepinephrine. Brain Research 151 : 206, 1978.
11. Euler, U.S.V., and Purkhold, A. : Effect of sympathetic denervation on the noradrenaline and adrenaline content of the spleen, kidney and salivary glands in the sheep. Acta Physiol. Scand. 24:212, 1951.

12. Wells, H., Handelman, C., and Milgram, E. : Regulation by sympathetic nervous system of accelerated growth of salivary glands of rats. *Am. J. Physiol.* 201 : 707, 1961.
13. Norberg, K.-A., and Hamberger, B. : The sympathetic adrenergic neuron. Some characteristics revealed by histochemical studies on the intraneuronal distribution of the transmitter, *Acta Physiol. Scand. suppl.* 238 : 1, 1964.
14. Garrett, J.R., and Kemplay, S.K. : The adrenergic innervation of the submandibular gland of the cat and the effects of various surgical denervations on these nerves. A histochemical and ultrastructural study including the use of 5-hydroxydopamine. *J. Anat.* 124 : 99, 1977.
15. Leeson, C.R. : Structure of salivary glands. In: *Handbook of Physiology* (Edited by code, C.F.). Section 6, Alimentary Canal, vol. 2, Secretion Washington, D.C. American Physiological Society, 1967, pp. 463-495.
16. Templeton, D. : The spinal origin of the sympathetic nerve fibers to the vascular and secretory components of the rat submaxillary salivary gland. *Quart. J. Exp. Physiol.* 64 : 17, 1979.
17. Montgomery, M.F. : Studies upon secretory activity of glands of the oral and pharyngeal mucous membranes. *Proc. Soc. Exptl. Biol. Med.* 31 : 717, 1934.
18. Montgomery, M.F. and Stuart, J.S. : Studies upon the secretion of oral and pharyngeal mucus. *Am. J. Physiol.* 115 : 497, 1936.
19. Feiling, A. : On the bulbar nuclei, with special reference to the existence of a salivary centre in man. *Brain* 36 : 255, 1913.
20. Duward, A. : Peripheral nervous system. In : *Cunningham's Text-Book of Anatomy.* (Edited by Brash, J.C.), 9th ed., London. Oxford University Express, 1953, pp. 1009-1150.
21. Warwick, R. and Williams, P.L. : *Gray's Anatomy.* 35th ed., Edinburgh, Longman group Ltd., 1973, pp. 1015, 1019.
22. Barr, M.L. : *The Human Nervous system.* 2nd ed., Hagerstown, Maryland, Harper & Row Publishers Inc., 1974, p. 342.
23. Mathews, A. : The physiology of secretion. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 11 : 293, 1898.
24. Bhoola, K.D., Morley, J., Schachter, M., and Smaje, L.H. : Vasodilatation in the submaxillary gland of the cat. *J. Physiol.* 179 : 172, 1965.
25. Morley, J., Schachter, M., and Smaje, L.H. : Vasodilatation in the submaxillary gland of the rabbit. *J. Physiol.* 167 : 29, 1963.
26. Snell, R.S., and Garrett, J.R. : The effect of postganglionic sympathectomy on the structure of submandibular and major sublingual salivary glands of the rat. *Z. Zellforsch. Mikroskop. Anat.* 48 : 639, 1958.
27. Snell, R.S. : The effect of preganglionic parasympathectomy on the

structure of the submandibular and major sublingual glands of the rat. Z. Zellforsch. Mikroskop. Anat. 52:686, 1960.

28. Emmelin, N. and Engström, J. : On the existence of specific secretory sympathetic fibers for the cat's submaxillary gland. J. Physiol., 153:1, 1960.

Abstract

Nualnoi Wechbanjong, Manoj Chaiyawat, Jutisri Sangvichien, Dolly Metataratip, Sirima Sutra, Wandee Apinhasmit and Wiwat Sirikul: Influence of the sympathetic nerve on the submandibular and major sublingual salivary glands: I. volume and weight. C.U. Dent. J. 6 : 73-85 1983

Right superior cervical ganglionectomy was performed in the female Swiss Webster mice at eight weeks of age. After the operation for three months, the submandibular and the major sublingual salivary glands of both sides were removed under Vetanacol anesthesia. The long effects of unilateral extirpation of superior cervical ganglion were studied. The volume and the weight of the left submandibular gland of the experimental animals markedly increased when compared with the left gland of the sham-operated animals. The P-value of the volume and the weight differences were < 0.001 and < 0.003 respectively. The volume of the right submandibular gland appeared to be significantly lesser than the volume of the left gland of the experimental animals ($P < 0.005$).

It was observed that the volume and the weight of the left and the right major sublingual salivary glands of both experimental and sham-operated animals were not significantly different, when compared to each other.

Experimental evidence indicates that the sympathetic nervous system plays an important role in the functions of mouse submandibular gland, but not in the major sublingual gland.

septodont

ทันตเวชภัณฑ์อันทรงคุณภาพจากประเทศฝรั่งเศส

Endodontic Products :

1. Largal Ultra ● น้ำยาช่วยขยายคลองรากฟัน
2. Cresophene ● ยาฆ่าเชื้อและสเตอริไรซ์คลองรากฟันใน 1-2 visit
3. Endotine ● An anti-microbial control for disinfection of root canals
4. Tempophore ● ยาสำหรับรักษาคคลองรากฟันและอุดคลองรากฟันน้ำนมโดยเฉพาะ
ละลายเองตามฟันน้ำนม
5. Septomixine ● ครีมยารักษาถุงหนองที่ปลายราก
6. Endomethasone ● ซีเมนต์อุดถาวรสำหรับคลองรากฟัน



บริษัท แอคคอร์ตคอร์ปอเรชั่น จำกัด

72/3 รongเมือง ซอย 4 ปทุมวัน กรุงเทพฯ 5

โทร. 214-4517, 214-3960

อิทธิพลของประสาทชิมพาเทติกต่อมน้ำลาย
สับแมนติบูลาร์และแมเจอร์สับลิงกวล
ตอนที่ 2 : ส่วนประกอบของเนื้อเยื่อภายในต่อม



นวนน้อย เวชบรรจง
วิวัฒน์ ศิริกุล
คอลลี่ เมธาธนาธิป

จตุศรี แสงวิเชียร
มานิช ชัยวัฒน์
วันดี อภินทสมิต



อิทธิพลของประสาทซิมพาเทติก ต่อต่อมน้ำลายสับแมนดิบูลาร์และเมเจอร์สับลิงกวล : ตอนที่ 2 ส่วนประกอบของเนื้อเยื่อภายในต่อม*

นวลน้อย เวชบรรจง**

มาโนช ชัยวัฒน์**

จตุศรี แสงวิเชียร**

คอดลี เมธาธราธิป**

สิริมา สุตรา**

วันดี อภินทสมิต**

วิวัฒน์ ศรีกุล***



นวลน้อย เวชบรรจง

บทคัดย่อ

ภายหลังการผ่าตัดเอา superior cervical ganglion ทางด้านขวาของหนู (mouse) ออกเป็นเวลา 3 เดือนมีผลทำให้จำนวนของ acini ใน submandibular salivary gland ลดลงเนื่องจากขาด sympathetic nerve มาเลี้ยง ในขณะที่ตัวกันต่อมน้ำลายได้สร้าง granular ducts เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากเพื่อช่วยผลิตน้ำลายขึ้นมาชดเชยกับปริมาณน้ำลาย ซึ่งลดลงจากการที่ acini ฝ่อไป การเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วของ granular ducts ทำให้ไปเบียดที่อยู่ที่ของ stroma ดังนั้นจำนวนของ stroma จึงลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.03$)

ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางจุลกายวิภาคศาสตร์หรือจำนวนส่วนประกอบของ major sublingual salivary gland อย่างเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลอง (experimental animals) และกลุ่มเปรียบเทียบ (sham-operated animals)

* เงินทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ปี 2521-2522

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

*** นักวิทยาศาสตร์ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทนำ

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าประสาทที่มาเลี้ยงต่อมน้ำลายได้จากระบบประสาทอัตโนมัติ 2 ชนิด คือ sympathetic และ parasympathetic systems

การศึกษา sympathetic system ที่มาเลี้ยงต่อมน้ำลายในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมนี้ ส่วนมากมักศึกษาด้วยวิธีหลักซึ่งรวบรวมและสรุปได้ 3 วิธี คือ

วิธีแรก ศึกษาส่วนปลายประสาทที่เข้ามาเลี้ยงในต่อมโดยนำต่อมน้ำลายมาทำ sections และย้อมด้วย silver technique เพื่อดูการกระจายของเส้นประสาทด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (light microscope) อาทิเช่น Stormont^(1,2), 1926, 1928 ได้ศึกษาเส้นประสาทที่มาเลี้ยง submandibular salivary gland ของกระต่ายด้วยวิธีนี้ ซึ่งมีข้อเสียคือ ไม่สามารถแยกเส้นประสาทที่มองเห็นได้ว่าเป็นแขนงของเส้นประสาทจาก sympathetic system หรือ parasympathetic system ในปัจจุบันได้มีวิวัฒนาการทางวิชาการมากขึ้นสามารถที่จะแสดง (demonstrate) การกระจายของปลายประสาท sympathetic ในต่อมน้ำลายได้โดยวิธีทาง Histochemistry ที่เรียกว่า FIF (Formaldehyde induced fluorescence) technique และตรวจดู sections ด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดเรืองแสง Fluorescence microscope) ได้มีผู้ทำการศึกษามากมาย ได้แก่ From & Wechbanjong⁽³⁾, 1974 ได้ศึกษา adrenergic (sympathetic) nerve ที่มาเลี้ยง submandibular salivary gland ของหนู (mouse) และ Garrett & Kemplay⁽⁴⁾, 1977 ทำการศึกษาในแมว เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการศึกษาปลายประสาทที่มาเลี้ยงต่อมน้ำลายด้วยกล้อง

จุลทรรศน์อิเล็กตรอน เช่น Garrett⁽⁵⁾, 1967 ได้ศึกษาประสาทที่มาเลี้ยง submandibular และ parotid glands ของคน การศึกษาครั้งนี้เขาไม่สามารถแยกได้ว่าประสาทเส้นใดเป็นแขนงของ sympathetic หรือ parasympathetic nerves หลังจากนั้นได้มีผู้ค้นพบว่า ถ้าฉีดสาร 5-Hydroxydopamine เข้าหลอดเลือดสัตว์ทดลองประมาณ 24-48 ชม. ก่อนการฆ่า เมื่อนำต่อมน้ำลายมาดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนจะสามารถแยก sympathetic nerve ออกจาก parasympathetic nerve ได้ ด้วยวิธีนี้ Garrett & Kemplay⁽⁴⁾, 1977 ได้ศึกษา sympathetic nerve ที่มาเลี้ยง submandibular gland ในแมว และ Garrett⁽⁶⁾, 1977 ได้ศึกษา submandibular และ parotid glands ในกระต่ายด้วย

วิธีที่สอง ศึกษาโดยการกระตุ้นประสาทที่ไปเลี้ยงต่อมน้ำลายในตำแหน่งต่าง ๆ เช่น Templeton⁽⁷⁾, 1979 ทำการทดลองในหนู (rat) โดยกระตุ้นที่แหล่งกำเนิดของเส้นประสาทในบริเวณที่เรียกว่า secretory area ของไขสันหลังระดับอก (thoracic segment) ที่ 1-3 Emmelin & Engström⁽⁸⁾, 1960 ได้ทำในแมวโดยกระตุ้นที่ sympathetic trunk ส่วน Mathews⁽⁹⁾, 1898 ได้ทำในแมวและสุนัข และ Garrett & Kemplay⁽⁴⁾, 1977 ได้ทำในแมวโดยกระตุ้นที่แขนงของ sympathetic nerve ที่มาเลี้ยง submandibular gland โดยตรง ระหว่างทำการทดลองด้วยวิธีที่สองนี้ได้สังเกตความเปลี่ยนแปลงในการทำงานของต่อมหรือการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายใน (internal structure) ของต่อมน้ำลายนั้น ๆ ด้วย

วิธีที่สาม ศึกษาโดยการตัดเอา superior cervical sympathetic ganglion ซึ่งเป็นแหล่งใหญ่ที่ส่งแขนง postganglionic fibers ไปเลี้ยง

ต่อมน้ำลายออก เช่น Snell & Garrett⁽¹⁰⁾, 1958 ได้ศึกษาความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นใน submandibular และ major sublingual glands ในหนู (rat) Wells และคณะ⁽¹¹⁾, 1961 ได้ศึกษา submandibular gland ในหนู (rat) และ Garrett & Kemplay⁽⁴⁾, 1977 ได้ศึกษาในแมว เป็นต้น

Dibner และคณะ⁽¹²⁾, 1977 ได้ทำการศึกษาแตกต่างออกไปเล็กน้อย คือ แทนที่จะตัด superior cervical ganglion ออก เขากลับตัด target organs คือ ต่อมน้ำลายทั้งหมด (parotid, submandibular และ sublingual glands) รวมทั้งม่านตา (iris) ด้านเดียวกันออกขณะที่หนู (rat) อายุได้ 3 วัน ต่อมาอีก 4 สัปดาห์ได้ฆ่าสัตว์ทดลอง แล้วนำ superior cervical ganglia ด้านเดียวกับที่ target organs ถูกตัดออกไปมาตรวจดูปรากฏว่า ขนาดของปมประสาท (ganglia) เล็กลงและจำนวนเซลล์ประสาทในปมประสาท (ganglionic neurons) ลดลงถึง 30%

จุดประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาถึง sympathetic nerves ที่ไปเลี้ยง submandibular และ major sublingual glands ในหนู (mouse) โดยทำการตัด superior cervical ganglion ด้านขวาออกและตรวจดูความเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้นกับจำนวนส่วนประกอบของต่อมน้ำลายนั้น ๆ

วัสดุและวิธีการ

ใช้หนู (Swiss-Webster mice) เพศเมีย อายุ 8 สัปดาห์ น้ำหนักเฉลี่ย 23.44 กรัม ประกอบด้วยกลุ่มทดลอง (experimental group) 10 ตัว และกลุ่มเปรียบเทียบ (sham-operated group) 10 ตัว ฉีดยาสลบ Vetanacol เข้าใต้ผิวหนังหน้าท้องของหนูทั้งสองกลุ่ม แล้วทำ right supe-

rior cervical ganglionectomy โดยใช้ dissecting microscope ด้วยวิธีการของนวนน้อย เวชบรรจง และคณะ⁽¹³⁾, 2526

หลังผ่าตัด 3 เดือน และ 2 วัน ฉีดยาสลบ Vetanacol และฆ่าเหล่า submandibular และ major sublingual glands ทางด้านซ้ายและขวาของทั้ง experimental และ sham-operated animals ออก ขณะนั้นหนูใน experimental และ sham-operated groups มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 26.18 และ 26.58 กรัม ตามลำดับ แข็ง (fixed) ต่อมน้ำลายในน้ำยา formalin 10% ในน้ำเกลือ (normal saline) อย่างน้อย 24 ชม. เนื่องจากต่อมน้ำลายทั้งหมดถูกนำไปศึกษาหลายอย่าง ดังนั้นจึงนำเฉพาะต่อมน้ำลายด้านขวาของทั้ง experimental และ sham-operated animals ไปดู น้ำออก (dehydrated) โดยเริ่มต้นจาก alcohol 50% และเพิ่มความเข้มข้นขึ้นเรื่อย ๆ จนถึง 100% และใช้ dioxan เข้าไปแทนที่น้ำที่ถูกดูดออกจากต่อมน้ำลาย หลังจากนั้น embedded ต่อมน้ำลายใน paraffin ทำเป็น paraffin blocks นำ paraffin blocks ทั้งหมดไปตัดทำ serial sections หนา 6 μ m. โดยวาง section บน slide แผ่นละ 5 ชิ้น

ต่อมาย้อมสี sections ที่ได้ทั้งหมด sections ของ submandibular gland ย้อมด้วยสี toluidine blue โดยวิธีของ Lillie, 1929 (Humason⁽¹⁴⁾, 1972) ส่วน sections ของ major sublingual gland ย้อมโดย alcian blue method ของ Luna, 1968 (Humason⁽¹⁵⁾, 1972) เหตุที่เจาะจงย้อมด้วยสี 2 ชนิดนี้เพราะว่าก่อนการทำวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวีรีย้อมก่อนแล้ว พบว่าวิธีของ Lillie สามารถแยก granular ducts ของต่อมน้ำลายออกจาก acini และ striated ducts

ได้อย่างชัดเจน และเนื่องจากใน major sublingual gland พบว่ามี duct จำนวนน้อยและส่วนมากประกอบด้วย acini แต่เราต้องการแยก acini ออกจาก stroma อย่างเด่นชัด ดังนั้นเราจึงเลือกย้อมด้วยสี alcian blue

นับส่วนประกอบของ submandibular และ major sublingual glands ทั้งใน experimental และ sham-operated animals ด้วยการชั่งล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 400 เท่า โดยนับจำนวนใน 1 หน่วยพื้นที่ซึ่งใช้ eyepiece square grid ขนาด 10×10 เป็นตัวกำหนด

ใน submandibular gland นับทุก ๆ section ที่ 50 ด้วย eyepiece square grid โดยนับทุก ๆ จุดตัดของผนังที่ตรงกับ intercalated ducts, granular ducts, striated ducts, stroma และ acini ส่วนใน major sublingual gland นับทุก ๆ section ที่ 35 ด้วยกล้อง อนุกรม และกฎเกณฑ์เดียวกัน เนื่องจากต่อมน้ำลายนี้มี ducts ค่อนข้างน้อยจึงนับส่วนประกอบเพียง 3 อย่างใน 1 หน่วยพื้นที่ คือ acini, stroma และ ducts เมื่อนำค่าที่นับได้จากทุก ๆ section ของแต่ละต่อมมารวมกัน จะได้เป็นค่าตัวแทนของแต่ละส่วนประกอบของต่อมน้ำลายนั้น ๆ

ผลการทดลอง

Superior cervical ganglion เป็นแหล่งใหญ่ที่ให้ postganglionic fibers ของ sympathetic system ไปเลี้ยง submandibular gland, major sublingual gland และต่อมน้ำลายอื่น ๆ ในช่องปาก รวมทั้งหลอดเลือดและกล้ามเนื้อเรียบ (Müller muscles) ของเปลือกตาบน ฉะนั้นเมื่อตัดเอาปมประสาทนี้ทางด้านขวาออก การเปลี่ยนแปลงประการแรกที่เราเห็นได้เด่นชัดด้วยตาเปล่า คือ

หนูใน experimental group มีหนังตาข้างขวาตก (ptosis)

ภายหลังการตัด superior cervical ganglion ทางด้านขวาออกแล้วปรากฏว่า submandibular และ major sublingual salivary glands มีลักษณะดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับขนาดและน้ำหนักของต่อมน้ำลาย (Volume and weight of the glands) ได้รายงานไว้แล้วในการพิมพ์ตอนที่ 1 (นวน้อย เวชบรรจง และคณะ⁽¹³⁾, 2526)

2. ลักษณะภายในทั่ว ๆ ไปที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง พบว่า

Submandibular gland ของหนู (mouse) เป็น compound tubulo-acinar gland ประกอบด้วย parenchyma และ stroma

Parenchyma ประกอบด้วย

1. Acini ซึ่งล้อมรอบด้วย myoepithelial cells (ทั้งหมดจัดอยู่ใน terminal secretory unit)

2. Intercalated ducts และ myoepithelial cells

3. Granular ducts

4. Striated ducts

5. Excretory ducts

Stroma เป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) ที่รองรับและแทรกอยู่ระหว่าง parenchyma ทั้งหมด รวมทั้งส่วนที่เป็น capsule ซึ่งห่อหุ้มต่อมให้เป็นรูปร่าง ภายในเนื้อเยื่อพบหลอดเลือด หลอดน้ำเหลือง และประสาทที่มาเลี้ยงต่อมน้ำลายนี้ด้วย

การเปลี่ยนแปลงจำนวนของส่วนประกอบทั้งหมดใน submandibular gland เนื่องจากการตัด superior cervical ganglion ด้านขวาออกได้แสดงไว้ใน Table I

ลักษณะของ major sublingual gland ในหนู (mouse) คล้ายกับของ submandibular gland แต่มีความแตกต่างกันบ้างคือ ส่วนมากประกอบด้วย acini ไม่พบ granular ducts ส่วน intercalated ducts และ striated ducts พบน้อยกว่า ดังนั้น ducts ที่พบใน major sublingual

gland จึงมีจำนวนน้อยกว่าใน submandibular gland การเปลี่ยนแปลงจำนวนของส่วนประกอบของต่อมน้ำลายนี้ภายหลังจากการตัด superior cervical ganglion ทางด้านขวาออกได้รายงานไว้ใน Table 2

Table 1 Effect of right superior cervical ganglionectomy on intralobular components of right submandibular gland.

| Treatment | No. of mice | Acini (pt.-cts.) | Stroma* (pt.-cts.) | Intercalated duct (pt.-cts.) | Granular duct (pt.-cts.) | Striated duct (pt.-cts.) |
|----------------|-------------|------------------|--------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Sham-operation | 10 | 181.26 | 40.64 | 3.56 | 49.26 | 5.12 |
| | | ± 63.60 | ± 12.84 | ± 2.15 | ± 17.99 | ± 4.50 |
| Ganglionectomy | 10 | 141.18 | 27.57 | 4.44 | 62.00 | 4.50 |
| | | ± 23.25 | ± 5.00 | ± 1.49 | ± 21.17 | ± 3.17 |

pt.-cts. = point-counts per unit area of the eye-piece square grid.

* เป็นค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการทดลองจาก Table 1

ภายหลังจากการผ่าตัดเอา superior cervical ganglion ด้านขวาออกเป็นเวลา 3 เดือน และ 2 วัน เมื่อเปรียบเทียบส่วนประกอบของ parenchyma โดยดูจากกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 400 เท่าในจำนวนพื้นที่ที่เท่ากันระหว่าง experimental animals กับ sham-operated animals พบว่าส่วนประกอบภายในต่อมทั้ง 5 ชนิดของ subman-

dibular gland ใน experimental animals มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณ ส่วนที่มีจำนวนน้อยกว่าของ sham-operated animals ได้แก่ acini กับ striated ducts และที่มีจำนวนน้อยลงอย่างเห็นเด่นชัดและมีนัยสำคัญทางสถิติคือ stroma ($P < 0.03$) แต่ส่วนประกอบที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นใน experimental animals คือ granular ducts กับ intercalated ducts (เปรียบเทียบ Fig. 1 กับ Fig. 2)

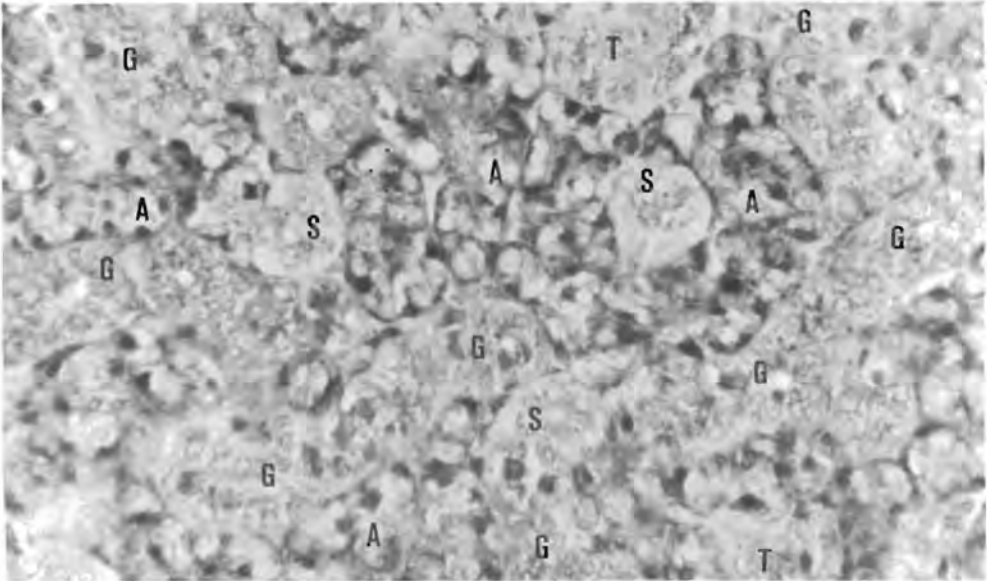


Fig. 1 Photomicrograph of section of mouse submandibular gland, showing striated ducts (S), transitional zone where striated duct becomes granular duct (T), proliferation of the granular ducts (G) and the decreasing in number of acini (A) after right superior cervical ganglionectomy for months. Compare with the section of the sham-operated animal in Fig. 2. Toluidine blue stain, 6 μ m section, $\times 100$.

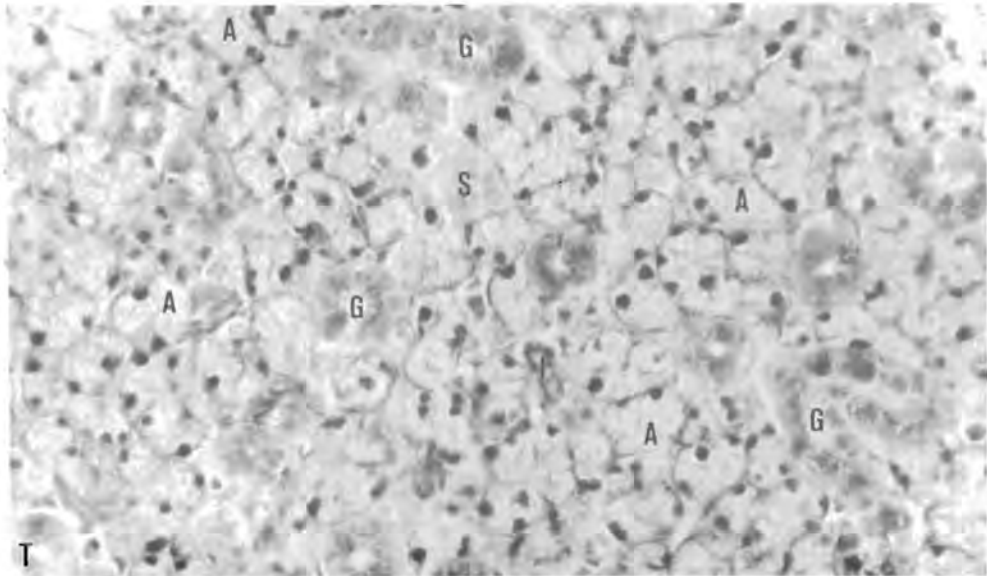


Fig. 2 Photomicrograph of section of sham-operated mouse submandibular gland, striated duct (S), transitional zone where striated duct becomes granular duct (T), granular ducts (G), intercalated duct (I), and acini (A). Toluidine blue stain, 6 μ m section, $\times 100$.

Table 2 Effect of right superior cervical ganglionectomy on intralobular components of right major sublingual gland.

| Treatment | No. of mice | Acini (pt.-cts.) | Stroma (pt.-cts.) | Ducts (pt.-cts.) |
|----------------|-------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Sham operation | 9* | 73.99 ± 0.02 | 42.04 ± 5.93 | 5.27 ± 2.77 |
| Ganglionectomy | 10 | 73.64 ± 2.82 | 42.24 ± 2.25 | 4.66 ± 1.33 |

pt.-cts. = point-counts per unit area of the eye-piece square grid.

* เนื่องจากมีการผิดพลาดทางเทคนิคบางประการทำให้ sections ที่ได้ไม่สามารถอ่านค่าที่ถูกต้องได้จึงเหลือสัตว์ทดลองเพียง 9 ตัวอย่าง

ผลการทดลองจาก Table 2

เนื่องจาก major sublingual gland มี ducts น้อย เมื่อส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 400 เท่าใน 1 หน่วยพื้นที่ของ eye-piece square grid พบ ducts ไม่มากนักเราจึงเรียก ducts ทั้งหมดที่พบได้ใน 1 หน่วยพื้นที่ อันได้แก่ intercalated duct และ striated duct แทนด้วยคำว่า "ducts" เพียงคำเดียว เพราะฉะนั้นส่วนประกอบของ major sublingual gland ที่ถูกนับจึงประกอบด้วย 3 ชนิดเท่านั้นคือ acini, stroma, และ ducts

จากผลการทดลองในตารางที่ 2 พบว่าส่วนประกอบต่าง ๆ ของ major sublingual gland เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง experimental และ sham-operated animals แล้วเห็นว่า ทั้ง acini, stroma และ ducts ของหนูทั้งสองกลุ่มมีค่าใกล้เคียงกันมาก แต่จากลักษณะทางจุลกายวิภาคศาสตร์เรามองเห็น

ความแตกต่างของสองกลุ่มได้เด่นชัด (เปรียบเทียบ Fig. 3 กับ Fig. 4) คือใน major sublingual gland ของ experimental animals โดยทั่ว ๆ ไปเห็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) ที่ล้อมรอบ acini และ ducts หนาตัวขึ้นอย่างชัดเจน

ลักษณะของ tubulo-acinar cells ซึ่งเป็นส่วนของ terminal secretory units ของ submandibular gland ใน experimental animals ปรากฏว่าภายใน cytoplasm ของเซลล์มี vacuole จำนวนมากและมีขนาดใหญ่กว่าที่พบใน sham-operated animals อย่างเด่นชัด ส่วน major sublingual glands ของสัตว์ทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันไม่มากนัก

วิจารณ์และสรุปผล

ในการทดลองครั้งนี้ submandibular gland ของหนู (mouse) มีลักษณะทั่ว ๆ ไปเหมือนกับ

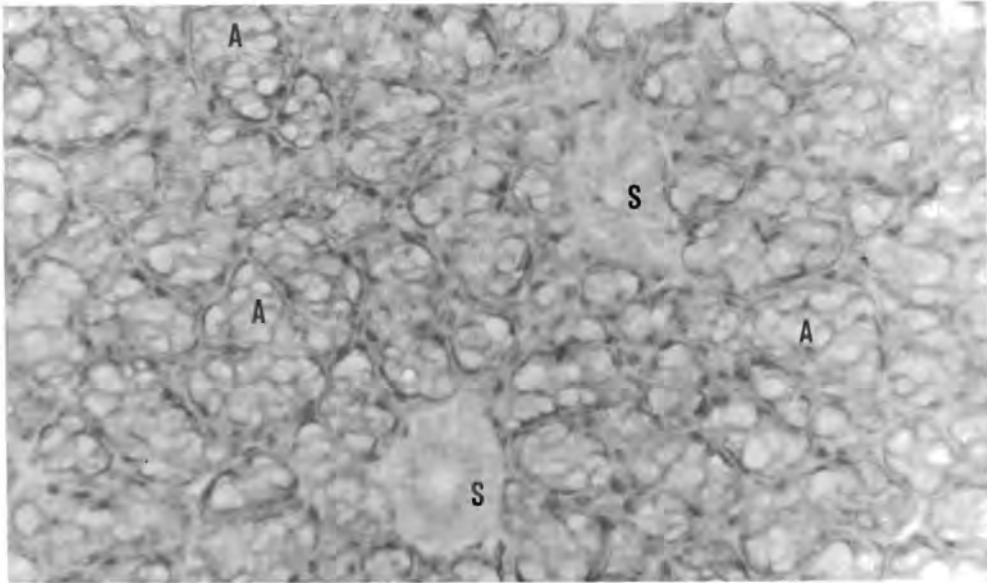


Fig. 3 Photomicrograph of section of mouse major sublingual gland showing striated ducts (S), acini (A), and the thickening of connective tissue between acini that could observe distinctly after right superior cervical ganglionectomy for 3 months. Compare with the section of the sham-operated animal in Fig. 4. Alcian blue stain, 6 μ m section, $\times 100$.

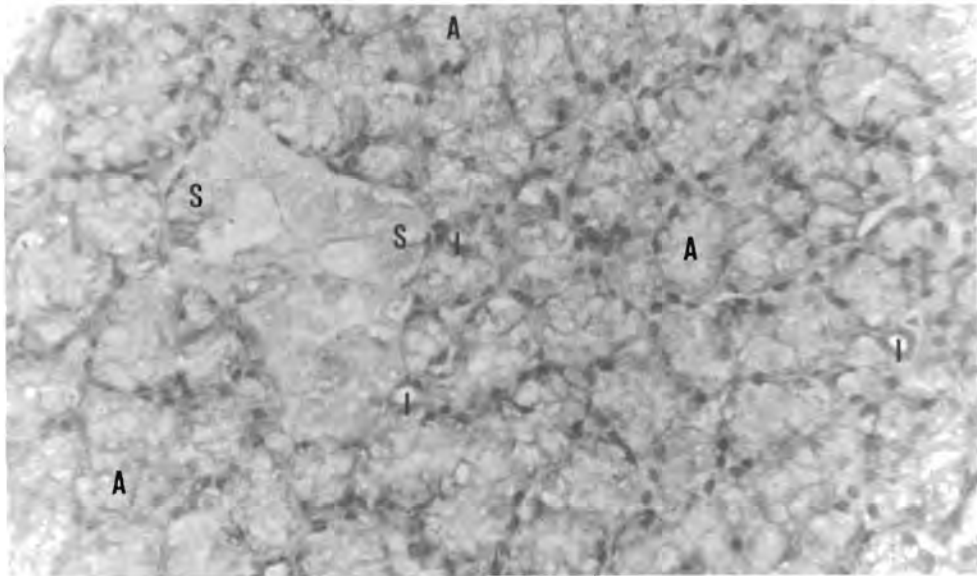


Fig. 4 Photomicrograph of section of sham-operated mouse major sublingual gland, striated ducts (S), intercalated ducts (I) and acini (A). Alcian blue stain, 6 μ m section, $\times 100$.



รายงานของ Snell & Garrett⁽¹⁰⁾, 1958, Tamarin & Srebnny⁽¹⁶⁾, 1965, Brocco & Tamarin⁽¹⁷⁾, 1979 ซึ่งทำในหนู (rat) และ Gresik⁽¹⁸⁾, 1980 ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับการเจริญของต่อมนั้นในหนู (rat) และหนู (mouse) หลังคลอด กล่าวคือ submandibular gland ของหนู (mouse) เป็น compound tubulo-acinar organ ซึ่ง parenchyma ประกอบด้วย acini, intercalated duct, granular duct, striated duct และ excretory duct

ส่วนลักษณะทั่ว ๆ ไปของ major sublingual gland ของหนู (mouse) นั้น เท่าที่คณะผู้วิจัยได้พยายามค้นคว้าเอกสารยังไม่เคยปรากฏว่ามีผู้ใดศึกษาเรื่องนี้เลย พบอยู่ 1 ราย คือ Snell & Garrett⁽¹⁰⁾, 1958 ได้รายงานเกี่ยวกับลักษณะของ major sublingual salivary gland ของหนู (rat) ซึ่งผลจากการศึกษาของเขาตรงกับผลการทดลองครั้งนี้ คือ เป็น tubulo-acinar organ และ duct system คล้ายคลึงกับใน submandibular gland แตกต่างกันตรงที่ไม่มี granular duct ใน major sublingual gland ของหนู (mouse) นอกจากนี้ intercalated duct และ striated duct ของมันยังสั้นกว่าที่พบใน submandibular gland ในหนู (rat) และในหนู (mouse) ซึ่งเป็นสัตว์ทดลองกลุ่มเดียวกันและได้ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ด้วย

การทดลองโดยการตัด superior cervical ganglion ในหนู (mouse) ออก เป็นการทดลองที่ยังไม่เคยมีใครทำมาก่อนเลย อาจเนื่องจากว่าหนู (mouse) มีขนาดเล็กมากไม่สะดวกในการทำผ่าตัด ส่วนมากมักทำการทดลองในสัตว์ที่มีขนาดโตกว่านี้ ได้แก่ หนู (rat)^(10,11) และแมว⁽⁴⁾ เป็นต้น

Snell & Garrett⁽¹⁰⁾, 1958 พบว่าหลัง

การทำ right superior cervical ganglionectomy ในหนู (rat) แล้ว เซลล์ที่บุ main duct, striated duct, granular duct และ intercalated duct ของ submandibular gland ในต่อมด้านขวา (operated gland) ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ยังคงมีลักษณะเช่นเดียวกันกับของในต่อมด้านซ้าย (control gland) ทุกประการ การเปลี่ยนแปลงที่พบคือ ใน cytoplasm ของ tubulo-acinar cells ปรากฏมี vacuoles เพิ่มมากขึ้น จากปรากฏการณ์เช่นนี้เขาสันนิษฐานว่า sympathetic nerve มีอิทธิพลต่อ tubulo-acinar cells ไม่ทางตรงก็ทางอ้อม และการที่มี vacuoles เพิ่มขึ้นใน cytoplasm เนื่องจากว่า vacuoles อาจเป็น cytoplasmic inclusion อย่างหนึ่งซึ่งปรากฏมายน้อยตามระยะเวลาการทำงานในการผลิตน้ำลายของ terminal secretory unit จากรายงานของ Snell & Garrett ตรงกับผลของการทดลองครั้งนี้ แต่วิธีการเปรียบเทียบแตกต่างกันเล็กน้อย คือ แทนที่จะเปรียบเทียบต่อมน้ำลายด้านซ้ายกับด้านขวา เรากลับเปรียบเทียบกันระหว่างต่อมน้ำลายของ experimental animals กับต่อมน้ำลายของ sham-operated animals และที่คณะผู้วิจัยได้พบนอกเหนือไปจาก Snell & Garrett คือมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณของส่วนประกอบของ parenchyma และ stroma โดยใน experimental animals ส่วนประกอบที่มีจำนวนลดลงได้แก่ acini กับ striated duct และที่ลดน้อยลงอย่างเห็นเด่นชัดและมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับใน sham-operated animals แล้วคือ stroma ($P < 0.03$) แต่ส่วนประกอบที่เพิ่มมากขึ้นใน experimental animals คือ granular ducts และ intercalated ducts จากรายงานผลในการตีพิมพ์ตอนที่ 1⁽¹³⁾ พบว่า submandibular gland ด้าน

ขวา (operated gland) มีขนาดและน้ำหนักมากกว่าต่อมด้านเดียวกันใน sham-operated animals ซึ่งอธิบายได้ว่า ขนาดของต่อมน้ำลายที่เพิ่มขึ้นเกิดจากการทวีจำนวนของ granular ducts เพื่อชดเชยจำนวนของ acini ที่ลดน้อยลงไป (ดู Table 1) ผลจากการตัด postganglionic sympathetic fibers ที่มาเลี้ยง acini ทำให้ acini ฝ่อไปแล้วลดจำนวนลง เป็นสาเหตุให้ผลิตน้ำลายไม่เพียงพอ ดังนั้น granular ducts (เซลล์ที่บุผนังของผนังสามารถสร้างน้ำลายได้) จึงเพิ่มจำนวนขึ้นโดยเจริญมาจาก striated duct cells (Jacoby & Leeson⁽¹⁹⁾, 1959, Leeson & Jacoby⁽²⁰⁾, 1959 และ Gresik⁽¹⁸⁾, 1980) เพื่อผลิตน้ำลายทดแทน acinar cells ที่ฝ่อไป และ striated duct ลดจำนวนลง เนื่องจากว่าบางเซลล์เปลี่ยนแปลงไปเป็น granular ducts

สำหรับ stroma ที่ลดน้อยลง อาจสันนิษฐานได้ว่าเมื่อจำนวน granular ducts ถูกสร้างขึ้นมาก เนื้อที่ในต่อมมีจำกัดถึงแม้ว่าขนาดของต่อมน้ำลายจะโตขึ้นก็ไม่พอเพียงกับจำนวน ducts ที่ทวีจำนวนขึ้น จึงทำให้ duct อยู่กันอย่างเบียดเสียดและไปแย่งที่อยู่ของ stroma ดังนั้นจึงพบว่า stroma ที่นับได้ใน experimental animals มีจำนวนน้อยลงมาก คณะผู้วิจัยพอจะสรุปผลได้เช่นเดียวกับ Snell และ Garrett⁽¹⁰⁾, 1958 คือ sympathetic nerve มีอิทธิพลต่อ tubulo-acinar cells เพียงบางส่วน

Wells และคณะ⁽¹¹⁾, 1961 รายงานว่า ภายหลังจากการทำ superior cervical ganglionectomy ทางด้านขวาในหนู (rat) เป็นเวลา 8 วัน submandibular gland ด้านขวาใน experimental animals มีขนาดเล็กกว่าต่อมน้ำลายด้านเดียวกันกับใน sham-operated animals ซึ่งพอจะให้เหตุผล

ได้ว่า การที่ต่อมเล็กลงเนื่องจากในระยะเวลาที่ tubulo-acinar cells ขาดประสาทไปเลี้ยงเป็นผลให้ acini บางส่วนฝ่อไป และชวนี้ยังไม่มีการสร้าง granular ducts ขึ้นมาชดเชย จึงทำให้ต่อมมีขนาดเล็กลงไปชั่วคราวระยะหนึ่ง

Garrett & Kemplay⁽⁴⁾, 1977 ได้ทำการทดลองในแมวพบว่า หลังจากการทำ superior cervical ganglionectomy แล้ว 2 วัน adrenergic nerve ภายใน submandibular gland ซึ่งเห็นเป็นประกายสีเขียวเหลืองเมื่อส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดเรืองแสง (เตรียม section ด้วยวิธี FIF technique) ทอดเป็น beaded fibers รอบ ๆ acini และ ducts จะเริ่มหายไปเป็นส่วนมาก และมองไม่เห็นเส้นประสาทเลยหลังการผ่าตัด 7 สัปดาห์ ซึ่งเขาได้ยืนยันการค้นพบครั้งนี้โดยทำการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนด้วย แต่เขาไม่ได้รายงานถึงผลกระทบกระเทือนที่เกิดขึ้นแก่ parenchyma และ stroma ของต่อมน้ำลายเนื่องจากการขาดประสาทมาเลี้ยง อย่างไรก็ตามเป็นการยืนยันว่ามี sympathetic nerve ไปเลี้ยง submandibular gland จริง

ส่วน major sublingual gland เมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างใน experimental animals และ sham-operated animals แล้วไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน (ดังใน Table 2) ซึ่งเป็นการสนับสนุนรายงานของ Snell & Garrett⁽¹⁰⁾, 1958 ที่ทำในหนู (rat) แต่มีสิ่งหนึ่งที่คณะผู้วิจัยสังเกตเห็นได้คือ เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) ที่ล้อมรอบ acini และ ducts ทวีจำนวนขึ้น ซึ่งปรากฏการณ์นี้เราไม่สามารถหาคำอธิบายได้ ส่วนการที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นกับ parenchyma ของต่อมน้ำลายนี้ อาจกล่าวได้ว่า เนื่องจาก major sublingual gland มี sym-

pathetic nerve มาเลี้ยงน้อย (นวลน้อย เวชบรรจง ทำการศึกษาด้วย FIF technique ที่ Oslo University, Norway 1974 แต่ไม่ได้ตีพิมพ์) ดังนั้นเมื่อตัดแขนงประสาทที่มาเลี้ยงจึงไม่มีการกระทบกระเทือนต่อการทำงานของต่อมแต่ประการใด

จากการทดลองครั้งนี้พอสรุปผลได้ดังต่อไปนี้คือ

1. ภายหลังการผ่าตัดเอา superior cervical ganglion ของหนู (mouse) ด้านขวาออกเป็นเวลา 3 เดือน และ 2 วัน ทำให้ส่วนประกอบภายใน submandibular gland ใน experimental animals มีจำนวนน้อยกว่าของใน sham-operated animals คือ acini กับ striated ducts และที่มีจำนวนน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ stroma ($P < 0.03$) แต่ส่วนประกอบที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นใน experimental animals คือ granular ducts และ intercalated ducts

2. Tubulo-acinar cells ของ submandibular gland ของหนู (mouse) ได้รับ sympathetic nerve มาเลี้ยงเพียงบางส่วนเพราะถ้าเลี้ยงทั้งหมด เมื่อตัดประสาทออก acini ควรจะฝ่อทั้งหมด เพราะฉะนั้น acini ส่วนที่เหลือและ ducts ต่าง ๆ ควรถูกเลี้ยงด้วย parasympathetic nerve แสดงว่าผลการทดลองนี้สนับสนุนการทดลองของ Snell & Garrett⁽²¹⁾, 1957 และ Snell⁽²²⁾, 1960 ที่กล่าวว่าได้มี cholinergic (parasympathetic) nerve ไปเลี้ยง acini ของ submandibular gland บางส่วน และเมื่อตัด parasympathetic nerve ออกไปก็จะมีการทำลายของ acini และ ducts ด้วย

3. มี sympathetic nerve ไปเลี้ยง major sublingual salivary gland น้อยมาก เมื่อตัดเอา

ประสาทนี้ออกจึงไม่มีผลเปลี่ยนแปลงของต่อมมากนัก

4. ทำการทดลองครั้งนี้เพื่อดูความเปลี่ยนแปลงจำนวนส่วนประกอบของ intralobular components ของ submandibular และ major sublingual glands ในหนู (mouse) ภายหลังการทำ right superior cervical ganglionectomy เป็นเวลา 3 เดือน และ 2 วัน นับเป็นการศึกษาครั้งแรกซึ่งยังไม่เคยมีใครได้ทำการทดลองเช่นนี้มาก่อน

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ

1. เกสัชกร บรรลุ แสงสิงแก้ว อดีตท่านผู้อำนวยการองค์การเภสัชกรรม ที่ได้เอื้อเฟื้อสัตว์ทดลองทั้งหมด

2. ผศ. วันชัย รั้วไพบูลย์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความกรุณาคำนวณข้อมูลทั้งหมด

3. ผศ. ทพ. ดร. ชูเกียรติ สุคันธปรีย์ ภาควิชาสรีรวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เอื้อเฟื้อยาสลบ Vetanacol ที่ได้ใช้ในการผ่าตัดสัตว์ทดลองครั้งนี้

4. รศ. ทพ. ไพรัช ธีรวรังกูร ภาควิชารังสีวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ น.ทพ. ชไมพร เทียบธีระ ที่ได้ให้ความเอื้อเฟื้อในการอัดและล้างรูปสำหรับการตีพิมพ์

งานวิจัยโครงการนี้ได้รับความช่วยเหลือด้านการเงินจากทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณแผ่นดิน ปี 2521-2522 คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. Stormont, D.L. : Nerve endings and secretory activity in the submaxillary gland of the rabbit. *Anat. Rec.* 32 : 242, 1962.
2. Stormont, D.L. : *Cowdry's special cytology* (Edited by Paul B. Hoeber), New York, 1928, 1 : pp. 91-129.
3. From, S.H., and Wechbanjong, N. : Fluorescence microscopical analysis of biogenic monoamines in mouse submandibular gland. 45th annual meeting of Scandinavian Division of International Association for Dental Research, Oslo, Norway, Abstract # 18, August 23-24, 1974.
4. Garrett, J.R., and Kemplay, S.K. : The adrenergic innervation of the submandibular gland of the cat and the effects of various surgical denervations on these nerves. A histochemical and ultrastructural study including the use of 5-hydroxydopamine. *J. Anat.* 124 : 99, 1977.
5. Garrett, J.R. : The innervation of normal human submandibular and parotid salivary glands. *Arch. Oral Biol.* 12 : 1417, 1967.
6. Garrett, J.R. : The autonomic innervation of rabbit salivary glands studied electron microscopically after 5-hydroxydopamine administration. *Cell Tiss. Res.* 178 : 551, 1977.
7. Templeton, D. : The spinal origin of the sympathetic nerve fibers to the vascular and secretory components of the rat submaxillary salivary gland. *Quart. J. Exp. Physiol.* 64 : 17, 1979.
8. Emmelin, N., and Engström, J. : On the existence of specific secretory sympathetic fibers for the cat's submaxillary gland. *J. Physiol.* 153 : 1, 1960.
9. Mathews, A. : The physiology of secretion. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 11 : 293, 1898.
10. Snell, R.S., and Garrett, J.R. : The effect of postganglionic sympathectomy on the structure of the submandibular and major sublingual salivary glands of the rat. *Z. Zellforsch. Mikroskop. Anat.* 48 : 639, 1958.
11. Wells, H., Handelman, C., and Milgram, E. : Regulation by sympathetic nervous system of accelerated growth of salivary glands of rats. *Amer. J. Physiol.* 201 : 707, 1961.
12. Dibner, M.D., Mytilineou, C., and Black, I.B. : Target organ regulation of sympathetic neuron development. *Brain Research.* 123 : 301, 1977.
13. นวลน้อย เวชบรรจง และคณะ อิทธิพลของประสาทซิมพาเรติกต่อต่อมน้ำลายสับแมนดิบูลาร์และเมเจอร์สับลิงกิวล : ตอนที่ 1 ปริมาตรและน้ำหนักของต่อม ว. ทันต. จุฬาฯ, 8 : 73-85, 2528.
14. Humason, G.L. : *Animal tissue techniques*, W.H. Freeman and Co. San Francisco, 1972, pp. 347-348.
15. Humason, G.L. : *Animal tissue techniques*, W.H. Freeman and Co. San Francisco, 1972, pp. 270 and 317-318.
16. Tamarin, A. and Sreebny, L.M. : The rat submaxillary salivary gland. A correlative study by light and electron microscopy. *J. Morph.* 117 : 295, 1965.
17. Brocco, S.L. and Tamarin, A. : The topography of rat submandibular gland parenchyma as observed with S.E.M. *Anat. Rec.* 194 : 445, 1979.
18. Gresik, E.W. : Postnatal development changes in submandibular glands of rats and mice. *J. Histochem Cytochem.* 28 : 860, 1980.
19. Jacoby, F., and Leeson, C. : The postnatal development of the rat submaxillary gland. *J. Anat.* 93 : 201, 1959.
20. Leeson, C., and Jacoby, F. : An electron microscopic study of the rat submaxillary gland during its postnatal development and in the adult. *J. Anat.* 93 : 287, 1959.
21. Snell, R.S., and Garrett, J.R. : The distribution of cholinesterase in the submaxillary and sublingual salivary

glands of the rat. J. Histochem. Cytochem. 5 : 236, 1957.
22. Snell, R.S. : The effect of preganglionic parasympathectomy on the structure of the submandibular and major sub-

lingual salivary glands of the rat. Z. Zellforsch. Mikroskop. Anat. 52 : 686, 1960.
(ได้รับเรื่องเมื่อวันที่ 25 เมษายน พ.ศ. 2527)

การตัดเส้นประสาทซิมพาเทติกของหนูขาว (Rattus norvegicus) ทำให้ต่อมน้ำลายสับแมนดิบูลาร์และเมเจอร์สับลิงกวลเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอย่างมีนัยสำคัญ

ศาสตราจารย์ ดร. วิมล วัฒนศิริ
ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทคัดย่อ

หนูขาว (Rattus norvegicus) 12 ตัว ถูกตัดเส้นประสาทซิมพาเทติกของคอ (cervical sympathectomy) และถูกเลี้ยงดูต่อไปอีก 16 สัปดาห์ เพื่อศึกษาผลของเส้นประสาทซิมพาเทติกที่มีต่อต่อมน้ำลายสับแมนดิบูลาร์และเมเจอร์สับลิงกวลของหนูขาว การศึกษาพบว่า การตัดเส้นประสาทซิมพาเทติกของคอ ทำให้ต่อมน้ำลายทั้งสองชนิดนี้เปลี่ยนแปลงโครงสร้างอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะต่อมน้ำลายสับแมนดิบูลาร์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเด่นชัดในเซลล์ acinar และเซลล์ myoepithelial ต่อมน้ำลายเมเจอร์สับลิงกวลก็มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้สามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้โดยการให้ฮอร์โมนพาราไธไรพรีน (PTHrP) 150.0 ng/kg หนึ่งครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 16 สัปดาห์ การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้สามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้โดยการให้ฮอร์โมนพาราไธไรพรีน (PTHrP) 150.0 ng/kg หนึ่งครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 16 สัปดาห์

ขอสงวนลิขสิทธิ์
© 2527
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



Chulalongkorn University
Dental Journal

Vol. 7 No. 2 May. - Aug. 1984

Influence of the sympathetic nerve on the submandibular and major sublingual salivary glands: II. Intralobular components.

*Nualnoi Wechbanjong
Jutisri Sangvichien
Sirima Sutra
Wiwat Sirikul*

*Manoj Chaiyawat
Dolly Metataratip
Wandee Apinhasmit*

Abstract

Right superior cervical ganglionectomy for three months caused the decreasing in number of the acini in mouse submandibular salivary glands due to lacking of the sympathetic innervation. In the meantime, a large number of granular ducts proliferated in order to compensate the secretory function of the degenerated acini. The rapid increasing in number of the granular ducts invaded and narrowed the interstitial connective tissue and finally brought about a marked decreasing in number of the stroma. ($P < 0.03$).

No obvious differences in mouse major sublingual glands were detected in neither the structure nor the number of their components present in the sympathectomized glands as compared with the glands of the sham-operated animals.

Nualnoi Wechbanjong
Dept. of Anatomy
Faculty of Dentistry
Chulalongkorn University.

แมสท์เซลล์ในปุ่มประสาทขั้วแมนดิบูลาร์และเส้นประสาท
ที่พบในต่อมน้ำลายของหนูเม้าส์ ที่ปุ่มประสาทซุพีเรีย เซอร์วิคัล
ชิมพาเทติก ทางด้านขวาถูกตัดออก

นวนน้อย เวชบรรจง ทบ., วท.ม., Ph.D.



สำเนาพิมพ์ จาก วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์

ปีที่ ๓๔ ฉบับที่ ๓ พฤษภาคม-มิถุนายน ๒๕๒๗

หน้า ๑๒๑-๑๓๐

Reprinted from The Journal of the Dental Association of Thailand

Vol. 34 No. 3 May - June 1984

pp. 121-130



แมสท์เซลล์ในปุ่มประสาทซับแมนดิบุลาร์และเส้นประสาท ที่พบในต่อมน้ำลายของหนูเม้าส์ ที่ปุ่มประสาทซุพีเรีย เซอร์วิคัล ซิมพาเทติก ทางด้านขวาถูกตัดออก*

นวลน้อย เวชบรรจง**

บทคัดย่อ

ได้สำรวจแมสท์เซลล์ในปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่าง และเส้นประสาทที่มาเลี้ยงต่อมน้ำลายใต้ขากรรไกรล่าง และต่อมน้ำลายใต้ลิ้นอ่อนใหญ่ของหนูเม้าส์ที่ถูกตัดปุ่มประสาทซุพีเรีย เซอร์วิคัล ซิมพาเทติก ด้านขวาออก ด้วยกล้องจุลทรรศน์ ผลปรากฏดังนี้

ต่อมน้ำลายใต้ขากรรไกรล่างทั้งหนูในกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ (กลุ่มละ ๑๐ ตัว) ปรากฏผลอย่างเดียวกัน คือพบแมสท์เซลล์มีความสัมพันธ์กับทั้งปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่างและเส้นประสาท ๕ ตัว และมีความสัมพันธ์กับเส้นประสาทเพียงอย่างเดียว ๑ ตัว

ต่อมน้ำลายใต้ลิ้นอ่อนใหญ่ในหนูกลุ่มทดลอง พบแมสท์เซลล์มีความสัมพันธ์กับทั้งปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่างและเส้นประสาท ๕ ตัว มีความสัมพันธ์กับปุ่มประสาทเพียงอย่างเดียว ๒ ตัว มีความสัมพันธ์กับเส้นประสาทอย่างเดียว ๑ ตัว ไม่พบแมสท์เซลล์มีความสัมพันธ์กับทั้งปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่างและเส้นประสาท ๒ ตัว ส่วนในหนูกลุ่มเปรียบเทียบ พบแมสท์เซลล์ที่มีความสัมพันธ์กับทั้งปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่างและเส้นประสาท ๒ ตัว สัมพันธ์กับเส้นประสาทเพียงอย่างเดียว ๔ ตัว และไม่มีความสัมพันธ์เลยกับทั้งปุ่มประสาทและเส้นประสาท ๔ ตัว

บทนำ

Ehrlich เป็นผู้พบแมสท์เซลล์เป็นคนแรก เมื่อ ค.ศ. ๑๘๗๗ ถ้าดูเซลล์นี้ด้วยกล้องจุลทรรศน์พบว่าภายในไซโตพลาสซึม (cytoplasm) มีแกรนูลูล์ (granules) เต็มไปหมดจนมองไม่เห็นนิวเคลียส (nucleus) ภายในแกรนูลูล์พบมีสารเฮพาริน (heparin) ร้อยละ ๓๐ ฮิสตามีน (histamine) ร้อยละ ๑๐ นอกจากนี้ในแมสท์เซลล์ของหนูแรท (rat) และหนูเม้าส์ (mouse) ยังพบมีซีโรโทนิน (serotonin) อีกด้วย แต่ในมนุษย์ซีโรโทนินพบในเกร็ดเลือด (blood platelets)^(๑)

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าส่วนมากแมสท์เซลล์ปรากฏอยู่ทั่วไปในเนื้อเยื่อยึดต่อ (connective tissue) ของอวัยวะต่าง ๆ ทั่วร่างกาย แต่รายงานเกี่ยวกับการพบแมสท์เซลล์ในเนื้อเยื่อของระบบประสาทยังมีไม่มากนัก เช่น พบแมสท์เซลล์ในปุ่มประสาทโนโดซุม (ganglion nodosum) ของประสาทสมองคู่ที่ ๑๐ (vagus nerve)

* ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ปี ๒๕๒๒ - ๒๕๒๓

** ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะทันตแพทย-

และปุ่มประสาทซิมพาเรติกขนาดใหญ่^(๒) และ Stach^(๓) รายงานว่าเมื่อนำเนื้อเยื่อใต้รักแร้มาแผ่นนสไลด์ (musculo-cutaneous tissue spread) และย้อมด้วยสีเมทาบลินบลู (methylene blue) ปรากฏแอมสท์เซลล์ที่บริเวณรอบ ๆ ส่วนปลายของประสาทที่มาเลี้ยงอวัยวะนั้น Mosinger และคณะ^(๔) รายงานว่าพบแอมสท์เซลล์ในผิวหนังเป็นจำนวนมากและวางอยู่ใกล้ชิดกับปลายประสาท (nerve ending) Dropp^(๕) ได้รายงานถึงการปรากฏของแอมสท์เซลล์ในสมองของลูกสุนัขในบริเวณเหล่านี้คือ คอร์อยด์เพลกซัส (choroid plexus), ออลแฟกตอรีบัลล์และก้าน (olfactory bulb and peduncle), แอเรียโพสทริมา (area postrema), ดอร์ซัล ทอลแลมิกนิวคลีไอ และแทรกต์ (dorsal thalamic nuclei and tract) นอกจากนี้บางโอกาสพบที่เลปโตเมนินจิส (leptomeninges), อินฟันดิบูลัม (infundibulum) และห้องสมอง (ventricle) ด้วย Dyer^(๖) ศึกษาผิวหนังหน้าท้องของอาร์มาดีลโล (armadillo, *Dasyus novemcinctus*) โดยการใช้ทั้งกล้องจุลทรรศน์ (ธรรมดา) และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ปรากฏว่าแอมสท์เซลล์จำนวนมากมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับประสาทที่มาเลี้ยงบริเวณนั้น โดยเฉพาะจากกล้องอิเล็กตรอนเขาสามารถเห็นแอมสท์เซลล์ปรากฏอยู่อย่างใกล้ชิดกับเส้นประสาทชนิดไม่มีปลอกมัยอีลิน (unmyelinated nerve fibers) และหุ้มรอบชวานน์เซลล์ (Schwann's cells) Selye^(๗) ได้ทำการศึกษาในสุนัขและเม่น พบแอมสท์เซลล์เป็นจำนวนมากบริเวณออลแฟกตอรีบัลล์และแทรกต์ เป็นต้น

อย่างไรก็ตามเท่าที่ได้ทำการค้นคว้าผลงานวิจัยของผู้อื่นยังไม่เคยมีรายงานใด ๆ กล่าวถึงการพบแอมสท์เซลล์ในเนื้อเยื่อยึดต่อของปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่าง (submandibular ganglion) และเส้นประสาทที่มาเลี้ยงต่อมน้ำลายใต้ขากรรไกรล่าง (submandibular salivary gland) และต่อมน้ำลายใต้ลิ้นอันใหญ่ (major sublingual salivary gland) ในสัตว์ชนิดต่าง ๆ เลย

ก่อนที่จะดำเนินเรื่องต่อไปอยากจะให้ท่านผู้อ่านได้ทบทวนความรู้เกี่ยวกับปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่างอย่างย่อ ๆ เสียก่อน ปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่างพบอยู่เหนือส่วนลึกสุดของต่อมน้ำลายใต้ขากรรไกรล่าง และได้เส้นประสาทลิ้นกวีล (lingual nerve) ยึดติดกับเส้นประสาทลิ้นกวีลด้วยเส้นใยประสาทหน้า (anterior filaments) และเส้นใยประสาทหลัง (posterior filaments)^(๘) Durward^(๙) กล่าวว่าปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่างนี้เป็นทางผ่านของเส้นใยประสาท ๓ ชนิด คือ

๑. เส้นใยประสาทอัตโนมัติพาราซิมพาเรติก (parasympathetic fibers)
๒. เส้นใยประสาทอัตโนมัติซิมพาเรติก (sympathetic fibers)
๓. เส้นใยประสาทรับรู้สึก (sensory fibers)

Carpeñter^(๑๐), William และ Warwick^(๑๑) และ Barr^(๑๒) กล่าวว่า ภายในปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่างมีใยประสาทอัตโนมัติพาราซิมพาเรติกเพียงชนิดเดียวที่มีการถ่ายทอดพลังกระทบประสาท (nerve impulse) ที่จุดประสานประสาท (synapse) ระหว่างเส้นใยประสาทต้น (preganglionic fibers) กับเซลล์ประสาทปลาย (postganglionic neurons) ซึ่งเส้นใยประสาทปลาย (postganglionic fibers) ของเซลล์ประสาทเหล่านี้นำส่งพลังกระทบประสาทเกี่ยวกับการคัดหลั่งและบังคับหลอดเลือด (secretory and vasomotor fibers) สู่อ่อน้ำลายใต้ขากรรไกรล่าง ใต้ลิ้น และต่อมน้ำลายอันน้อย ๆ (minor salivary glands) ในลิ้น เพดาน และแก้ม

วัตถุประสงค์ในการเขียนรายงานการวิจัยครั้งนี้ เพื่อจะได้บันทึกถึงการพบแอมสท์เซลล์ภายในเนื้อเยื่อของปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่าง และภายในเส้นประสาทที่มาเลี้ยงเนื้อเยื่อของต่อมน้ำลายใต้ขากรรไกรล่าง และต่อมน้ำลายใต้ลิ้นอันใหญ่ของหนูเม้าส์ที่ได้ทำการทดลองตัดปุ่มประสาทซุพีเรีย เซอร์วิคัล ซิมพาเรติก ทางด้านขวาออก ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาค้นคว้า และวิจัยต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

ใช้ตอม่น้ำลายใต้ขากรรไกรล่างและตอม่น้ำลายใต้ลิ้นอันใหญ่ด้านขวา จากสัตว์ทดลองชุดเดียวกันกับที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง อิทธิพลของประสาทซิมพาเทติกต่อตอม่น้ำลายใต้ขากรรไกรล่างและตอม่น้ำลายใต้ลิ้นอันใหญ่ตอนที่ ๑^(๑๒) และตอนที่ ๒^(๑๓) คือหนูสวิส-เวบสเตอร์ (Swiss-Webster mice) เพศเมีย อายุ ๘ สัปดาห์ น้ำหนักเฉลี่ย ๒๓.๔๔ กรัม แบ่งออกเป็น ๒ กลุ่ม กลุ่มละ ๑๐ ตัว คือ

กลุ่มทดลอง (experimental group) จำนวน ๑๐ ตัว โดยหนูกลุ่มนี้ถูกตัดปุ่มประสาทซุพีเรีย เซอร์วิคัล ซิมพาเทติก ทางด้านขวาออก

กลุ่มเปรียบเทียบ (sham-operated group) จำนวน ๑๐ ตัว หนูในกลุ่มนี้ได้รับการผ่าตัดเช่นเดียวกันกับในสัตว์กลุ่มทดลอง เพียงแต่ไม่ตัดปุ่มประสาทซุพีเรีย เซอร์วิคัล ซิมพาเทติก ออกเท่านั้น

ตอม่น้ำลายใต้ขากรรไกรล่างและตอม่น้ำลายใต้ลิ้นอันใหญ่ของหนูทั้งสองกลุ่ม ได้นำมาศึกษาหลังผ่าตัด ๓ เดือนและ ๒ วัน ขณะที่สัตว์มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย ๒๖.๑๖ และ ๒๖.๕๘ กรัมในกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบตามลำดับ

ชิ้นเนื้อตอม่น้ำลายทั้งสองชนิดของหนูทั้งสองกลุ่ม นำมาตัดหนา ๖ ไมครอน โดยตัดอย่างเรียงตามลำดับ (serial sections) แล้วนำไปย้อมสีดังต่อไปนี้ คือ

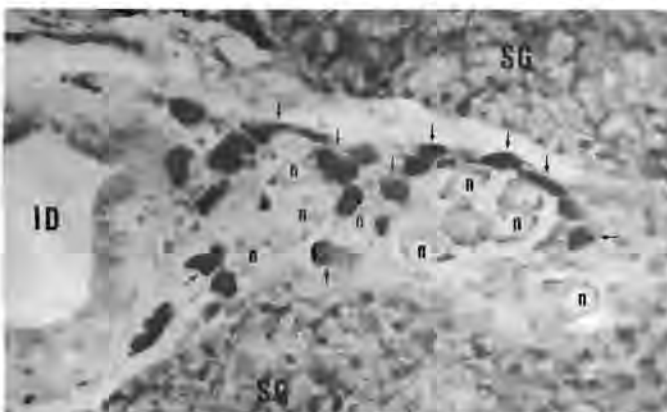
๑. โทลูอิดีน บลู (toluidine blue) ด้วยวิธีของ Lillie ๑๙๒๕^(๑๔) โดยย้อมทุก ๆ ชิ้นเนื้อที่ตัดลำดับที่ ๕๐ เริ่มต้นจากชิ้นเนื้อที่ตัดชิ้นที่ ๑๕ ของตอม่น้ำลายใต้ขากรรไกรล่าง และชิ้นที่ ๒๕ ของตอม่น้ำลายใต้ลิ้นอันใหญ่

๒. วิธีควิกโทลูอิดีน บลู (quick toluidine blue method)^(๑๕) ย้อมทุก ๆ ชิ้นเนื้อที่ตัดลำดับที่ ๕๐ เช่นเดียวกัน โดยเริ่มต้นจากชิ้นที่ ๕๐ ของตอม่น้ำลายทั้งสองชนิด (ใต้ขากรรไกรล่างและใต้ลิ้นอันใหญ่)

ตรวจชิ้นเนื้อที่ตัดและย้อมสีแล้วด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยตรวจดูบริเวณที่เป็นที่อยู่ของแมสท์เซลล์ เห็นแกรนูลุสในไซโตพลาสซึมของมันย้อมติดสีม่วงแดงอย่างชัดเจน ตรวจดูแมสท์เซลล์ที่ปรากฏว่ามีความสัมพันธ์กับปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่างและเส้นประสาทที่เลี้ยงตอม่น้ำลายทั้งสองชนิด

ในการอ่านผลครั้งนี้มีหลักปฏิบัติดังนี้ คือ ปุ่มประสาท หรือเส้นประสาทใดก็ตามที่มีความสัมพันธ์กับแมสท์เซลล์ หมายความว่าต้องมีคุณสมบัติประการใดประการหนึ่งครบตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ดังนี้

๑. พบแมสท์เซลล์แทรกแซงอยู่ในเนื้อเยื่อของปุ่มประสาท (รูปที่ ๑) และเส้นประสาทนั้นอย่างน้อย

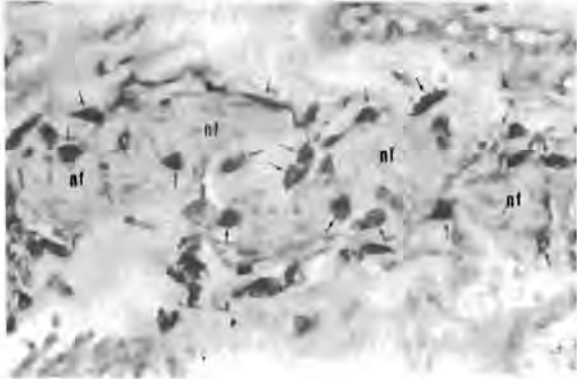


รูปที่ ๑ ภาพแสดงแมสท์เซลล์จำนวนมากย้อมติดสีเข้ม (ครซี) ในเนื้อเยื่อหุ้ม และเนื้อเยื่อเยื่อต่อของปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่างแทรกอยู่ระหว่างเซลล์ประสาท (n) ตอม่น้ำลายใต้ขากรรไกรล่าง (SG) และตอม่น้ำลาย (ID) ย้อมด้วยสีโทลูอิดีนบลู หนา ๖ ไมครอน $\times 100$

Fig. 1 Photomicrograph showing many mast cells with dark stain (arrows) in the capsule and the stroma of submandibular ganglion, distributed among neurons (n). [Submandibular salivary gland (SG), interlobar duct (ID)] Toluidine blue stain, 6 microns section, $\times 100$.

๒ เซลล์ขึ้นใจ (รูปที่ ๒ และ ๓) หรือ

๒. พบแมสต์เซลล์อยู่รอบปุ่มประสาท หรือ เส้นประสาทนั้นอย่างใกล้ชิด โดยจะต้องฝังตัวอยู่ในเนื้อเยื่อถุงหุ้มปุ่มประสาท (connective tissue capsule of the ganglion) และผนังเซลล์ของมันด้านใดด้านหนึ่งอยู่ใกล้ชิดกับเซลล์ประสาทที่บริเวณขอบ ๆ ของปุ่มประสาทนั้น (รูปที่ ๓ และ ๔) หรือฝังตัวอยู่ในปลอกเส้นประสาทใหญ่ (epineurium) (รูปที่ ๕)

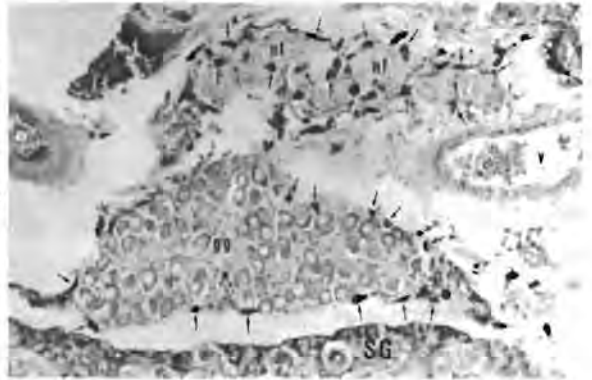


รูปที่ ๒ ภาพแสดงแมสต์เซลล์ (ครชี้) ล้อมรอบและแทรกเข้าไปในเนื้อเยื่อยึดต่อของเส้นประสาท (nl) ที่พบในต่อมน้ำลายใต้ขากรรไกรล่างของหนูเม้าส์ ย้อมด้วยสีโทลูอิดีนบลู หนา ๖ ไมครอน x ๑๐๐

Fig. 2 Photomicrograph showing mast cells (arrows) distributed in the epineurium and the stroma of nerve bundles (nl) found in the mouse submandibular salivary gland. Toluidine blue stain, 6 microns section, x 100.

รูปที่ ๓ ภาพแสดงแมสต์เซลล์ (ครชี้) ล้อมรอบและแทรกเข้าไปในเนื้อเยื่อยึดต่อของเส้นประสาท (nl) และล้อมรอบปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่าง (gg) โดยมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับเซลล์ประสาท ต่อมน้ำลายใต้ขากรรไกรล่าง (SG) หลอดเลือดแดง(a) และหลอดเลือดดำ (v) ย้อมด้วยสีโทลูอิดีนบลู หนา ๖ ไมครอน x ๕๐

Fig. 3 Photomicrograph showing mast cells (arrows) distributed in the epineurium and the stroma of nerve bundles (nl) and in the capsule of submandibular ganglion (gg) with close relation to the neurons. [Submandibular salivary gland (SG), artery (a), vein (v)] Toluidine blue stain, 6 microns section, x 50.



รูปที่ ๔ ภาพแสดงแมสต์เซลล์ (ครชี้) ล้อมรอบปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่าง (gg) และบางเซลล์มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับเซลล์ประสาทที่ต่อมน้ำลาย (ID) ย้อมด้วยวิธีควิกโทลูอิดีนบลู หนา ๖ ไมครอน x ๑๐๐

Fig. 4 Photomicrograph showing mast cells (arrows) surrounding submandibular ganglion (gg) with a few cells closely related to the neurons. [Interlobar ducts (ID)] Quick toluidine blue method, 6 microns section, x 100.



รูปที่ ๕ ภาพแสดงแมสท์เซลล์ (ครีซี) ในบริเวณปลอกเส้นประสาทใหญ่ (nl) ต่อมน้ำลายใต้ขากรรไกรล่าง (SG) ท่อน้ำลาย (ID) ท่อน้ำลายเล็ก (ld) หลอดเลือดแดง (a) และหลอดเลือดดำ (v) บ้อยด้วยสีโทลูอิดีนบลู หน้า ๖ ไมครอน $\times 100$

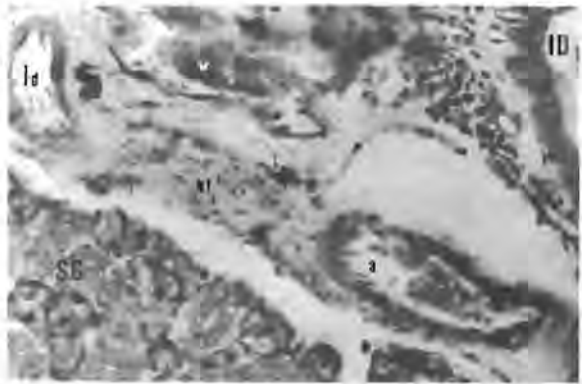


Fig. 5 Photomicrograph showing a few mast cells (arrows) in the epineurium of nerve bundles (nl).

[Submandibular salivary gland (SG), interlobar

duct (ID), interlobular duct (ld), artery (a), vein (v)] Toluidine blue stain, 6 microns section. $\times 100$

ผล

การตรวจชิ้นเนื้อที่ตัดและย้อมสีดังกล่าวแล้วได้ผลดังนี้

ปุ่มประสาทที่บรรจุเซลล์ประสาทปลายซึ่งเป็นแหล่งที่ส่งเส้นใยประสาทปลายไปเลี้ยงต่อมน้ำลายใต้ขากรรไกรล่างและต่อมน้ำลายใต้ลิ้นอันใหญ่ต่างก็มีปุ่มประสาทของมันเอง แยกออกจากกันเป็นอิสระในต่อมน้ำลายแต่ละต่อม ซึ่งประกอบด้วยปุ่มประสาทขนาดใหญ่ ๑ ปุ่ม และอาจมีปุ่มประสาทขนาดเล็ก ตลอดจนกลุ่มของเซลล์ประสาทขจัด (scattered neurons) ปรากฏอยู่ในเนื้อเยื่อของต่อมด้วย ผู้วิจัยขอเรียกปุ่มประสาทที่พบรวมทั้งกลุ่มของเซลล์ประสาทขจัดนี้ว่า "ปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่าง" (submandibular ganglion) ทั้งในต่อมน้ำลายใต้ขากรรไกรล่างและต่อมน้ำลายใต้ลิ้นอันใหญ่ นอกจากนี้ยังพบมัดใยประสาทชนิดมีปลอกกัมยอีลินหุ้ม (myelinated nerve bundles) ซึ่งส่วนมากพบในเนื้อเยื่อผนังที่กั้นระหว่างกลีบย่อย (lobules) ของเนื้อต่อม

การตรวจดูแมสท์เซลล์ที่พบอยู่ในเนื้อเยื่อของปุ่มประสาท และเส้นประสาทภายในต่อมน้ำลายทั้งสองดังกล่าวแล้วได้ผลดังนี้

ก. ต่อมน้ำลายใต้ขากรรไกรล่าง

หนูกุ่มทดลองจำนวน ๑๐ ตัว พบแมสท์เซลล์มีความสัมพันธ์กับทั้งปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่างและเส้นประสาท ๕ ตัว และมีความสัมพันธ์กับเส้นประสาทเพียงอย่างเดียว ๑ ตัว

ส่วนในกลุ่มเปรียบเทียบจำนวน ๑๐ ตัว ปรากฏผลเช่นเดียวกันกับในกลุ่มทดลอง คือ แมสท์เซลล์มีความสัมพันธ์กับทั้งปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่างและเส้นประสาท ๕ ตัว และมีความสัมพันธ์กับเส้นประสาทเพียงอย่างเดียว ๑ ตัว

ข. ต่อมน้ำลายใต้ลิ้นอันใหญ่

กลุ่มทดลองประกอบด้วยหนู ๑๐ ตัว พบแมสท์เซลล์มีความสัมพันธ์กับทั้งปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่างและเส้นประสาท ๕ ตัว มีความสัมพันธ์กับปุ่มประสาทเพียงอย่างเดียว ๒ ตัว มีความสัมพันธ์กับเส้นประสาทอย่างเดียว ๑ ตัว ไม่พบแมสท์เซลล์มีความสัมพันธ์เลยกับทั้งปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่างและเส้นประสาท ๒ ตัว

ส่วนในกลุ่มเปรียบเทียบจำนวน ๑๐ ตัว พบว่าแมสท์เซลล์มีความสัมพันธ์กับทั้งปุ่มประสาทใต้ขากรรไกรล่างและเส้นประสาท ๒ ตัว สัมพันธ์กับเส้นประสาทเพียงอย่างเดียว ๔ ตัว และไม่มีความสัมพันธ์เลยกับทั้งปุ่มประสาทและเส้นประสาท ๕ ตัว

บทวิจารณ์

เหตุที่ย้อมขึ้นเนื้อที่ตัดด้วยวิธีย้อม ๒ วิธี คือ โทลูอิดีน บลู ของ Lillie, ๑๙๒๙ และวิธีคิวิตโทลูอิดีน บลู^(๑๔) เพราะว่าทั้งสองวิธีย้อมแมสท์เซลล์ได้ชัดเจนเกือบเท่ากัน คือ วิธีแรก แมสท์เซลล์ย้อมติดสีม่วงคล้ำกว่า แต่รายละเอียดของเนื้อเยื่อข้างเคียงมองเห็นได้เด่นกว่า เช่น สามารถแยกแกรนูลาร์ดักต์ (granular duct) ออกจากสไตรเอตดักต์ (striated duct) และแอสิโน (acini) ของต่อมน้ำลายได้ชัดเจน ส่วนวิธีที่สอง แมสท์เซลล์ย้อมติดสีม่วงแดงสวยงามกว่าวิธีแรก แต่สีของเนื้อพื้นเป็นสีฟ้าค่อนข้างกลมกลืนกันหมด วัตถุประสงค์ที่ได้ปฏิบัติไปนั้น เพื่อที่จะได้เปรียบเทียบรายละเอียดของเนื้อเยื่อที่มองเห็นได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์และศึกษาถึงผลแตกต่างของการย้อมทั้งสองวิธีด้วย

ปุ่มประสาทได้ชากรรไกรล่างที่พบในหนูเมาส์ครั้งนี้ ประกอบด้วยปุ่มประสาทหลายปุ่มตรงกับที่ Grzanna และ Coyle^(๑๕) ได้รายงานไว้เกี่ยวกับปุ่มประสาทได้ชากรรไกรล่างที่พบในต่อมน้ำลายได้ชากรรไกรล่างในหนูแรท แต่เขาไม่ได้รายงานถึงปุ่มประสาทที่พบในต่อมน้ำลายใต้ลิ้นอันใหญ่

นอกจากนี้ในหนูเมาส์มีปุ่มประสาทปลาย (peripheral ganglion) หรือปุ่มประสาทได้ชากรรไกรล่างที่ให้แขนงประสาทปลายไปเลี้ยงต่อมน้ำลายได้ชากรรไกรล่างและต่อมน้ำลายใต้ลิ้นอันใหญ่แยกออกจากกันโดยเด็ดขาด แต่ของมนุษย์มีปุ่มประสาทได้ชากรรไกรล่างที่พบอยู่ในต่อมน้ำลายได้ชากรรไกรล่างเท่านั้น ที่เป็นแหล่งส่งเส้นใยประสาทปลายไปเลี้ยงต่อมน้ำลายได้ชากรรไกรล่าง และต่อมน้ำลายใต้ลิ้น

เนื่องจากยังไม่เคยมีผู้ใดรายงานผลที่เกี่ยวข้องกับการพบแมสท์เซลล์ในปุ่มประสาทได้ชากรรไกรล่างและเส้นประสาทที่มาเลี้ยงเนื้อเยื่อของต่อมน้ำลายได้ชากรรไกรล่างและใต้ลิ้นอันใหญ่มาก่อนหน้านี้เลย รายงานที่ผู้วิจัยอื่น ๆ ได้ทำการศึกษาและค้นคว้าไว้ ส่วนมากกล่าวถึงการพบแมสท์เซลล์มีความสัมพันธ์กับเนื้อเยื่อของระบบประสาทส่วนอื่น ๆ ดังได้กล่าวแล้วในบทนำ และได้ให้เหตุผลในการที่พบแมสท์เซลล์มีความสัมพันธ์กับส่วนปลายประสาทไว้อย่างน่าสนใจ Dyer^(๖) พบแมสท์เซลล์มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับประสาทที่มาเลี้ยงผิวหนังหน้าท้องของอาร์มาดิลโล จากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนเขาได้เห็นแมสท์เซลล์ปรากฏอยู่ชิดกับเส้นประสาทชนิดไม่มีปลอกมัยอีลินและหุ้มรอบชวานน์เซลล์ และเขาได้สันนิษฐานว่าสารฮีสตามีนจากแมสท์เซลล์ทำหน้าที่เป็นเคมีคัล เมดิเอเตอร์ (chemical mediator) ต่อประสาทที่มาเลี้ยงผิวหนัง Selye^(๗) พบแมสท์เซลล์เป็นจำนวนมากที่บริเวณเออแลพิแกตอรีบิลด์และแทรกติในสุนัขและเม่น เขาสันนิษฐานว่าแมสท์เซลล์คงมีหน้าที่เกี่ยวกับการดมกลิ่น Stach^(๘), Selye^(๗), Niebauer และ Wiedmann^(๑๖), และ Wiedmann และ Niebauer^(๑๗) พบแมสท์เซลล์ในผิวหนังของมนุษย์อยู่ใกล้ ๆ กับปลายประสาท และพวกเขาได้สันนิษฐานว่ามันทำหน้าที่เกี่ยวกับการถ่ายทอดพลังกระทบประสาท และ Niebauer^(๑๘) ได้สรุปว่าหน้าที่สำคัญที่สุดของแมสท์เซลล์ในเนื้อเยื่อประสาท คือ ควบคุมการทำงานของระบบประสาท

จากการค้นพบครั้งนี้ของผู้วิจัย คือ พบแมสท์เซลล์ในเนื้อเยื่อของปุ่มประสาทได้ชากรรไกรล่างและมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับเซลล์ประสาท และพบแมสท์เซลล์ในเนื้อเยื่อของเส้นประสาทที่เข้ามาเลี้ยงต่อมน้ำลายได้ชากรรไกรล่างและใต้ลิ้นอันใหญ่ของหนูเมาส์ด้วย เป็นเพียงการศึกษาด้านจุลกายวิภาคศาสตร์เท่านั้น ไม่ได้ทำการศึกษาทางด้านสรีรวิทยาด้วย จึงทำให้ไม่ทราบชัดถึงบทบาทและหน้าที่ของแมสท์เซลล์เหล่านี้ต่อเนื้อเยื่อประสาทที่มันมีความสัมพันธ์อยู่ อาจจะต้องสมมุติฐานตามผู้อื่นที่ได้เคยสันนิษฐานไว้ดังนี้

๑. แมสท์เซลล์อาจจะมีหน้าที่ควบคุมการทำงานของเส้นประสาทที่เข้าไปเลี้ยงต่อมน้ำลายได้ชากรรไกรล่าง และใต้ลิ้นอันใหญ่

๒. ผลผลิตจากเซลล์เหล่านี้ได้แก่ ซีโรโทนิน หรือ ๕ - ไฮดร็อกซีทริปตามีน (5 - hydroxytryptamine)^(๑๑) และฮิสตามีน^(๑๒) อาจจะทำหน้าที่เป็นเคมีคัล เมดดิเอเตอร์ ต่อการถ่ายเทพลังกระทบประสาทระหว่างเส้นใยประสาทต้นกับเซลล์ประสาทปลายในปุ่มประสาทได้ชากรรไกรล่าง

๓. เป็นเซลล์ทำลายเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมจากสารน้ำแวดล้อมเซลล์ (tissue fluid) หรือจากภายนอกร่างกายอันอาจจะเป็นอันตรายต่อเซลล์ประสาท หรือ เส้นใยประสาทในเนื้อเยื่อของต่อมน้ำลายได้ชากรรไกรล่าง และได้ลีนอันใหญ่ในหนูเม้าส์^(๑๓)

ข้อเสนอแนะ

๑. การอ่านผลครั้งนี้ทำในสัตว์ทดลองที่ตัดปุ่มประสาทซุพีเรีย เซอร์วิคัล ซิมพาเรติก ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ ซึ่งนับได้ว่าไม่ได้ศึกษาในสัตว์ที่อยู่ในสภาวะปกติ และผู้วิจัยจะได้ทำการศึกษาในสัตว์ปกติต่อไป

๒. ได้ศึกษาในสัตว์วัยเจริญพันธุ์เพียงระยะเดียว ควรจะศึกษาในสัตว์ที่มีอายุอยู่ในช่วงต่าง ๆ กันด้วย

๓. ควรศึกษาในสัตว์ทั้งสองเพศ

บทสรุป

๑. ปุ่มประสาทได้ชากรรไกรล่าง ที่ให้แขนงเส้นใยประสาทปลายไปเลี้ยงต่อมน้ำลายได้ชากรรไกรล่าง และต่อมน้ำลายได้ลีนอันใหญ่ในหนูเม้าส์นั้น แยกออกจากกันโดยเด็ดขาด และยังมีปุ่มประสาทเล็ก ๆ กระจายไปตามแขนงของเส้นประสาทที่ไปเลี้ยงต่อมน้ำลายและฝังตัวอยู่ในเนื้อเยื่อของต่อมน้ำลายทั้งสอง

๒. พบแมสท์เซลล์ในเนื้อเยื่อและถุงหุ้มของปุ่มประสาทได้ชากรรไกรล่าง และในเนื้อเยื่อและปลอกเส้นประสาทใหญ่ ที่เข้าไปเลี้ยงทั้งต่อมน้ำลายได้ชากรรไกรล่างและได้ลีนอันใหญ่ ปรากฏว่าพบในต่อมน้ำลายได้ชากรรไกรล่างมีจำนวนมากกว่าในต่อมน้ำลายได้ลีนอันใหญ่

๓. หน้าที่และบทบาทของแมสท์เซลล์เหล่านี้ต่อเนื้อเยื่อของระบบประสาทยังไม่ทราบแน่ชัด เพียงแต่ตั้งข้อสมมุติฐานโดยรวบรวมจากผลงานของผู้อื่นดังต่อไปนี้

๓.๑ แมสท์เซลล์อาจจะทำหน้าที่ควบคุมและประสานการทำงานของระบบประสาทที่ไปเลี้ยงต่อมน้ำลายได้ชากรรไกรล่างและได้ลีนอันใหญ่ของหนูเม้าส์

๓.๒ ผลผลิตของเซลล์ ได้แก่ ซีโรโทนิน และฮิสตามีน อาจจะทำหน้าที่เป็นสื่อกลาง เคมีคัล เมดดิเอเตอร์” ในการถ่ายเทพลังกระทบประสาท ระหว่างเส้นใยประสาทต้นกับเซลล์ประสาทปลายในปุ่มประสาทได้ชากรรไกรล่าง

๓.๓ อาจทำหน้าที่เป็นเซลล์ทำลายเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมที่เส็ดลอดเข้ามาในระบบประสาท โดยทางสารน้ำแวดล้อมเซลล์ หรือจากภายนอกร่างกาย อันอาจจะเป็นอันตรายกับเซลล์ประสาทหรือเส้นใยประสาทในเนื้อเยื่อของต่อมน้ำลายทั้งสองชนิดดังกล่าวแล้ว

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ

๑. เกสัชกร บรรลุ แสงสิงแก้ว อดีตท่านผู้อำนวยการองค์การเภสัชกรรม ที่ได้เอื้อเฟื้อสัตว์ทดลอง

ทั้งหมด

๒. ผศ.ทพ. ดร.ชูเกียรติ สุคันทรปรีดิ์ ภาควิชาสรีรวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ได้เอื้อเฟื้อยาสลบเวทานาคอล (vetanacol) ที่ได้ใช้ในการผ่าตัดสัตว์ทดลองครั้งนี้

๓. งานวิจัยโครงการนี้ได้รับความช่วยเหลือด้านการเงินจากทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณแผ่นดิน
ปี ๒๕๒๒ - ๒๕๒๓

เอกสารอ้างอิง

1. Ham, A.W., and Cormack, D.H.: *Histology* 8th. ed., J.B. Lippincott Company, Philadelphia and Toronto. 1979, p. 246.
2. Herzog, E., and Sepulveda, H.: Contribucion al Metabolismo Y a Las Alteraciones Postmortales del Sistema Nervioso Vegetativo Periferico. *Bol. Soc. Biol.* (Concepcion) 14 : 55, 1940. (Cited by Selye, 1965).
3. Stach, W.: Morphologische Biziehungen zwischen Mastzellen und Vegetativer Endformation. *Ztschr. mikros-anat Forschg* 67 : 257, 1961. (Cited by Selye, 1965).
4. Mosinger, M., Luccioni, F., Jouglard, J.P., Duplay, A., Versino, A., and de Bisschop, G.: Correlations Neurocutanees et Consequences Neuro-Endocriniennes de L'Épidermectomie et des Brûlures. *Acta Neuroveg.* (Wien) 24 : 250, 1962. (Cited by Selye, 1965).
5. Dropp, J.J.: Mast Cells in the Puppy Brain (*Canis domesticus*). *Anat. Rec. (Abs.)* 2 : 608, 1978.
6. Dyer, R.F.: Endoneurial Mast Cells in Cutaneous Nerves of the Abdominal Skin of the Armadillo, *Dasypus novemcinctus*. *Anat. Rec. (Abs.)* 2 : 388, 1978.
7. Selye, H.: *The Mast Cells* Butterworths, Washington, 1965, pp. 389-390.
8. William, P.L., and Warwick, R.: *Gray's Anatomy* 36th. ed., Churchill Livingstone, Great Britain, 1980, p. 1072.
9. Durward, A.: Peripheral Nervous System: In Brash, J.C. (ed.). *Cunningham's Text-Book of Anatomy* 9 th.ed. Geoffrey Cumberlege Oxford University Press, London, New York, Toronto, 1951, p. 1029.
10. Carpenter, M.B.: *Core Text of Neuroanatomy* Asian Edition, Igaku Shoin Ltd., Tokyo, 1972, pp. 101-105.
11. Barr, M.L.: *The Human Nervous System* 2nd. ed., Harper and Row Publishers Inc., Hagerstown, Maryland, 1974, p. 342.
12. นวลน้อย เวชบรรจง, มาโนช ชัยวัฒน์, จูดีศรี แสงวิเชียร, ดอลลี เมฆารราชิป, สิริมา สุตรา, วันดี อภินหสมิต, และ วิวัฒน์ ศิริกุล : อิทธิพลของประสาทซิมพาเทติกต่อต่อมน้ำลายสับแมนดิบุลาร์และเมเจอร์สับลิงกวล : ตอนที่ ๑ ปริมาตรและน้ำหนักของต่อม *ว. หันต. จุฬาล* ๖ : ๗๓ - ๘๕, ๒๕๒๖.
13. นวลน้อย เวชบรรจง, มาโนช ชัยวัฒน์, จูดีศรี แสงวิเชียร, ดอลลี เมฆารราชิป, สิริมา สุตรา, วันดี อภินหสมิต, และ วิวัฒน์ ศิริกุล : อิทธิพลของประสาทซิมพาเทติกต่อต่อมน้ำลายสับแมนดิบุลาร์และเมเจอร์สับลิงกวล :

ตอนที่ ๒ ส่วนประกอบของเนื้อเยื่อภายในต่อม ว.ทันต. จุฬาลงกรณ์ : ๗๙ - ๘๒, ๒๕๒๗.

14. Humason, G.L. : *Animal Tissue Techniques* 3rd. ed., W.H. Freeman and Co., San Francisco. 1972, pp. 347-350.
15. Grzanna, R., and Coyle, J.T.: Dopamine - β - Hydroxylase in Rat Submandibular Ganglion Cells which Lack Norepinephrine. *Brain Research* 151 : 206-214, 1978.
16. Niebauer, G., and Wiedmann, A. : Zur Histochemie des Neurovegetativen Systems der Haut. *Acta Neuroveg.* (Wien) 18 : 280, 1958. (Cited by Selye, 1965).
17. Wiedmann, A., and Niebauer, G. : Die Beeinflussung der Chronischekzematischen Reaktion durch die Neurosekretion der Haut. *Hautarzt.* 10 : 16, 1959. (Cited by Selye, 1965).
18. Niebauer, G. : Die Bedeutung der Mastzellen Innerhalb des Neurovegetativen Systems. *Arch. Klin. Exp. Dermat* 213 : 556, 1961. (Cited by Selye, 1965).
19. Junqueira, L.C., and Carneiro, J. : *Basic Histology* 3rd. ed., Maruzen Asian Edition, Huntsmen Offset Printing Pte Ltd., Singapore. 1980, p. 175.



Mast Cells in Submandibular Ganglia and Nerve Bundles in Right Superior Cervical Ganglionectomized Mouse Salivary Glands.*

Nualnoi Wechbanjong D.D.S., M.Sc., Ph.D.**

Abstract

Mast cells in submandibular ganglia and nerve bundles of submandibular and major sublingual salivary glands of right superior cervical sympathectomized mice, were examined under light microscope. The results were as the followings.

Submandibular salivary gland : Both experimental and sham-operated groups (each group consisting of 10 animals) yielded the same result. There were mast cells in both submandibular ganglia and nerve bundles in 9 cases out of 10, and just one case in which the mast cells were found only in the nerve bundle.

Major sublingual salivary gland : In the experimental group. - Mast cells were found in both submandibular ganglia and nerve bundles of 5 animals, only in the ganglia of 2 animals, only in the nerve bundle of 1 animal, and no mast cells at all neither in the ganglion nor nerve bundle of 2 animals.

In the sham-operated group. - Mast cells were found in both submandibular ganglia and nerve bundles of 2 animals, only in the nerve bundles of 4 animals, and no mast cells at all neither in the ganglia nor nerve bundles of 4 animals.

The role of these mast cells to the nervous tissue was also discussed.



*Supported by Chulalongkorn University Grant.

**Department of Anatomy, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, Henri Dunant Road, Bangkok 10500, Thailand.