สารศิริราช
SIRIRAJ HOSPITAL GAZETTE
จัดพิมพ์โดยอนุมัติคณะกรรมการคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
Published Under the Auspices of the Faculty of Medicine, Siriraj Hospital

ปีที่ ๒๒, ฉบับที่ ๑, มกราคม ๒๕๑๓ | Vol. 22, No. 1, January 1970

กลุ่มเซลล์ประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลมชะนี*

ดำเกิง บูรณินทุ พ.บ.

(ภาควิชากายวิภาคศาสตร์)

(หัวหน้าภาควิชา : ศาสตราจารย์ นายแพทย์สุด แสงวิเชียร)

เรื่องย่อ. บูรณินทุ, ดำเกิง : กลุ่มเซลล์ประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลมชะนี. สารศิริราช ๒๕๑๓, ๒๒ : ๑–๑๘.

โดยการตัดเส้นประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลมในชะนี ไฮโลบาทีส ลาร์ ๑๐ ตัว ปล่อยให้ชะนีมีชีวิตอยู่ ๗ ถึง ๓๓ วัน แล้วนำไขสันหลังมาตัดตามขวางและตามยาว หนา ๑๐ และ ๔๐ ไมครอนเพื่อตรวจดูกลุ่มเซลล์ประสาทที่เปลี่ยนแปลง. ปรากฏว่ากลุ่มเซลล์ประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลม พบได้ในไขสันหลังส่วนคอ, ตั้งแต่ปล้องที่ ๓ ถึงปล้องที่ ๖. ในปล้องที่ ๓ และ ๔ จะพบกลุ่มเซลล์ประสาทนี้ได้ ๓ ตำแหน่ง คือ (๑) อยู่หลังต่อกลุ่มเซลล์ประสาท เวนโทรแลเทอรัล (๒) อยู่ในศูนย์กลางของเวนทรัล เกรย์ คอลัมน์ (๓) อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์ เวนโทรแลเทอรัล และกลุ่มเซลล์ เวนโทรมีเดียลใกล้ขอบหน้าของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์. ในปล้องที่ ๕ และ ๖ พบกลุ่มเซลล์ประสาทนี้อยู่ในตำแหน่งเดียว คือในตำแหน่งที่ ๓. เซลล์ประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลมมี ๒ ขนาด คือ เซลล์ขนาดกลางและเซลล์ขนาดเล็ก. แถวของเซลล์ประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลมมีลักษณะเหมือนลูกปัดร้อย.

ตำแหน่งของกลุ่มเซลล์ประสาทที่เลี้ยงกะบังลมได้มีผู้ศึกษาแล้วทั้งในสัตว์และในคน. ไคเสอร์ (ค.ศ. ๑๘๙๑)(๑) เป็นคนแรกที่กล่าวถึงตำแหน่งของกลุ่มเซลล์ประสาทที่เลี้ยงกะบังลมซึ่งเขาได้ศึกษาจากไขสันหลังส่วนคอของกระต่าย, สัตว์กิน

* ได้รับทุนวิจัยของมหาวิทยาลัยแพทยศาสตร์

แมลง, ค้างคาว, ลิง, และคน. ผู้ที่ศึกษากลุ่มเซลล์ประสาทที่เลี้ยงกะบังลมโดยวิธีตัดเส้นประสาท แล้วดูการเปลี่ยนแปลงที่เกิดกับเซลล์ประสาทในสัตว์ต่าง ๆ คือ โคห์นสตัมม์ (ค.ศ. ๑๘๙๘)[๒] ศึกษาในกระต่าย; มาริเนสโค (ค.ศ. ๑๘๙๘)[๓] ศึกษาในกระต่ายและสุนัข; สาโน (ค.ศ. ๑๘๙๘)[๔] ศึกษาในกระต่าย, สุนัข, และแมว; ฮิราโค (ค.ศ. ๑๙๒๘)[๕] ศึกษาในหนูขาว; เคสวานิ และคณะ (ค.ศ. ๑๙๕๔)[๖] ศึกษาในแมว; วาร์วิคค์ กับ มิทเชลล์ (ค.ศ. ๑๙๕๖)[๗] ศึกษาในลิงเรห์สัส.

ตำแหน่งของกลุ่มเซลล์ประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลมในคนนั้น นอกจากรายงานของ ไคเสอร์ (ค.ศ. ๑๘๙๑) แล้วยังมีรายงานของผู้อื่นอีก คือ คอลลินส์ (ค.ศ. ๑๘๙๔),[๘] สาโน (ค.ศ. ๑๘๙๘), ยูเรเมีย กับ มิฮาเลสคู (ค.ศ. ๑๙๒๗),[๙] ครีสเทนสัน (ค.ศ. ๑๙๓๔),[๑๐] เอลเลียทท์ (ค.ศ. ๑๙๔๒),[๑๑] เคสวานิ กับ ฮอลลินสเฮด (ค.ศ. ๑๙๕๖).[๑๒]

วัสดุและวิธีการศึกษา

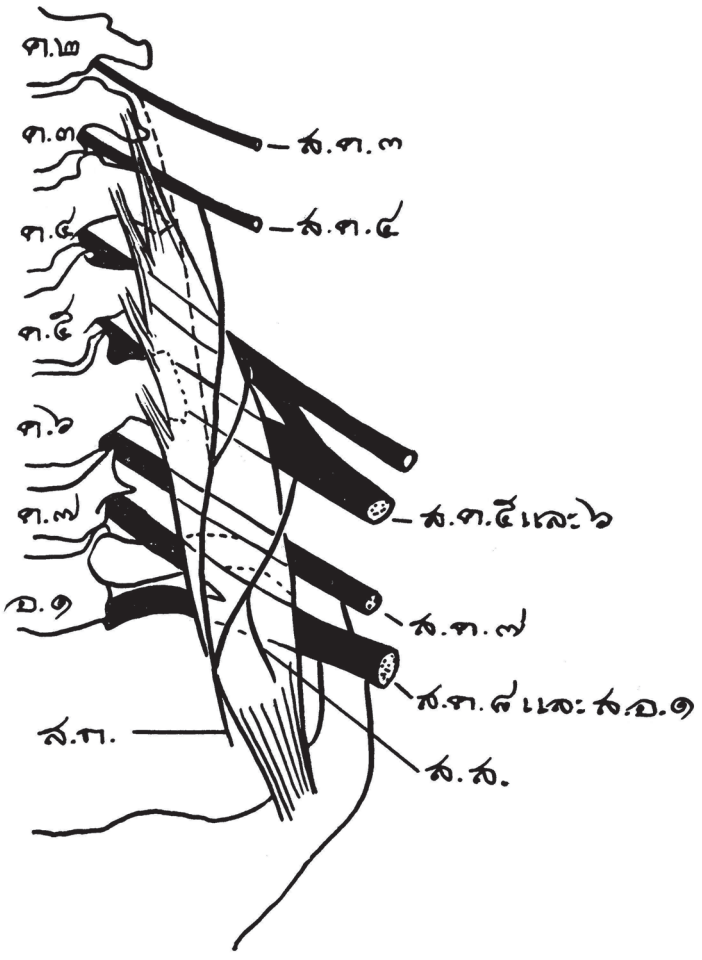
ใช้ชะนี ไฮโลบาทิส ลาร์ ๑๐ ตัว. ทำให้สลบโดยให้ดม อีเธอร์ หรือฉีด เนมบูทัล โสเดียม เข้ากล้ามเนื้อ ๑๐ มก. ต่อน้ำหนักตัว ๑ ปอนด์. ผ่าลงที่บริเวณหน้าคอ. ตัดขาดประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลมข้างเดียวตรงบริเวณหน้าต่อกล้ามเนื้อสเคลีน แอนทีเรียร์ โดยใช้กรรไกรตัดใน ๙ ตัว และอีก ๑ ตัวใช้คีมบีบเส้นประสาทแล้วกระชากให้ขาด. ปล่อยให้ชะนีมีชีวิตต่อไปอีก ๗—๓๓ วัน (ตารางที่ ๑) แล้วฆ่าชะนีโดยทำให้สลบก่อน, ต่อไปสอดแคนูลา ผ่าน เวนตริเคิล ซ้าย เข้าสู่ เอออร์ตา, ฉีดน้ำเกลือปรกติหรือน้ำละลายโสเดียม ซิเตรท ๓.๘ เปอร์เซ็นต์ เข้าเอออร์ตา ๕๐๐ มล., ตามด้วย ฟอร์มาลิน ๑๐ เปอร์เซ็นต์ ๑๐๐๐ มล. ปล่อยให้เลือดและน้ำยาไหลออกจากตัวทาง เอตริอุมขวา. ชำแหละตรวจดูเส้นประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลม. ตัดไขสันหลังส่วนคอมาแช่ใน ฟอร์มาลิน ๑๐ เปอร์เซ็นต์. ดูดน้ำออกจากเนื้อโดย แอลคอฮอล. ทำให้เนื้อใสโดย ไดออกแซน. ฝังเนื้อใน พาราฟฟิน. ตัดเนื้อ ตามขวางหนา ๔๐ ไมครอน จากชะนี ๕ ตัว, หนา ๑๐ ไมครอน ๓ ตัว, ตัดเนื้อตามยาวในแนว โคโรนัล หนา ๔๐ ไมครอน ๑ ตัว, หนา ๑๐ ไมครอน

๑ หน้าตัดขวาง

๑ ตัว. ย้อมเนื้อด้วย โทลูอิดีน บลู โอ ๐.๑ เปอร์เซ็นต์.

ผล

จากการชำแหละรากของเส้นประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลมในชะนี ๑๐ ตัวนี้ พบว่า ๑๕ ข้างออกมาจากไขสันหลังส่วนคอปล้องที่ ๔, ๕ และ ๖. อีกหนึ่งข้างซึ่งเป็นข้างซ้าย, ออกมาจากไขสันหลังส่วนคอปล้องที่ ๓, ๔, ๕ และ ๖ (รูปที่ ๑).



รูปที่ ๑ รากของเส้นประสาทที่เลี้ยงกะบังลมในชะนี
ค. = กระดูกสันหลังส่วนคอ
อ. = กระดูกสันหลังส่วนอก
ส.ค. = เส้นประสาทไขสันหลังส่วนคอ
ส.อ. = เส้นประสาทไขสันหลังส่วนอก
ส.ก. = เส้นประสาทที่เลี้ยงกะบังลม
ส.ส. = เส้นประสาทที่เลี้ยงกล้ามเนื้อ สับคลาเวียส

รากของเส้นประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลม จากการตรวจดูเมื่อฆ่าชะนีภายหลังผ่าตัดแล้ว พบว่าตัดเส้นประสาทที่เป็นรากออกมาจากไขสันหลังส่วนคอปล้องที่ ๔ ข้างซ้าย ๑ ตัว, ตัดเส้นประสาทที่เกิดจากรากออกมาจากไขสันหลังส่วนคอปล้องที่ ๔ และ ๕ ข้างขวา ๒ ตัว, ข้างซ้าย ๓ ตัว. ตัดเส้นประสาทที่เกิดจากรากออกมาจากไขสันหลังส่วนคอปล้องที่ ๔, ๕ และ ๖ ข้างขวา ๔ ตัว (ตารางที่ ๑).

การเปลี่ยนแปลงของเซลล์ประสาทหลังจากที่ตัดเส้นประสาทพบได้ตั้งแต่ระยะ ๗ วันเป็นต้นไป. ในระยะ ๗ วันถึง ๑๔ วัน มีการเปลี่ยนแปลงไม่มาก. เซลล์ประสาทเริ่มบวมเล็กน้อย, นูเคลียส เคลื่อนไปอยู่ที่ขอบของเซลล์, วัตถุของ นิสสิล ขนาดเล็กลงกว่าปรกติ, ศัยโตพลาสม ติดสีเข้มกว่าปรกติเล็กน้อย. การเปลี่ยนแปลงมีมากตั้งแต่ระยะ ๒๑ วัน เป็นต้นไป. เซลล์บวมมาก, วัตถุของ นิสสิล กลายเป็นเม็ดละเอียด. ในเซลล์ที่เปลี่ยนแปลงมากกว่านี้จะมองไม่เห็นวัตถุของ นิสสิล ที่ใน ศัยโตพลาสม, แต่จะเห็นไปติดสีเข้มที่ขอบของเซลล์ (รูปที่ ๓). การเปลี่ยนแปลงพบได้มากที่สุดในระยะ ๒๔ วัน.

การย้ายเส้นประสาทแล้วกระชากให้ขาด ในระยะ ๒๔ วันพบว่าเซลล์บวมไม่มาก, นูเคลียส ไปอยู่ที่ขอบของเซลล์, ศัยโตพลาสม ติดสีเข้มจัด, ไม่พบวัตถุของ นิสสิล ใน ศัยโตพลาสม. ผู้รายงานเข้าใจว่าเซลล์พวกนี้คงตายและไม่ฟื้นตัวอีก.

การเปลี่ยนแปลงในระยะ ๓๓ วันหลังจากตัดเส้นประสาท พบว่าเซลล์ประสาทยังคงบวมมาก, นูเคลียสอยู่ที่ขอบของเซลล์, ใน ศัยโตพลาสม เริ่มมีเม็ดของวัตถุของ นิสสิล เกิดขึ้น, แต่ขนาดเล็กกว่าวัตถุของ นิสสิล ในเซลล์ปรกติ. ผู้รายงานเข้าใจว่าในระยะนี้เซลล์เริ่มฟื้นตัว.

กลุ่มเซลล์ประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลมประกอบด้วยเซลล์ ๒ ขนาด คือ เซลล์ขนาดกลาง และเซลล์ขนาดเล็ก (รูปที่ ๒). หลังจากตัดเส้นประสาทแล้ว พบว่าเซลล์ประสาททั้งสองขนาดมีการเปลี่ยนแปลง (รูปที่ ๔). ระดับที่พบกลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลง พบได้ในไขสันหลังส่วนคอ, ตั้งแต่ปล้องที่ ๓ จนถึงปล้องที่ ๖.

กลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงที่พบในไขสันหลังที่ตัดตามขวาง คือ

ในปล้องที่ ๓ พบกลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงในซะนี ๒ ตัว. พบกลุ่ม

เซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดความยาวของปล้อง ๑ ตัว, พบกลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ครึ่งล่างของปล้องที่ ๓ ลงไป ๑ ตัว, ตำแหน่งที่พบกลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงพบได้ทั้ง ๓ ตำแหน่งในชะนีตัวเดียวกัน, ซึ่งพบได้ในชะนีทั้ง ๒ ตัว. ตำแหน่งที่พบคือ

๑. กลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ หลังต่อกลุ่มเซลล์ประสาท เวนโทรแลเทอรัล (รูปที่ ๕),

๒. กลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในตำแหน่งศูนย์กลางของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์. ตำแหน่งนี้จะอยู่หลังและใกล้กลางต่อกลุ่มเซลล์ประสาท เวนโทรแลเทอรัล (รูปที่ ๖).

๓. กลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลง อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์ เวนโทรแลเทอรัล กับกลุ่มเซลล์ เวนโทรมิเดียล ใกล้ขอบหน้าของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์ (รูปที่ ๗).

ในปล้องที่ ๔ พบกลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงในชะนี ๘ ตัว. ตำแหน่งที่พบการเปลี่ยนแปลงทำให้แบ่งออกได้เป็น ๓ พวก คือ

พวกที่ ๑ พบกลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ ๓ ตำแหน่งในชะนีตัวเดียวกันแบบในปล้องที่ ๓, พบได้ในชะนี ๓ ตัว. ตำแหน่งที่พบคือ

๑. กลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่หลังต่อกลุ่มเซลล์ประสาท เวนโทรแลเทอรัล (รูปที่ ๘).

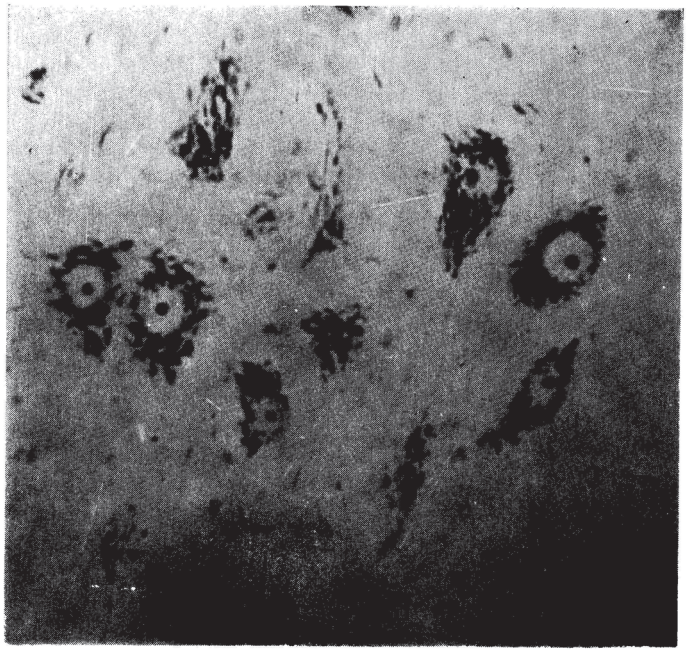
๒. กลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในตำแหน่งศูนย์กลางของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์. ตำแหน่งนี้จะอยู่หลังและใกล้กลางต่อกลุ่มเซลล์ประสาท เวนโทร แลเทอรัล (รูปที่ ๙).

๓. กลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์ เวนโทรแลเทอรัล กับกลุ่มเซลล์ เวนโทรมิเดียล ใกล้ขอบหน้าของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์ (รูปที่ ๑๐).

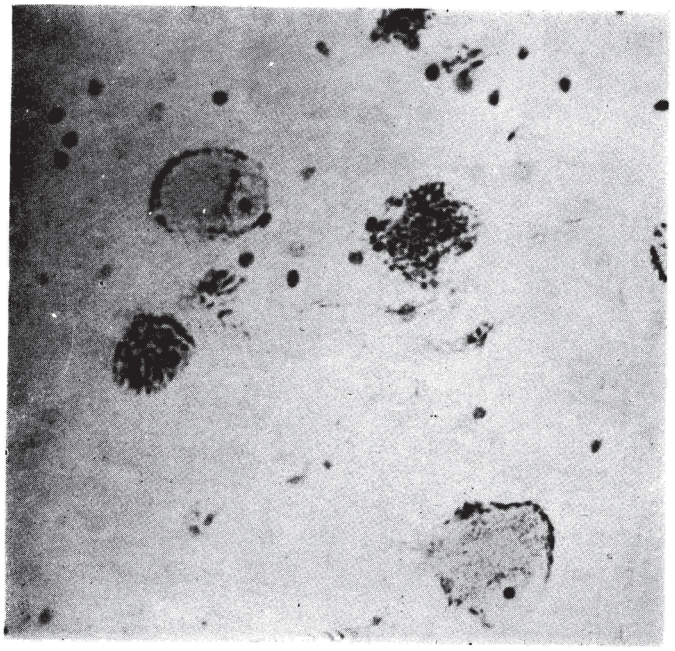
พวกที่ ๒ พบกลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ ๒ ตำแหน่งในชะนีตัวเดียวกัน, พบได้ในชะนี ๒ ตัว. ตำแหน่งที่พบ คือ.

๑) อยู่ในตำแหน่งศูนย์กลางของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์.

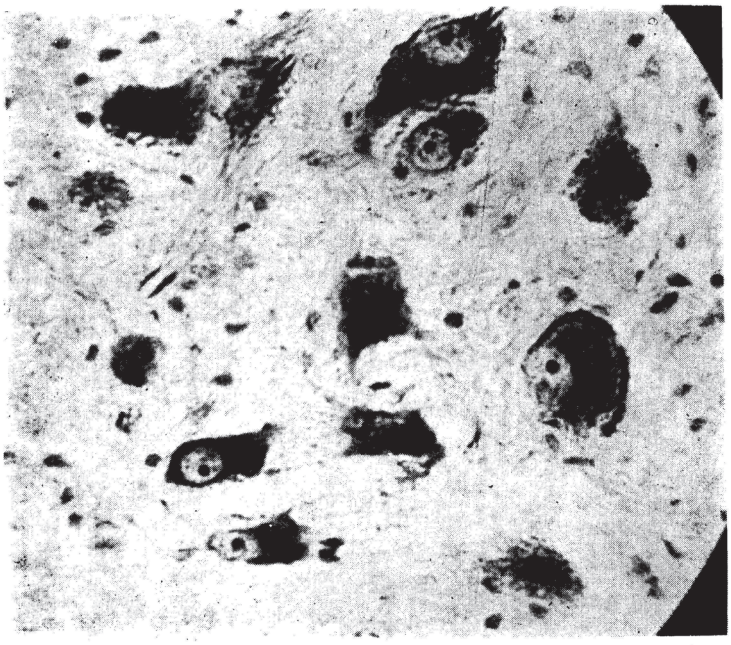
๒) อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์ เวนโทรแลเทอรัล กับกลุ่มเซลล์ เวนโทรมิเดียล ใกล้ขอบหน้าของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์.



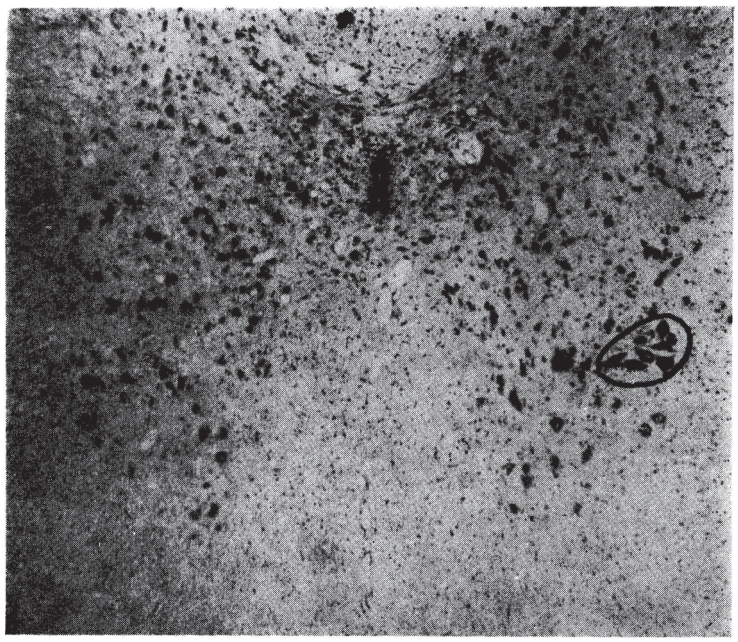
รูปที่ ๒ กลุ่มเซลล์ประสาทเลี้ยงกะบังลมที่ปรกติ ประกอบด้วยเซลล์ขนาดกลางและเซลล์ขนาดเล็ก. เส็คชั่น หนา ๑๐ ไมครอน × ๒๗๐.



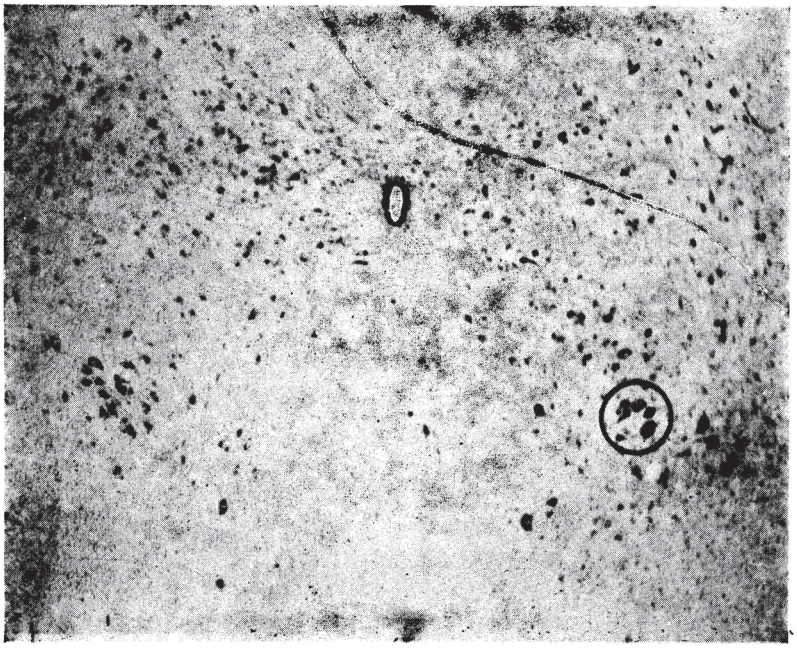
รูปที่ ๓ กลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากเส้นประสาทเลี้ยงกะบังลมถูกตัดได้ ๒๑ วัน. เส็คชั่น หนา ๑๐ ไมครอน × ๒๗๐.



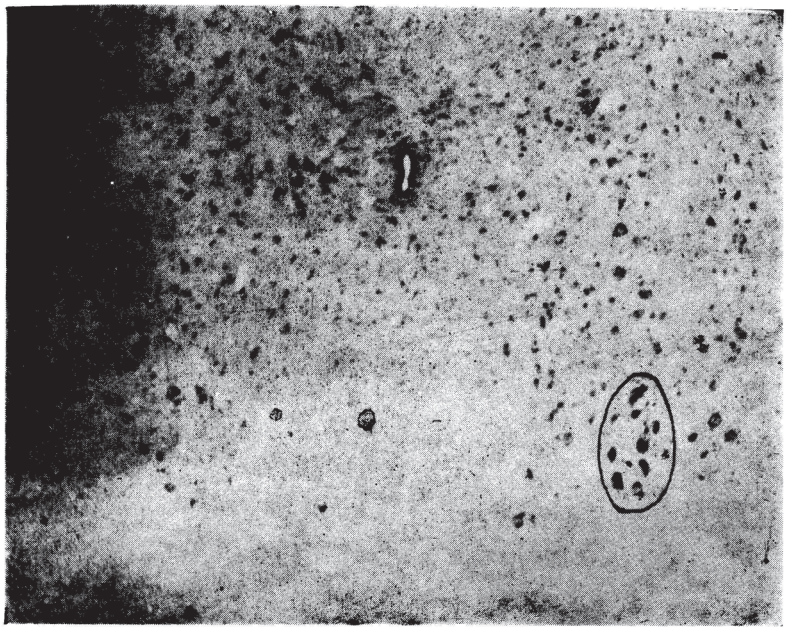
รูปที่ ๔ กลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากเส้นประสาทเลี้ยงกะบังลมถูกตัดได้ ๓๓ วัน. เซลล์ที่เปลี่ยนแปลง คือ เซลล์ขนาดกลางและเซลล์ขนาดเล็ก. เสี้คชั่น หนา ๑๐ ไมครอน × ๒๗๐.



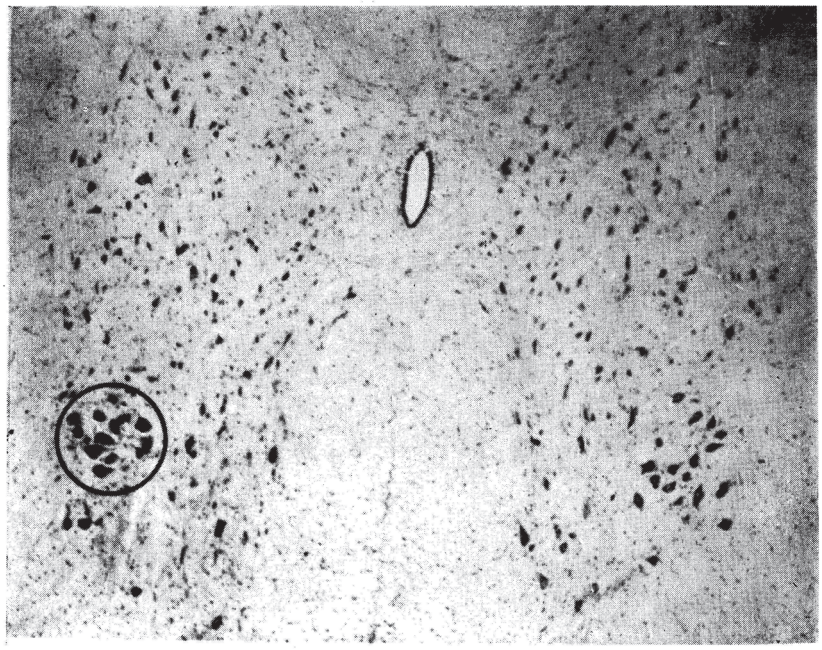
รูปที่ ๕ ไขสันหลังส่วนคอปล้องที่ ๓ ตัดตามขวาง. เส้นประสาทเลี้ยงกะบังลมข้างซ้ายถูกตัด ๒๔ วัน. กลุ่มเซลล์ที่เปลี่ยนแปลงคือ ตรงบริเวณที่อยู่ในวงเส้นจะอยู่หลังต่อกลุ่มเซลล์ เวนโทรแลเทอรัล. เสี้คชั่น หนา ๑๐ ไมครอน × ๓๕.



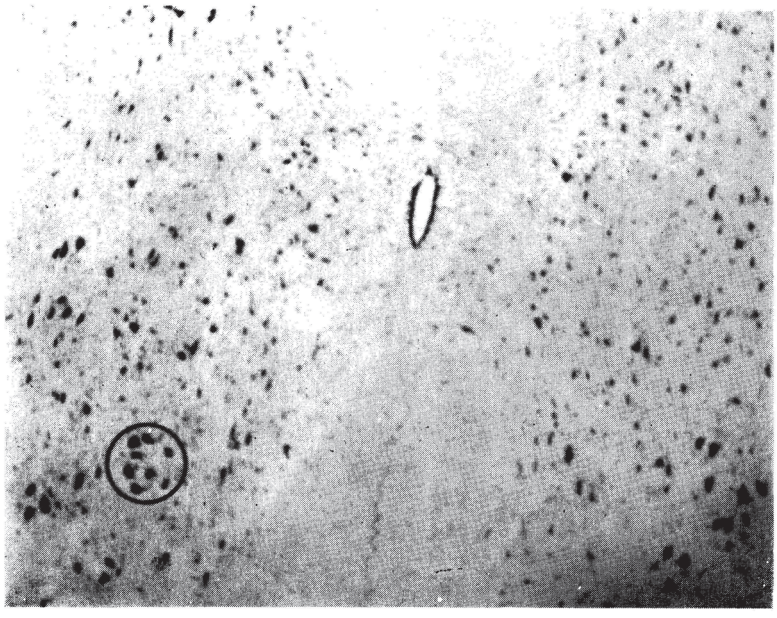
รูปที่ ๖ ไขสันหลังส่วนคอปล้องที่ ๓ ตัดตามขวาง. เส้นประสาทเลี้ยงกะบังลมข้างซ้ายถูกตัด ๒๔ วัน. กลุ่มเซลล์ที่เปลี่ยนแปลง คือตรงบริเวณที่อยู่ในวงเส้นจะอยู่ในตำแหน่งศูนย์กลางของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์. เส็คชั่น หนา ๑๐ ไมครอน x ๓๕.



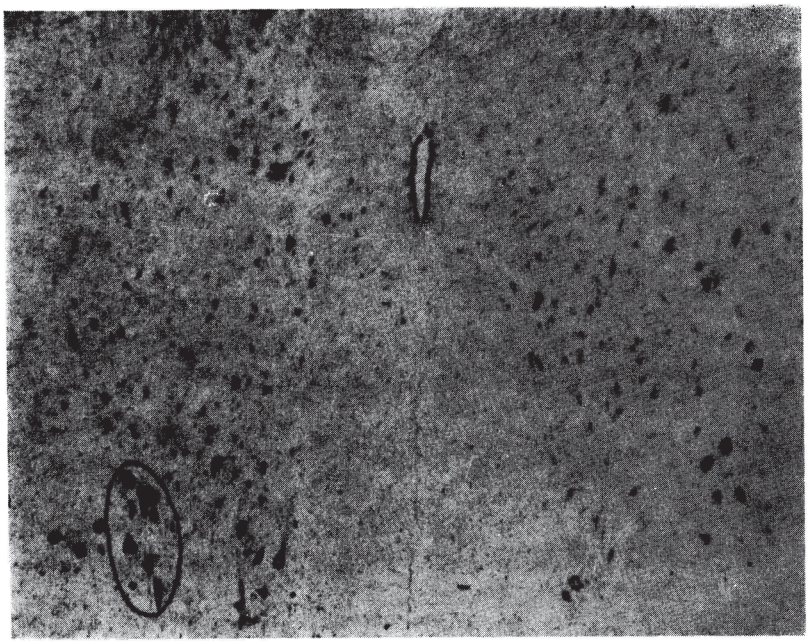
รูปที่ ๗ ไขสันหลังส่วนคอปล้องที่ ๓ ตัดตามขวาง. เส้นประสาทเลี้ยงกะบังลมข้างซ้ายถูกตัด ๒๔ วัน. กลุ่มเซลล์ที่เปลี่ยนแปลงคือตรงบริเวณที่อยู่ในวงเส้น จะอยู่ในตำแหน่งระหว่างกลุ่มเซลล์ เวนโทรมีเดียล และกลุ่มเซลล์ เวนโทรแลเทอรัล ใกล้ขอบหน้าของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์. เส็คชั่น หนา ๑๐ ไมครอน x ๓๕.



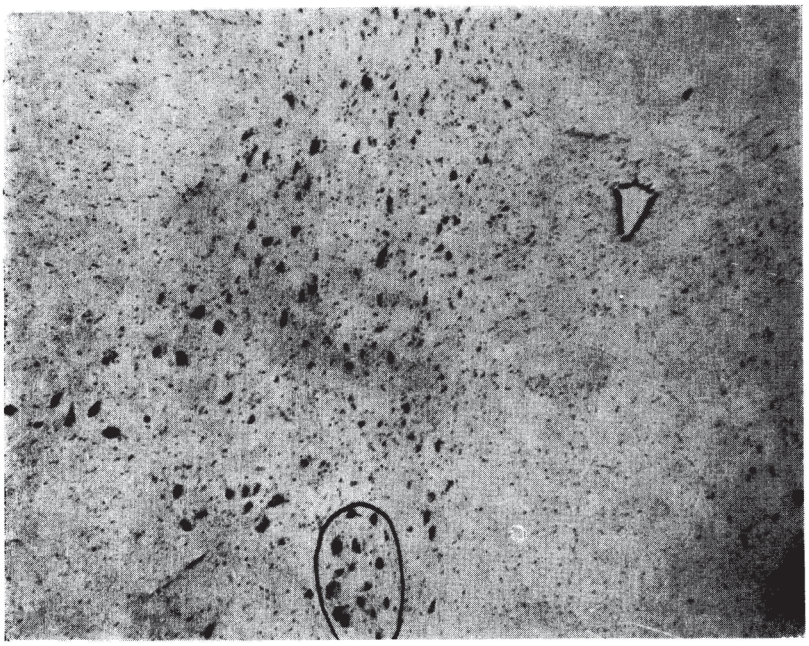
รูปที่ ๘ ไขสันหลังส่วนคอปล้องที่ ๔ ตัดตามขวาง. เส้นประสาทเลี้ยงกะบังลมข้างขวาถูกตัด ๓๓ วัน. กลุ่มเซลล์ที่เปลี่ยนแปลงคือตรงบริเวณที่อยู่ในวงเส้นจะอยู่หลังต่อกลุ่มเซลล์ เวนโทรแลเทอรัล. เส็คชั่น หนา ๑๐ ไมครอน × ๓๕.



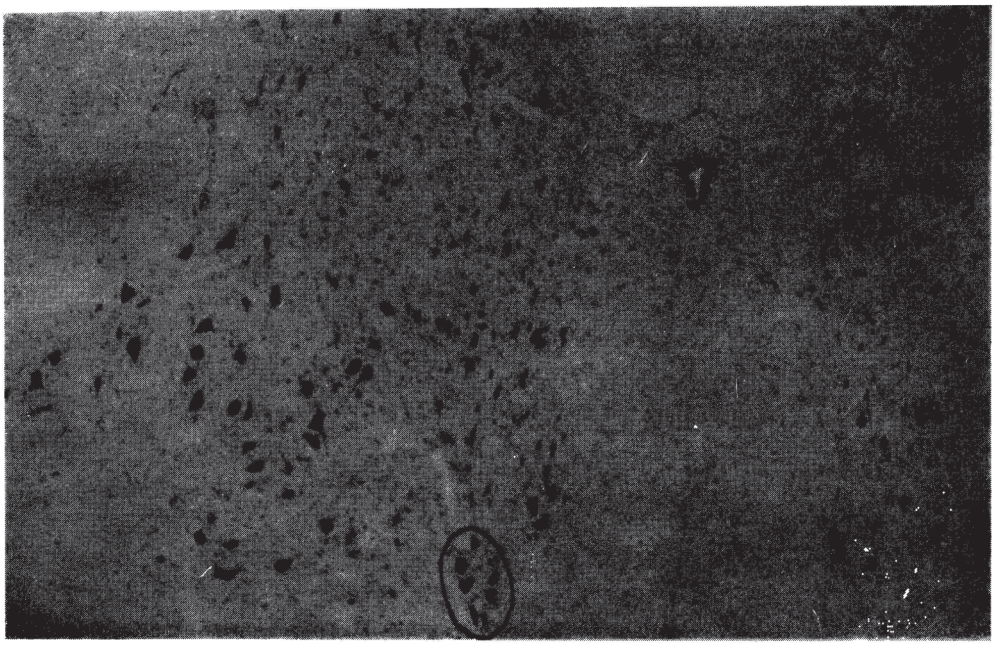
รูปที่ ๙ ไขสันหลังส่วนคอปล้องที่ ๔ ตัดตามขวาง. เส้นประสาทที่เลี้ยงกะบังลมข้างขวาถูกตัด ๓๓ วัน. กลุ่มเซลล์ที่เปลี่ยนแปลงคือตรงบริเวณที่อยู่ในวงเส้นจะอยู่ในตำแหน่งศูนย์กลางของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์. เส็คชั่น หนา ๑๐ ไมครอน×๓๕.



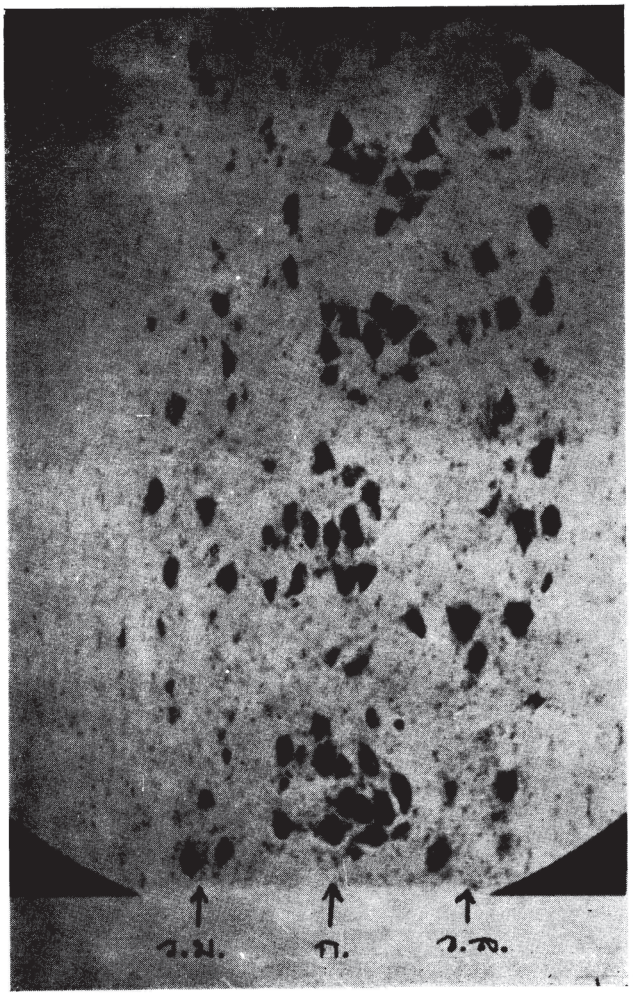
รูปที่ ๑๐ ไขสันหลังส่วนคอปล้องที่ ๔ ตัดตามขวาง. เส้นประสาทเลี้ยงกะบังลมข้างขวาถูกตัด ๓๓ วัน. กลุ่มเซลล์ที่เปลี่ยนแปลง คือตรงบริเวณที่อยู่ในวงเส้นจะอยู่ในตำแหน่งศูนย์กลางของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์. เส็คชั่น หนา ๑๐ ไมครอน × ๓๕.



รูปที่ ๑๑ ไขสันหลังส่วนคอปล้องที่ ๕ ตัดตามขวาง. เส้นประสาทเลี้ยงกะบังลมข้างขวาถูกตัด ๓๓ วัน. กลุ่มเซลล์ที่เปลี่ยนแปลงคือตรงบริเวณที่อยู่ในวงเส้น จะอยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์ เวนโทรมีเดียล และกลุ่มเซลล์ เวนโทรแลเทอรัล ใกล้ขอบหน้าของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์. เส็คชั่น หนา ๑๐ ไมครอน × ๓๕.



รูปที่ ๑๒ ไขสันหลังส่วนคอปล้องที่ ๖ ตัดตามขวาง. เส้นประสาทเลี้ยงกะบังลมข้างขวาถูกตัด๓๓ วัน. กลุ่มเซลล์ที่เปลี่ยนแปลง คือตรงบริเวณที่อยู่ในวงเส้นจะอยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์ เวนโทรมีเดียล และกลุ่มเซลล์ เวนโทรแลเทอรัล ใกล้ขอบหน้าของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์. เส็คชั่น หนา ๑๐ ไมครอน × ๓๕.



รูปที่ ๑๓ ไขสันหลังส่วนคอปล้องที่ ๕ ตัดตามยาวในแนว โคโรนัล. เส้นประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลมข้างซ้ายถูกตัด ๒๔ วัน.
ก. = แถวเซลล์ประสาทที่เปลี่ยนแปลง
ว.ม. = แถวเซลล์ประสาท เวนโทรมีเดียล
ว.ล. = แถวเซลล์ประสาท เวนโทรแล-เทอรัล
เส็คชั่น หนา ๔๐ ไมครอน × ๖๐.

พวกที่ ๓ พบกลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ตำแหน่งเดียว, พบได้ในชนิด ๓ ตัว. ตำแหน่งที่พบอยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์ เวนโทรแลเทอรัล กับกลุ่มเซลล์ เวนโทรมิเดียล ใกล้ขอบหน้าของเวนทรัล เกรย์ คอลัมน์.

ปล้องที่ ๕ พบกลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงในชนิด ๘ ตัว. ตำแหน่งที่พบอยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์ประสาท เวนโทรแลเทอรัล กับกลุ่มเซลล์ประสาท เวนโทรมิเดียล ใกล้ขอบหน้าของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์ แบบเดียวกับพวกที่ ๓ ของปล้องที่ ๔ (รูปที่ ๑๑).

ปล้องที่ ๖ พบกลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงในชนิด ๓ ตัว. ตำแหน่งที่พบอยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์ประสาท เวนโทรแลเทอรัล กับกลุ่มเซลล์ประสาท เวนโทรมิเดียล ใกล้ขอบหน้าของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์ แบบเดียวกับในปล้องที่ ๕ (รูปที่ ๑๒). ในปล้องที่ ๖ พบกลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงได้เกือบตลอดความยาวของปล้องที่ ๖ คือพบได้ถึงส่วนบน $\frac{4}{5}$ ของปล้องที่ ๖.

แถวของเซลล์ประสาทเรียวเล็กที่บริเวณปลายบนและปลายล่าง.

ในไขสันหลังของชนิด ๒ ตัว ที่ตัดตามยาวในแนว โคโรนัล พบกลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงในปล้องที่ ๔ และ ๕, ๑ ตัว, และพบกลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงในปล้องที่ ๔, ๕ และเกือบตลอดความยาวของปล้องที่ ๖ อีก ๑ ตัว. พบกลุ่มเซลล์ประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในตำแหน่งเดียว คืออยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์ประสาท เวนโทรแลเทอรัล และกลุ่มเซลล์ประสาท เวนโทรมิเดียล ในทุกปล้องทั้ง ๒ ตัว (รูปที่ ๑๓). แถวของเซลล์ที่มีการเปลี่ยนแปลงไม่ได้มีเซลล์ประสาทติดต่อกันโดยตลอด แต่เซลล์ประสาทจะอยู่กันเป็นกลุ่ม ๆ, แต่ละกลุ่มมีระยะห่างจากกันค่อนข้างสม่ำเสมอ ทำให้แถวของเซลล์มีลักษณะเหมือนลูกปัดร้อย (รูปที่ ๑๓). ลักษณะเช่นนี้พบได้ในไขสันหลังที่ตัดตามขวางเช่นเดียวกัน.

วิจารณ์

ระดับที่พบกลุ่มเซลล์ประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลมในไขสันหลังส่วนคอของสัตว์ต่าง ๆ

และของคน คือ ไคเสอร์[๑] พบในปล้องที่ ๓, ๔, ๕ ในสัตว์ต่าง ๆ ที่เขาศึกษา. โคห์นสตัมม์[๒] พบในปล้องที่ ๔, ๕ และ ๖ ในกระต่าย. มาริเนสโค[๓] พบในปล้องที่ ๔, ๕, ๖ ในสุนัขและกระต่าย. สาโน[๔] พบในปล้องที่ ๓, ๔, ๕, ๖ ในสุนัข, แมว. และกระต่าย. ฮิราโค[๕] พบในปล้องที่ ๔, ๕ ในหนูขาว. เคสวานิ และคณะ[๖] พบในปล้องที่ ๕, ๖ ในแมว. วาร์วิคค์ กับ มิทเชลล์[๗] พบในปล้องที่ ๓, ๔, ๕, ๖ ในลิง เรห์สัส.

ในคน ไคเสอร์,[๑] คอลลินส์,[๘] สาโน,[๔] ยูเรเฒ่ย กับ มิฮาเลสคู,[๙] และ เคสวานิ กับ ฮอลลินสเฮด[๑๒] พบในปล้องที่ ๓, ๔, ๕. คริสเทนสัน[๑๐] และ เอลเลียทท์[๑๑] พบในปล้องที่ ๓ และ ๔.

จะเห็นได้ว่าระดับที่พบโดยผู้รายงานต่าง ๆ คล้ายกัน, คือจากปล้องที่ ๓ ไปถึงปล้องที่ ๖. ในชะนีพบได้เสมอในปล้องที่ ๔, ๕, ๖. และอาจพบได้ในปล้องที่ ๓ แสดงว่าระดับที่พบในชะนีไม่แตกต่างกับในสัตว์อื่น ๆ และในคน.

ตำแหน่งของกลุ่มเซลล์ประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลมที่พบในสัตว์ต่าง ๆ โดยผู้รายงานต่าง ๆ ส่วนใหญ่คล้ายกัน คือ ไคเสอร์,[๑] มาริเนสโค,[๓] สาโน,[๔] ฮิราโค,[๕] เคสวานิ และคณะ,[๖] วาร์วิคค์ กับ มิทเชลล์[๗] พบอยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์ เวนโทรแลเทอรัล กับกลุ่มเซลล์ เวนโทรมิเดียล ใกล้กับขอบหน้าของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์. ผู้รายงานส่วนน้อยที่พบแตกต่างออกไปคือ ในกระต่าย. โคห์นสตัมม์[๒] พบว่ากลุ่มเซลล์นี้อยู่ที่ศูนย์กลางของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์. มาริเนสโค[๓] พบว่าในกระต่ายกลุ่มเซลล์ที่ไปเลี้ยงกะบังลมอยู่ที่ศูนย์กลางของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์ ในปล้องที่ ๔. เมื่อต่ำลงมาในปล้องที่ ๕ กลุ่มเซลล์นี้จะเปลี่ยนไปอยู่ใกล้ขอบหน้าของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์.

ตำแหน่งของกลุ่มเซลล์ประสาทนี้ในชะนี คล้ายกับของสัตว์อื่น ๆ คือ อยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์ เวนโทรแลเทอรัล และกลุ่มเซลล์ เวนโทรมิเดียล ใกล้ขอบหน้าของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์. แต่ในตอนบนของแถวเซลล์ คือในปล้องที่ ๓ และ ๔ กลุ่มเซลล์นี้อาจพบได้ ๓ ตำแหน่ง คืออยู่หลังต่อกลุ่มเซลล์ เวนโทรแลเทอรัล อยู่ที่

ศูนย์กลางของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์ หรือพบอยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์ เวนโทรแล-เทอรัล และกลุ่มเซลล์ เวนโทรมิเดียล ใกล้กับขอบหน้าของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์. ผู้รายงานเข้าใจว่า กลุ่มเซลล์ประสาทที่ไปเลี้ยง กะบังลม นั้น พยายามที่ จะอยู่ในตำแหน่งระหว่างกลุ่มเซลล์ เวนโทรแล-เทอรัล กับกลุ่มเซลล์ เวนโทรมิเดียล ใกล้ผิวหน้าของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์, ซึ่ง ไคเสอร์ เรียกกลุ่มเซลล์นี้ว่า กลุ่มเซลล์ แอนทิเรียร์. แต่เนื่องจากในปล้องที่ ๓ และปล้องที่ ๔ ในชะนี เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์ ค่อนข้างแคบจึงไม่มีที่พอจะให้กลุ่มเซลล์ประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลมแทรกอยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์ เวนโทรแลเทอรัล กับกลุ่มเซลล์ เวนโทรมิเดียล ได้เสมอไป, กลุ่มเซลล์ประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลมจึงอาจเคลื่อนไปทางหลัง, ไปอยู่ในตำแหน่งศูนย์กลางของ เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์; หรือเคลื่อนจากตำแหน่งศูนย์กลาง ไปทางด้านใกล้ริม, ไปอยู่ในตำแหน่งหลังต่อกลุ่มเซลล์ เวนโทรแลเทอรัล. ตอนใดที่มีที่ว่างตรงระหว่างกลุ่มเซลล์ เวนโทรแลเทอรัล กับกลุ่มเซลล์ เวนโทรมิเดียล มากพอ กลุ่มเซลล์ประสาทที่ ไปเลี้ยงกะบังลม ก็จะเคลื่อนมาอยู่ที่ตำแหน่งนี้. ดังนั้นในปล้องที่ ๓ และ ๔ กลุ่มเซลล์ประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลมอาจเปลี่ยนตำแหน่งกลับไปกลับมาได้ ๓ ตำแหน่ง.

เอลเลียทท์[๑๑] และ เคสวานิ กับ ฮอลลินสเฮด[๑๒] พบว่ากลุ่มเซลล์ประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลมของคนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มเซลล์ประสาท เวนโทรมิเดียล. แสดงว่าในคนนั้น กลุ่มเซลล์ ประสาทที่ไป เลี้ยงกะบังลมหรือกลุ่มเซลล์ประสาท แอนทิ-เรียร์ ซึ่งอยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์ เวนโทรแล-เทอรัล และกลุ่มเซลล์ เวนโทรมิเดียล ได้เข้า ไปรวมเป็นส่วนหนึ่ง ของกลุ่มเซลล์ ประสาท เวนโทรมิเดียล.

เคสวานิ กับ ฮอลลินสเฮด[๑๒] แบ่งเซลล์ประสาทใน เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์ ออกเป็น ๓ พวก คือ

๑. เซลล์ขนาดใหญ่ พบในกลุ่มเซลล์ เวนโทรแลเทอรัล.

๒. เซลล์ขนาดกลาง พบในกลุ่มเซลล์ เวนโทรมิเดียล และในกลุ่มเซลล์ประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลม.

๓. เซลล์ขนาดเล็ก ปะปนกับเซลล์ขนาดกลางและเซลล์ขนาดใหญ่ ใน เวนทรัล เกรย์ คอลัมน์. ในชะนิกลุ่มเซลล์ประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลม ประกอบด้วยเซลล์ขนาดกลาง และ เซลล์ขนาดเล็ก เหมือนกับที่ สาโน[๔] และ เคสวานิ กับ ฮอลลินสเฮด[๑๒] รายงานไว้. ที่แตกต่างกันคือ เคสวานิ กับ ฮอลลินสเฮด[๑๒] พบว่าเซลล์ที่เปลี่ยนแปลงหลังจากตัดเส้นประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลม คือเซลล์ขนาดกลาง ส่วนเซลล์ขนาดเล็กไม่เปลี่ยนแปลง. แต่ในชะนิพบว่าเซลล์ที่เปลี่ยนแปลง พบได้ทั้งเซลล์ขนาดกลางและเซลล์ขนาดเล็ก. แสดงว่าในชะนิเซลล์ขนาดเล็กเป็นเซลล์มอเตอร์ ส่ง แอกซอน ไปยังกล้ามเนื้อกะบังลมไม่ใช่เซลล์ อินเทอร์นันเชียล.

แถวของเซลล์ประสาทที่ไปเลี้ยงกะบังลม ในชะนิไม่ได้มีเซลล์ประสาทอยู่ติดต่อกันตลอดแถว. แต่มีลักษณะเป็นกลุ่ม ๆ ซึ่งแต่ละกลุ่มมีระยะห่างกันเกือบเท่า ๆ กัน. มีลักษณะเหมือนลูกปัดร้อย. ลักษณะเช่นนี้เหมือนกับที่ วาร์วิคค์ กับ มิทเชลล์[๗] พบในลิง เรห์สัส.

เอกสารอ้างอิง

๑. Kaiser, O. : Die Functionen der Ganglienzellen des Halsmarkes auf Grund einer Anatomischen Uutersuchung derselben, bezüglich ihrer Gruppirung, Anzahl, Grösse und ihres chemischen Verhaltens bei Menschen, Affen, Cheiropteren, Insectivoren und Kaninchen, mit Berücksichtigung verschiedener Lebensperioden. Eine von der Utrechter Gesellschaft für Kunst und Wissenschaft gekrönte Preisschrift. Haag, M. Nijhoff. 1891, p. 80. (quoted by Keswani, N.H. et al. 1954).

๒. Kohnstamm, O. : Zur Anatomie und Physiologie des Phrenicuskernes. Fortschr. d. Med. 1898, 16 : 643. (quoted by Keswani, N.H. et al. 1954).

๓. Marinesco, M. : Sur l' origine réelle du nerf phrénique, Bull. et mém. Soc. méd. d. hôp. de Paris, s. 3, 1898, 15 : 898. (quoted by Keswani, N.H. et al. 1954).

๔. Sano, F. : Etude sur l'origine réelle du nerf diaphragmatique. J. méd. de Bruxelles. 1898, 3 : 501. (quoted by Keswani, N.H. et al. 1954).

๕. Hirakô, G. : Über die Zellsaule des Halsmarks und die Lokalisation der Wurzelzellen des N. phrenicus der Ratte. Folia anat. japon. 1928, 6 : 311.

๖. Keswani, N.H., R.A., Groat, and W.H. Hollinshead : Localization of the Phrenic Nucleus in the Spinal Cord of the Cat. J. Anat. Soc. India. 1954, 3 : 82.

๗. Warwick R. and G.A.G. Mitchell : The Phrenic Nucleus of the Macaque. J. Comp. Neurol. 1956, 105 : 553,

๘. Collins, J.: A Contribution to the Arrangement and Functions of the Cells of the Cervical Spinal Cord to which Is Appended a Note on Central Changes Secondary to Long-continued Disease of an Extremity. New York M.J. 1894, 59:40, and 98. (quoted by Keswani, N.H. and W.H. Hollinshead, 1956).

๙. Urechia, C.L. and S. Mihalescu: Phrénicotomie et examen anatomique de la moelle cervicale. Compt. rend. Soc. de biol. 1927, 97:1572. (quoted by Keswani, N.H., and W.H. Hollinshead, 1956).

๑๐. Kristenson, A.: Zur Kenntnis des Spinalen Phrenicuskernes. Acta. psychiat. et neurol. 1934, 9: 253. (quoted by Keswani, N.H., and W.H. Hollinshead, 1956).

๑๑. Elliott, H.C. : Studies on the Motor Cells of the Spinal Cord. I. Distribution in the Normal Human Cord. Amer. J. Anat. 1942, 70:95.

๑๒. Keswani, N.H., and W.H. Hollinshead: Locolization of the Phrenic Nucleus in the Spinal Cord of Man. Anat. Rec. 1956, 125:683.

ประเภทสมาชิกของสารศิริราช

๑. สมาชิกสามัญ เสียค่าบำรุงรายปี.
๒. สมาชิกตลอดชีพ เสียค่าบำรุง ๕๐๐ บาท ครั้งเดียว.
๓. สมาชิกอุปการะ บริจาคเงินบำรุงมูลนิธิสารศิริราช ตั้งแต่ ๑,๐๐๐ บาทขึ้นไป, จะได้รับสารศิริราชสมนาคุณตลอดชีพ.

(Summary of the preceding Article)

PHRENIC NUCLEUS OF GIBBON

Damkoeng Purnindu, M.B.

(Department of Anatomy)

(Head of Dept.: Prof. Dr. Sood Sangvichien)

The phrenic nerves of ten gibbons (Hylobates lar) were cut unilaterally. The animals were sacrificed from 7 to 33 days postoperatively. The cervical segments of their spinal cords were embedded in paraffin. Transverse sections of 40 and 10 micra in thickness were prepared from 5 and 3 spinal cords respectively. Coronal sections of 40 and 10 micra thick were made from each of the rest. The sections were stained with 0.1 per cent toluidine blue 0 solution. The phrenic columns were found from the level of the third to the sixth cervical segments of the spinal cords. In the third and fourth cervical segments of the spinal cords, the phrenic nucleus could be found in three positions; (i) dorsal to the ventro-lateral cell group, (ii) in the central part of the ventral grey column, and (iii) between the ventrolateral and the ventromedial cell groups. In the fifth and sixth cervical segments, the phrenic nucleus was only found in the last position. The neurons of the phrenic nucleus were medium-sized and small-sized cells, all of which showed chromatolytic change. The phrenic columns had a beaded appearance.