บทที่ 1

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทนำ

นิวเคลียสเวสติบูลาร์เป็นกลุ่มเซลล์ในบริเวณก้านสมอง (brainstem) มีหน้าที่ควบคุมท่าทาง (posture) การทรงตัว (equilibrium) การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อลูกตา[1] ปี ค.ศ. 1957 Brodal และ Pompeiano[2] ศึกษาในแมวเกี่ยวกับประสาทกายวิภาคของนิวเคลียสเวสติบูลาร์พบว่าแบ่งออกเป็น 4 นิวเคลียสย่อยคือ ซุพพีเรีย (superior) มีเดียล (medial) แลทเทอราล (lateral) และดีเซนดิง (descending) นิวเคลียส นิวเคลียสแลทเทอราลเวสติบูลาร์ (Lateral Vestibular Nucleus, NVL) หรือนิวเคลียสไดเตอร์ส (Deiters' nucleus) เป็นนิวเคลียสหนึ่งที่มีความสำคัญในบรรดากลุ่มของนิวเคลียสเวสติบูลาร์ เกี่ยวกับประสาทกายวิภาคของ NVL นั้น Brodal และ Pompeiano[2] ศึกษาไว้พบว่าในส่วนหาง (caudal) ของนิวเคลียสประกอบด้วยเซลล์ประสาทที่มีขนาดใหญ่ (giant cell) ราว 30-40 ไมครอน รูปร่างเป็นมัลติโพลาร์ (multipolar) ส่วนทางด้านข้าง (lateral) ของนิวเคลียสประกอบด้วยเซลล์ประสาทที่มีขนาดปานกลาง (medium size) เซลล์ในบริเวณนี้เรียกว่าเซลล์กลุ่ม 1 (group 1) ของ NVL เกี่ยวกับหน้าที่ของ NVL มีผู้ศึกษาในสัตว์ทดลองหลายชนิด เช่น ปี ค.ศ. 1968 Fujita และคณะ[3] ศึกษาในแมวพบว่าส่วนครึ่งล่าง (ventral half) ของนิวเคลียสมีบทบาทเกี่ยวกับการเอียงตัว (tilt) และการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของร่างกาย (position change)

เป็นที่ทราบกันดีอยู่ว่าการทำงานของนิวเคลียสและเซลล์ประสาทของสมองส่วนต่าง ๆ ต้องอาศัยความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ดังนั้นความสัมพันธ์เกี่ยวกับวิถีประสาทขาเข้า (afferent) และวิถีประสาทขาออก (efferent) จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ควรทราบเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาบทบาทหน้าที่เฉพาะของแต่ละนิวเคลียสนั้น ๆ ความสัมพันธ์ลักษณะดังกล่าวมีการศึกษาได้หลายวิธี เช่น ประสาทกายวิภาค (neuroanatomy) ประสาทสรีรวิทยา (neurophysiology) สรีรวิทยาทางไฟฟ้า (electrophysiology) ปี ค.ศ. 1958 Walberg และคณะ[4] ศึกษาเกี่ยวกับวิถีประสาทขาเข้า (primary afferent)จากอวัยวะรับสัมผัส ที่มายัง

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นิวเคลียสเวสติบูลาร์โดยใช้วิธีทำลายใยประสาท พบว่าวิถีประสาทส่วนใหญ่มาจากระบบหูชั้นใน (labyrinth) โดยวิถีประสาทส่งผ่านมาทางใยประสาทเวสติบูลาร์ (vestibular nerve) ปี ค.ศ. 1962 Brodal และคณะ[5] พบว่า NVL ส่งวิถีประสาทไปยังไขสันหลังโดยผ่านทาง VST และตำแหน่งในนิวเคลียสที่ส่งสัญญาณประสาทนี้อยู่ในส่วนบนทางด้านหาง (dorsocaudal) ซึ่งมีเซลล์ขนาดใหญ่ (giant cell) อยู่เป็นจำนวนมาก ส่วนในด้านการรับสัญญาณประสาท ปี ค.ศ. 1964 Brodal[6] พบว่า NVL รับวิถีประสาทจากเวอร์มิสส่วนหน้า (anterior vermis) ของซีรีเบลลัม นอกจากนี้ยังศึกษาทางสรีรวิทยาไฟฟ้าพบว่าสัญญาณประสาทที่ส่งมาเป็นชนิดกระแสประสาทยับยั้ง (inhibitory) ส่วนความสัมพันธ์ระหว่าง NVL กับสมองส่วนต่าง ๆ นั้น ปี ค.ศ. 1964 Ito[7] พบว่าเมื่อกระตุ้นวิถีประสาท VST จะเกิด negative antidromic field potential ที่ NVL ปี ค.ศ. 1967 Angaut และ Brodal[8] พบว่ามีวิถีประสาทบางส่วนจากโนดูลา (nodula) และยูวูลา (uvula) ของซีรีเบลลัม โดยส่งมายังส่วนทางด้านบนของ NVL นอกจากนี้ยังมีวิถีประสาทบางส่วนจากฟลอคคูลัส (flocculus) ของซีรีเบลลัมส่งมายัง NVL ในส่วนหน้าทางด้านล่าง (rostroventral) อีกด้วย ปี ค.ศ. 1969 Gacek[9] ศึกษาในแมวโดยใช้วิธีทำลายใยประสาทพบว่าวิถีประสาทที่ส่งมายังนิวเคลียสเวสติบูลาร์นั้นมาจากหลายส่วนในระบบหูชั้นใน และยังพบว่าส่วนหน้าทางด้านล่างของ NVL รับสัญญาณประสาทมาจากยูตริเคิล มาคูลา (utricle macula) และส่วนในของ NVL รับสัญญาณประสาทมาจากเซมิเซอร์คูลาร์ คานาล (semicircular canal) บางส่วน ปีเดียวกันนั้นเอง Walberg และ Muguaini[10] พบว่าวิถีประสาทจากเวอร์มิสส่วนหน้าของซีรีเบลลัมที่ส่งมายัง NVL นั้นมายังส่วนบนของนิวเคลียส ปี ค.ศ. 1970 Ito และคณะ[11] ศึกษาในแมวพบว่ามีวิถีประสาทจากนิวเคลียสฟาสติเจียล (fastigial nucleus) ส่งมายัง NVL และเป็นชนิดกระแสประสาทกระตุ้น (excitatory) โดยวิถีประสาทจากนิวเคลียสฟาสติเจียลที่อยู่ด้านเดียวกันกับ NVL นั้น (ipsilateral) ส่งมายังส่วนบนของนิวเคลียส และมีวิถีประสาทจากนิวเคลียสฟาสติเจียลด้านตรงข้าม (contralateral) ส่งมายังส่วนล่างของนิวเคลียส ในด้านความสัมพันธ์กับก้านสมองส่วนล่าง (brainstem) และไขสันหลัง ปี ค.ศ. 1978 Andersson และ Oscarsson[12] ศึกษาในแมวโดยใช้วิธี

ทางสรีรวิทยาไฟฟ้า พบว่ามีวิถีประสาทจากนิวเคลียสอินฟีเรียโอลิวารี (inferior olivary nucleus) ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของใยประสาทไคล์มมิง (climbing fiber) ส่งมายัง NVL โดยส่งผ่านทางแขนงแยก (collateral) ของใยประสาทและเป็นชนิดกระแสประสาทกระตุ้น (excitatory)

การศึกษาดังกล่าวมาแล้วข้างต้นส่วนมากใช้วิธีการทางสรีรวิทยาไฟฟ้าและสำรวจวิถีประสาทโดยวิธีทำลายใยประสาท ซึ่งวิธีนี้ทำให้บริเวณที่ใยประสาทในสมองถูกทำลายแผ่เป็นบริเวณกว้างและบางครั้งบริเวณที่ถูกทำลายดังกล่าวแผ่กระจายออกนอกนิวเคลียสที่ต้องการ จนกระทั่งปี ค.ศ. 1971 การศึกษาเกี่ยวกับการสำรวจวิถีประสาทในสมองก้าวหน้าขึ้น Kristensson และ Olsson[13,14,15] เริ่มนำวิธีการขนส่งย้อนกลับในใยประสาทของฮอร์ซราดิชเปอร์ออกซิเดสมาใช้สำรวจวิถีประสาทในสมองส่วนต่าง ๆ วิธีการนี้ได้ผลดีโดยสามารถศึกษาได้ละเอียดทั้งในด้านตำแหน่งในนิวเคลียสและระดับเซลล์ในนิวเคลียสนั้น ๆ หลังจากการใช้วิธีดังกล่าว การสำรวจวิถีประสาทขาเข้า (Afferent) ที่มายัง NVL มีผู้นิยมทำมากขึ้นในสัตว์ทดลองชนิดต่าง ๆ เช่น ปี ค.ศ. 1979 Corvaja และคณะ[16] ศึกษาในกระต่ายพบว่ามีวิถีประสาทจากเวอร์มิสส่วนหน้าของซีรีเบลลัมส่งมายัง NVL ปี ค.ศ. 1981 Balaban และคณะ[17] ศึกษาในกระต่ายพบว่ามีแขนงแยกของใยประสาทไคล์มมิงส่งมายัง NVL ปี ค.ศ. 1982 Balaban และคณะ[18] ศึกษาในลิงพบว่ามีวิถีประสาทจากฟลอคคูลัสของซีรีเบลลัมส่งมายังบางส่วนของ NVL และในปีเดียวกันนั้นเอง Ito และคณะ[19] ศึกษาในแมวพบว่ามีวิถีประสาทจากนิวเคลียสเรติคูลาร์ (reticular nucleus) และนิวเคลียสอินฟีเรียโอลิวารีในส่วนนิวเคลียสเบตา (β-nucleus) และส่วนดอร์ซัลแคป (dorsal cap) ส่งมายัง NVL จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่าวิถีประสาทที่ส่งมายัง NVL นั้น มีผู้ศึกษาโดยใช้วิธีการต่าง ๆ ในสัตว์ทดลองต่างชนิดกัน เช่น แมว[19] ลิง[18] ลูกไก่[20] กระต่าย[21] แต่ยังไม่มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับวิถีประสาทขาเข้า (afferent) ที่ส่งมายัง NVL ของหนูขาว ทั้ง ๆ ที่สัตว์ทดลองชนิดนี้นำมาใช้มากในปฏิบัติการสาขาต่าง ๆ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมุ่งที่จะศึกษาเกี่ยวกับวิถีประสาทขาเข้า (afferent pathway) ที่ส่งมายัง NVL ของหนูขาวโดยวิธีขนส่งย้อนกลับในใยประสาทของฮอร์ซราดิชเปอร์ออกซิเดส โดยมุ่งศึกษาเกี่ยวกับตำแหน่งต่าง ๆ ของนิวเคลียสว่ารับวิถีประสาทมาจากส่วนใดบ้าง