



Applied Neuroanatomy and Localization of Lesions

Volume 2

ประสาทกายวิภาคประยุกต์และการระบุตำแหน่งรอยโรค เล่ม 2

Adjunct Assoc. Prof. Methee Wongsirisuwan MD.
รศ.(พิเศษ) นพ.เมธี วงศ์ศิริสุวรรณ

Co-Author. Thitikan Wangapakul
จิตติกานต์ วงอากาศกุล

Neurosurgery unit, Department of Surgery, Rajavithi hospital
College of Medicine, Rangsit university

Applied Neuroanatomy and Localization of Lesions

Volume 2

ประสาทกายวิภาคประยุกต์และการระบุตำแหน่งรอยโรค เล่ม 2

**Applied Neuroanatomy
and Localization of Lesions Volume 2**

ประสาทกายวิภาคประยุกต์

และการระบุตำแหน่งรอยโรค เล่ม 2

ผู้เขียน

รศ.(พิเศษ) นพ.เมธี วงศ์ศิริสุวรรณ

ผู้ร่วมเขียน

พญ. จิตติกานต์ วังอามากุล

หน่วยประสาทศัลยศาสตร์

ภาควิชาศัลยศาสตร์

โรงพยาบาลราชวิถี

วิทยาลัยแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยรังสิต

ออกแบบและผลิต

Corporation 4d

ศิลปกรรม

วสวัตดี เตชาภิรมย์

สุมิตรา อิงศ์สกุลสุข

พิสูจน์อักษร

กวิน รงค์กรภิรมย์

พิมพ์ครั้งที่ 1

สิงหาคม 2569

จัดพิมพ์โดย

บริษัท คอร์ปอเรชั่น โฟร์ตี จำกัด

ชั้น 7 อาคารกรุงไทยเทรดเดอร์

3675 ถนนพระราม 4 แขวงพระโขนง

เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110

โทร. +66 2260-2606-8

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

เมธี วงศ์ศิริสุวรรณ.

Applied neuroanatomy and localization of lesions

volume 2 ประสาทกายวิภาค

ประยุกต์ และการระบุตำแหน่งรอยโรค เล่ม 2.- กรุงเทพฯ

:คอร์ปอเรชั่น โฟร์ตี, 2569.

376 หน้า.

1. ประสาทกายวิภาคศาสตร์. I. ชื่อเรื่อง.

611.8

ISBN 978-616-95186-2-4

กิตติกรรมประกาศ

ตำรา “ประสาทกายวิภาคศาสตร์ประยุกต์และการระบุตำแหน่งรอยโรคทางระบบประสาท” หรือ “Applied Neuroanatomy and Localization of Lesions” เขียนขึ้นจากประสบการณ์การทำงานมากกว่าสามสิบปีของผู้แต่งในฐานะประสาทศัลยแพทย์ที่ใช้เวลาวางจากการผ่าตัด รวบรวมปัญหาที่พบเห็นในการสอนนักศึกษาแพทย์ แพทย์ประจำบ้าน ตลอดจนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับแพทย์ในสาขาต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวคิดการระบุรอยโรคและตำแหน่งที่ทำให้เกิดพยาธิสภาพของผู้ป่วยทางระบบประสาท ผู้เขียนต้องขอบคุณบูรพาจารย์ “ศ.คลินิกเกียรติคุณ นพ.ปัญญา บุณศิริ” แห่งคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ในฐานะอาจารย์คนแรกที่ได้ให้ความรู้และสอนให้เห็นความสำคัญของการระบุรอยโรคทางด้านประสาทวิทยา “นพ.วุฒิกิจ ธนภูมิ” อดีตอธิบดีกรมการแพทย์และประสาทศัลยแพทย์ยุคบุกเบิกของประเทศไทยที่รับเข้าพาเข้ามารับเรียนวิชาประสาทศัลยศาสตร์ของสถาบันประสาทวิทยาและเป็นครูคนแรกที่ทำให้ความรู้และอบรมสั่งสอนวิธีการผ่าตัดทางประสาทศัลยศาสตร์ ตลอดจน อาจารย์สองท่าน “นพ.อนุศักดิ์ เลียงอุดม” และ “นพ.ธีรศักดิ์ พินงาม” อาจารย์ด้านประสาทศัลยศาสตร์แห่งสถาบันประสาทวิทยาที่มีทักษะการผ่าตัดอันเป็นเลิศที่ได้เมตตาสั่งสอนและถ่ายทอดความรู้ทักษะการผ่าตัด และข้าพเจ้าถือเป็น Role model ในการทำงานด้านประสาทศัลยศาสตร์ตลอดมา

ขอขอบคุณ ศาสตราจารย์ นายแพทย์เอก หังสสูตร, ศาสตราจารย์ แพทย์หญิง นิจศรี ชาญณรงค์, และ รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ ศรัณย์ นันทอารี ที่สละเวลาอันมีค่าช่วยตรวจสอบและให้คำแนะนำแก่ตำราเล่มนี้ และขอขอบคุณ แพทย์หญิง จิตติกานต์ วังอากาศกุล ที่ช่วยเขียน Case study พร้อมกับแนวทางการคิดและวิเคราะห์หรือโรคอย่างเป็นขั้นตอนให้กับทุกบท

รศ.(พิเศษ) นพ.เมธี วงศ์ศิริสุวรรณ



คำนิยม

รศ.นพ.เมธี วงศ์ศิริสุวรรณ ประสาทศัลยแพทย์ โรงพยาบาลราชวิถี ซึ่งเป็นลูกศิษย์ของผม ได้ปรารภว่า ปัจจุบันนี้ ประสาทศัลยแพทย์ และ Clinician สาขาต่าง ๆ กำลังหำงเหิน กับ Clinical manifestation ในการพิจารณาโรคเนื่องจากความสะดวกในการใช้ Imaging Machine โดยเฉพาะ MRI ซึ่งสามารถสร้างภาพรอยโรคได้อย่างเบ็ดเสร็จ และ รวดเร็ว จนละเลยทักษะการวิเคราะห์รอยโรคจากอาการแสดงของผู้ป่วยไปเกรงว่าพวกเราจะกลายเป็น Neurosurgical technician ทำให้ความรู้ทาง Functional anatomy หดหายไป จึงคิดจะทำหนังสือไว้ให้พวกเราทั้งนักศึกษาแพทย์ แพทย์ฝึกหัด แพทย์ประจำบ้าน ตลอดจนแพทย์ที่สนใจทางด้านนี้ ใช้และช่วยในการสอนทางคลินิกแก่แพทย์รุ่นน้องอีกทางหนึ่ง

อาจารย์เมธี ได้มีโอกาสมาปรึกษากับผม ซึ่งก็มีความเป็นห่วงในเรื่องเดียวกัน ผมซึ่งเคยผ่านภาวะวิกฤตขาดแคลนตำรา เนื่องจากขณะที่ผมเป็นนักศึกษาแพทย์ และแพทย์จบใหม่ การหาตำรามาใช้ศึกษาเป็นไปได้ยาก หรือหาได้ก็เป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด ฉะนั้นผมจึงเห็นด้วยและสนับสนุนแนวคิดของอาจารย์เมธีในการทำตำราการระบุรอยโรค (Localization of lesions) แทนที่จะเป็นตำราเฉพาะทางด้านประสาทศัลยศาสตร์ หรือการผ่าตัดสมองเพียงอย่างเดียว ซึ่งอาจารย์เมธีจะมีความรู้เรื่องการผ่าตัดอย่างดีมาก แต่ผมก็คิดว่าหนังสือหรือตำราด้านการผ่าตัดในปัจจุบันนี้มีอยู่มากแล้ว แต่ยังขาดเนื้อหาพื้นฐานเช่นที่อาจารย์เมธีมีความตั้งใจเขียนเช่นนี้

การทำหนังสือใหญ่ระดับนี้ ผมเห็นว่ามีความจำเป็น แต่จำเป็นเพราะจะสามารถใช้ได้ไปอีกนานเท่านาน แต่ก็เกรงว่าความที่มีลักษณะเป็น Textbook นั้น อาจทำให้คนเห็นแล้วกลัว ไม่อยากอ่านและถูกเก็บไว้ในห้องสมุด ผมจึงให้ความเห็นว่าหากมีโอกาสต่อไปในภายภาคหน้า ควรทำเป็นหนังสือเล็ก ๆ ประเภทคู่มือที่สามารถถือได้ด้วยมือเดียว และมีไว้ในห้องผ่าตัด หอผู้ป่วย หรือห้องประชุมวิชาการประจำหน่วย เพื่อให้พวกเราที่สนใจสามารถหยิบมาอ่านและสืบค้นได้ง่าย ยามสงสัย และแก้เบื้อ ในการรอคอย เป็นต้น และพร้อมใช้ในที่ต่าง ๆ เหล่านี้ร่วมกับความก้าวหน้าทางปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence, AI) ที่กำลังนิยมกันอยู่อีกแรงหนึ่ง เพื่อให้เกิดการพัฒนาความรู้พื้นฐานที่สำคัญอันนี้

ผมเชื่อว่าหนังสือนี้จะเป็นประโยชน์แก่พวกเราเป็นอันมาก

นพ.วุฒิกิจ ธนะภูมิ

(อดีตอธิบดีกรมการแพทย์ และประสาทศัลยแพทย์อาวุโส)

ตุลาคม 2568



คำนิยม

พื้นฐานที่สำคัญของการดูแลผู้ป่วยทางระบบประสาท คือความสามารถในการระบุตำแหน่งของรอยโรคจากประวัติและการตรวจร่างกายอย่างเป็นระบบ ความเข้าใจในหลักการระบุตำแหน่งพยาธิสภาพไม่เพียงช่วยให้สามารถวินิจฉัยได้อย่างแม่นยำเท่านั้น หากยังช่วยกำหนดแนวทางการสืบค้นเพิ่มเติมและการวางแผนรักษาได้อย่างเหมาะสม ลดความคลาดเคลื่อนและเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลรักษาผู้ป่วย แม้ว่าในปัจจุบันจะมีเครื่องมือวินิจฉัยที่ทันสมัยมากมาย แต่ความเข้าใจในกายวิภาคของระบบประสาทและความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลทางคลินิกกับความรู้เหล่านั้น ยังคงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง

สิ่งที่สร้างแรงบันดาลใจให้พวกเราผู้เป็นแพทย์ด้านระบบประสาทมาโดยตลอด คือการได้เห็นปรมาจารย์ผู้เชี่ยวชาญสามารถวินิจฉัยโรคได้จากเพียงข้อมูลทางคลินิก โดยอาศัยการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ การที่ท่านสามารถระบุตำแหน่งของรอยโรคและให้การวินิจฉัยได้อย่างแม่นยำ เป็นตัวอย่างของการคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) ที่แท้จริง และเป็นพื้นฐานสำคัญของการเป็นแพทย์ในทุกสาขา ประสาทวิทยาจึงไม่ใช่เพียงแค่การเรียนรู้โครงสร้างทางกายวิภาค แต่คือการฝึกฝนการคิด การสังเกต และการเชื่อมโยงอย่างลึกซึ้ง ซึ่งเป็นหัวใจของวิชาชีพแพทย์

ในหนังสือ “ประสาทกายวิภาคศาสตร์ประยุกต์และการระบุตำแหน่งรอยโรคทางระบบประสาท” นี้ รศ. (พิเศษ) นพ.เมธี วงศ์ศิริสุวรรณ ได้ถ่ายทอดความรู้ที่ครอบคลุมทั้งกายวิภาคของระบบประสาทและหลักการประยุกต์ใช้ในทางคลินิกอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ทำให้เนื้อหาที่ซับซ้อนและเข้าใจยากกลายเป็นเรื่องที่สามารถเข้าถึงได้ ผู้เขียนได้กลั่นกรององค์ความรู้จากประสบการณ์อันยาวนานในฐานะประสาทศัลยแพทย์ ถ่ายทอดออกมาอย่างชัดเจน มีคุณค่าต่อผู้อ่านในทุกระดับ โดยเฉพาะนิสิตนักศึกษาแพทย์ แพทย์ประจำบ้าน และแพทย์รุ่นใหม่ที่กำลังฝึกฝนการวิเคราะห์ทางระบบประสาทอย่างเป็นระบบ

ขอแสดงความชื่นชมต่อความมุ่งมั่นของอาจารย์เมธีในการสร้างสรรค์หนังสือที่มีคุณค่าอย่างยิ่งเล่มนี้ และมั่นใจว่าหนังสือเล่มนี้จะมีส่วนสำคัญในการเสริมสร้าง ความเข้าใจ และเป็นแรงบันดาลใจให้แก่ผู้เรียนและแพทย์ผู้สนใจในการพัฒนาตนเองให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถวินิจฉัยโรคทางระบบประสาทได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน และนำไปสู่การดูแลรักษาผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม อันเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญที่สุดของการประกอบวิชาชีพแพทย์

ศ.พญ.นิจศิริ ชาญณรงค์

ประสาทแพทย์

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำปรารภ

ความรู้ทางกายวิภาคศาสตร์ถือเป็นรากฐานสำคัญของการแพทย์ทุกสาขา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านประสาทวิทยา (Neurology) และประสาทศัลยศาสตร์ (Neurosurgery) ซึ่งเป็นสิ่งที่แพทย์ต้องใช้ในการดูแลรักษาผู้ป่วยทางระบบประสาท แต่ในขณะเดียวกันความรู้ที่เรียนมาในครั้งนักศึกษาแพทย์ปีที่สองนั้น มักเป็นไปในลักษณะเพื่อการท่องจำ การสอบให้ผ่าน แต่เมื่อขึ้นปฏิบัติงานในชั้นคลินิกกลับพบว่าทั้งนักศึกษาแพทย์ หรือแม้แต่แพทย์ประจำบ้าน กลับไม่สามารถนำความรู้เหล่านั้นมาใช้ในการระบุรอยโรค (Localization of lesion) ได้ บ่อยครั้งที่มีการวิเคราะห์วินิจฉัยโรคโดยอาศัยแต่ภาพรังสี หรือแม้แต่การวิเคราะห์ย้อนหลังเมื่อรับรู้การวินิจฉัยโรคมาแล้วจากเวชระเบียน ทำให้ขาดทักษะในการคิดไปข้างหน้าว่าแท้จริงแล้วในการปฏิบัติงานจริง ผู้ป่วยมีได้เดินมาพร้อมกับคำวินิจฉัยโรค หากแต่มีเพียงแค่อาการหรืออาการแสดงเท่านั้นที่นำมาเพื่อให้แพทย์วินิจฉัยและรักษาโรค

เดิมทีผู้เขียนมีความคิดที่จะแต่งตำราเกี่ยวกับการผ่าตัดทางระบบประสาท แต่ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้น ประกอบกับตำราภาษาไทยในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัดทางระบบประสาทนั้นก็มียุ่่มากแล้วในปัจจุบัน ในขณะที่ตำราเกี่ยวกับการประยุกต์ความรู้พื้นฐานทางระบบประสาทที่เป็นภาษาไทยกลับมีอยู่น้อยมาก หรือหากมีแต่เกือบทั้งหมดแต่งโดยคณาจารย์ด้านพรีคลินิกเป็นหลัก โดยไม่เคยพบตำราลักษณะนี้ที่เขียนโดยประสาทศัลยแพทย์มาก่อน ทำให้ผู้เขียนตัดสินใจที่จะเขียนหนังสือเล่มนี้ “ประสาทกายวิภาคศาสตร์ประยุกต์ และการระบุรอยโรคทางระบบประสาท” หรือ “Applied Neuroanatomy and Localization of Lesions” ด้วยหวังว่าจะมีประโยชน์และใช้ได้กว้างขวางกว่าตำราที่เฉพาะเจาะจงแต่เรื่องการผ่าตัดทางระบบประสาทเพียงอย่างเดียว

ประกอบกับข้อจำกัดอย่างหนึ่งของการแต่งตำราในอดีตที่ผู้เขียนประสบมาคือ ภาพประกอบ ที่ต้องอาศัยทักษะในการวาดรูปอย่างมาก ซึ่งเป็นสิ่งที่เป็อุปสรรคต่อผู้เขียนเป็นอย่างมาก แต่อุปสรรคนี้ได้ถูกทำลายด้วยการมาของปัญญาประดิษฐ์ ที่มาพร้อมกับความสามารถในการสร้างภาพตามที่คุณเขียนต้องการเพียงแค่ใส่ Prompt ที่เหมาะสม (ChatGPT, Midjourney, FreePik, Gemini) และปรับแต่งด้วยโปรแกรมวาดรูปดิจิทัล (PaintShopPro, Adobe Photoshop, Adobe Illustration, BeFunky) โดยไม่ต้องอาศัยทักษะทางศิลปะในการเขียนด้วยมือเปล่าเพียงอย่างเดียว ทำให้สามารถประยุกต์นำมาสร้างภาพได้มากมาย นอกจากนี้ยังต้องขอขอบคุณแนวคิดของผู้สร้าง webpage “Wikimedia Commons” ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้สนใจเข้ามาใช้คลังภาพจำนวนมากที่มีการแลกเปลี่ยนกันภายใต้การให้เครดิตที่เหมาะสม (Creative Commons)

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นเพื่อนร่วมทางของนักศึกษาแพทย์ แพทย์ประจำบ้าน และแพทย์ผู้เชี่ยวชาญทุกสาขา ในการพัฒนาความรู้และศักยภาพทางด้านประสาทวิทยา และประสาทศัลยศาสตร์ เพื่อให้เกิดการดูแลผู้ป่วยอย่างรอบด้าน ถูกต้อง แม่นยำ และเป็นระบบ รวมทั้งสามารถพัฒนากระบวนการคิดอย่างเป็นระบบและวิเคราะห์หารอยโรคได้อย่างเป็นลำดับขั้น (Systemic and analytic thinking) อันจะเป็นพื้นฐานสำคัญในการเป็นแพทย์ในอนาคตต่อไป

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ผู้ร่วมสร้างแรงบันดาลใจและเป็นแบบอย่างในการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูด้านการผ่าตัดสมองคนแรกของข้าพเจ้าคือ ท่านอาจารย์ นพ.วุฒิกิจ ธนะภูมิ ซึ่งเป็นผู้รับข้าพเจ้าเข้าเรียนต่อในสาขาศัลยกรรมประสาท ณ สถาบันประสาทวิทยา เมื่อปี พ.ศ. 2534 ทั้งยังให้เกียรติแนะนำ ดิฉันและเขียนคำนิยมให้กับหนังสือเล่มนี้ ซึ่งเป็นที่น่าเสียดายอย่างยิ่งที่ท่านจากไปไม่นานหลังจากที่ท่านเขียนคำนิยมให้กับข้าพเจ้า

ขอบคุณ ศ.นพ.วรพงษ์ มนัสเกียรติ และ ศ.พญ.นิจศรี ชาญณรงค์ ที่ให้คำแนะนำอย่างดีเกี่ยวกับการจัดทำตำราฉบับนี้ และ พญ.จิตติกานต์ วังอากาศกุล ประสาทศัลยแพทย์หญิงที่มีความสามารถหลายด้าน นอกเหนือพรสวรรค์ในการผ่าตัด ซึ่งเข้ามาช่วยเหลือในการทำตำราเล่มนี้ ตลอดจนครอบครัวของข้าพเจ้า ที่สนับสนุนในการทำตำราฉบับนี้ และท้ายที่สุดคือ ผู้ป่วยทุกคน ผู้ซึ่งเป็นครูที่ยิ่งใหญ่ในวิชาชีพนี้ หากมีข้อบกพร่องประการใดในเนื้อหา ผู้เขียนน้อมรับคำติชมด้วยความยินดี เพื่อการพัฒนาต่อไปในอนาคต

รศ.(พิเศษ) นพ.เมธี วงศ์ศิริสุวรรณ

นายแพทย์ทรงคุณวุฒิ ระดับ 11 สาขาประสาทศัลยศาสตร์

โรงพยาบาลราชวิถี กรมการแพทย์



ร.ศ.(พิเศษ) นพ. เมธี วงศ์ศิริสุวรรณ **Assoc.Prof. Methee Wongsirisuwan**

ประวัติการศึกษา

แพทยศาสตรบัณฑิต เกียรตินิยม คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
 วุฒิบัตรผู้เชี่ยวชาญประสาทศัลยศาสตร์ สถาบันประสาทวิทยา
 Minimally invasive neurosurgery, Singapore.
 Certificate in neuroendoscopic and neuronavigator, Germany.
 Certificate "Introductory Course Leksell Gamma Knife Pefexion Icon", Czech Republic.
 Certificate "Comprehensive Gamma Knife Radiosurgery, Turkey.
 Mini MM. in Health, Asean Institute of Health and Development.
 นิติศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 ประกาศนียบัตรบริหารงานภาครัฐและกฎหมายมหาชน (ปรม. ๑๐) สถาบันพระปกเกล้า
 ประกาศนียบัตรการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตยสำหรับนักบริหารระดับสูง (ปปร. ๑๘)
 สถาบันพระปกเกล้า
 ประกาศนียบัตรธรรมาภิบาลทางการแพทย์สำหรับผู้บริหารระดับสูง (ปรพ. ๑) สถาบันพระปกเกล้า
 ประกาศนียบัตรผู้เชี่ยวชาญการดำเนินคดีทางการแพทย์ (ปอพ.๑) สำนักงานอัยการสูงสุด-แพทยสภา
 ประกาศนียบัตรผู้บริหารกระบวนการยุติธรรมระดับสูง (บยส. ๒๗)
 หลักสูตรนักบริหารระดับสูงในกระบวนการยุติธรรมทางปกครอง (บสป.)

ตำแหน่งปัจจุบัน

- นายแพทย์ทรงคุณวุฒิ ระดับ ๑๑ สาขา ศัลยกรรมประสาท โรงพยาบาลราชวิถี
- กรรมการแพทยสภา
- กรรมการแพทยสมาคม
- กรรมการศูนย์ความเป็นเลิศทางการแพทย์ด้านการผ่าตัดทางกล้องโรงพยาบาลราชวิถี
- คณะกรรมการประเมินผลงานเพื่อเลื่อนขั้นสายงานแพทย์ สาขาประสาทศัลยกรรม
- คณะทำงานด้านประสาทศัลยกรรม ศูนย์ความเป็นเลิศเฉพาะทางด้านการผ่าตัดทางกล้องโรงพยาบาลราชวิถี
- อนุกรรมการศึกษา ติดตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบวิชาชีพเวชกรรม
- อนุกรรมการพิจารณาอุทธรณ์เงินทดแทน (กรณีเกี่ยวกับการแพทย์) กองทุนเงินทดแทน สำนักงานหลักประกันสังคม
- อนุกรรมการพิจารณาเรื่องร้องเรียนการให้บริการทางการแพทย์ สำนักงานหลักประกันสังคม
- อนุกรรมการสอบสวน สำนักงานเลขาธิการแพทยสภา
- กรรมการพิจารณาการให้ความเห็นทางการแพทย์จากผู้เชี่ยวชาญ กรรมการแพทย์
- กรรมการประเมินผลงานเพื่อการย้ายหรือการโอนข้าราชการพลเรือนสามัญไปแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง ประเภทวิชาการ ระดับเชี่ยวชาญ กระทรวงสาธารณสุข
- อนุกรรมการพัฒนาระบบและกำกับติดตามการเข้าถึงบริการผู้ติดเชื้อเอชไอวี ผู้ป่วยเอดส์

โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์และวัณโรค สำนักหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ

- กรรมการพัฒนาระบบบริการสุขภาพ (Service Plan) สาขาศัลยกรรมประสาท กระทรวงสาธารณสุข
- Reviewer: Journal of Medical Association of Thailand, Cureus, Asian Journal of Neurosurgery, Current Medical Imaging, Journal of Neurosciences in Rual Practice, etc.

งานวิจัย ผลงานตีพิมพ์ทางวิชาการ

1. Wongsirisuwan M. Posttraumatic optic nerve compression: Clinical studies and review literatures. Bulletin of neurosurgery. 40(7):11-17, 2000.
2. Ananthanundorn A, Prachaisinchai P, Wongsirisuwan M. Endoscopic assisted transsphenoidal approach to sellar and suprasellar lesion: Early experience in Rajavithi hospital. Bulletin of neurosurgery. 13(1):9-17, 2002.
3. Wongsirisuwan M, Ananthanundorn A, Prachaisinchai P. Endoscopic transnasal transsphenoidal approach: how to, advantage, disadvantage, and patient selection. Bulletin of neurosurgery. 14(1):12-18, 2003.
4. Wongsirisuwan M. Trauma and Injury Severity Score (TRISS) in Head Injury Patients. The Thai Journal of Surgery. 24:21-28, 2003.
5. Wongsirisuwan M. Awake craniotomy and Brain mapping: Preliminary experience and simplified technique. Bulletin of the Department of Medical services. 28:138-148, 2003.
6. Wongsirisuwan M, Ananthanundorn A, Prachaisinchai P. The comparison of conventional pterional and transcalary keyhole approaches: Pro and Con. J Med Assoc Thai. 87(8):891-897, 2004.
7. Wongsirisuwan M. What is better minimally invasive in Pituitary surgery: Endoscopic Endonasal Transsphenoidal Approach or Keyhole Supraorbital Approach? J Med Assoc Thai. 94(7):888-895, 2011.
8. Wongsirisuwan M, Karnchanapandh K. Comparative Outcomes of Keyhole Supraorbital Approach (KSA) and Endonasal Endoscopic Transsphenoidal Approach (EETA) in Pituitary Surgery. J Med Assoc Thai. 97(4):386-392, 2014.
9. Wongsirisuwan M. Short- and Long-Term Effectiveness of Keyhole Microvascular Decompression for Trigeminal Neuralgia. J Med Assoc Thai. 101(2):209-216, 2018.
10. Wongsirisuwan M, Chenkhumwongse A. Predictive value of preoperative MRI sequences in successful endoscopic endonasal transsphenoidal pituitary macroadenoma removal. J Med Assoc Thai. 102(12):1317-1326, 2019.

11. Wongsirisuwan M. Clinical outcome of partial sensory rhizotomy in negative-exploration trigeminal neuralgia and technical nuances. *J Med Assoc Thai.* 2022.
12. Wongsirisuwan M. (Textbook) Minimally invasive surgery for Pituitary adenoma. NOVA science publishers, USA, 2015.
13. Rujimethapass S, Ananthanandorn A, Karnchanapandh K, Wongsirisuwan M, Gunnarat I, Segkhaphant N. Surgical Outcomes After Total or Subtotal Resection of Large Vestibular Schwannoma: A Single-Institution Experience. *Brain Tumor Res Treat*, 10(2):108-112, 2022.
14. Wongsirisuwan M. The Long-Term Patency of the Internal Jugular Vein and the Common Facial Vein as Entrance Sites for Venous Access in Ventriculoatrial Shunts: A Comparative Analysis from a Single-Center Study. *World Neurosurgery*, 182:e652-e656, 2024.
15. Wongsirisuwan M. In Reply to the Letter to the Editor Regarding "The Long-Term Patency of the Internal Jugular Vein and the Common Facial Vein as Entrance Sites for Venous Access in Ventriculoatrial Shunts: A Comparative Analysis from a Single-Center Study." *World Neurosurgery*, 183:272, 2024.
16. Wongsirisuwan M. Customized anterior temporal augmentation for treating anterior temporal hollowing (ATH) by 3D-printed cranioplasty. *Neurochirurgie*, 70(1):101528, 2024.
17. Wongsirisuwan M. Delayed wound healing resulting from inflammatory process in craniectomy patients treated with Bioglue: A case series with literature review. *Asian J Neurosurg*, 19:290-294, 2024.
18. Wongsirisuwan M, Jantarakolica T, Lerthirunvibul N. (December 11, 2024). Factor associated with "Sterile Cystic Formation" following the application of Bioglue in brain surgery and Review of literature. *Cureus*. 16(12): e7759/cureus.75523.
19. Wongsirisuwan M, Buakate K. Primary diffuse large B-cell lymphoma (DLBCL) of the sphenoid sinus presenting with oculomotor nerve palsy: A case report and systemic review. *World Neurosurgery: X*, 28(2025) 100509.
20. Wongsirisuwan M, Wangapakul T, Rujimethapass S. Predicting Surgical View Obstruction During Retrosigmoid Microvascular Decompression for Trigeminal Neuralgia. *J Neurol Surg B Skull Base*. 2026



พญ. ฐิติกานต์ วงอากาศ Thitikan Wangapakul

ประวัติการศึกษา

แพทยศาสตรบัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
 วุฒิปริญญาตรีสาขาประสาทศัลยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี
 World federation of Neurosurgery clinical fellowship in Microvascular decompression,
 Tokyo Woman Medical University : Medical center-east, Tokyo, Japan
 Visiting scholar in Neurosurgery : National Taipei University Hospital, Taipei, Taiwan
 Visiting scholar in Neuroradiology : Sakura hospital, Toho University Tokyo, Japan
 Clinical fellowship in Spine surgery, Ramathibodi hospital, Thailand
 Research fellowship in Microscopic skull base surgery. Arkansas Neuroscience Institute,
 Sherwood, Arkansas
 Visiting scholar in Endoscopic skull base surgery. University of Greifswald, Germany
 Observership in Endoscopic skull base surgery. Stanford university. California, USA

ตำแหน่งปัจจุบัน

- ประสาทศัลยแพทย์ โรงพยาบาลราชวิถี

งานวิจัย ผลงานตีพิมพ์ทางวิชาการ

1. Wangapakul, T., Moguel, A. E. R., & Kayssi, A. R. (2024). Necrotizing parasagittal meningioma in a patient with systemic lupus erythematosus after treatments with methotrexate and hydroxychloroquine. *Journal of Neurological Surgery Reports*.
2. Wangapakul, T., Kayssi, A. R., & Riley, A. E. M. (2024, May 3). Akinetic mutism following bilateral parasagittal meningioma occupying supplementary motor area removal and the spontaneous recovery of symptoms. *Surgical Neurology International*, 15, 150. https://doi.org/10.25259/SNI_130_2024
3. Wangapakul, T., Kraiket, R., Mardting, N., Kayssi, A. R., & Riley, A. E. M. (2024). Massive calvarial melioidosis abscess following minor trauma in rural areas of Thailand. *Surgical Neurology International*.
4. Nuñez-Lupaca, J. N., Riley-Moguel, A. E., Marín, G., Wangapakul, T., & Kayssi, A. R. (2025). Nosocomial infections and their associated risk factors in post-craniotomy patients: A multivariate analysis. *Egyptian Journal of Neurosurgery*, 40(56). <https://doi.org/10.1186/s41984-025-00408-7>
5. Tapaamordej, N., Wangapakul, T., Riley-Moguel, A. E., Kayssi, A. R., Nisahoh, N., & Artasar, S. (2024). Feasibility of endoscopic lumbar discectomy in a remote government hospital in Thailand: A cost-utility analysis. *Cureus*, 16(1), e52673. <https://doi.org/10.7759/cureus.52673>
6. Tapaamordej, N., Wangapakul, T., & Nisahoh, N. (2024). Awake craniotomy surgery in Yala Regional Hospital. *Suranaree Journal of Health Science*, 2(1), e01824(1–9). <https://he03.tci-thaijo.org/index.php/SJHSci/article/view/1824>

CONTENTS

สารบัญ

กิตติกรรมประกาศ	V		
คำนิยม	VI		
คำปรารภ	VII		
ประวัติผู้เขียน	X		
VOLUME 1			
CHAPTER 01 LOCALIZATION OF LESION IN NEUROLOGY ความสำคัญของการระบุตำแหน่งพยาธิ สภาพของโรคทางระบบประสาท	01	CHAPTER 06 THE OCULOMOTOR NERVE AND OCULOMOTOR SYSTEM เส้นประสาทสมองคู่ที่สามและ ระบบการควบคุมการกลอกตา	157
CHAPTER 02 THE PERIPHERAL NERVES AND PLEXUS เส้นประสาทส่วนปลายและโครงข่ายประสาท	17	CHAPTER 07 THE TROCHLEAR NERVE เส้นประสาทสมองคู่ที่ 4	189
CHAPTER 03 THE SPINAL CORD ไขสันหลัง	69	CHAPTER 08 THE ABDUCENS NERVE เส้นประสาทสมองคู่ที่ 6	205
CHAPTER 04 THE OLFACTORY NERVE เส้นประสาทสมองคู่ที่ 1	111	CHAPTER 09 THE TRIGEMINAL NERVE เส้นประสาทสมองคู่ที่ 5	219
CHAPTER 05 THE OPTIC NERVE AND THE VISUAL PATHWAY เส้นประสาทสมองคู่ที่สองและระบบการมองเห็น	125	CHAPTER 10 THE FACIAL NERVE เส้นประสาทสมองคู่ที่ 7	249
		CHAPTER 11 THE VESTIBULOCOCHLEAR NERVE เส้นประสาทสมองคู่ที่ 8	285

CHAPTER 12

THE GLOSSOPHARYNGEAL NERVE

เส้นประสาทสมองคู่ที่ 9

CHAPTER 13

THE VAGUS NERVE

เส้นประสาทสมองคู่ที่ 10

CHAPTER 14

THE ACCESSORY NERVE

เส้นประสาทสมองคู่ที่ 11

CHAPTER 15

THE HYPOGLOSSAL NERVE

เส้นประสาทสมองคู่ที่ 12

บรรณานุกรม

ดัชนี

VOLUME 2

CHAPTER 16

THE BRAINSTEM

ก้านสมอง

CHAPTER 17

THE CEREBELLUM

สมองน้อย

327

CHAPTER 18

THE THALAMUS

ทาลามัส

CHAPTER 19

THE HYPOTHALAMUS

ไฮโปทาลามัส

CHAPTER 20

THE PITUITARY GLAND

ต่อมใต้สมอง

CHAPTER 21

BASAL GANGLIA

CHAPTER 22

THE CEREBRAL HEMISPHERE

สมองใหญ่

บรรณานุกรม

ดัชนี

477

455

501

519

549

339

353

363

377

429

CHAPTER

16

ก้านสมอง

THE BRAINSTEM

ก้านสมอง (Brainstem) เป็นโครงสร้างสำคัญที่อยู่ระหว่างสมองใหญ่ (Cerebrum) และไขสันหลัง (Spinal cord) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานพื้นฐานของร่างกาย เช่น การหายใจ ความรู้สึก การเคลื่อนไหว และการทำงานของเส้นประสาทสมองส่วนใหญ่ ก้านสมองประกอบด้วย 3 ส่วนหลักจากบนลงล่าง ¹ (รูปที่ 16-1)

1. Midbrain (สมองส่วนกลาง)
2. Pons (สะพาน)
3. Medulla oblongata (สมองส่วนล่าง)

ทำหน้าที่เป็นทางผ่านของเส้นประสาทขึ้น-ลง เชื่อมต่อสมองใหญ่ (Cerebrum), สมองน้อย (Cerebellum) และไขสันหลัง (Spinal cord) รวมถึงควบคุมการทำงานอัตโนมัติ เช่น การหายใจ การเต้นของหัวใจ ภายในก้านสมองยังมีโครงสร้างสำคัญคือ นิวเคลียสของเส้นประสาทสมองที่สำคัญ ๆ เกือบทั้งหมดบรรจุอยู่ในก้านสมองแต่ละส่วน นอกจากนี้ยังเป็นทางผ่านของทางเดินน้ำไขสันหลัง (CSF pathway) ได้แก่ ^{2,3}

1. Cerebral aqueduct (Aqueduct of Sylvius)

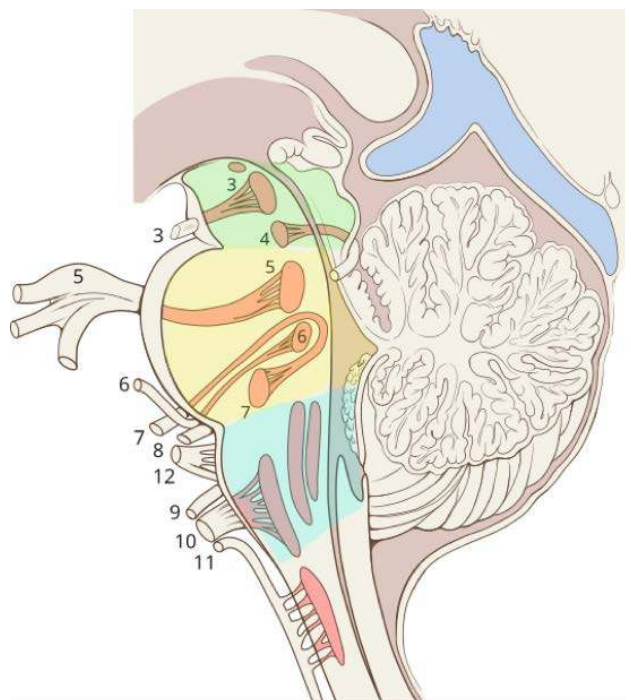
- ตำแหน่ง: Midbrain
- เชื่อม Third ventricle (อยู่ใน Diencephalon) กับ Fourth ventricle
- เป็นช่องที่แคบมาก จึงเป็นตำแหน่งที่มักเกิดการตีบ (Aqueductal stenosis) ได้ง่าย ซึ่งมักพบในผู้ป่วยเด็กที่เรียกว่า Congenital aqueductal stenosis

2. Fourth ventricle

- ตำแหน่ง: อยู่ระหว่าง Pons และ Medulla (Ventral) กับ Cerebellum (Dorsal)

- รับ CSF จาก Cerebral aqueduct และระบายออกสู่ Subarachnoid space
- มี 2 ช่องเปิดหลัก สำหรับระบาย CSF:
 - o Median aperture of Magendie เป็นทางเปิดตรงกลาง เพื่อระบายน้ำออกสู่ Cisterna magna
 - o Lateral aperture of Luschka เป็นทางเปิดด้านข้าง เพื่อระบายน้ำออกสู่ Cerebellopontine angle (CPA) cisterns

3. Subarachnoid space รอบก้านสมอง



รูปที่ 16-1 ก้านสมองทั้งสามส่วนและนิวเคลียสของเส้นประสาทสมองในแต่ละส่วน (Midbrain สีเขียว, Pons สีเหลือง, Medulla oblongata สีฟ้า)

ในทางคลินิก เส้นเลือดที่มาเลี้ยงก้านสมอง (Brainstem) ทั้งสามส่วนมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะก้านสมองทั้งสามมีหน้าที่สำคัญ ๆ หลายอย่าง ทั้งที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการหายใจ ⁴ การเต้นของหัวใจ ตลอดจนยังเป็นต้นกำเนิดของเส้นประสาทสมอง (Cranial nerves) ความผิดปกติสำคัญ ๆ หลายอย่างของก้านสมองเกิดจากความผิดปกติของเส้นเลือดที่มาเลี้ยงก้านสมอง เราเรียกความผิดปกติในภาพรวมว่า Vascular brain stem syndromes ⁵ ทั้งนี้โดยภาพรวมแล้วเส้นเลือดที่เลี้ยงก้านสมองทั้งหมดจะมาจาก Posterior circulation (Vertebrobasilar system) และส่วนน้อยจาก Anterior circulation ผ่าน Posterior communicating artery (Pcom) ดังนี้ (รูปที่ 16-2)

(1) Midbrain (Mesencephalon)

- Posterior cerebral artery (PCA)
- Superior cerebellar artery (SCA) จะเลี้ยงด้านข้างและด้าน Dorsal ของ Midbrain

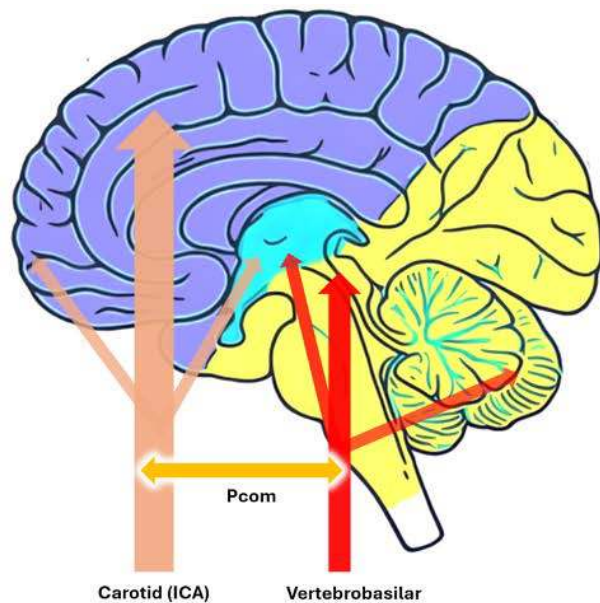
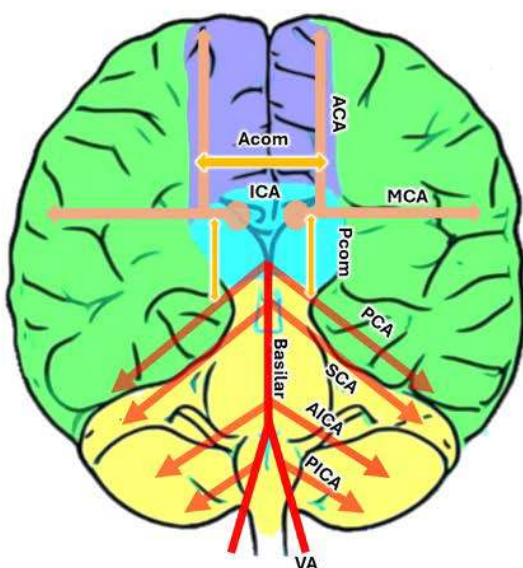
(2) Pons (Metencephalon)

- Basilar artery (BA) ให้แขนง Pontine arteries รวมถึง Short circumferential branch ที่ไปเลี้ยงด้านข้าง และ Long circumferential branch ที่เลี้ยงด้าน Dorsal และด้านข้าง

(3) Medulla (Myelencephalon)

- Anterior spinal artery
- Posterior inferior cerebellar artery (PICA)
- Vertebral artery (VA)

เพื่อให้เข้าใจปัญหาที่เกิดจากการทำงานอันเนื่องมาจากความผิดปกติของก้านสมองแต่ละส่วน ความรู้เกี่ยวกับกายวิภาค โครงสร้างภายใน และเส้นเลือดที่มาเลี้ยงก้านสมองจึงมีส่วนสำคัญและเป็นพื้นฐานอันจะนำไปสู่การระบุตำแหน่งรอยโรคของก้านสมอง ⁶



รูปที่ 16-2 ก้านสมองได้รับเลือดมาเลี้ยงหลัก ๆ จาก Posterior circulation (Vertebrobasilar system) (สีแดง) และบางส่วนมาจาก Anterior circulation system (Carotid system) (สีน้ำเงิน) ผ่านทาง Posterior communicating artery (Pcom)

Midbrain (Mesencephalon)

เป็นส่วนบนสุดของ Brainstem อยู่ระหว่าง pons และ Diencephalon (Thalamus/Hypothalamus) โดยมีขอบเขตด้านหน้าอยู่ที่แนวระนาบระหว่าง Superior colliculi และ Mammillary bodies ส่วนขอบเขตด้านหลังคือระนาบใต้ Inferior colliculi ⁷ ทำหน้าที่สำคัญในการควบคุมการเคลื่อนไหว การมองเห็น การได้ยิน และระบบตื่นตัว (Arousal system) การประสานงานกล้ามเนื้อ และ Reflex การตอบสนองต่อสิ่งเร้าทางประสาทสัมผัส ด้วยการหันศีรษะหรือกลอกตาตามไปยังสิ่งเร้าที่มองเห็นหรือได้ยินเสียง

• โครงสร้างหลักสำคัญ: แบ่งเป็นสามส่วนตามแนวตั้ง Dorsal-Ventral ⁸ (รูปที่ 16-3)

o Tectum (Dorsal part): ในภาษาละตินมีความหมายว่า "Roof" คือหลังคา มีส่วนสำคัญหลักคือ Superior colliculus (ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวตา) และ Inferior colliculus (เป็นส่วนหนึ่งของ Auditory pathway ที่รับข้อมูลมาจากประสาทหู แล้วส่งต่อไปยัง Medial geniculate body ของ Thalamus) เรียกรวมกันว่า Quadrigeminal plate (Corpora quadrigemina)

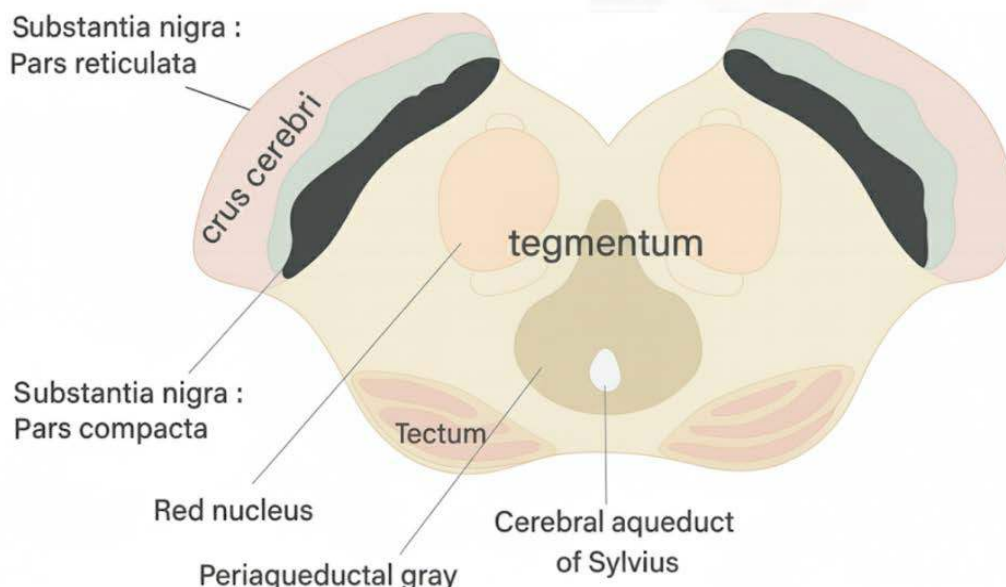
o Tegmentum (Middle part): โครงสร้างซับซ้อนกว่า ประกอบด้วย Cranial nerve nuclei ได้แก่ CN III (Oculomotor) และ CN IV (Trochlear), Red nucleus, และ Reticular formation ตลอดจนกลุ่ม Nucleus ขนาดใหญ่

o Cerebral peduncles (Ventral part): ประกอบด้วยเส้นใยสำคัญมากมาย ที่สำคัญมากคือ Corticospinal, Corticobulbar, และ Corticopontine tracts ที่นำคำสั่งจาก Cerebral cortex ลงล่าง โดยสามารถแบ่งได้สามส่วนดังนี้

- Medial 1/5: Corticopontine fibers (Frontopontine projection)

- Middle 3/5: Corticospinal tract and Corticonuclear fibers จะถูกจัดเรียงแบบ Somatotopic organization โดยใยประสาทที่ส่งไปแขนจะอยู่ด้านในสุด ส่วนใยประสาทที่ไปขาจะอยู่ด้านนอก โดยใยประสาทของลำตัวอยู่ตรงกลาง

- Lateral 1/5: Corticopontine fibers (Parietopontine + Occipitopontine + Temporopontine) นำข้อมูลจาก Cerebral cortex ผ่านไปยัง Pons และ Cerebellum นอกจากนี้ภายใน Midbrain ยังมีโครงสร้างสำคัญอื่นอีกคือ Substantia nigra ซึ่งเป็นชั้นที่มีเม็ดสี Melanin granules อยู่ระหว่าง Cerebral peduncles และ Red nucleus โดยแบ่งเป็น Pars compacta (ส่วนบน) และ Pars reticulata (ส่วนล่าง) มีหน้าที่สำคัญในการผลิตโดปามีน ที่มีบทบาทเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวร่างกาย หากลดลงจะทำให้ป่วยด้วยโรคพาร์กินสัน และ Periaqueductal gray (PAG) ทำหน้าที่ในการตอบสนองต่อความเจ็บปวด (Pain modulation)



รูปที่ 16-3 โครงสร้างหลัก ๆ ของ Midbrain มีสามส่วน: Tectum, Tegmentum, Crus cerebri

- กายวิภาคแบบตัดขวาง (รูปที่ 16-4 และ 16-5)

Cranial Nerve Nuclei ที่สำคัญ จะอยู่ในส่วนของ Tegmentum ได้แก่:

- Nucleus of the trochlear nerve (Cranial Nerve IV): อยู่ในส่วนหน้า (Ventral) ของ Central gray matter ที่ระดับ Inferior colliculus
- Nucleus of the oculomotor nerve (Cranial Nerve III): อยู่ด้านหน้า Trochlear nucleus ใต้ Superior colliculus และด้านหลังของ Medial longitudinal fasciculus

Nuclei group ที่สำคัญ ส่วนใหญ่จะอยู่ใน Tegmentum ได้แก่:

- Red nucleus: เป็นนิวเคลียสสีแดงเนื่องจากมีฮีโมโกลบินเล็กน้อย เกี่ยวข้องกับการควบคุมการเคลื่อนไหว โดยเฉพาะแขน (rubrospinal tract) มีบทบาทในระบบ extrapyramidal system
- Substantia nigra: แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ Pars compacta มีหน้าที่ผลิต โดพามีน (Dopamine) ซึ่งส่งไปยัง Basal ganglia และ Pars Reticulata ทำงานร่วมกับ Basal ganglia ในการควบคุมการเคลื่อนไหว
- Periaqueductal gray (PAG): กลุ่มของเซลล์ประสาท (Nuclei) หรือ Gray matter ที่ล้อมรอบ Cerebral aqueduct ประกอบด้วย กลุ่มของเซลล์ประสาท (Neuron cell bodies) จำนวนมาก ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการควบคุมหลายระบบ เช่น การตอบสนองต่อความเจ็บปวด (Pain modulation) พฤติกรรมป้องกันตัว (Defensive behavior) การควบคุมระบบอัตโนมัติ (Autonomic control) เช่น ความดันโลหิตและการหายใจ

Mesencephalic tracts ที่สำคัญ ส่วนใหญ่จะอยู่ในส่วนของ Tegmentum มีบางส่วนอยู่ใน Tectum และ Crus cerebri ได้แก่ ⁹:

- Tectum อยู่ด้านหลัง (Dorsal) สุด รอยโรคที่ตำแหน่งนี้อาจทำให้เกิดกลุ่มอาการ Parinaud's syndrome
 - o Posterior commissure อยู่ด้านบนของ Cerebral aqueduct (ระหว่าง Superior colliculi และ Pineal gland) ในบริเวณ Dorsal midbrain ใกล้กับ Pretectal area ประกอบด้วยเส้นใยประสาทที่เชื่อมด้านซ้ายและขวาของสมองผ่าน Midline มีบทบาทเฉพาะทางในการควบคุม การตอบสนองของรูม่านตาต่อแสง และการเคลื่อนไหวของลูกตาในแนวดิ่ง

- Light reflex เชื่อมโยงการตอบสนองของรูม่านตาทั้งสองข้าง โดยจะมีการส่งใยประสาทจาก Pretectal nucleus ข้างหนึ่งไปยัง Edinger-Westphal nucleus อีกข้างหนึ่ง ช่วยให้รูม่านตาทั้งสองหดตัวพร้อมกันเมื่อตาเพียงข้างเดียวได้รับแสง

- Vertical gaze eye movement มีใยประสาทบางส่วนที่เชื่อมกับ Interstitial nucleus of Cajal และ Rostral interstitial nucleus of MLF (riMLF) ซึ่งควบคุมการมองขึ้นและลง

Tegmentum อยู่ตรงกลางระหว่าง Tectum และ Cerebral peduncle

- o Dentatorubrothalamic tract เป็นทางเดินใยประสาทที่สำคัญในระบบควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่งเชื่อม Cerebellum เข้ากับ Motor cortex ผ่าน Red nucleus และ Thalamus เพื่อให้การเคลื่อนไหวมีความแม่นยำและประสานสัมพันธ์กันได้ดี ทำให้ร่างกายสามารถปรับและแก้ไขการเคลื่อนไหวแบบ Realtime เมื่อเกิดความเสียหาย ผู้ป่วยจะมีอาการคล้าย Cerebellar dysfunction ผึ่งตรงข้าม (เนื่องจากใยประสาทไขว้ข้าง) คือมีอาการ Ataxia, Tremor, Dysmetria

- o Medial longitudinal fasciculus (MLF) เป็นโครงสร้างสำคัญในก้านสมองที่ทำหน้าที่

- ประสานการเคลื่อนไหวของลูกตาทั้งสองข้าง โดยเชื่อม CN VI Nuclei ใน Pons ไปยัง CN III nuclei ใน Midbrain ความผิดปกติของ MLF จะทำให้เกิด Internuclear ophthalmoplegia (INO) โดยตาข้างที่เสียเคลื่อนไปทางด้านในไม่เต็มทีเมื่อมองไปด้านข้าง และมี Nystagmus ในตาอีกข้าง

- มีบทบาทในการรักษาสมดุลท่าทางร่วมกับระบบการทรงตัว (Vestibular system) โดยรับข้อมูลจาก Vestibular nuclei ส่งต่อไปยัง Extraocular motor nuclei เพื่อให้ตาปรับทิศทางตามการเคลื่อนไหวของศีรษะ (Vestibulo-ocular reflex, VOR)

- มีบทบาทร่วมกับ Paramedian pontine reticular formation (PPRF) ในการสั่งการให้ตาเคลื่อนไหวไปด้านข้าง

- o Spinothalamic tract เป็น Ascending Sensory Pathway รับความรู้สึกจากไขสันหลังขึ้นไปยังสมอง แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน

- Anterior spinothalamic tract: รับความรู้สึก Light touch

- Posterior spinothalamic tract: รับความรู้สึก Pain, Temperature, Crude touch

ดังนั้นถ้าเกิดความเสียหาย ผู้ป่วยจะสูญเสียการรับความรู้สึก

o Medial lemniscus เป็นส่วนหนึ่งของ Dorsal column-medial lemniscal pathway ในทางเดินเส้นทางการประสาทรับความรู้สึกที่สำคัญในระบบประสาทส่วนกลาง (Ascending sensory pathway) เพื่อแยกแยะ การสัมผัสแบบแยกแยะได้ (Fine touch) การสั่นสะเทือน (Vibration) ตำแหน่งของร่างกายและข้อต่อ (Proprioception) ทั้งนี้ Medial lemniscus จะมีอยู่ตั้งแต่ในระดับ Medulla oblongata ผ่าน Pons และมายัง Midbrain เพื่อเข้าสู่ VPL nucleus ของ Thalamus ก่อนจะส่งต่อความรู้สึกไปยัง Brodmann area ของสมองที่เกี่ยวข้องกับการรับความรู้สึกต่อไป ความเสียหายต่อ Medial lemniscus จะทำให้ผู้ป่วยสูญเสียความรู้สึก ไม่สามารถตำแหน่งการสัมผัส (ไม่รู้ว่ามีสัมผัสที่ส่วนใดของร่างกาย) ไม่รู้ร่างกายแขนขาอยู่ในตำแหน่งใด (เสีย Proprioception) โดยความผิดปกติจะเกิดแบบ Contralateral ต่อรอยโรค เพราะ Second order neuron จะมีการ Decussation ที่ Medulla oblongata ตัวอย่างโรคในทางคลินิก ได้แก่ Tabes dorsalis (Syphilis), Multiple sclerosis, Vitamin B12 deficiency

• Crus cerebri (Cerebral peduncle / ขาแห่งสมอง) อยู่ด้านหน้า (Ventral) สุด ประกอบด้วยใยประสาทสำคัญ ๆ คือ

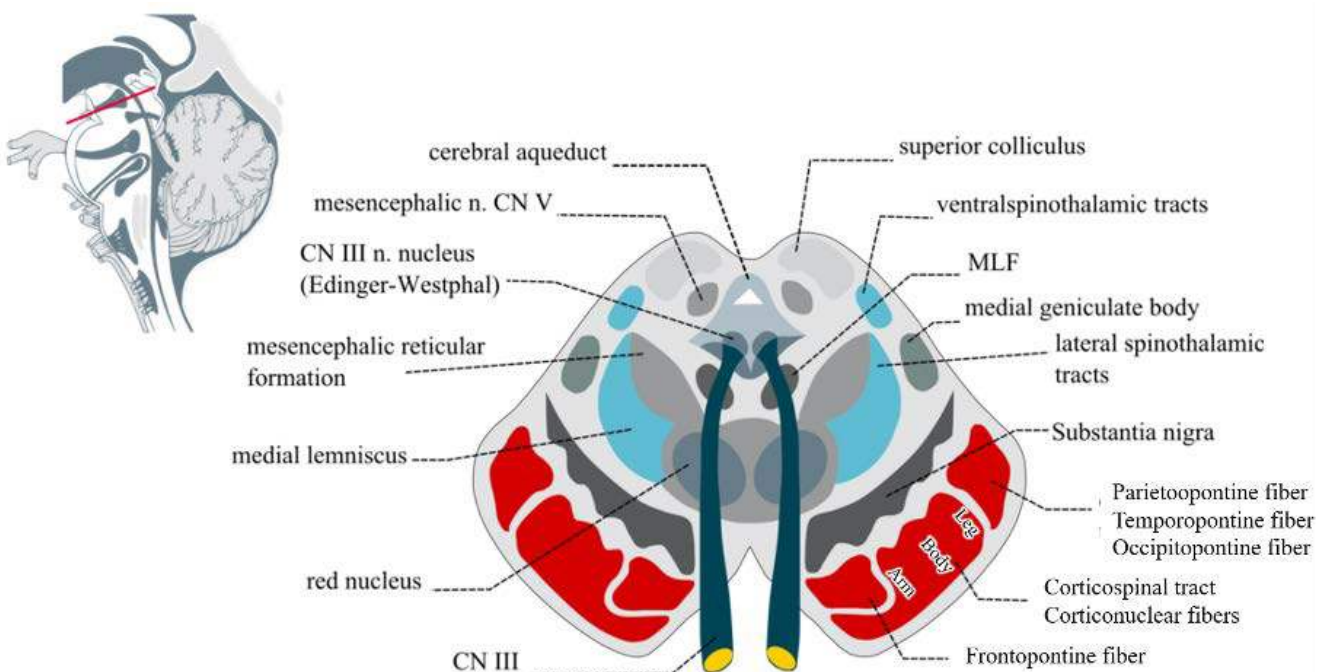
o Corticospinal tract (Pyramidal tract) และ Corticobulbar fiber เป็น Tract สำคัญที่สุดที่ใช้ส่งงานจาก Motor cortex ลงมายังไขสันหลังและนิวเคลียสของเส้นประสาทสมองเกือบทั้งหมด

o Frontopontine tract เชื่อม Frontal lobe ของ Cerebral hemisphere เข้ากับ Cerebellum ผ่าน Pons เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวที่สอดคล้องประสานกัน

o Temporofrontine, Parietopontine, Occipitopontine tract เชื่อม Lobe ที่เหลือของ Cerebral hemisphere เข้ากับ Cerebellum ผ่าน Pons เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวที่สอดคล้องประสานกัน

รอยโรคในตำแหน่ง Crus cerebri มักมีผลกระทบกับเส้นประสาทสมองคู่ที่สามที่ต้องผ่าน Cerebral peduncle เพื่อออกจาก Midbrain ทำให้ผู้ป่วยมีลักษณะจำเพาะที่เรียกว่า Weber syndrome ซึ่งผู้ป่วยจะมีความผิดปกติแบบไขว้ (Crossed presentation) ดังนี้

- Ipsilateral CN III palsy
- Contralateral hemiparesis/hemiplegia



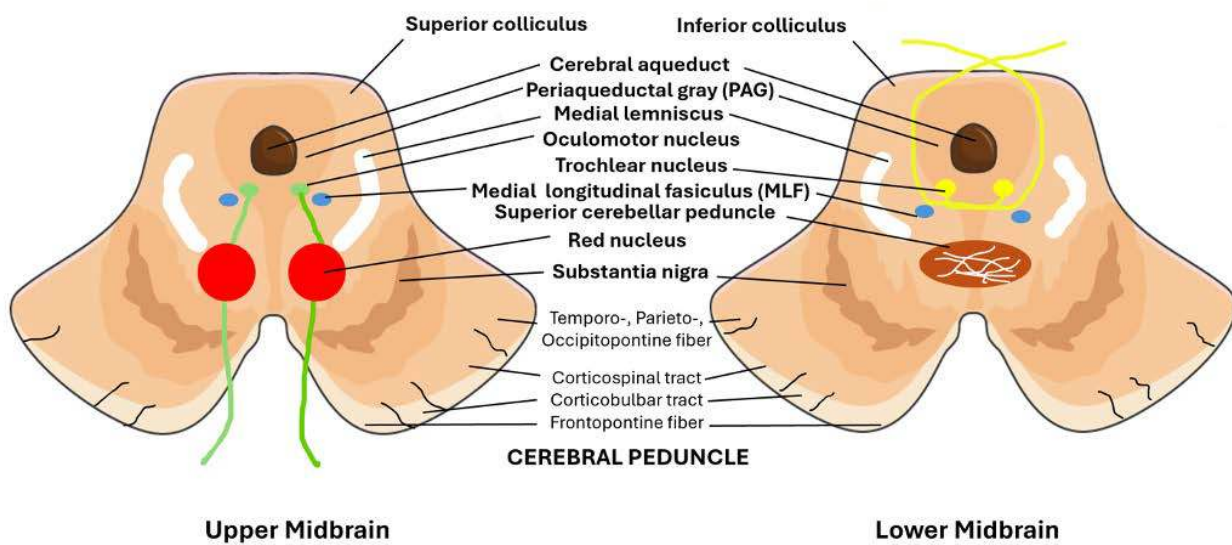
รูปที่ 16-4 โครงสร้างของ Midbrain ประกอบด้วย Tectum (Dorsal part), Tegmentum (Middle part), และ Cerebral peduncle (Ventral part)

นอกจากนี้ใน Midbrain ยังมีโครงสร้างที่สำคัญคือ Reticular formation ซึ่งกระจายอยู่ใน Tegmentum ของทั้ง Midbrain, Pons, และ Medulla oblongata¹⁰ โดยประกอบขึ้นจาก (รูปที่ 16-6)

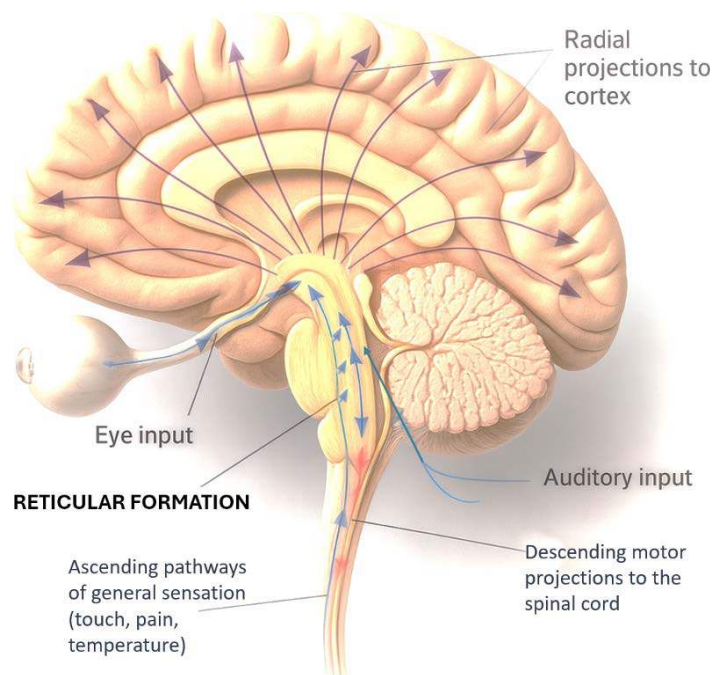
1) กลุ่ม Nuclei (กลุ่มของ Neuron cell bodies) ซึ่งมีหลาย Nuclei ทำงานร่วมกัน เช่น Raphe nuclei – ผลิตสารสื่อประสาทเซโรโทนิน, Parvocellular nuclei และ Magnocellular nuclei – เกี่ยวข้องกับการควบคุมการตื่นตัวและการเคลื่อนไหว

2) Fibers (White matter) เป็น Axon tracts ที่พาดผ่าน Reticular formation เพื่อเชื่อมโยงระหว่างส่วนต่าง ๆ ของสมองและไขสันหลังเข้าด้วยกัน เช่น Spinoreticular tract เพื่อส่งข้อมูลความเจ็บปวด, Reticulospinal tract เพื่อคุมการเคลื่อนไหว

Reticular formation จะมีหน้าที่หลัก ๆ หลายอย่างและเมื่อเกิดการสูญเสียจะมีอาการโดยรวม ดังตารางที่ 16-1



รูปที่ 16-5 ภาพโดยรวมทั้ง Nuclei และ Fiber tracts ที่สำคัญ ๆ ใน Midbrain



รูปที่ 16-6 Reticular formation

หน้าที่	ลักษณะการทำงาน	อาการผิดปกติ
ควบคุมระดับความตื่นตัว (ARAS)	Ascending Reticular Activating System (ARAS) ช่วยให้เราตื่นตัวและมีสติ	ตอบสนองต่อสิ่งเร้าและสิ่งแวดล้อมช้าลง, ความรู้สึกตัวลดลง (Deterioration of consciousness), หมาดสติ (Coma)
ควบคุมระบบ Autonomic	เช่น การหายใจ ความดันโลหิต	ความดันโลหิตไม่คงที่ หัวใจเต้นผิดปกติ อุณหภูมิแปรปรวน ระบบย่อยอาหารผิดปกติ
ควบคุมการนอนหลับและการตื่น	ผ่านการทำงานของ Neurotransmitters เช่น Norepinephrine, Serotonin	นอนไม่หลับ (Insomnia), หลับมากเกินไป (Hypersomnia), วงจรนอนหลับผิดปกติ (Disrupted circadian cycle)
ควบคุมการตอบสนองต่อความเจ็บปวด	ผ่าน Descending pain modulation pathway	Hyperalgesia, Analgesia
เกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อหัวใจ	ผ่าน Descending reticulospinal tract	กล้ามเนื้ออ่อนแรง เกิด Spasticity ขาดการประสานงานของกล้ามเนื้อ (Ataxia)

ตารางที่ 16-1 สรุปหน้าที่หลัก ๆ ของ Reticular formation (ทอดตัวตั้งแต่ Midbrain ผ่าน Pons จนถึง Medulla oblongata)

- Vascular supply ของ Midbrain
- Midbrain ได้รับเลือดจากแขนงของหลอดเลือดดังนี้ ¹¹ :
- Basilar artery
 - Posterior cerebral artery
 - Superior cerebellar artery
 - Posterior communicating artery
 - Anterior and posterior choroidal arteries

- o Posterior choroidal arteries: หล่อเลี้ยง Cerebral peduncles, Lateral superior colliculi, Thalamus, และ Choroid plexus ของ Third ventricle
- o Anterior choroidal arteries: บางครั้งช่วยหล่อเลี้ยง Cerebral peduncles และโครงสร้างเหนือ Mesencephalon
- o Posterior cerebral arteries: ส่งแขนงไปยังบางส่วนของ Mesencephalon

การไหลเวียนเลือดแบ่งเป็น 2 กลุ่ม:

1. Paramedian vessels

- o Retromamillary trunk มาจากต้นของ Posterior cerebral arteries
- o ประกอบด้วย Thalamoperforating arteries (หล่อเลี้ยง Thalamus) และ Peduncular arteries (หล่อเลี้ยง Medial peduncles, Midbrain tegmentum, Oculomotor nucleus, Red nucleus, และ Substantia nigra)

2. Circumferential arteries

- o Quadrigeminal arteries: มาจาก Posterior cerebral arteries หล่อเลี้ยง Superior และ Inferior colliculi
- o Superior cerebellar arteries: ส่งแขนงไปยัง Cerebral peduncles, Brachium conjunctivum, และ Superior cerebellum

• Midbrain syndromes:

Ventral cranial nerve III fascicular syndrome (Weber syndrome) ¹² (รูปที่ 16-7)

เกิดจากรอยโรคใน Cerebral peduncle โดยเฉพาะบริเวณ Medial peduncle ทำลายใยประสาท Pyramidal fibers และ Cranial nerve III fascicles

อาการที่พบ ได้แก่:

- o Contralateral hemiplegia (รวมถึงใบหน้าส่วนล่าง) เนื่องจากการทำลาย Corticospinal และ Corticobulbar tracts
- o Ipsilateral oculomotor paresis, รวมถึงการทำลายใยประสาทพาราซิมพาเทติกของ Cranial nerve III ทำให้รูม่านตาขยาย

Dorsal cranial nerve III fascicular syndromes

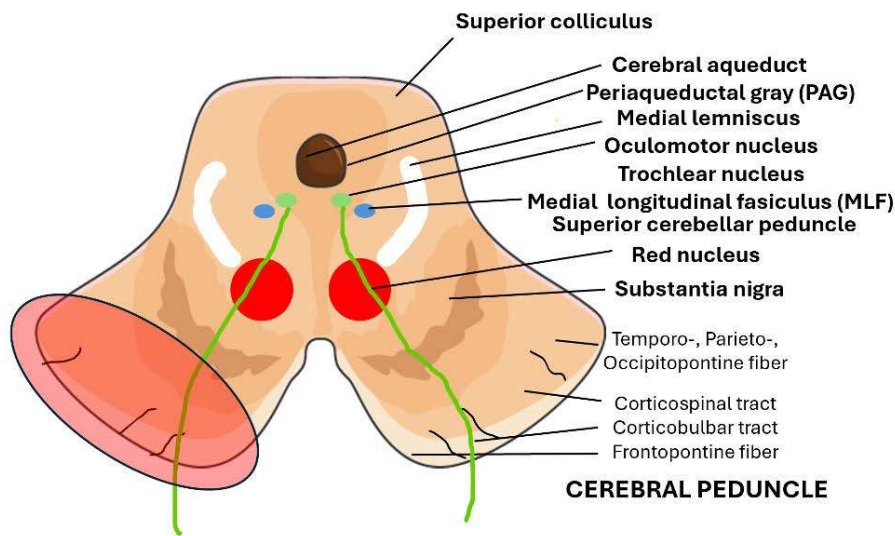
Benedikt syndrome (Paramedian midbrain syndrome)

13 (รูปที่ 16-8)

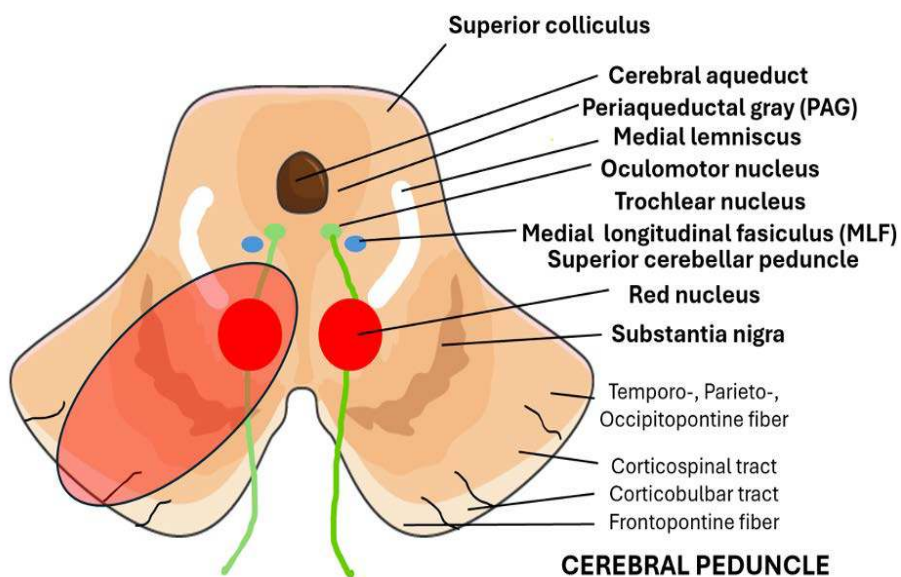
เกิดจากรอยโรคบริเวณ Mesencephalic tegmentum ส่งผลกระทบบต่อ Oculomotor nucleus, Red nucleus, Superior cerebellar peduncle, Medial lemniscus, และ Rubrothalamic pathway

อาการประกอบด้วย:

- Ipsilateral oculomotor paresis, ptosis มักมี Dilated pupil ร่วมด้วย
- Contralateral involuntary movements เช่น Intention tremor, Hemichorea, หรือ Hemiathetosis เนื่องจากการทำลาย Red nucleus
- Contralateral hemiparesis/hemiplegia เนื่องจาก Pyramidal tract (Corticospinal tract) ถูกกระทบ
- Sensory loss (Proprioception and Vibration loss) เพราะ medial lemniscus เสียหาย



รูปที่ 16-7 Weber syndrome เป็นผลมาจากรอยโรคที่ Cerebral peduncle ของ Midbrain



รูปที่ 16-8 Benedikt syndrome เป็นผลมาจากรอยโรคที่ Tegmentum และ Cerebral peduncle ของ Midbrain

Claude's Syndrome ¹⁴ (รูปที่ 16-9)

รอยโรคที่อยู่บริเวณ dorsal midbrain tegmentum ส่งผลต่อ Oculomotor nucleus, Dorsal Red nucleus และ Superior cerebellar peduncle โดยมีอาการคล้ายกับ Benedikt syndrome แต่ไม่มี Sensory loss (Medial lemniscus ปกติ) hemiballismus ทั้งนี้โดยสรุปอาการที่เด่นชัดประกอบด้วย:

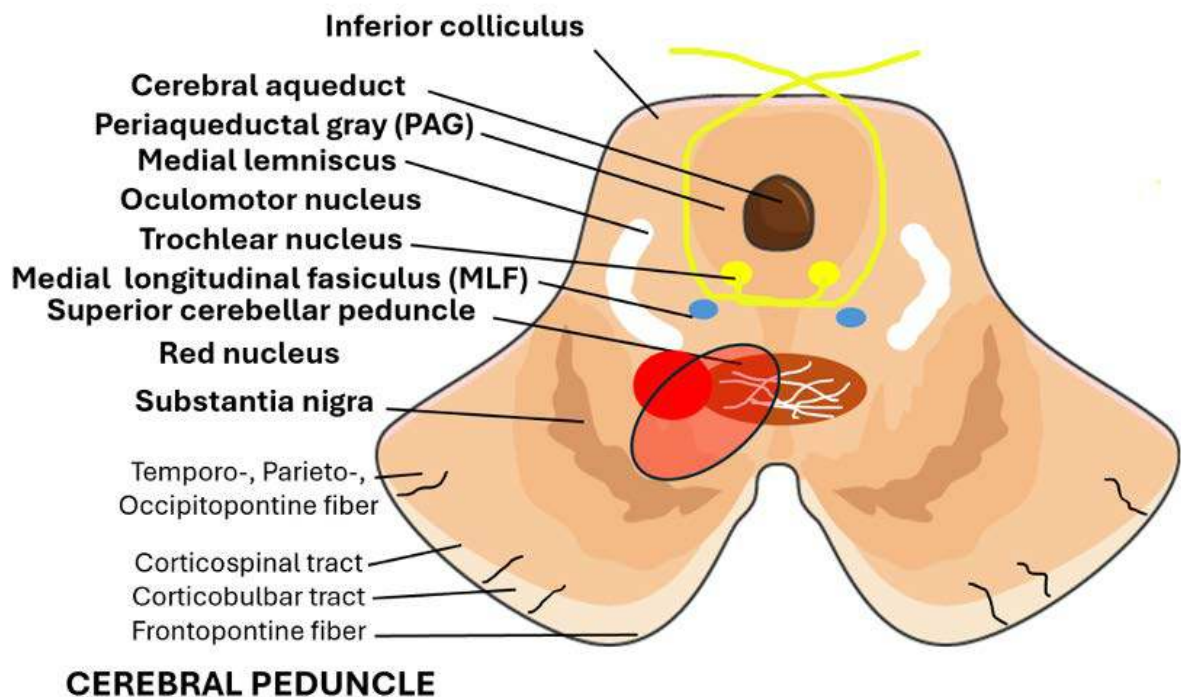
- Ipsilateral oculomotor paresis, ptosis with abnormal pupil
- Contralateral cerebellar ataxia
- Ataxia
- Dysmetria
- Dysdiadochokinesia

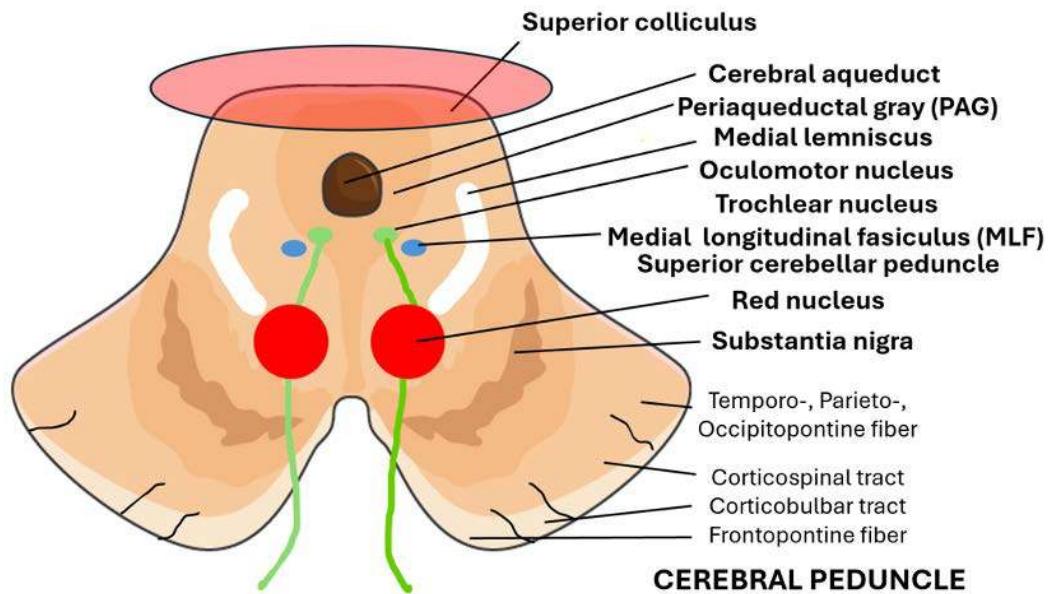
Parinaud's syndrome (Sylvian aqueduct syndrome, Koeber-Salus-Elschnig syndrome) ¹⁵ (รูปที่ 16-10)

พบได้บ่อยในผู้ป่วยที่มี Hydrocephalus หรือเนื้องอกบริเวณ Pineal region

อาการหลักทาง Neuro-ophthalmologic ได้แก่:

- Paralysis of conjugate upward gaze (บางครั้งพบอัมพาตในการมองลง)
- Pupillary abnormalities: รูม่านตาขยายและมี Light-near dissociation
- Convergence-retraction nystagmus เมื่อมองขึ้นด้านบน โดยเฉพาะเมื่อใช้ Down-moving optokinetic target
- Pathologic lid retraction (Collier's sign)
- Lid lag
- ระหว่างการเคลื่อนไหวดวงตาแนวนอน อาจพบว่าตาข้างที่ Abduct เคลื่อนที่ช้ากว่าตาข้างที่ Adduct (Pseudoabducens palsy)



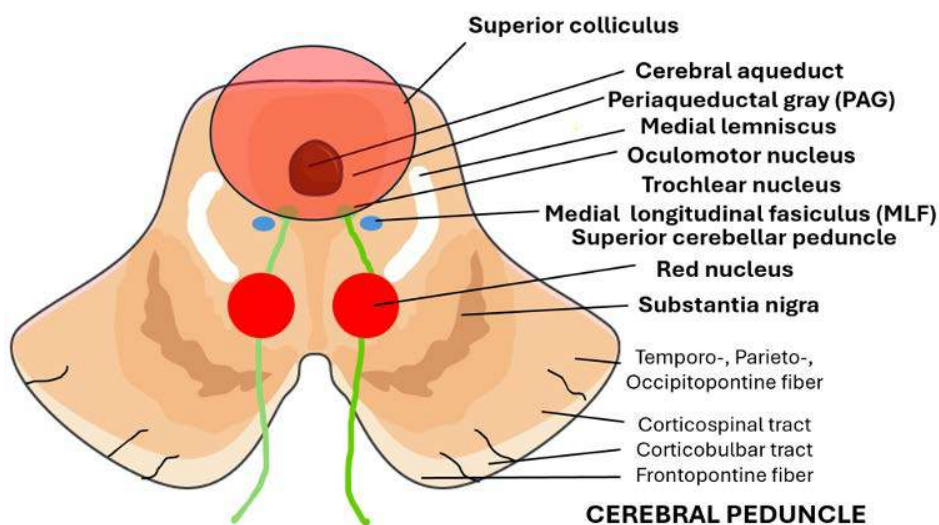


รูปที่ 16-10 Parinaud's syndrome เป็นผลมาจากรอยโรคที่ Tectum ของ Midbrain

Nothnagel's syndrome ^{16 17} (รูปที่ 16-11)

เป็นภาวะทางระบบประสาทที่เกิดจากการเสียหาย (Lesion) บริเวณ Dorsal midbrain โดยเฉพาะอยู่ที่บริเวณ Superior cerebellar peduncle ร่วมกับความเสียหายต่อ Oculomotor nuclei หรือ Pathways ส่งผลให้ผู้ป่วยมีอาการของ Parinaud's syndrome (Paralysis of

upward gaze) ร่วมกับอาการ Pupillary abnormalities เช่น Light-near dissociation (ตาตอบสนองต่อการปรับโฟกัส (Near response) แต่ไม่ตอบสนองต่อแสง (Light reflex)) และอาจมีปัญหา Cerebellar ataxia, Hypotonia, Dysmetria อันเนื่องมาจาก Superior cerebellar peduncle ได้รับผลกระทบไปด้วย



รูปที่ 16-11 Nothnagel's syndrome เป็นผลมาจากรอยโรคที่ Tectum และ Oculomotor nucleus ของ Midbrain

Top of the Basilar Syndrome

Occlusive vascular disease บริเวณ Rostral basilar artery มักเกิดจาก Embolic event ส่งผลให้เกิด Infarction บริเวณ Midbrain, Thalamus, และบางส่วนของ Temporal และ Occipital lobes ¹⁸

สาเหตุอื่นๆ ที่ทำให้เกิด Top of the Basilar Syndrome ได้แก่:

- Giant basilar artery tip aneurysms
- Vasculitis
- หลังการตรวจ Cerebral angiography

อาการที่พบได้ใน Top of the Basilar Syndrome ได้แก่:

1. ความผิดปกติของการมองขึ้นหรือลง (Vertical gaze palsy)

- o Convergence-retraction nystagmus, Pseudoabducens palsy, และ Collier's sign
- o อาการ Skew deviation และ Lightning-like eye oscillations

2. Pupil abnormalities

- o รูม่านตาขนาดเล็กที่ไวต่อแสง (Small reactive pupils)
- o รูม่านตาขนาดกลางคงที่ (Midposition fixed pupils)
- o บางครั้งพบ Oval pupil

3. Neurologic abnormalities

- o Somnolence
- o ความผิดปกติของ Sleep-wake cycle
- o Peduncular hallucinosis และ Agitated delirium

4. Visual disturbances

- o Hemianopia, Cortical blindness, และ Balint's syndrome

ทั้งนี้ จะเห็นว่ากลุ่มอาการที่เป็นผลจากรอยโรคใน Midbrain นั้นมีหลายอัน ทำให้ผู้ป่วยมาด้วยอาการและอาการแสดงที่ต่างกันไปในแต่ละตำแหน่งของรอยโรค โดยสรุปตามตารางที่ 16-2 และรูปที่ 16-12 และมีวิธีทำความเข้าใจง่าย ๆ ดังนี้

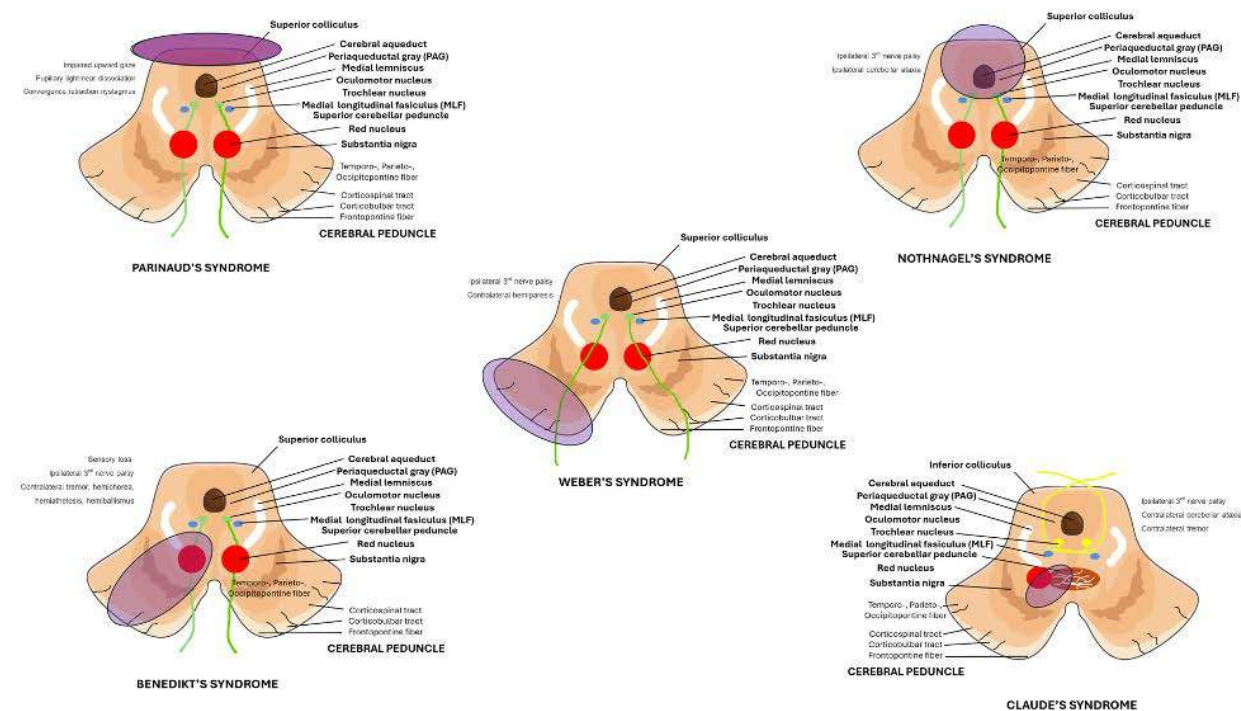
- Weber = CN III palsy + Hemiparesis
- Benedikt = CN III palsy + Tremor + Sensory loss
- Claude = CN III palsy + Ataxia
- Nothnagel = CN III palsy + Cerebellar signs
- Parinaud = Vertical gaze palsy + Pupillary signs

กลุ่มอาการ	ตำแหน่งรอยโรค	โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง	อาการเด่น	เส้นเลือดที่เกี่ยวข้อง
Weber syndrome	Ventral midbrain (ฐานสมอง)	- CN III fascicle - Corticospinal tract - Corticobulbar tract	- CN III palsy ด้านเดียวกัน - Hemiparesis ฝั่งตรงข้าม	Paramedian branch of PCA
Benedikt syndrome	Tegmentum (Medial midbrain)	- CN III fascicle - Red nucleus - Medial lemniscus	- CN III palsy ด้านเดียวกัน - Tremor, Athetosis ฝั่งตรงข้าม - Sensory loss ฝั่งตรงข้าม	Paramedian PCA
Claude syndrome	Tegmentum (Dorso-medial midbrain)	- CN III fascicle - Red nucleus	- CN III palsy ด้านเดียวกัน - Ataxia ฝั่งตรงข้าม (ไม่มี Sensory loss)	Paramedian PCA

ตารางที่ 16-2 เปรียบเทียบ Midbrain syndromes

กลุ่มอาการ	ตำแหน่งรอยโรค	โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง	อาการเด่น	เส้นเลือดที่เกี่ยวข้อง
Nothnagel syndrome	Midbrain tectum	- CN III fascicle - Superior cerebellar peduncle	- CN III palsy ด้านเดียวกัน - Cerebellar ataxia ผั่งตรงข้าม	SCA or PCA branches
Parinaud syndrome	Dorsal midbrain (Pretectal area)	- Pretectal area - Posterior commissure - Vertical gaze centers	- Vertical gaze palsy - Pupillary light-near dissociation - Eyelid retraction (Collier's sign)	Pineal tumor, Hydrocephalus, หรือ PCA perforators

รูปที่ 16-12 สรุปรวม Localization (รอยโรค) ในแต่ละตำแหน่งของ Midbrain



Pons

เป็นส่วนหนึ่งของ Metencephalon (ซึ่งประกอบด้วย Pons และ Cerebellum) ตั้งอยู่ระหว่าง Midbrain (Mesencephalon) ด้านบน และ Medulla oblongata ด้านล่าง และในขณะเดียวกันก็อยู่หน้าต่อกับ Cerebellum โดยมี Fourth ventricle คั่นอยู่ มีหน้าที่หลัก ๆ ที่สำคัญ คือ การประสานงานกล้ามเนื้อหน้า, การได้ยิน, การทรงตัว,

และการรับรู้ความรู้สึกจากใบหน้า ผ่านการทำงานของเส้นประสาทสมอง: CN V (Trigeminal), CN VI (Abducens), CN VII (facial), CN VIII (vestibulocochlear) นอกจากนี้ยังมีบทบาทเกี่ยวข้องใน Sleep cycle โดยเฉพาะช่วง REM sleep ที่ควบคุมโดย Pontine reticular formation ¹⁹

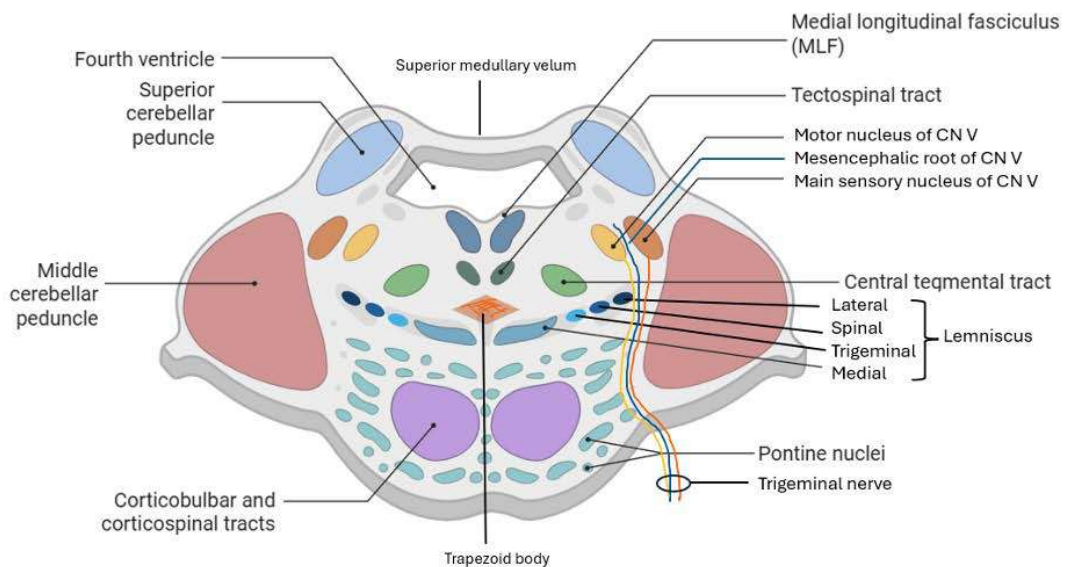
• โครงสร้างหลักสำคัญ: (รูปที่ 16-13, 16-14)

o Basilar pons (Basis pontis / Ventral pons / Pontocerebellar portion): อยู่ทางด้านหน้า (Ventral) ประกอบด้วย White matter เป็นหลัก เช่น เส้นใยตามแนวขวาง (Transverse pontine fibers) ซึ่งเชื่อมระหว่าง Cerebellum สองข้าง หรือ เส้นใยตามยาว (Longitudinal pontine fibers) ซึ่งเชื่อมโยง Corticopontocerebellar pathway ความเสียหายต่อส่วนนี้อาจส่งผลให้เกิดอาการ Locked-in syndrome (รู้ตัวแต่เคลื่อนไหวไม่ได้)

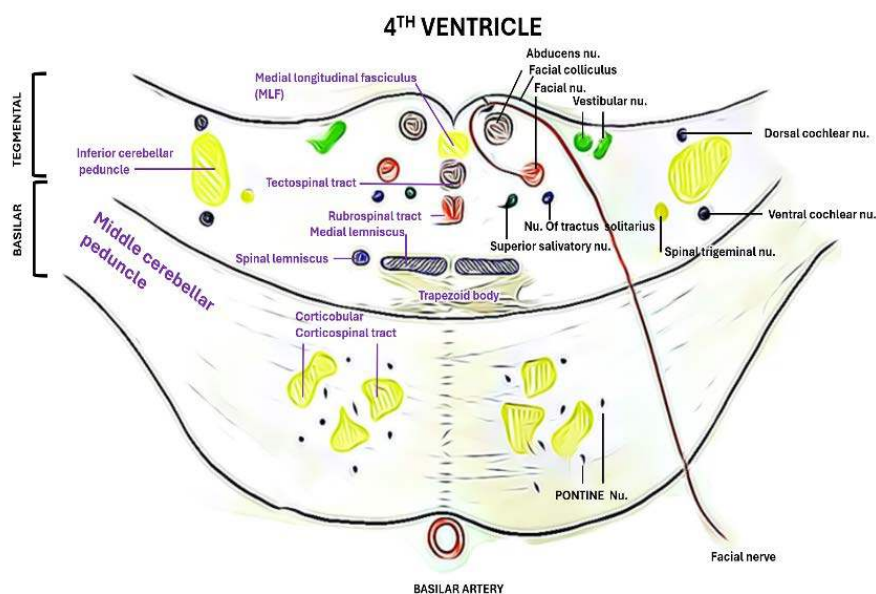
o Tegmentum (Dorsal pons): มีทั้ง Gray และ White matter ประกอบกัน ได้แก่ Tracts ต่าง ๆ ทั้ง

Ascending และ Descending tracts, Cranial nerve nuclei และ Pathways สำคัญ ๆ เช่น Corticospinal tract ที่มีส่วนสำคัญในการสั่งการเคลื่อนไหว Medial lemniscus ซึ่งเกี่ยวข้องกับการนำข้อมูลการรับรู้ตำแหน่ง ความรู้สึกละเอียด นอกจากนี้ยังประกอบด้วย Pontine reticular formation ซึ่งเป็นส่วนต่อเนื่องของ Medullary reticular formation ²⁰

o Middle cerebellar peduncle เชื่อม Cerebellum เข้ากับสมองส่วนอื่น ๆ



รูปที่ 16-13 โครงสร้างหลักสำคัญ ๆ ของ Upper pons



รูปที่ 16-14 โครงสร้างหลักสำคัญ ๆ ของ Pons (Mid + Lower pons)

• กายวิภาคแบบตัดขวาง

จะประกอบด้วย Cranial nerve nuclei และ Fiber tracts ที่วิ่งขึ้นลงผ่านเนื้อของ Pons Cranial nerve nuclei

1. Abducens nucleus (Cranial nerve VI)

o ตั้งอยู่ในบริเวณ Dorsomedial pons ใต้พื้นของ Fourth ventricle

o ไยประสาทจาก Abducens nucleus วิ่งไปด้านหน้า ผ่านกลุ่มใยของ Corticospinal tract และออกจาก Ponto-medullary junction (รายละเอียดในบทที่ 8 The Abducens nerve)

2. Paramedian pontine reticular formation (PPRF)^{21 22} (รูปที่ 16-15)

o เป็นกลุ่มของเซลล์ประสาทที่อยู่ในส่วน Pons ของก้านสมอง (Brainstem) ใกล้กับเส้นกึ่งกลาง (Midline) อยู่ด้าน Ventromedial ของ Abducens nucleus

o ทำหน้าที่สำคัญในการควบคุมการเคลื่อนไหวของลูกตาในแนวนอน (Horizontal eye movement) ทั้งแบบรวดเร็ว (Saccades) และแบบติดตาม (Pursuit movements) ช่วยให้ตาทั้งสองข้างเคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียวกัน (Conjugate eye movements) เช่น มองไปทางซ้ายหรือขวา

o PPRF รับข้อมูลจากสมองส่วน Frontal eye field (ใน Frontal cortex) และ Superior colliculus ซึ่งควบคุมการเคลื่อนไหวของตา ส่งสัญญาณไปยัง Abducens nucleus (Cranial nerve VI) ซึ่งควบคุมกล้ามเนื้อ Lateral rectus (กล้ามเนื้อที่ทำให้ตาเคลื่อนไปด้านข้าง) โดยทำงานร่วมกับ Medial longitudinal fasciculus (MLF) เพื่อประสานการทำงานของกล้ามเนื้อตา โดยเชื่อมต่อกับ Oculomotor nucleus (Cranial nerve III) เพื่อควบคุมกล้ามเนื้อ Medial rectus ทำให้ตาทั้งสองข้างมองไปในทิศทางเดียวกัน

o PPRF ยังช่วยสร้างการเคลื่อนไหวตาแบบรวดเร็ว (Saccades) เช่น เมื่อหันตามองวัตถุที่เคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนจุดมองจากด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่ง ควบคุมการเคลื่อนไหวตาเมื่อมองไปทางด้านข้างโดยอัตโนมัติ (เช่น เมื่อได้ยินเสียง)

o หาก PPRF เสียหาย เช่น จากโรคหลอดเลือดสมอง อาจทำให้ไม่สามารถเคลื่อนไหวตาในแนวนอนได้ (Horizontal gaze palsy) โดยเฉพาะการมองไปด้านที่ได้รับความเสียหาย

3. Motor nucleus of the Facial nerve (Cranial nerve VII)

o อยู่ที่ Caudal pons บริเวณ Tegmentum โดยวางตัว Ventrolateral ต่อ Abducens nucleus

o ไยประสาทจาก Facial nucleus วิ่งไปด้าน Dorsomedial ไปยังพื้นของ Fourth ventricle ก่อนโค้งรอบ Abducens nucleus เรียกว่า Internal genu of facial nerve ทำให้เห็นเป็นลักษณะที่เรียกว่า Facial colliculus บน Floor ของ Fourth Ventricle นั่นเอง จากนั้นจะแล่นเลี้ยวไปด้านข้างผ่าน Pons เพื่อออกจาก Pons ด้านข้างของใยประสาทจาก Abducens nerve บริเวณ Cerebellopontine angle (CPA) (รายละเอียดในบทที่ 10 The Facial nerve)

4. Trigeminal nerve (Cranial nerve V)

o Main motor nucleus และ Main sensory nucleus ตั้งอยู่ในบริเวณ Dorsolateral pons (รายละเอียดในบทที่ 9 The Trigeminal nerve)

5. Cochlear nuclei และ Vestibular nuclei (Cranial nerve VIII)

o Lateral vestibular nucleus และ Superior vestibular nucleus ตั้งอยู่ใน Pons (รายละเอียดในบทที่ 11 The Vestibulocochlear nerve)

6. Superior salivatory nuclei และ Lacrimal nucleus

o ควบคุมการทำงานของระบบพาราซิมพาเทติก (Parasympathetic) ที่เกี่ยวข้องกับการหลั่งน้ำลายและน้ำตา

o Superior salivatory nucleus จะอยู่ใกล้กับ Facial nucleus โดยส่งสัญญาณผ่าน Chorda tympani ไปกับ Facial nerve เพื่อกระตุ้นการทำงานของ Submandibular ganglion ให้มีการหลั่งน้ำลายแบบใสที่ใช้หล่อลื่นช่องปาก หากเกิดความผิดปกติจะทำให้ น้ำลายจาก Submandibular และ Sublingual gland ลดลงอย่างมากทำให้เกิดอาการปากแห้ง (Xerostomia)

o Lacrimal nucleus จะอยู่ใกล้กับ Superior salivatory nucleus โดยฝากใยประสาทไปกับ Facial nerve (Intermediate root) ที่นำเอากระแสประสาท Parasympathetic ไปกับ Greater petrosal nerve เพื่อส่งต่อไปยัง Nerve to pterygoid canal และเข้าสู่ Pterygopalatine ganglion เพื่อไปส่งงานต่อมน้ำตา (Lacrimal gland) ผ่าน Lacrimal nerve ถ้าเกิดความผิดปกติจะทำให้มีอาการตาแห้ง (Dry eye) (รูปที่ 16-16)