

ภาวะการกลืนผิดปกติในโรกระบบประสาท

พรชัย สติรปัญญา¹

Swallowing disorder in neurological diseases

Sathirapanya P.

Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine,

Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, 90110, Thailand

Songkla Med J 2007;25(6):561-568

Abstract:

Swallowing is a complex biological mechanism which is mainly controlled by the central nervous system. The recent development in diagnostic technologies provides a clearer understanding of swallowing physiology than in the past. Integration of clinical knowledge and the recent advances in neuropathophysiology of swallowing disorder will bring a better understanding of the mechanism, causes, and also the practical means for medical care and follow-up including prognosis.

Key words: swallowing disorder, neurological diseases

บทคัดย่อ:

การกลืนเป็นกระบวนการทางชีวภาพที่สลับซับซ้อน อยู่ภายใต้การควบคุมของระบบประสาทส่วนกลางเป็นส่วนใหญ่ ข้อจำกัดในการศึกษาสรีรวิทยาของการกลืนในอดีต กำลังได้รับการชดเชยด้วยเทคโนโลยีใหม่ๆในการศึกษาและวินิจฉัยความผิดปกติของการกลืน ส่งผลให้แพทย์เข้าใจถึงพยาธิสรีรวิทยาของการกลืนมากขึ้นกว่าเดิม การประมวลความรู้ทางคลินิกเข้ากับความรู้ทางประสาทพยาธิสรีรวิทยาที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบัน จะทำให้เข้าใจถึงสาเหตุ กลไกของความผิดปกติของการกลืน ตลอดจนการรักษา การติดตามผลการรักษา และพยากรณ์โรคในที่สุด

คำสำคัญ: ภาวะการกลืนผิดปกติ, โรกระบบประสาท

¹พบ., วว. (ประสาทวิทยา) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110
รับต้นฉบับวันที่ 12 ธันวาคม 2549 รับลงตีพิมพ์วันที่ 10 กันยายน 2550

บทนำ

การกลืนเป็นกระบวนการทำงานของกล้ามเนื้อตั้งแต่ริมฝีปาก ช่องปาก คอหอย ตลอดจนถึงหลอดอาหาร เพื่อนำอาหารเข้าสู่ระบบการย่อยและดูดซึมในกระเพาะอาหารและลำไส้ในลำดับต่อไป นับเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อการอยู่รอดของมนุษย์ ความรู้ทางกายวิภาคและสรีรวิทยาทำให้มีความเข้าใจกระบวนการทำงานของกล้ามเนื้อและส่วนต่างๆ ของทางเดินของอาหารพอสมควร ความผิดปกติที่เกิดขึ้นจากการกลืนนอกจากจะก่อให้เกิดปัญหาขาดสารอาหารแล้ว ยังมีผลแทรกซ้อนที่คุกคามต่อชีวิตที่สำคัญคือภาวะปอดอักเสบจากการสำลัก (aspiration pneumonia) ดังนั้นการศึกษาและทำความเข้าใจในกระบวนการทำงานของอวัยวะในการกลืนตั้งแต่ช่องปาก คอหอย จนถึงหลอดอาหารและกลไกการควบคุมกระบวนการกลืนทั้งในระดับก้านสมองส่วนเมดัลลา ออบลองกาตา (medulla oblongata) และสมองใหญ่ (cerebrum) จึงมีความจำเป็นเพื่อการวินิจฉัยปัญหาการกลืนผิดปกติได้อย่างครบถ้วน รวมถึงสามารถวางแผนให้การรักษาอย่างองค์รวม และการพยากรณ์โรคที่แม่นยำในที่สุด

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับประสาทสรีรวิทยาของการกลืนในระยะของช่องปากและคอหอย (oropharyngeal stage) ตลอดจนสรุปแนวทางเพื่อการประเมินและวินิจฉัยผู้ป่วยที่มาด้วยปัญหาการกลืนอย่างครบองค์ประกอบในที่สุด

นิยาม

การกลืน (swallowing) คือกระบวนการทำงานของอวัยวะในช่องปากจนถึงหลอดอาหาร ภายใต้การควบคุมของระบบประสาทที่ซับซ้อน ซึ่งมีทั้งระบบกระตุ้นและยับยั้งการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกลืน เพื่อนำอาหารที่ผ่านการบดเคี้ยวแล้วในช่องปากเดินทางเข้าสู่กระเพาะอาหารและลำไส้ เพื่อการย่อยอาหารและดูดซึมสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายในลำดับต่อไป¹⁻³

การกลืนเป็นกระบวนการทำงานที่มีการประสานงานอย่างซับซ้อนของกล้ามเนื้อบดเคี้ยว กล้ามเนื้อคอหอย ตลอดจนถึงกล้ามเนื้อของหลอดอาหาร ทั้งหมดอยู่ในความควบคุมของระบบประสาท มีทั้งส่วนที่อยู่ภายใต้การควบคุมของจิตใจและสมอง (voluntary) และส่วนที่เป็นปฏิกิริยาตอบสนองกลับ (reflexive response) อย่างไรก็ตามทั้งสองส่วนนี้ต่างก็ประสานการทำงานซึ่งกันและกันตลอดเวลา ดังจะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไป

สรีรวิทยาของการกลืน (Physiology of swallowing)

การศึกษาสรีรวิทยาของการกลืนมีค่อนข้างน้อย ทั้งนี้เนื่องจากความซับซ้อนของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกลืน ซึ่งมักจะมีขนาดเล็กและหลายมัดวางตัวอยู่ใกล้กัน ทำให้การศึกษาด้วยวิธีการทางประสาทสรีรวิทยาซึ่งต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ตรวจวัดทางไฟฟ้า (electrophysiology) เช่น การติดขั้วไฟฟ้า (electrode) ทำได้ด้วยความยากลำบาก ไม่ว่าจะเป็นในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอื่น ๆ ซึ่งมักถูกใช้เป็นตัวแบบของการศึกษาความรู้เรื่องของการกลืนหรือแม้แต่ในมนุษย์เอง อย่างไรก็ตามความรู้ความเข้าใจในเรื่องประสาทสรีรวิทยาของการกลืนในปัจจุบันได้มาจากการศึกษาในสัตว์ทดลองเป็นส่วนใหญ่ และสรุปผลการศึกษาเทียบเคียงกับของมนุษย์ในที่สุด แม้ว่าในปัจจุบันจะมีเครื่องมือและเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น การถ่ายภาพรังสีวิทยาแบบต่างๆ เพื่อการศึกษาเรื่องของการกลืนมากขึ้น แต่ความรู้ความเข้าใจในสรีรวิทยาของการกลืนก็ยังมีข้อจำกัดอยู่มาก เนื่องจากความซับซ้อนของกลไกทางระบบประสาทที่ควบคุมการกลืน และการที่ยังขาดองค์ความรู้ที่สมบูรณ์จึงเป็นเหตุผลของความพยายามที่จะมีพัฒนาวิธีการศึกษาสรีรวิทยาของการกลืนจากมนุษย์ให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้นไป

การกลืนสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะคือ ระยะช่องปาก (oral phase) ระยะคอหอย (pharyngeal phase) และระยะหลอดอาหาร (esophageal phase) เนื่องจากระยะช่องปาก (oral phase) และคอหอย (pharyngeal phase) จะต่อเนื่องกันและอาหารที่ผ่าน 2 ระยะนี้จะใช้เวลาสั้นมาก อีกทั้งในทางคลินิกสาเหตุของความผิดปกติก็แตกต่างจากระยะหลอดอาหาร (esophageal phase) ซึ่งจะได้กล่าวในภายหลังต่อไป ดังนั้นในทางคลินิกจึงรวมทั้งสองระยะนี้เข้าด้วยกันเป็น oropharyngeal phase หรือ buccopharyngeal phase ส่วนระยะหลอดอาหาร (esophageal phase) ยังคงไว้ดังเดิม⁴⁻⁵

ระยะช่องปาก (Oral phase)

กระบวนการกลืนเริ่มต้นเมื่อนำอาหารเข้าสู่ช่องปาก จะมีการบดเคี้ยวและการย่อยขั้นต้นด้วยเอนไซม์อะไมเลส (amylase) ลิ้นจะทำหน้าที่ดันก้อนอาหาร (food bolus) ขึ้นไปบดอัดกับเพดานปาก ฟันจะช่วยบดเคี้ยว กระบวนการในขั้นนี้จะใช้เวลาต่างกัน ขึ้นอยู่กับสภาพของอาหาร และปัจจัยในส่วนของผู้รับประทานเอง เช่น ความหิว ความเร่งรีบ และที่สำคัญคือระดับความรู้สึกตัว กล่าวคือผู้ป่วยที่ระดับความรู้สึกตัวต่ำ จะใช้เวลาในการเคี้ยวนานกว่าปกติมาก หรืออาจจะกลืนไม่ได้เลย จึงทำให้มีโอกาสสำลักอาหารเข้าสู่ทางเดินหายใจ และเกิดเป็นปอดอักเสบจากการสำลักในที่สุด

ในระยะนี้บทบาทของประสาทสมองคู่ที่ 7 (facial nerve) จะทำหน้าที่ห่อหุ้มให้อาหารอยู่ในช่องปากตลอดระยะเวลาของการบดเคี้ยว กระแสประสาทที่เกิดจากการสัมผัสกับอาหาร โดยเฉพาะบริเวณโคนลิ้น เยื่อบุคอหอย (oropharyngeal mucosa) และบริเวณทอนซิลเพื่อสื่อถึงรสชาติและคุณสมบัติของอาหารที่กำลังจะกลืน จะถูกส่งไปยังสมองโดยผ่านไปกับ maxillary branch ของ trigeminal nerve, glossopharyngeal nerve และ vagus nerve เข้าสู่ศูนย์ควบคุมการกลืนที่เมดัลลา⁶⁻⁸ โดยมี nucleus tractus solitarius (NTS) ในเมดัลลาเป็นจุดรับกระแสประสาทขาเข้า (afferent fibers) เหล่านี้ และในขณะเดียวกันก็รับการควบคุมย้อนกลับจากสมองใหญ่ (cortical feed back) อีกทอดหนึ่ง จึงอาจจัดได้ว่า NTS นี้เป็นจุดศูนย์กลางที่สำคัญสำหรับการเริ่มต้น และสนับสนุนกระบวนการกลืน (initiation and facilitation of swallowing)⁹⁻¹⁰ เมื่ออาหารถูกบดเคี้ยว แล้วก็ถูกลิ้นดันให้ผ่านไปยังด้านหลังตรงตำแหน่งของโคนลิ้น และ oropharynx เพื่อเตรียมตัวจะเข้าสู่การกลืนในช่องคอหอย (pharyngeal phase) ต่อไป

ระยะคอหอย (Pharyngeal phase)

เมื่ออาหารที่ถูกบดเคี้ยวจากในช่องปากถูกลิ้นผลักมาทางด้านหลังและเตรียมพร้อมสำหรับการกลืนในระยะคอหอย กระบวนการในขั้นนี้เริ่มต้นจากกล้ามเนื้อ suprahyoid/submental มีการหดตัวก่อนแล้วชักนำให้กล้ามเนื้อ cricopharyngeus ซึ่งทำหน้าที่เป็นหูรูดของหลอดอาหารส่วนบน (upper esophageal sphincter, UES) มีการคลายตัว เพื่อเปิดช่องทางให้อาหารผ่านเข้าสู่หลอดอาหารจนถึงสุดการกลืน จึงจะมีการหดตัวปิดช่องทางหลอดอาหารด้านบนของกล้ามเนื้อ cricopharyngeus กลับเข้าสู่ภาวะปกติอีกครั้ง กระบวนการในขั้นตอนนี้จะทำงานสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวของกล่องเสียงและฝาปิดกล่องเสียง (glottis and epiglottis) ความซับซ้อนของการประสานร่วมกันของอวัยวะทั้งสองระบบนี้เชื่อว่าอยู่ภายใต้การควบคุมของสมองใหญ่¹¹⁻¹⁴ ณ จุดนี้ กลไกทางระบบประสาทในระดับเมดัลลาของก้านสมองจะมีความสำคัญในการกระตุ้นและควบคุมกระบวนการกลืนให้เป็นไปอย่างมีแบบแผนคงที่และอัตโนมัติ ทั้งนี้จะไม่ขึ้นกับสภาพของอาหารหรือผู้รับประทาน กลไกควบคุมกระบวนการกลืนตรงจุดนี้จัดเป็นกลไกการกลืนแบบปฏิกิริยาตอบสนองกลับ (reflexive response) ศูนย์ควบคุมการกลืนในเมดัลลาที่กล่าวถึงคือ central pattern generator (CPG) ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ที่มีบทบาทสำคัญในกระบวนการกลืนสองกลุ่มด้วยกันคือ nucleus tractus solitarius (NTS) และ nucleus ambiguus (NA) กลไกการกลืนทั้งหมดเริ่มต้นตั้งแต่การบดเคี้ยวจนกระทั่งสิ้นสุดระยะคอหอย (pharyngeal

phase) จะอยู่ภายใต้การควบคุมของ CPG นอกจากนี้หลาย ๆ ตำแหน่งของสมองใหญ่ (cerebral cortex) ก็ทำหน้าที่ในการรับกระแสประสาทจาก CPG และส่งกระแสประสาทย้อนกลับมาควบคุมการกลืนผ่าน CPG อีกทอดหนึ่ง (feed back control) ซึ่งในการควบคุมจากสมองใหญ่นี้จัดเป็นการกลืนภายใต้อำนาจจิตใจ (voluntary swallowing) ดังนั้น ผู้ป่วยที่มีรอยโรคในสมองใหญ่ ตรงกับตำแหน่งที่ควบคุมการกลืนก็จะประสบกับภาวะการกลืนผิดปกติ และสำลักอาหารเข้าไปในหลอดลมได้เช่นกัน

ระยะหลอดอาหาร (Esophageal phase)

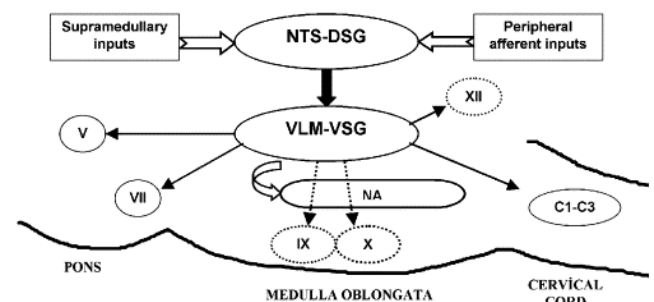
เป็นระยะที่อาหารผ่านต่อมาจาก oropharynx เข้าสู่หลอดอาหาร (esophagus) เพื่อนำพาอาหารเข้าสู่กระเพาะอาหาร ในที่สุด เมื่ออาหารเข้าสู่หลอดอาหารแล้วจะมีการบีบตัวของหลอดอาหารภายใต้การควบคุมของระบบประสาทอัตโนมัติ เป็นส่วนใหญ่

สมองกับการควบคุมการกลืน

ตำแหน่งของสมอง 2 ตำแหน่งที่ทำหน้าที่ควบคุมการกลืนให้ราบรื่น ได้แก่

1. เมดัลลา ออบลองกาตา (medulla oblongata) (รูปที่ 1) มีศูนย์กลางกับการทำงานของกล้ามเนื้อคอหอยที่ใช้ในการกลืนที่สำคัญคือ "central pattern generator" (CPG)^{1,4,15-17} ดังที่ได้กล่าวมาก่อนหน้านี้แล้วซึ่งประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ประสาท 2 กลุ่มคือ

- 1.1 Dorsal swallowing center ได้แก่ nucleus tractus solitarius
- 1.2 Ventral swallowing center ได้แก่ nucleus ambiguus และ reticular formation ที่อยู่โดยรอบ

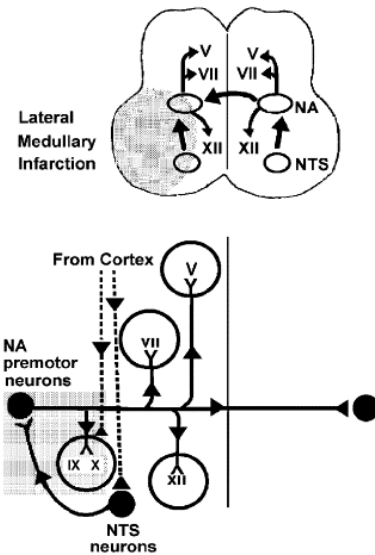


รูปที่ 1 แสดงศูนย์ควบคุมการกลืนในระดับก้านสมอง (medulla oblongata)

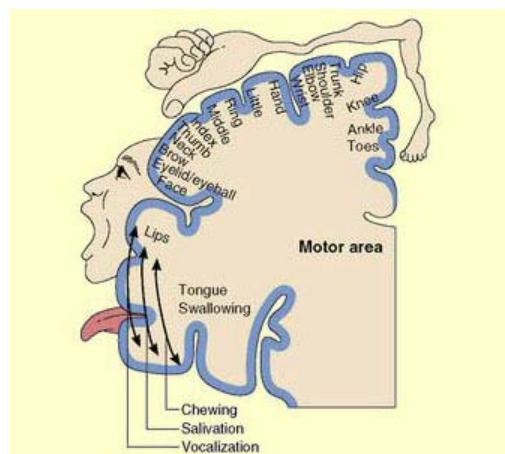
กลุ่มเซลล์ทั้งสองจะช่วยกันรับและส่งต่อสัญญาณประสาทระหว่างคอหอย และตำแหน่งบนสมองใหญ่ที่ควบคุมการกลืนเพื่อทำให้กล้ามเนื้อที่ใช้ในการกลืนและการหายใจมีการทำงานที่ประสานกันอย่างสอดคล้อง อันเป็นผลให้การกลืนเกิดขึ้นเป็นปกติเป็นขั้นเป็นตอน โดย NTS จะเป็นศูนย์กลางรับกระแสประสาทขาเข้า (afferent) จากเยื่อช่องปากและคอหอย และกระแสประสาทควบคุมย้อนกลับจากสมองใหญ่ (cortical feed back control) จากนั้นจึงกำหนดลำดับขั้น รูปแบบและระยะเวลาในการกลืน (sequence and timing) แล้วส่งผ่านคำสั่งปฏิบัติการต่อไปยัง NA จากจุดนี้ NA จะทำหน้าที่แยกแยะคำสั่งแล้วแจกจ่ายให้กับเซลล์ประสาทต้นกำเนิดของเส้นประสาทสมองที่เกี่ยวข้องกับการกลืนอันได้แก่ เส้นประสาทสมองคู่ที่ 5 7 9 10 12 และเส้นประสาทคอคู่ที่ 1-3 เพื่อให้แต่ละส่วนปฏิบัติหน้าที่ได้สอดคล้องกัน ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่ากลุ่มเซลล์ทั้งสองเป็นตัวกลาง เชื่อมโยงระหว่างส่วนปฏิบัติการคือ กล้ามเนื้อคอหอยกับส่วนสั่งการคือสมองใหญ่ (cerebrum) และเป็นผู้กำหนดรูปแบบ และขั้นตอนของการกลืน (pattern and sequence of swallowing) ภายใต้การกำกับควบคุม (modulation) ของสมองใหญ่อีกทีหนึ่ง จากการศึกษาพบว่า CPG นี้สามารถทำงานได้สมบูรณ์ตั้งแต่ทารกอายุได้ 12 สัปดาห์ในครรภ์มารดา⁴⁻⁵ และในทารกที่ไม่มีพัฒนาการของสมองใหญ่ (anencephaly) ก็สามารถกลืนได้โดยการควบคุมของ CPG ซึ่งเป็นกระบวนการกลืนที่ยังไม่ซับซ้อน^{4, 18} นอกจากนี้ยังพบว่าการเชื่อมโยงและประสานงานกันเหมือนเป็นระบบเดียวกันระหว่าง CPG ในเมดัลลาทั้งสองข้าง ความผิดปกติที่เกิดกับ CPG ข้างใดข้างหนึ่งย่อมส่งผลให้เกิดความผิดปกติในการกลืนได้ทั้งระบบ เช่น กรณีของ lateral medullary infarction (Wallenburg's syndrome) (รูปที่ 2)

2. สมองใหญ่ (cerebrum) ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ต่าง ๆ บนเปลือกสมอง (cerebral cortex) ที่ควบคุมการทำงานการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่าง ๆ นั้นได้มากจากการทดลองในสัตว์ทดลองที่มีลักษณะใกล้เคียงกับมนุษย์ เช่น ลิงชิมแปนซี โดยการติดขั้วไฟฟ้าลงบนแต่ละพื้นที่และกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าแล้วสังเกตการเคลื่อนไหวของอวัยวะที่เกิดขึ้น ทำให้เราได้ถึงถึงการเรียงตัวบนพื้นที่ของเปลือกสมองส่วน precentral gyrus แต่ละส่วนที่ควบคุมแต่ละอวัยวะหรือที่เราเรียกว่า "homunculus" (รูปที่ 3) ความรู้ในส่วนที่เกี่ยวกับเปลือกสมอง (cerebral cortex) กับการกลืนก็เช่นเดียวกัน ดังปรากฏส่วนที่ควบคุมการกลืนและการหายใจอยู่ติดต่อกันบนส่วนล่างของ precentral gyrus อย่างไรก็ตามพัฒนาการของการศึกษาเรื่องการกลืนในปัจจุบัน เราได้ความรู้อย่างมากจากการศึกษา functional magnetic

resonance image (f MRI) ทำให้เราเริ่มพบว่ามียาหลายตำแหน่งบนเปลือกสมองทั้งสองข้างทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการกลืน โดยจากการศึกษาพบว่าสมองซีกขวาเป็นซีกเด่น (dominant hemisphere) ในการควบคุมกลไกการกลืน¹⁹ และสมองใหญ่จะมีบทบาทในการกำกับดูแลการกลืนทั้งที่เป็นแบบปฏิกิริยาตอบสนอง โดยผ่านทาง CPG และแบบภายใต้อำนาจจิตใจ ดังนั้นพยาธิสภาพที่เกิดกับตำแหน่งต่าง ๆ บนเปลือกสมองเหล่านี้ ย่อมส่งผลที่สำคัญต่อการกลืนที่ถูกกำกับโดย CPG โดยปริยาย และการฟื้นคืนของกระบวนการกลืนจะเกิดขึ้นได้จากการขยายตัวของเส้นใยควบคุมจากเปลือกสมอง (cortical projections) ในด้านปกติเข้ามาชดเชย²⁰



รูปที่ 2 แสดงการประสานงานระหว่างศูนย์ควบคุมการกลืนทั้งสองข้างในระดับก้านสมองและการเกิด lateral medullary infarction (Wallenburg's syndrome)

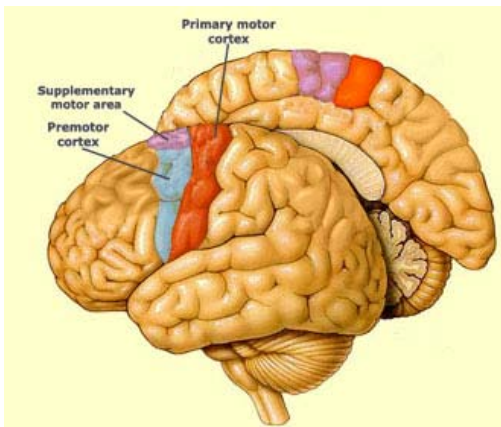


รูปที่ 3 แสดงพื้นที่บนสมองที่ควบคุมกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกาย (homunculus)

ส่วนของเปลือกสมองที่ทำหน้าที่ควบคุมกระบวนการกลืนเท่าที่ได้มีการศึกษามาจนถึงปัจจุบันนี้มีอยู่หลายจุดด้วยกัน ซึ่งย่อมแสดงถึงความซับซ้อนและความสัมพันธ์ของการทำงานของพื้นที่บนสมองส่วนต่างๆ เหล่านี้ อย่างไรก็ตามก็ยังไม่ชัดเจนว่าพื้นที่บนเปลือกสมองเหล่านี้ โดยแท้ที่จริงแล้วมีการประสานงานกันอย่างไร ในที่นี้จะขอสรุปผลการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้พอสังเขป และนำเสนอรูปแบบของการประสานงานของส่วนต่างๆ ของพื้นที่บนเปลือกสมองจากสมมติฐานของผู้เขียนเองในลำดับต่อไป

1. Lateral precentral gyrus (primary motor cortex หรือ motor area พื้นที่เปลือกสมองส่วนนี้เป็นส่วนสั่งการขั้นสุดท้าย หลังจากได้รับข้อมูลจากสมองส่วนอื่นๆ แล้ว และส่งคำสั่งมายัง CPG ในเมดัลลาอีกต่อหนึ่ง อย่างไรก็ตามพื้นที่ส่วนนี้จะถูกกำกับและทำงานประสานงานกับ premotor area (area 6) ที่วางตัวอยู่ด้านหน้าของ motor area ซึ่งเป็นลักษณะการทำงานของสมองเช่นเดียวกับที่ควบคุมอวัยวะส่วนอื่นๆ ของร่างกาย²¹

2. Supplementary motor area (SMA) ตั้งอยู่ส่วนบนของ premotor area และวกเข้าไปใน parasagittal cortex (รูปที่ 4) จุดนี้ จะมีความสำคัญอย่างมากในการวางแผนการทำงานของกล้ามเนื้อการกลืนอาหารให้เกิดความสอดคล้องและเหมาะสมกับประเภทของอาหาร เปรียบเสมือนเสนาธิการผู้กำหนดแผนยุทธศาสตร์หรือผู้บริหารสูงสุดของกระบวนการกลืน²²



รูปที่ 4 แสดงตำแหน่งของ primary motor cortex, premotor cortex and supplementary motor area

พื้นที่บนสมองสองส่วนนี้ ถือเป็นหัวใจหลักของการควบคุมการกลืนบนสมองใหญ่ในด้านการสั่งการให้กล้ามเนื้อในการกลืนปฏิบัติการ โดยผ่าน CPG ในเมดัลลาอีกที (motor function) ยังมีส่วนอื่นๆ ของพื้นที่บนเปลือกสมองที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการกลืนในด้านการรับรู้ความรู้สึกและอารมณ์ในขณะที่กลืนอาหาร (sensory function) ดังจะได้อธิบายเพิ่มเติมต่อไปนี้คือ

2.1. Anterior cingulate gyrus (ACG) สมองส่วนนี้จะเกี่ยวข้องกับอารมณ์ และความรู้สึกมีความสุขและสุนทรีย์ภาพเมื่อได้กลืนอาหาร นอกจากนี้บางการศึกษาพบว่ามันยังมีหน้าที่ในการกำกับการทำงานของอวัยวะภายในของระบบทางเดินอาหาร รวมไปถึงการย่อยอาหาร^{21,23}

2.2. Insula cortex และ frontal operculum เชื่อว่า insula cortex มีส่วนกระตุ้นให้เกิดกระบวนการกลืนอาหารในขณะที่ frontal operculum กระตุ้นให้เกิดการเคี้ยวอาหารเป็นหลัก และการกลืนร่วมอยู่ด้วย²⁴⁻²⁵

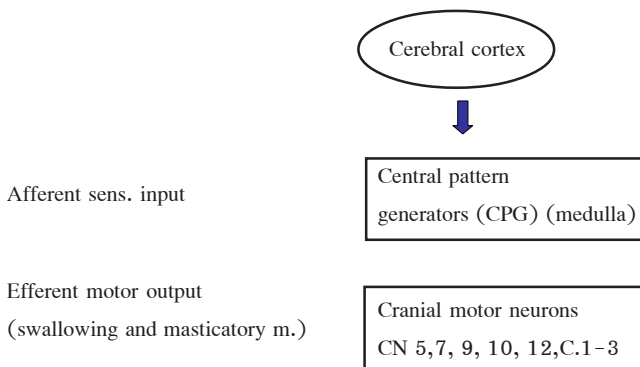
2.3. Posterior parietal cortex ทำหน้าที่รับกระแสประสาทความรู้สึกรวมถึงคุณลักษณะของอาหารผ่านมาทางบริเวณคอหอย (oropharynx) และหลอดอาหาร (esophagus)^{21,26}

2.4. Antero-medial temporal lobe สมองส่วนนี้จะรับรู้เกี่ยวกับรสชาติ เสียง และจินตนาการ ตลอดจนสุนทรีย์ภาพจากอาหารที่กำลังถูกกลืน²⁷

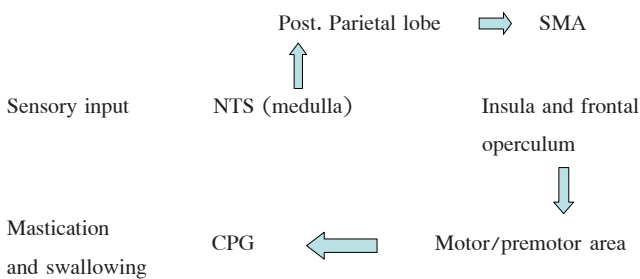
สำหรับในระดับของ basal ganglion นั้นยังไม่ทราบแน่ชัดถึงกลไกและความสำคัญของมันต่อการกลืน อย่างไรก็ตาม เชื่อว่าน่าจะมีส่วนสัมพันธ์กับการทำหน้าที่ของพื้นที่บนเปลือกสมองในแต่ละจุด โดยอาจจะทำหน้าที่เสมือนเป็นช่องทางใต้ดิน คือเป็นทางผ่านของใยประสาทที่เชื่อมพื้นที่บนเปลือกสมองแต่ละจุด และอาจจะมีความสำคัญในการปรับการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกลืนให้ราบเรียบ ซึ่งทั้งนี้รวมไปถึงบทบาทของ cerebellum ก็ยังไม่ชัดเจนแน่ชัดว่ามีบทบาทเกี่ยวข้องกับการกลืนอย่างไร เชื่อว่าน่าจะเป็นผู้ประสานการทำงานของกล้ามเนื้อการกลืนอาหารเช่นเดียวกับกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวในส่วนอื่นๆ ของร่างกายดังที่เราทราบกันมาแล้ว

ในที่นี้ผู้เขียนขอแนะนำเสนอรูปแบบการประสานงานของพื้นที่ต่างๆ บนผิวสมองที่เกี่ยวข้องกับการกลืนอาหาร ซึ่งเป็นสมมติฐานที่ผู้เขียนประมวลจากผลการศึกษาบทบาทของพื้นที่ผิวสมองในส่วนต่างๆ ดังที่ได้แนะนำมาก่อนหน้านี้แล้ว (แผนภูมิที่ 1.1 และ 1.2)

สิ่งที่ยังไม่มีคำตอบชัดเจนในเรื่องของสมองใหญ่กับการกลืนก็คือความสัมพันธ์และการประสานงานของพื้นที่ผิวสมองส่วนต่างๆ และการเชื่อมโยงของสมองใหญ่ผ่าน basal ganglia มายัง CPG ในเมดัลลา ออบลองกาตา รวมถึงบทบาทของ cerebellum กับกลืนเหล่านี้ยังคงเป็นประเด็นที่รอคอยคำตอบจากการศึกษาสรีรวิทยาของการกลืนในมนุษย์ด้วยเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีทันสมัย เช่น functional MRI (fMRI) และ transcranial magnetic stimulation (TMS) แทนการศึกษาเปรียบเทียบในสัตว์ทดลองสายพันธุ์ที่ใกล้เคียงกับมนุษย์อย่างแต่ก่อน



แผนภูมิที่ 1.1 แสดงการประสานงานระหว่างศูนย์ควบคุมการกลืนในระดับก้านสมอง และสมองใหญ่



แผนภูมิที่ 1.2 แสดงการประสานงานระหว่างพื้นที่ต่างๆ บนเปลือกสมองในการควบคุมการกลืน

โรครทางระบบประสาทที่ทำให้เกิดภาวะการกลืนผิดปกติ

ถ้าหากเราเข้าใจกายวิภาคและสรีรวิทยาของการกลืนตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ก็จะทำให้รู้ได้ว่า พยาธิสภาพอะไรก็ตามที่มีผลต่อกายวิภาคแต่ละจุดที่เกี่ยวข้องกับการกลืนย่อมส่งผลให้เกิดการกลืนที่ผิดปกติ นอกเหนือจากการอุดตันหรือกีดขวางทางผ่านของอาหารจากพยาธิสภาพในช่องคอตลอดจนไปถึงหลอดอาหาร ดังนั้นเราจึงอาจแบ่งความผิดปกติของการกลืนได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. Anatomical or mechanical swallowing disorder ซึ่งเกิดจากมีพยาธิสภาพกีดขวางหรืออุดตันทางเดินของอาหาร
2. Physiological swallowing disorder ซึ่งเป็นความผิดปกติของกลไกควบคุม อวัยวะที่ใช้ในการกลืนตั้งแต่กล้ามเนื้อคอหอย รอยต่อของกล้ามเนื้อคอหอยและเส้นประสาทที่มาเลี้ยง (neuromuscular junction) เส้นประสาทสมองที่เลี้ยงกล้ามเนื้อคอหอย ก้านสมองโดยเฉพาะส่วนเมดัลลา ตลอดจนถึงสมองใหญ่ ซึ่งในส่วนนี้เป็นความผิดปกติของระบบประสาทที่ควบคุมกลไกการกลืนโดยบทบาทของระบบประสาทจะมีผลต่อ oropharyngeal phase ของการกลืนโดยตรงตั้งที่ได้นำเสนอถึงกลไกของการกลืนมาแล้วข้างต้น

ตัวอย่างโรครทางระบบประสาทที่ทำให้เกิดความผิดปกติของการกลืน จึงมีได้หลายระดับ ตั้งแต่ระบบประสาทส่วนกลางลงไปจนถึงกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกลืน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 โรครทางระบบประสาทที่ทำให้เกิดภาวะการกลืนผิดปกติ

- Cortex
Stroke
Focal cerebral infection: abscess/cerebritis
Cerebral neoplasm
Trauma
- Subcortical
Stroke
Parkinsonism and related disorders
Demyelination
Focal cerebral infection
Cerebral neoplasm
- Brain stem
Stroke : Wallenburg's syndrome and other brain stem stroke.
Demyelination
Cerebral neoplasm
- Cranial motor neuron
Motor neuron disease
 - amyotrophic lateral sclerosis (ALS)
 - pure motor neuron disease(bulbar/skeletal motor neuron)
 - primary lateral sclerosis
- Cranial neuropathy of CN 9,10,12
Chronic meningitis
Carcinomatous meningitis
Clivus tumor
- Neuromuscular junction myasthenia gravis (MG)

แนวทางการวินิจฉัยภาวะการกลืนผิดปกติ

ผู้ป่วยที่มีภาวะผิดปกติของการกลืนอาหารอาจแบ่งเป็นความผิดปกติของกายวิภาค (anatomical disorders) และความผิดปกติของกลไกทำงาน (physiological disorders) ซึ่งความผิดปกติทางกายวิภาค (anatomical disorders) มักจะเป็นความผิดปกติเฉพาะที่ของอวัยวะตั้งแต่ช่องปาก คอหอย ตลอดไปจนถึงหลอดอาหาร เช่น การที่ก้อนเนื้อออกกีดขวางทางเดินของอาหาร ส่วนความผิดปกติของกลไกทำงาน (physiological disorders) เกิดจากการทำงานที่ผิดปกติของระบบประสาท

ไม่ว่าจะเป็นระบบประสาทส่วนกลาง หรือส่วนปลายจุดใดจุดหนึ่ง ตามที่ได้กล่าวถึงกลไกการควบคุมการกลืนโดยระบบประสาทมาแล้ว และตั้งที่ได้กล่าวแล้วว่าระบบประสาทจะควบคุมการกลืนในระยะแรกของการกลืนคือในระยะ oropharyngeal phase (ระยะเวลา 0.6-1.0 วินาทีแรกของการกลืน) ดังนั้นความผิดปกติของการกลืนที่เกิดขึ้นในระยะ oropharyngeal phase จึงมักมีสาเหตุมาจากความผิดปกติของระบบประสาทเป็นส่วนใหญ่ (ประมาณ 3/4) ส่วนตำแหน่งของความผิดปกติในระบบประสาทจะอยู่ที่ใดนั้น โดยลำพังความผิดปกติของการกลืนเพียงอย่างเดียวไม่สามารถจะบอกได้ชัดเจน ต้องอาศัยความผิดปกติทางระบบประสาทอื่นๆ ช่วยในการจำแนกตำแหน่งของรอยโรค หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ความผิดปกติของการกลืนเป็นเพียงอาการหนึ่งในกลุ่มอาการเฉพาะต่างๆ ของโรคทางระบบประสาทเนื่องจากกลไกของระบบประสาทที่ควบคุมการกลืนนั้นมีอยู่หลายตำแหน่งตั้งแต่สมองใหญ่ลงไปจนถึงกล้ามเนื้อคอหอยตามที่ได้กล่าวมาก่อนหน้านี้แล้ว

ลักษณะความผิดปกติที่สำคัญในระยะ oropharyngeal phase หรืออาจเรียกว่าเป็น oropharyngeal dysphagia คือความผิดปกติของการกลืนจะเกิดขึ้นในระยะต้นของการกลืน จะมีความลำบากในการกลืนของเหลวมากกว่าของแข็งและอาจมีอาการสำลักหรือไหลย้อนของอาหารออกทางจมูกได้ ลักษณะนี้จะตรงข้ามกับความผิดปกติของการกลืนที่เกิดจากความผิดปกติของโครงสร้างทางกายวิภาค ซึ่งส่วนมากมักเกิดขึ้นในระยะ esophageal phase (dysphagia) ซึ่งความผิดปกติจะเกิดในระยะท้ายๆ ของกระบวนการกลืน

การรักษา

สำหรับการรักษาที่เฉพาะเจาะจงคือการรักษาโรคที่เป็นสาเหตุของความผิดปกติของการกลืนโดยตรง ไม่ว่าจะเป็นโรคหลอดเลือดสมองในตำแหน่งต่างๆ โรคพาร์กินสัน (Parkinson's disease) โรคมัยแอสทีเนีย กราวิส (myasthenia gravis) โรคของเส้นประสาทส่วนปลายหรือกล้ามเนื้อ ตลอดจนการรักษาภาวะอุดกั้นทางเดินของอาหารโดยวิธีทางศัลยกรรมตามข้อบ่งชี้ในกรณีของความผิดปกติทางกายวิภาค อย่างไรก็ตามเป็นที่ทราบกันดีว่าในบางโรคโดยเฉพาะโรคทางระบบประสาทแม้จะให้การรักษาที่จำเพาะเจาะจงแล้ว ก็ยังคงมีปัญหาความผิดปกติของการกลืนปรากฏอยู่ ดังนั้นการรักษาตามอาการในระยะแรกเพื่อบรรเทาปัญหาและรอฟผลการรักษาที่เฉพาะ รวมถึงรายที่มีความผิดปกติของการกลืนตกค้างอยู่ภายหลังจากการรักษาที่จำเพาะเจาะจงแล้ว จึงมีความสำคัญมาก เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจจะอันตราย

และคุกคามต่อชีวิตของผู้ป่วยอันได้แก่ การอุดกั้นของทางเดินหายใจจากการสำลักอาหารหรือภาวะปอดอักเสบจากการสำลักอาหาร การรักษาตามอาการที่ทำอยู่ในปัจจุบันขึ้นอยู่กับความรุนแรงของปัญหา อาจจะเริ่มต้นด้วยการเปลี่ยนคุณลักษณะของอาหารให้อยู่ในรูปกึ่งแข็งกึ่งเหลว การใส่ nasogastric tube เพื่อส่งผ่านอาหารไปยังกระเพาะอาหารได้โดยโดยตรง หรือการทำ gastrostomy ก็มีความสำคัญและมีความจำเป็นโดยเฉพาะรายที่มีความผิดปกติของการกลืนคงอยู่อย่างถาวร ข้อสำคัญประการหนึ่งคือการตรวจคัดกรองหาผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยง โดยเฉพาะผู้ป่วยทางระบบประสาท โดยให้ผู้ป่วยลองดื่มน้ำ และสังเกตว่ามีการสำลักน้ำหรือไม่ หรือมีการกระแอมไอมากผิดปกติหรือมีเสียงครือๆ (wet voice) หลังการดื่มน้ำหรือไม่ เหล่านี้จะเป็นตัวชี้บ่งถึงความเสี่ยงต่อการสำลักน้ำและอาหาร ซึ่งจะต้องให้ความสนใจในการดูแลรักษาเป็นพิเศษ และให้การรักษาอาการตามความจำเป็นและความรุนแรงของอาการเสียแต่เนิ่นๆ นอกจากนี้ควรให้ความสนใจต่อการฟื้นฟูสมรรถภาพการกลืน ซึ่งแพทย์ทางเวชศาสตร์ฟื้นฟูจะเข้ามามีบทบาทในการร่วมให้การรักษาในจุดนี้ได้อย่างดี

สรุป

ปัญหาความผิดปกติของการกลืนเกิดได้ทั้งจากความผิดปกติของโครงสร้างทางกายวิภาคของทางเดินอาหารและความผิดปกติจากระบบประสาทในหลายตำแหน่ง ตั้งแต่ระบบประสาทส่วนกลางลงไปจนถึงระบบประสาทส่วนปลาย การเข้าใจถึงอาการวิทยา และการแผ้วร้างตลอดจนการให้การรักษา การป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจจะเกิดขึ้น จะช่วยลดอัตราการตายและอัตราการพิการที่เกิดจากการกลืนผิดปกติได้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

1. Miller AJ. Deglutition. *Physiol Rev* 1982;62:129-84.
2. Donner MW, Bosma JF, Robertson DL. Anatomy and physiology of the pharynx. *Gastrointest Radiol* 1985;10:196-212.
3. Jean A. Brainstem organization of the swallowing network. *Brain Behav Evol* 1984;25:109-16.
4. Jean A. Brainstem control of swallowing: neuronal network and cellular mechanisms. *Physiol Rev* 2001; 81:929-69.

5. Thexton AJ, Crompton AW. The control of swallowing. *Front Oral Biol* 1998;9:168-222 .
6. Miller AJ. Significance of sensory inflow to the swallowing reflex. *Brain Res* 1972;43:147-59.
7. Miller AJ. Neurophysiological basis of swallowing. *Dysphagia* 1986;1:91-100.
8. Miller AJ. The neuroscientific principles of swallowing and dysphagia. San Diego, CA/London: Singular Publication Group;1999.
9. Kalia M, Mesulam MM. Brainstem projections of sensory and motor components of the vagus complex in the cat II. Laryngeal, tracheobronchial, pulmonary, cardiac and gastrointestinal branches. *J Comp Neurol* 1980;193:467-508.
10. Contreras RJ, Beckstead RM, Norfren R. The central projections of the trigeminal, facial, glossopharyngeal and vagus nerves: an autoradiographic study in the rat. *J Auton Nerv Syst* 1982;6:303-22.
11. Kahrilas PJ, Dodds WJ, Dent J, Logemann JA, Shaker R. Upper esophageal sphincter function during deglutition. *Gastroenterology* 1988;95:52-62.
12. Cook IJ, Dodds WJ, Dantas RO, Massey B, Kern MK, Lang IM, et al. Opening mechanism of the human upper esophageal sphincter. *Am J Physiol* 1989;257:G748-G59.
13. Jacob P, Kahrilas PJ, Logeman JA, Shah V, Ha T. Upper esophageal sphincter opening and modulation during swallowing. *Gastroenterology* 1989;97:1469-78.
14. Ertekin C, Aydogdu I, Y ceyar N, Pehlivan M, Ertas M, Uludag B, et al. Effects of bolus volumes on the oropharyngeal swallowing: an electrophysiological study in man. *Am J Gastroenterol* 1997;11:2049-53.
15. Jean A, Car A, Roman C. Comparison of activity in pontine versus medullary neurons during swallowing. *Exp Brain Res* 1975;22:211-20.
16. Bieger D. Muscarinic activation of rhombencephalic neurons controlling esophageal peristalsis in rat. *Neuropharmacology* 1984;23:1451-64.
17. Kessler JP, Jean A. Identification of the medullary swallowing regions in the rat. *Exp Brain Res* 1985;57:256-63.
18. Miller JL, Sonies BC, Macedonia C. Emergence of oropharyngeal, laryngeal and swallowing activity in the developing fetal upper aerodigestive tract: an ultrasound evaluation. *Early Hum Dev* 2003;71:61-87.
19. Hamdy S, Aziz Q, Rothwell JC, Singh KD, Barlow J, Hughes DG, et al. The cortical topography of human swallowing musculature in health and disease. *Nat Med* 1996;2:1217-24.
20. Hamdy S, Aziz Q, Rothwell JC, Crone R, Hughes DG, Tallis RC, et al. Explaining oropharyngeal dysphagia after unilateral hemispheric stroke. *Lancet* 1997;350:686-92.
21. Hamdy S, Mikulis DJ, Crawley A, Xve S, Lau H, Henry S, et al. Cortical activation during human volitional swallowing: an event-related fMRI study. *Am J Physiol* 1999;277:G219-G25.
22. Mosier K, Patel R, Liu WC, Kalnin A, Maldjian JA, Baredes S. Cortical representation of swallowing in normal adults: functional implications. *Laryngoscope* 1999;109:1417-23.
23. Hamdy S, Rothwell JC, Brooks DJ, Bailey D, Aziz Q, Thompson DG. Identification of cerebral loci processing human swallowing with H²(15)O PET activation. *J Neurophysiol* 1999;81:1917-26.
24. Martin RE, Sessle BJ. The role of the cerebral cortex in swallowing. *Dysphagia* 1993;8:195-202.
25. Martin RE, Murray GM, Kemppainen P, Masuda Y, Sessle BJ. Functional properties of neurons in the primate tongue primary motor cortex during swallowing. *J Neurophysiol* 1997;78:1516-30.
26. Aziz Q, Thompson DG, Ng VW, Hamdy S, Sarkar S, Brammer MJ, et al. Cortical processing of human somatic and visceral sensation. *J Neurosci* 2000;20:2657-63.
27. Martin RE, Goodyear BG, Gati JS, Menon RS. Cerebral cortical representation of automatic and volitional swallowing in humans. *J Neurophysiol* 2001;85:938-50.