

บทความพิเศษ

Low-Level Neurological State and Role of Sensory Stimulation

วสุวัฒน์ กิตติสมประยูรกุล

ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วสุวัฒน์ กิตติสมประยูรกุล. Low-level neurological state and role of sensory stimulation. เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร 2549; 16(3): 117-120.

ผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองพบอุบัติการณ์ 200 ต่อ 100,000 คนต่อปี⁽¹⁾ เมื่อจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลร้อยละ 14 ของผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองขั้นรุนแรง มีความรู้สึกตัวลดลง⁽²⁾ ภาวะที่ความรู้สึกตัวลดลง (low-level neurological state) แบ่งตามความรุนแรงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ coma, vegetative state (VS) และ minimally conscious state (MCS) ในสหรัฐอเมริกาพบความชุกของ coma และ VS ประมาณ 56 - 170 รายต่อประชากร 1 ล้านคน^(3, 4) ส่วน MCS พบความชุก 112,000 - 280,000 ราย⁽⁵⁾ 3 เดือนหลังบาดเจ็บ พบว่าร้อยละ 50 - 80 ของผู้ป่วยที่มี Glasgow coma scale (GCS) score < 8 (ประเมินเมื่อครบ 24 ชั่วโมงแรกหลังบาดเจ็บ) อยู่ในกลุ่มตายหรือ VS แต่พบความชุกเพียงร้อยละ 4 เมื่อรวมผู้ป่วยทุกระดับความรุนแรง⁽⁶⁾ บางรายอยู่ใน VS นานกว่า 1 ปี ผู้ป่วยกลุ่มนี้ช่วยเหลือตนเองไม่ได้ ต้องได้รับการดูแลในระยะยาว มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อน และเป็นภาวะต่อครอบครัว การทำ sensory stimulation เพื่อกระตุ้นการฟื้นตัวของภาวะนี้เริ่มใช้ตั้งแต่ช่วงปีค.ศ. 1950 และมีการใช้อย่างแพร่หลายทั่วโลก ในบทความนี้จะกล่าวถึงความหมาย ลักษณะทางคลินิก และพยาธิสรีรวิทยาของ low-level neurologic states รวมทั้งเทคนิคและประโยชน์ของการทำ sensory stimulation.

คำจำกัดความของ low-level neurologic states ระดับต่าง ๆ

1. Coma: complete failure of the arousal system with no spontaneous eye opening and are

unable to be awakened by application of vigorous sensory stimulation⁽⁷⁾, or GCS \leq 8⁽⁸⁾

2. Vegetative state (VS): the complete absence of behavioral evidence for self or environmental awareness, preserved capacity for spontaneous or stimulus-induced arousal and sleep-wake cycles⁽⁷⁾

3. Persistent vegetative state (PVS): prolonged vegetative state more than 1 year⁽⁹⁾

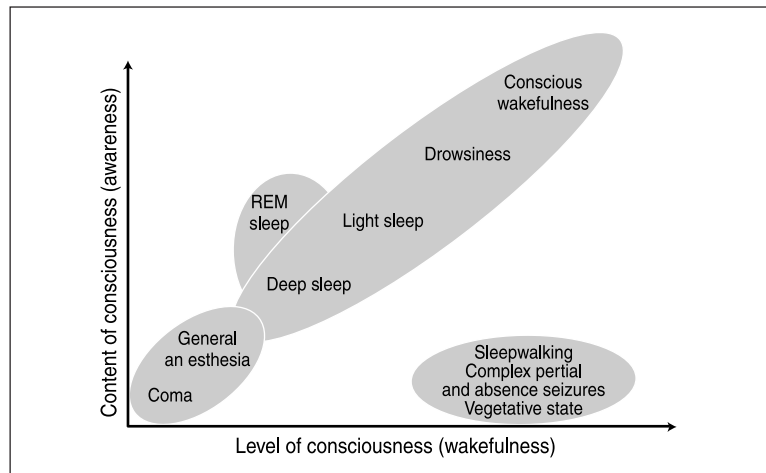
4. Minimally conscious state (MCS): a condition of severely altered consciousness in which minimal but definite behavioral evidence of self or environmental awareness⁽⁷⁾

Level และ content of consciousness ในแต่ละภาวะ แสดงในรูปที่ 1 ลักษณะทางคลินิกของผู้ป่วยที่มี low-level neurological state⁽⁷⁾ แบ่งได้ดังตารางที่ 1

พยาธิสรีรวิทยา

สมองส่วนที่ทำหน้าที่ด้าน wakefulness หรือ level of consciousness ได้แก่ upper pons, midbrain และ thalamus ซึ่งประกอบกันเป็น reticular activating system เมื่อเกิดบาดเจ็บที่สมองส่วนดังกล่าวทำให้เกิด coma⁽¹⁰⁾

สมองส่วนที่ทำหน้าที่ด้าน awareness หรือ content of consciousness ได้แก่ cerebral cortex (โดยเฉพาะ temporal cortex, orbital frontal cortex) ซึ่งเชื่อมต่อกับ thalamus ทาง white matter⁽¹⁰⁾ ส่วนการศึกษาด้วย functional



รูปที่ 1 แสดง level และ content of consciousness ในแต่ละภาวะ (จาก Laureys S.)⁽¹⁰⁾

| Condition | Conscious | Sleep/wake | Motor | Auditory | Visual | Communication | Emotion |
|-------------|-----------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Coma | None | Absent | Reflex and postural response only | None | None | None | None |
| VS | None | Present | Postures/withdrawal to noxious stimuli Occasional nonpurposeful movement | Startle Brief orienting to sound | Startle Brief visual fixation | None | None Reflexive crying/ smiling |
| MCS | Partial | Present | Localizes noxious stimuli Reaches for objects Holds/touches objects in a manner that accommodates size and shape Automatic movements | Localizes sound location Inconsistent command following | Sustained visual fixation Sustained visual pursuit | Contingent vocalization Inconsistent but verbalization/ gesture | Contingent crying/ smiling |

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะทางคลินิกของผู้ป่วยที่มี low-level neurologic state

imaging ในผู้ป่วย VS พบ metabolic dysfunction ที่สมองส่วนที่เรียกว่า frontoparietal network ซึ่งประกอบด้วย lateral and medial frontal, parietotemporal, posterior parietal, posterior cingular และ precuneal cortex⁽¹¹⁾

การทำ autopsy ในรายที่เป็น VS พบพยาธิสภาพที่สำคัญอย่างใดอย่างหนึ่งใน 3 ชนิด ได้แก่ diffuse axonal injury, extensive laminar necrosis of cerebral cortex และ thalamic necrosis⁽¹⁰⁾ ซึ่งก็คือ รอยโรคที่เกิดขึ้นตั้งแต่ thalamus สูงขึ้นไป.

การฟื้นฟูผู้ป่วย low-level neurologic state ประกอบด้วย^(9,12)

1. การกระตุ้นประสาทสัมผัส (sensory stimulation)

2. การจัดทำ (positioning)
3. การออกกำลังกายเพื่อคงพิสัยข้อ (range of motion exercise)
4. การดูแลทางการแพทย์ (nursing care)
5. การให้ความรู้แก่ญาติในการดูแล (family education)

หลักการฟื้นฟูในระยะนี้ ได้แก่ การป้องกันภาวะแทรกซ้อนจาก immobilization ในรายที่อยู่ในภาวะ coma จะกระตุ้นให้ผู้ป่วยมีการตื่นตัวดีขึ้น⁽¹²⁾ ส่วนรายที่เป็น VS และ MCS จะกระตุ้นให้ผู้ป่วยมีช่วงตื่นในแต่ละวันให้นานและบ่อยครั้งที่สุด เพิ่มระดับของ awareness ส่งเสริมการกระตุ้นด้วย sensory stimulation อย่างเหมาะสมโดยไม่

ทำให้เกิด agitation และกระตุ้น intellectual function ⁽¹³⁾

Sensory stimulation

การทำ sensory stimulation โดยการกระตุ้นนั้น ต้องไม่ทำให้ผู้ป่วยเกิดอาการ agitation หรือ restlessness และเน้นการกระตุ้นผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ⁽¹²⁾ ได้แก่

1. Cutaneous system

- Tactile stimulation ทำได้โดยการสัมผัสผู้ป่วย ในขณะที่ทำ nursing care ได้แก่ พลิกตัว ล้างหน้า เช็ดตัว อาบน้ำ เปลี่ยนเสื้อผ้า

- Therapeutic tactile technique เน้นการสัมผัสบริเวณใบหน้า ปาก และลำคอ โดยนำผ้าชุบน้ำใส่มือผู้ป่วยแล้วจับมือผู้ป่วยเช็ดบริเวณใบหน้าและลำคอ การเคาะ/บีบนวดกล้ามเนื้อคอ การยับยั้งการหลีกหนีการสัมผัสบริเวณปากและใบหน้า การกระตุ้น sucking, chewing, swallowing reflex การกดสัมผัสเบา ๆ ที่ริมฝีปากบนเพื่อกระตุ้นการปิดปาก การกดที่ temporomandibular joint และกล้ามเนื้อ masseter เพื่อลดการกัดฟัน การใช้ไม้พันก้านสำลีสกัดฟันโดยเช็ดเบา ๆ ที่ริมฝีปาก เหงือก และลิ้น อาจใช้ vibrator แปรงหรือฟองน้ำบวบลูบสัมผัสก็ได้ ⁽¹⁴⁾

2. Auditory system

ใช้เสียงพูด เสียงจากวิทยุ และจากโทรทัศน์ ลักษณะเสียงที่เหมาะสม คือ เป็นจังหวะ มีเสียงสูงต่ำไม่เป็น monotone และไม่เบาเกินไป จากการศึกษาพบว่าเสียงพูดของคนในครอบครัว ทำให้เกิดการตอบสนองได้ดีที่สุด และการพูดคุ้ย/เล่าเรื่องที่ผู้ป่วยสนใจในอดีตเป็นการบำบัดที่แนะนำ นอกจากนี้ขณะที่รักษาให้การบำบัดฟื้นฟูควรพูดคุ้ยอธิบายกับผู้ป่วยไปด้วย

3. Gustatory system

ใช้ไม้พันก้านสำลีสูดน้ำที่มีรสต่าง ๆ ได้แก่ หวาน เปรี้ยว ขม เค็ม แล้วแตะที่เหงือกหรือฟัน ผู้ป่วยจะมีการตอบสนอง 3 แบบ ได้แก่ no response, protective/avoidance (หุบปากกัดฟันแน่น/แสยะยิ้มหันหน้าหนี), good oral motor response

4. Olfactory system

ใช้สำลีสูดกลิ่นต่าง ๆ ให้ผู้ป่วยดม เช่น กลิ่นแอมโมเนีย กลิ่นน้ำหอมที่เคยใช้ เป็นต้น การกระตุ้นด้วยวิธีนี้มักไม่ค่อยได้ประโยชน์ในผู้ป่วย coma และผู้ป่วยที่ทำ tracheostomy

5. Visual system

ในรายที่เป็น coma อาจใช้แสงไฟกระตุ้น ในรายที่เป็น VS หรือ MCS ให้ผู้ป่วยดูรูปภาพ รูปบุคคลในครอบครัว/บุคคลที่คุ้นเคยหรือแขวน mobile ที่มีรูปทรงและสีต่าง ๆ ให้ผู้ป่วยดู จัดผู้ป่วยให้นั่งชมโทรทัศน์โดยเน้นรายการที่ผู้ป่วยชอบ และพาผู้ป่วยเปลี่ยนบรรยากาศไปนั่งชมสิ่งแวดล้อมนอกห้องผู้ป่วยบ้าง

โปรแกรมการกระตุ้น

โดยทั่วไปแบ่งโปรแกรม sensory stimulation ออกเป็น 3 ลักษณะตามความหนัก ได้แก่

1. Intense multisensory stimulation program (IMS) ⁽¹⁵⁾ ใช้เวลากระตุ้นแต่ละรอบประมาณ 15 - 20 นาที ทำทุกชั่วโมง 12 - 14 ชั่วโมงต่อวัน 6 วันต่อสัปดาห์

2. Formalised not-intensive stimulation program มี 2 แบบ แบบที่ 1 กระตุ้นรอบละ 60 นาที วันละ 1-2 รอบ ⁽¹⁶⁾ แบบที่ 2 กระตุ้นรอบละ 20 นาที แบ่งเป็นกระตุ้นด้วย multimodality 10 นาที และ unimodality 10 นาที ⁽¹⁷⁾

3. Sensory regulation program ⁽¹⁸⁾ กระตุ้นวันละครั้ง ระยะเวลาแต่ละครั้งสั้นๆ โดยเน้นการกระตุ้นในสิ่งแวดล้อมที่เงียบสงบ ไม่มีเสียงรบกวน

ผลจากการกระตุ้นด้วยโปรแกรมดังกล่าว พบว่าผู้ป่วยมีการตื่นตัวดีขึ้นอย่างไรก็ตามการรวบรวมและวิเคราะห์ผลการทำ sensory stimulation อย่างเป็นระบบ (systematic review) ⁽¹⁹⁾ พบการศึกษาที่มีวิธีการศึกษาได้มาตรฐานเพียง 3 การศึกษา และมีเพียง 1 การศึกษาเท่านั้นที่เป็น randomized controlled trial ส่วนอีก 2 การศึกษาเป็น clinical trial ทั้ง 3 การศึกษาไม่มีการ blind assessor แต่อย่างใด โปรแกรมที่ใช้เป็น formalised not-intensive stimulation program 2 การศึกษา อีก 1 การศึกษาใช้ intense multisensory stimulation program และตัวจับวัดผลลัพธ์ยังแตกต่างกัน จึงยังไม่สามารถสรุปได้ว่าการทำ sensory stimulation ได้ผลในผู้ป่วยที่มี low-level neurologic state แต่จากการกระตุ้นด้วย high intensity electrical stimulation และ auditory stimulation ในผู้ป่วย VS พบว่ามี poststimulus activation ที่สมองส่วน brainstem, thalamus และ somatosensory cortex แต่การกระตุ้นแบบเดียวกันในผู้ป่วย MCS มีการเกิด activation ที่ neural network ⁽¹¹⁾ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีปฏิกิริยาตอบสนองของสมองส่วนสำคัญเมื่อมีการทำ sensory stimulation ดังนั้นในรายที่เป็น VS และ

MCS การทำ sensory stimulation น่าจะช่วยในการฟื้นตัวได้ ส่วนในผู้ป่วย coma อาจมีประโยชน์น้อยกว่า 2 กรณีแรก.

สรุป

ประโยชน์ของการทำ sensory stimulation ในผู้ป่วย low-level neurologic states ได้แก่ coma, vegetative state และ minimally conscious state ยังไม่ได้รับการยืนยันจาก systematic review มีเพียงการรายงานประโยชน์ทางคลินิกจากการกระตุ้นในการศึกษาต่างๆ ที่มีระเบียบวิธีวิจัยที่ยังไม่รัดกุม และขนาดประชากรน้อย แม้ผลการทำ functional imaging จะให้ผล positive ดังนั้นจึงต้องการการศึกษาต่อไป.

เอกสารอ้างอิง

1. Finlayson MAJ, Garner SH. eds. Brain injury rehabilitation: Clinical considerations. Williams & Wilkins; Baltimore, 1994: 3.
2. Levin HS, Saydjari C, Eisenberg HM. Vegetative after closed head injury: a traumatic coma data bank report. Arch neurol 1991; 48:580-5.
3. Giacino JT, Zasler ND. Outcome after severe traumatic brain injury: coma, the vegetative state, and the minimally responsive state. J Head Trauma Rehabil 1995; 10:40-56.
4. Tresch DD, Sims FH, Duthie EH. Clinical characteristics of patients in the persistent vegetative state. Arch Intern Med 1991; 151:930-2.
5. Strauss DJ, Ashwal S, Day SM. Life expectancy of children in vegetative and minimally conscious states. Pediatric Neurol 2000; 23:1-8.
6. Rosenthal M, Bond MR, Griffith ER, Miller JD, eds. Rehabilitation of the adult and child with traumatic brain injury. 2nd edition, F.A. Davis; Philadelphia, 1990:64-71.
7. Giacino JT, Ashwal S, Childs N, Cranford R, Jennett B, Katz DI, et.al. The minimally conscious state: definition and diagnostic criteria. Neurology 2002; 58:349-53.
8. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness: a practical scale. Lancet 1974; 2:81-4.
9. Garner SH, Valadka AB. Medical management and principles of head injury rehabilitation. In: Finlayson MAJ, Garner SH. eds. Brain injury rehabilitation: Clinical considerations. Williams & Wilkins; Baltimore, 1994: 83-101.
10. Zeman A. Persistent vegetative state. Lancet 1997; 350:795-9.
11. Laureys S. The neural correlate of (un)awareness: lessons from the vegetative state. Trends in Cognitive Sciences 2005; 9:556-9.
12. Rosenthal M, Bond MR, Griffith ER, Miller JD, eds. Rehabilitation of the adult and child with traumatic brain injury. 2nd edition, F.A. Davis; Philadelphia, 1990:335-8.
13. Ohta T. Grading of persistent vegetative state and the principle of its neurorehabilitation. Abstract in Neurorehab Neural Repair 2006; 20:55.
14. Baker J. Explaining coma arousal therapy. Available from http://www.birf.info/home/library/coma/coma_excoma.html date of access July 3rd 2006.
15. Doman G, Wilkinson R, Dimancescu MD, Pelligra R. The effect of intense multisensory stimulation on coma arousal and recovery. Neuropsychol Rehabil 1993; 3:203-12.
16. Mitchell S, Bradley VA, Welch JL, Britton PG. Coma arousal procedure: a therapeutic intervention in the treatment of head injury. Brain Injury 1990; 4:273-9.
17. Wilson SL, Powell GE, Elliot K, Thwaites H. Sensory stimulation in prolonged coma: four single case studies. Brain Injury 1991; 5:393-400.
18. Wood R, Winkowski TB, Miller JL, Tierney L, Goldman L. Evaluating sensory regulation as a method to improve awareness in patients with altered states of consciousness: a pilot study. Brain Injury 1992; 6:411-8.
19. Lombardi F, Taricco M, De Tanti A, Liberati A. Sensory stimulation of brain-injured individuals in coma or vegetative state: results of a Cochrane systematic review. Clin Rehabil 2002; 16:464-72.