



การรักษาด้วยทีเอ็มเอสในอทิสติก (TMS: Transcranial Magnetic Stimulation)

นพ.ทวีศักดิ์ สิริรัตน์เรขา
จิตแพทย์เด็กและวัยรุ่น

ทีเอ็มเอส (TMS: Transcranial Magnetic Stimulation) หรือ เครื่องกระตุ้นสมองด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ผ่านกะโหลกศีรษะ คือ เครื่องมือที่นำสนามแม่เหล็กไฟฟ้ามาใช้กระตุ้นเซลล์ประสาทในสมองผ่านกะโหลกศีรษะ ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนในการทำงานของสมอง ระบบประสาท และกล้ามเนื้อ นำมาใช้ในการบำบัดรักษาภาวะทางระบบประสาทและอาการทางจิตเวช ซึ่งมีความปลอดภัย สามารถรักษาแบบผู้ป่วยนอกแล้วเดินทางกลับบ้านได้เลย

ในปัจจุบันทางองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา รับรองเพียงการนำมาใช้บำบัดรักษาโรคซึมเศร้าที่ไม่ตอบสนองต่อยา และอาการปวดศีรษะไมเกรนแบบมีอาการนำเท่านั้น ยังไม่รับรองการใช้ในโรคออทิสติก และโรคอื่น ๆ ที่มีการนำมาใช้ในการบำบัดรักษา เช่น โรคพาร์กินสัน โรคอัลไซเมอร์ โรคหลอดเลือดสมอง และโรคลมชัก

การใช้ TMS ในผู้ที่เป็นออทิสติก เป็นระยะของการศึกษาวิจัยเท่านั้น ยังไม่มีผลยืนยันที่ชัดเจน ไม่แนะนำให้นำมาใช้ในการบำบัดรักษาทางคลินิกเป็นการทั่วไป



แนวคิด

ต้นแบบของเครื่องกระตุ้นด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า มีการกล่าวถึงครั้งแรกในปี พ.ศ. 2528 โดย Barker แห่งมหาวิทยาลัย Sheffield ประเทศอังกฤษ ซึ่งมีหลักการพื้นฐานที่สำคัญคือ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านขดลวดทำให้เกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ผ่านตัวกลางที่มีคุณสมบัติเหนี่ยวนำคือเซลล์ประสาท ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหลเวียนในสมองได้โดยไม่ต้องกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าเข้าสู่สมองโดยตรง

การนำสนามแม่เหล็กไฟฟ้ามาใช้กระตุ้นเซลล์ประสาทในสมอง นำมาประยุกต์ใช้ด้วยเทคนิคกระตุ้นซ้ำ ๆ หลายครั้งต่อเนื่องเป็นสัปดาห์หรือเป็นเดือน เรียกว่าเทคนิค repetitive TMS หรือ rTMS พบว่าสามารถเปลี่ยนแปลงการตอบสนองของสมองได้ และมีผลต่อเนื้อเยื่อ การเลือกใช้แนวทางการรักษาที่มีความจำเพาะเจาะจง กับตำแหน่งที่เจาะจงของสมอง จะส่งผลให้พฤติกรรมเป้าหมายที่เป็นความบกพร่องในออทิสติกมีการเปลี่ยนแปลง



แนวทางการรักษาเพียงแบบเดียวไม่สามารถนำมาใช้ได้กับผู้ที่เป็นอหิสติคทุกคน เนื่องจากแต่ละคนก็มีความหลากหลายของอาการแตกต่างกันไป ผลของ TMS จึงขึ้นอยู่กับตำแหน่งของสมองที่กระตุ้น ความถี่ในการใช้จำนวนครั้ง และระยะเวลาที่ใช้ในการกระตุ้นแต่ละครั้ง

กลไกการออกฤทธิ์

ถ้าสมมติฐานถูกต้อง ที่ว่า “อหิสติคมีกลไกของสมองส่วน cortical ผิดปกติ ในด้านการกระตุ้น (excitability) การเชื่อมต่อ (connectivity) หรือความยืดหยุ่น (plasticity)” การใช้ TMS จะมีความสามารถในการช่วยปรับเปลี่ยนกลไกเหล่านี้ แต่ผลการศึกษาวิจัยเหล่านี้ยังไม่ชัดเจน

กลไกในการปรับเปลี่ยนจากการกระตุ้นของสมองส่วน cortical ยังไม่ทราบแน่ชัด แต่กลไกที่น่าจะเป็นไปได้ในการใช้ rTMS ความถี่สูงคือการทำให้เกิด long term potentiation ของ cortical synapse ส่วนกลไกที่น่าจะเป็นไปได้ในการใช้ iTMS ความถี่ต่ำคือการทำให้เกิดการกวดการทำงานของ cortical synapse

จากการศึกษาในสัตว์ทดลอง พบว่ามีการปรับเปลี่ยนสารเคมีสื่อประสาทในสมอง และเหนี่ยวนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของยีน ซึ่งส่งผลให้ผลการกระตุ้นด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่ได้นาน

ส่วนประกอบของเครื่องมือ

TMS ประกอบด้วยอุปกรณ์สำคัญ 2 ส่วน คือ เครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า (high current pulse generator) และขดลวด (coil) ซึ่งเป็นตัวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเข้าสู่จุดกระตุ้น

1. เครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า สามารถปล่อยกระแสไฟฟ้าได้เกิน 5,000 แอมแปร์ มีตัวเก็บประจุที่สามารถคายประจุโดยการควบคุมของวงจรไฟฟ้า และส่งไปยังขดลวดเพื่อเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

2. ขดลวด เป็นส่วนที่เหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ความแรงประมาณ 1.5 – 2 เทสลา (tesla) เป็นช่วงสั้น ๆ ประมาณ 1 มิลลิวินาที แล้วส่งผ่านเนื้อเยื่อไปยังเซลล์ประสาท โดยสนามแม่เหล็กไฟฟ้านี้จะไหลไปในทิศทางตรงข้ามกับขดลวด ในระนาบที่ขนานกับขดลวด ขดลวดถูกออกแบบให้มีรูปร่างและลักษณะที่แตกต่างกัน เพื่อการใช้งานที่ต่างกันออกไป

ความแรงของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น พลังงานของกระแสไฟฟ้าที่ปล่อยออกมา ความเร็วของการปล่อยประจุไฟฟ้า และลักษณะของขดลวด ความแรงจะลดลงตามระยะทางที่เพิ่มขึ้น

วิธีการใช้

การรักษาด้วย TMS ใช้เวลาในการรักษาครั้งละ 15-45 นาที ความถี่ในการรักษาประมาณ 1-3 ครั้งต่อสัปดาห์ ขึ้นอยู่กับแนวทางการรักษาที่นำมาใช้

ก่อนทำ TMS จะมีการคัดกรองภาวะที่พึงระวัง วัตถุประสงค์ซีพ และให้คำแนะนำเรื่องขั้นตอนการรักษา และผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นได้

ผู้เข้ารับการรักษาจะนั่งบนเก้าอี้ที่ปรับเอนนอนได้ อยู่ในท่าที่สบาย จัดวางศีรษะในตำแหน่งที่เหมาะสม ใส่อุปกรณ์สอดหูทั้ง 2 ข้าง ขดลวดจะถูกวางบนศีรษะในตำแหน่งที่ต้องการตามแนวทางการรักษาที่ใช้ อาจมีการใช้ระบบนำวิถีเพื่อช่วยให้วางขดลวดบนตำแหน่งที่แม่นยำขึ้น



เริ่มด้วยการตรวจหาปริมาณความแรงน้อยที่สุดของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ที่ทำให้เกิดการกระตุ้นของกล้ามเนื้อ ในภาวะผ่อนคลาย ส่วนการยิงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นชุด ๆ จะมีแบบแผนที่แน่นอนตามแนวทางการรักษาที่ใช้ มีการบันทึกพารามิเตอร์ที่สำคัญต่าง ๆ ที่ใช้ในการกระตุ้น รวมถึงสภาวะทางด้านร่างกาย จิตใจ และระบบประสาท

ประโยชน์ที่ได้รับ

ยังไม่สามารถระบุได้ชัดเจนถึงประโยชน์ที่ได้รับ ว่าช่วยลดอาการใดของออทิสติก เนื่องจากมีงานวิจัยค่อนข้างน้อย และแต่ละงานวิจัยเน้นกลุ่มเป้าหมาย และอาการเป้าหมายที่แตกต่างกัน เช่น

การวิจัยในกลุ่มวัยรุ่น 60 คน ในประเทศแคนาดา เน้นการเพิ่มความสามารถในการทำงานของสมองส่วนบริหารจัดการ (executive function) การวิจัยในกลุ่มผู้ใหญ่ 50 คน ในประเทศฝรั่งเศส เน้นการเปลี่ยนแปลงการรับรู้ทางสังคม และการวิจัยในกลุ่มเด็กและวัยรุ่น 20 คน ในประเทศอิสราเอล เน้นการเปลี่ยนแปลงปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

การศึกษาวิจัยบางชิ้น ยังให้ข้อเสนอแนะว่า TMS ช่วยลดอาการหงุดหงิด ลดพฤติกรรมซ้ำ ๆ เพิ่มทักษะทางสังคม และเพิ่มการทำงานสหสัมพันธ์ของตาและมือ

นอกจากมีการนำ TMS มาใช้เป็นเครื่องมือในการบำบัดรักษาออทิสติกแล้ว ยังพบว่ามีคนนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษากลไกการทำงานของสมองที่ผิดปกติด้วย และอาจนำมาซึ่งการกำหนดตัวบ่งชี้ทางชีวภาพของออทิสติกต่อไปในอนาคต

มีการศึกษาวิจัยการใช้ TMS ความถี่ต่ำ (1.0 เฮิรซ์) ในผู้ป่วยออทิสติก เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีการจับคู่คุณลักษณะเหมือนกัน กลุ่มละ 19 ราย พบว่า ช่วยลด gamma oscillations ในคลื่นไฟฟ้าสมองหลังการกระตุ้น และผู้ป่วยทั้งหมดมีอาการทางคลินิกดีขึ้น โดยลดอาการหงุดหงิด เคลื่อนไหวมาก และพฤติกรรมซ้ำ สรุปว่า gamma oscillations อาจเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ ที่ช่วยสะท้อนให้เห็นถึงการสร้างสมดุลของการกระตุ้น และการยับยั้งของสมองส่วน cortex และช่วยลดปัญหาทางพฤติกรรม

ข้อห้ามและข้อควรระวัง

การศึกษาวิจัยส่วนใหญ่เป็นการนำ TMS มาใช้ในผู้ที่เป็ออทิสติกช่วงวัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ จึงยังไม่ควรนำมาใช้ในเด็กโดยเฉพาะเด็กเล็ก เพราะอาจส่งผลไม่พึงประสงค์ต่อสมองได้ และการวิจัยส่วนใหญ่มักจะหลีกเลี่ยงกลุ่มที่มีอาการชักด้วยเหตุผลด้านความปลอดภัย

อาการชัก เป็นอาการไม่พึงประสงค์ที่รุนแรงที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ แต่ก็พบน้อยมาก พบว่า มีความเสี่ยงที่จะเกิดน้อยกว่าร้อยละ 0.01 จากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมา และไม่เคยมีรายงานอาการชักในระหว่างที่ทำ TMS

อาการข้างเคียงอื่น ๆ ที่พบ ได้แก่ อาการเวียนศีรษะเหมือนจะเป็นลม ปวดศีรษะ ปวดคอ รู้สึกปวดเล็กน้อยในตำแหน่งที่กระตุ้น หรือหิว ซึ่งอาการเหล่านี้จะมีเพียงเล็กน้อย และทุเลาลงเองโดยไม่ต้องรักษา

มีการติดตามข้อมูลอย่างต่อเนื่อง หลังจากมีคำแนะนำด้านความปลอดภัยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2541 จนได้เป็นข้อสรุปด้านความปลอดภัย ดังนี้

1. ข้อห้ามในการใช้ มีเพียงอย่างเดียว คือ มีอุปกรณ์โลหะใกล้เคียงกับตำแหน่งที่วางขดลวดของเครื่อง TMS เช่น คลิปหนีบเส้นเลือดโป่งพองในสมอง ตะแกรงขยายหลอดเลือดสมอง ผังประสาทหูเทียม เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าหัวใจ



(internal pulse generator) หรือ medication pumps เพราะอาจทำให้เกิดความผิดปกติในการทำงานของอุปกรณ์เหล่านี้ได้

2. ข้อควรระวังในภาวะที่เพิ่มความเสี่ยงของอาการชัก ที่สัมพันธ์กับแนวทางการรักษาใหม่ ๆ หรือภาวะของผู้ป่วย เช่น มีประวัติโรคลมชัก การบาดเจ็บของสมอง (ซึ่งเป็นผลจากหลอดเลือด การกระทบกระเทือน เนื้อออก การติดเชื้อ หรือระบบเมตาบอลิก) การใช้ยาที่มีผลให้เพิ่มความเสี่ยงต่ออาการชัก การอดนอน และโรคพิษสุราเรื้อรัง

3. ข้อควรระวังในภาวะที่เพิ่มความเสี่ยงอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับภาวะของผู้ป่วย เช่น ผังอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในสมอง โรคหัวใจที่รุนแรงหรือเพิ่งเป็นไม่นาน และหญิงตั้งครรภ์

ถ้าเข้าเกณฑ์ตามรายการข้อควรระวัง ยังไม่ใช่ข้อห้ามในการทำ แต่ควรพิจารณาอย่างระมัดระวังก่อนทำ TMS โดยเปรียบเทียบความเสี่ยงกับประโยชน์ที่ได้รับเป็นรายกรณีไป

เอกสารอ้างอิง

ภารดี เอื้อวิษญาแพทย์ และ ธวัชชัย กฤษณะประกรกิจ. (2552). เครื่องกระตุ้นแม่เหล็กไฟฟ้าผ่านกะโหลก. **ศรีนครินทร์เวชสาร**, 24(2): 148-53.

Anninos P, Chatzimichael A, Anninou N, Kotini AT, Adamopoulos A, Gemousakakis T & Tsagas N. (2019). The effect of pT-TMS on beta rhythm in children with autism disorder. A MEG Study. **Journal of Clinical Medicine**, 14(4): 332-42.

Barker AT, Jalinos R, Freeston IL. (1995). Non-invasive magnetic stimulation of human motor cortex. **Lancet**, 1: 1106-07.

Casanova MF, Shaban M, Ghazal M, El-Baz AS, Casanova EL, Opris I & Sokhadze EM. (2020). Effects of transcranial magnetic stimulation therapy on evoked and induced gamma oscillations in children with autism spectrum disorder. **Brain Sci.**, 10, 423.

Oberman LM, Rotenberg A, Pascual-Leone A. (2015). Use of transcranial magnetic stimulation in autism spectrum disorders. **J Autism Dev Disord**, 45: 524-36.

Rossi S, Hallett M, Rossini PM & Pascual-Leone A. (2009). Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magnetic stimulation in clinical practice and research. **Clinical Neurophysiology**, 120(12): 2008-39.

Wassermann EM, Epstein CM, Ziemann U, Walsh V, Paus T, Lisanby S, editors. (2008). **The Oxford Handbook of Transcranial stimulation**. London: Oxford University Press.

บทความต้นฉบับ : มิถุนายน 2564

บทความทั้งหมดยินดีให้นำไป เผยแพร่เพื่อความรู้ได้ โดยกรุณาอ้างอิงแหล่งที่มา



ทวีศักดิ์ สิริรัตน์เรขา. (2564). การรักษาด้วยทีเอ็มเอสในออทิสติก. [Online]. Available URL: <https://happyhomeclinic.com/alt31-tms.html>

www.happyhomeclinic.com