

Action Observation Therapy for Decreasing Impairments and Improving Functional Capabilities in Individuals with Acute to Subacute Stroke

Suweena Khacharoen, PhD, PT, Jenjira Thanakamchokchai, PhD, PT*,
Fuengfa Khobkhun, PhD, PT**

**Faculty of Physical Therapy, Mahidol University, Salaya, Nakhon Pathom 73170 Thailand*

Abstract

Action observation therapy has been widely used in clinical practice over the past 10 years. It has been found that this training combined with functional training or rehabilitation program could increase muscle strength or improve performance of activity daily of living in all stages of individuals with stroke. Also, this training is required a simple technique and can be recommended for individuals with stroke to continue practicing at home. However, individuals with stroke have the highest rate of recovery and improvement in the performance of activity of daily living only in the early stages of the disease. Therefore, training period during the acute to subacute phase is crucial. There is a limited number of the study which related to action observation training for these stages. Thus, further research is required to investigate with training indications, dose of training, long-term effects of training period of action observation training technique to implement into clinical practice.

Keywords: Action Observation Therapy, Mirror Neurons, Motor Training, Stroke (J Thai Stroke Soc. 2022;21(1):43-57)

Corresponding author: **Suweena Khacharoen, PhD, PT** (Email: suweena.kha@mahidol.ac.th)

Received 6 September 2021 Revised 23 November 2021 Accepted 18 December 2021

การฝึกด้วยการมองเห็นการเคลื่อนไหวเพื่อลดความบกพร่อง และพัฒนาความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันในผู้ป่วย โรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลันถึงกึ่งเฉียบพลัน

อ.ดร.ภก.สุวิณา คำเจริญ*, อ.ดร.ภก.เจนจิรา ธนกำโชชัย*, อ.ดร.ภก.เฟื่องฟ้า ขอบคุณ*

*คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา นครปฐม 73170 ประเทศไทย

บทคัดย่อ

การฝึกด้วยการมองเห็นการเคลื่อนไหวถูกนำมาใช้ในทางคลินิกกันอย่างแพร่หลายในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา พบว่า หากนำไปฝึกผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองร่วมกับการฝึกการเคลื่อนไหวหรือร่วมกับการฝึกตามโปรแกรมการฟื้นฟูจะสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หรือพัฒนาความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันได้ โดยสามารถนำไปใช้ได้ในทุกระยะของโรคหลอดเลือดสมอง การฝึกนี้เป็นเทคนิคที่ง่ายและสามารถแนะนำให้ผู้ป่วยนำกลับไปฝึกที่บ้านร่วมด้วยได้ อย่างไรก็ตามผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองจะมีอัตราการฟื้นตัวและพัฒนาความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันได้สูงสุดในช่วงแรกของการเกิดโรค ดังนั้นการฝึกในช่วงระยะเฉียบพลันถึงกึ่งเฉียบพลันจึงมีความสำคัญ หากแต่การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการฝึกด้วยการมองเห็นการเคลื่อนไหวสำหรับผู้ป่วยระยะนี้ยังมีจำกัด ดังนั้นจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อบ่งใช้ รูปแบบการฝึก ปริมาณการฝึก และผลระยะยาวของการฝึกด้วยเทคนิคนี้เพื่อประโยชน์ในทางคลินิกต่อไป

คำสำคัญ: การมองเห็นการเคลื่อนไหว, เซลล์กระจกเงา, ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง, การฝึกการเคลื่อนไหว (J Thai Stroke Soc. 2022;21(1):43-57)

บทนำ

โรคหลอดเลือดสมองเป็นโรคที่พบได้ถึงร้อยละ 1.88 ของประชากรไทยที่มีอายุตั้งแต่ 45 ปีขึ้นไป¹ หลังจากผู้ป่วยเป็นโรคหลอดเลือดสมอง อาจส่งผลให้มีภาวะทุพพลภาพเกิดขึ้นโดยเมื่อประเมินระดับความพิการของผู้ป่วยด้วย modified Rankin Scale (mRS) พบว่าในช่วง 1 ปีแรกหลังเกิดโรคหลอดเลือดสมอง ผู้ป่วยประมาณร้อยละ 20-35 จะมีระดับความพิการเล็กน้อย (mRS อยู่ในช่วง 0-2) และร้อยละ 65-80 มีระดับความพิการตั้งแต่ปานกลางขึ้นไป และหากติดตามระดับความพิการนี้ไปในปีที่ 2 หลังเกิดโรคหลอดเลือดสมองจะพบว่าสัดส่วนของผู้ป่วยที่มีระดับความพิการตั้งแต่ปานกลางขึ้นไปมีปริมาณสูงขึ้นอย่างชัดเจน² ดังนั้นผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองจึงควรได้รับการรักษาหรือการฝึกเพื่อลดความบกพร่องทางกายและพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหว และช่วงเวลาที่ควรได้รับการฝึกนี้ควรอยู่ในช่วง 6 เดือนแรกเนื่องจากความสามารถในการใช้แขน มือ ขา และความสามารถในการควบคุมลำตัวในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองนี้จะฟื้นตัวอย่างรวดเร็วในช่วง 1 เดือนแรก และยังคงพัฒนาเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อยในช่วง 3-6 เดือน³ ดังนั้นระยะเวลา 6 เดือนแรกซึ่งเป็นระยะเฉียบพลันถึงกึ่งเฉียบพลันจึงนับเป็นช่วงเวลาเหมาะสมที่จะได้รับการฟื้นฟูความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน

การฟื้นฟูในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลันถึงกึ่งเฉียบพลันนั้นมีเทคนิคที่ช่วยส่งเสริมการฟื้นตัวของระบบประสาทอยู่หลายเทคนิค เช่น การฝึกด้วยการจำกัดการเคลื่อนไหวของแขนและมือข้างที่มีแรง (constraint induced movement therapy), การฝึกด้วยการเล่นเกมหรือเคลื่อนไหวในสิ่งแวดล้อมเสมือนจริง (virtual reality), การฝึกเคลื่อนไหวโดยใช้หุ่นยนต์ และการกระตุ้นสมองด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (transcranial magnetic stimulation; TMS)⁴⁻⁸ เทคนิคเหล่านี้จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์หรือผู้รักษาที่ได้รับการฝึกฝนเทคนิคจนชำนาญ ทั้งนี้ ยังมีเทคนิคอื่นอีกที่สามารถฝึกได้ง่ายด้วยตัวผู้ป่วยเองร่วมกับการได้รับคำแนะนำของผู้รักษา หนึ่งในเทคนิคที่กล่าวมาคือ การมองเห็นการเคลื่อนไหว (action observation)

การมองเห็นการเคลื่อนไหวเป็นเทคนิคการฝึกที่ได้แนวคิดมาจากการศึกษาในปี ค.ศ. 1992 โดย Di Pellegrino และทีมนักวิจัย ซึ่งเป็นการศึกษาการทำงานของเซลล์ประสาทด้วยการฝังไมโครอิเล็กโทรด เพื่อวัดสัญญาณไฟฟ้าโดยตรงในสมองของลิง ผู้วิจัยพบการทำงานของเซลล์ประสาทในสมองส่วนหน้า (premotor cortex หรือ area F5) ในขณะที่ลิงทำการเคลื่อนไหวมือและแขนไปหยิบอาหาร และยังพบอีกว่าขณะที่ลิงมองผู้วิจัยหยิบอาหารก็เกิดการทำงานของเซลล์ประสาทในสมองส่วนเดียวกับเมื่อลิงทำการเคลื่อนไหวด้วยตนเองอีกด้วย แม้ว่าระดับของการทำงานของเซลล์ประสาทขณะมองจะน้อยกว่าขณะหยิบอาหารด้วยตนเองก็ตาม⁹ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเซลล์ประสาทในสมองของลิงถูกกระตุ้นได้ทั้งเมื่อเคลื่อนไหวด้วยตนเองและขณะมองเห็นการเคลื่อนไหวของผู้อื่น งานวิจัยในหลายปีต่อมายังคงยืนยันสมมติฐานนี้ และมีผู้ให้คำนิยามของเซลล์ประสาทนี้ว่า เซลล์กระจกเงาหรือ mirror neurons (MNs) ต่อมาหลายการศึกษาทางประสาทสรีรวิทยาที่ให้ความสนใจการทำงานของเซลล์กระจกเงาในมนุษย์ ซึ่งสมองหลายส่วนของมนุษย์ที่ถูกจัดเป็นเซลล์กระจกเงาหรือทำหน้าที่ร่วมกับเซลล์กระจกเงา เช่น premotor cortex, inferior frontal gyrus, inferior parietal lobule, inferotemporal cortex และ superior temporal sulcus จะถูกกระตุ้นเมื่อทำการเคลื่อนไหว มองเห็นการเคลื่อนไหว เห็นภาพวัตถุ จินตนาการ เลียนแบบหรือแม้กระทั่งได้ยินเสียงของการเคลื่อนไหว¹⁰⁻¹³

การมองเห็นการเคลื่อนไหวนี้เมื่อฝึกพร้อมกับ การฝึกการเคลื่อนไหวหลังจากมองผู้สาธิตแล้ว จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาความสามารถของการทำกิจวัตรประจำวันและการทรงท่า (postural control) ในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเรื้อรังได้¹⁴⁻¹⁸ โดยเรียกว่าการฝึกด้วยการมองเห็นการเคลื่อนไหว (action observation therapy หรือ action observation and execution) สำหรับการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา ยังไม่ได้มีการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการฝึกด้วยการมองเห็นการเคลื่อนไหวในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลันและกึ่งเฉียบพลัน จึงเป็นที่มาของการทบทวนวรรณกรรมเพื่อนำเสนอประโยชน์และข้อบ่งใช้

ของเทคนิคการมองเห็นการเคลื่อนไหวในการพัฒนาความสามารถของการทำกิจวัตรประจำวันในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลันและกึ่งเฉียบพลัน

กลไกของการมองเห็นการเคลื่อนไหวในการพัฒนาความสามารถของการทำกิจวัตรประจำวัน

การมองเห็นการเคลื่อนไหวมีขั้นตอนหลักคือรับสิ่งที่มองเห็นเข้ามา นำไปประมวลผล ก่อนที่จะสั่งการเป็นวิธีประสาทยังอวัยวะเพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวได้ จากการศึกษาทางประสาทสรีรวิทยาค้นพบกลไกที่ทำให้การเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นนั้นมาจากกระบวนการดังต่อไปนี้

1. การบันทึก (coding) และเข้าใจเป้าหมายของการเคลื่อนไหวในสมองส่วน F5 หรือ premotor cortex ของลิง¹⁹ ซึ่งใกล้เคียงกับสมองมนุษย์ ส่วน inferior frontal gyrus²⁰ และ inferior parietal lobule²⁰ จากการศึกษาการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของผู้ที่ปฏิบัติ หรือกระทั่งการได้ยินเสียงของการเคลื่อนไหวแม้ไม่ได้เห็นการเคลื่อนไหว เช่น เสียงการแกะเปลือกถั่ว^{21, 22}

2. การบันทึกและเข้าใจลำดับของการเคลื่อนไหวที่เห็นซึ่งมีการทำงานร่วมกันของสมองส่วน F5 และ prefrontal cortex²³

3. การบันทึกสภาพสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวของผู้ปฏิบัติ (peripersonal space) ในสมองส่วน F4 ของลิง²⁴ หรือส่วน ventral premotor cortex ในมนุษย์²⁵

4. การแปลความหมายของวัตถุว่าวัตถุที่เห็นคืออะไร โดยเป็นการทำงานร่วมกันของสมองส่วน superior temporal sulcus, inferior temporal cortex ร่วมกับ parietal cortex และ premotor cortex²³

5. การจับคู่ หรือการเลือกสิ่งที่เหมาะสมกับการเคลื่อนไหวที่เห็น กล่าวคือขณะมองเห็นการเคลื่อนไหว สมองส่วน F5 ในลิงทำหน้าที่ในการเลือกรูปแบบการหยิบจับสิ่งของให้เหมาะสมกับรูปร่างและขนาดของวัตถุที่มองเห็น และเลือกการเคลื่อนไหวของตนเองให้เหมือนกับการเคลื่อนไหวที่ได้มองเห็นไป ดังนั้นหลังจากการมองเห็นแล้วจึงทำให้ผู้มองเห็นสามารถเลือกการเคลื่อนไหวที่เหมาะสมกับทักษะที่จะต้องปฏิบัติมากขึ้น²³ นอกจากสมองส่วน F5 แล้ว

ยังมีสมองส่วนที่อยู่ลึก เช่น basal ganglia²⁶ และสมองน้อย (cerebellum) ที่มีการทำงานขณะมองเห็นการเคลื่อนไหว กล่าวคือ basal ganglia ทำหน้าที่ในการประมวลผลจากความรู้สึกต่าง ๆ และช่วยกระตุ้นการทำงานสมองส่วน parietal และ frontal cortex ในการเลือกการเคลื่อนไหวที่เหมาะสมหลังการมองเห็นการเคลื่อนไหว ในขณะที่สมองน้อยเป็นหน่วยตรวจสอบว่าการเคลื่อนไหวที่มองเห็นอยู่นั้นจับคู่ได้เหมาะสมหรือไม่กับการเคลื่อนไหวที่ตนเองวางแผนไว้²⁷

6. ในกรณีที่ฝึกด้วยการมองเห็นการเคลื่อนไหวก่อนและตามด้วยการฝึกเคลื่อนไหวจริงแบบเดียวกับที่มองเห็นไปก่อนหน้า จะทำให้ผลการฝึกที่ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการศึกษาด้วย functional magnetic resonance imaging (fMRI) ซึ่งให้ความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างระดับการทำงานของสมองส่วน primary motor cortex ในขณะมองเห็นการเคลื่อนไหวกับระดับของความสามารถที่พัฒนาหลังการฝึกเคลื่อนไหวแบบเดียวกับที่มองเห็น²⁸ ดังนั้นข้อมูลจากการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า การกระตุ้นสมองด้วยการมองเห็นการเคลื่อนไหวเป็นการวางพื้นฐานให้เข้าใจการเคลื่อนไหวที่กำลังมองก่อน และเมื่อปฏิบัติแบบเดียวกับการเคลื่อนไหวที่มองเห็นจะช่วยส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสมองมากขึ้นและส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการเคลื่อนไหวได้มากยิ่งขึ้นอีกด้วย

ผลของการมองเห็นการเคลื่อนไหวในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลันและกึ่งเฉียบพลัน

การศึกษาผลของเทคนิคการมองเห็นการเคลื่อนไหวในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลันและกึ่งเฉียบพลันนั้นมีไม่มากนัก โดยเทคนิคการมองเห็นการเคลื่อนไหวที่นำมาศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการพัฒนาความสามารถของแขนและมือ หรือพัฒนาความสามารถในการเดิน การศึกษาระยะแรกนั้นพบในปี ค.ศ. 2012-2013 ซึ่งเป็นพบว่าการนำเทคนิคการมองเห็นการเคลื่อนไหวของมือและแขนร่วมกับการฝึกโดยการเลียนแบบการเคลื่อนไหวที่เห็นและการฝึกทางกายภาพบำบัดหรือกิจกรรมบำบัด (การฝึกทักษะ

ของแขนและมือแบบจำเพาะเจาะจง) ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะแรก (ไม่เกิน 1 เดือน) โดยฝึกเป็นเวลา 15 วันนั้น สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและมือของผู้ป่วยได้ แต่ผลการศึกษาก็ไม่ได้แตกต่างจากการฝึกกายภาพบำบัดหรือกิจกรรมบำบัดเพียงอย่างเดียว²⁹ จึงไม่สามารถบ่งชี้ได้ชัดว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นมาจากการฝึกหรือเป็นการฟื้นตัวของระบบประสาทที่เกิดขึ้นเอง แต่อย่างไรก็ตามหากฝึกด้วยเทคนิคนี้ 4 สัปดาห์ช่วยส่งผลให้เกิดการพัฒนาการเอื้อมหยิบจับสิ่งของเมื่อทดสอบด้วย box and block test มากกว่ากลุ่มควบคุม³⁰ การศึกษาใน

ช่วงต่อมาจนถึงปัจจุบันนี้พบว่าการฝึกด้วยการมองเห็นการเคลื่อนไหวของมือและแขนร่วมกับการฝึกการเคลื่อนไหวหรือฝึกทางกายภาพบำบัดหรือกิจกรรมบำบัดอย่างน้อย 20-60 นาทีต่อวัน เป็นเวลา 3-8 สัปดาห์ โดยการเคลื่อนไหวที่ผู้ป่วยมองเห็นประกอบไปด้วยการเคลื่อนไหวของแต่ละข้อต่อของแขนและมือ การเอื้อมหยิบจับสิ่งของ และการทำกิจวัตรประจำวันที่ต้องใช้มือ จะส่งผลให้เกิดการพัฒนาของแขนและมือเมื่อประเมินด้วย Fugl-Meyer Assessment ได้มากกว่าการฝึกอื่นที่ไม่ได้มองเห็นการเคลื่อนไหว³¹⁻³⁴ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1. วรรณกรรมที่ศึกษาผลของการมองเห็นการเคลื่อนไหวในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลันถึงกึ่งเฉียบพลัน

งานวิจัย	ระยะเวลาหลังเกิดโรคหลอดเลือดสมอง	การแบ่งกลุ่ม	การรักษาหรือการฝึก	ระยะเวลาในการฝึก	การเคลื่อนไหวที่มองเห็นขณะฝึกและมุมมอง	ผลการฝึก (ความแตกต่างระหว่างกลุ่ม)
Freneschimi M et al. 2012 ³⁰	1 เดือน	ทดลอง 48 คน	AOT+PT	15 นาทีต่อครั้ง	การใช้แขนและมือ ทำกิจวัตรประจำวัน มุมมอง: 1 PP	BBT: กลุ่มทดลอง เปลี่ยนแปลงมากกว่า
		ควบคุม 42 คน	Sham AOT+PT	2 ครั้งต่อวัน 5 วันต่อสัปดาห์ 4 สัปดาห์		
Cowles T et al. 2013 ²⁹	3 – 31 วัน	ทดลอง 9 คน	OTI+PP+PT	20 นาทีต่อครั้ง	การใช้แขนและมือ ทำกิจวัตรประจำวัน มุมมอง: 1 PP	MI: เปลี่ยนแปลงใกล้เคียง กันทั้งสองกลุ่ม
		ควบคุม 13 คน	PT	2 ครั้งต่อวัน 15 วัน		
Zhu M et al. 2015 ³¹	น้อยกว่า 6 เดือน	ทดลอง 31 คน	AOT+PT+OT	30 นาทีต่อครั้ง	1. การเคลื่อนไหว ข้อต่อของแขนและมือ 2. การเอื้อมหยิบจับ สิ่งของ 3. การใช้แขนและมือ ทำกิจวัตรประจำวัน มุมมอง: ไม่ได้ระบุ	FMA: กลุ่มทดลอง เปลี่ยนแปลงมากกว่า
ควบคุม 30 คน	CPT+OT	6 ครั้งต่อ สัปดาห์ 8 สัปดาห์				
Kim C et al. 2016 ³³	1 – 6 เดือน	ทดลอง 11 คน	AOT+CRT	40 นาทีต่อครั้ง	การใช้แขนและมือ ทำกิจวัตรประจำวัน มุมมอง: ด้านหน้า ด้านข้าง และมอง จากมุมบน	FMA: กลุ่มทดลอง เปลี่ยนแปลงมากกว่า
		ควบคุม 11 คน	TOT+CRT	40 นาทีต่อครั้ง 5 ครั้งต่อ สัปดาห์ 4 สัปดาห์		

งานวิจัย	ระยะเวลา หลังเกิด โรคหลอดเลือด ตีบ	การแบ่งกลุ่ม	การรักษาหรือ การฝึก	ระยะเวลาใน การฝึก	การเคลื่อนไหวที่ มองเห็นขณะฝึก และมุมมอง	ผลการฝึก (ความแตกต่าง ระหว่างกลุ่ม)
Fu J et al. 2017 ³⁴	2 – 6 เดือน	ทดลอง 28 คน ควบคุม 25 คน	AOT+PT Sham AOT+PT	20 นาทีต่อครั้ง 6 ครั้งต่อ สัปดาห์ 8 สัปดาห์	การเคลื่อนไหว ข้อต่อของแขนและมือ มุมมอง: 3 PP	FMA: กลุ่มทดลอง เปลี่ยนแปลงมากกว่า
Hsieh YW et al. 2020 ³²	1 – 6 เดือน	ทดลอง 7 คน ฝึกด้วยกระจก 7 คน ควบคุม 7 คน	AOT+PP Mirror+PP PP	60 นาทีต่อครั้ง 5 วันต่อสัปดาห์ 3 สัปดาห์	1. การเคลื่อนไหว ข้อต่อของแขนและมือ 2. การเอื้อมหยิบจับ สิ่งของ 3. การใช้แขนและมือ ทำกิจวัตรประจำวัน	FMA, BBT, SIS: กลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุม เปลี่ยนแปลงใกล้เคียงกัน และกลุ่มฝึกด้วยกระจก เปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด FIM: กลุ่มทดลอง เปลี่ยนแปลงมากกว่าอีก 2 กลุ่ม
Hioka A et al. 2020 ³⁶	น้อยกว่า 21 วัน	ทดลอง 8 คน ควบคุม 8 คน	AOT+CRT CRT	30 นาทีต่อครั้ง 5 วันต่อสัปดาห์ 3 เดือน	การเดิน การโน้มตัว การหมุนลำตัว ลูก เข่าขึ้นและลงนั่ง ถ่าย น้ำหนักในทำยีน การ ก้าวข้ามสิ่งกีดขวาง ขึ้นบันได มุมมอง: ด้านหน้า ด้านข้าง และมอง จากมุมบน	FAC: ไม่พบความแตกต่าง ระหว่างกลุ่ม 10MWT: กลุ่มทดลอง เปลี่ยนแปลงมากกว่า

ตัวย่อของการวัดผลที่ใช้วัดผลของการฝึก: BBT: Box and block test, FMA: Fugl-Meyer assessment, MI: Motricity Index, FIM: Functional Independence Measure, SIS: Stroke Impact Scale, FAC: Functional Ambulation Classification, 10MWT: 10-Meter Walk Test

ตัวย่อของการฝึก: 1PP: first-person perspective หรือ มุมมองบุคคลที่หนึ่ง, 3PP: third-person perspective หรือ มุมมองบุคคลที่สาม, OT: Occupational therapy หรือ กิจการบำบัด, AOT: action observation therapy หรือ การฝึกด้วยการมองเห็นการเคลื่อนไหว, sham AOT: การฝึกด้วยการมองเห็นภาพที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว, PT: physical therapy หรือ กายภาพบำบัด, CRT: conventional rehabilitation therapy หรือ การฝึกเพื่อการฟื้นฟู, OTI: observation-to-imitate หรือ การฝึกด้วยการมองเห็นการเคลื่อนไหวและเลียนแบบ, PP: physical practice หรือ การฝึกการเคลื่อนไหว, TOT: task-oriented training หรือ การฝึกทำกิจกรรม

นอกจากการใช้เทคนิคนี้ในการฝึกมือและแขน แล้วนั้น ในปี ค.ศ. 2019 Akemi Hioka และคณะ ได้ยืนยันว่าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะกึ่งเฉียบพลันขณะนั่งมองการเดินของผู้สูงอายุที่ไม่มีปัญหาทางระบบประสาท เมื่อวัดด้วย fMRI พบว่าเกิดการทำงานของสมองส่วน inferior parietal lobule และ inferior frontal gyrus มากขึ้นกว่าขณะนั่งพัก³⁵ และในปี ค.ศ. 2020 Akemi Hioka และคณะ ได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลของการฝึกด้วยเทคนิคการมองเห็นการเดินร่วมกับการฝึกทั่วไปเพื่อฟื้นฟูความสามารถในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะกึ่งเฉียบพลันเป็นระยะเวลา 3 เดือน พบว่าการฝึกด้วยเทคนิคการมองเห็นการเดิน การถ่ายน้ำหนักในท่ายืน การลุกขึ้นยืนและลงนั่ง การก้าวข้ามสิ่งกีดขวาง การขึ้นลงบันได ทำให้พัฒนาความสามารถของการเดิน เมื่อวัดความสามารถในการเดินของผู้ป่วยด้วย 10-meter walk test ขณะฝึกครบ 3 เดือน³⁶

โดยสรุปการมองเห็นการเคลื่อนไหวของร่างกายทั้งการมองเห็นการเคลื่อนไหวข้อต่อ และการเคลื่อนไหวเพื่อทำกิจวัตรประจำวันช่วยส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านการทำงานของร่างกายข้างที่อ่อนแรง และด้านความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของแขนและขา อีกทั้งการมองเห็นการเคลื่อนไหวของขาในการทำกิจวัตรประจำวันต่าง ๆ ช่วยพัฒนาความสามารถในการเดินของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลันถึงกึ่งเฉียบพลันได้

แนวทางและปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการฝึกด้วยการมองเห็นการเคลื่อนไหวในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

การมองเห็นการเคลื่อนไหวเป็นเทคนิคที่สามารถฝึกได้ง่าย เพียงแค่นำการเคลื่อนไหวของผู้อื่นมามอง แต่อย่างไรก็ตามการนำไปใช้ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลันและกึ่งเฉียบพลันควรมีปัจจัยที่ต้องคำนึงดังนี้

1. ประเภทของทักษะสำหรับการฝึกด้วยการมองเห็นการเคลื่อนไหว

จากหลักฐานทางการศึกษาความตื่นตัวของสมอง (corticospinal excitability) ด้วย TMS

พบว่า การมองเห็นภาพเคลื่อนไหวของการเอื้อมไปหยิบลูกบอลส่งเสริมให้ความตื่นตัวของสมองสูงมากกว่าการมองภาพนิ่งของมือ³⁷ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยอื่นที่พบว่าขณะมองเห็นการเคลื่อนไหวของมือทำกิจกรรมที่มีเป้าหมาย เช่น การเอื้อมไปเพื่อหยิบจับวัตถุ เมื่อเทียบกับการมองวัตถุที่อยู่นิ่ง สมองส่วน superior temporal sulcus มีการทำงานเพิ่มขึ้น²³ นอกจากนี้ทักษะที่เกี่ยวข้องกับมือแล้ว ยังมีการทบทวนวรรณกรรมที่สรุปไว้ว่าการเคลื่อนไหวที่ถูกนำมาใช้ฝึกในเทคนิคการมองเห็นการเคลื่อนไหวในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองยังมีการเคลื่อนไหวข้อต่อของรยางค์แขนในทิศทางต่าง ๆ^{31, 32} การเดินในสิ่งแวดล้อมและพื้นผิวที่ต่างกัน การทำกิจวัตรประจำวันอื่น เช่น การลุกขึ้นยืน การถ่ายน้ำหนักในท่ายืน การก้าวขึ้นลงบันได เป็นต้น^{14, 36}

2. ประเภทของผู้ปฏิบัติทักษะที่เป็นผู้สาธิต

จากวรรณกรรมในช่วงปี ค.ศ. 2016-2021 พบว่างานวิจัยที่พบประโยชน์ของการมองเห็นการเคลื่อนไหวในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองส่วนใหญ่จะใช้คลิปภาพเคลื่อนไหวของผู้สาธิตที่เป็นคนปกติที่ไม่มีโรคทางระบบประสาท และมีบางงานวิจัยที่ใช้คลิปภาพเคลื่อนไหวของตัวผู้ป่วยเองร่วมกับภาพเคลื่อนไหวของผู้สาธิตมาใช้ในช่วงการฝึก^{17, 36, 38-40} หากแต่การศึกษา ด้วย magnetoencephalography ในปี 2019 พบว่าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองจะมีการทำงานของสมองส่วน primary cortex มากกว่าขณะมองเห็นการเคลื่อนไหวของมือและแขนจากผู้สาธิตที่เป็นคนปกติเมื่อเปรียบเทียบกับมองเห็นภาพการเคลื่อนไหวของมือข้างอ่อนแรงของตนเอง³⁹ ดังนั้นจึงเป็นหลักฐานยืนยันว่า ผู้สาธิตควรเป็นผู้ที่มีการเคลื่อนไหวที่เป็นปกติ

3. มุมมองของผู้ปฏิบัติทักษะที่เป็นผู้สาธิต

มุมมองของผู้ปฏิบัติทักษะที่เป็นผู้สาธิตส่งผลให้การฝึกด้วยการมองเห็นการเคลื่อนไหวได้ผลการฝึกที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะเมื่อมองทักษะที่ปฏิบัติด้วยมือและแขน โดยมุมมองของภาพเคลื่อนไหวนี้ถูกแบ่งออกเป็น 2 มุมมองหลักได้แก่ มุมมองบุคคลที่หนึ่งซึ่งมองเห็นการเคลื่อนไหวเสมือนตนเองเคลื่อนไหว (first-person perspective หรือ 1PP) และมุมมองบุคคลที่สามซึ่งมองเห็นการเคลื่อนไหวเสมือนผู้สาธิตเคลื่อนไหวตรงหน้า (third-person perspective หรือ 3PP) ดังรูปที่ 1.

รูปที่ 1. ก. มุมมองบุคคลที่หนึ่ง (first-person perspective) และข. มุมมองบุคคลที่สาม (third-person perspective)



ก.



ข.

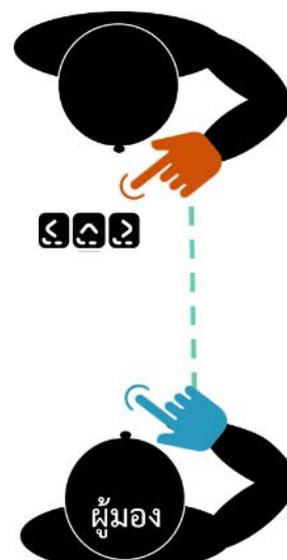
จากรายงานการศึกษาด้วย fMRI พบว่าการมองเห็นการเคลื่อนไหวแบบ 1PP ทำให้สมองส่วน visual cortex, supplementary motor area, middle frontal gyrus, inferior frontal gyrus, middle temporal gyrus, inferior parietal lobule, insula, putamen เกิดการทำงานมากกว่าการมองเห็นการเคลื่อนไหวแบบ 3PP^{26, 41}

นอกจากนี้หากการมองเห็นการเคลื่อนไหวในแบบ 3PP ยังสามารถแบ่งมุมมองการมองเห็นออกเป็นอีก 2 มุมมองย่อยด้วยกันคือมองผู้สาธิตที่ทำการเคลื่อนไหวในแขนข้างเดียวกับตัวผู้มอง (anatomical image) หรือมองผู้สาธิตที่ทำการเคลื่อนไหวในแขนคนละข้างกับตัวผู้มอง แต่เมื่อหันหน้าเข้าหากันพบว่า เป็นแขนตรงกันเหมือนกับการส่องกระจก (mirror image) ดังรูปที่ 2.

รูปที่ 2. ก. มองผู้สาธิตที่ทำการเคลื่อนไหวในแขนข้างเดียวกับตัวผู้มอง (anatomical image) หรือ ข. มองผู้สาธิตที่ทำการเคลื่อนไหวในแขนคนละข้างกับตัวผู้มอง แต่เมื่อหันหน้าเข้าหากันพบว่าเป็นแขนตรงกันเหมือนกับการส่องกระจก (mirror image)



ก.



ข.

จากการศึกษาเวลาในการตอบสนองเมื่อสั่งให้เลียนแบบหลังการมองเห็นผู้สาธิตเอื่อมไปกดปุ่ม และต้องเลียนแบบแม่นยำและรวดเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยมุมมองที่มองผู้สาธิตนั้นมีสองแบบคือ anatomical image และ mirror image พบว่าเวลาในการตอบสนองหลังการมองเห็นผู้สาธิตแบบ mirror image ไวกว่าการเลียนแบบผู้สาธิตที่มองเห็นแบบ anatomical image⁴²

ดังนั้นจากข้อมูลข้างต้นการมองแบบ 1PP จะทำให้เข้าใจการเคลื่อนไหวได้ดีกว่าเพราะเหมือนมองการเคลื่อนไหวของร่างกายของผู้มองเองเมื่อเทียบกับ 3PP ที่เสมือนการมองบุคคลอื่นทำการเคลื่อนไหว และหากมองการเคลื่อนไหวแบบ 3PP ควรทำคลิปปภาพเคลื่อนไหวแบบ mirror image ที่เสมือนการมองกระจก เพราะผู้มองจะไม่ต้องแปลว่าตอนนี้ตัวเองมองเห็นร่างกายข้างใดและต้องเลียนแบบหรือปฏิบัติตามด้วยร่างกายข้างใด ทั้งนี้การเคลื่อนไหวของขา เช่น การเดิน การมองภาพเคลื่อนไหวที่เป็นมุมมองแบบ 1PP จะทำให้เข้าใจการเคลื่อนไหวโดยรวมได้ยาก ดังนั้นการศึกษาผลของการมองเห็นการเดินส่วนใหญ่จะใช้รูปแบบมุมมองเป็นหลายมุมมองของการเดิน (มุมมองด้านหน้า ด้านข้าง และข้างหลัง)^{17, 36}

4. คำแนะนำในการฝึก

จากการศึกษาด้วย fMRI พบว่าเมื่อให้คำแนะนำในการฝึก 2 รูปแบบคือ ให้มองการเคลื่อนไหวเท่านั้น หรือมองและพยายามเลียนแบบการเคลื่อนไหวที่เห็น จะพบว่าการเลียนแบบจะเพิ่มการทำงานของ lateral occipital cortex เมื่อเทียบกับการมองโดยมิได้มีคำแนะนำให้เลียนแบบ⁴¹ นอกจากการเลียนแบบแล้ว ยังมีคำแนะนำที่ควรให้กับผู้ฝึก นั่นคือการจินตนาการว่ากำลังทำการเคลื่อนไหวเช่นเดียวกับการเคลื่อนไหวต้นแบบ เนื่องจากมีหลักฐานยืนยันว่าการมองและจินตนาการตามจะส่งผลให้เกิดการเลียนแบบอัตโนมัติได้ง่ายกว่าการมองเพียงอย่างเดียว หากแต่การมองการเคลื่อนไหวแล้วตามด้วยการฝึกการเคลื่อนไหวเช่นเดียวกับที่มองเห็นไปก่อนหน้าแล้วนั้น จะส่งผลให้เกิดการเลียนแบบอัตโนมัติได้ง่ายกว่าการมองร่วมกับการจินตนาการตาม^{43, 44} จึงเป็นการยืนยันว่าก่อนการฝึกด้วยเทคนิคการมองเห็นการเคลื่อนไหว นักกายภาพบำบัดหรือผู้ฝึกควรแนะนำให้ผู้ป่วยจินตนาการตามว่าตนได้เคลื่อนไหว

เช่นเดียวกับผู้สาธิตต้นแบบ และหลังการมองเห็นการเคลื่อนไหวแล้วควรมีการฝึกการเคลื่อนไหวแบบเดียวกันตามโดยอาจให้คำแนะนำในการเลียนแบบการเคลื่อนไหวที่ได้มองไปก่อนหน้าด้วย

5. ปริมาณการฝึก

จากตารางที่ 1. เป็นการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการฝึกด้วยเทคนิคการมองเห็นการเคลื่อนไหวในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลันถึงกึ่งเฉียบพลันทั้งหมดพบว่า ไม่ว่าจะเป็นการฝึกย่างค์แขนหรือการเดินจะมีปริมาณการฝึกรวมในแต่ละวัน 20-60 นาที อย่างน้อย 5 วันต่อสัปดาห์ และฝึกต่อเนื่อง 3-8 สัปดาห์ สำหรับการฝึกแขน หรือฝึกต่อเนื่อง 3 เดือนสำหรับการฝึกการเดิน ถึงจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันได้

ข้อจำกัดในการฝึกด้วยการมองเห็นการเคลื่อนไหว

อย่างไรก็ตามการฝึกด้วยเทคนิคการมองเห็นการเคลื่อนไหวในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลันถึงกึ่งเฉียบพลันที่พบในงานวิจัยนั้น มักเป็นกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่มีความบกพร่องด้านพุทธิปัญญา (cognitive function) ไม่มีภาวะละเลยข้างเดียว (unilateral neglect) ไม่มีภาวะซึมเศร้า ไม่มีความบกพร่องของการรับรู้ความรู้สึก สามารถสื่อสารได้ และมีการมองเห็นที่เป็นปกติ ดังนั้นการนำเอาเทคนิคนี้ไปประยุกต์ทางคลินิกจำเป็นจะต้องคำนึงถึงข้อจำกัดเหล่านี้ด้วย

จากกลไกการฟื้นตัวภายหลังเกิดโรคหลอดเลือดสมอง เซลล์ประสาทบริเวณที่ขาดเลือดจะมีการตายและบวม นอกจากนี้เซลล์ใกล้เคียงอาจจะหยุดการทำงานด้วย ซึ่งหลังการเกิดโรคในระยะเฉียบพลันสมองจะสามารถฟื้นตัวได้โดยกระตุ้นให้เกิดการทำงานของเซลล์ประสาทสมองฝั่งตรงข้ามเพื่อสื่อสารกับเซลล์ประสาทอื่น และมีการกระตุ้นการซ่อมแซมเซลล์สมองที่ถูกทำลาย สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้จากการฝึก โดยพบว่าสามารถเริ่มฝึก 2-5 วันหลังเกิดโรคหลอดเลือดสมองและเมื่อผู้ป่วยมีความพร้อม⁴⁵ ดังนั้นการฝึกด้วยเทคนิคการมองเห็นการเคลื่อนไหวอาจมีผลกระตุ้นเซลล์กระจกเงาที่ยังไม่ขาดเลือด และส่งเสริมให้ส่งการทำงานเชื่อมโยง

ไปส่องส่วนอื่น จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นจึงควรคำนึงถึงตำแหน่งและขนาดของพยาธิสภาพที่อาจมีผลต่อการฟื้นตัว จนทำให้ผลของการฝึกด้วยเทคนิคการมองเห็นการเคลื่อนไหว อาจจะถูกบดบังจากกลไกหรือปัจจัยเหล่านี้

การเปรียบเทียบกับเทคนิคการฝึกอื่นที่ใช้หลักการของเซลล์กระจกเงา

มีการฝึกด้วยเทคนิคอื่นที่สามารถพัฒนาความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะกึ่งเฉียบพลันโดยอิงหลักการของเซลล์กระจกเงา เช่น การฝึกด้วยกระจกเงา

หรือเทคนิคกระจกบ้ำบัต (mirror therapy) และการจินตนาการเคลื่อนไหว (motor imagery)

การฝึกด้วยกระจกเงาเป็นเทคนิคการฝึกการเคลื่อนไหวแขนโดยวางกระจกเงาไว้ตรงกลางระหว่างรยางค์ข้างอ่อนแรงและรยางค์ข้างปกติของผู้ป่วย โดยด้านที่เป็นกระจกจะหันเข้าหารยางค์ข้างปกติของผู้ป่วย ดังนั้นภาพที่สะท้อนในกระจกจะเป็นภาพการเคลื่อนไหวจากรยางค์ข้างปกติ จากนั้นผู้ป่วยเคลื่อนไหวรยางค์ข้างปกติ ให้ผู้ป่วยมองไปที่ภาพสะท้อนในกระจกเงาพร้อมกับจินตนาการว่าการเคลื่อนไหวในกระจกนี้คือการเคลื่อนไหวรยางค์ข้างที่อ่อนแรง และอาจทำการเคลื่อนไหวของรยางค์ข้างที่อ่อนแรงไปด้วย ดังรูปที่ 3.

รูปที่ 3. การฝึกด้วยกระจกเงาหรือเทคนิคกระจกบ้ำบัต (mirror therapy)



ในปีค.ศ.2017⁴⁶ มีการศึกษาเปรียบเทียบการฝึกการเดินและการทรงตัวด้วยเทคนิคการมองเห็นการเคลื่อนไหวและการฝึกด้วยกระจกเงาในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเรื้อรัง พบว่าทั้งสองเทคนิคพัฒนาความสามารถในการเดินได้หลังการฝึกครบ 6 สัปดาห์ แต่การมองเห็นการเคลื่อนไหวเป็นเทคนิคที่พัฒนาความสามารถในการทรงตัวได้ ในขณะที่การฝึกด้วยกระจกเงาไม่พบการเปลี่ยนแปลง และต่อมากการศึกษาเปรียบเทียบการฝึกการเคลื่อนไหวของแขนและมือด้วยการมองเห็นการเคลื่อนไหว และการฝึกด้วยกระจกเงาในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะกึ่งเฉียบพลันในปี ค.ศ. 2020 นั้น³² (ดังตารางที่ 1) พบว่าเมื่อประเมินด้วยตัวแปรที่วัดความบกพร่องทางกายและความสามารถในการประสานสัมพันธ์ของมือและแขน การเปลี่ยนแปลงหลังการฝึก

ครบ 3 สัปดาห์ และการติดตามการเปลี่ยนแปลงหลังจากไม่ได้ฝึกนาน 3 เดือน พบว่า ในกลุ่มที่ฝึกด้วยเทคนิคการมองเห็นการเคลื่อนไหวให้ผลการเปลี่ยนแปลงตัวแปรทั้งหมดมากกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยกระจกเงา ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ไว้ว่าการมองเห็นการเคลื่อนไหวจากวิดีโอทัศน์ทำให้เข้าใจการเคลื่อนไหวได้ดีกว่าการมองเห็นการเคลื่อนไหวจากกระจกเงาจึงทำให้เกิดการเลียนแบบการเคลื่อนไหวจากวิดีโอทัศน์ได้ง่ายกว่าเช่นกัน นอกจากนี้การฝึกด้วยกระจกเงายังเป็นการฝึกเคลื่อนไหวรยางค์สองข้างไปพร้อมกัน ซึ่งตัวแบบประเมินที่วัดและกิจวัตรประจำวันในชีวิตมิได้ประกอบไปด้วยการเคลื่อนไหวของแขนสองข้างแบบเหมือนกันตลอดเวลา ดังนั้นเทคนิคการฝึกการมองเห็นการเคลื่อนไหวที่มีภาพการเคลื่อนไหวจากวิดีโอทัศน์ทั้งเป็นการเคลื่อนไหวแขนและมือเดียว

การเคลื่อนไหวแขนและมือทั้งสองข้างแบบเหมือนหรือต่างกัน อาจส่งผลให้เกิดการพัฒนาการประสานสัมพันธ์กันภายในร่างกายและระหว่างร่างกายได้มากกว่าการมองจากกระจกเงา หรือหากวิเคราะห์ตามหลักการของการแบ่งสมาธิพบว่าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมักมีความบกพร่องด้านสมาธิ⁴⁷ ดังนั้นการฝึกด้วยกระจกเงาที่ทำการเคลื่อนไหวร่างกายข้างปกติ มองภาพในกระจก และจินตนาการตาม และยังคงทำการเคลื่อนไหวร่างกายข้างอ่อนแรงไปพร้อมกันนั้นอาจทำให้ต้องใช้สมาธิสูงกว่าการมองเห็นการเคลื่อนไหวจากวิดีโอทัศน์

การจินตนาการเคลื่อนไหว เป็นเทคนิคที่ให้ผู้ฝึกย้อนคิด ทบทวนและจินตนาการถึงการเคลื่อนไหวที่กำลังจะฝึก โดยเทคนิคนี้ได้ถูกพัฒนาต่อมาเป็น graded mirror therapy หรือการจินตนาการแบบเป็นขั้นตอน⁴⁸ ซึ่งผู้ฝึกจะได้รับการฝึกทีละขั้นตอน ตั้งแต่ง่ายไปยากดังนี้ ฝึกการแยกแยะซ้ายและขวา โดยการระบุว่าภาพที่กำลังมองเป็นร่างกายข้างซ้ายหรือขวา ต่อมาจะพัฒนาการฝึกโดยการจินตนาการตามการเคลื่อนไหวที่ระบุและได้รับคำอธิบายจากผู้รักษา และการฝึกในลำดับถัดมาคือการฝึกด้วยกระจกเงาโดยเป็นการฝึกเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการฝึกด้วยการจินตนาการแบบเป็นขั้นตอนร่วมกับการฝึกตามโปรแกรมการฟื้นฟูและการฝึกตามโปรแกรมการฟื้นฟูเพียงอย่างเดียวในการฝึกการเคลื่อนไหวของแขนและมือในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง⁴⁹ พบว่ากลุ่มที่ฝึกเดินด้วยฝึกด้วยการจินตนาการแบบเป็นขั้นตอนร่วมกับการฝึกตามโปรแกรมการฟื้นฟูให้ผลพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวและลดความบกพร่องของแขนและมือได้มากกว่ากลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมการฟื้นฟูเพียงอย่างเดียว การจินตนาการมักนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกด้วยการมองเห็นการเคลื่อนไหว หากแต่ยังไม่พบการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการจินตนาการเคลื่อนไหว หรือการจินตนาการเคลื่อนไหวแบบเป็นขั้นตอน และการมองเห็นการเคลื่อนไหว อย่างไรก็ตามการฝึกด้วยการจินตนาการเคลื่อนไหวแบบเป็นขั้นตอนจำเป็นจะต้องได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในการฝึกแต่ละขั้นตอน ในขณะที่เทคนิคการมองเห็นการเคลื่อนไหวซึ่งเป็นเทคนิคที่นำไปประยุกต์ใช้ได้ในการศึกษา

ด้วยตนเองที่บ้าน สำหรับการฝึกด้วยการจินตนาการเคลื่อนไหวแบบเป็นขั้นตอนเป็นเทคนิคที่พัฒนามาใช้ในในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในช่วงหลายปีก่อน ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาผลของการฝึกด้วยเทคนิคนี้เปรียบเทียบกับเทคนิคอื่นต่อไป

องค์ความรู้ใหม่

สำหรับบทความปริทัศน์นี้ เป็นการรวบรวมกลไกและการใช้ประโยชน์จากการฝึกด้วยการมองเห็นการเคลื่อนไหวร่วมกับการฝึกการเคลื่อนไหว หรือการฝึกตามโปรแกรมการฟื้นฟู โดยยังมีผู้เชี่ยวชาญรวบรวมบทความที่เกี่ยวข้องกับการฝึกรูปแบบนี้ในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลันถึงกึ่งเฉียบพลัน ซึ่งขณะที่มีการฟื้นฟูความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันได้สูงสุด นอกจากนี้บทความนี้ยังได้รวบรวมข้อควรคำนึงและข้อควรระวังในการไปประยุกต์ใช้ เช่น ทักษะที่สามารถนำไปฝึกด้วยเทคนิคนี้ มุมมองของผู้สาธิตต่อผู้มอง คำแนะนำก่อนฝึก และปริมาณการฝึก เป็นต้น

สรุป

เทคนิคการมองเห็นการเคลื่อนไหวสามารถนำไปใช้ทางคลินิกได้เมื่อฝึกพร้อมกับการเคลื่อนไหวจริงหรือร่วมกับการฝึกทางกายภาพบำบัดหรือกิจกรรมบำบัดได้ในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลันถึงกึ่งเฉียบพลัน โดยมีข้อควรคำนึงถึงคือ รูปแบบการเคลื่อนไหวหรือทักษะที่ผู้ป่วยมองจากผู้สาธิต มุมมองที่มองเห็นผู้สาธิต ประเภทของผู้สาธิต คำสั่งที่ให้ก่อนการมอง ปริมาณการฝึก และลักษณะของผู้ป่วยที่ฝึก โดยการฝึกด้วยเทคนิคนี้สามารถเพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อ ลดอาการหรือความบกพร่องที่เกิดจากโรคหลอดเลือดสมอง และพัฒนาความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของแขน มือ และขา เช่น การหยิบจับสิ่งของ และการเดิน อย่างไรก็ตามการศึกษาในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลันถึงกึ่งเฉียบพลันยังมีจำกัดจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปริมาณการฝึกที่เหมาะสม และผลระยะยาวของการฝึกด้วยเทคนิคนี้ เพื่อเป็นแนวทางในการนำมาประยุกต์ใช้ทางคลินิกต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Suwanwela NC. Stroke epidemiology in Thailand. *J Stroke*. 2014;16(1):1-7.
2. Lekander I, Willers C, von Euler M, Lilja M, Sunnerhagen KS, Pessah-Rasmussen H, et al. Relationship between functional disability and costs one and two years post stroke. *PLoS One*. 2017;12(4):e0174861.
3. Lee KB, Lim SH, Kim KH, Kim KJ, Kim YR, Chang WN, et al. Six-month functional recovery of stroke patients: a multi-time-point study. *Int J Rehabil Res*. 2015;38(2):173-80.
4. Colombo R, Pisano F, Delconte C, Mazzone A, Grioni G, Castagna M, et al. Comparison of exercise training effect with different robotic devices for upper limb rehabilitation: a retrospective study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2017;53(2):240-8.
5. Prange GB, Jannink MJ, Groothuis-Oudshoorn CG, Hermens HJ, Ijzerman MJ. Systematic review of the effect of robot-aided therapy on recovery of the hemiparetic arm after stroke. *J Rehabil Res Dev*. 2006;43(2):171-84.
6. Simsek TT, Cekok K. The effects of Nintendo Wii(TM)-based balance and upper extremity training on activities of daily living and quality of life in patients with sub-acute stroke: a randomized controlled study. *Int J Neurosci*. 2016;126(12):1061-70.
7. Dromerick AW, Lang CE, Birkenmeier RL, Wagner JM, Miller JP, Videen TO, et al. Very Early Constraint-Induced Movement during Stroke Rehabilitation (VECTORS): A single-center RCT. *Neurology*. 2009;73(3):195-201.
8. Kim J, Yim J. Effects of High-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Combined with Task-Oriented Mirror Therapy Training on Hand Rehabilitation of Acute Stroke Patients. *Med Sci Monit*. 2018;24:743-50.
9. di Pellegrino G, Fadiga L, Fogassi L, Gallese V, Rizzolatti G. Understanding motor events: a neurophysiological study. *Exp Brain Res*. 1992;91(1):176-80.
10. Hetu S, Mercier C, Eugene F, Michon PE, Jackson PL. Modulation of brain activity during action observation: influence of perspective, transitivity and meaningfulness. *PLoS One*. 2011;6(9):e24728.
11. Bek J, Gowen E, Vogt S, Crawford TJ, Poliakoff E. Action observation and imitation in Parkinson's disease: The influence of biological and non-biological stimuli. *Neuropsychologia*. 2021;150:107690.
12. Aglioti SM, Pazzaglia M. Representing actions through their sound. *Exp Brain Res*. 2010;206(2):141-51.
13. Hardwick RM, Caspers S, Eickhoff SB, Swinnen SP. Neural correlates of action: Comparing meta-analyses of imagery, observation, and execution. *Neurosci Biobehav Rev*. 2018;94:31-44.
14. Peng TH, Zhu JD, Chen CC, Tai RY, Lee CY, Hsieh YW. Action observation therapy for improving arm function, walking ability, and daily activity performance after stroke: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2019;33(8):1277-85.
15. Mao H, Li Y, Tang L, Chen Y, Ni J, Liu L, et al. Effects of mirror neuron system-based training on rehabilitation of stroke patients. *Brain Behav*. 2020;10(8):e01729.
16. Moon Y, Bae Y. The effect of backward walking observational training on gait parameters and balance in chronic stroke: randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2021.

17. Park HJ, Oh DW, Choi JD, Kim JM, Kim SY, Cha YJ, et al. Action observation training of community ambulation for improving walking ability of patients with post-stroke hemiparesis: a randomized controlled pilot trial. *Clin Rehabil.* 2017;31(8):1078–86.
18. Herranz-Gomez A, Gaudiosi C, Angulo-Diaz-Parreno S, Suso-Marti L, La Touche R, Cuenca-Martinez F. Effectiveness of motor imagery and action observation on functional variables: An umbrella and mapping review with meta-meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev.* 2020;118:828–45.
19. Murata A, Fadiga L, Fogassi L, Gallese V, Raos V, Rizzolatti G. Object representation in the ventral premotor cortex (area F5) of the monkey. *J Neurophysiol.* 1997;78(4):2226–30.
20. Rizzolatti G, Arbib MA. Language within our grasp. *Trends Neurosci.* 1998;21(5):188–94.
21. Kohler E, Keysers C, Umiltà MA, Fogassi L, Gallese V, Rizzolatti G. Hearing sounds, understanding actions: action representation in mirror neurons. *Science.* 2002;297(5582):846–8.
22. Keysers C, Kohler E, Umiltà MA, Nanetti L, Fogassi L, Gallese V. Audiovisual mirror neurons and action recognition. *Exp Brain Res.* 2003;153(4):628–36.
23. Rizzolatti G, Fogassi L. The mirror mechanism: recent findings and perspectives. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2014;369(1644):20130420.
24. Fogassi L, Gallese V, Fadiga L, Luppino G, Matelli M, Rizzolatti G. Coding of peripersonal space in inferior premotor cortex (area F4). *J Neurophysiol.* 1996;76(1):141–57.
25. Murata A, Wen W, Asama H. The body and objects represented in the ventral stream of the parieto-premotor network. *Neurosci Res.* 2016;104:4–15.
26. Ge S, Liu H, Lin P, Gao J, Xiao C, Li Z. Neural Basis of Action Observation and Understanding From First- and Third-Person Perspectives: An fMRI Study. *Front Behav Neurosci.* 2018;12:283.
27. Errante A, Fogassi L. Activation of cerebellum and basal ganglia during the observation and execution of manipulative actions. *Sci Rep.* 2020;10(1):12008.
28. Aridan N, Mukamel R. Activity in primary motor cortex during action observation covaries with subsequent behavioral changes in execution. *Brain Behav.* 2016;6(11):e00550.
29. Cowles T, Clark A, Mares K, Peryer G, Stuck R, Pomeroy V. Observation-to-imitate plus practice could add little to physical therapy benefits within 31 days of stroke: translational randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2013;27(2):173–82.
30. Franceschini M, Ceravolo MG, Agosti M, Cavallini P, Bonassi S, Dall'Armi V, et al. Clinical relevance of action observation in upper-limb stroke rehabilitation: a possible role in recovery of functional dexterity. A randomized clinical trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2012;26(5):456–62.
31. Zhu M-H, Wang J, Gu X-D, Shi M-F, Zeng M, Wang C-Y, et al. Effect of action observation therapy on daily activities and motor recovery in stroke patients. *International Journal of Nursing Sciences.* 2015;2(3):279–82.

32. Hsieh YW, Lin YH, Zhu JD, Wu CY, Lin YP, Chen CC. Treatment Effects of Upper Limb Action Observation Therapy and Mirror Therapy on Rehabilitation Outcomes after Subacute Stroke: A Pilot Study. *Behav Neurol*. 2020;2020:6250524.
33. Kim C-H, Bang D-H. Action observation training enhances upper extremity function in subacute stroke survivor with moderate impairment: a double-blind, randomized controlled pilot trial. *Journal of The Korean Society of Physical Medicine*. 2016;11:133-40.
34. Fu J, Zeng M, Shen F, Cui Y, Zhu M, Gu X, et al. Effects of action observation therapy on upper extremity function, daily activities and motion evoked potential in cerebral infarction patients. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(42):e8080.
35. Hioka A, Tada Y, Kitazato K, Kanematsu Y, Mizobuchi Y, Mure H, et al. Activation of mirror neuron system during gait observation in sub-acute stroke patients and healthy persons. *J Clin Neurosci*. 2019;60:79-83.
36. Hioka A, Tada Y, Kitazato K, Akazawa N, Takagi Y, Nagahiro S. Action observation treatment improves gait ability in subacute to convalescent stroke patients. *J Clin Neurosci*. 2020;75:55-61.
37. Loporto M, McAllister CJ, Edwards MG, Wright DJ, Holmes PS. Prior action execution has no effect on corticospinal facilitation during action observation. *Behav Brain Res*. 2012;231(1):124-9.
38. Tanabe J, Morishita M. Effects of Action Observation Therapy with Limited Visual Attention on Walking Ability in Stroke Patients. *J Mot Behav*. 2021:1-10.
39. Zhu JD, Cheng CH, Tseng YJ, Chou CC, Chen CC, Hsieh YW, et al. Modulation of Motor Cortical Activities by Action Observation and Execution in Patients with Stroke: An MEG Study. *Neural Plast*. 2019;2019:8481371.
40. Shih TY, Wu CY, Lin KC, Cheng CH, Hsieh YW, Chen CL, et al. Effects of action observation therapy and mirror therapy after stroke on rehabilitation outcomes and neural mechanisms by MEG: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2017;18(1):459.
41. Jackson PL, Meltzoff AN, Decety J. Neural circuits involved in imitation and perspective-taking. *Neuroimage*. 2006;31(1):429-39.
42. Sudo T, Herai T, Mogi K. Egocentric mental transformation of self: effects of spatial relationship in mirror-image and anatomic imitations. *Exp Brain Res*. 2012;221(1):27-32.
43. Eaves DL, Haythornthwaite L, Vogt S. Motor imagery during action observation modulates automatic imitation effects in rhythmical actions. *Front Hum Neurosci*. 2014;8:28.
44. Emerson JR, Binks JA, Scott MW, Kenny RPW, Eaves DL. Combined action observation and motor imagery therapy: a novel method for post-stroke motor rehabilitation. *AIMS Neurosci*. 2018;5(4):236-52.
45. Wieloch T, Nikolich K. Mechanisms of neural plasticity following brain injury. *Curr Opin Neurobiol*. 2006;16(3):258-64.
46. Lee HJ, Kim YM, Lee DK. The effects of action observation training and mirror therapy on gait and balance in stroke patients. *J Phys Ther Sci*. 2017;29(3):523-6.

47. Spaccavento S, Marinelli CV, Nardulli R, Macchitella L, Bivona U, Piccardi L, et al. Attention Deficits in Stroke Patients: The Role of Lesion Characteristics, Time from Stroke, and Concomitant Neuropsychological Deficits. *Behav Neurol.* 2019;2019:7835710.
48. Moseley GL, Butler DS, Beames TB, Giles TJ, Tomkins D. *The Graded Motor Imagery Handbook*: Neuro Orthopaedic Institute; 2012.
49. Polli A, Moseley GL, Gioia E, Beames T, Baba A, Agostini M, et al. Graded motor imagery for patients with stroke: a non-randomized controlled trial of a new approach. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017;53(1):14-23.