ความสัมพันธ์ระหว่างระยะการดำเนินโรคกับผลการตรวจประเมินทางคลินิกสำหรับผู้ที่มีภาวะเวียนศีรษะจากความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นใน

Association between duration of onset and results of clinical tests for persons with dizziness caused by peripheral vestibular disorders

ภิมุกข์ สิงห์พิทักษ์[1]*, มัณฑนา วงศ์ศิรินวรัตน์[1], อลงกต เอมะสิทธิ์[2]

Phimook Singphitak[1]*, Mantana Vongsirinavarat[1], Alongkot Emasithi[2]

[1]คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล

[2]ภาควิชาโสต ศอ นาสิกวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

[1]Faculty of Physical Therapy, Mahidol University

[2]Department of Otolaryngology, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: อาการเวียนศีรษะเกิดได้จากหลายสาเหตุ รวมทั้งจากความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในที่มีพยาธิสภาพหลายแบบภายหลังระยะเฉียบพลัน ระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในสามารถฟื้นตัวได้เองทันทีหลังจากระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในเสียหาย ดังนั้น จึงเกิดข้อสงสัยว่า ผลการตรวจประเมินทางคลินิกที่นิยมใช้จะสัมพันธ์กับระยะเวลาหลังการเกิดอาการเวียนศีรษะหรือไม่

วัตถุประสงค์: เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของระยะเวลาการดำเนินโรคจำแนกเป็นกลุ่มเฉียบพลันและเรื้อรังกับผลการตรวจประเมินทางคลินิกในผู้ที่มีอาการเวียนศีรษะจากสาเหตุความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นใน

วิธีการวิจัย: ผู้เข้าร่วมการวิจัยที่มีอาการเวียนศีรษะจำนวน 40 คน อายุ 18-79 ปี มีอาการครั้งแรกหรือมีอาการกำเริบครั้งสุดท้ายไม่เกิน 1 ปี ถูกจำแนกออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มเฉียบพลัน (n=20) และกลุ่มเรื้อรัง (n=20) ทุกคนเข้ารับการตรวจประเมินทางคลินิก 6 วิธี ได้แก่ modified clinical test of sensory interaction on balance, gait with vertical head turns, gait and pivot turn, head impulse test, horizontal dynamic visual acuity test และ vertical dynamic visual acuity test และตรวจเพื่อยืนยันการวินิจฉัยว่ามีความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในด้วย battery vestibular diagnostic test ภายในวันเดียวกัน วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการดำเนินโรคกับการพบผลผิดปกติด้วยการตรวจประเมินทางคลินิกทั้ง 6 วิธี

ผลการวิจัย: ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างระยะการดำเนินโรคกับการพบผลผิดปกติด้วยวิธีการตรวจประเมินทางคลินิก นอกจากนั้นยังพบว่ากลุ่มเรื้อรังมีแนวโน้มพบความผิดปกติด้วยการตรวจประเมินทางคลินิกมากกว่ากลุ่มเฉียบพลัน

สรุปผล: ผู้ป่วยที่มีภาวะความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในเรื้อรังส่วนใหญ่ไม่สามารถปรับตัวหลังการเกิดพยาธิสภาพ ดังนั้น การตรวจประเมินทางคลินิกยังสามารถพบความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในได้แม้ว่าผู้ป่วยจะมีอาการมานานแล้วก็ตาม

คำสำคัญ: การตรวจประเมินทางคลินิก, เวียนศีรษะ, ระยะเวลาการดำเนินโรค, ความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นใน, กลไกทำงานทดแทนระบบประสาทการทรงตัว

ABSTRACT

Background: Dizziness symptom could be the results of several lesions including the peripheral vestibular disorders (PVD) which are associated with several pathologies. After the acute stage, there is spontaneous recovery which begins immediately after the vestibular insult. Therefore, there was a question about whether the results of

*Corresponding author: Phimook Singphitak. Faculty of Physical Therapy, Mahidol University, Nakhon Pathom, Thailand.

Email: phimook.sin@mahidol.ac.th

Received: 25 May 2020; Revised: 22 Mar 2021; Accepted: 04 Sep 2021

commonly used clinical tests would be related to the duration since symptom onset or not.

Objective: To analyze the association between duration since symptom onset (acute and chronic PVD) and clinical test results.

Methods: Forty participants with dizziness within 1 year, aged 18-79 years old, were classified into two groups: acute (n=20) and chronic (n=20). All participants performed six clinical tests including modified clinical test of sensory interaction on balance, gait with vertical head turns, gait and pivot turn, head impulse test, horizontal dynamic visual acuity test, and vertical dynamic visual acuity test, and were performed battery vestibular diagnostic test on the same day. The association between duration since symptom onset and clinical test results was analyzed.

Results: No statistically significant association was found between duration since symptom onset and abnormal clinical test results. Moreover, the chronic PVD group was more likely to present abnormal result on clinical tests than the acute PVD group.

Conclusions: Most of the patients with chronic PVD could not adapt behavior after sudden onset. Therefore, the clinical tests could detect the abnormality of peripheral vestibular function although the patients had prolonged symptoms.

Keywords: clinical test, dizziness, duration of onset, peripheral vestibular disorders, vestibular compensation

บทนำ

การบกพร่องในการทำงานของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น การอักเสบของเส้นประสาท (vestibular neuronitis) โรคเมนิแอร์ (Meniere's disease) หรือภาวะความดันน้ำในหูผิดปกติ เนื้องอกของเส้นประสาททรงตัว (vestibular schwannoma) เป็นต้น ภาวะเหล่านี้ถูกจัดอยู่ในกลุ่มอาการเวียนศีรษะที่มีสาเหตุจากความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวในหูชั้นใน (peripheral vestibular disorders, PVD)[1] อาการที่เกิดขึ้นหลังจากมีพยาธิสภาพจำแนกได้เป็น 1) กลุ่มอาการขณะศีรษะและลำตัวอยู่นิ่ง ได้แก่ ตาทั้ง 2 ข้างไม่สมมาตร (ocular-tilt reaction) ตากระตุก (nystagmus) ศีรษะและลำตัวเอียงไปข้างที่มีพยาธิสภาพ บ้านหมุน รับรู้ว่าร่างกายตั้งตรงแต่ความจริงไม่ตรง และ 2) กลุ่มอาการขณะศีรษะและลำตัวเคลื่อนไหว ได้แก่ การเห็นภาพสั่นขณะเคลื่อนไหวศีรษะ (oscillopsia) และโคลงเคลง (instability) ซึ่งเป็นสาเหตุของอาการเวียนศีรษะ ความรุนแรงของอาการเหล่านี้จะค่อย ๆ ลดลงจากกระบวนการฟื้นตัวที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ ซึ่งจะเกิดขึ้นทันทีหลังจากที่มีพยาธิสภาพด้วยกลไกการทำงานทดแทนระบบประสาทการทรงตัว อย่างไรก็ตาม กระบวนการฟื้นตัวนี้ขึ้นกับความรุนแรงของพยาธิสภาพ อายุ โรคประจำตัว ดังนั้น ผู้ที่มีภาวะนี้บางรายอาจมีอาการคงอยู่นานหลายเดือน หรือบางรายอาจกำเริบซ้ำได้[2]

การทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับกลไกการทำงานทดแทนระบบประสาทการทรงตัว พบการศึกษาในสัตว์และมนุษย์ที่ยืนยันการฟื้นตัวหลังจากโครงสร้างของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในมีพยาธิสภาพด้วยเทคโนโลยีภาพถ่ายรังสีและ Fluorodeoxyglucose - Positron Emission Tomography (FDG-PET) เมื่อติดตามผลพบว่า กลไกนี้สามารถสร้างรูปแบบการฟื้นตัวและปรับโครงสร้างตัวเองของสมองหลังจากระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในสูญเสียการทำงานหรือมีการเสื่อม (model of neuronal plasticity in vestibular compensation) ผลการศึกษาทำให้อธิบายได้ว่า กลไกดังกล่าวประกอบด้วยสองกระบวนการ คือ 1) กระบวนการฟื้นตัวที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ (spontaneous recovery) กระบวนนี้จะเริ่มขึ้นทันที

จนถึง 3 เดือนหลังจากมีพยาธิสภาพ เป็นการปรับสัญญาณประสาทจาก vestibular nuclei ข้างที่มีพยาธิสภาพและข้างปกติให้มีความสมดุลกันอีกครั้ง ส่งผลให้กลุ่มอาการที่เกิดขึ้นขณะศีรษะและลำตัวอยู่นิ่งหายไป และ 2) กระบวนการฟื้นตัวโดยอาศัยหลักการปรับตัว (adaptation) เกิดขึ้นถัดจากกระบวนการฟื้นตัวที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ ช่วยให้กลุ่มอาการที่เกิดขึ้นขณะศีรษะและลำตัวเคลื่อนไหวนั้นลดลง กระบวนการฟื้นตัวเกือบสมบูรณ์ภายในเวลา 1 ปี โดยมีกลไกส่งเสริมการฟื้นตัวสองแบบประกอบด้วย 1) การเลือกใช้ระบบประสาทรับความรู้สึกอื่นทดแทน (sensory substitution) เช่น การเลือกใช้ข้อมูลจากการมองเห็นและการรับรู้ภายในข้อต่อและกล้ามเนื้อทดแทนข้อมูลจากระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในที่เสียหายเพื่อให้ยืนทรงตัวดีขึ้น ซึ่งวิเคราะห์ด้วยการตรวจ posturography[3] และ 2) การสร้างพฤติกรรมทดแทน (behavioral substitution) เช่น ผู้ที่มีภาวะนี้จะมีกลไกการประสานงานระหว่างการมองและการเคลื่อนไหวศีรษะที่สร้างขึ้นใหม่เพื่อให้มองวัตถุได้โดยภาพไม่สั่น (gaze stability) ซึ่งวิเคราะห์ด้วยการตรวจ video head impulse test (vHIT)[2] กระบวนการฟื้นตัวทั้งสองแตกต่างกันและเกิดขึ้นตามลำดับตั้งแต่เริ่มมีอาการหรืออาการกำเริบครั้งสุดท้าย (duration of onset) องค์ความรู้เกี่ยวกับกลไกการฟื้นตัวนี้ถูกใช้เป็นแนวทางในการออกแบบวิธีการประเมินและการฟื้นฟูผู้ที่มีภาวะ PVD โดยมีการคำนึงถึงระยะเวลาตั้งแต่เริ่มมีอาการมาประกอบการพิจารณาในการรักษาทางยาและการฟื้นฟูผ่านระบบประสาทการทรงตัวในหูชั้นใน (vestibular rehabilitation)[2, 4]

อย่างไรก็ตาม การศึกษาก่อนหน้าพบว่า ผู้ที่มีภาวะนี้ที่มีอาการระยะเรื้อรังอาจแสดงผลปกติในการตรวจประเมินทางคลินิกบางชนิด[5] ซึ่งอาจอธิบายด้วยการฟื้นตัวตามกลไกการทำงานทดแทนระบบประสาทการทรงตัว ดังนั้น เมื่อนำวิธีการตรวจประเมินทางคลินิกมาใช้วินิจฉัยโรค PVD ในผู้ที่มีอาการเรื้อรังอาจทำให้ผลคลาดเคลื่อนได้ อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีข้อสรุปว่าเหตุผลของความไม่แม่นยำของวิธีการตรวจประเมินทางคลินิกเหล่านั้นขึ้นอยู่กับระยะการดำเนินโรคหรือไม่ และมีอาการมานานเท่าไรจึงจะกระทบต่อผลการตรวจ ดังนั้น หากมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการตรวจประเมินทางคลินิกในกลุ่มผู้ที่มีภาวะนี้ที่ยังมีอาการขณะศีรษะและลำตัวอยู่นิ่งหลังมีพยาธิสภาพ (ระยะเฉียบพลัน) กับกลุ่มที่มีอาการมานานซึ่งเหลืออาการขณะศีรษะและลำตัวเคลื่อนไหว (ระยะเรื้อรัง) อาจจะช่วยอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการดำเนินโรคกับผลการตรวจทางคลินิกที่พบความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวในหูชั้นในได้ชัดเจนขึ้น

สมมติฐานของการศึกษานี้คือ ระยะเวลาดำเนินโรค (duration of onset) จำแนกเป็นกลุ่มเฉียบพลันและเรื้อรังน่าจะส่งผลต่อผลลัพธ์ของการตรวจประเมินทางคลินิกอันเป็นผลจากกระบวนการฟื้นตัวที่เกิดขึ้นเอง ดังนั้น จำนวนผู้ที่ตรวจพบความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในโดยใช้การตรวจประเมินทางคลินิกในกลุ่มเฉียบพลันน่าจะมีมากกว่ากลุ่มเรื้อรัง การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาดำเนินโรคจำแนกเป็นกลุ่มเฉียบพลันและเรื้อรังกับผลการตรวจประเมินทางคลินิก 6 วิธีที่เฉพาะเจาะจงกับการประเมินระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในซึ่งนิยมใช้อย่างแพร่หลายในทางคลินิกโดยถูกเลือกมาใช้เพื่อประเมินการฟื้นตัว ได้แก่ การทดสอบทรงตัวในท่ายืนภายใต้เงื่อนไข mCTSIB (modified clinical test of sensory interaction on balance), การเดินร่วมกับการก้มเงย (gait with vertical head turns test), การเดินและหยุดหมุนตัว (gait and pivot turn test), head impulse test (HIT), horizontal dynamic visual acuity (HDVA) test และ vertical dynamic visual acuity (VDVA) test

วิธีการวิจัย

<u>ผู้เข้าร่วมการวิจัย</u>

เกณฑ์คัดเข้าได้แก่ ผู้ที่มีอาการเวียนศีรษะและ/หรือปัญหาการทรงตัว อายุ 18-79 ปี เป็นครั้งแรก

หรือมีอาการกำเริบครั้งสุดท้ายไม่เกิน 1 ปี เข้ารับการตรวจ ณ คลินิกโรคเวียนศีรษะและการทรงตัว โรงพยาบาลรามาธิบดี หรือคลินิกโรคโสตประสาทการได้ยินและการทรงตัว โรงพยาบาลศิริราช มหาวิทยาลัยมหิดล และเป็นผู้ที่แพทย์ส่งตรวจ vestibular diagnostic tests ประกอบด้วย caloric test หรือ cervical vestibular evoked myogenic potential (cVEMP) test หรือ ocular vestibular evoked myogenic potential (oVEMP) test ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-ตุลาคม 2563 ผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกคนไม่เคยได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัดด้วยการฟื้นฟูผ่านระบบประสาทการทรงตัวในหูชั้นใน (vestibular rehabilitation) มาก่อน เกณฑ์การคัดออก ได้แก่ ผู้ที่มีอาการเวียนศีรษะบ้านหมุนเฉียบพลัน ก้ม เงย และหันศีรษะได้น้อยกว่า 40 องศา กระดูกข้อต่อคอระดับบนหลวม จำกัดความสามารถในการเดิน อาการทางระบบประสาทส่วนกลาง ภาวะหลอดเลือดและเส้นประสาทคอถูกกดทับ การรับความรู้สึกที่ฝ่าเท้าผิดปกติ มีประวัติการสูญเสียความจำหลังได้รับอุบัติเหตุที่ศีรษะ ภาวะทางจิตเวช หรือไม่สามารถทำตามคำสั่งได้ ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมดได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในโดยแพทย์โสต ศอ นาสิก และมีผลตรวจ vestibular diagnostic test เพื่อยืนยันความผิดปกติอย่างน้อยหนึ่งอย่าง

ผู้เข้าร่วมการวิจัยถูกจำแนกออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มเฉียบพลัน (นับจากวันแรกที่มีอาการจนถึง 3 เดือน) และกลุ่มเรื้อรัง (มีอาการมากกว่า 3 เดือนจนถึง 1 ปี) กลุ่มละ 20 คน

<u>ขั้นตอนการวิจัย</u>

ผู้เข้าร่วมการวิจัยได้รับคำอธิบายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ และขั้นตอนการทดสอบ และให้ลงชื่อในหนังสือยินยอมเข้าร่วมการศึกษา ทั้งนี้งานวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองโดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนชุดกลาง มหาวิทยาลัยมหิดล คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี และคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล (certificate of approval for multicenter research Mahidol University COA. MURA2020/650)

จากนั้นผู้วิจัยตรวจคัดกรองผู้เข้าร่วมการวิจัยตามเกณฑ์การคัดออก หากพบความผิดปกติข้อใดข้อหนึ่งด้วยวิธีต่อไปนี้จะถูกคัดออกจากการวิจัย: smooth pursuit eye movement, gaze-evoked nystagmus, skew deviation, coordination tests (finger to nose test, dysdiadochokinesia test และ heel to shin test), cervical instability test (sharp-purser test และ alar ligament stress tests), cervical range of motion (flexion, extension, และ rotation), vertebrobasilar insufficiency test, carotid arterial dysfunction test, spurling's test และ monofilament test

ผู้เข้าร่วมการวิจัยที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าจะได้รับการตรวจประเมินทางคลินิก 6 วิธี เรียงตามลำดับ ดังนี้ การทรงตัวในท่ายืนภายใต้เงื่อนไข mCTSIB (modified clinical test of sensory interaction on balance), การเดินร่วมกับการก้มเงย (gait with vertical head turns test), การเดินและหยุดหมุนตัว (gait and pivot turn test), head impulse test (HIT), horizontal dynamic visual acuity (HDVA) test และ vertical dynamic visual acuity (VDVA) test โดยมีระยะพักระหว่างการทดสอบ 2 นาที หรือพักนานเท่าที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องการ การแปลผลตรวจคือ ผลผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นใน หรือผลปกติ การตรวจทั้งหมดกระทำโดยนักกายภาพบำบัด 1 คน มีประสบการณ์ด้าน vestibular physical therapy เป็นเวลา 3 ปี ก่อนการตรวจ vestibular diagnostic tests ในวันเดียวกัน ณ โรงพยาบาลรามาธิบดีและโรงพยาบาลศิริราชด้วยขั้นตอน วิธีการและอุปกรณ์การตรวจประเมินเหมือนกัน

รายละเอียดของการตรวจประเมินทางคลินิกมีดังต่อไปนี้

- *การทดสอบการทรงตัวในท่ายืนภายใต้เงื่อนไข mCTSIB* เป็นการประเมินการทำงานของโครงสร้าง otolith ที่ควบคุมการทรงตัวในท่ายืน มีการประเมินคุณภาพและคุณสมบัติการวัดทางจิตวิทยา (psychometric properties) ประกอบด้วย sensitivity 55% และ specificity 83% ในการคัดกรอง PVD ช่วงอายุ 21-59 ปี และ sensitivity 83% specificity 58% ในช่วงอายุ 60-79 ปี วิธีการทดสอบคือ ยืนบนพื้นแข็ง ลืมตา; ยืนบนพื้นแข็ง หลับตา; ยืนบนพื้นโฟม ลืมตา; และยืนบนพื้นโฟม หลับตา โดยยืนเท้าชิดกันและมือประสานกันไว้ที่อก 30 วินาทีในแต่ละเงื่อนไข ๆ ละ 1 ครั้ง แต่ละครั้งพัก 10 วินาที (รูปที่ 1) โฟมที่ใช้ทดสอบการทรงตัวมีความหนาแน่นระดับกลาง (medium density foam) ความกว้าง 60 เซนติเมตร ความยาว 60 เซนติเมตร และความสูง 10 เซนติเมตร (Sunmate® Dynamic Systems, Leicester, North Carolina, USA) ผลการทดสอบผิดปกติคือ ผู้เข้าร่วมการวิจัยขยับแขนหรือเท้าออกจากตำแหน่งเดิม งอเข่า ยกนิ้วเท้าหรือส้นเท้าลอยพ้นพื้น หรือลืมตาในเงื่อนไขที่ให้ยืนบนพื้นโฟมและหลับตาก่อนครบ 30 วินาที บ่งชี้ว่าโครงสร้าง otolith ทำงานลดลง[6]

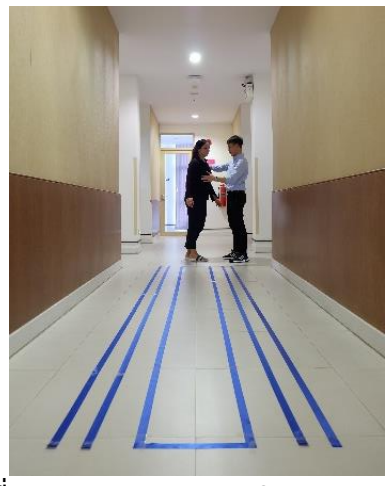
รูปที่ 1 แสดงการทดสอบการทรงตัวในท่ายืนภายใต้เงื่อนไข mCTSIB

- *การเดินร่วมกับการก้มเงย (gait with vertical head turns test)* เป็นการประเมินการทำงานของ vestibuloocular reflex (VOR) ที่ทำหน้าที่จับภาพให้อยู่นิ่งขณะศีรษะก้มเงย และ otolith ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทรงตัวผ่าน vestibulospinal reflex (VSR) ขณะเดินร่วมกับการก้มเงยศีรษะ การทดสอบนี้เป็นหนึ่งในแปดหัวข้อการประเมิน dynamic gait index ที่มีการศึกษาพบว่าใช้สำหรับประเมินความผิดปกติของการทรงตัวในกลุ่มผู้ที่มีภาวะ PVD ได้[7] วิธีการทดสอบคือ ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยเดินร่วมกับการก้มหน้า/เงยหน้าสลับกันทุก 3 ก้าวเป็นระยะทาง 6 เมตร (20 ฟุต) (รูปที่ 2) ผลการทดสอบผิดปกติคือ ผู้เข้าร่วมการวิจัยเดินเซออกจากแนวเส้นที่กำหนดตามขนาดมาตรฐานของ functional gait assessment เสียการทรงตัว หยุดชะงัก หรือใช้เวลานานเกิน 5.5 วินาที บ่งชี้ว่า การทำงานของ VOR และ VSR ลดลง[8]

รูปที่ 2 แสดงการทดสอบการเดินร่วมกับการก้มเงย (gait with vertical head turns test)

- *การเดินและหยุดหมุนตัว (gait and pivot turn test)* เป็นการประเมินการทำงานของ VOR ขณะหมุนตัว 180 องศา และ otolith ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทรงตัวผ่าน VSR ขณะเดินแล้วหยุดก่อนหมุนตัว การทดสอบนี้เป็นหนึ่งในแปดหัวข้อการประเมิน dynamic gait index ที่มีการศึกษาพบว่าใช้สำหรับประเมินความผิดปกติของ

การทรงตัวในกลุ่มผู้ที่มีภาวะ PVD ได้[7] วิธีการทดสอบ คือ ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยเดินระยะทาง 6 เมตร (20 ฟุต) เมื่อถึงตำแหน่งที่กำหนด ให้หมุนตัวไปทางด้านซ้ายหรือขวาตามคำสั่งแล้วหยุดยืนนิ่ง ข้างละ 1 รอบ (รูปที่ 3) เกณฑ์การแปลผลผิดปกติคือ ผู้เข้าร่วมการวิจัยเซ หรือใช้เวลามากกว่า 3 วินาที หรือใช้หลายก้าวในการหมุนตัวจึงหยุดนิ่ง บ่งชี้ว่า การทำงานของ VOR และ VSR ลดลง[8]



รูปที่ 3 แสดงการทดสอบการเดินและหยุดหมุนตัว (gait and pivot turn test)

- *HIT* เป็นการประเมินการทำงานของ VOR ที่ทำหน้าที่จับภาพให้อยู่นิ่งขณะศีรษะเคลื่อนไหว มีการประเมินคุณภาพและคุณสมบัติการวัดทางจิตวิทยา (psychometric properties) ประกอบด้วย sensitivity 71% ในการคัดกรอง unilateral vestibular disorder และ sensitivity 84% ในการคัดกรอง bilateral vestibular disorder และ specificity 82% วิธีการทดสอบคือ ผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่งเก้าอี้ จ้องที่จมูกผู้ตรวจตลอดเวลา ผู้ตรวจสุ่มหันศีรษะผู้เข้าร่วมการวิจัยอย่างเร็วไปทางซ้ายและขวาข้างละ 3 ครั้ง (รูปที่ 4) เกณฑ์การแปลผลผิดปกติคือ การพบ corrective saccade 2 ใน 3 ครั้งขณะหันศีรษะ กล่าวคือ ผู้ถูกทดสอบไม่สามารถจับภาพให้อยู่นิ่งขณะศีรษะเคลื่อนไหว บ่งชี้ว่า VOR ทำงานลดลง[9]

รูปที่ 4 แสดงการทดสอบ Head impulse test

- *HDVA และ VDVA tests* เป็นการประเมินการทำงานของ VOR ที่ทำหน้าที่จับภาพให้อยู่นิ่งขณะศีรษะเคลื่อนไหว การทดสอบนี้มีความเหมาะสมในการประเมินการฟื้นตัวในผู้ที่มีภาวะ PVD วิธีการทดสอบคือ ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยอ่านออกเสียงตัวเลขขนาดเล็กที่สุดที่เห็นได้ชัดบน Snellen chart ขณะนั่งอยู่บนเก้าอี้มั่นคงที่มีระยะห่างจาก Snellen chart 10 ฟุต จากนั้นอ่านซ้ำอีก 1 ครั้งในขณะที่ผู้ตรวจประเมินหันศีรษะของผู้เข้าร่วมการวิจัยไปทางซ้าย-ขวา และขณะขยับศีรษะให้ก้ม-เงยต่อเนื่องในช่วง 20-30 องศาโดยใช้ cervical range of motion instrument กำหนดมุมการเคลื่อนไหวศีรษะ และด้วยความเร็ว 1.5 เฮิร์ตซ์ ตามเสียง Metronome (รูปที่ 5) เกณฑ์การแปลผลผิดปกติคือ ผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องอ่านตัวเลขที่มีขนาดใหญ่ขึ้นตั้งแต่ 3 บรรทัดขึ้นไปเมื่อเทียบกับศีรษะอยู่นิ่ง บ่งชี้ว่า VOR ทำงานลดลง[10]

รูปที่ 5 แสดงการทดสอบ Horizontal and vertical dynamic visual acuity tests

หลังจากการตรวจประเมินทางคลินิก ผู้เข้าร่วมการวิจัยเข้ารับการตรวจ vestibular diagnostic tests เพื่อยืนยันโรคซึ่งกระทำโดยนักแก้ไขการได้ยิน (audiologist) จำนวน 6 คน มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญ 5-15 ปี รายละเอียดของการตรวจ vestibular diagnostic tests มีดังต่อไปนี้

Caloric test เป็น gold standard test ที่บอกถึงความผิดปกติของการทำงานของ horizontal semicircular canals ทำโดยการพ่นลมร้อนและเย็นเข้าไปในช่องหูสองข้าง และเปรียบเทียบการเกิด nystagmus ระหว่างหูสองข้าง[11] คำนวณโดยใช้สูตรของ Jongkees คือ

$$\text{Unilateral weakness (asymmetry)} = \frac{(\text{Left Cool} + \text{Left Warm}) - (\text{Right Cool} + \text{Right Warm}) \times 100}{(\text{Left Cool} + \text{Left Warm} + \text{Right Cool} + \text{Right Warm})}$$

ผลผิดปกติคือ มีผลต่างกันมากกว่าร้อยละ 25 (unilateral caloric weakness) หรือเสียหายทั้งสองข้าง (bilateral caloric weakness)[12]

cVEMP และ oVEMP tests เป็นการตรวจที่บอกถึงความผิดปกติ ดังนี้ cVEMP test ยืนยันความผิดปกติของการทำงานของ saccule และ inferior vestibular nerve afferents (posterior semicircular canal)[13] ขณะที่ oVEMP ยืนยันความผิดปกติของการทำงานของ utricle และ superior vestibular nerve afferents (anterior semicircular canal)[14] โดยการคำนวณผลต่างของช่วงกว้างคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (amplitude electromyo-graphy) ของกล้ามเนื้อ sternocleidomastoid ด้วยการตรวจ cVEMP และกล้ามเนื้อตา inferior oblique ข้างตรงข้ามด้วยการตรวจ oVEMP ซึ่งตอบสนองต่อการถูกกระตุ้นด้วยการใส่เสียงคลิกในช่องหูทั้งสองข้าง คำนวณโดยใช้สูตร

$$\text{Asymmetry Ratio (AR)} = \frac{(\text{Left VEMP} - \text{Right VEMP})}{(\text{Left VEMP} + \text{Right VEMP})} \times 100$$

ผลผิดปกติคือตรวจพบว่ามีช่วงกว้างคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อทั้งสองข้างในการทดสอบแต่ละชนิดนั้น มีผลต่าง (asymmetry ratio) มากกว่าร้อยละ 35.15 หรือไม่ปรากฏคลื่นไฟฟ้าที่หูข้างใดข้างหนึ่ง (asymmetry ratio of 100%) หรือทั้งสองข้าง (absent wave form both ears)[15]

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติใช้โปรแกรม SPSS version 23 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ เพศ ระยะการดำเนินโรค การวินิจฉัยโรค และผลการตรวจประเมินทางคลินิกใช้สถิติเชิงพรรณนา วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปรคือผลการตรวจประเมินทางคลินิกที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในด้วย 6 วิธีกับระยะการดำเนินโรคที่จำแนกเป็นกลุ่มเฉียบพลันและเรื้อรังด้วย Chi-square test (Fisher exact test) เพื่อทดสอบสมมติฐานว่าสัดส่วนของผู้ที่ตรวจพบความผิดปกติในกลุ่มอาการระยะเฉียบพลันจะมีมากกว่ากลุ่มเรื้อรังใช่หรือไม่ โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ดังกล่าวในทุกช่วงอายุและแบ่งช่วงอายุเป็น 18-59 ปีและ 60-79 ปี กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p<0.05$ และวิเคราะห์สัดส่วนการพบผลผิดปกติในกลุ่มอาการระยะเฉียบพลันและเรื้อรังด้วย odds ratio

ผลการวิจัย

ผู้เข้าร่วมการวิจัยรวม 40 คน ทุกคนผ่านเกณฑ์การคัดเข้า ข้อมูลเพศ อายุ ระยะเวลาการดำเนินโรคและการวินิจฉัยมีภาวะความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในโดยอ้างอิงจากผลของ vestibular diagnostic test แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 2-4 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ที่มีผลการตรวจประเมินทางคลินิกแต่ละการทดสอบในภาพรวม และแยกกลุ่มตามระยะเวลาการดำเนินโรค แสดงผลการทดสอบความเป็นอิสระต่อกันระหว่างระยะเวลาการดำเนินโรคกับผลการตรวจประเมินทางคลินิกที่บ่งชี้ความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในโดยทดสอบทุกช่วงอายุ ช่วงอายุ 18-59 ปี และ

60-79 ปี ตามลำดับซึ่งไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการดำเนินโรคกับผลการตรวจประเมินทางคลินิกในทุกช่วงอายุและแบ่งช่วงอายุดังกล่าว

ตารางที่ 5 แสดงสัดส่วนการพบความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในด้วยการตรวจประเมินทางคลินิกของกลุ่มเฉียบพลันต่อกลุ่มเรื้อรัง

ตารางที่ 1 คุณลักษณะของผู้เข้าร่วมการวิจัย (จำนวน 40 คน)

คุณลักษณะ	ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน,ช่วง (mean ± SD, ranges)
อายุ (ปี)	56.55±14.65, 30-79
เพศ (คน)	ชาย 10 คน, หญิง 30 คน
ระยะเวลาการดำเนินโรคของผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด (เดือน)	5.42±4.46, 0.25-12
ระยะเวลาการดำเนินโรคของกลุ่มเฉียบพลัน (เดือน)	1.67±1.06, 0.25-3
ระยะเวลาการดำเนินโรคของกลุ่มเรื้อรัง (เดือน)	9.15±3.23, 4-12
การวินิจฉัยโรคอ้างอิงจากผลของ vestibular diagnostic test	
- Left unilateral PVD	11 คน
- Right unilateral PVD	9 คน
- Bilateral PVD	20 คน
การวินิจฉัยโรคของกลุ่มเฉียบพลัน	
- Left unilateral PVD	4 คน
- Right unilateral PVD	6 คน
- Bilateral PVD	10 คน
การวินิจฉัยโรคของกลุ่มเรื้อรัง	
- Left unilateral PVD	7 คน
- Right unilateral PVD	3 คน
- Bilateral PVD	10 คน

หมายเหตุ: PVD: peripheral vestibular disorder; n: number; SD: standard deviation

บทวิจารณ์

การศึกษานี้มีสมมติฐานว่าระยะเวลาการดำเนินโรคน่าจะส่งผลต่อผลลัพธ์ของการตรวจประเมินทางคลินิก โดยกลุ่มเฉียบพลันน่าจะพบจำนวนผู้ที่มีผลการตรวจประเมินทางคลินิกผิดปกติมากกว่ากลุ่มเรื้อรัง ขณะที่กลุ่มเรื้อรังก็น่าจะพบจำนวนผู้ที่มีผลการตรวจประเมินทางคลินิกผิดปกติน้อยลง อันเนื่องมาจากผลของการฟื้นตัวได้เองตามธรรมชาติหลังจากเกิดพยาธิสภาพ แต่ผลการศึกษานี้ ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างระยะเวลาการดำเนินโรคกับผลการตรวจประเมินทางคลินิก ได้แก่ mCTSIB, gait with vertical head turns, gait and pivot turn และ HIT นอกจากนั้น กลุ่มเรื้อรังยังมีแนวโน้มพบจำนวนผู้ที่มีผลการตรวจประเมินทางคลินิกผิดปกติด้วย mCTSIB, gait with vertical head turns และ HIT มากกว่ากลุ่มเฉียบพลัน ผลการศึกษานี้สนับสนุนผลการศึกษาก่อนหน้าที่เปรียบเทียบผลการฟื้นตัวระหว่างกลุ่มเฉียบพลันและเรื้อรังในผู้ที่มีภาวะเส้นประสาทระบบการทรงตัวหู

ชั้นในอักเสบ หรือกลุ่ม unilateral vestibular disorder โดยใช้เทคโนโลยีภาพถ่ายรังสีและ FDG-PET เพื่อติดตามผล ได้แก่ การศึกษาของ Becker-Bense และคณะ ในปี 2013 และ Cousins และคณะ ในปี 2014 ตั้งสมมติฐานว่าผู้ที่มีอาการระยะเรื้อรังจะมีกระบวนการฟื้นตัวได้เองหลังมีพยาธิสภาพ ดังนั้นน่าจะตรวจพบผู้ที่

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของผู้ที่มีผลการตรวจประเมินทางคลินิกผิดปกติ และความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการดำเนินโรคกับผลการตรวจประเมินทางคลินิกที่พบความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นใน (จำนวน 40 คน)

วิธีตรวจประเมินทางคลินิก	n (%)			*p*-value
	ระยะเวลาการดำเนินโรค			
	กลุ่มเฉียบพลัน (n=20)	**กลุ่มเรื้อรัง** (n=20)	**รวม** (n=40)	
mCTSIB	13(65%)	17(85%)	30(75%)	0.14
gait with vertical head turns test	18(90%)	19(95%)	37(92.5%)	0.50
gait and pivot turn test	16(80%)	16(80%)	32(80%)	0.65
HIT	18(90%)	19(95%)	37(92.5%)	0.50
HDVA test	0(0%)	0(0%)	0(0%)	-
VDVA test	0(0%)	0(0%)	0(0%)	-

หมายเหตุ: **p*-value of Chi-square test for independence (Fisher exact test), mCTSIB: modified clinical test of sensory interaction in balance; HIT: head impulse test; HDVA: horizontal dynamic visual acuity; VDVA: vertical dynamic visual acuity; n: number

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของผู้ที่มีผลการตรวจประเมินทางคลินิกผิดปกติ และความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการดำเนินโรคกับผลการตรวจประเมินทางคลินิกที่พบความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นใน ช่วงอายุ 18-59 ปี (จำนวน 18 คน)

วิธีตรวจประเมินทางคลินิก	n (%)			*p*-value
	ระยะเวลาการดำเนินโรค			
	กลุ่มเฉียบพลัน (n=9)	**กลุ่มเรื้อรัง** (n=9)	**รวม** (n=18)	
mCTSIB	6(66.67%)	6(66.67%)	12(66.67%)	0.69
gait with vertical head turns test	8(88.89%)	8(88.89%)	16(88.89%)	0.77
gait and pivot turn test	7(77.78%)	6(66.67%)	13(72.22%)	0.50
HIT	7(77.78%)	8(88.89%)	15(83.33%)	0.50
HDVA test	0(0%)	0(0%)	0(0%)	-
VDVA test	0(0%)	0(0%)	0(0%)	-

หมายเหตุ: **p*-value of Chi-square test for independence (Fisher exact test), mCTSIB: modified clinical test of sensory interaction in balance; HIT: head impulse test; HDVA: horizontal dynamic visual acuity; VDVA: vertical dynamic visual acuity; n: number

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของผู้ที่มีผลการตรวจประเมินทางคลินิกผิดปกติ และความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการดำเนินโรคกับผลการตรวจประเมินทางคลินิกที่พบความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นใน ช่วงอายุ 60-79 ปี (จำนวน 22 คน)

วิธีตรวจประเมินทางคลินิก	n (%)			*p*-value
	ระยะเวลาการดำเนินโรค			
	กลุ่มเฉียบพลัน (n=11)	**กลุ่มเรื้อรัง** (n=11)	**รวม** (n=22)	
mCTSIB	7(63.64%)	11(100%)	17(77.27%)	0.05
gait with vertical head turns test	10(90.91%)	11(100%)	21(95.45%)	0.50
gait and pivot turn test	9(81.82%)	10(90.91%)	19(86.36%)	0.50
HIT	11(100%)	11(100%)	22(100%)	-
HDVA test	0(0%)	0(0%)	0(0%)	-
VDVA test	0(0%)	0(0%)	0(0%)	-

หมายเหตุ: **p*-value of Chi-square test for independence (Fisher exact test), mCTSIB: modified clinical test of sensory interaction in balance; HIT: head impulse test; HDVA: horizontal dynamic visual acuity; VDVA: vertical dynamic visual acuity; n: number

ตารางที่ 5 สัดส่วนการพบความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในด้วยการตรวจประเมินทางคลินิกของกลุ่มเฉียบพลันต่อกลุ่มเรื้อรัง (จำนวน 40 คน)

การตรวจประเมินทางคลินิก	Odds ratio	
	ระยะเวลาการดำเนินโรค	
	กลุ่มเฉียบพลัน (n=20)	**กลุ่มเรื้อรัง** (n=20)
mCTSIB	0.328	3.051
gait with vertical head turns test	0.474	2.111
gait and pivot turn test	1.000	1.000
HIT	0.474	2.111

หมายเหตุ: mCTSIB: modified clinical test of sensory interaction in balance; HIT: head impulse test; n: number

มีความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในเหลืออยู่จำนวนน้อย แต่ผลการศึกษากลับพบว่า ยังคงพบผู้ที่มีความผิดปกติเหลืออยู่มากถึงร้อยละ 50 โดยผลการศึกษาด้วยภาพถ่ายรังสีและ FDG-PET แสดงว่ากระบวนการฟื้นตัวที่เกิดขึ้นไม่สมบูรณ์ กล่าวคือ ระบบประสาทตา (visual cortical area) ของผู้ที่มีภาวะเรื้อรังจะทำงานชดเชยมากขึ้นแทนที่จะเป็นการประสานงานระหว่างระบบประสาทตาและรับความรู้สึกทางกาย (visual และ somatosensory area) ทำให้ผู้ป่วยต้องพึ่งพาข้อมูลจากการมองเห็นเพื่อการทรงท่ามากเกินไป จนไม่สามารถใช้ข้อมูลจากการรับรู้ในข้อต่อและกล้ามเนื้อมาปรับทรงท่าได้อย่างสมดุล ทำให้การทรงท่ายังไม่ปกติ[16, 17] โดยพบผลเช่นเดียวกันในการศึกษาในผู้ที่มี bilateral vestibular disorder ด้วย[18]

เช่นเดียวกับการศึกษาของ Lacour และคณะในปี 1997 ที่ติดตามผลการฟื้นตัวในโรคเมนิแอร์หรือผู้ที่มีภาวะความดันน้ำในหูผิดปกติตั้งแต่ระยะเฉียบพลันจนถึงระยะเรื้อรัง พบว่า ผู้ที่มีภาวะเรื้อรังจำนวนมากถึง

ร้อยละ 46 ที่ไม่ผ่านการทดสอบขณะยืนทรงท่าด้วย posturography ภายใต้เงื่อนไขการหลับตา[3] นอกจากนั้นการศึกษาของ Allum และคณะ ในปี 2017 ซึ่งติดตามผลการฟื้นตัวของผู้ที่มีภาวะระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในเสียหายตั้งแต่ระยะเฉียบพลันจนถึงระยะเรื้อรังเช่นกัน พบว่า กลุ่มเรื้อรังมีสัดส่วนของผู้ไม่ผ่านการทดสอบด้วยการยืนบนพื้นโฟมและหลับตามากกว่าร้อยละ 50[19] ผลการศึกษาก่อนหน้าจึงสอดคล้องกับการศึกษานี้คือ ผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกคนในกลุ่มเรื้อรังผ่านการทดสอบการทรงตัวในท่ายืนภายใต้เงื่อนไข mCTSIB condition 1-3 แต่มากกว่าครึ่งไม่ผ่าน condition 4 แสดงว่าผู้ที่มีภาวะเรื้อรังจำนวนมากมีการฟื้นตัวได้เองที่ยังไม่สมบูรณ์ โดยยังไม่สามารถปรับตัวมาใช้ประสาทตาและการรับรู้ภายในข้อต่อและกล้ามเนื้อตลอดจนใช้ระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในที่เหลืออยู่มาทำงานร่วมกันอย่างสมดุลเพื่อช่วยทรงตัวในท่ายืนได้ปกติ[3]

นอกจากนี้ การศึกษาก่อนหน้าของ Halmagyi และคณะ ในปี 1990 และ Allum และคณะ ในปี 2017 ติดตามการฟื้นตัวของผู้ที่มีภาวะระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในเสียหาย พบว่า แม้จะเข้าสู่ระยะเรื้อรัง ผู้ที่มีภาวะนี้มากกว่าครึ่งยังคงมีปัญหาในการมองภาพขณะเคลื่อนไหวศีรษะ กล่าวคือไม่สามารถตรึงภาพบนจอตาได้ ยืนยันด้วยการตรวจ HIT[20] และ vHIT[19] สอดคล้องกับผลการศึกษานี้เมื่อประเมินด้วย HIT

การศึกษานี้ กลุ่มเรื้อรังจำนวนมากยังคงมีผลของการทดสอบ gait with vertical head turns ผิดปกติ สอดคล้องกับผลการศึกษาก่อนหน้าของ Allum และคณะ ในปี 2017 ที่ติดตามการฟื้นตัวของผู้ที่มีภาวะระบบประสาทการทรงตัวของหูชั้นในเสียหาย พบว่า เมื่อการดำเนินโรคเข้าสู่ระยะเรื้อรัง ยังคงพบผู้ที่มีผลผิดปกติด้วยการทดสอบดังกล่าว[19] ดังนั้น ผู้ที่มีภาวะเรื้อรัง แม้ว่าจะมีการฟื้นตัวด้วยตนเอง แต่เป็นการใช้ประสาทอื่นมาทำงานทดแทนเพื่อให้การทรงตัวดีขึ้น โดยในขณะเดินจะพึ่งพาข้อมูลจากการมองเห็นมากกว่าปกติหรือปรับตัวด้วยการเดินช้าลงและก้าวสั้นลง[21] เมื่อทดสอบผู้ที่มีภาวะนี้ด้วยการเดินโดยให้เงยและก้มศีรษะเพื่อรบกวนการมองเห็นขณะเดินร่วมกับกระตุ้นการทำงานของ otolith จะพบว่าผู้ที่มีภาวะนี้ยิ่งเดินช้าลงหรืออาจเดินเซด้วย[19] เช่นเดียวกับการทดสอบ gait and pivot turn ในการศึกษานี้ซึ่งพบผลผิดปกติในกลุ่มเรื้อรังจำนวนมาก โดยการทดสอบขณะหมุนตัว พบว่า ผู้มีภาวะนี้จะใช้เวลานานมากกว่า 3 วินาที หรือเซ หรือใช้หลายก้าวในขณะหมุนตัวจนถึงหยุดยืนนิ่ง[3, 22]

ข้อสนับสนุนทั้งหมดนี้อาจอธิบายเหตุผลที่ผู้มีภาวะ PVD ซึ่งไม่ได้รับการตรวจและรักษาตั้งแต่เริ่มมีอาการว่า มักจะยังมีอาการเวียนศีรษะและความผิดปกติของการทรงตัวต่อไปได้นานหลายเดือนหรือหลายปี แม้ว่าจะมีกระบวนการฟื้นตัวด้วยตนเองก็ตาม โดยเมื่อการดำเนินโรคของผู้ที่มีภาวะนี้เข้าสู่ระยะเรื้อรังจะมีกระบวนการฟื้นตัวตามธรรมชาติ และมีกลไกการเลือกใช้ระบบประสาทรับความรู้สึกอื่นมาทดแทนระบบประสาทการทรงตัวที่เสียหายเพื่อช่วยให้ทรงตัวดีขึ้น โดยเป็นการพึ่งพาข้อมูลจากการมองเห็นในการทรงท่ามากเกินไป ทำให้ผู้ที่มีภาวะนี้ยังคงปรับตัวกับความผิดปกติของการทรงตัวได้ไม่ดีพอในบางกิจกรรมเมื่อการมองเห็นถูกรบกวน หลับตา หรือยืนบนพื้นไม่มั่นคง และไม่สามารถคงภาพบนจอตาได้ดีในกิจกรรมที่ศีรษะเคลื่อนไหวเร็ว ดังนั้น เมื่อตรวจประเมินการทำงานของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในที่เหลืออยู่หลังจากมีพยาธิสภาพด้วยวิธีการตรวจประเมินทางคลินิกเหล่านี้ จะพบว่า ผู้ที่มีภาวะนี้ไม่ผ่านการทดสอบได้ ดังนั้น ไม่ว่าจะเป็นผู้ที่มีอาการระยะเฉียบพลันหรือเรื้อรังอาจยังพบผลผิดปกติด้วยการตรวจประเมินทางคลินิกได้อยู่

จากผลการศึกษา สรุปได้ว่า ระยะการดำเนินโรคที่จำแนกเป็นกลุ่มเฉียบพลันและเรื้อรังนั้นไม่สัมพันธ์กับการตรวจพบความผิดปกติด้วยการตรวจประเมินทางคลินิก โดยการทดสอบทางคลินิกที่ใช้ในการศึกษานี้เป็นการทดสอบแบบ dynamic ที่ทำในกลุ่มเรื้อรังที่ยังมีอาการขณะศีรษะและลำตัวเคลื่อนไหว (dynamic

symptoms) ซึ่งจะฟื้นตัวได้ช้าและซับซ้อนกว่ากลุ่มเฉียบพลันที่มีอาการขณะศีรษะและลำตัวอยู่นิ่ง (static symptoms) จึงพบว่า กลุ่มเรื้อรังมีแนวโน้มพบความผิดปกติด้วยการตรวจประเมินทางคลินิกมากกว่ากลุ่มเฉียบพลันนั่นเอง[2] ดังนั้น ประเด็นที่ควรให้ความสำคัญ คือ ผู้ที่มีภาวะนี้ควรได้รับการตรวจวินิจฉัย การรักษาทางยาและการรักษาทางกายภาพบำบัดด้วยการฟื้นฟูระบบการทรงตัวอย่างเร็วที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการรักษาตั้งแต่ระยะเฉียบพลันจะช่วยส่งเสริมให้ผู้ที่มีภาวะ PVD มีกลไกการทำงานทดแทนระบบประสาทการทรงตัวที่เสียหาย ตลอดจนส่งเสริมการดึงระบบประสาทการทรงตัวที่เหลืออยู่มาใช้ เพื่อให้กระบวนการฟื้นฟูดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดอาการเวียนศีรษะ ทรงตัวได้ดีขณะทำกิจวัตรประจำวัน ตลอดจนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น[2, 23]

แม้ว่าการศึกษาก่อนหน้าพบว่าช่วงอายุที่ต่างกันมีผลต่อการพบจำนวนผู้ที่มีผลผิดปกติด้วยการตรวจประเมินทางคลินิก[24] จึงแยกวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการดำเนินโรคกับการพบผลผิดปกติด้วยการตรวจประเมินทางคลินิกดังกล่าวในผู้ร่วมการวิจัยช่วงอายุ 18-59 ปี และ 60-79 ปี แต่ยังคงไม่พบความสัมพันธ์เช่นกัน

จากผลการศึกษานี้ แม้ว่าผู้ที่มีภาวะ PVD จะมีอาการมานานแต่มีโอกาสพบผลผิดปกติในการทดสอบทางคลินิกได้อยู่ ดังนั้น สามารถนำไปอ้างอิงเป็นแนวทางในการตรวจประเมินผู้ที่มีภาวะนี้เพื่อประเมินการฟื้นตัวหลังมีพยาธิสภาพในแต่ละรายว่า การฟื้นตัวดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ ตลอดจนใช้เป็นแนวทางเพื่อประเมินอาการเวียนศีรษะที่สงสัยว่าอาจมีสาเหตุจากความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวในหูชั้นในที่มีอาการมาภายในระยะเวลา 1 ปีได้

ข้อจำกัดของการศึกษานี้คือ ผู้วิจัยไม่ได้วิเคราะห์ผลการศึกษาโดยแยกสาเหตุของการเกิดโรค เช่น การอักเสบของเส้นประสาท โรคเมนิแอร์หรือภาวะความดันน้ำในหูผิดปกติ vestibular schwannoma และการเกิดโรคซ้ำเนื่องจากการวิเคราะห์ผลแยกโรคจะทำให้จำนวนประชากรแต่ละกลุ่มน้อยเกินไป อย่างไรก็ตาม พบว่าสาเหตุของการเกิดโรคที่ต่างกันอาจมีผลต่อการฟื้นตัวด้วยกลไกการทำงานทดแทนระบบประสาทการทรงตัวได้[4] และการศึกษานี้ไม่ได้วิเคราะห์ผลแยกระดับความรุนแรงของอาการเวียนศีรษะซึ่งมีผลต่อการพบผลผิดปกติได้เนื่องจากไม่ได้บันทึกข้อมูลดังกล่าว นอกจากนี้ การศึกษานี้ไม่ได้วิเคราะห์ผลแยกจำนวนหูที่มีพยาธิสภาพ อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาก่อนหน้าพบว่าการพบผลผิดปกติด้วยการตรวจประเมินทางคลินิกดังกล่าวไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างผู้ที่มีภาวะ unilateral และ bilateral vestibular disorder[25, 26]

ข้อจำกัดอีกประการหนึ่งคือ ผู้วิจัยไม่ได้ตรวจประเมินผู้ที่มีภาวะนี้ในวันแรกที่มีอาการ ณ แผนกฉุกเฉิน ซึ่งอาจทำให้ผลของการศึกษานี้ไม่พบผู้ที่มีผลผิดปกติของ DVA test เลยซึ่งอาจเป็นเพราะผู้ที่มีภาวะเรื้อรังมีการฟื้นตัวด้วยตนเองไปบ้างแล้วด้วยกลไกการทำงานทดแทนระบบประสาทการทรงตัวที่เสียหาย อีกทั้งระหว่างการตรวจมีข้อจำกัด คือผู้ทดสอบไม่สามารถเคลื่อนไหวศีรษะผู้ถูกทดสอบในองศาที่มากพอที่จะรบกวนการทำงานของการมองเห็นได้อย่างเต็มที่ เนื่องจากการป้องกันตนเอง ไม่ยอมให้ผู้ตรวจประเมินจับศีรษะหันและก้มเงยเพื่อไม่ให้เกิดอาการเวียนศีรษะ ดังนั้น มีข้อแนะนำว่า เมื่อต้องการทดสอบการทำงานของ VOR ควรเลือกใช้ HIT แทนการตรวจ DVA ซึ่งทั้งสองเป็นการทดสอบการทำงานของ VOR เหมือนกัน

ข้อเสนอของการศึกษาต่อไปข้างหน้า คือควรศึกษาความแม่นยำในการวินิจฉัยหรือคัดกรอง โดยหาค่า sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, positive likelihood ratio และ negative likelihood ratio ของการตรวจประเมินทางคลินิกทั้ง 6 วิธีในผู้ที่มีอาการเวียนศีรษะที่มีอาการมานานภายใน 1 ปี นอกจากนี้ ควรเลือกใช้การตรวจ functional DVA ที่ยากขึ้นโดยให้อ่านตัวเลขขณะเดินบน

สายพานด้วยความเร็วความเร็ว 2, 4 หรือ 6 กิโลเมตรต่อชั่วโมงซึ่งเหมาะสมกับการประเมินผู้ที่มีอาการระยะเรื้อรัง[27]

สรุปผลการวิจัย

ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างระยะการดำเนินโรคที่จำแนกเป็นกลุ่มเฉียบพลันและเรื้อรังกับการพบผลผิดปกติด้วยวิธีการตรวจประเมินทางคลินิกในผู้ที่มีอาการเวียนศีรษะจากสาเหตุความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในขณะที่ HDVA และ VDVA tests ไม่พบผลผิดปกติเลย ผลการศึกษานี้ไม่เป็นไปตามทฤษฎีรูปแบบการฟื้นตัวและปรับโครงสร้างตัวเองของสมองหลังจากระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในเสียหายหรือมีการเสื่อม ด้วยข้อสนับสนุนที่ว่าผู้ที่มีภาวะนี้ระยะเรื้อรังส่วนใหญ่ยังคงไม่สามารถปรับตัวได้เองหลังมีพยาธิสภาพ เกิดการฟื้นตัวที่ไม่สมบูรณ์ เป็นสาเหตุให้ยังคงมีอาการเวียนศีรษะและเสียการทรงตัวได้นานหลายเดือนและอาจนานเป็นปี ดังนั้น การตรวจประเมินทางคลินิกด้วยวิธีข้างต้นยังสามารถพบความผิดปกติของระบบประสาทการทรงตัวหูชั้นในได้แม้ว่าจะมีอาการมานานเป็นปีแล้วก็ตาม

เอกสารอ้างอิง

1. Herdman SJ, Clendaniel R. Vestibular rehabilitation: FA Davis; 2014.
2. Lacour M, Helmchen C, Vidal PP. Vestibular compensation: the neuro-otologist's best friend. J Neurol. 2016; 263 (Suppl 1): S54-64.
3. Lacour M, Barthelemy J, Borel L, Magnan J, Xerri C, Chays A, et al. Sensory strategies in human postural control before and after unilateral vestibular neurotomy. Exp Brain Res. 1997; 115 (2): 300-10.
4. Lacour M, Bernard-Demanze L. Interaction between Vestibular Compensation Mechanisms and Vestibular Rehabilitation Therapy: 10 Recommendations for Optimal Functional Recovery. Front Neurol. 2014; 5: 285.
5. Cohen HS. A review on screening tests for vestibular disorders. J Neurophysiol. 2019; 122 (1): 81-92.
6. Cohen HS, Mulavara AP, Peters BT, Sangi-Haghpeykar H, Bloomberg JJ. Standing balance tests for screening people with vestibular impairments. Laryngoscope. 2014; 124 (2): 545-50.
7. Matsuda PN, Taylor C, Shumway-Cook A. Examining the relationship between medical diagnoses and patterns of performance on the modified Dynamic Gait Index. Phys Ther. 2015; 95 (6): 854-63.
8. Wrisley DM, Marchetti GF, Kuharsky DK, Whitney SL. Reliability, internal consistency, and validity of data obtained with the functional gait assessment. Phys Ther. 2004; 84 (10): 906-18.
9. Schubert M, J Tusa R, E Grine L, Herdman S. Optimizing the Sensitivity of the Head Thrust Test for Identifying Vestibular Hypofunction 2004. 151-8 p.
10. Dannenbaum E, Paquet N, Chilingaryan G, Fung J. Clinical evaluation of dynamic visual acuity in subjects with unilateral vestibular hypofunction. Otology & Neurotology. 2009; 30 (3): 368-72.
11. Fife TD, Tusa RJ, Furman JM, Zee DS, Frohman E, Baloh RW, et al. Assessment: vestibular testing techniques in adults and children: report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American

Academy of Neurology. Neurology. 2000; 55 (10): 1431-41.

12. Jongkees LB, Philipszoon AJ. Electronystagmography. Acta Otolaryngol Suppl. 1964;189 (Suppl 189): 1+.
13. Young E, Fernandez C, Goldberg J. Responses of squirrel monkey vestibular neurons to audio-frequency sound and head vibration. Acta Otolaryngol. 1977; 84 (1-6): 352-60.
14. Iwasaki S, Chihara Y, Smulders Y, Burgess A, Halmagyi G, Curthoys I, et al. The role of the superior vestibular nerve in generating ocular vestibular-evoked myogenic potentials to bone conducted vibration at Fz. Clin Neurophysiol. 2009; 120 (3): 588-93.
15. Jariengprasert C, Tiensuwan M, Euasirirattanapaisan K. A comparison of vestibular evoked myogenic potential (VEMP) between definite Meniere's disease patients and normal healthy adults. J Med Assoc Thai. 2013; 96 (12):1563-8.
16. Becker-Bense S, Buchholz H-G, Best C, Schreckenberger M, Bartenstein P, Dieterich M. Vestibular compensation in acute unilateral medullary infarction: FDG-PET study. Neurology. 2013; 80 (12): 1103-9.
17. Cousins S, Cutfield NJ, Kaski D, Palla A, Seemungal BM, Golding JF, et al. Visual dependency and dizziness after vestibular neuritis. PLoS One. 2014; 9 (9): e105426.
18. Cutfield NJ, Scott G, Waldman AD, Sharp DJ, Bronstein AM. Visual and proprioceptive interaction in patients with bilateral vestibular loss. Neuroimage Clin. 2014; 4: 274-82.
19. Allum JHJ, Scheltinga A, Honegger F. The Effect of Peripheral Vestibular Recovery on Improvements in Vestibulo-ocular Reflexes and Balance Control After Acute Unilateral Peripheral Vestibular Loss. Otol Neurotol. 2017; 38 (10): e531-e8.
20. Halmagyi GM, Curthoys IS, Cremer PD, Henderson CJ, Todd MJ, Staples MJ, et al. The human horizontal vestibulo-ocular reflex in response to high-acceleration stimulation before and after unilateral vestibular neurectomy. Exp Brain Res. 1990; 81 (3): 479-90.
21. Schniepp R, Schlick C, Schenkel F, Pradhan C, Jahn K, Brandt T, et al. Clinical and neurophysiological risk factors for falls in patients with bilateral vestibulopathy. J Neurol. 2017; 264 (2): 277-83.
22. Raphan T, Imai T, Moore ST, Cohen B. Vestibular compensation and orientation during locomotion. Ann N Y Acad Sci. 2001; 942: 128-38.
23. Bronstein AM, Dieterich M. Long-term clinical outcome in vestibular neuritis. Curr Opin Neurol. 2019; 32 (1): 174-80.
24. Scheltinga A, Honegger F, Timmermans DP, Allum JH. The Effect of Age on Improvements in Vestibulo-Ocular Reflexes and Balance Control after Acute Unilateral Peripheral Vestibular Loss. Front Neurol. 2016; 7: 18.
25. Karapolat H, Celebisoy N, Kirazli Y, Ozgen G, Gode S, Gokcay F, et al. Is vestibular rehabilitation as effective in bilateral vestibular dysfunction as in unilateral vestibular

dysfunction? Eur J Phys Rehabil Med. 2014; 50 (6): 657-63.

26. Herdman SJ, Hall CD, Maloney B, Knight S, Ebert M, Lowe J. Variables associated with outcome in patients with bilateral vestibular hypofunction: Preliminary study. J Vestib Res. 2015; 25 (3-4): 185-94.

27. Guinand N, Pijnenburg M, Janssen M, Kingma H. Visual acuity while walking and oscillopsia severity in healthy subjects and patients with unilateral and bilateral vestibular function loss. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2012; 138 (3): 301-6.