

ความมั่นคงขณะเดินและการมองเห็นระหว่างกลุ่มนักศึกษาวัยหนุ่มสาวที่มีและไม่มีอาการเวียนหรือมีนศีรษะ

Balance during Walking and Gaze Stability in Young-adult with and without Vertigo or Dizziness Symptoms

ธิดาพร ไตรรัตน์สุวรรณ^{*1}, รุ่งเพชร สงวนพงษ์¹, พิชานัน เมธจารุณนท์¹, กัญญารัตน์ จรุงผล², ยิ่งลักษณ์ วิรุณรัตน์กิจ¹
Tidaporn Tairattanasuwan^{*1}, Rungpetch Sanguanpong¹, Pichanan Methajarunon¹, Kanyarat Jaroonphon², Yingluk Wirunratanakij¹

¹คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

²ภาควิชาโสต ศอ นาสิกวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

¹ Faculty of Physical Therapy, Huachiew Chalermprakiet University

² Department of Otolaryngology, Faculty of Medicine, Thammasat University

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: อาการเวียนศีรษะในวัยหนุ่มสาวส่งผลกระทบต่อและเป็นอุปสรรคต่อการใช้ชีวิตประจำวัน การเดินทาง การเข้าร่วมกิจกรรมและสมรรถภาพการทำงาน อย่างไรก็ตาม การศึกษาอาการเวียนศีรษะซึ่งส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของการทรงตัวและความมั่นคงของการมองเห็นยังมีอย่างจำกัดโดยเฉพาะอย่างยิ่งในวัยหนุ่มสาว จึงเป็นที่มาของการศึกษาในครั้งนี้

วัตถุประสงค์: วัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาความมั่นคงของการทรงตัวและการมองเห็น โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีและไม่มีอาการเวียนศีรษะ โดยมีวัตถุประสงค์รองเพื่อศึกษาความผิดปกติของระบบเวสติบูลาร์ในกลุ่มวัยหนุ่มสาวที่มีและไม่มีอาการเวียนศีรษะ

วิธีการวิจัย: กลุ่มอาสาสมัครอายุระหว่าง 18 – 29 ปี จำนวน 22 คน เป็นกลุ่มที่มีอาการและไม่มีอาการเวียนศีรษะจำนวนเท่ากัน อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มจะได้รับการซักประวัติและตรวจร่างกายพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว การมองเห็น และการทำงานของระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับการกรอกตา (oculomotor test) เป็นต้น อาสาสมัครจะได้รับการตรวจประเมินความมั่นคงของการทรงตัวด้วย functional gait assessment (FGA) และความมั่นคงของการมองเห็นด้วย dynamic visual acuity (non-instrument DVA) การประเมินความผิดปกติของระบบเวสติบูลาร์จะทำการตรวจด้วยการ

ทดสอบ head impulse test (HIT) เพื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีอาการเวียนและไม่เวียนศีรษะ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติตัวแปรหลักด้านความมั่นคงของการทรงตัว เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มด้วย independent t-test และเปรียบเทียบสัดส่วนตัวแปรหลักด้านความมั่นคงของการมองเห็นและความผิดปกติทางด้านระบบเวสติบูลาร์ระหว่างกลุ่มซึ่งเป็นตัวแปรรองโดยใช้สถิติ Fisher's exact

ผลการวิจัย: พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของความมั่นคงในการทรงตัวระหว่างกลุ่ม ($p = 0.006$) และพบความแตกต่างของสัดส่วนความผิดปกติของระบบเวสติบูลาร์ระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.024$) โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของความมั่นคงของการมองเห็นระหว่างกลุ่ม โดยอาการเวียนศีรษะเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความผิดปกติของการทรงตัวด้วยค่า odd ratio เท่ากับ 17.5 และ 95% CI เท่ากับ 2.02 - 151.63

สรุปผล: วัยหนุ่มสาวที่มีอาการเวียนศีรษะจะมีความสามารถด้านการทรงตัวที่น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีอาการเวียนศีรษะ ซึ่งอาจเป็นผลของการทำงานที่ผิดปกติของระบบเวสติบูลาร์ โดยพบว่าอาการเวียนศีรษะเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดความผิดปกติของการทรงตัว ดังนั้นวัยหนุ่มสาวที่มีอาการเวียนศีรษะควรได้รับการตรวจประเมินด้านการทรงตัวและการทำงานของ

*Corresponding author: Tidaporn Tairattanasuwan, Faculty of Physical Therapy, Huachiew Chalermprakiet University, Thailand.

E-mail: tidaporn.pthcu@gmail.com

Received: 25 Aug 2019; Revised: 25 May 2020; Accepted: 30 May 2020

ระบบเวสติบูลาร์เพื่อเป็นแนวทางสำหรับวางแผนด้านการฟื้นฟูทางระบบเวสติบูลาร์ต่อไป

คำสำคัญ: เวียนศีรษะ บ้านหมุน เวสติบูลาร์ ความมั่นคงของการทรงตัว ความมั่นคงของการมองเห็น

ABSTRACT

Background: Dizziness in young adults affects the way to perform activities of daily living, transportation, participation, and concentration. Research so far presents the lack of concrete evidence about the dizziness in young adults affecting balance and gaze stability.

Objective: The major objective was to evaluate balance and gaze stability between young adults with and without dizziness. The minor objective was to evaluate vestibular hypofunction between young adults with and without dizziness.

Methods: Twenty-two participants between the age of 18 – 29 were equally divided into two groups. Both groups were questioned with subjective issues and examined balance, visual field as well as oculomotor function. Functional gait assessment and dynamic visual acuity were performed in both groups. The head impulse test was performed to identify vestibular hypofunction. Data analysis was based on an independent t-test to compare balance stability between groups and Fisher exact tests to compare the difference gaze stability proportion.

Results: There was a significant difference in balance stability ($p = 0.006$) and positive head impulse test ($p = 0.024$). There was no significant difference in gaze stability between groups. Dizziness was related to balance instability with an odds ratio of 17.5 (95%CI, 2.02 – 151.63).

Conclusion: Young adults with dizziness has balance stability lesser than young adults without dizziness due to vestibular hypofunction. Hence, balance and vestibular function of young adults with dizziness should be assessed in order to be a guideline for effective vestibular rehabilitation.

Keywords: Dizziness, Vertigo, Vestibular, Balance stability, Gaze stability

บทนำ

อาการเวียนศีรษะเป็นอาการสำคัญที่เกิดขึ้นได้ทุกช่วงวัย จัดเป็นอาการฉุกเฉินทางการแพทย์อันดับต้นที่ผู้ป่วยจำเป็นต้องได้รับการตรวจวินิจฉัยและส่งเสริมรักษา ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านอย่างเร่งด่วน¹ ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะเข้ารับการรักษาในสาธารณสุขมูลฐาน (primary health care) และคลินิกบริการด้านสาธารณสุข (office-based setting) แต่ผู้ป่วยมากกว่าครึ่งมักไม่ได้รับการรักษาหรือปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน²⁻³ ระบาดวิทยาของอาการเวียนศีรษะทุกช่วงวัยพบความชุก 22.9% และมีอุบัติการณ์เกิดใหม่ของอาการเวียนศีรษะประมาณ 3.1% ต่อปีของประชากร² อาการเวียนศีรษะส่งผลรบกวนการใช้ชีวิตประจำวัน 12-40% และ 10-19% มีผลกระทบให้เกิดการจำกัดการใช้ชีวิตประจำวันหรือหลีกเลี่ยงการออกจากบ้าน⁴ นอกจากนี้ ประชากรหนึ่งในสี่ของผู้ป่วยที่มีอาการเวียนศีรษะจะส่งผลให้เกิดปัญหาของโรคทางด้านจิตเวช เช่น panic disorder, anxiety disorder และ social phobia เป็นต้น⁵ อาการเวียนศีรษะสามารถแบ่งได้เป็น 2 สาเหตุสำคัญคืออาการเวียนศีรษะที่เกี่ยวข้องกับระบบเวสติบูลาร์กับไม่เกี่ยวข้องกับระบบเวสติบูลาร์ ทั้งนี้ความผิดปกติของระบบเวสติบูลาร์เป็นสาเหตุของอาการเวียนศีรษะที่พบได้มากที่สุด⁶ โดยการศึกษาในประชากรที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไปพบความชุกของความผิดปกติ 4.8% และอุบัติการณ์ใหม่ 1.4%² ระบบเวสติบูลาร์ทำงานนอกเหนืออำนาจจิตใจมีบทบาทต่อการทำงานของการ

ควบคุมการทำงานของกรการรอกตา (oculomotor) การทรงตัว (balance) และการรับรู้การเคลื่อนไหวภายใน (self-motion) ดังนั้น อาการเวียนศีรษะที่มีสาเหตุมาจากระบบการทำงานของเวสติบูลาร์มักจะแสดงอาการตากระตุก (nystagmus) สูญเสียการทรงตัวและการมองเห็นในขณะที่มีการเคลื่อนไหวศีรษะ (oscillopsia)⁷ นอกจากนี้ผู้ป่วยมักจะมีการรับรู้การเคลื่อนไหวของตนเองที่ผิดปกติลักษณะอาการรู้สึกหมุน (vertigo) โคลงเคลงหรือการผัด (tilting) ร่วมด้วย สาเหตุของอาการเวียนศีรษะที่ไม่เกี่ยวข้องกับระบบเวสติบูลาร์ ได้แก่ โรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบเมตาบอลิซึม ระบบฮอร์โมนและต่อมไร้ท่อ ความผิดปกติของการมองเห็น รวมถึงโรคทางด้านจิตเวช เป็นต้น การศึกษาในประชากรที่ผ่านมาพบว่าอาการเวียนศีรษะไม่ว่าจากสาเหตุใดส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวันของผู้ป่วย⁸ รวมถึงส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของการทรงตัวมากถึง 30-40% ในผู้ป่วยที่มีอาการเวียนศีรษะที่มีอายุ 75 ปีขึ้นไป⁹ การศึกษาอาการเวียนศีรษะที่ผ่านมามักศึกษาในผู้สูงอายุเนื่องจากมีความสัมพันธ์ความเสี่ยงของการหกล้มสูง โดยพบว่าอายุที่มากขึ้นส่งผลกระทบต่อสูญเสีย neuron และการตายของ hair cell ระบบเวสติบูลาร์ ส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของการทรงตัวและการมองเห็น¹⁰ แต่สำหรับกลุ่มวัยหนุ่มสาวผลกระทบของอาการเวียนศีรษะต่อความมั่นคงของการทรงตัวและการมองเห็นยังมีการศึกษาน้อย¹¹ โดยการศึกษาติดตามผลอาการเวียนศีรษะระยะยาวในวัย 18 ปีขึ้นไปพบผลกระทบของอาการเวียนศีรษะต่อการจำกัดการเคลื่อนไหว กิจกรรมประจำวัน การทำงาน รวมถึงปัญหาตามมาด้านการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ¹¹⁻¹² นอกจากนี้ การศึกษาที่ผ่านมาเป็นการศึกษาที่เกิดขึ้นในกลุ่มผู้สูงอายุแต่สำหรับวัยหนุ่มสาวยังไม่มีการศึกษา การศึกษาในครั้งนี้เพื่อทำการเปรียบเทียบความมั่นคงขณะเดินและการมองเห็นของวัยหนุ่มสาวที่มีอาการเวียนและไม่เวียนศีรษะเป็นวัตถุประสงค์หลัก และมีวัตถุประสงค์รองเพื่อศึกษา

ความผิดปกติของระบบเวสติบูลาร์ในกลุ่มวัยหนุ่มสาวที่มีและไม่มีอาการเวียนศีรษะ โดยมีสมมติฐานเพิ่มเติมว่าอาการเวียนศีรษะเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติของความมั่นคงในการทรงตัวและการมองเห็น เพื่อนำไปสู่การศึกษาการป้องกันและฟื้นฟูในผู้ป่วยที่มีอาการเวียนศีรษะกลุ่มวัยหนุ่มสาวต่อไป

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติและได้รับการอนุมัติการวิจัยเลขที่รับรอง อ.459/2559 รับอาสาสมัครด้วยการประชาสัมพันธ์ผ่านการปิดประกาศและประชาสัมพันธ์ผ่านคณะกายภาพบำบัดส่งต่อไปยังคณะต่างๆ ในมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ และเก็บข้อมูลในช่วงปีการศึกษา 2559 อาสาสมัครผู้เข้าร่วมการวิจัยจะได้รับข้อมูลและลงนามยินยอมเข้าร่วมการวิจัยก่อนเข้าร่วมการศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากการศึกษาแรกที่มีการประเมินความมั่นคงของการทรงตัวขณะเดินและการมองเห็นในวัยหนุ่มสาว การคำนวณขนาดตัวอย่างเกิดจากการศึกษานำร่องในอาสาสมัคร 25 คนที่เป็นไปตามเกณฑ์คัดเข้าและออก คำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G*power กำหนด power เท่ากับ 0.80 alpha level เท่ากับ 0.05 (effect size = 1.50) จาก การคำนวณได้กลุ่มอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้กลุ่มละ 9 คน และเพื่อเป็นการชดเชยภาวะ drop out เท่ากับ 20% ระหว่างการเก็บข้อมูลจึงเพิ่มอาสาสมัครอีกกลุ่มละ 2 คน ได้จำนวนอาสาสมัครสำหรับการศึกษาครั้งนี้ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มที่มีอาการเวียนศีรษะและไม่มีอาการเวียนศีรษะกลุ่มละ 11 คน รวมอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มเป็นจำนวน 22 คน อาสาสมัครครั้งนี้เป็นกลุ่มนักศึกษาวัยหนุ่มสาวที่มีอายุระหว่าง 18 – 29 ปี โดยเกณฑ์คัดเข้าสำหรับกลุ่มที่มีอาการเวียนศีรษะจะต้องมี

อาการเวียนศีรษะขณะทำกิจวัตรประจำวัน เดินทางหรือขณะเปลี่ยนท่าทางอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ และกลุ่มที่ไม่มีอาการเวียนศีรษะจะต้องไม่พบอาการเวียนศีรษะขณะทำกิจวัตรประจำวันและการเดินที่ผ่านมาภายในระยะเวลาหนึ่งเดือนก่อนเข้าร่วมการศึกษา ทั้งนี้อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มจะต้องไม่อยู่ในเกณฑ์คัดออก ได้แก่ ปัญหาด้านระบบประสาทหรือการทำงานของหูชั้นในที่เกิดจากระบบประสาทส่วนกลาง ด้านกระดูกและกล้ามเนื้อ หรือมีประวัติรับประทานยาลดอาการเวียนศีรษะอย่างต่อเนื่องเกิน 1 เดือน เป็นต้น

การตรวจประเมินความมั่นคงขณะเดินและการมองเห็น

ตัวแปรด้านการทรงตัวขณะเดิน Functional gait assessment (FGA)

การประเมินนี้เป็นการประเมินการทรงตัวขณะเดิน ซึ่งประกอบไปด้วยกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบเวสติบูลาร์และท้าทายสำหรับการนำมาทดสอบการทรงตัวขณะเดินในกลุ่มวัยหนุ่มสาว ประกอบด้วยการทรงตัวขณะเดินจำนวน 10 หัวข้อ (รูปที่ 1) โดยแบ่งคะแนนเป็น 4 ระดับในแต่ละหัวข้อคือ 0-3 คะแนน¹³ โดยผลรวมในแต่ละข้อจะนำมารวมกันเป็นคะแนนความมั่นคงของการทรงตัวของอาสาสมัครแต่ละคนเพื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ ทั้งนี้ก่อนการศึกษาจริงได้ทดสอบความน่าเชื่อถือภายในของผู้ประเมิน FGA (intra-rater reliability) ด้วยการดูบันทึกวิดีโอที่บันทึกการทดสอบผู้ป่วยที่มีอาการเวียนศีรษะและผู้ป่วยปกติตามแบบประเมินของผู้ป่วย 20 รายและทำการบันทึกผลการประเมิน 2 ครั้ง โดยมีระยะเวลาห่างกันเกิน 1 วัน ผลการทดสอบพบว่าผู้ประเมินการศึกษาคั้งนี้มีค่าความน่าเชื่อถืออยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ($r > 0.8$)

ตัวแปรด้านความมั่นคงขณะมองเห็น

Dynamic Visual Acuity (non-instrument DVA)

เป็นการตรวจประเมินทางคลินิกเพื่อทดสอบการทำงานของ vestibulo-ocular reflex (VOR) ซึ่งความผิดปกติของ VOR จะทำให้เกิดความผิดปกติของการมองเห็นภาพเบลอซ้อนขณะที่มีการเคลื่อนไหวศีรษะ¹⁴ ผู้ทดสอบยืนอยู่ด้านหลังผู้ป่วยใช้มือทั้งสองข้างของผู้ตรวจประคองศีรษะผู้ป่วยจากด้านหลังให้มั่นคงในระดับเหนือตอหูทั้งสองข้าง ผู้ตรวจทำการสั่นศีรษะของผู้ป่วยไปด้านข้างซ้ายและขวาประมาณ 20-30 องศาจากแนวกกลาง ทั้งนี้ความถี่ของการสั่นที่เกิดอยู่ที่ 2 Hz ให้ผู้ป่วยอ่าน Snellen eye chart (รูปที่ 2) ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบ DVA เป็นข้อมูลตัวแปรแบบกลุ่ม (categorical data) ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มที่ปกติคือความคลาดเคลื่อนของบรรทัดขณะมอง Snellen eye chart ก่อนและหลังสั่นศีรษะน้อยกว่า 3 บรรทัด และกลุ่มที่ผิดปกติคือกลุ่มที่ความคลาดเคลื่อนของบรรทัดขณะมอง Snellen eye chart ก่อนและหลังสั่นศีรษะมากกว่าหรือเท่ากับ 3 บรรทัด¹⁵⁻¹⁷ ทั้งนี้ก่อนการประเมิน DVA ผู้ทดสอบจะต้องผ่านการอบรมและฝึกปฏิบัติกับผู้ที่มีประสบการณ์ในการประเมิน DVA อย่างน้อย 1 สัปดาห์ เพื่อให้การสั่นศีรษะมีความเร็วที่คงที่ในระหว่างการตรวจประเมินจึงนำ metronome มาใช้สำหรับการกำกับจังหวะในการตรวจอาสาสมัครทุกราย

ขั้นตอนการศึกษา

อาสาสมัครทุกรายจะได้รับการซักประวัติและทำแบบสอบถามซึ่งแบ่งเป็น แบบสอบถามทั่วไปและแบบสอบถามข้อมูลเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับอาการเวียนหรือมีนศีรษะที่กระทบต่อชีวิตประจำวัน (dizziness handicap inventory, DHI) และระดับอาการเวียนหรือมีนศีรษะ (visual analog vertigo and dizziness scale) การตรวจร่างกายแบ่งเป็นการตรวจประเมินด้าน



1. Gait level surface



2. Change in gate speed



3. Gait with horizontal head turns



4. Gait with vertical head turns



5. Gait and pivot turns



6. Step over obstacle



7. Gait with narrow base of support



8. Gait with eyes closed



9. Ambulating backwards

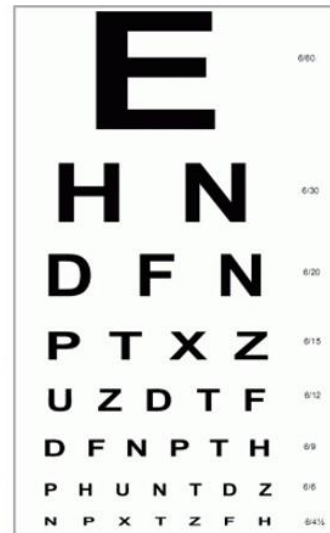


10. Steps

รูปที่ 1 การประเมินความมั่นคงของการทรงตัวด้วย Functional gait assessment (FGA)



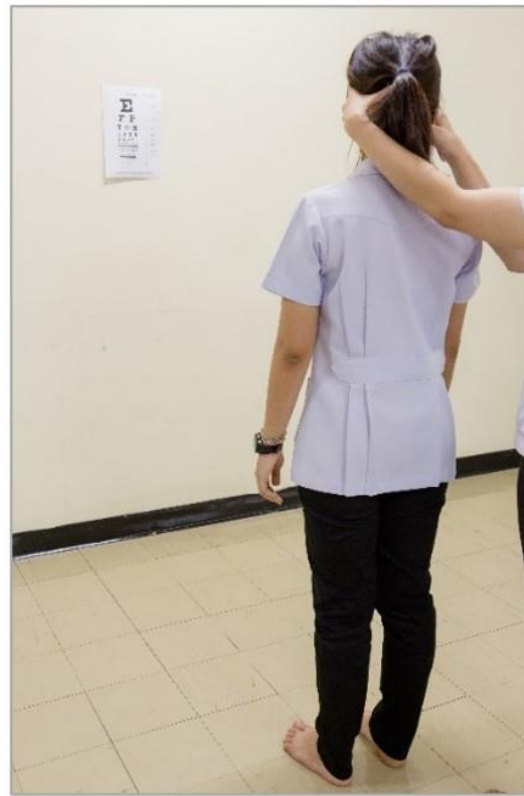
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

รูปที่ 2 การประเมินความมั่นคงของการมองเห็นด้วย Dynamic Visual Acuity (DVA)

- ก. ผู้ทดสอบยืนอยู่ด้านหลังผู้ป่วยใช้มือทั้งสองข้างของผู้ตรวจประคองศีรษะผู้ป่วยจากด้านหลังให้มั่นคงในระดับเหนือต่อหูทั้งสองข้าง ข. Snellen eye chart ค.-ง. ผู้ตรวจจะสั่งศีรษะของผู้ป่วยไปด้านข้างซ้ายและขวาประมาณ 20-30 องศาจาก midline ทั้งนี้ใช้ความถี่ของการสั่งที่ 2 Hz และให้ผู้ป่วยอ่าน Snellen eye chart

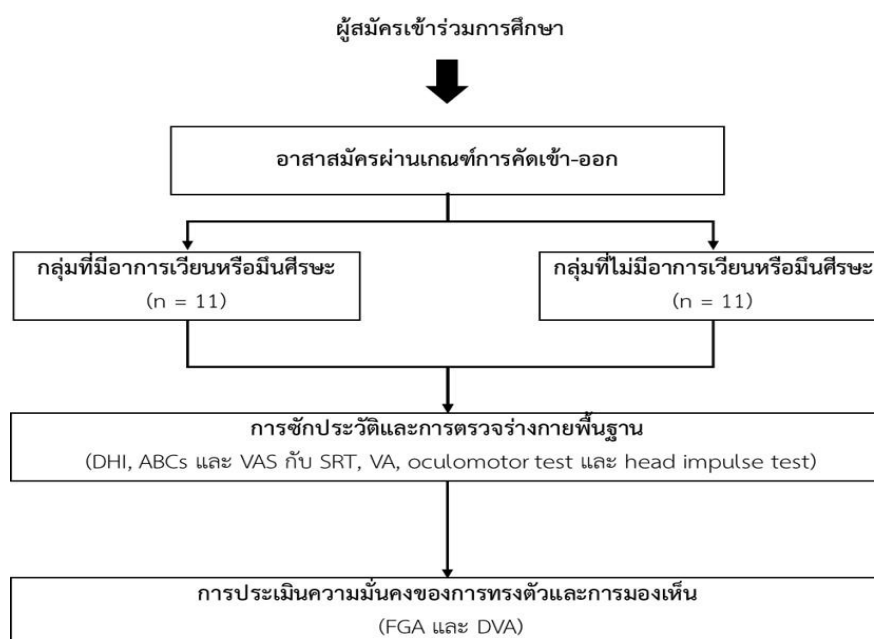
การทรงตัวพื้นฐานและการมองเห็นของอาสาสมัคร เช่น sharpened Romberg test (SRT) ค่าปกติของ SRT อ้างอิงจากค่า normative data จากการศึกษาของ El-Kashlan และคณะ ปี 1998 ในอาสาสมัครสุขภาพดี อายุ 20-49 ปี ซึ่งมีค่า SRT แบบเปิดตา (SRT-EO) เท่ากับ 29.5 ± 2.5 และ SRT แบบปิดตา (SRT-EC) เท่ากับ 26.0 ± 8.0 วินาที¹⁸ สำหรับการมองเห็นทดสอบด้วย visual acuity test (VA) แบบ static visual acuity (SVA) โดยอาสาสมัครสามารถทดสอบด้วยการใส่แว่นตาหรือคอนแทคเลนส์สายตา ค่าปกติของ SVA เท่ากับ 20/20 หมายถึง ผู้รับการตรวจสามารถมองเห็นตัวอักษรบนแผ่นทดสอบสายตา (Snellen eye chart) เมื่อยืนในระยะ 20 ฟุตเช่นเดียวกับคนปกติ

การประเมินความมั่นคงในการทรงตัวและการมองเห็นซึ่งเป็นตัวแปรหลักของการศึกษานี้ด้วย FGA และ DVA นอกจากนี้อาสาสมัครทุกรายจะได้รับการตรวจร่างกายทางระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวดวงตา (oculomotor test) และความผิดปกติของระบบเวสติบูลาร์ด้วย head impulse test (HIT) เพื่อเป็นพื้นฐานข้อมูลของอาสาสมัครในการวิเคราะห์ปัจจัยที่อาจส่งผลต่อตัวแปรหลักของการศึกษา

ครั้งนี้ ดังแผนภาพขั้นตอนการศึกษา (รูปที่ 3)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครถูกวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบบรรยาย (descriptive statistics) ทดสอบการกระจายด้วย Shapiro-Wilk และทดสอบความแปรปรวนของตัวแปร FGA ด้วย Levene's test พบว่ามีการกระจายตัวปกติและความแปรปรวนของข้อมูลระหว่างกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน สถิติพาราเมตริกถูกนำมาใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วย independent t-test ทั้งนี้ตัวแปร BMI มีความแตกต่างระหว่างกลุ่ม จึงนำตัวแปร BMI มาเป็นตัวแปรร่วม (covariate) เพื่อวิเคราะห์ผลของตัวแปรร่วมที่มีผลต่อ FGA สำหรับการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มของตัวแปร DVA และตัวแปรจัดกลุ่ม สถิตินอนพาราเมตริกถูกนำมาใช้ด้วยการทดสอบ Fisher's exact test ทั้งนี้จะนำข้อมูลของตัวแปรที่มีความแตกต่างทางสถิติมาคำนวณตัวแปรทางระดับความวิตกด้วยตาราง 2x2 contingency เพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยอาการเวียนศีรษะที่มีผลต่อความผิดปกติ ทั้งนี้กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ ในทุกกรณี



รูปที่ 3 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลการวิจัย

ผลการวิจัย

จากข้อมูลพื้นฐานอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้านอายุและสัดส่วนเพศชายกับหญิงระหว่างกลุ่ม แต่พบตัวแปร BMI มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.03$) เนื่องจากตัวแปร BMI มีความต่างระหว่างกลุ่มซึ่งมีผลต่อความมั่นคงของการทรงตัว จึงนำตัวแปร BMI

และ FGA หาคความสัมพันธ์ด้วย Pearson Correlation พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.007$, $r = -0.56$) จำเป็นต้องนำ BMI มาเป็นตัวแปรร่วม แล้วทำการวิเคราะห์ ANCOVA เพื่อกำจัดอิทธิพลของ BMI ที่มีผลต่อตัวแปร FGA ข้อมูลพื้นฐานอาสาสมัครแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยข้อมูลทั่วไป ข้อมูลระดับอาการเวียนศีรษะ ความสามารถด้านการทรงตัวและการมองเห็น และข้อมูลการตรวจระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของตา (oculomotor test)

ข้อมูลอาสาสมัครและการตรวจร่างกายพื้นฐาน	กลุ่มเวียนศีรษะ (n=11)	กลุ่มไม่เวียนศีรษะ (n=11)	p-value
1. อายุ (ปี)	19.18±1.08	19.64±1.36	0.40 ^a
2. เพศ: หญิง / ชาย	9/2	10/1	0.50 ^b
3. ดัชนีมวลกาย (BMI, kg/m ²)	23.37±4.11	20.12±2.16	0.03 ^{a*}
4. ระดับอาการเวียนศีรษะ			
4.1 VAS (0-10)	4.09±2.47	1.64±1.43	0.01 ^{a**}
4.2 DHI (0-100)	16.00±14.34	12.00±10.39	0.46 ^a
5. ความสามารถด้านการมองเห็น (ปกติ/ไม่ปกติ)			
5.1 SVA (right)	11/0	11/0	-
5.2 SVA (left)	11/0	11/0	-
6. ความสามารถด้านการทรงตัว (ปกติ/ไม่ปกติ)			
6.1 SRT (EO)	7/4	9/2	0.64 ^b
6.2 SRT (EC)	6/5	9/2	0.36 ^b
7. การตรวจ oculomotor test (ปกติ/ไม่ปกติ)			
7.1 Spontaneous nystagmus	11/0	11/0	-
7.2 Smooth pursuit	11/0	11/0	-
7.3 Gaze-evoked nystagmus	9/2	6/5	0.36 ^b
7.4 Saccadic eye movement	11/0	11/0	-
7.5 Slow VOR	11/0	11/0	-
7.6 Head impulse test	4/7	10/1	0.024 ^{b**}
7.7 VOR cancellation	11/0	11/0	-

หมายเหตุ ^a Independent t-test และ ^b Fisher's exact test, * p-value < 0.05 และ ** p-value < 0.01, BMI: body mass index, VAS: visual analog scale, DHI: Dizziness Handicaps Inventory (Thai version) และ SVA: static visual acuity

เมื่อเปรียบเทียบการทรงตัวระหว่างกลุ่มด้วยตัวแปร FGA พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.006$) แสดงในตารางที่ 2 ทั้งนี้ผลคะแนนการประเมิน FGA กลุ่มสุขภาพดีและกลุ่มที่มีอาการเวียนศีรษะแสดงในตารางที่ 3 สำหรับความมั่นคงของ

การมองเห็นระหว่างกลุ่มไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.19$) แสดงในตารางที่ 4 นอกจากนี้ยังพบสัดส่วนความผิดปกติระหว่างกลุ่มของระบบเวสติบูลาร์ ($p = 0.024$) แสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบการทรงตัวขณะเดินระหว่างกลุ่มเวียนศีรษะและกลุ่มไม่เวียนศีรษะด้วยตัวแปร Functional gait assessment แสดงค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของข้อมูลระหว่างกลุ่ม (ช่วงความเชื่อมั่น 95%)

ความมั่นคงของการทรงตัว	กลุ่มเวียนศีรษะ (n = 11)	กลุ่มไม่เวียนศีรษะ (n = 11)	ค่าเฉลี่ยความต่าง (mean difference)	p-value
คะแนน FGA	24.27±1.68	26.91±1.22	-2.64±0.63	0.00043 ^{a**}
(0 – 30 คะแนน)	(23.14 – 25.40)	(26.09 – 27.73)	-2.09±0.67	0.00566 ^{b**}

หมายเหตุ ^a = independent t-test, ^b = Analysis of Covariance (ANCOVA) และ * p-value < 0.05 และ ** p-value < 0.0

ตารางที่ 3 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินรายหัวข้อ FGA ระหว่างกลุ่มเวียนศีรษะและกลุ่มไม่เวียนศีรษะ

กลุ่มเวียนศีรษะ (n=11)	FGA1	FGA2	FGA3	FGA4	FGA5	FGA6	FGA7	FGA8	FGA9	FGA10
mean	2.73	3.00	2.09	2.36	2.91	3.00	1.73	1.45	2.00	3.00
SD	0.47	0.00	0.54	0.51	0.30	0.00	0.65	0.82	0.00	0.00
กลุ่มไม่เวียนศีรษะ (n=11)	FGA1	FGA2	FGA3	FGA4	FGA5	FGA6	FGA7	FGA8	FGA9	FGA10
mean	2.91	3.00	2.64	2.73	3.00	2.91	2.45	2.09	2.18	3.00
SD	0.30	0.00	0.51	0.47	0.00	0.30	0.69	0.70	0.41	0.00

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบสัดส่วนความมั่นคงของการมองเห็นระหว่างกลุ่มเวียนศีรษะและกลุ่มไม่เวียนศีรษะ

ความมั่นคงของการมองเห็น	กลุ่มเวียนศีรษะ (n = 11)	กลุ่มไม่เวียนศีรษะ (n = 11)	p-value
DVA (ผิดปกติ / ปกติ)	6/5	3/8	0.39 ^a

หมายเหตุ ^a Fisher's exact test for proportion difference

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบสัดส่วนความผิดปกติของระบบเวสติบูลาร์ระหว่างกลุ่มเวียนศีรษะและกลุ่มไม่เวียนศีรษะ

ความผิดปกติของระบบเวสติบูลาร์	กลุ่มเวียนศีรษะ (n = 11)	กลุ่มไม่เวียนศีรษะ (n = 11)	P-value
Head Impulse test (ผิดปกติ / ปกติ)	7/4	1/10	0.024 ^{a**}

หมายเหตุ ^a Fisher's exact test for proportion difference ** p-value < 0.01

ทั้งนี้เมื่อพบความแตกต่างระหว่างกลุ่มของตัวแปรด้านการทรงตัว จึงแสดงตัวแปรทางด้านระบาศติศาสตร์โดยใช้ตาราง 2x2 เพื่ออธิบายผลของอาการเวียนศีรษะที่มีผลต่อความผิดปกติของการทรงตัว กลุ่มที่มี

อาการเวียนศีรษะจะมีระดับความสัมพันธ์ต่อความผิดปกติด้านการทรงตัวเมื่อเทียบกับกลุ่มไม่เวียนศีรษะด้วยค่า odd ratio = 17.5 และ 95%CI เท่ากับ 2.02 - 151.63 แสดงการคำนวณดังแสดงในตาราง 6

ตารางที่ 6 แสดงค่า Odd ratio (OR) จากตาราง 2x2 contingency เพื่อหาความสัมพันธ์ของความผิดปกติของการทรงตัวในกลุ่มที่มีอาการเวียนศีรษะ

Risk factor	Balance stability ^a		Odd ratio (95%CI)	p-Value
	instability	normal		
กลุ่มเวียนศีรษะ	7	4	17.5 (2.02 - 151.63)	0.0078 ^{b**}
กลุ่มไม่เวียนศีรษะ	1	10	0.06 (0.01 - 0.63)	

หมายเหตุ^a อ้างอิงช่วงคะแนนปกติจาก Alsalaheen BA, Whitney SL, Marchetti GF, et al. 2014¹⁹, ^b Pearson Chi-square compare the distribution of a categorical variable, ** p-value < 0.01

บทวิจารณ์

ผลการศึกษานี้ได้ตอบวัตถุประสงค์การศึกษาตามที่ได้กำหนดซึ่งพบว่า (1) ความมั่นคงของการทรงตัวขณะเดินในกลุ่มวัยหนุ่มสาวที่มีอาการเวียนศีรษะจะน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีอาการเวียนศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (2) ไม่พบความแตกต่างด้านความมั่นคงของการมองเห็นระหว่างกลุ่มในวัยหนุ่มสาว และ (3) กลุ่มวัยหนุ่มสาวที่มีอาการเวียนศีรษะจะพบสัดส่วนความผิดปกติของระบบเวสติบูลาร์มากกว่ากลุ่มที่ไม่มีอาการเวียนศีรษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าอาการเวียนศีรษะเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความผิดปกติของการทรงตัวซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

การเปรียบเทียบความมั่นคงของการทรงตัวในผู้ป่วยที่มีอาการเวียนศีรษะสามารถประเมินได้หลายแบบ การประเมินการทรงตัวที่นิยมทางด้านคลินิกสำหรับผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของระบบเวสติบูลาร์ในการศึกษาที่ผ่านมา ได้แก่ sharpened Romberg Tests (SRT) แบบเปิดตา (SRT-EO) และแบบปิดตา (SRT-EC) กลับไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่มีและไม่มี

อาการเวียนศีรษะในการศึกษานี้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Longridge และคณะ²⁰ ซึ่งพบว่าการทดสอบการทรงตัวด้วย sharpened Romberg Tests ไม่สามารถบอกความแตกต่างระหว่างคนปกติและผู้ที่มีความผิดปกติของระบบเวสติบูลาร์ได้ เนื่องจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของระบบเวสติบูลาร์เป็นเวลานาน ระบบประสาทส่วนกลางสามารถชดเชยการทรงตัวจากระบบการทรงตัวที่เหลืออยู่ เช่น ระบบการมองเห็นและระบบกายสัมผัส²⁰ เป็นต้น ซึ่งต่างจาก FGA ซึ่งเป็นหนึ่งในตัวแปรหลักของการศึกษานี้ ซึ่งพบความแตกต่างของการทรงตัวระหว่างกลุ่มในอาสาสมัครที่มีและไม่มีอาการเวียนศีรษะ การศึกษาพบว่าเมื่อทดสอบความมั่นคงของการทรงตัวด้วยการประเมิน FGA ระดับความสามารถในการทรงตัวของกลุ่มที่มีอาการเวียนศีรษะต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่มีอาการเวียนศีรษะ โดยเฉพาะการทดสอบความมั่นคงด้วย gait with horizontal head turn (FGA3), gait with vertical head turns (FGA4), gait with narrow base of support (FGA7) และ gait with

eyes closed (FGA8) ดังแสดงในตารางที่ 3 โดย FGA เป็นหนึ่งในการประเมินที่มีความเหมาะสมของคุณลักษณะด้านความตรง (validity) และความเที่ยงของการประเมิน (reliability) ในผู้ป่วยที่มีอาการเวียนศีรษะ¹³ ทั้งนี้ยังเป็นหนึ่งในเครื่องมือตรวจประเมินการทรงตัวที่กำหนดในแนวทางการตรวจประเมินผู้ป่วยระบบเวสติบูลาร์ซึ่งออกโดยสมาคมกายภาพบำบัดแห่งสหรัฐอเมริกา²¹ ดังนั้นการเลือกเครื่องมือตรวจประเมินที่มีความเหมาะสมกับกลุ่มอาการเวียนศีรษะจึงมีผลต่อการจัดการและการติดตามผลการรักษาด้านการทรงตัวในผู้ป่วยที่มีอาการเวียนศีรษะเป็นอย่างดี

การศึกษาครั้งนี้พบว่าความสามารถด้านการทรงตัวของอาสาสมัครที่มีอาการเวียนศีรษะน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีอาการเวียนศีรษะซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Saman และคณะ²² ซึ่งศึกษาการทรงตัวด้วยการประเมิน FGA ในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของระบบเวสติบูลาร์ที่ไม่ได้รับการรักษา (ค่าเฉลี่ยคะแนน 26) กับกลุ่มที่มีสุขภาพดี และการศึกษาของ Baker และคณะ²³ ซึ่งทำการศึกษาในผู้ป่วยไมเกรนกลุ่มที่มีอาการเวียนศีรษะบ้านหมุนกับกลุ่มที่ไม่มีอาการด้วยการประเมิน FGA พบว่าความสามารถด้านการทรงตัวของผู้ป่วยไมเกรนที่มีอาการเวียนศีรษะบ้านหมุน (ค่าเฉลี่ยคะแนน 28.80) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผู้ป่วยไมเกรนที่ไม่มีอาการเวียนศีรษะบ้านหมุน การศึกษาครั้งนี้พบว่าอาการเวียนศีรษะส่งผลต่อการทรงตัว แต่เนื่องจากกลุ่มวัยหนุ่มสาวสามารถชดเชยความผิดปกติดังกล่าวด้วยการใช้ระบบการมองเห็นและระบบกายสัมผัส ซึ่งทำให้การศึกษาครั้งนี้ไม่พบความต่างระหว่างกลุ่มของการใช้ชีวิตประจำวันภาพรวมจากแบบสอบถาม DHI จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าอาการเวียนศีรษะในระยะยาวไม่เพียงส่งผลกระทบต่อการทรงตัว แต่ยังส่งผลให้เกิดการจำกัดการเคลื่อนไหว การจำกัดกิจวัตรประจำวันและยังทำให้เกิดปัญหาของระบบกล้ามเนื้อและกระดูก ตามมา ดังนั้นหากวัยหนุ่มสาวที่พบอาการเวียนศีรษะและไม่ได้รับการรักษาหรือ

ฟื้นฟูที่ถูกต้อง ปัญหาดังกล่าวจะส่งผลต่อเนื่องเมื่อเข้าสู่วัยทำงานและความเสี่ยงของการหกล้มในผู้สูงอายุในอนาคต¹² นอกจากนี้ อาการเวียนศีรษะยังเป็นปัจจัยร่วมสำคัญของคุณภาพการใช้ชีวิต ความเครียด โรคซึมเศร้า การเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์และการนอน²⁴ เป็นต้น

การเปรียบเทียบความมั่นคงของการมองเห็นในการศึกษาครั้งนี้ใช้การทดสอบ DVA ซึ่งสามารถทำได้ง่ายทางคลินิกและเป็นการทดสอบความมั่นคงของการมองเห็นที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของระบบเวสติบูลาร์ อย่างไรก็ตาม การศึกษาของเราไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทั้งสอง ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่ากลุ่มที่มีอาการเวียนศีรษะจำนวนหนึ่งเท่านั้นที่มีความผิดปกติของระบบเวสติบูลาร์จึงทำให้ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ การศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับ Burgio และคณะ²⁵ ซึ่งทดสอบการสั้นศีรษะความเร็วระหว่าง 2-7 Hz เพื่อทดสอบ DVA ในผู้ป่วยที่มีอาการเวียนและไม่เวียนศีรษะโดยตรวจจับความผิดปกติจากการใช้ electronystagmography (ENG) ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มอาสาสมัครที่มีและไม่มีอาการเวียนศีรษะ โดยพบว่า DVA ตรวจความผิดปกติผู้ป่วยที่มีอาการเวียนศีรษะได้น้อยกว่า 50% ของอาสาสมัครที่มีอาการเวียนศีรษะ ซึ่งขัดแย้งกับการตรวจความผิดปกติของการศึกษาครั้งนี้ที่ใช้เกณฑ์การตรวจความผิดปกติด้วยระยะบรรทัดที่หายไปตั้งแต่ 3 บรรทัดซึ่งพบว่าสามารถตรวจจับความผิดปกติของ VOR ในกลุ่มที่มีอาการเวียนศีรษะได้มากกว่า 50% โดยอธิบายได้ว่าการทดสอบ DVA นั้นมีความจำเพาะกับความผิดปกติของระบบเวสติบูลาร์¹⁵ ซึ่งการตรวจ head impulse test (HIT) ในกลุ่มที่มีอาการเวียนศีรษะครั้งนี้เราพบว่ามีความผิดปกติของระบบเวสติบูลาร์จำนวน 6 รายใน 11 รายจำนวนเท่ากับความผิดปกติของ DVA ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงอาจสรุปได้ว่าความมั่นคงของการมองเห็นของวัยหนุ่มสาวที่มีอาการเวียนศีรษะอาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับความผิดปกติของระบบเวสติบูลาร์นั่นเอง นอกจากนี้ การศึกษาที่ผ่านมาพบความผิดปกติของ DVA ในกลุ่มที่

มีอาการเวียนศีรษะแบบไม่ทราบสาเหตุได้ถึง 12.5%²⁶ ซึ่งการศึกษาค้นคว้าพบความผิดปกติของ DVA ในกลุ่มที่มีอาการเวียนศีรษะมากถึง 54.5% ซึ่งมากกว่าการศึกษาที่ผ่านมาอธิบายได้จากผล head impulse test ในกลุ่มเวียนศีรษะครั้งนี้ที่มีมากถึง 57.1%

อาการเวียนศีรษะเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของการทรงตัว จากการคำนวณทางระบาดวิทยาแสดงให้เห็นว่าผู้ที่มีอาการเวียนศีรษะมีโอกาสที่จะเกิดความผิดปกติของการทรงตัวมากถึง 17.5 เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่มีอาการเวียนศีรษะ (odds ratio 17.5, 95%CI: 2.02 – 151.63, $P = 0.0078$) การแสดงให้เห็นขนาดของความสัมพันธ์โดยใช้ตัวแปรทางระบาดวิทยานำไปสู่การตระหนักถึงอาการเวียนศีรษะที่มีต่อผู้ป่วย เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง วางแผนการรักษาและฟื้นฟูอาการเวียนศีรษะเพื่อป้องกันความผิดปกติของการทรงตัวที่จะเกิดขึ้น โดยเฉพาะวัยหนุ่มสาวที่กำลังเข้าสู่การทำงานเพื่อลดผลกระทบที่จะตามมาในอนาคตต่อไป

ข้อจำกัดของการศึกษาค้นคว้านี้ได้แก่ กลุ่มอาสาสมัครวัยหนุ่มสาวที่เป็นกลุ่มวัยเรียนสายวิทยาศาสตร์สุขภาพ ซึ่งหากเป็นกลุ่มวัยหนุ่มสาวที่ไม่ใช่วัยเรียนหรือมีลักษณะสายการเรียนที่แตกต่างออกไป อาจมีลักษณะการใช้ชีวิตประจำวัน การปรับตัวต่ออาการเวียนศีรษะที่แตกต่างออกไป ดังนั้น การเพิ่มความหลากหลายของกลุ่มวัยหนุ่มสาวในการศึกษาค้นคว้าถัดไปน่าจะมีส่วนทำให้ผลการศึกษาค้นคว้านี้นำไปใช้ได้กับวัยหนุ่มสาวที่มีอาการเวียนศีรษะครอบคลุมมากยิ่งขึ้น อีกทั้งการศึกษาค้นคว้านี้มีกลุ่มอาสาสมัครน้อยเกินไปสำหรับเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มของตัวแปรความมั่นคงของการมองเห็น ดังนั้น ขนาดประชากรจึงเป็นข้อจำกัดหนึ่ง

สรุปผลงานวิจัย

ความมั่นคงของการทรงตัวขณะเดินของกลุ่มที่มีอาการเวียนศีรษะวัยหนุ่มสาวอยู่ในระดับน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีอาการเวียนศีรษะ โดยความมั่นคงของการ

มองเห็นยังไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่ม นอกจากนี้ การศึกษายังพบว่ากลุ่มวัยหนุ่มสาวที่มีอาการเวียนศีรษะพบความผิดปกติของระบบเวสติบูลาร์มากถึง 57.1% โดยการประเมินความมั่นคงของการทรงตัวในผู้ป่วยที่มีอาการเวียนศีรษะต้องมีความเหมาะสมสำหรับความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติที่พบได้มากในผู้ป่วยเวียนศีรษะอันได้แก่ ระบบเวสติบูลาร์เป็นต้น จากการศึกษาครั้งนี้จึงนำไปสู่การตรวจประเมินความมั่นคงของการทรงตัวและการวางแผนการฟื้นฟูที่เหมาะสมให้กับกลุ่มวัยหนุ่มสาวที่มีอาการเวียนศีรษะเพื่อป้องกันผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวัน การทำงานและความเสี่ยงต่อการหกล้มเมื่อก้าวสู่วัยผู้สูงอายุต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้านี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติปีการศึกษา 2560 ทั้งนี้ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.เดชาวุธ นิตยสุทธิ กลุ่มวิชาสถิติ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติสำหรับคำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูล และผู้ช่วยวิจัยจากโครงการพิเศษ นักศึกษากายภาพบำบัด กลุ่ม Vestibular Rehabilitation ปีการศึกษา 2559 ที่ร่วมเก็บข้อมูลการศึกษาค้นคว้านี้

เอกสารอ้างอิง

1. Moulin T, Sablot D, Vidry E, Belahsen F, Berger E, Lemounaud P, et al. Impact of emergency room neurologists on patient management and outcome. *Eur Neurol.* 2003;50(4):207-14.
2. Neuhauser HK, Radtke A, von Brevern M, Lezius F, Feldmann M, Lempert T. Burden of dizziness and vertigo in the community. *Arch Intern Med.* 2008;168(19):2118-24.
3. Lin HW, Bhattacharyya N. Balance disorders in the elderly: epidemiology and functional impact. *Laryngoscope.* 2012;122(8):1858-61.

4. Gopinath B, McMahon CM, Roctchina E, Mitchell P. Dizziness and vertigo in an older population: the Blue Mountains prospective cross-sectional study. *Clin Otolaryngol.* 2009;34(6):552-6.
5. Wiltink J, Tschan R, Michal M, Subic-Wrana C, Eckhardt-Henn A, Dieterich M, et al. Dizziness: anxiety, health care utilization and health behavior--results from a representative German community survey. *J Psychosom Res.* 2009;66(5):417-24.
6. Murdin L, Seemungal BM, Bronstein AM. Dizziness. *Medicine.* 2012;40(8):431-4.
7. Tian JR, Shubayev I, Baloh RW, Demer JL. Impairments in the initial horizontal vestibulo-ocular reflex of older humans. *Exp Brain Res.* 2001;137(3-4):309-22.
8. Hansson EE, Mansson NO, Hakansson A. Balance performance and self-perceived handicap among dizzy patients in primary health care. *Scand J Prim Health Care.* 2005;23(4):215-20.
9. Sixt E, Landahl S. Postural disturbances in a 75-year-old population: I. Prevalence and functional consequences. *Age Ageing.* 1987; 16(6):393-8.
10. Barin K, Dodson EE. Dizziness in the elderly. *Otolaryngologic clinics of North America.* 2011;44(2):437-54, x.
11. Ten Voorde M, van der Zaag-Loonen HJ, van Leeuwen RB. Dizziness impairs health-related quality of life. *Qual Life Res.* 2012;21(6):961-6.
12. Wilhelmsen K, Ljunggren AE, Goplen F, Eide GE, Nordahl SH. Long-term symptoms in dizzy patients examined in a university clinic. *BMC Ear Nose Throat Disord.* 2009;9:2.
13. 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.
14. Petersen JA, Straumann D, Weber KP. Clinical diagnosis of bilateral vestibular loss: three simple bedside tests. *Ther Adv Neurol Disord.* 2013;6(1):41-5.
15. 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.
16. Demer JL, Honrubia V, Baloh RW. Dynamic visual acuity: a test for oscillopsia and vestibulo-ocular reflex function. *Am J Otol.* 1994;15(3):340-7.
17. Herdman SJ, Tusa RJ, Blatt P, Suzuki A, Venuto PJ, Roberts D. Computerized dynamic visual acuity test in the assessment of vestibular deficits. *Am J Otol.* 1998;19(6):790-6.
18. El-Kashlan HK, Shepard NT, Asher AM, Smith-Wheelock M, Telian SA. Evaluation of clinical measures of equilibrium. *Laryngoscope.* 1998;108(3):311-9.
19. Alsalaheen BA, Whitney SL, Marchetti GF, Furman JM, Kontos AP, Collins MW, et al. Performance of high school adolescents on

- functional gait and balance measures. *Pediatr Phys Ther.* 2014;26(2):191-9.
20. Longridge NS, Mallinson AI. Clinical romberg testing does not detect vestibular disease. *Otology & neurotology : official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology.* 2010;31(5):803-6.
 21. Hall CD, Herdman SJ, Whitney SL, Cass SP, Clendaniel RA, Fife TD, et al. Vestibular Rehabilitation for Peripheral Vestibular Hypofunction: An Evidence-Based Clinical Practice Guideline: FROM THE AMERICAN PHYSICAL THERAPY ASSOCIATION NEUROLOGY SECTION. *Journal of neurologic physical therapy : JNPT.* 2016;40(2):124-55.
 22. Saman Y, Bamiou DE, Murdin L, Tsioulos K, Davies R, Dutia MB, et al. Balance, falls risk, and related disability in untreated vestibular schwannoma patients. *Journal of neurological surgery Part B, Skull base.* 2014;75(5):332-8.
 23. Baker BJ, Curtis A, Trueblood P, Vangsnes E. Vestibular functioning and migraine: pilot study comparing those with and without vertigo. *The Journal of laryngology and otology.* 2013;127(11):1056-64.
 24. Staab JP. Chronic dizziness: the interface between psychiatry and neuro-otology. *Current opinion in neurology.* 2006;19(1):41-8.
 25. Burgio DL, Blakley BW, Myers SF. The high-frequency oscillopsia test. *Journal of vestibular research : equilibrium & orientation.* 1992;2(3):221-6.
 26. Shippman S, Heiser L, Cohen KR, Hall LS. Dynamic visual acuity: its place in ophthalmology? *The American orthoptic journal.* 2005;55:139-43.