นิพนธ์ต้นฉบับ • Original Article

ผลทันทีของตัวกระตุ้นจังหวะผ่านการฟังต่อความเร็วในการเดิน ความยาวรอบการเดิน ความถี่ของการก้าว และการทรงตัวในผู้สูงอายุสุขภาพดี

กฤษฌา ครุฑนาค[1*], ธนวันต์ เนตสกุณี[1], ปทิตตา จันทร์คงหอม[1], ฉัฐทามนต์ ศรีชูพิพัฒน์[1]
[1]ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Immediate Effects of Rhythmic Auditory Stimulation on Gait Speed, Stride Length, Cadence and Balance in Healthy Elderly

Kitsana Krootnark[1*], Thanawan Netsakunee[1], Patitta Jankonghom[1], Chattamon Srichupipat[1]
[1]Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, Thammasat University

หลักการและวัตถุประสงค์: การล้มในผู้สูงอายุเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญ ส่งผลต่อการใช้ชีวิตประจำวันรวมถึงการเดิน โดยผู้สูงอายุจะมีความเร็วในการเดินและความยาวรอบการเดินลดลง ทำให้มีความเสี่ยงต่อการล้มมากขึ้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของตัวกระตุ้นจังหวะผ่านการฟัง (Rhythmic auditory stimulation: RAS) ในความถี่ที่แตกต่างกันต่อความเร็วในการเดิน ความยาวรอบการเดิน ความถี่การก้าว และการทรงตัวในผู้สูงอายุสุขภาพดี

วิธีการศึกษา: ผู้สูงอายุสุขภาพดีเพศหญิงจำนวน 36 ราย ได้รับการวัดการเดินเป็นระยะทาง 10 เมตร ภายใต้ 4 เงื่อนไข (ความเร็วปกติ, RAS+10%, RAS+20% และ RAS+30%) แล้วทำการทดสอบการทรงตัวโดยใช้ Timed up and go test ภายหลังการเดินแต่ละเงื่อนไข

ผลการศึกษา: ความเร็วในการเดิน ความถี่การก้าว และความสามารถในการทรงตัวของการเดินโดยใช้ความถี่ RAS+10%, RAS +20% และ RAS+30% เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเดินด้วยความเร็วปกติ ($p<0.05$) ความยาวรอบการเดินของการเดินโดยใช้ความถี่ RAS+20% และ RAS+30% เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเดินด้วยความเร็วปกติ ($p<0.05$)

สรุป: ความถี่ของ RAS ที่เพิ่มขึ้นสามารถเพิ่มความเร็วในการเดิน ความยาวรอบการเดิน ความถี่การก้าว และความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุได้ ซึ่งอาจนำมาประยุกต์ใช้ในการฝึกการเดินต่อไป

Background and Objective: Falling in the elderly is one of the major health problems affecting their daily life including walking. The declines in gait speed and stride length with aging could contribute to an increased risk for falling. This study aimed to determine the effects of the rhythmic auditory stimulation (RAS) at different frequencies on gait speed, stride length, cadence, and balance in healthy elderly.

Methods: Thirty-six healthy female elderly were recruited in this study. Ten-meter distance was used in all participants under four walking conditions (subject's preferred walking speed, RAS+10%, RAS+20% and RAS+30%). Timed up and go test was assessed in all participants after each walking condition.

Results: The gait speed, cadence and balance performance of RAS+10%, RAS+20% and RAS+30% walking were significantly higher compared with subject's preferred walking speed condition ($p<0.05$). The stride length of RAS+20% and RAS+30% walking increased significantly compared with subject's preferred walking speed condition ($p<0.05$).

Conclusion: Higher frequency of RAS than normal subject's walking speed could improve gait speed, stride length, cadence and balance in elderly. The findings of this study might give a further insight into application of RAS as an intervention to improve walking ability in elderly.

ศรีนครินทร์เวชสาร 2561; 33(4): 320-6. • Srinagarind Med J 2018; 33(4): 320-6.

**Corresponding Author: Kitsana Krootnark, Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, Thammasat University, Thailand. E-mail: kitsana.k@allied.tu.ac.th*

บทนำ

ในปัจจุบันประเทศไทยได้เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยเทียบจากสัดส่วนประชากรอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าร้อยละ 15 ของประชากรทั้งหมด[1] ผู้สูงอายุ (elderly) จะมีการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายในด้านต่างๆ เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลงและการทรงตัวที่ไม่ดี[2] นับเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้ผู้สูงอายุล้มได้ง่าย ซึ่งการล้มเป็นสาเหตุของการบาดเจ็บในผู้สูงอายุที่พบบ่อย อาจเกิดการบาดเจ็บที่รุนแรงและส่งผลต่อชีวิตได้ โดยผู้สูงอายุไทยเพศหญิงจะมีการล้มร้อยละ 21.9 ในขณะที่ผู้สูงอายุไทยเพศชายมีการล้มร้อยละ 14.4[3] และอัตราการล้มจะเพิ่มขึ้นตามอายุ โดยผู้สูงอายุที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป พบว่ามีอัตราการล้มสูงขึ้นร้อยละ 28-35[3] ซึ่งปัญหาเหล่านี้ส่งผลต่อการใช้ชีวิตประจำวันรวมถึงการเดิน โดยการเดินเป็นการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานของมนุษย์ที่มีการวัดตัวแปรต่างๆ ในการเดิน เพื่อนำมาใช้ประเมินความสามารถในการเดิน เช่น ความยาวรอบการเดิน (stride length) ความยาวก้าว (step length) ระยะเวลาที่ลงน้ำหนักด้วยขาข้างเดียว (single support duration) และระยะเวลาที่ลงน้ำหนักด้วยขาทั้งสองข้าง (double support duration) เป็นต้น โดยตัวแปรที่นิยมใช้สำหรับการประเมินความสามารถในการเดิน คือ ความเร็วในการเดิน (gait speed) เนื่องจากความเร็วในการเดินเป็นค่ามาตรฐานในการประเมินความสามารถในการเดิน มีการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย มีความละเอียดอ่อน มีความน่าเชื่อถือ และมีความเที่ยงตรง[4] ซึ่งความเร็วในการเดินมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน และการทรงตัว (balance) ถือได้ว่าความเร็วในการเดินเป็นสิ่งที่ใช้สำหรับการคาดเดาถึงสุขภาพในอนาคต เปรียบเสมือนกับสัญญาณชีพตัวที่หกที่ช่วยประเมินการทำกิจวัตรประจำวันและความจำเป็นในการฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกาย[5] โดยค่าเฉลี่ยความเร็วในการเดินของผู้สูงอายุช่วง 60-69 ปี มีค่าเท่ากับ 1.24 ± 0.10 เมตรต่อวินาที ซึ่งในผู้สูงอายุมักพบว่ามีความเร็วในการเดินและความยาวรอบการเดินลดลง ส่งผลให้มีความเสี่ยงต่อการล้มมากขึ้น ในปัจจุบันจึงมีการฝึกการเดินเพื่อแก้ไขปัญหาการเดินในรูปแบบต่างๆ โดยหนึ่งในนั้นมีการนำตัวกระตุ้นจังหวะผ่านการฟัง (Rhythmic auditory cue หรือ Rhythmic auditory stimulation: RAS) มาใช้ร่วมกับการฝึกการเดิน ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการนำมาใช้ฟื้นฟูความสามารถในการเดิน[6,7] และการป้องกันการล้มในผู้สูงอายุที่มีพยาธิสภาพทางระบบกระดูก[8] จากการศึกษาของ Eikema และคณะ[9] ในปี ค.ศ. 2014 ได้ทำการฝึกเดินร่วมกับการใช้ RAS เพิ่มขึ้นร้อยละ 15 ในผู้สูงอายุพบว่าสามารถเพิ่มความยาวรอบการเดินและความเร็วในการเดินได้ และการศึกษาของ Yu และคณะ[10] ในปี ค.ศ. 2015 ได้ทำการฝึกเดินร่วมกับการใช้ RAS เพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ในผู้หญิงที่มีสุขภาพดี พบว่า RAS ทำให้ความยาวรอบการเดิน ความถี่การก้าว และความเร็วในการเดินของการเดินมีค่าเพิ่มขึ้น จากที่กล่าวมาข้างต้นมีหลักฐานการศึกษาที่สนับสนุนว่า RAS สามารถช่วยปรับปรุงความสามารถในการเดินของผู้สูงอายุได้อย่างมีนัยสำคัญ แต่การศึกษาที่ผ่านมามีการนำความถี่ที่เลือกใช้แตกต่างกัน และยังไม่มีการศึกษาใดที่คำนึงถึงความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุ การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความถี่ที่เหมาะสมของ RAS ที่ส่งผลต่อความยาวรอบการเดิน ความถี่การก้าว ความเร็วในการเดิน และความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี

วิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษาและอาสาสมัคร

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบแผนการทดลองกึ่งการทดลอง (Quasi-Experimental Design) ในอาสาสมัครผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป จากชมรมผู้สูงอายุโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ และผู้สูงอายุในชุมชนเขตเทศบาลคลองหลวง จำนวน 36 ราย ซึ่งได้มาจากการคำนวณขนาดตัวอย่างด้วย G-Power program โดยกำหนดรูปแบบงานวิจัยเป็นแบบ ANOVA: Fixed effects, omnibus, one-way และกำหนด Effect size (f) = 0.8, Alpha error probability = 0.05, Power = 0.95, Number of groups = 4 ได้ขนาดตัวอย่างจำนวน 32 ราย แต่การศึกษาในครั้งนี้ใช้อาสาสมัครจำนวน 36 ราย เพื่อป้องกันการถอนตัวของอาสาสมัคร โดยมีเกณฑ์การคัดเข้า คือ สามารถเดินได้อย่างอิสระเป็นระยะทาง 10 เมตรขึ้นไป และมีเกณฑ์การคัดออก คือ มีปัญหา cognitive impairment ประเมินจาก Mini-Mental State Examination (MMSE) Thai version 2002 ซึ่งจุดตัดคะแนนจะพิจารณาตามระดับการศึกษา โดยไม่ได้เรียนหนังสือ (อ่านไม่ออก-เขียนไม่ได้) ≤ 14 คะแนน จากคะแนนเต็ม 23 คะแนน เรียนระดับประถมศึกษา ≤ 17 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และเรียนระดับสูงกว่าประถมศึกษา ≤ 22 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน[11] มีปัญหาทาง vestibular system เช่น Vertebrobasilar insufficiency (VBI), Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) มีประวัติเป็นโรคทางระบบประสาท เช่น โรคหลอดเลือดสมอง โรคพาร์กินสัน มีประวัติเป็นโรคเกี่ยวกับหัวใจและปอดที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ โรคหลอดลมอุดกั้นเรื้อรัง มีประวัติสูญเสียการรับความรู้สึก มีปัญหาการพูดและการได้ยิน ได้รับอุบัติเหตุหรือมีอาการบาดเจ็บบริเวณรยางค์ส่วนล่างในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา มีปัญหาทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่ส่งผลต่อการเดิน เช่น ปวดขา ปวดหลังส่วนล่าง รับประทานยาที่ทำให้มีอาการส่งผลต่อการเดินและการทรงตัว เช่น วิงเวียนศีรษะ คลื่นไส้ หายใจเร็ว และดื่มแอลกอฮอล์ภายใน 24 ชั่วโมง

ที่ผ่านมา โดยการวิจัยครั้งนี้ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยจากคณะอนุกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ชุดที่ 3 สาขาวิทยาศาสตร์ รหัสโครงการที่ 105/2558

อาสาสมัครผู้สูงอายุที่ผ่านการคัดกรองตามเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออก ได้รับการอธิบายวัตถุประสงค์และขั้นตอนการศึกษา และให้อาสาสมัครที่ยินดีให้ความร่วมมือทำการลงชื่อในหนังสือยินยอมการทำวิจัย ขั้นตอนแรกให้อาสาสมัครเดินเป็นระยะทาง 10 เมตร ด้วยความเร็วปกติ (baseline) เป็นจำนวน 3 รอบ มีเวลาพัก 1 นาที ระหว่างรอบ ในขณะเดินจะบันทึกการเดินด้วยกล้องวิดีโอ เพื่อนำมาคำนวณหาค่าความเร็วในการเดิน ความยาวรอบการเดิน และความถี่การก้าวโดยใช้โปรแกรม Kinovea จากนั้นนำค่าเฉลี่ยของความถี่การก้าวที่เดินด้วยความเร็วปกติมาใช้คำนวณหาความถี่ของ RAS ที่ใช้ในการทดสอบที่ +10%, +20% และ +30% ของค่าเฉลี่ยของความถี่การก้าวของอาสาสมัครแต่ละราย หลังจากนั้นอาสาสมัครจะได้รับการทดสอบการเดินพร้อมกับฟังเสียงจังหวะของ metronome โดยใช้ความถี่ของ RAS ที่ +10%, +20% และ +30% ของค่าเฉลี่ยของความถี่การก้าวของแต่ละราย เป็นจำนวน 5 รอบ โดยการเดิน 2 รอบแรกเป็นการเดินเพื่อให้เกิดความคุ้นเคยกับจังหวะ และจะทำการเก็บข้อมูลในการเดิน 3 รอบหลัง ซึ่งขั้นตอนในการเก็บข้อมูลจะทำเหมือนกับการทดสอบหา baseline โดยมีการสุ่มลำดับความถี่ที่ใช้ในการทดสอบ สำหรับการทดสอบความสามารถในการทรงตัว (balance) เมื่ออาสาสมัครทำการทดสอบการเดินเรียบร้อยแล้วจะได้พักเป็นเวลา 1 นาที หลังจากนั้นจะทำการทดสอบความสามารถในการทรงตัวโดยใช้ Timed up and go test โดยวิธีการทดสอบจะเริ่มจากอาสาสมัครนั่งเก้าอี้มีพนักพิงจากนั้นให้ลุกจากเก้าอี้ เดินเป็นแนวตรงระยะทาง 3 เมตร และวนกลับมานั่งเก้าอี้ที่เดิม ซึ่งจะจับเวลาตั้งแต่หลังของอาสาสมัครพ้นจากพนักเก้าอี้ จนกลับมานั่งที่เดิม และหยุดเวลาเมื่อหลังของอาสาสมัครพิงพนักเก้าอี้ โดยจะทำการทดสอบความสามารถในการทรงตัวทุกครั้งภายหลังจากการทดสอบการเดินในแต่ละความถี่ พร้อมทั้งมีการสอบถามความรู้สึกของอาสาสมัครหลังจากการเดินในความถี่นั้นๆ และมีเวลาพัก 3 นาทีหลังจากทำการทดสอบความสามารถในการทรงตัว

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การศึกษานี้ใช้ Kolmogorov-Smirnov Goodness of Fit Test เพื่อทดสอบการกระจายตัวของข้อมูล ในการวิเคราะห์ข้อมูลของค่าความเร็วในการเดิน ความยาวรอบการเดิน ความถี่การก้าว และความสามารถในการทรงตัวของการเดินใช้ One-Way Analysis of Variance (ANOVA) เพื่อทดสอบหาความแตกต่างของความถี่ของ RAS ในการเดิน และใช้ Bonferroni post hoc test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มความถี่ โดยตั้งค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร

อาสาสมัครผู้สูงอายุมีค่าเฉลี่ยอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ค่าความเร็วในการเดิน ความยาวรอบการเดิน ความถี่การก้าว และความสามารถในการทรงตัวของการเดิน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะทั่วไป ค่าความเร็วในการเดิน ความยาวรอบการเดิน ความถี่การก้าว และความสามารถในการทรงตัวของการเดินของอาสาสมัครจำนวน 36 ราย โดยแสดงค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ลักษณะทั่วไป	Minimum - Maximum	Mean ± SD
อายุ (ปี)	61 - 84	68.64 ± 6.63
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	45 - 88	59.49 ± 9.76
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	143 - 170	154.81 ± 5.39
ความเร็วในการเดินปกติ (เมตร/วินาที)	0.70 - 1.44	0.99 ± 0.13
ความเร็วในการเดินที่ RAS+10% (เมตร/วินาที)	0.78 - 1.26	1.08 ± 0.11
ความเร็วในการเดินที่ RAS+20% (เมตร/วินาที)	0.87 - 1.40	1.14 ± 0.12
ความเร็วในการเดินที่ RAS+30% (เมตร/วินาที)	0.89 - 1.61	1.16 ± 0.16
ความยาวรอบการเดินปกติ (เซนติเมตร)	88.56 - 133.33	108.16 ± 10.24
ความยาวรอบการเดินที่ RAS+10% (เซนติเมตร)	84.94 - 130.00	111.39 ± 10.75
ความยาวรอบการเดินที่ RAS+20% (เซนติเมตร)	92.58 - 130.44	114.09 ± 8.69
ความยาวรอบการเดินที่ RAS+30% (เซนติเมตร)	87.98 - 139.64	114.61 ± 12.50
ความถี่การก้าวปกติ (ก้าว/นาที)	94.86 - 129.47	109.54 ± 6.38
ความถี่การก้าวที่ RAS+10% (ก้าว/นาที)	102.98 -126.34	116.28 ± 5.64
ความถี่การก้าวที่ RAS+20% (ก้าว/นาที)	99.42 - 148.64	119.61 ± 10.26
ความถี่การก้าวที่ RAS+30% (ก้าว/นาที)	102.16 - 164.29	121.90 ± 11.43
ความสามารถในการทรงตัวปกติ (วินาที)	9.22 - 19.09	12.14 ± 1.81
ความสามารถในการทรงตัวที่ RAS+10% (วินาที)	8.75 - 15.28	11.04 ± 1.67
ความสามารถในการทรงตัวที่ RAS+20% (วินาที)	8.87 - 15.13	11.03 ± 1.66
ความสามารถในการทรงตัวที่ RAS+30% (วินาที)	8.62 - 13.78	10.84 ± 1.66

การเปรียบเทียบผลทันทีของตัวกระตุ้นจังหวะผ่านการฟังในความถี่ที่แตกต่างกันต่อความเร็วในการเดิน ความยาวรอบการเดิน ความถี่การก้าว และการทรงตัว

เมื่อเปรียบเทียบผลทันทีของตัวกระตุ้นจังหวะผ่านการฟังในความถี่ที่แตกต่างกันต่อความเร็วในการเดินพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความเร็วในการเดินปกติกับ RAS+10%, RAS+20% และ RAS+30% (p = 0.009, 0.000 และ 0.000 ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบผลทันทีของตัวกระตุ้นจังหวะผ่านการฟังในความถี่ที่แตกต่างกันต่อความยาวรอบการเดินพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความยาวรอบการเดินปกติกับ RAS+20% และ RAS+30% (p = 0.041 และ 0.014 ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบผลทันทีของตัวกระตุ้นจังหวะผ่านการฟังในความถี่ที่แตกต่างกันต่อความถี่การก้าว พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความถี่การก้าวปกติกับ RAS+10%, RAS+20% และ RAS+30% (p = 0.007, 0.000 และ 0.000 ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบผลทันทีของตัวกระตุ้นจังหวะผ่านการฟังในความถี่ที่แตกต่างกันต่อความสามารถในการทรงตัวพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความสามารถในการทรงตัวปกติกับ RAS+10%, RAS+20% และ RAS+30% (p = 0.023, 0.015 และ 0.004 ตามลำดับ) (ตารางที่ 2, 3 และรูปที่ 1)

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบผลทันทีของค่าความเร็วในการเดิน ความยาวรอบการเดิน ความถี่การก้าว และความสามารถในการทรงตัวของการเดินโดยใช้สถิติ One-Way Analysis of Variance

	Baseline	RAS+10%	RAS+20%	RAS+30%	P-valve
Gait speed	0.99 ± 0.13	1.08 ± 0.11	1.14 ± 0.12	1.16 ± 0.16	0.000*
Stride length	108.16 ± 10.24	111.39 ± 10.75	114.09 ± 8.69	114.61 ± 12.50	0.011*
Cadence	109.54 ± 6.38	116.28 ± 5.64	119.61 ± 10.26	121.90 ± 11.43	0.000*
Balance	12.14 ± 1.81	11.04 ± 1.67	11.03 ± 1.66	10.84 ± 1.66	0.002*

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบผลทันทีของค่าความเร็วในการเดิน ความยาวรอบการเดิน ความถี่การก้าว และความสามารถในการทรงตัวของการเดินโดยใช้สถิติ Bonferroni post hoc test

ความเร็วในการเดิน (Gait speed)

	Baseline	RAS+10%	RAS+20%	RAS+30%
Baseline		0.009*	0.000*	0.000*
RAS+10%			0.393	0.053
RAS+20%				1.000
RAS+30%				

ความยาวรอบการเดิน (Stride length)

	Baseline	RAS+10%	RAS+20%	RAS+30%
Baseline		0.458	0.041*	0.014*
RAS+10%			1.000	1.000
RAS+20%				1.000
RAS+30%				

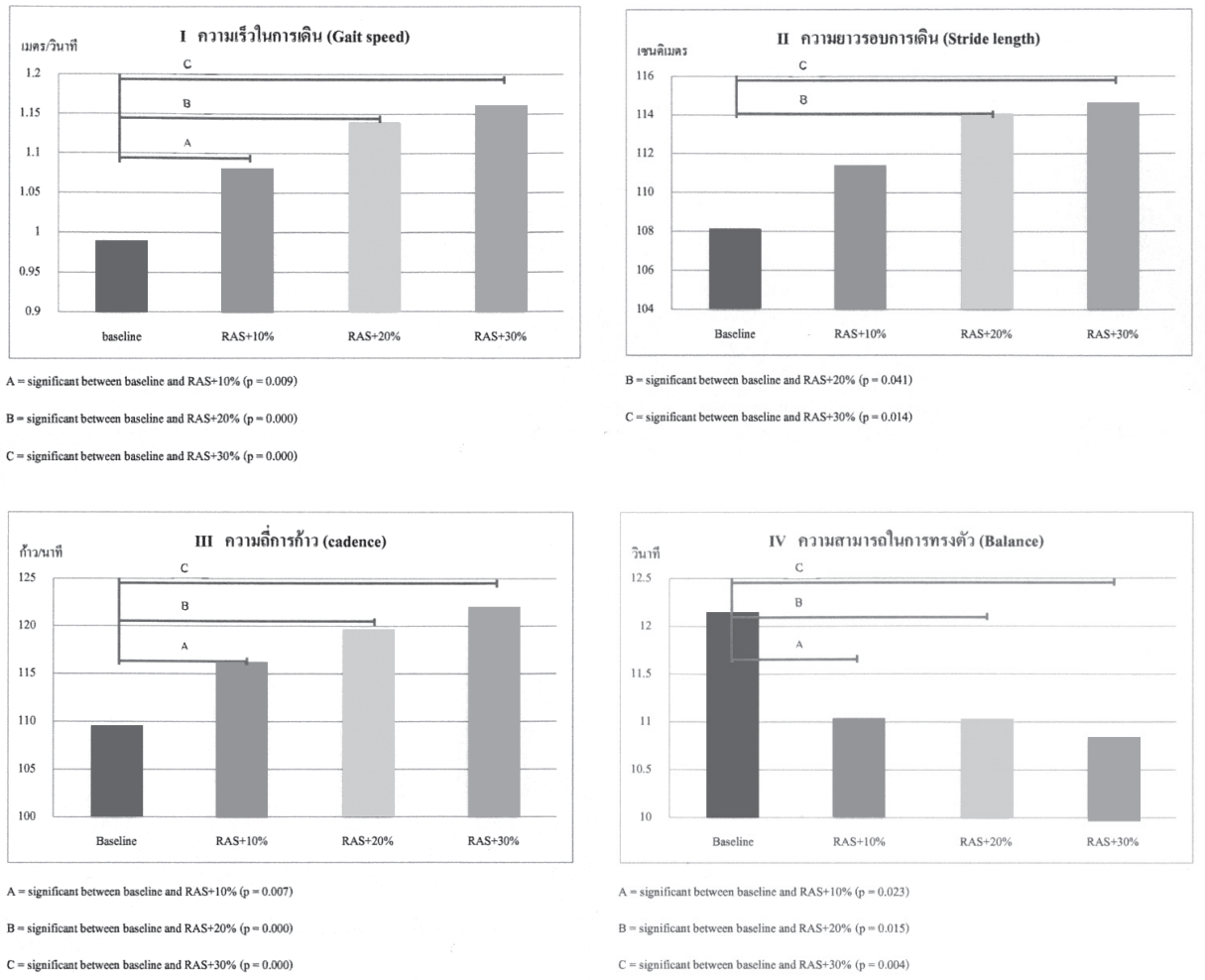
ความถี่การก้าว (Cadence)

	Baseline	RAS+10%	RAS+20%	RAS+30%
Baseline		0.007*	0.000*	0.000*
RAS+10%			0.534	0.090
RAS+20%				1.000
RAS+30%				

ความสามารถในการทรงตัว (Balance)

	Baseline	RAS+10%	RAS+20%	RAS+30%
Baseline		0.023*	0.015*	0.004*
RAS+10%			1.000	1.000
RAS+20%				1.000
RAS+30%				

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05



รูปที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบผลทันทีของตัวกระตุ้นจังหวะผ่านการฟังในความถี่ที่แตกต่างกันต่อความเร็วในการเดิน I = ความเร็วในการเดิน II = ความยาวรอบการเดิน III = ความถี่การก้าว IV = ความสามารถในการทรงตัว

วิจารณ์

การศึกษาการเปรียบเทียบผลทันทีของตัวกระตุ้นจังหวะผ่านการฟังในความถี่ที่แตกต่างกันต่อความเร็วในการเดิน ความยาวรอบการเดิน และความถี่การก้าว

จากการศึกษาพบว่า ความเร็วในการเดินโดยใช้ RAS+10%, RAS+20% และ RAS+30% เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการเดินด้วยความเร็วปกติ (p = 0.009, 0.000 และ 0.000 ตามลำดับ) เนื่องจากความถี่ของตัวกระตุ้นจังหวะเพิ่มขึ้น ทำให้เวลาในการก้าว (step time) ของขาแต่ละข้างลดลง จึงทำให้ความเร็วในการเดินเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Yu และคณะ[10] พบว่าการเดินด้วยตัวกระตุ้นจังหวะผ่านการฟังที่ความถี่ +10% ทำให้ความเร็วในการเดินเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการเดินด้วยความเร็วปกติ แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการเดินโดยใช้ RAS+20% กับการเดินโดยใช้ RAS+30% พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 1.00) อาจเกิดจากการเดินโดยใช้ RAS+30% มีความถี่ในการก้าวที่เร็วเกินไป ซึ่งอาสาสมัครกล่าวว่าไม่สามารถก้าวตามจังหวะได้ทัน จึงทำให้ไม่พบการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน

ความยาวรอบการเดินโดยใช้ RAS+20% และ RAS+30% เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับความยาวรอบการเดินปกติ (p = 0.041 และ 0.014 ตามลำดับ) แต่เมื่อพิจารณาความยาวรอบการเดินที่ความเร็วปกติเทียบกับการเดินที่ RAS+10% พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.458) ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาของ Yu และคณะ[10] พบว่าการเดินด้วยตัวกระตุ้นจังหวะผ่านการฟังที่ความถี่ +10% ทำให้ความยาวรอบการเดินเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการเดินด้วยความเร็วปกติ อาจเนื่องจากการ

เดินโดยใช้ RAS+10% มีความถี่ที่แตกต่างจากการเดินปกติไม่มาก ทำให้ไม่พบการเปลี่ยนแปลงได้อย่างชัดเจน และเมื่อเปรียบเทียบความยาวรอบการเดินระหว่าง RAS+30% กับ RAS+10% และ RAS+30% กับ RAS+20% พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 1.00 และ 1.00 ตามลำดับ) อาจเกิดจากการเดินด้วย RAS+30% เป็นความถี่ที่เร็วเกินไป ทำให้ผู้เข้าร่วมการศึกษาไม่สามารถก้าวตามจังหวะที่กำหนดได้ทัน จึงส่งผลให้ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความยาวรอบการเดินที่ความถี่ดังกล่าว และจากการสอบถามความรู้สึกหลังการเดินของอาสาสมัครพบว่า อาสาสมัครจะมีความกังวลในการเดินเพิ่มมากขึ้น เมื่อความถี่ของตัวกระตุ้นผ่านการฟังเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งมีการศึกษาก่อนหน้านี้ของ Cha และคณะ[12] พบว่าปัจจัยทางด้านจิตใจส่งผลต่อประสิทธิภาพการเดิน และการศึกษาของ Rizzo และคณะ[13] พบว่าอารมณ์มีผลต่อค่าความยาวรอบการเดิน และความเร็วในการเดิน จึงมีความเป็นไปได้ว่าปัจจัยทางด้านจิตใจและอารมณ์อาจจะส่งผลต่อค่าความยาวรอบการเดินของการศึกษาครั้งนี้

ความถี่การก้าวโดยใช้ RAS+10%, RAS+20% และ RAS+30% เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับความถี่การก้าวปกติ (p = 0.007, 0.000 และ 0.000 ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่าความถี่ที่เพิ่มมากขึ้นส่งผลให้ความถี่การก้าวเพิ่มมากขึ้นด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของ Yu และคณะ[10] ที่กล่าวว่าเมื่อเพิ่มความถี่เป็นร้อยละ 110 สามารถเพิ่มความถี่การก้าว ความเร็วในการเดิน และความยาวรอบการเดินในผู้หญิงสุขภาพดีได้ แต่เมื่อเปรียบเทียบความถี่การก้าวระหว่าง RAS+20% กับ RAS+30% พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 1.00) อาจเกิดจากการเดินด้วย RAS+30% เป็นความถี่ที่เร็วเกินไป ทำให้ผู้เข้าร่วมการศึกษาไม่สามารถก้าวตามจังหวะที่กำหนดได้ จึงส่งผลให้ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการเดินที่ความถี่ระหว่าง RAS+20% และ RAS+30%

การศึกษาการเปรียบเทียบผลทันทีของตัวกระตุ้นจังหวะผ่านการฟังในความถี่ที่แตกต่างกันต่อการทรงตัว

เมื่อเปรียบเทียบการทรงตัวภายหลังการเดินโดยใช้ RAS+10%, RAS+20% และ RAS+30% กับการทรงตัวเมื่อเดินด้วยความเร็วปกติ พบว่าความถี่ที่เพิ่มขึ้นสามารถเพิ่มความสามารถในการทรงตัวได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.023, 0.015 และ 0.004 ตามลำดับ) ซึ่งอาจเกิดจากผลของการเดินโดยมีตัวกระตุ้นจังหวะผ่านการฟังในความถี่นั้นๆ แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง 2 ความถี่ที่แตกต่างกัน ได้แก่ ระหว่าง RAS+10% และ RAS+20% ระหว่าง RAS+10% และ RAS+30% และระหว่าง RAS+20% และ RAS+30% พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 1.00, 1.00 และ 1.00 ตามลำดับ) เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาผลทันทีของการทรงตัวภายหลังจากการเดินด้วยตัวกระตุ้นจังหวะผ่านการฟังในความถี่ต่างๆ จึงอาจเห็นค่าการเปลี่ยนแปลงได้ไม่ชัดเจน แต่เมื่อมีการให้อาสาสมัครฝึกเดินร่วมกับการใช้ RAS ซ้ำๆ น่าจะส่งผลให้การทรงตัวของอาสาสมัครดีขึ้นได้ ดังการศึกษาก่อนหน้านี้ของ Suh และคณะ[14] ได้ทำการฝึกเดินร่วมกับการใช้ RAS เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก พบว่ามีการทรงตัว (standing balance) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การกระตุ้นผ่านการฟังจะมีการรับเสียงที่ organ of corti ส่งสัญญาณผ่าน medial-medial geniculate ซึ่งมีหน้าที่ในการควบคุมระบบการทรงตัว (vestibular system) แล้วส่งไปยังสมองส่วน auditory cortex ใน temporal lobe[15] แสดงให้เห็นว่าการกระตุ้นผ่านการฟังจะส่งผลต่อ vestibular system มีส่วนช่วยในการเพิ่มของความสามารถในการทรงตัวได้ (standing balance) และจากการศึกษาของ Juntunen และคณะ[16] พบว่าการสูญเสียการได้ยินจะส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของ postural sway ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าการกระตุ้นผ่านการฟังสามารถเพิ่มความสามารถในการทรงตัวได้ (standing balance) นอกจากนี้การใช้ตัวกระตุ้นจังหวะผ่านการฟังในความถี่ที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ความสามารถในการเดินเปลี่ยนแปลง เนื่องจากตัวกระตุ้นจังหวะผ่านการฟังสามารถกระตุ้นเซลล์สั่งการของไขสันหลัง (spinal motor neuron) ผ่านทาง reticulospinal tract ซึ่งจะช่วยลดเวลาในการตอบสนองเซลล์ประสาทสั่งการของกล้ามเนื้อ ส่งผลให้ความสามารถในการเดินดีขึ้น[17] จากการศึกษาของ Cha และคณะ[12] พบว่าความเร็วของตัวกระตุ้นจังหวะผ่านการฟังที่เร็วขึ้นสามารถเพิ่มความสามารถในการเดิน และลด double limbs support ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งกล่าวได้ว่าความเร็วของตัวกระตุ้นจังหวะผ่านการฟังที่เร็วขึ้น ส่งผลให้ความสามารถในการทรงตัวและความมั่นคงในการเดินดีขึ้น

จากการสอบถามความรู้สึกของอาสาสมัคร หลังจากการเดินในความถี่ต่างๆ พบว่า เมื่อความถี่ของตัวกระตุ้นผ่านการฟังเพิ่มมากขึ้น อาสาสมัครมีความรู้สึกกังวล ไม่มั่นใจในการเดิน อาจส่งผลต่อความสามารถในการเดินที่ลดลง ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การกระตุ้นการได้ยินมีผลต่อการควบคุมอารมณ์ ความเครียด การตื่นตัว ความจำ ความสนใจและการทำงานของสมองด้านการจัดการ ดังนั้นปัจจัยทางด้านจิตใจอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของ

อาสาสมัครได้[18,19] แต่เมื่อมีการลองฝึกเดินไปสักระยะ อาสาสมัครกล่าวว่าเริ่มรู้สึกคุ้นชินกับการเดินร่วมกับ RAS มากขึ้น ทราบว่าต้องเดินอย่างไร ทำให้มีความมั่นใจ และสามารถเดินร่วมกับ RAS ได้ดีมากขึ้น อย่างไรก็ตามการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาผลทันทีภายหลังจากการเดินด้วยความถี่ต่างๆ ทำให้ไม่สามารถทราบผลในระยะยาวของตัวกระตุ้นจังหวะผ่านการฟังได้ จึงเป็นข้อจำกัดของการศึกษานี้

สรุป

เมื่อความถี่ของ RAS เพิ่มสูงขึ้น สามารถเพิ่มความเร็วในการเดิน ความยาวรอบการเดิน ความถี่การก้าว และความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุได้ และความถี่ที่ RAS+20% เป็นความถี่ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการศึกษาครั้งนี้ที่สามารถเพิ่มความเร็วในการเดินได้ ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการฝึกการเดินในผู้สูงอายุ เพื่อเพิ่มความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน ลดอัตราการล้ม ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้สูงอายุจากชมรมผู้สูงอายุ โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ และผู้สูงอายุในชุมชนเขตเทศบาลคลองหลวงทุกท่านที่สละเวลาและให้ความร่วมมือในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. National Statistical Office, Ministry of Information and Communication Technology. The 2014 Survey of The Older Persons in Thailand. [Cited May 14, 2017] Available from: http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/themes/files/elderly-workFullReport57-1.pdf
2. นันทศักดิ์ธรรมานวัตร์,กฤษณาตรียมณีรัตน์. เมื่อย่างเข้าสู่การเป็นผู้สูงอายุ. Available from: http://www.thaicam.go.th/index.php?option=com_attachments&task=download&id=270
3. วิชัยเอกพลากร. การหกล้มในผู้สูงอายุ: รายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกายครั้งที่ 4 พ.ศ.2551-2. สำนักงานสำรวจสุขภาพประชาชนไทย สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. [Cited May 14, 2017] Available from:http://www.hisro.or.th/main/?name=knowledge&file=readknowledge&id=29
4. Peel NM, Kuys SS, Klein K. Gait speed as a measure in geriatric assessment in clinical settings: Asystematic review. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2013; 68: 39-46.
5. Fritz S, Lusardi M. White paper: “Walking speed: the sixth vital sign”. J Geriatr Phys Ther 2009; 32: 2-5.
6. Roerdink M, Bank PJ, Peper CL, Beek PJ. Walking to the beat of different drums: practical implications for the use of acoustic rhythms in gait rehabilitation. Gait Posture 2011; 33: 690-4.
7. Thaut MH, Abiru M. Rhythmic auditory stimulation in rehabilitation of movement disorders: A review of current research. Music Percept 2010; 27: 263-9.
8. Ungermann CM, Gras LZ. Therapeutic riding followed by rhythmic auditory stimulation to improve balance and gait in a subject with orthopedic pathologies. J Altern Complement Med 2011; 17: 1191-5.
9. Eikema DJ, Forrester LW, Whitall J. Manipulating the stride length/stride velocity relationship of walking using a treadmill and rhythmic auditory cueing in non-disabled older individuals. A short-term feasibility study. Gait Posture 2014; 40: 712-4.
10. YuL, Zhang Q, Hu C, Huang Q, Ye M, Li D. Effects of different frequencies of rhythmic auditory cueing on the stride length, cadence, and gait speed in healthy young females. J Phys Ther Sci 2015; 27: 485-7.
11. Train The Brain Forum Committee. Thai mental state examination (TMSE). Siriraj Hosp Gaz 1993; 45: 359-74.
12. Cha Y, Kim Y, Chung Y. Immediate effects of rhythmic auditory stimulation with tempo changes on gait in stroke patients. J Phys Ther Sci 2014; 26: 479-82.
13. Rizzo JR, Raghavan P, McCrery JR, Oh-Park M, Verghese J. Effects of emotionally charged auditory stimulation on gait performance in the elderly: A preliminary study. Arch Phys Med Rehabil 2015; 96: 690-6.
14. Suh JH, Han SJ, Jeon SY, Kim HJ, Lee JE, Yoon TS et al. Effect of rhythmic auditory stimulation on gait and balance in hemiplegic stroke patients. NeuroRehabilitation 2014; 34: 193-9.
15. Schaefer RS. Auditory rhythmic cueing in movement rehabilitation: findings and possible mechanisms. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci 2014; 369(1658): 20130402.
16. Juntunen J, Matikainen E, Ylikoski J, Ylikoski M, Ojala M, Vaheri E. Postural body sway and exposure to high-energy impulse noise. Lancet 1987; 2(8553): 261-4.
17. Chen JL, Zatorre RJ, Penhune VB. Interactions between auditory and dorsal premotor cortex during synchronization to musical rhythms. Neuroimage 2006; 32: 1771-81.
18. Menon V, Levitin DJ. The rewards of music listening: response and physiological connectivity of the mesolimbic system. Neuroimage 2005; 28: 175-84.
19. Thompson WF, Schellenberg EG, Husain G. Arousal, mood, and the Mozart effect. Psychol Sci 2001; 12: 248-51.