

ความทนทานของร่างกายหลังจากโปรแกรมการเดินในเด็กวัยรุ่นพิการทางกาย

จิตรลดา ประเสริฐ^{1,2}, วิไลวรรณ มิ่งสกุล^{1,2}, วรณิศา คุ่มบ้าน^{2,3}, สุกัลยา อมตฉายา^{2,3}, วัฒนาศิรราชิวัต^{2,3*}

¹โรงเรียนศรีสังวาลย์ขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น

²กลุ่มวิจัยการพัฒนาศามารถทางกายและคุณภาพชีวิต คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

³สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น

Physical Endurance after Walking Program in Children and Adolescents with Physical Disabilities

Jitladda Prasertnoo^{1,2}, Wilaiwan Mingsagul^{1,2}, Wannisa Kumban^{2,3}, Sugulya Amatachaya^{2,3}, Wantana Siritaratiwat^{2,3*}

¹Srisangwan Khon Kaen School, Amphoe Muang, Khon Kaen

²Improvement of Physical Performance and Quality of Life Research Group

³School of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Khon Kaen University, Amphoe Muang, Khon Kaen

หลักการและวัตถุประสงค์: การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความทนทานของร่างกายมีความจำเป็นต่อผู้พิการทางกาย ซึ่งทำให้ผู้พิการสามารถทำกิจวัตรประจำวัน หรือเดินในโรงเรียน และชุมชนได้ดีขึ้น การศึกษาเกี่ยวกับผลการออกกำลังกายต่อความทนทานของร่างกายในเด็กและวัยรุ่นพิการทางกายยังมีจำกัด การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงความทนทานของร่างกายในเด็กและวัยรุ่นพิการทางกายหลังจากร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดิน

วิธีการศึกษา: อาสาสมัครนักเรียนพิการทางกายอายุระหว่าง 7-18 ปี ที่สามารถเดินได้ด้วยตนเองโดยใช้หรือไม่ต้องใช้อุปกรณ์ช่วย จำนวน 36 ราย เข้าร่วมในการศึกษานี้ ความทนทานของร่างกายได้รับการประเมินโดยวัดระยะทางที่สามารถเดินได้ภายในเวลา 6 นาที (6 minute walk test: 6 MWT) ก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดิน 30 นาที/วัน 3 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์

ผลการศึกษา: ค่าเฉลี่ยของระยะทางที่เดินได้ในเวลา 6 นาที (\pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ก่อนและหลังการออกกำลังกายคือ 336.9 เมตร (± 95.9) และ 388.6 เมตร (± 126.6) ตามลำดับ ระยะทางที่เดินได้หลังได้รับโปรแกรมการเดินออกกำลังกายมีระยะทางเพิ่มขึ้น (51.7 เมตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

Background and Objective: Endurance exercise is essential for individuals with physical disability to perform daily activities of living and walking in school and community. Data regarding an exercise in children and adolescents with physical disability has been scarce. The aim of this study was to investigate the change of physical endurance of children and adolescents with physical disabilities after joining a walking exercise program.

Methods: Thirty-six students with physical disabilities aged 7-18 years old who could walk with or without walking aids were recruited. Physical endurance was measured by a 6 minute walk test (6MWT) before and after a walking exercise program, performed 30 minutes per session; 3 sessions per week for 6 consecutive weeks.

Results: Mean (\pm SD) of walking distance before and after the exercise program were 336.9 (± 95.9) m. and 388.6 (± 126.6) m., respectively. Walking distance was increased by 51.7 meters ($p < 0.05$) after the exercise program.

Conclusion: Adolescents with physical disability showed increased physical endurance after regularly performing group walking exercise 30 minutes per day, 3 days per week for 6 weeks.

*Corresponding Author: Wantana Siritaratiwat, Improvement of Physical Performance and Quality of Life Research Group, School of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Khon Kaen University, Amphoe Muang, Khon Kaen Email: wantana@kku.ac.th

สรุป: อาสาสมัครนักเรียนพิการทางกายที่มีบกพร่องทางการเคลื่อนไหวมีความทนทานของร่างกายเพิ่มขึ้น หลังจากเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดินอย่างสม่ำเสมอ ครั้งละ 30 นาที สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 6 สัปดาห์

คำสำคัญ: เด็กและวัยรุ่น ความพิการทางกาย การทดสอบการเดิน 6 นาที ความทนทาน

Keywords: children and adolescents, physical disabilities, 6-minute walk test, endurance

ศรีนครินทร์เวชสาร 2555; 27(1): 14-9 • Srinagarind Med J 2012; 27(1): 14-9

บทนำ

ความพิการทางกายเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลต่อความสามารถในการเคลื่อนไหว การทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การเดินเป็นระยะทางไกล ในโรงเรียน และในชุมชน อีกทั้งส่งผลเสียต่อสุขภาพของผู้พิการ ข้อจำกัดด้านการเคลื่อนไหวนี้ทำให้ผู้พิการทางกาย เช่น เด็กสมองพิการมีส่วนร่วมในกิจกรรมชีวิตประจำวันที่โรงเรียนน้อยลงอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับเด็กที่มีพัฒนาการปกติ¹ และมีระดับกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเดินในชีวิตประจำวันน้อยลงเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม² เด็กพิการที่มีข้อจำกัดด้านการเคลื่อนไหว หรือความพิการรุนแรงมาก หรือที่ต้องการอุปกรณ์ช่วยเดินมีข้อจำกัดมากที่สุดในการลุกขึ้นมาก้าวเดินในแต่ละวัน

การวัดระยะทางที่อาสาสมัครสามารถเดินได้ในเวลา 6 นาที (6-minute walk test: 6MWT) เป็นการประเมินระดับความสามารถในการเดินหรือการเคลื่อนไหวที่นิยมใช้ทางคลินิก ซึ่งผลการทดสอบช่วยสะท้อนภาพรวมในการทำงานของระบบต่างๆ ได้แก่ ระบบหายใจ ระบบไหลเวียนเลือด ระบบประสาทและระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ³ การทดสอบนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อใช้กับผู้ป่วยที่มีปัญหาของระบบปอดหรือหัวใจเรื้อรัง ต่อมาได้มีการนำการทดสอบ 6MWT มาใช้กับผู้ป่วยประเภทอื่นๆ รวมทั้งเด็กพิการด้วย⁴⁻⁶ งานวิจัยในอดีต พบว่า การทดสอบ 6MWT มีความน่าเชื่อถือสูงเมื่อทดสอบในเด็กสมองพิการช่วงอายุ 4-18 ปี (ICC = 0.98, 95% CI = 0.95-0.99)⁵ และสามารถใช้ในการทดสอบความสามารถในเด็กที่มีพัฒนาการปกติ^{7,8} โดยความน่าเชื่อถือของการทดสอบในเด็กปกติวัย 12-16 ปีอยู่ในระดับสูงเช่นกัน (ICC = 0.94, 95% CI = 0.89-0.96)⁷

การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความทนทานของร่างกายหรือเพิ่มศักยภาพในการเดินมีความสำคัญต่อนักเรียนพิการเพื่อให้สามารถเดินได้ในระยะทางที่ต้องการ อย่างน้อย 50-500 เมตร ซึ่งเป็นระยะทางที่ประมาณการทางคลินิกว่าจำเป็นสำหรับการเดินในโรงเรียนและในชุมชน⁹ หรือสามารถ

เดินบนพื้นผิวขรุขระ หรือเดินขึ้นลงทางลาดชัน การศึกษาในเด็กพิการจำนวน 9 รายที่ออกกำลังกายเป็นกลุ่มหรือการออกกำลังกายหลายๆ คนพร้อมกันในเวลาเดียวกัน (group exercise) สัปดาห์ละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 14 สัปดาห์ และออกกำลังกายด้วยตนเองที่บ้านอีก 12 สัปดาห์ พบว่าการออกกำลังกายเป็นกลุ่มช่วยเพิ่มความแข็งแรงทนทานให้กับร่างกาย และเป็นการออกกำลังกายที่ปลอดภัยและยังเป็นทางเลือกที่ดีในการออกกำลังกายสำหรับเด็กพิการได้¹⁰ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ Damiano ในปี ค.ศ. 2006¹¹ ที่พบว่าโปรแกรมการฟื้นฟูเด็กพิการควรจัดให้เป็นรูปแบบของกิจกรรมมากกว่าการออกกำลังกายเป็นส่วนๆ Gorter และคณะ ในปี ค.ศ. 2009¹² ศึกษาในเด็กสมองพิการที่สามารถเดินได้และออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวทุกส่วนร่วมกันเป็นเวลา 30 นาที/ครั้ง 2 ครั้ง/สัปดาห์ติดต่อกัน 9 สัปดาห์ พบว่า เด็กสมองพิการมีความทนทานของร่างกายและระยะทางในการเดินเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ Mattern-Baxter และคณะ ในปี ค.ศ. 2009¹³ ยังพบว่าเด็กสมองพิการ 6 ราย ที่มีอายุช่วง 2.5-3.9 ปี ที่ออกกำลังกายด้วยการเดินบนสายพานเลื่อนนานครั้งละ 1 ชั่วโมง 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ มีความสามารถในการเดิน ความเร็วและความทนทานในการเดินเพิ่มมากขึ้น

การออกกำลังกายเพื่อฝึกความทนทานของร่างกายจึงเป็นโปรแกรมการรักษาที่สำคัญส่งผลต่อการเพิ่มศักยภาพทางกายของนักเรียนพิการ อีกทั้งยังช่วยป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดจากความพิการ อย่างไรก็ตาม การศึกษาเกี่ยวกับการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความทนทานในเด็กและวัยรุ่นนักเรียนพิการทางกายที่ผ่านมายังมีข้อจำกัด คือ ศึกษาในอาสาสมัครพิการที่อายุน้อยและจำนวนอาสาสมัครค่อนข้างน้อย การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการศึกษาการเปลี่ยนแปลงความทนทานของร่างกายของนักเรียนพิการหลังจากเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายเป็นกลุ่มด้วยการเดิน

วิธีการศึกษา

อาสาสมัคร

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบกึ่งทดลองในอาสาสมัครนักเรียนพิการทางกาย หรือบกพร่องด้านการเคลื่อนไหวที่อายุระหว่าง 7-18 ปี และศึกษาอยู่ในโรงเรียนศรีสังวาลย์ขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น โรงเรียนศรีสังวาลย์ขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น เป็นโรงเรียนการศึกษาพิเศษที่ให้บริการการศึกษาขั้นพื้นฐานสำหรับผู้ที่มีความพิการทางกายหรือความบกพร่องด้านการเคลื่อนไหวหรือสุขภาพตั้งแต่อนุบาลถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนร้อยละ 95 พักอยู่ประจำที่โรงเรียนและกลับไปอาศัยอยู่กับผู้ปกครองเมื่อปิดภาคการศึกษา คุณสมบัติของอาสาสมัครนักเรียนในการศึกษานี้ได้แก่ สามารถเดินได้โดยใช้หรือไม่ใช้เครื่องช่วยเดิน สามารถพูดคุย สื่อสารบอกความต้องการของตนเองได้ เข้าใจข้อปฏิบัติของการศึกษา และผู้ปกครองของอาสาสมัครยินยอมให้นักเรียนเข้าร่วมโครงการวิจัย อาสาสมัครไม่ได้รับอนุญาตให้ดื่มเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีนและแอลกอฮอล์ เกณฑ์การคัดออก คือ อาสาสมัครที่มีข้อจำกัดของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ได้แก่ การบาดเจ็บ มีบาดแผลเปิด หรืออาการเจ็บปวดของส่วนต่างๆ ของร่างกายที่อาจขัดขวางการเดินซึ่งเป็นกิจกรรมหลักในการทดสอบและการออกกำลังกาย และอาสาสมัครที่ไม่สามารถเข้าร่วมการออกกำลังกายได้อย่างต่อเนื่อง หรือขาดการออกกำลังกายติดต่อกัน 3 ครั้ง (ร้อยละ 15 ของจำนวนครั้งในการออกกำลังกายทั้งหมด) การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้ปกครองของนักเรียนได้เห็นใบยินยอมในการเข้าร่วมการศึกษาหรือกิจกรรมที่โรงเรียนจัดให้นักเรียน และอาสาสมัครนักเรียนได้ลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษา ก่อนการเก็บข้อมูล

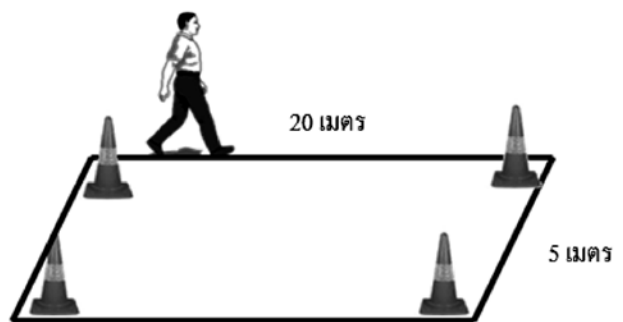
โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดิน

อาสาสมัครนักเรียนเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกาย โดยเดินด้วยความเร็วปกติที่อาสาสมัครเลือกเองโดยใช้หรือไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน รอบสี่เหลี่ยมความกว้าง 9 เมตร และยาว 37 เมตร วันละ 30 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ อาสาสมัครมาออกกำลังกายพร้อมกันเป็นกลุ่มในช่วงบ่ายหลังเลิกเรียนของแต่ละวัน ซึ่งในช่วงนี้เป็นช่วงเวลา 3-4 ชั่วโมงหลังรับประทานอาหารกลางวัน ขณะเดินเด็กสามารถหยุดพักได้หากมีอาการเหนื่อย หอบ หรือไม่

สามารถเดินต่อไปได้ การเข้าร่วมโปรแกรมการเดินออกกำลังกายแต่ละครั้ง อาสาสมัครได้รับการสะสมคะแนนเพื่อนำไปใช้แลกรางวัลเป็นอุปกรณ์การเรียนที่ต้องการเมื่อออกกำลังกายครบตามโปรแกรมที่จัดไว้ให้ เพื่อสร้างแรงจูงใจให้อาสาสมัครเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกาย

การประเมินความทนทานในการเดินของเด็กพิการ

การทดสอบ 6MWT ในการศึกษาครั้งนี้ ดัดแปลงเฉพาะเส้นทางการเดินจากวิธีการทดสอบที่กำหนดใน American Thoracic Society Statements³ เพื่อหลีกเลี่ยงการหมุนตัวกลับ 180 องศาของอาสาสมัครพิการทางกาย คือให้อาสาสมัครเดินวนรอบกรวยเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (ขนาด 20 ม. x 5 ม.) รวมเป็นระยะทาง 50 เมตร (รูปที่ 1) โดยผู้วิจัยขอให้อาสาสมัครพยายามเดินให้ได้ระยะทางมากที่สุดเท่าที่เดินได้โดยไม่วิ่ง ภายในเวลา 6 นาที อาสาสมัครเริ่มเดินเมื่อได้ยินคำสั่ง "เริ่ม" พร้อมกับการเริ่มจับเวลา หากอาสาสมัครรู้สึกเหนื่อย สามารถหยุดพักหรือนั่งพักได้ในบริเวณใกล้เคียง แต่ผู้วิจัยยังคงจับเวลาต่อไป หลังจากหายเหนื่อยแล้วจึงเดินต่อไป ผู้วิจัยเดินตามอาสาสมัครเป็นระยะห่างประมาณ 1 เมตรตลอดระยะเวลาการทดสอบ ระหว่างการทดสอบผู้วิจัยได้แจ้งให้อาสาสมัครทราบเป็นระยะๆ ว่าเหลือเวลาในการเดินกี่นาทีและคอยกระตุ้นให้กำลังใจในการเดินแก่อาสาสมัครทุกๆ 1 นาที³ ผู้วิจัยบอกให้อาสาสมัครหยุดเดินและยืนอยู่กับที่เมื่อเวลาครบ 6 นาที และทำเครื่องหมายสำหรับวัดระยะทางทั้งหมดที่อาสาสมัครเดินได้



รูปที่ 1 ภาพจำลองแสดงการทดสอบ 6MWT ดัดแปลงเพื่อลดมุมการกลับตัวของอาสาสมัครขณะเดินในการทดสอบ และเพื่อให้มีผลกระทบต่อความเร็วในการเดินน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การศึกษานี้ใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับอธิบายผลการศึกษาของข้อมูล ต่อเนื่อง ใช้การรายงานค่าร้อยละในการอธิบายผลของข้อมูลกลุ่ม ใช้โปรแกรม SPSS version 15.0 วิเคราะห์ความแตกต่างของระยะทางที่เดินได้ในเวลา 6 นาทีระหว่างก่อนและหลังออกกำลังกายโดยใช้สถิติ paired t-test (p-value <0.05)

ผลการศึกษา

โรงเรียนศรีสังวาลย์ขอนแก่น จังหวัดขอนแก่นมีนักเรียนพิการทางกายที่สามารถเดินได้ทั้งหมด 71 ราย แบ่งเป็นผู้ที่เดินได้เองเป็นระยะทางไกล 47 ราย และผู้ที่ต้องใช้เครื่องช่วยเดินแต่เดินได้เพียงระยะทางสั้นๆ 24 ราย จากจำนวนนักเรียนทั้งหมดนี้มีอาสาสมัครนักเรียนที่สนใจและผ่านเกณฑ์การคัดเลือกเข้าในงานวิจัยนี้ทั้งหมด 43 ราย หลังจากการให้โปรแกรมการเดินออกกำลังกายเป็นเวลา 6 สัปดาห์ อาสาสมัคร 7 ราย (ร้อยละ 16) ไม่สามารถเข้าร่วมการออกกำลังกายได้ครบตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คงเหลืออาสาสมัครทั้งสิ้น 36 ราย โดย 24 ราย มีภาวะสมองพิการ และอีก 12 ราย มีความพิการทางกายอื่นๆ (ตารางที่ 1) อายุเฉลี่ย (\pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของอาสาสมัครพิการทางกาย คือ 14.5 ± 2.7 ปี

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของอาสาสมัครวัยรุ่นพิการทางกาย

| ลักษณะทั่วไป | จำนวน (n =36) |
|---------------------------------------------|------------------|
| เพศ (ชาย/หญิง) | 16/20 |
| อาสาสมัครสมองพิการ | 24 |
| ลักษณะชนิดของสมองพิการ | 3 |
| Ataxia | 8 |
| Athetoid | 4 |
| spastic hemiplegia | 9 |
| spastic diplegia | |
| อาสาสมัครพิการทางกาย ประเภทอื่นๆ | 12 |
| การใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน/ไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน | 12/24 |

ผลการศึกษาพบว่า ก่อนเข้าร่วมโปรแกรมการเดิน ค่าเฉลี่ย (\pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของระยะทางที่เดินได้ในเวลา 6 นาที คือ 336.9 เมตร (± 95.9) และระยะทางที่เดินได้ภายในเวลา 6 นาที หลังเข้าร่วมโปรแกรมการเดิน

ออกกำลังกายเป็นเวลา 6 สัปดาห์ คือ 388.6 เมตร (± 126.6) ระยะทางที่เดินได้หลังเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายมีระยะทางเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดยระยะทางที่เพิ่มขึ้น คือ 51.7 เมตร

วิจารณ์

อาสาสมัครที่มีความพิการทางกายสามารถเดินได้ระยะทางเพิ่มขึ้นภายในเวลา 6 นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังจากเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดินอย่างสม่ำเสมอครั้งละ 30 นาที สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 6 สัปดาห์ เนื่องจากยังไม่มีรายงานค่าการเปลี่ยนแปลงที่น้อยที่สุดที่มีนัยสำคัญทางคลินิกในอาสาสมัครพิการทางกาย จากการศึกษาวิจัยในผู้สูงอายุ ระยะทาง 50 เมตร ถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงระยะทางที่มากและชัดเจนทางคลินิก สำหรับการทดสอบ 6 MWT¹⁴ ระยะทางที่อาสาสมัครนักเรียนพิการทางกายเดินได้เพิ่มขึ้น 51.7 เมตร นั้นนับได้ว่าเป็นระยะทางที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางคลินิก อีกทั้งระยะทาง 50 เมตร เป็นระยะทางที่มีการประมาณทางคลินิกว่าเด็กพิการสามารถเดินในโรงเรียน ระหว่างอาคารเรียนต่างๆ ได้¹⁵

ผลการศึกษาที่แสดงว่า อาสาสมัครมีความทนทานของร่างกายเพิ่มขึ้น เป็นไปในแนวทางเดียวกับการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งที่คล้ายคลึงกันกับการศึกษาของ Gorter และคณะ¹² ได้แก่ ช่วงอายุของอาสาสมัคร ระยะเวลาและจำนวนครั้งในการออกกำลังกายในการศึกษานี้ใช้เวลา 30 นาทีต่อครั้ง และเป็นช่วงระยะเวลาที่นานพอที่ส่งผลด้านความทนทานของร่างกาย แต่ไม่นานเกินไปสำหรับเด็กพิการทางกาย เนื่องจากอาสาสมัครพิการทางกายเหล่านี้มีข้อจำกัดด้านการเคลื่อนไหว จำนวนครั้งในการเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายทั้งหมด 18 ครั้ง (3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 6 สัปดาห์) ไม่ต่างแตกต่างจากการศึกษาที่ผ่านมา¹² ที่ศึกษาในเด็กสมองพิการที่มีช่วงอายุ (8-13 ปี) ไกลเคียงกันกับอาสาสมัครในการศึกษานี้โดยใช้เวลา 30 นาทีต่อครั้ง 2 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 9 สัปดาห์

สิ่งที่แตกต่างระหว่างการศึกษานี้และการศึกษาในอดีต ได้แก่ 1) จำนวนอาสาสมัครและระดับความรุนแรงของความพิการ การศึกษาในอดีต¹² มีอาสาสมัครสมองพิการ 12 ใน 13 รายที่มีระดับความสามารถด้านการเคลื่อนไหวอยู่ในระดับที่ 1 คือ มีความรุนแรงของความพิการน้อยที่สุดตามเกณฑ์การจำแนกของ Gross Motor function Classification System (GMFCS)¹⁵ 2) รูปแบบกิจกรรมในการศึกษาที่ผ่านมา^{10,12,13} เป็นการออกกำลังกายร่วมกับการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ ได้แก่ การเดินบนสายพานเลื่อน การออกกำลังกาย

กายที่ต้องอาศัยอุปกรณ์ในแต่ละสถานี ยกต่อการนำไปประยุกต์ทางคลินิกในอาสาสมัครที่มีความหลากหลายของความสามารถในการเคลื่อนไหว และ 3) ตัวแปรที่สะท้อนถึงความทนทานของร่างกายในการศึกษาที่ผ่านมาประเมินเป็นกิจกรรมการเคลื่อนไหว แต่ต้องอาศัยอุปกรณ์ในการประเมิน ได้แก่ การเดินและวิ่งบนสายพานเลื่อน การเดินขึ้นลงบันได

นอกจากนี้ ความแตกต่างในงานที่ผ่านมา ทำให้ไม่สามารถอธิบายเปรียบเทียบผลการศึกษากับการศึกษาในครั้งนี้ได้ เช่น กรณีศึกษาของ Fragala-Pinkham และคณะ¹⁰ ศึกษาผลของการออกกำลังกายในเด็กสมองพิการและเด็กเล็ก (5-9 ปี) ที่มีปัญหาด้านการเคลื่อนไหว โดยใช้อุปกรณ์และการทำซ้ำๆ และให้เพิ่มจำนวนครั้งและแรงต้านทีละน้อย ระยะเวลาในแต่ละครั้งขึ้นอยู่กับความสนใจของอาสาสมัครเด็ก ความถี่ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 14 สัปดาห์ในการออกกำลังกายจึงจำเป็นต้องมีจำนวนครั้งมากกว่าการออกกำลังกายในวัยรุ่นซึ่งกำหนดได้แน่นอน

การศึกษานี้ใช้ค่าระยะทางที่ได้จากการเดินภายในเวลา 6 นาทีเป็นตัวสะท้อนทางคลินิกถึงความทนทานของร่างกาย ระยะทางที่เพิ่มขึ้นหลังจากการร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแสดงถึงความทนทานของร่างกายที่เพิ่มขึ้น การศึกษาที่ผ่านมาพบความสัมพันธ์ระหว่าง 6 MWT กับปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้ป่วยเด็กที่มีอาการป่วยเรื้อรังด้วยโรคหัวใจ และโรคของระบบทางเดินหายใจ ($r = 0.70, p < 0.01$)⁶ การศึกษาในอดีตจึงแนะนำว่าการทดสอบการเดินภายในเวลา 6 นาทีด้วยความเร็วที่อาสาสมัครเลือกเอง สามารถใช้เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการประเมินความสามารถทางกายของเด็กที่ป่วยเรื้อรังได้

ค่าเฉลี่ย± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะทางที่อาสาสมัครพิการในการศึกษานี้เดินได้ (388.6 ± 126.6 เมตร) น้อยกว่าระยะทางที่เดินได้ภายในเวลา 6 นาทีของอาสาสมัครป่วยเรื้อรังในการศึกษาของ Nixon และคณะ⁶ (407 ± 143 เมตร) เล็กน้อย แม้ว่าอาสาสมัครพิการที่เข้าร่วมการศึกษานี้ มีอายุเฉลี่ย (14.5 ± 2.7 ปี) ใกล้เคียงกับอายุเฉลี่ยของอาสาสมัครในการศึกษาในอดีต⁶ (14.8 ± 2.6 ปี) อาจอธิบายได้จากความแตกต่างของลักษณะทางกายภาพของอาสาสมัครพิการทางกาย ได้แก่ ข้อจำกัดด้านความสามารถทางกาย อาการเกร็งของกล้ามเนื้อขาขณะเดิน¹⁶ หรือการใช้อุปกรณ์ช่วยเดินของอาสาสมัครในการศึกษานี้ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ล้วนมีผลต่อความเร็วในการเดินและระยะทางที่ได้จากการเดินภายในเวลา 6 นาที หรือระยะทางที่เดินได้ในเวลา 6 นาทีของผู้ที่มีความบกพร่องด้านการเคลื่อนไหวอาจถูกจำกัดด้วยความผิดปกติของระบบประสาทสั่งการและระบบประสาท

รับความรู้สึกของร่างกาย (somatosensory system) มากกว่าความบกพร่องของระบบหัวใจและหลอดเลือด¹⁷ การศึกษาของ Thompson และคณะในปี ค.ศ. 2008⁵ รายงานค่าระยะทางที่ได้จาก 6MWT ในเด็กสมองพิการ 30 ราย เท่ากับ 333.5 ± 144.8 เมตร (95% CI = 81.5-662) โดย 13 ใน 30 รายเป็นอาสาสมัครสมองพิการที่มีระดับ GMFCS ระดับ 3 ค่าระยะทางจากการทดสอบ 6MWT จึงใกล้เคียงกับค่า 6 MWT ของการศึกษานี้ก่อนออกกำลังกาย ในทางตรงกันข้าม Maher และคณะในปี ค.ศ. 2008⁴ รายงานค่าระยะทางที่ได้จาก 6 MWT ในอาสาสมัครสมองพิการ 41 ราย เท่ากับ 448.7 ± 96.9 เมตร โดยมีอาสาสมัคร 38 ใน 41 รายที่มีระดับ GMFCS อยู่ในระดับ 1 และ 2 คือ มีข้อจำกัดด้านการเคลื่อนไหวหรือการเดินน้อย สามารถเดินได้ระยะทางไกล นอกจากนี้ การศึกษาของ Maher และคณะในปี ค.ศ. 2008⁴ เป็นการศึกษาค่าความน่าเชื่อถือของการทดสอบ 6 MWT ซึ่งผลการศึกษายืนยันว่า ระดับความสามารถในการเดินที่แตกต่างกันของเด็กสมองพิการส่งผลต่อค่าระยะทางที่เดินได้

การใช้การทดสอบ 6MWT เป็นตัวสะท้อนถึงความทนทานของร่างกายทางคลินิก จึงน่าจะมีความเหมาะสมเนื่องจากการทดสอบที่สะท้อนให้เห็นความสามารถในการเดิน และความทนทานของร่างกาย ทั้งยังเป็นการทดสอบที่ไม่ซับซ้อน ประหยัดค่าใช้จ่าย และใช้อุปกรณ์เพียงเล็กน้อยสำหรับผู้พิการทางกายการศึกษานี้ได้ดัดแปลงรูปแบบการเดินในขณะที่ทดสอบ 6MWT ให้เหมาะสมกับอาสาสมัครโดยเปลี่ยนจากการเดินไปและหมุนตัวกลับ 180 องศา เมื่อเดินถึงปลายทางเดินแต่ละด้าน เป็นการเดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (รูปที่ 1) เพื่อเป็นการลดมุมในการหมุนตัวกลับของอาสาสมัครพิการ เนื่องจากอาสาสมัครพิการทางกายจำนวนหนึ่งมีการใช้เครื่องช่วยเดินและด้วยข้อจำกัดทางกาย ทำให้อาสาสมัครนักเรียนเหล่านี้มีความยากลำบากในการหมุนตัวกลับ นอกจากนี้ การเปลี่ยนทิศทางการเดินในขณะที่ทดสอบ 6MWT มีอิทธิพลอย่างมากต่อความเร็วในการเดินในผู้ป่วยที่มีความบกพร่องด้านการเคลื่อนไหว^{18, 19}

ข้อจำกัดของการศึกษานี้ ได้แก่ เป็นการศึกษาแบบกึ่งทดลองเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระยะทางที่เดินได้ภายในเวลา 6 นาทีระหว่างก่อนและหลังการออกกำลังกายเพียงกลุ่มเดียว ความหลากหลายของระดับความสามารถของอาสาสมัครที่ร่วมการศึกษา การศึกษาในอนาคตควรมีรูปแบบการศึกษาที่มีกลุ่มควบคุมเพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายต่อความทนทานของร่างกาย และมีการประเมินการใช้พลังงานในการเดินควบคู่กับการประเมิน

ความทนทานของร่างกาย นอกจากนี้ อาจมีการปรับโปรแกรมการออกกำลังกายเป็นสถานที่ที่ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ซับซ้อนหรือการนำกิจกรรมออกกำลังกายที่ตรงกับความสนใจของอาสาสมัครนักเรียนมาใช้ อาจเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องในเด็กและวัยรุ่นพิการทางกายได้

สรุป

การออกกำลังกายด้วยการเดินครั้งละ 30 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ทำให้นักเรียนที่บกพร่องด้านการเคลื่อนไหว หรือพิการทางกาย มีความทนทานของร่างกายเพิ่มขึ้น โดยสามารถเดินได้ระยะทางเพิ่มมากขึ้น ภายในเวลา 6 นาทีของการทดสอบ

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้อำนวยการ ครู และอาสาสมัครนักเรียนทุกคน ที่โรงเรียนศรีสังวาลย์ขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ที่เข้าร่วมการศึกษา การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนการสร้างเครือข่ายวิจัย จากกองทุนวิจัย คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ระหว่างสายวิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ และโรงเรียนศรีสังวาลย์ขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

เอกสารอ้างอิง

1. Schenker R, Coster W, Parush S. Neuroimpairment, activity performance, and participation in children with cerebral palsy mainstreamed in elementary schools. *Dev Med Child Neurol* 2005; 47:808-14.
2. Bjornson KF, Belza B, Kartin D, Logsdon R, McLaughlin JF. Ambulatory physical activity performance in youth with cerebral palsy and youth who are developing typically. *Phys Ther* 2007; 3:248-57.
3. American Thoracic Society statements: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respi Crit Care Med* 2002; 166:111-7.
4. Maher CA, Williams MT, Olds TS. The six-minute walk test for children with cerebral palsy. *Int J Rehabil Res* 2008; 31:185-8.
5. Thompson P, Beath T, Bell J, Jacobson G, Phair T, Salbach NM, et al. Test-retest reliability of the 10-metre fast walk test and 6-minute walk test in ambulatory school-aged children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2008; 50:370-6.
6. Nixon PA, Joswiak ML, Fricker FJ. A six-minute walk test for assessing exercise tolerance in severely ill children. *J Pediatr* 1996; 129:362-6.

7. Li AM, Yin J, Yu CCW, Tsang T, So HK, Wong E, et al. The six-minute walk test in healthy children: reliability and validity. *Eur Respir J* 2005; 25:1057-60.
8. Lammers AE, Hislop AA, Flynn Y, Haworth SG. The 6-minute walk test: normal values for children of 4-11 years of age. *Arch Dis Child* 2008; 93:464-8.
9. Graham HK, Harvey A, Rodda J, Nattrass GR, Pirpiris M. The functional mobility scale (FMS). *J Pediatr Orthop* 2004; 24:514-20.
10. Fragala-Pinkham MA, Haley SM, Rabin J, Kharasch VS. A fitness program for children with disabilities. *Phys Ther* 2005; 85:1182-200.
11. Damiano DL. Activity, activity, activity: rethinking our physical therapy approach to cerebral palsy. *Phys Ther* 2006; 86:1534-40.
12. Gorter H, Holtz L, Rameckers EE, Elvers HJ, Oostendorp RA. Changes in endurance and walking ability through functional physical training in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther* 2009; 21:31-7.
13. Mattern-Baxter K, Bellamy S, Mansoor JK. Effects of intensive locomotor treadmill training on young children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther* 2009; 21:308-18.
14. Perera S, Mody SH, Woodman RC, Studenski SA. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. *J Am Geriatr Soc* 2006; 54:743-9.
15. Palisano R, Gocha Marchese V, Westcott S. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1997; 39:214-23.
16. Scivoletto G, Romanelli A, Mariotti A, Marinucci D, Tamburella F, Mammone A, et al. Clinical factors that affect walking level and performance in chronic spinal cord lesion patients. *Spine* 2008; 33:259-64.
17. Kim CM, Eng JJ, Whittaker MW. Level walking and ambulatory capacity in persons with incomplete spinal cord injury: relationship with muscle strength. *Spinal Cord* 2004; 42:156-62.
18. van Hedel HJA, Dietz V, Curt A. Assessment of walking speed and distance in subjects with an incomplete spinal cord injury. *Neurorehabil Neural Repair* 2007; 21:295-301.
19. Dobkin BH. Short-distance walking speed and timed walking distance: redundant measures for clinical trials. *Neurology* 2006; 66:584-4.

