วารสาร
เทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด
JOURNAL OF MEDICAL TECHNOLOGY AND PHYSICAL THERAPY

นิพนธ์ต้นฉบับ
ORIGINAL ARTICLE

ผลเฉียบพลันของการบำบัดด้วยโปรแกรม “การออกกำลังกายกล้ามเนื้อตัวแบบแยกส่วน กระดูกเชิงกราน และรยางค์ขา” ในเด็กที่มีภาวะควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่อง

นพรัตน์ สังฆฤทธิ์[1]* และ วีระศักดิ์ ต๊ะปัญญา[1]

Received: *September 13, 2019*
Revised: *February 28, 2020*
Accepted: *March 3, 2020*

บทคัดย่อ

หลักการ การออกกำลังกายกล้ามเนื้อตัวแบบแยกส่วน กระดูกเชิงกราน และรยางค์ขา คือโปรแกรมการบำบัดรักษาภาวะควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่อง ที่มีความสำคัญต่อเด็กที่พัฒนาการล่าช้า อาทิ เด็กสมองพิการ, ดาวน์ซินโดรม และออทิสติก **วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการรักษาภาวะควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายกล้ามเนื้อตัวแบบแยกส่วน กระดูกเชิงกราน และรยางค์ขา ต่อการควบคุมลำตัวแบบเป็นลำดับแยกส่วนและการทรงท่า ในเด็กที่มีภาวะควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่อง **วิธีการศึกษา** อาสาสมัครเด็กที่มีภาวะควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องจำนวน 21 ราย (ชาย 15 ราย หญิง 6 ราย) อายุ 5-14 ปี โดยอาสาสมัครทุกรายได้รับการประเมินและการบำบัดรักษาด้วยวิธีเดียวกัน คือ การออกกำลังกายกล้ามเนื้อตัวแบบแยกส่วน กระดูกเชิงกราน และรยางค์ขา และทำการวัดการควบคุมลำตัวแบบเป็นลำดับแยกส่วนโดยแบบประเมิน Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo) และทำการวัดการทรงท่า โดยแบบประเมิน Pediatric Balance Scale (PBS) **ผลการศึกษา** พบค่าที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของการควบคุมลำตัวแบบเป็นลำดับแยกส่วนและการทรงท่า หลังการบำบัดรักษาด้วยวิธี Segmental trunk control intervention with pelvic and lower limbs exercises โดย SATCo ในสภาวะ active control และสภาวะ reactive control และ PBS หัวข้อ Total PBS Score, sitting to standing, standing to sitting, standing with one foot in front มีความสามารถที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายหลังจากอาสาสมัครได้รับโปรแกรมบำบัดฯ เป็นระยะเวลา 30 นาที ($p<0.05$) **สรุปผล** การศึกษานี้แสดงถึงผลเฉียบพลันของการบำบัดรักษาภาวะควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องด้วยโปรแกรม “การออกกำลังกายกล้ามเนื้อตัวแบบแยกส่วน กระดูกเชิงกราน และรยางค์ขา” มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของการควบคุมลำตัวแบบเป็นลำดับแยกส่วน และกิจกรรมการทรงท่าในเด็กที่มีภาวะควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่อง

คำสำคัญ: การควบคุมลำตัวแบบเป็นลำดับแยกส่วน, กิจกรรมการทรงท่า, เด็กที่มีภาวะควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่อง

---

[1] สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
* ผู้รับผิดชอบบทความ

วารสาร
เทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด
JOURNAL OF MEDICAL TECHNOLOGY AND PHYSICAL THERAPY

นิพนธ์ต้นฉบับ
ORIGINAL ARTICLE

An immediate effects of an intervention program "segmental trunk control intervention with the pelvic and lower limbs exercises" in children with inadequate trunk control

Noppharath Sangkarit[1*] and Weerasak Tapanya[1]

Abstract

Background: Segmental trunk control intervention with the pelvic and lower limbs exercises is the effectiveness of physical therapy options for whom inadequate trunk control**.** Especially in children who has delayed development such as cerebral palsy (CP), Down syndrome and Autism**. Objective:** The aim of this study was to research the effect of an intervention program "segmental trunk control intervention with the pelvic and lower limbs exercises" on segmental trunk control and functional balance skills with inadequate trunk control Method: 21 children aged 5-14 years (15 boys, 6 girls) were received the same tested and intervention program. The Segmental Assessment of trunk control (SATCo) was used to evaluate trunk control. The Pediatric Balance Scale (PBS) was used to evaluate functional balance skills**. Results:** The result showed that both the SATCo and the PBS scores were statistically significant improvement after received intervention program. The SATCo showed statistically significant improvement of the total SATCo score, active control and reactive control scores after a single intervention ($p < 0.05$). In the PBS showed statistically significant improvement of the total PBS Score, sitting to standing, $p < 0.05$ standing to sitting, standing with one foot in front ($p < 0.05$). **Conclusions:** An immediate effects of an intervention program "segmental trunk control intervention with the pelvic and lower limbsexercises" had a beneficial effect on trunk control and functional balance skills in children with inadequate trunk control**.**

Keywords*:* Segmental trunk control, Functional balance skills, Children with inadequate trunk control

[1] Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, University of Phayao
*Corresponding author: (e-mail address: noppharath.sang@gmail.com)

บทนำ

เด็กที่มีภาวะควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องจะไม่สามารถควบคุมการทรงท่านั่งและยืนได้มีประสิทธิภาพ เนื่องจากลำตัวคือจุดศูนย์กลางของร่างกาย ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการรักษาสมดุลของร่างกายและประสานงานระหว่างการเคลื่อนไหวและปฏิกิริยาสมดุลการทรงตัว[1] การควบคุมลำตัวนอกจากจะมีหน้าที่หลักในการควบคุมร่างกายให้อยู่ในแนวตั้งตรง อยู่ภายในฐานรองรับ (base of support) แล้ว ยังทำหน้าที่รักษาสมดุลการทรงท่าขณะที่ทำการเคลื่อนไหวรยางค์แขนและขาขณะที่ทำท่าทางการเอื้อมและการเดิน[2-4] ดังนั้น ภาวะควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องจะส่งผลกระทบอย่างยิ่งต่อการเคลื่อนไหวและการดำเนินชีวิตประจำวัน คือ ความซับซ้อนของการเคลื่อนไหวลดลง[5] แสดงการเคลื่อนไหวลดลง[6-7] ศักยภาพของการทำงานร่างกายส่วนปลาย, ขาดความแม่นยำ[8] จำกัดการรับรู้ประสบการณ์การเคลื่อนไหว[5] และพลาดโอกาสการสำรวจสิ่งแวดล้อมรอบตัว[9] เป็นต้น การศึกษาจำนวนหนึ่งที่แนะนำว่าทารกที่บกพร่องการควบคุมลำตัวและการทรงท่าคือสาเหตุหลักของพัฒนาการทางการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อมัดใหญ่และมัดเล็กล่าช้า[5, 7-8]

การควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องเป็นสาเหตุหลักที่นำมาซึ่งข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวของเด็กสมองพิการ ดาวน์ซินโดรม และออกทิสติก ตามกรอบแนวคิด the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) ที่องค์การ WHO's international classification ได้บัญญัติขึ้น Heyrman และคณะ[10] พบว่าเด็กสมองพิการชนิดแข็งเกร็ง ที่มีอายุระหว่าง 8 ปี ถึง 15 ปี มีการควบคุมลำตัวบกพร่องมากกว่าร้อยละ 60 มีความบกพร่องของการรักษาสมดุลเมื่ออยู่ในท่านั่งนิ่งอยู่กับที่มากกว่าร้อยละ 50 ส่วนเด็กดาวน์ซินโดรม คือ เด็กที่พบได้บ่อยว่าบกพร่องของการควบคุมลำตัวมากที่สุดกลุ่มหนึ่ง โดยการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ามักจะมีปัญหาที่สำคัญ คือ กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ควบคุมลำตัวอ่อนแรง ความทนทานต่ำ บกพร่องในการรักษาสมดุลการทรงท่า และลำดับขั้นของพัฒนาการเคลื่อนไหวล่าช้า[11-12] และเด็กออทิสติก มักจะมีพัฒนาการล่าช้าทั้งด้านการทรงท่าและการควบคุมการเคลื่อนไหวภายใต้อำนาจจิตใจเมื่อเทียบกับเด็กที่มีพัฒนาการปกติ Funahashi และคณะ[13] ศึกษาการควบคุมลำตัวขณะนั่งทำงานบนโต๊ะด้วยมือทั้งสองข้างระหว่างเด็กปกติ จำนวน 16 คน เทียบกับเด็กออทิสติก จำนวน 16 คน พบว่าเด็กออทิสติกมีการเอียงของลำตัวทั้งในแนว หน้า-หลัง จำนวน 3 ใน 8 ครั้งของการประเมิน และในแนวด้านข้าง ทั้งซ้ายและขวาจำนวน 4 ใน 8 ครั้งของการประเมิน ในขณะที่เด็กปกติไม่พบการเอียงของลำตัว

การประเมิน SATCo เป็นการสังเกต การควบคุมลำตัวในท่านั่งแบบเป็นลำดับแยกส่วน 7 ระดับ ประเมินโดยการประคองลำตัวแยกแต่ละระดับ เริ่มจากการควบคุมศีรษะและลดระดับการพยุงลงมาจนกระทั่งถึงการควบคุมสะโพกและกระดูกเชิงกรานและนั่งได้อย่างอิสระ โดยการประเมิน SATCo ประกอบด้วย 3 รูปแบบ คือ 1) การควบคุมลำตัวขณะทรงท่านั่งแบบอยู่นิ่ง (static control) 2) การควบคุมลำตัวขณะเคลื่อนไหวของร่างกาย (active control) และ 3) การควบคุมลำตัวขณะร่างกายถูกรบกวนสมดุล (reactive control) เครื่องมือ SATCo มีประโยชน์ในการระบุความสามารถการควบคุมลำตัวแบบละเอียดจำเพาะเจาะจง มีเกณฑ์การประเมินชัดเจน สามารถทดสอบในทารกและเด็กได้ในหลากหลายช่วงอายุ ใช้เวลาในประมาณ 15 นาที มีวิธีการประเมินที่ไม่รุกล้ำ อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการทดสอบราคาถูก เหมาะสมในการใช้เพื่อการวิเคราะห์และติดตามผลการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการทรงท่านั่งหลังจากได้รับการรักษา[7,19]

PBS เป็นเครื่องมือที่ถูกดัดแปลงมาจาก Berg Balance Scale (BBS)[20] มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถในการทรงท่าในเด็กวัยเรียน ที่มีความบกพร่องทางการเคลื่อนไหวน้อยถึงปานกลาง และเด็กที่มีภาวะสมองพิการ โดยเป็นแบบประเมินมาตรฐานแบบอิงเกณฑ์ มุ่งเน้นการประเมินการทรงท่านั่งและท่ายืน PBS เป็นเครื่องมือนี้ที่มีคุณสมบัติสำหรับการวัดผลของการรักษาที่ดี สามารถวัดผลการเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการทรงท่าหลังได้รับการรักษาได้ดี[21] นอกจากนี้ PBS ยังมีหัวข้อประเมินที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ใช้เวลาในการประเมินน้อย มีค่าความสอดคล้องภายในที่มีเกณฑ์ดี [22]

ในวัยรุ่นเป็นช่วงเปลี่ยนผ่านพัฒนาการเคลื่อนไหวที่มีความสำคัญอย่างยิ่งโดยเฉพาะในเด็กมีการควบคุมลำตัวบกพร่อง แม้ว่าการศึกษาที่ผ่านมาจำนวนหนึ่งเล็งเห็นความสำคัญและออกแบบรูปแบบการรักษาที่มุ่งเน้นการบำบัดการควบคุมลำตัวในเด็กที่มีภาวะควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องให้มีความมั่นคงเพิ่มขึ้น แต่ยังคงมีข้อจำกัดหลายประการ อาทิ การรักษาด้วยอุปกรณ์ที่มีความจำเพาะมักจะเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาสูง ไม่สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย ทำให้ยากต่อการประยุกต์ใช้ในภาคปฏิบัติ[14-16] Karabay และคณะ[14] ทำการศึกษาผลของการบำบัดการควบคุมลำตัว ด้วยการใช้ไฟฟ้ากระตุ้นเส้นประสาท ที่มาสั่งการทำงานกล้ามเนื้อหลังและหน้าท้อง ร่วมกับโปรแกรมกายภาพบำบัดในเด็กสมองพิการชนิดหดเกร็งชนิดที่มีอาการที่ขามากกว่าแขน จำนวน 55 คน พบว่าค่าคะแนนความสามารถของการเคลื่อนไหวในท่านั่งสูงขึ้นและองศาการงอลำตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมกายภาพบำบัดเพียงอย่างเดียว แต่มีข้อจำกัด คือ เครื่องมือกระตุ้นไฟฟ้ามีราคาสูงและมีความยากลำบากในการเคลื่อนย้าย ส่วนการบำบัดที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อเพิ่มความสามารถของการควบคุมลำตัวและการทรงท่าที่สามารถประยุกต์ใช้ในภาคปฏิบัติโดยส่วนมากได้รับการออกแบบมาเพื่อรักษาการควบคุมลำตัวแบบโดยรวม ทำให้ไม่สามารถรักษาความบกพร่องของลำตัวได้อย่างตรงจุด หรือความเข้มข้นของการรักษาที่ตรงกับระดับที่มีความบกพร่องน้อยเกินไป[12]

การศึกษาของ Temcharoensuk และคณะ[18] ในปี 2015 ได้ทำการศึกษาถึงผลของอาชาบำบัดเปรียบเทียบกับอานม้าจำลองต่อความสามารถของการนั่งในเด็กที่มีภาวะสมองพิการจำนวน 30 คน อายุเฉลี่ย 10 ปี แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน คือ กลุ่มที่ได้รับอาชาบำบัด กลุ่มที่ได้รับการนั่งแบบนิ่งบนอานม้าจำลอง และกลุ่มที่ได้รับการนั่งแบบเคลื่อนไหวบนอานม้าจำลอง เป็นระยะเวลา 30 นาทีเท่าๆ กัน และอาสาสมัครทุกคนได้รับการประเมินความสามารถของการนั่งก่อนและหลังการได้รับการฝึกที่แตกต่างกัน เปรียบเทียบกัน 3 กลุ่ม วัดโดย SATCo และ Gross Motor Function Measure-66 (GMFM-66) พบว่าอาสาสมัครที่ได้รับอาชาบำบัดมีค่าความสามารถของการนั่งที่เพิ่มสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มที่ได้รับการนั่งแบบเคลื่อนไหวบนอานม้าจำลองค่าความสามารถของการนั่งที่เพิ่มสูงเป็นอันดับที่ 2 เมื่อเทียบกับการนั่งแบบนิ่งบนอานม้าจำลองที่เพิ่มความสามารถของการนั่งได้น้อยที่สุด แต่อย่างไรก็ตามการศึกษานี้สนใจเฉพาะความสามารถของการนั่ง ดังนั้น ผู้เขียนจึงเล็งเห็นว่าหากเด็กที่มีภาวะควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องได้รับการกระตุ้นการควบคุมลำตัวร่วมกับการฝึกประสานงานระหว่างของการเคลื่อนไหวอาจจะช่วยส่งเสริมพัฒนาการทางการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัว เพิ่มศักยภาพการทำงานของรยางค์ส่วนปลายและการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนที่ต้องอาศัยการทรงท่ายืนร่วมด้วย

แม้ว่าการบำบัดการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวมีข้อจำกัด แต่การศึกษาข้างต้น เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สามารถยืนยันได้ว่า โปรแกรมการบำบัดการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวมีประสิทธิผลเพียงพอและเหมาะสมกับการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวและการบำบัดการทรงท่า ดังนั้น ผู้วิจัยและคณะจึงพัฒนาโปรแกรมบำบัดฯ ที่สามารถกระตุ้นการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวแบบแยกส่วนแบบจำเพาะเจาะจงต่อความสามารถของการควบคุมลำตัวในเด็กที่มีระดับความรุนแรงของการบกพร่องที่แตกต่างกัน โดยหลักการของโปรแกรมการบำบัดแบบ “การออกกำลังกายกล้ามเนื้อตัวแบบแยกส่วน กระดูกเชิงกราน และรยางค์ขา” (Segmental trunk control intervention with the pelvic and lower limbs exercises) เป็น conceptual treatment ที่ถูกออกแบบโดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของกลไก feedback-feedforward[17] ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาถึงผลของโปรแกรมการบำบัดต่อการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวแบบแยกส่วนต่อความสามารถของการควบคุมลำตัวในเด็กที่มีความรุนแรงของการบกพร่องแตกต่างกัน

วัสดุและวิธีการ

1. รูปแบบการศึกษาและอาสาสมัคร

รูปแบบการศึกษาคือ Quasi experimental research โดยผู้ประเมินถูกปกปิดจากการรับรู้ระดับของโปรแกรมการบำบัด (blinded assessor) อาสาสมัคร คือ เด็กที่มีการควบคุมลำตัวบกพร่องจำนวน 21 ราย

(ชาย 15 ราย หญิง 6 ราย) อายุ 5-14 ปี ในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดพะเยาและลำปาง ซึ่งขนาดของกลุ่มตัวอย่างคำนวณได้จากค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าคะแนนอาชาบำบัด ของ post – pre intervention score จากการศึกษาของ Temcharoensuk และคณะ[18] ด้วยค่า effect size ที่ 0.50 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G*Power version 3.1.5 กำหนดค่า Power เท่ากับ 80% และค่า Alpha level เท่ากับ 0.05 เมื่อคำนวณจำนวนอาสาสมัครตามตัวแปรข้างต้นแล้วนั้น การศึกษานี้ จะต้องมีจำนวนอาสาสมัครอย่างน้อย 16 คน ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร แสดงดังใน **ตารางที่ 1** เกณฑ์คัดเข้าคืออาสาสมัครที่มีค่าคะแนน SATCo ต่ำกว่า 20 คะแนน กรณีอาสาสมัครเป็นเด็กสมองพิการ มีระดับความสามารถด้านการเคลื่อนไหวอยู่ในระดับ 1 ถึง 3 เมื่อประเมินจาก Gross Motor Function Classification System (GMFCS) สามารถเดินได้เอง และสามารถเคลื่อนไหวตอบสนองต่อคำสั่งง่ายๆ ได้ เกณฑ์การคัดออกคือ มีปัญหาเกี่ยวข้องกับการสื่อสาร การมองเห็น และการได้ยิน รยางค์แขนหรือขาไม่เจริญเติบโต ไม่สามารถควบคุมอาการชักได้ระหว่างดำเนินการศึกษาหากอาสาสมัครมีความเจ็บป่วยหรือได้รับอุบัติเหตุ หรือมีเหตุให้อาสาสมัครไม่สามารถทำการทดสอบจนสิ้นสุดได้นั้น การทดสอบในอาสาสมัครคนดังกล่าวจะยุติลง โดยการศึกษานี้ได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากมหาวิทยาลัยพะเยา (เลขที่ 2/030/59)

2. ขั้นตอนก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเตรียมการดำเนินการประเมินการศึกษานี้มีผู้ประเมินทั้ง 2 คน โดยคนที่ 1 ดำเนินการประเมินลำตัวแบบเป็นลำดับแยกส่วน (trunk postural control) โดยใช้ Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo) และผู้ประเมินคนที่ 2 ดำเนินการประเมินความสามารถในการทรงท่า โดยใช้ Pediatric Balance Scale (PBS) โดยผู้ประเมินทั้ง 2 คน ได้รับการฝึกการใช้แบบประเมินจนคุ้นเคยและเชี่ยวชาญกับผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการทางการใช้แบบประเมินมากกว่า 3 ปี จากนั้นผู้ประเมินได้รับการทดสอบค่าความน่าเชื่อถือระหว่างบุคคลและภายในบุคคล (inter - intra rater reliability) ในแต่ละการประเมินผ่านภาพเคลื่อนไหวในประชากรอาสาสมัครกลุ่มเดียวกัน อายุเฉลี่ย 7-11 ปี จำนวน 12 คน ต่อการประเมิน

ผู้ประเมินคนที่ 1 ดำเนินการประเมิน SATCo มีค่าความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมิน (inter-rater reliability) model (2,1) มีค่าเท่ากับ 1 ที่ $p < 0.001$ ที่ค่าความเชื่อมั่น 95% CI และค่าความน่าเชื่อถือภายในตัวผู้ประเมิน (Intra-tester reliability) model (3,1) มีค่าเท่ากับ 1 ที่ $p < 0.001$ ที่ค่าความเชื่อมั่น 95% บ่งชี้ว่าผู้ประเมินมีความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมินและภายในตัวผู้ประเมินมีระดับดีเยี่ยม ผู้ประเมินคนที่ 2 ดำเนินการประเมิน PBS มีค่า inter-rater reliability model (2,1) มีค่าเท่ากับ 0.75 ที่ p-value < 0.01 ค่าความเชื่อมั่น 95% CI และค่าความน่าเชื่อถือภายในตัวผู้ประเมิน (Intra-tester reliability) model (3,1) มีค่าเท่ากับ 0.78 บ่งชี้ว่าผู้ประเมินมีความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมินและภายในตัวผู้ประเมินมีระดับดี

ผู้วิจัยทำการติดประกาศเชิญชวนเข้าร่วมการศึกษา ณ ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดพะเยาและลำปาง โดยเมื่อผู้ปกครองมีความสนใจ ผู้ปกครองจะได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับการบำบัดการควบคุมลำตัวฯ เมื่อสมัครใจยินยอมให้เด็กในการปกครองเข้าร่วมการศึกษาแล้วนั้น จึงเซ็นลงชื่อยินยอมให้เด็กในการปกครองเข้าร่วมการศึกษา จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ผู้ปกครองครูการศึกษาพิเศษ และตรวจร่างกายเด็กตามเกณฑ์ พบว่ามีเด็กจำนวน 23 คนที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้า โดยระหว่างการศึกษามีผู้ปกครองของอาสาสมัครขอถอนตัว จำนวน 2 คน จึงมีอาสาสมัครที่ได้รับการทดสอบจนสิ้นสุดการศึกษาทั้งหมด 21 คน

3. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

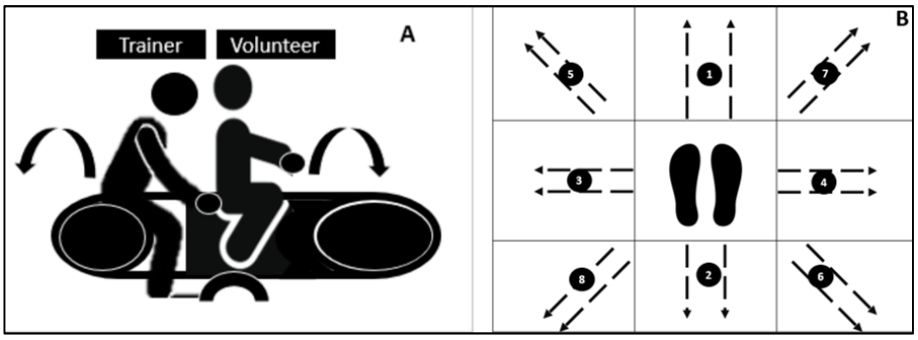
ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการระหว่างเดือนมกราคม – ธันวาคม 2559 เมื่อเด็กที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า 21 คน ได้รับการนัดหมายเพื่อทำการประเมินและเข้ารับโปรแกรมบำบัดฯ ทั้งหมด 1 ครั้ง โดยอาสาสมัครได้รับการตรวจประเมินความสามารถในการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวแบบแยกส่วน โดย SATCo และการทรงท่า โดย PBS ขั้นพื้นฐาน (baseline) จากนั้นจะได้รับการประเมินซ้ำภายใน 10 นาที หลังการรับโปรแกรมบำบัดฯ เป็นระยะเวลา 30 นาที

4. โปรแกรมบำบัด

โปรแกรมบำบัดแบบ Segmental trunk control intervention with the pelvic and lower limbs exercises ประกอบด้วย 1) Trunk and pelvic exercise 2) Lower limbs exercise ดังแสดงใน **ตารางที่ 1 และรูปที่ 1** โดยโปรแกรมการบำบัดฯ ได้ถูกพัฒนาให้มีการจัดทำคู่มือที่ระบุรายละเอียดของโปรแกรมบำบัดฯ และระบุความถี่ของการทำซ้ำ เพื่อให้เหมาะสมต่อการนำไปใช้ได้ทันที และเหมาะสมกับระดับความบกพร่องของการควบคุมลำตัวในเด็กแบบจำเฉพาะรายบุคคล

ตารางที่ 1 แสดงองค์ประกอบของโปรแกรม “การออกกำลังกายกล้ามเนื้อตัวแบบแยกส่วน กระดูกเชิงกราน และรยางค์ขา”

ชนิดการฝึก	รายละเอียดของโปรแกรมการฝึก
Trunk and pelvic exercise	ฝึกการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวขณะเคลื่อนไหวโดยการเคลื่อนไหวร่างกายเด็กในท่านั่งกางขา ความกว้างเท่ากับความกว้างของหัวไหล่ทั้งสองข้าง คร่อมที่นั่งที่สามารถปรับระดับการเอียงในมุม 45 องศา ใน ด้านหลัง และด้านข้าง ทั้งซ้ายและขวา โดย-ทิศทาง คือ ด้านหน้า 4 นาที มีความถี่ของการเคลื่อนไหว 32 ทิศทาง รวม 1 นาที ต่อ 8 ระยะเวลาเคลื่อนไหว คือ ทุกทิศทางที่เท่ากัน คือ ครั้ง ต่อนาที ตามจังหวะเสียงจากเครื่องเคาะจังหวะ 84 (metronome beats) มีหลักการปรับระดับการประคองลำตัวของเด็กให้เหมาะสมกับความสามารถของเด็กคนนั้น ๆ โดยมือผู้ฝึกทั้งสองข้างวางในระดับล่างต่อระดับการควบคุมลำตัวเมื่อประเมินโดย Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo) ระดับ 1
Lower limbs exercise	การฝึกก้าวเท้าออกนอกฐานการรองรับ ใน 8 ทิศทาง คือ ด้านหน้า-ด้านหลัง และด้านข้าง ทั้งซ้ายและขวา และแนวแทยง (ตามลำดับเลขแสดงรูปที่ 1) เป็นระยะเวลา 30 นาที ความเร็วของการก้าวเท้า คือ 84 ครั้ง ต่อนาที ตามจังหวะเสียงจากเครื่องเคาะจังหวะ (metronome beats)



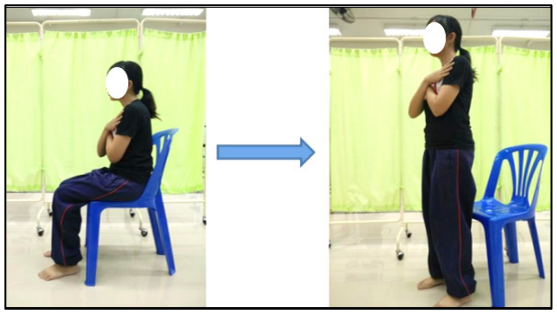
รูปที่ 1 แสดงโปรแกรม“การออกกำลังกายกล้ามเนื้อตัวแบบแยกส่วน (A) กระดูกเชิงกราน และรยางค์ขา (B)

รูปที่ 2 แสดงการประเมินการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวแบบเป็นลำดับแยกส่วนโดย SATCo ในสภาวะ static control (A), active control (B) และ reactive control (C)

5. การประเมินก่อนและหลังได้รับโปรแกรมบำบัด

5.1 ขั้นตอนการประเมิน SATCo ผู้วิจัยจะขอให้อาสาสมัครมานั่งบนเก้าอี้ สำหรับการตรวจประเมิน จากนั้นจะได้รับการทดสอบการควบคุมลำตัวในท่านั่ง ซึ่งประกอบด้วยการทดสอบ 7 ระดับ โดยรัดเข็มขัดบริเวณเอวเพื่อพยุงลำตัว และผู้ประเมินจะใช้มือประคองลำตัวอาสาสมัครตั้งแต่ระดับที่ 1 และลดลงระดับการประคองลงทีละระดับ จนถึงระดับที่ 7 คือ ปล่อยอิสระแบบไม่ประคอง หรือระดับที่เด็กไม่สามารถทรงท่าตั้งตรงอยู่ได้ คือ 1) cervical 2) upper thoracic 3) mid thoracic 4) lower thoracic 5) upper lumbar 6) lower lumbar 7) full trunk ซึ่งการประเมินแต่ละระดับจะประกอบด้วย 3 ลักษณะ ดังนี้ static ผู้วิจัยสังเกตการทรงตัวของอาสาสมัครขณะนั่งกางแขนทั้งสองข้าง 5 วินาที active ผู้วิจัยสังเกตการทรงตัวของอาสาสมัครขณะนั่งหันศีรษะไปทางซ้ายและขวา และ reactive ผู้วิจัยสังเกตการทรงตัวของอาสาสมัครขณะนั่งและได้รับแรงผลักเบาๆ ทีละทิศทาง ที่บริเวณกระดูก manubrium กระดูกคอชิ้นที่ 7 และ acromion process ทั้งสองข้าง ดังแสดงใน **รูปที่ 2** ค่าคะแนนเต็มของ SATCo คือ 20 คะแนน หมายถึง มีความสมบูรณ์ของการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัว

5.2 ขั้นตอนการประเมิน PBS ทั้งหมด 14 หัวข้อ มีระดับการให้คะแนนตั้งแต่ 0 ถึง 4 คะแนน ตามระดับความสามารถของเด็ก ค่าคะแนนรวม PBS คือ 56 คะแนน ดังแสดงใน **รูปที่ 3** การทดสอบประกอบด้วย 1. sitting to standing 2. standing to sitting 3. transfers 4. standing unsupported 5. sitting unsupported 6. standing with eye closed 7. standing with feet together 8. standing with one foot in front 9. standing on one leg 10. turning 360 degrees 11. turning to look behind left & right shoulders while standing still 12. retrieving object from floor from a standing position 13. placing alternate foot on stool 14. reaching forward with outstretched arm หลังจากอาสาสมัครทุกคนได้รับโปรแกรมการบำบัดเป็นที่เรียบร้อยแล้วนั้น เด็กทุกคนจะถูกประเมินซ้ำภายใน 10 นาที ขั้นตอนการประเมินนี้ ผู้ประเมินถูกปกปิดจากการรับรู้ระดับของโปรแกรมการบำบัด (blinded assessor) อาสาสมัคร



รูปที่ 3 แสดงการประเมินความสามารถในการทรงท่าโดย PBS โดยแสดงตัวอย่างการทดสอบ 1 หัวข้อจากทั้งหมด 14 หัวข้อ คือ ข้อที่ 1 sitting to standing

ผลการควบคุมลำตัวแบบแยกส่วนและความสามารถในการทรงท่า ก่อน - หลัง ได้รับโปรแกรมบำบัดฯ

เมื่อเปรียบเทียบผลของการได้รับโปรแกรมบำบัดฯ ก่อนและหลัง พบว่าหลังการเข้ารับโปรแกรมบำบัดฯ มีค่าคะแนนของการตอบสนองของการควบคุมลำตัวแบบ

แยกส่วน ดังแสดงใน **ตารางที่ 3** และความสามารถในการทรงท่า ดังแสดงใน **ตารางที่ 4** ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการควบคุมลำตัวแบบแยกส่วนโดย SATCo ก่อน-หลัง ได้รับโปรแกรมบำบัดฯ พบว่าตัวแปร total SATCo score, active score และ reactive score มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ *p*-value < 0.001, *p*-value = 0.041 และ *p*-value < 0.001 ตามลำดับ ดังแสดงใน **ตารางที่ 3** ส่วนความสามารถในการทรงท่าโดย PBS ก่อน-หลัง ได้รับโปรแกรมบำบัดฯ พบว่าตัวแปร total PBS score, sitting to standing, standing to sitting, standing with one foot in front มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ *p*-value = 0.036, *p*-value = 0.035, *p*-value = 0.007 และ *p*-value = 0.045 ตามลำดับ ดังแสดงใน **ตารางที่ 4**

ตารางที่ 2 คุณลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร (n=21)

Characteristic	n	Minimum	Maximum
Chronological age (Mean ± SD) ปี	8.9±3.1	5.0	14.0
Gender			
-Male	15		
-Female	6		
Weight (Mean ± SD) kg.	37.0±13.0	15.00	57.0
Height (Mean ± SD) cm.	132.9±16.9	104.0	163.0
BMI (kg/m^2)	20.4±3.9	13.8	27.2
Type of disability			
-Down Syndrome	8		
-Autistic	9		
-CP			
• Spastic Diplegia (GMFCS level I)	1		
• Spastic Hemiplegia (GMFCS level II)	2		
-MR	1		

ตารางที่ 3 แสดงผลการควบคุมลำตัวแบบแยกส่วนโดย SATCo ก่อน-หลังได้รับโปรแกรมการบำบัดฯ

	ตัวแปรที่ศึกษา				
SATCo	**ก่อนการรักษา ค่ามัธยฐาน**	**ก่อนการรักษา ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์**	**หลังการรักษา ค่ามัธยฐาน**	**หลังการรักษา ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์**	***p*-value**
Total SATCo Score	14.0	(9.5-18.5)	20.0	(18.5-20.0)	0.000*
Static	7.0	(7.0-7.0)	7.0	(7.0-7.0)	0.180
Active	7.0	(2.5-7.0)	7.0	(7.0-7.0)	0.041*
Reactive	1.0	(0.0-4.0)	6.0	(5.0-6.0)	0.000*

ข้อมูลแสดงค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ โดย สัญลักษณ์ * หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ *p*-value < 0.05

ตารางที่ 4 แสดงผลความสามารถในการทรงท่าโดย PBS ก่อน-หลังได้รับโปรแกรมการบำบัดฯ

	ตัวแปรที่ศึกษา				
PBS	ก่อนการรักษา ค่ามัธยฐาน	ก่อนการรักษา ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์	หลังการรักษา ค่ามัธยฐาน	หลังการรักษา ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์	*p*-value
Total PBS Score	43.0	(39-48.5)	48.0	(39.0-52.0)	0.036*
1.Sitting to standing	4.0	(3.0-4.0)	4.0	(4.0-4.0)	0.035*
2.Standing to sitting	4.0	(3.0-4.0)	4.0	(4.0-4.0)	0.007*
3.Transfers	3.0	(3.0-3.5)	4.0	(3.0-4.0)	0.097
4.Standing unsupported	4.0	(3.0-4.0)	4.0	(4.0-4.0)	0.666
5.Sitting unsupported	4.0	(4.0-4.0)	4.0	(4.0-4.0)	0.671
6.Standing with eyes closed	4.0	(3.0-4.0)	4.0	(3.0-4.0)	0.683
7.Standing with feet together	4.0	(2.0-4.0)	4.0	(2.0-4.0)	0.668
8.Standing with one foot in front	1.0	(0.0-1.5)	1.0	(1.0-3.0)	0.045*
9.Standing on one foot	1.0	(0.5-2.5)	2.0	(0.5-3.0)	0.490
10.Turning 360 degrees	4.0	(1.0-4.0)	4.0	(1.0-4.0)	0.598
11.Turning to look behind	4.0	(2.0-4.0)	4.0	(3.0-4.0)	0.453
12.Retrieving object from floor	4.0	(3.0-4.0)	4.0	(3.0-4.0)	0.414
13.Placing alternate foot on stool	4.0	(2.0-4.0)	4.0	(2.0-4.0)	0.160
14.Reaching forward with outstretched arm	3.0	(3.0-4.0)	3.0	(3.0-4.0)	0.130

ข้อมูลแสดงค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ โดย สัญลักษณ์ * หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p-value < 0.05

อภิปรายผลการศึกษา

ค่าคะแนนการควบคุมลำตัวแบบแยกส่วนโดย SATCo หัวข้อ total SATCo score, active control score และ reactive control score และค่าคะแนนความสามารถในการทรงท่า โดย PBS หัวข้อ total PBS score, standing with one foot in front score ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายหลังจากอาสาสมัครได้รับโปรแกรมบำบัดฯ เป็นระยะเวลา 30 นาที การศึกษานี้นอกจากจะออกแบบท่าทางกระตุ้นการเคลื่อนไหวของลำตัวและกระดูกเชิงกรานให้มีลักษณะที่จำเพาะกับระดับการควบคุมลำตัวของอาสาสมัครที่มีความบกพร่องแตกต่างกันแล้ว ยังได้กำหนดให้ระดับความถี่ของการเคลื่อนไหวทุกทิศทางที่เท่ากัน คือ 84 ครั้ง ต่อนาที มีมาตรฐานจังหวะ ทิศทาง ความเร็วของการเคลื่อนไหวสม่ำเสมอความเมื่อเทียบกับการศึกษาอื่น ๆ น่าจะเป็นผลที่ทำให้การควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวแบบแยกส่วนและความสามารถในการทรงท่าดีขึ้นภายในระยะสั้น เป็นที่น่าสนใจอย่างยิ่งว่าหลังจากเด็กรับโปรแกรมการบำบัดฯ ค่าคะแนนของ reactive SATCo เพิ่มในระดับที่สูงมาก Pin และคณะในปี 2018[7] รายงานผลว่าค่าคะแนนของ reactive SATCo ที่สูงขึ้นอย่างยิ่งยวดสะท้อนว่าเด็กมีความสามารถในการเคลื่อนไหวในท่านั่งได้ดีเยี่ยม แสดงออกจากความสามารถทรงท่ากลับมาในแนวตั้งตรงได้และในขณะเดียวกันก็มีการเคลื่อนไหวของลำตัวหรือรยางค์ที่หลากหลายทิศทาง และมีความซับซ้อนมากขึ้น นอกจากนี้ยังรายงานว่าในเด็กที่มีพัฒนาการปกติจะพัฒนาการควบคุมลำตัวในแนวตั้งตรงที่มีทิศทางการพัฒนาแบบ cephalo-caudal โดย reactive SATCo จะเป็นพัฒนาการในลำดับขั้นสุดท้ายของเด็กทำให้ reactive SATCo สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับ static และ active SATCo อย่างไรก็ตาม static SATCo และ PBS หัวข้อ transfers, standing unsupported, standing on one foot, turning 360 degrees, turning to look behind, retrieving object from floor, placing alternate foot on stool และ

reaching forward with outstretched arm ไม่พบความแตกต่างอย่างทางสถิติ

โปรแกรมบำบัดในการศึกษานี้ มีผลต่อการเพิ่มความสามารถในการควบคุมลำตัวโดย กระตุ้นให้กระดูกเชิงกรานเคลื่อนไหวตลอดเวลา ฝึกการควบคุมการเปลี่ยนแปลงของจุดศูนย์ถ่วงและจุดศูนย์กลางมวลให้อยู่ในพื้นที่ฐานรองรับ และมีการควบคุมการหดตัวของกล้ามเนื้อในลักษณะสั้นเข้า และยาวออก ของกล้ามเนื้อลำตัวของหลังส่วนล่าง กระดูกเชิงกราน ต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) และต้นขาด้านหลัง (Hamstring) กระตุ้นการฝึกลงน้ำหนักที่สะโพกและขาทั้งสองให้สมมาตร เพิ่มช่วงพิสัยการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ส่งผลให้ผู้รับโปรแกรมบำบัดฯ สามารถควบคุมร่างกาย ส่วน ศีรษะ ลำตัวให้คงอยู่ได้ในลักษณะตรงและมีความสามารถของการทรงท่าที่ดีขึ้น การเคลื่อนไหวของร่างกายตอบสนองต่อการปรับเปลี่ยนทิศทางได้รวดเร็วและแม่นยำ ทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับการศึกษาของ รักขาและคณะ ในปี 2014[24] ที่ศึกษาความสามารถของการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อมัดใหญ่ในเด็กที่มีภาวะอัมพาตสมองใหญ่หลังได้รับอาชาบำบัดและอานม้าจำลอง พบว่าเด็กที่มีภาวะควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องได้รับการกระตุ้นการทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อส่วนควบคุมลำตัวที่ถูกต้อง มีความเร็ว และทิศทางของการเคลื่อนไหวที่หลากหลาย จะเพิ่มภาวะสมดุลและการเดินได้ดีกว่ากลุ่มที่นั่งอานม้านิ่งๆ สอดคล้องกับการศึกษาของ Bordoloi and Sharma ในปี 2012[25] อธิบายว่าเด็กที่ได้รับการส่งเสริมการเคลื่อนไหวและการทรงท่าผ่านการฝึกการเคลื่อนไหวในแนวแกนกลางลำตัวจะส่งเสริมศักยภาพของการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อมัดใหญ่ในท่านั่งได้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางคลินิก ดังนั้น พัฒนาการของการเคลื่อนไหวในที่ดีต้องมีการควบคุมลำตัวที่เพียงพอ ที่จะทำให้เด็กแสดงการทรงท่าตั้งตรง ให้อยู่ในแนวดิ่ง ที่ต้านต่อแรงโน้มถ่วงของโลกได้และเมื่อได้รับแรงกระทำจากภายนอกก็สามารถทรงท่าอยู่ได้โดยปราศจากการสูญเสียการทรงท่า

อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญหลังได้รับโปรแกรมบำบัดฯ ของ static SATCo ซึ่งพบว่าความสามารถในหัวข้อนี้ของตัวแทนประชากรอยู่ในระดับที่ดีอยู่ก่อนแล้ว เมื่อได้รับโปรแกรมบำบัดฯ ส่งผลให้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงความสามารถของการควบคุมลำตัวแบบเป็นลำดับแยกส่วน static SATCo ต่อไปหรือที่เรียกว่า ผลจำกัดค่าสูงสุด (ceiling effect) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Pin และคณะ ในปี 2019[26] ที่เปรียบเทียบการควบคุมลำตัวแบบเป็นลำดับแยกส่วนโดยศึกษาระยะยาว ระหว่างทารกคลอดครบกำหนดและทารกคลอดก่อนกำหนด พบว่า active SATCo และ reactive SATCo ของทารกทั้งสองกลุ่มจะมีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าแบบ static SATCo เมื่อเวลาเปลี่ยนไป ดังนั้นระยะยาวการเปลี่ยนแปลง static SATCo นี้อาจจะเพิ่มขึ้นได้หากมีการกระตุ้นการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวฯ ในระยะยาว และประเมินในอาสาสมัครที่มีระดับค่าคะแนน static SATCo อยู่ในระดับต่ำ

ในขณะที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญหลังได้รับโปรแกรมบำบัดฯ ของ transfers, standing unsupported, sitting unsupported, standing with eyes closed, standing with feet together, standing on one foot, turning 360 degrees, turning to look behind, retrieving object from floor, placing alternate foot on stool และ reaching forward with outstretched arm แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมบำบัดฯ อาจไม่เข้มข้น และยาวนานพอที่จะเพิ่มระดับการเคลื่อนไหวที่อาศัยการทรงท่าขั้นสูง อาจเนื่องมาจากการทรงท่าที่มีปัญหาสะสมมาในระยะเวลานาน เป็นสาเหตุของการจำกัดการเคลื่อนไหวในการทำกิจกรรมที่อาศัยการทรงท่า อาทิ standing with eyes closed และ standing with feet together ต้องใช้ความสามารถทางด้านการควบคุมร่างกายแบบอยู่นิ่งและแบบเคลื่อนไหว ควบคู่กับประสาทสัมผัสของการรับรู้ข้อต่อรยางค์ส่วนปลาย ในขณะที่การศึกษาของ Bordoloi and Sharma ในปี 2012[25] ศึกษาถึงผลต่อการฝึกการรับรู้ข้อต่อเพื่อกระตุ้นความสามารถการทรงท่าในเด็กที่มีภาวะสมองพิการที่ใช้เวลาในการฝึกการรับรู้ข้อต่อ 30 นาที ฝึก 5 วันต่อสัปดาห์ เวลา 12 สัปดาห์ จึงพบว่ามีประสาทสัมผัสของการรับรู้ข้อต่อที่ดีขึ้น วัดโดย Timed-Up and Go (TUG) และ PBS ดังนั้น ในอนาคตควรมีการศึกษาเปรียบเทียบ

ถึงผลของโปรแกรมบำบัดฯ ระยะยาว เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงการควบคุมลำตัวและการทรงท่าในเด็กที่มีภาวะควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องอย่างมาก ผลการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางคลินิกเพื่อเป็นแนวทางการบำบัดควบคุมลำตัวและฝึกการทรงท่าให้เหมาะสมกับระดับความบกพร่องของการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวในเด็กที่มีความรุนแรงแตกต่างกันทำให้วางแผนเพื่อกระตุ้นได้อย่างแม่นยำ

ข้อจำกัดของการศึกษาคือ การขาดกลุ่มควบคุม นอกจากนี้สัดส่วนของเพศและพยาธิสภาพของอาสาสมัครควรควบคุมจำนวนและสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน และอาสาสมัครเป็นกลุ่มเด็กที่มีภาวะควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง จึงไม่สามารถเป็นตัวแทนของอาสาสมัครเด็กที่มีภาวะควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องได้ทั้งหมด การศึกษานี้เป็นการศึกษาผลทันทีของโปรแกรมบำบัดแบบ Segmental trunk control intervention with the pelvic and lower limbs exercises ดังนั้นในอนาคตควรจะมีกลุ่มควบคุม และอาจจะสามารถใช้โปรแกรมนี้ฝึกในระยะยาวได้ หรือศึกษาในเด็กที่มีภาวะสมองพิการกลุ่มที่มีปัญหาอ่อนแรงเฉพาะกล้ามเนื้อรยางค์ล่าง จึงแนะนำให้ทำการศึกษาแบบติดตามระยะยาว การปรับเปลี่ยนนี้น่าจะช่วยสามารถอธิบายผลของโปรแกรมบำบัดแบบ Segmental trunk control intervention with the pelvic and lower limbs exercises ฉบับปรับปรุง ให้นำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้พบว่าโปรแกรมบำบัดแบบ Segmental trunk control intervention with the pelvic and lower limbs exercises ให้ผลดีต่อการควบคุมลำตัวแบบเป็นลำดับแยกส่วนและการทรงท่าอย่างมีนัยสำคัญ และมีความจำเพาะต่อความบกพร่องของการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวในเด็กที่มีพยาธิสภาพที่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตาม หากมีการนำโปรแกรมบำบัดฯ ไปใช้จริงควรพิจารณาอาการเกร็งที่ส่งผลต่อความสามารถของการควบคุมลำตัวและการทรงท่าขณะเคลื่อนไหว ซึ่งถ้าหากอาการเกร็งรยางค์ล่างอาสาสมัครมีระดับที่สูง ร่วมกับความถี่ของการฝึกที่มากและเคลื่อนไหวที่รวดเร็วเกินไป อาจจะทำให้มีความเสี่ยงต่อความสามารถในการเคลื่อนไหวที่แย่ลง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา และกองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษามหาวิทยาลัยพะเยา ที่มอบทุนสนับสนุนการวิจัย และขอขอบพระคุณศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดพะเยาและจังหวัดลำปางที่ทำการประสานงานและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Van Der Heide JC, Begeer C, Fock JM, Otten B, Stremmelaar E, Van Eykern LA, Hadders-Algra M. Postural control during reaching in preterm children with cerebral palsy. Developmental Medicine & Child Neurology. 2004 Apr; 46(4): 253-66.
2. Mayston MJ. People with cerebral palsy: effects of and perspectives for therapy. Neural Plasticity. 2001; 8(1-2): 51-69.
3. Prosser LA, Lee SC, VanSant AF, Barbe MF, Lauer RT. Trunk and hip muscle activation patterns are different during walking in young children with and without cerebral palsy. Phys Ther. 2010 Jul 1; 90(7): 986-97.
4. Saavedra S, Joshi A, Woollacott M, van Donkelaar P. Eye hand coordination in children with cerebral palsy. Experimental Brain Research. 2009 Jan 1; 192(2): 155-65.
5. Sato NT, Tudella E. Influence of Sitting Positions and Level of Trunk Control During Reaching Movements in Late Preterm and Full-Term Infants. Frontiers in Pediatrics. 2018 Jun 25; 6: 185.

6. de Groot L, Hopkins B, Touwen B. Muscle power, sitting unsupported and trunk rotation in pre-term infants. Early Human Development. 1995 Aug 30; 43(1): 37-46.
7. Pin TW, Butler PB, Cheung HM, Shum SL. Segmental Assessment of Trunk Control in infants from 4 to 9 months of age-a psychometric study. BMC Pediatrics. 2018 Dec; 18(1): 182.
8. Moreira da Silva ES, Lopes dos Santos G, Righetto Greco AL, Tudella E. Influence of different sitting positions on healthy infants' reaching movements. Journal of Motor Behavior. 2017 Nov 2; 49(6): 603-10.
9. Karasik LB, Tamis-LeMonda CS, Adolph KE, Bornstein MH. Places and postures: A cross-cultural comparison of sitting in 5-month-olds. Journal of Cross-Cultural Psychology. 2015 Sep; 46(8): 1023-38.
10. Heyrman L, Desloovere K, Molenaers G, Verheyden G, Klingels K, Monbaliu E, Feys H. Clinical characteristics of impaired trunk control in children with spastic cerebral palsy. Research in Developmental Disabilities. 2013 Jan 1; 34(1): 327-34.
11. Aly SM, Abonour AA. Effect of core stability exercise on postural stability in children with Down syndrome. International Journal of Medical Research and Health Sciences. 2016 Jan 1; 5: 213-22.
12. Alsakhawi RS, Elshafey MA. Effect of core stability exercises and treadmill training on balance in children with Down Syndrome: randomized controlled trial. Advances in Therapy. 2019 Sep: 1-0.
13. Funahashi Y, Karashima C, Hoshiyama M. Compensatory postural sway while seated posture during tasks in children with autism spectrum disorder. Occupational Therapy International. 2014 Dec; 21(4): 166-75.
14. Karabay İ, Dogan A, Arslan MD, Dost G, Ozgirgin N. Effects of functional electrical stimulation on trunk control in children with diplegic cerebral palsy. Disability and Rehabilitation. 2012 Jun 1; 34(11): 965-70.
15. Kang H, Jung J, Yu J. Effects of hippotherapy on the sitting balance of children with cerebral palsy: a randomized control trial. Journal of Physical Therapy Science. 2012; 24(9): 833-6.
16. Unger M, Jelsma J, Stark C. Effect of a trunk-targeted intervention using vibration on posture and gait in children with spastic type cerebral palsy: a randomized control trial. Developmental Neurorehabilitation. 2013 Apr 1; 16(2): 79-88.
17. Hay L, Redon C. Feedforward versus feedback control in children and adults subjected to a postural disturbance. Experimental Brain Research. 1999 Mar 1; 125(2): 153-62.
18. Temcharoensuk P, Lekskulchai R, Akamanon C, Ritruechai P, Sutcharitpongsa S. Effect of horseback riding versus a dynamic and static horse riding simulator on sitting ability of children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. Journal of Physical Therapy Science. 2015; 27(1): 273-7.
19. Butler P, Saavedra MS, Sofranac MM, Jarvis MS, Woollacott M. Refinement, reliability and validity of the segmental assessment of trunk control (SATCo). Pediatric physical therapy: the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association. 2010; 22(3): 246.

20. Franjoine MR, Gunther JS, Taylor MJ. Pediatric balance scale: a modified version of the berg balance scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. Pediatric Physical Therapy. 2003 Jul 1; 15(2): 114-28.
21. Chen CL, Shen IH, Chen CY, Wu CY, Liu WY, Chung CY. Validity, responsiveness, minimal detectable change, and minimal clinically important change of Pediatric Balance Scale in children with cerebral palsy. Research in Developmental Disabilities. 2013 Mar 1; 34(3): 916-22.
22. Darr N, Franjoine MR, Campbell SK, Smith E. Psychometric properties of the pediatric balance scale using rasch analysis. Pediatric Physical Therapy. 2015; 27(4): 337-48.
23. Ries LG, Michaelsen SM, Soares PS, Monteiro VC, Allegretti KM. Cross-cultural adaptation and reliability analysis of the Brazilian version of Pediatric Balance Scale (PBS). Brazilian Journal of Physical Therapy. 2012 Jun; 16 (3): 205-15.
24. Rakkha S, Lekskuchai R, Akamanon C. Effect of hippotherapy and dynamic saddle seat training on gross motor ability in children with bilateral spastic cerebral palsy. Thai J Phys Ther. 2014; 2: 51-9.
25. Bordoloi K, Sharma N. Effectiveness of proprioceptive training over strength training in improving the balance of cerebral palsy children with impaired balance. Scientific Research Journal of India. 2012; 1(1): 23-36.
26. Pin TW, Butler PB, Cheung HM, Shum SL. Longitudinal Development of Segmental Trunk Control in Full Term and Preterm Infants-a Pilot Study: Part II. Developmental Neurorehabilitation. 2019 Jun 20: 1-8.