

ความสัมพันธ์ระหว่างการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวแบบแยกส่วนและการทรงตัว ในเด็กที่มีภาวะการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่อง

Correlation of Segmental of Trunk Control and Functional Balance in Children with Inadequate Trunk Control

นพรัตน์ สังฆฤทธิ์^{1*}, วีระศักดิ์ ต๊ะปัญญา¹, ศรินทิพย์ คำฟู¹, ปาริฉัตร ประังเขียว², อรทัย อามาตย์³

Noppharath Sangkarit^{1*}, Weerasak Tapanya¹, Sirinthip Kumfu¹, Parichat Prangkeaw², Aoratai Armat³

¹สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

²แผนกกายภาพบำบัด ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดพะเยา

³แผนกกายภาพบำบัด ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดลำปาง

¹ Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, University of Phayao

² Department of Physical Therapy, Phayao Special Education Center

³ Department of Physical Therapy, Lampang Special Education Center

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: เด็กที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องที่จำกัดการทำงานของร่างกายส่งผลให้เรียนรู้การทรงตัวในแนวตั้งตรงลำตัว ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความล่าช้าของการทรงตัวในเด็ก จึงควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวและการทรงตัว ที่อาจเป็นปัจจัยเพิ่มการทรงตัวในเด็กที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องได้

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวโดย Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo) กับการทรงตัวโดย Pediatrics Balance Scale (PBS) ในอาสาสมัครเด็กที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่อง ที่ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดพะเยาและประจำจังหวัดลำปาง อายุ 5-14 ปี จำนวน 21 ราย

วิธีการวิจัย: อาสาสมัครเด็กที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องทุกราย (ชาย 15 ราย หญิง 6 ราย) ได้รับการทดสอบการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวด้วยการประเมิน SATCo และทดสอบการทรงตัวในเด็กด้วย PBS ใช้สถิติ Spearman's rank correlation coefficient เพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ต้องการศึกษาโดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการวิจัย: พบว่าเด็กที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องที่ระดับ total SATCo มีความสัมพันธ์กับการ

ทรงตัวกับการยกแขนขนานพื้นและเอนตัวไปข้างหน้า (reaching forward with outstretched arm) ในเชิงลบระดับพอใช้ ($r = -0.440$, $p = 0.046$) ส่วนการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องด้วย SATCo ที่สภาวะ static เมื่อถูกประเมินการทรงตัวโดย PBS มีความสัมพันธ์กับหัวข้อการยืน 30 วินาทีโดยไม่ยึดเกาะ (standing unsupported) มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางถึงดี ($r = 0.578$, $p = 0.006$) และหัวข้อวางเท้าต่อเท้า (standing with one foot in front) มีความสัมพันธ์เชิงลบในระดับพอใช้ ($r = -0.433$, $p = 0.050$) และการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องของ SATCo ที่สภาวะ total static และ active มีความสัมพันธ์กับ PBS หัวข้อการยืนนิ่งหลับตา (standing with eyes closed) มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลาง ($r = 0.595$, $p = 0.004$; $r = 0.665$, $p = 0.001$; $r = 0.537$, $p = 0.006$) ตามลำดับ

สรุปผล: การควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวในเด็กมีความสัมพันธ์ต่อการทรงตัวในเด็ก (functional balance) ที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่อง

คำสำคัญ: การควบคุมลำตัวแบบแยกส่วน, การทรงตัวในเด็ก, เด็กที่มีความบกพร่องด้านการควบคุมการทรงตัว, ความสัมพันธ์กัน, พัฒนาการ

*Corresponding author: Noppharath Sangkarit, Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, University of Phayao 56000, Thailand, Phone: 0-5446-6666 ext. 3336, E-mail: noppharath.sang@gmail.com

ABSTRACT

Background: Children with inadequate trunk control were limited to functional movement. As a result, children delayed postural control in a vertical line. This limitation might be affected by delayed balance control. Therefore, the correlation between segmental of trunk control and functional balance should be studied.

Objective: The aim of this study was to investigate the relationship between trunk control across multiple levels assessed by Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo) and functional balance assessed by Pediatrics Balance Scale (PBS). In 21 children who inadequate trunk control in Phayao and Lampang special education centers.

Methods: Twenty-one children with inadequate trunk control (15 males and 6 females) were recruited in this study. The SATCo was used to identify the level of trunk control at segmental subunit, and the PBS was used to measure a functional balance. Spearman's rank correlation coefficient statistic was used to determine the relationship between these variables. The significant level was set at $p < 0.05$.

Results: There was a significantly fair negative relationship between the total SATCo score and the reaching forward with outstretched arm score ($r = -0.440$, $P = 0.046$). Furthermore, static SATCo was fair positive relationship with PBS; standing unsupported ($r = 0.578$, $p = 0.006$), and fair negative to standing with one foot in front ($r = -0.433$, $p = 0.050$). Finally, total static and active SATCo was fair positive relationship with standing with eyes closed ($r = 0.595$, $p = 0.004$; $r = 0.665$, $p = 0.001$; $r = 0.537$, $p = 0.006$) respectively.

Conclusion: Segmental trunk control relates to functional balance in children with inadequate trunk control.

Keywords: Segmental of trunk control, Functional balance in children, Children with inadequate trunk control, Correlation, Developmental

บทนำ

ในปัจจุบันเด็กที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องในประเทศไทยมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากการสำรวจในปี พ.ศ. 2557 พบว่ามีบุคคลที่มีความบกพร่องทางร่างกายร้อยละ 25 ของจำนวนบุคคลที่มีความบกพร่องทั้งหมด¹ เด็กที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องที่พบได้บ่อย ได้แก่ เด็กสมองพิการ, ดาวน์ซินโดรมและออทิสติก เป็นต้น²⁻⁴ การควบคุมลำตัวบกพร่องเกิดเนื่องจากหลายสาเหตุ เช่น ปัญหาของระบบการรับรู้ความรู้สึก การพัฒนาการทางการเคลื่อนไหวข้ามขั้นหรือล่าช้าไม่สมวัย^{5,7} ก่อเกิดภาวะการควบคุมกล้ามเนื้อรอบลำตัวขาดความสมดุลจำกัดการทำงานของร่างกายอันเนื่องมาจากความผิดปกติทางด้านความยาวและความตึงตัวของกล้ามเนื้อ การควบคุมการเคลื่อนไหว และการประสานสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหว⁵⁻⁹ จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าเด็กที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่อง มักจะมีปัญหาที่สำคัญคือกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ควบคุมลำตัวมีการอ่อนแรง โดยเฉพาะกล้ามเนื้อมัดต้นและมัดลึกที่ควบคุมการทำงานของหลังส่วนล่างดังเช่น กล้ามเนื้อ rectus abdominis, external abdominis oblique และ paraspinals เป็นต้น^{5,9,10} เป็นสาเหตุสำคัญที่การทำงานของร่างกายส่วนปลายไม่สามารถทำงานได้ หรือทำงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ

เด็กที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องมักมีพัฒนาการที่ยืนที่ล่าช้า ซึ่งเกิดจากการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อลำตัว (thoracic muscles weakness) ส่งผล

ให้มีความสามารถในการเรียนรู้การทรงท่าในแนวตั้งตรงของภาวะสมดุล (balance) และความมั่นคงของร่างกาย (stability) นำมาซึ่งความล่าช้าของพัฒนาการทางด้านอื่นๆ ดังเช่น พัฒนาการทางด้านการมีปฏิสัมพันธ์กับวัตถุ บุคคล และสิ่งแวดล้อมรอบตัวที่จะนำมาซึ่งการพัฒนาทักษะทางด้านสติปัญญา ดังการศึกษาทบทวนของ Karatas M และคณะ ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการหาความสัมพันธ์กันระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัว ทั้งกล้ามเนื้ออกและเหยียดลำตัวว่าส่งผลกระทบต่อภาวะสมดุล (balance) และความมั่นคง (stability) โดยศึกษาในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก 30 คน ซึ่งทำการทดสอบภาวะสมดุล (balance) และความมั่นคงของร่างกาย (stability) โดยใช้เครื่องมือการประเมิน Berg Balance Scale พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวกับภาวะสมดุล (balance) และความมั่นคง (stability) แต่อย่างไรก็ตามยังมิได้มีการศึกษาความสัมพันธ์ดังกล่าวในกลุ่มประชากรเด็กที่มีความบกพร่องของการควบคุมลำตัว¹¹ อีกทั้งยังมีการศึกษาถึงความสามารถในการควบคุมลำตัวในท่านั่งต่อความสามารถทางการเคลื่อนไหวอย่างหยาบในเด็กที่พัฒนาการเคลื่อนไหวล่าช้า¹² การศึกษานี้ได้ผลว่าการให้โปรแกรมการรักษาทางกายภาพบำบัดเพื่อเพิ่มความสามารถในการควบคุมลำตัวท่านั่งจะส่งผลดีต่อความสามารถทางการเคลื่อนไหวอย่างหยาบ^{12, 13}

Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo) เป็นแบบประเมินความสามารถในการควบคุมลำตัวขณะนั่งสำหรับเด็กที่มีความผิดปกติทางการเคลื่อนไหว SATCo เป็นเครื่องมือการประเมินผลที่มีประโยชน์อย่างมาก มีมาตรฐานที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ และช่วยให้มีความจำเพาะเจาะจงในการประเมินการควบคุมลำตัวที่มากขึ้นและเป็นการประเมินการควบคุมลำตัวแบบเป็นลำดับส่วนที่ช่วยในการวิเคราะห์ความสามารถในการควบคุมลำตัวของเด็กในเชิงลึกได้

(vertical line) ล่าช้าซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อพัฒนาการและยังช่วยให้เกิดมุมมองใหม่ในการรักษาสำหรับเด็กที่มีการบกพร่องการควบคุมของลำตัว ซึ่ง SATCo แบ่งเป็น 1) การควบคุมลำตัวในขณะที่ทรงท่านั่งแบบอยู่นิ่ง (static control) 2) การควบคุมลำตัวขณะมีการเคลื่อนไหวของร่างกาย (active control) และ 3) การควบคุมลำตัวเมื่อร่างกายถูกรบกวนสมดุล (reactive control) SATCo สามารถระบุระดับของการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวแบบแยกส่วนได้ โดยผู้ประเมินจะประเมินศีรษะ (head) หลังระดับอกส่วนบน (upper thoracic) หลังระดับอกส่วนกลาง (mid thoracic) หลังระดับอกส่วนล่าง (lower thoracic) หลังระดับเอวส่วนบน (upper lumbar) หลังระดับเอวส่วนล่าง (lower lumbar) และ นั่งอิสระ (no support)⁷

Pediatric Balance Scale (PBS) เป็นการประเมินการทรงท่าที่ดัดแปลงมาจาก Berg Balance Scale (BBS) ใช้สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเคลื่อนไหวน้อยถึงปานกลาง โดยเป็นการทดสอบการทำกิจกรรมในท่านั่งและยืน ทั้งหมด 14 กิจกรรม แต่ละกิจกรรมมีระดับการให้คะแนนตั้งแต่ 0 ถึง 4 คะแนนตามความสามารถของอาสาสมัคร โดยมีการกำหนดเกณฑ์เพื่อตัดสินคะแนนตามระดับความช่วยเหลือที่จำเป็นและระยะเวลาที่ใช้ โดยคะแนน 0 คือ ต้องการความช่วยเหลือมากถึงปานกลาง และคะแนน 4 คือ สามารถทำได้เองหรือต้องการความช่วยเหลือเล็กน้อย มีคะแนนเต็มทั้งหมด 56 คะแนน PBS เป็นแบบประเมินนำไปใช้ได้ง่าย ประหยัดเวลา และไม่ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษ¹⁴

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวและภาวะสมดุล ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบความสามารถในการควบคุมลำตัวอาจเป็นปัจจัยที่อาจช่วยเพิ่มภาวะสมดุลในเด็กที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องได้ และสามารถนำไปเป็นข้อมูลที่เป็น

ประโยชน์ต่อการใช้ความสามารถในการควบคุมลำตัว
ระบบความสามารถการทรงท่าในอนาคต

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาภาพตัดขวาง (cross-sectional study) ได้รับการพิจารณารับรองด้านจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยพะเยา (เลขที่ 2/030/59) โดยผู้วิจัยส่งใบขออนุญาตเก็บข้อมูลให้กับทางศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดพะเยาและลำปาง พร้อมใบอนุญาตที่จะเข้าร่วมงานวิจัยให้กับผู้ปกครองและยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย จำนวน 23 คน ผู้ปกครองของอาสาสมัครขอถอนตัวจำนวน 2 คน เหลืออาสาสมัครในการศึกษา 21 คน เข้าเก็บข้อมูลในช่วงเดือน มีนาคม ถึง เมษายน 2559 จากนั้นสุ่มแบบตามสะดวกในช่วงโมงเรียนที่อาสาสมัครว่าง เพื่อรับการประเมินการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวแบบแยกส่วนและการทรงตัวในเด็ก โดยมีเกณฑ์การคัดเข้าคือ มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องวัดโดยแบบประเมิน SATCo (รูปที่ 1) ค่าคะแนนต่ำกว่า 20 คะแนน ในอาสาสมัครเด็กที่มีอายุ 5-14 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิง ได้รับการประเมินด้วย GMFCS อยู่ในระดับ 1-3 ในกรณีเป็นเด็กสมองพิการ สามารถเดินได้เองหรือเดินโดยใช้เครื่องช่วยเดิน เช่น โครงโลหะช่วยเดิน (walker), ไม้เท้าช่วยเดิน (cane) และ สามารถตอบสนองต่อคำสั่งง่ายๆ ได้ เกณฑ์การคัดออกมีดังนี้ มีประวัติการรักษาทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็น การได้ยินบกพร่อง ซึ่งจะมีผลจำกัดความสามารถการประเมิน รยางค์แขนหรือขาไม่เจริญ ไม่สามารถควบคุมอาการชักได้ การยุติการเข้าร่วมการวิจัยมีดังนี้ ผู้เข้าร่วมวิจัยเกิดความเจ็บป่วยหรือได้รับอุบัติเหตุขณะการทำวิจัย ไม่สามารถทำการทดสอบจนสิ้นสุดได้ หรือไม่สมัครใจเข้าร่วมการทดสอบต่อไป

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยทำการหาค่าความน่าเชื่อถือทั้งการหาค่าความน่าเชื่อถือ

ระหว่างบุคคล (inter-rater reliability) และค่าความน่าเชื่อถือภายในบุคคล (intra-rater reliability) โดย inter-rater reliability model (2,1) มีค่าเท่ากับ 0.75 ที่ $p < 0.01$ ที่ค่าความเชื่อมั่น 95% CI บ่งชี้ว่าผู้ประเมินมีความเชื่อถือได้ในระดับดี และการหาค่าความน่าเชื่อถือภายในบุคคล intra-rater reliability model (3,1) ของผู้ประเมินคนที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.748 ที่ $p < 0.05$ ที่ค่าความเชื่อมั่น 95% และค่า intra- tester reliability ของผู้ประเมินคนที่ 2 มีค่าเท่ากับ 1 ที่ $p = 0.000$ ที่ค่าความเชื่อมั่น 95% CI บ่งชี้ว่าผู้ประเมินมีความน่าเชื่อถือในระดับดีถึงดีมาก

จากนั้นผู้วิจัยทำการประกาศเชิญชวนเข้าร่วมโครงการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยบอกถึงวัตถุประสงค์ รายละเอียดของโครงการวิจัย รวมถึงชื่อผู้วิจัยและหมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ที่ศูนย์การศึกษาพิเศษ จังหวัดพะเยา และลำปาง ต่อผู้ปกครอง เมื่อผู้ปกครองมีความสนใจต้องการทราบข้อมูลเพิ่มเติมก็สามารถติดต่อตามหมายเลขโทรศัพท์ หรือมาพบผู้วิจัยตามวัน เวลาและสถานที่ ที่ได้รับรู้ไว้

ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ ผู้ปกครอง ครูการศึกษาพิเศษ และตรวจร่างกายเด็กที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่อง เพื่อคัดกรองตามเกณฑ์การคัดเข้า คัดออกของการศึกษา โดยสัมภาษณ์เกี่ยวกับอายุ วันเดือนปีเกิด อายุครรภ์ โรคประจำตัว ประวัติการรักษาทางการแพทย์และกายภาพบำบัด ระดับความรุนแรงของโรค และยาที่ได้รับเป็นประจำ จากนั้นทำการตรวจร่างกาย ดังต่อไปนี้ 1) จำแนกความสามารถของการทำหน้าที่การเคลื่อนไหว โดย GMFCS ในกรณีที่เด็กสมองพิการ 2) การจ้อง และมองตามวัตถุที่ไม่มีเสียง 3) การหันหาเสียงเรียก 4) ระดับการทำงานของกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวด้วย SATCo หากเด็กที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องผ่านการคัดกรองตามเกณฑ์การคัดเข้าแล้ว อาสาสมัครจะได้รับการนัดเพื่อมาทำการประเมิน ทั้งหมด 1 ครั้ง

เมื่ออาสาสมัครมาพบผู้วิจัยตามวัน เวลาและสถานที่ ที่ระบุไว้ ผู้วิจัยทำการตรวจประเมินร่างกายโดยให้อาสาสมัครเข้ามาที่ห้องวิจัยที่เป็นสัดส่วน จากนั้นคณะผู้วิจัยขอให้อาสาสมัครทำการเคลื่อนไหวดังต่อไปนี้ 1) ตรวจประเมินความตึงตัวของกล้ามเนื้อด้วยวิธีการเคลื่อนไหวให้ (passive movement) 2) ตรวจประเมินความยาวของกล้ามเนื้อด้วยวิธีการเคลื่อนไหวให้ (passive movement) จากนั้นเข้าสู่กระบวนการตรวจประเมินความสามารถในการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวแบบแยกส่วนโดย SATCo และการวัดภาวะสมดุล จากการประเมินโดย PBS ดังต่อไปนี้

การตรวจประเมินความสามารถในการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวแบบแยกส่วนโดย SATCo ในการประเมินอาสาสมัครต้องนั่งบนเก้าอี้ที่ใช้สำหรับการตรวจประเมิน SATCo และอาสาสมัครต้องกางแขนทั้งสองข้างออกขณะทำการประเมิน ซึ่งการประเมินแต่ละระดับประกอบด้วย 3 ลักษณะ ดังนี้ 1) static อาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ที่ใช้ประเมิน แขนกางออกทั้งสองข้างและพยายามกางแขนค้างไว้ อย่างน้อย 5 วินาที 2) active อาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ที่ใช้ประเมิน แขนกางออกทั้งสองข้าง จากนั้นค่อยๆ หันหน้าไปทางซ้ายและขวา โดยอาสาสมัครต้องพยายามทรงท่าและกางแขนไว้ 3) reactive อาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ที่ใช้ประเมิน แขนกางออกทั้งสองข้าง จากนั้นมีการให้แรงผลักดันบริเวณกระดูก manubrium กระดูกคอชั้นที่ 7 และ acromion process ทั้งสองข้าง โดยอาสาสมัครต้องพยายามทรงท่าและกางแขนไว้ ขั้นตอนการประเมินการควบคุมลำตัว (SATCo) (ใช้เวลาประมาณ 10 นาที) อาสาสมัครได้รับการทดสอบตามรูปแบบการประเมินการควบคุมลำตัวด้วย SATCo ซึ่งประกอบด้วย การทดสอบ 7 ระดับ ดังนี้ 1. ศีรษะ (head) 2. หลังระดับอกส่วนบน (upper thoracic) 3. หลังระดับอกส่วนกลาง (mid thoracic) 4. หลังระดับอกส่วนล่าง (lower thoracic) 5. หลังระดับเอวส่วนบน (upper lumbar) 6. หลังระดับเอวส่วนล่าง (lower lumbar) และ 7. นั่งอิสระ

(no support) หัวข้อในการทดสอบมีค่าคะแนนตั้งแต่ 0-1 ขึ้นอยู่กับการทดสอบหัวข้อนั้น ๆ หากหัวข้อนั้น ๆ เลือกค่าคะแนนที่สูงที่เป็นตัวแทนความสามารถหัวข้อการทดสอบนั้นๆ ซึ่งค่าคะแนนรวมสูงสุดทั้งหมด 7 ระดับ คือ 20 คะแนน ถ้าอาสาสมัครไม่สามารถทรงท่า นั่งได้ ผู้วิจัยทำหยุดการประเมินและนำคะแนนที่ได้จากการประเมินมาใช้วิเคราะห์ต่อไป

การวัดภาวะสมดุล จากการประเมินโดยเครื่องมือ PBS จำนวนข้อทดสอบภาวะสมดุลมีทั้งหมด 14 กิจกรรม อาสาสมัครต้องปฏิบัติตามทุกกิจกรรม หัวข้อในการทดสอบมีค่าคะแนนตั้งแต่ 0-4 ขึ้นอยู่กับการทดสอบหัวข้อนั้นๆ ซึ่งคะแนนรวมสูงสุดทั้งหมด คือ 56 คะแนน โดยในแต่ละหัวข้อต้องทำ ภายในระยะเวลาที่กำหนด รายละเอียดการทดสอบมีดังนี้

1. การลุกยืน (sitting to standing): เมื่ออาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ จากนั้นมีคำสั่งว่า “ไขว่แขนไว้ที่หน้าอกแล้วยืนขึ้น”

2. การนั่งลง (standing to sitting): อาสาสมัครยืนอยู่หน้าต่อเก้าอี้ จากนั้นมีคำสั่งว่า “ไขว่แขนไว้ที่หน้าอกแล้วพยายามนั่งลงอย่างช้าๆ โดยปราศจากการใช้มือในการช่วยเหลือ”

3. การเคลื่อนย้าย (transfers): จัดให้เก้าอี้ 2 ตัว โดยหนึ่งตัวไม่มีพนักพิง ส่วนเก้าอี้อีกหนึ่งตัวมีที่พนักพิง และพนักพิง ทำการวางในแนวมุม 45 องศาต่อกัน ให้อาสาสมัคร “เปลี่ยนที่นั่งจากเก้าอี้ที่มีที่พนักพิง ไปยังเก้าอี้ที่ไม่มีที่พนักพิง ทำทั้งไปและกลับ”

4. การยืน 30 วินาทีโดยไม่ยึดเกาะ (standing unsupported): ให้อาสาสมัคร “ยืนนิ่งเป็นเวลา 30 วินาที โดยปราศจากการยึดเหนี่ยวใดๆ” ทำการใช้เทปติกรอบเป็นสี่เหลี่ยม เพื่อวางเท้าให้อยู่หนึ่ง จะหยุดจับเวลา ก็ต่อเมื่อมีการโอนเอนของลำตัวหรือเท้าขยับไปมา

5. การนั่งเก้าอี้โดยไม่พิงพนักเก้าอี้ (sitting unsupported): ให้อาสาสมัคร “กรุณานั่งกอดอก อยู่นิ่งๆ เป็นเวลา 30 วินาที” อาสาสมัครสามารถทรงตัว

และพูดคุยโต้ตอบได้โดยไม่ต้องใช้ความพยายาม จะหยุดจับเวลาก็ต่อเมื่อมีการโอนเอนของลำตัวและแขน

6. การยืนนิ่งหลับตา (standing with eyes closed): ให้อาสาสมัคร ยืนนิ่งๆ กางเท้าห่างจากกันพอดีกับระดับความกว้างของหัวไหล่ จากนั้นหลับตาเป็นเวลา 10 วินาที คำพูดคือ “เมื่อสั่งให้หลับตา ให้ยืนนิ่งๆ และหลับตาลง จนกระทั่งสั่งให้ลืมตาได้” จะหยุดจับเวลาก็ต่อเมื่อร่างกายมีการโอนเอนและใช้เท้าเคลื่อนไหวเพื่อช่วยพยุงตัว

7. การยืนเท้าทั้งสองข้าง ชิดกัน (standing with feet together): ให้อาสาสมัคร “ยืนเท้าชิด อยู่กับที่นิ่งๆ โดยไม่มีการยืดเกาะหรือปราศจากการเคลื่อนย้ายเท้า” ทำการใช้เทปติกรอบ เพื่อวางเท้าให้อยู่นิ่ง อาสาสมัครสามารถทรงตัวอยู่ได้และสามารถพูดคุยโต้ตอบได้โดยไม่ต้องใช้ความพยายาม เป็นเวลา 30 วินาที

8. วางเท้าต่อเท้า (standing with one foot in front): ให้อาสาสมัครยืนต่อเท้า “อาสาสมัครสามารถยืนต่อเท้าได้” อนุญาตให้มีช่องว่างระหว่างสันเท้ากับนิ้วเท้าได้ อาสาสมัครสามารถทรงตัวอยู่ได้และสามารถพูดคุยโต้ตอบได้โดยไม่ต้องใช้ความพยายามเป็นเวลา 30 วินาที จะหยุดจับเวลาก็ต่อเมื่อมีการโอนเอนของลำตัวหรือเท้าขยับไปมาหรือยกลอยอยู่บนอากาศ และ/หรือใช้แขนสำหรับช่วยทรงตัว

9. ยืนขาข้างเดียว (standing on one leg): ให้อาสาสมัครยืนขาเดียว “ให้อาสาสมัครยืนขาเดียวให้นานที่สุดเท่าที่จะนานได้ โดยไม่มีการยืดเกาะ” ถ้าหากอาสาสมัครสามารถยืนเท้าเองได้ให้ทำด้วย จะหยุดจับเวลาก็ต่อเมื่อมีการโอนเอนของลำตัวหรือเท้าขยับไปมาหรือขาอีกข้างหนึ่งที่กลอยอยู่มีการขยับไปมาเพื่อทรงตัว หรือนำลงมาแตะพื้น เป็นเวลา 10 วินาที จะหยุดจับเวลาก็ต่อเมื่อมีการโอนเอนของลำตัว และ/หรือใช้แขนสำหรับช่วยทรงตัว

10. การหมุนตัว 360 องศา (turning 360 degrees): ให้อาสาสมัครหมุนไปรอบๆ ตัว 1 รอบ จากนั้นให้หยุด แล้วหมุนกลับอีก 1 รอบ” และทำการจับ

เวลา จากนั้นอาสาสมัครจะทำตามคำสั่ง โดยหมุนภายในเวลา 4 วินาที

11. การหมุนตัวและมองไปข้างหลัง (turning to look behind left & right shoulders while standing still): “ให้อาสาสมัครยืนเท้าชิดอยู่นิ่งๆ และผู้ทดสอบทำการเคลื่อนวัตถุผ่านหน้าอาสาสมัครในแนวขวาง และบอกให้อาสาสมัครหันมองตาม โดยที่ไม่มีการขยับเท้า”

12. การหยิบสิ่งของที่วางกับพื้น (Retrieving object from floor from a standing position): “ให้อาสาสมัครก้มลงหยิบแปรงลบกระดานที่วางอยู่บนพื้นหน้าต่อเท้าข้างที่ถนัด” ผู้วิจัยทำการจับเวลา

13. วางเท้า บน ม้านั่ง สลับ ข้าง (Placing alternate foot on stool): “ให้อาสาสมัครใช้เท้าก้าวขึ้น-ลง step ต่อเนื่องกัน 4 ครั้ง” ทำการจับเวลา ทำให้ได้ภายใน 20 วินาที

14. การยกแขนขนานพื้นและเอนตัวไปข้างหน้า (reaching forward with outstretched arm): ให้อาสาสมัครยืนแยกเท้าให้ห่างประมาณช่วงกว้างของไหล่และวางเท้าราบกับพื้นยืนอยู่นิ่งๆ ยืนแขนมาทางด้านหน้า “ยื่นมือคุณออกมา จากนั้นให้เอื้อมไปด้านหน้าให้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยที่เท้าต้องไม่ขยับ” วัดความสามารถในการเอื้อมไปด้านหน้าและกลับมาสู่จุดเริ่มต้นโดยไม่ล้ม

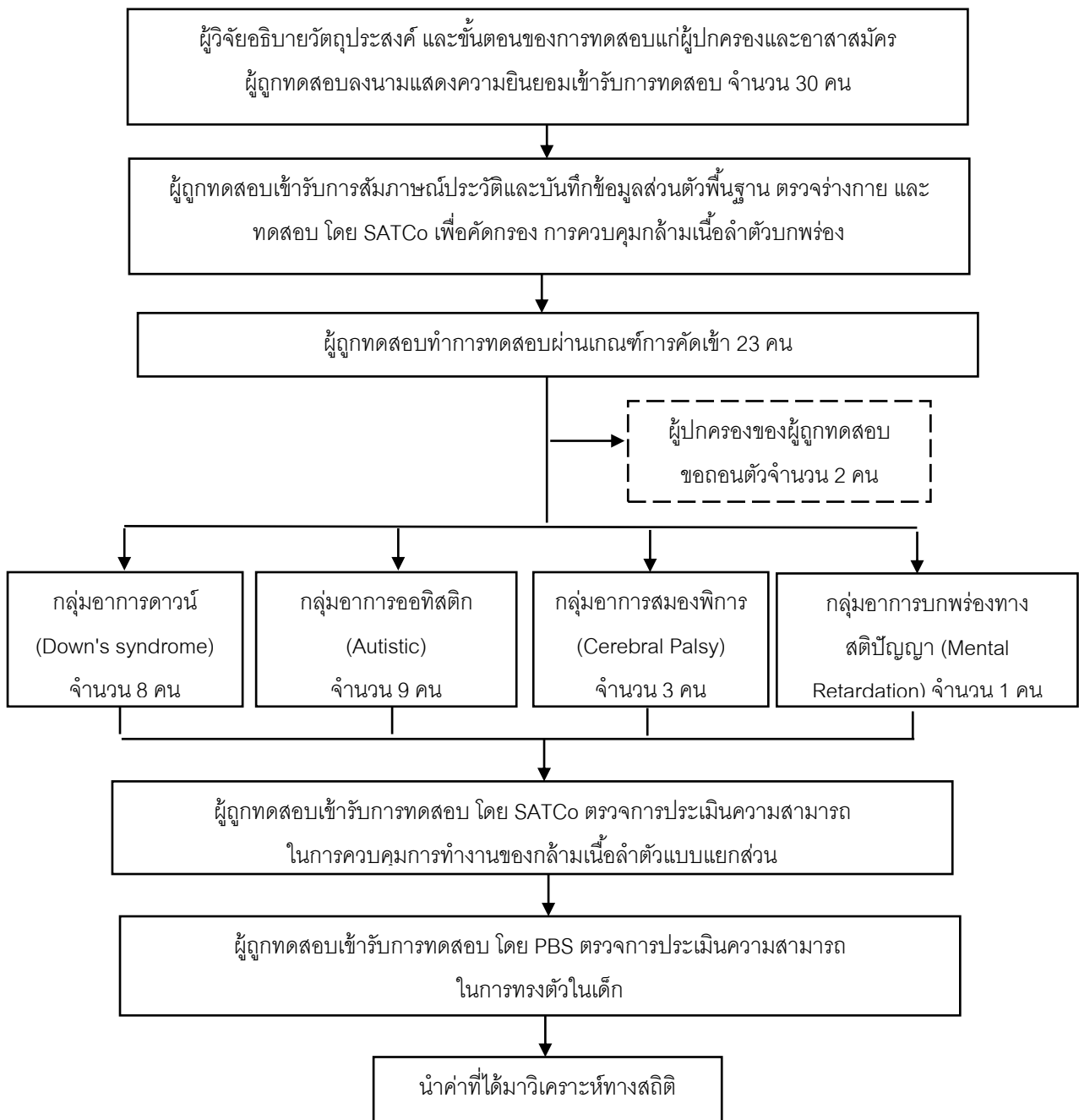
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. วิเคราะห์คุณลักษณะประชากรด้วยสถิติพรรณนา ความถี่ร้อยละเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ค่าคะแนนของการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวแบบแยกส่วนโดย SATCo score และ คะแนนของการทรงตัวในเด็ก PBS Score ด้วยสถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง SATCo scores ทุกสภาวะ และ PBS scores ทุกหัวข้อทดสอบ ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมน (Spearman's rank correlation coefficient)

ผลการวิจัย**การวิเคราะห์คุณลักษณะประชากร**

อาสาสมัครมีทั้งหมด 23 คน ผู้ปกครองของ

อาสาสมัครขอถอนตัวจำนวน 2 คน เหลืออาสาสมัครในการศึกษา 21 คน ซึ่งเป็นอาสาสมัครที่กำลังศึกษาอยู่ที่ศูนย์การศึกษาพิเศษจังหวัดพะเยาและจังหวัดลำปาง



รูปที่ 1 แสดงขั้นตอนการทดสอบการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวแบบแยกส่วนและการทรงตัว

ซึ่งมีช่วงอายุตั้งแต่ 5-14 ปี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.97 ปี แบ่งเป็นเพศชาย 15 คน เพศหญิง 6 คน ค่าเฉลี่ย น้ำหนัก 37 กิโลกรัม (15-57 กิโลกรัม) ค่าเฉลี่ยส่วนสูง 132.90 เซนติเมตร (104-163 เซนติเมตร) ค่าเฉลี่ย BMI 0.43 (13.87-27.28) กลุ่มประชากรมีความผิดปกติ คือ อาสาสมัครที่มีภาวะดาวน์ (Down's syndrome) 8 คน ออทิสติก (Autistic) 9 คน ภาวะสมองพิการชนิดแข็งเกร็งขามากกว่าแขน (CP Spastic Diplegia) 1 คน

ตารางที่ 1 คุณลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร (N=21)

ลักษณะทางกายภาพ	จำนวน	p-value	Minimum	Maximum
Chronological age (year) (Mean $\pm$ SD)	8.97 $\pm$ 3.13	0.200	5.04	14.06
<u>Gender:</u>				
- Male	15			
- Female	6			
Weight (kg.) (Mean $\pm$ SD)	37.00 $\pm$ 13.06	0.200	15.00	57.00
Height (cm.) (Mean $\pm$ SD)	132.90 $\pm$ 16.97	0.174	104.00	163.00
BMI (kg/m ²)	20.43 $\pm$ 3.96	0.200	13.87	27.28
<u>SATCo Score (Mean $\pm$ SD)</u>				
- Total Score	13.71 $\pm$ 4.61		3.00	19.00
- Static Score	6.57 $\pm$ 1.36		2.00	7.00
- Active Score	5.43 $\pm$ 2.50		0.00	6.00
- Reactive Score	1.67 $\pm$ 2.15		0.00	6.00
<u>Type of disability</u>				
- Down Syndrome	8			
- Autistic	9			
- CP Spastic Diplegia	1			
- CP Spastic Hemiplegia	2			
- Mental Retardation	1			
<u>GMFCS level (CP)</u>				
I	2			
II	1			

หมายเหตุ: BMI = body mass index; SATCo = Segmental Assessment of Trunk control; GMFCS = Gross Motor Function Classification System; CP = Cerebral Palsy

คะแนน SATCo total score, SATCo static, SATCo active และ SATCo reactive คะแนนการทรงตัว PBS

ค่าคะแนนของ SATCo total score, SATCo static, SATCo active และ reactive และคะแนนการทรงตัวของ PBS ในหัวข้อ คะแนนรวม PBS score การ

ลุกยืน (sitting to standing) การลงนั่ง (standing to sitting) การเคลื่อนย้าย (transfers) การยืน 30 วินาทีโดยไม่เกาะ (standing unsupported) การนั่งเก้าอี้โดยไม่พึ่งพนักเก้าอี้ (sitting unsupported) การยืนหนึ่งหลับตา (standing with eyes closed) การยืนเท้าทั้งสองข้างชิดกัน (standing with feet together) วางเท้าต่อเท้า (standing with one foot in front) ยืนขาข้างเดียว (standing on one foot) การหมุนตัว 360 องศา (turning 360 degrees) การหมุนตัวและมองไปข้างหลัง

(turning to look behind) การหยิบสิ่งของที่วางกับพื้น (retrieving object from floor) วางเท้าบนม้านั่งสลับข้าง (placing alternate foot on stool) การยกแขนขนานพื้นและเอนตัวไปข้างหน้า (reaching forward with outstretched arm) ในเด็กที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่อง โดยการบันทึกค่าคะแนนเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่ามัธยฐาน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าคะแนนการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวแบบแยกส่วน (SATCo) และการทรงตัว (PBS) ในอาสาสมัครจำนวน 21 คน (N=21)

ตัวแปรที่ศึกษา			
	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	(ช่วงพิสัย)	ค่ามัธยฐาน
SATCo			
Total Score	13.71 $\pm$ 4.61	(3.00-19.00)	14.00
Static	6.57 $\pm$ 1.36	(2.00-7.00)	7.00
Active	5.43 $\pm$ 2.50	(0.00-6.00)	7.00
Reactive	1.67 $\pm$ 2.15	(0.00-6.00)	1.00
PBS			
Total Score	41.38 $\pm$ 9.38	(16.00-55.00)	43.00
1. Sitting to standing	3.52 $\pm$ 0.75	(2.00-4.00)	4.00
2. Standing to sitting	3.48 $\pm$ 0.60	(2.00-4.00)	4.00
3. Transfers	3.14 $\pm$ 0.57	(2.00-4.00)	3.00
4. Standing unsupported	3.52 $\pm$ 0.75	(2.00-4.00)	4.00
5. Sitting unsupported	3.81 $\pm$ 0.51	(2.00-4.00)	4.00
6. Standing with eyes closed	3.52 $\pm$ 1.12	(0.00-4.00)	4.00
7. Standing with feet together	3.19 $\pm$ 1.25	(0.00-4.00)	4.00
8. Standing with one foot in front	1.14 $\pm$ 1.11	(0.00-4.00)	1.00
9. Standing on one foot	1.57 $\pm$ 1.36	(0.00-4.00)	1.00
10. Turning 360 degrees	2.71 $\pm$ 1.74	(0.00-4.00)	4.00
11. Turning to look behind	3.10 $\pm$ 1.14	(0.00-4.00)	4.00
12. Retrieving object from floor	3.29 $\pm$ 1.35	(0.00-4.00)	4.00
13. Placing alternate foot on stool	2.90 $\pm$ 1.45	(0.00-4.00)	4.00
14. Reaching forward with outstretched arm	2.48 $\pm$ 1.47	(0.00-4.00)	3.00

หมายเหตุ: SATCo = Segmental Assessment of Trunk Control; PBS = Pediatric Balance Scale

ความสัมพันธ์ระหว่างการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวแบบแยกส่วนและการทรงตัว ในเด็กที่มีภาวะการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่อง

Correlation of Segmental of Trunk Control and Functional Balance in Children with Inadequate Trunk Control

นพรัตน์ สังฆฤทธิ์^{1*}, วีระศักดิ์ ต๊ะปัญญา¹, ศิริทิพย์ คำฟู¹, ปาริฉัตร ประังเขียว², อรทัย อามาตย์³

Noppharath Sangkarit^{1*}, Weerasak Tapanya¹, Sirinthip Kumfu¹, Parichat Prangkeaw², Aoratai Armat³

¹ สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

² แผนกกายภาพบำบัด ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดพะเยา

³ แผนกกายภาพบำบัด ศูนย์การศึกษาพิเศษ ประจำจังหวัดลำปาง

¹ Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, University of Phayao

² Department of Physical Therapy, Phayao Special Education Center

³ Department of Physical Therapy, Lampang Special Education Center

จากตารางที่ 3 การวิเคราะห์โดยการศึกษาค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าคะแนนการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวแบบแยกส่วนและค่าคะแนนการทรงตัว ตัวแปรในการทดสอบทั้งหมด 60 ตัวแปร ซึ่งวิเคราะห์ด้วยสถิติ Spearman's rank correlation coefficient มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ พบว่า SATCo total score มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเชิงบวกในระดับปานกลาง (fair positive relationship) กับการทดสอบ PBS ข้อการยืนนิ่งหลับตา (standing with eyes closed) ($r = 0.595$, $p = 0.004$) และ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเชิงลบในระดับพอใช้ (weak negative relationship) กับการทดสอบ PBS ข้อการยกแขนขนานพื้นและเอนตัวไปข้างหน้า (reaching forward with outstretched arm) ($r = -0.440$, $p = 0.046$) พบว่า SATCo static มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเชิงบวกในระดับปานกลาง (fair positive relationship) และความสัมพันธ์ในเชิงลบระดับพอใช้ (weak negative relationship) กับ ข้อ การยืน 30 วินาทีโดยไม่เกาะ (standing unsupported) การยืนนิ่งหลับตา (standing with eyes closed) วางเท้าต่อเท้า (standing with one foot in front) ($r = 0.578$, $p = 0.006$; $r = 0.665$, $p = 0.001$ และ $r = -0.433$, $p = 0.050$ ตามลำดับ) และพบว่า SATCo reactive มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเชิงบวกในระดับปานกลาง (fair positive relationship) กับการยืนนิ่งหลับตา (standing with eyes closed) ($r = 0.537$, $p = 0.012$)

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าคะแนนการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวแบบแยกส่วน (SATCo) กับ ค่าคะแนนการทรงตัวในเด็ก (PBS)

PBS Items	SATCo Total Score		SATCo Static		SATCo Active		SATCo Reactive	
	r	p-value	r	p-value	r	p-value	r	p-value
PBS Total Score	-0.022	0.925	-0.135	0.559	-0.007	0.977	0.114	0.624
1. Sitting to standing	-0.032	0.891	-0.225	0.328	0.011	0.962	0.015	0.950
2. Standing to sitting	0.090	0.697	-0.303	0.182	-0.040	0.865	0.301	0.184
3. Transfers	0.211	0.358	-0.224	0.329	0.297	0.190	0.006	0.980
4. Standing unsupported	0.364	0.105	0.578*	0.006*	0.236	0.304	0.167	0.468
5. Sitting unsupported	-0.093	0.689	-0.132	0.569	0.063	0.786	-0.200	0.384

*Corresponding author: Noppharath Sangkarit, Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, University of Phayao 56000, Thailand, Phone: 0-5446-6666 ext. 3336, E-mail: noppharath.sang@gmail.com

Article History: Received: 26 May 2017; Revised: 5 Oct 2017; Accepted: 29 Jan 2018

6. Standing with eyes closed	0.595*	0.004*	0.665*	0.001*	0.537*	0.012*	0.274	0.229
7. Standing with feet together	0.170	0.462	0.066	0.777	0.197	0.393	-0.010	0.964
8. Standing with one foot in front	0.092	0.693	-0.433*	0.050*	0.007	0.967	0.314	0.165
9. Standing on one foot	0.258	0.258	0.139	0.547	0.145	0.449	0.354	0.115
10. Turning 360 degrees	-0.018	0.938	-0.246	0.282	0.028	0.904	0.177	0.444
11. Turning to look behind	-0.173	0.454	-0.293	0.197	-0.192	0.403	0.053	0.821
12. Retrieving object from floor	-0.115	0.621	-0.201	0.381	0.023	0.920	-0.026	0.912
13. Placing alternate foot on stool	-0.169	0.463	-0.291	0.201	-0.027	0.909	-0.039	0.865
14. Reaching forward with outstretched arm	-0.440*	0.046*	-0.416	0.061	-0.429	0.052	-0.122	0.598

หมายเหตุ: PBS = Pediatric Balance Scale; SATCo = Segmental Assessment of Trunk Control

บทวิจารณ์

เด็กที่มีความบกพร่องของกล้ามเนื้อควบคุมลำตัว จะด้อยความสามารถในการควบคุมลำตัวแบบแยกส่วนเมื่อมีแรงกระทำจากภายนอก เนื่องจากการทดสอบสภาวะ SATCo static โดยอาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ที่ใช้ประเมิน แขนงออกทั้งสองข้างและพยายามกางแขนค้างไว้ อย่างน้อย 5 วินาที ซึ่งหากอาสาสมัครสามารถควบคุมลำตัวทุกส่วนค้างไว้ในท่านี้ได้ 5 วินาที จะมีคะแนนเต็มคือ 7 ซึ่งในการศึกษานี้ค่าคะแนนเฉลี่ยรวมคือ 6.57 ± 1.36 (ดังตารางที่ 2) แต่เมื่อเด็กถูกทดสอบสภาวะ SATCo active อาสาสมัครจะค่อยๆ หันหน้าไปทางซ้ายและขวา โดยอาสาสมัครจะต้องพยายามทรงท่าและกางแขนไว้ หากอาสาสมัครสามารถควบคุมลำตัวเมื่อมีการเคลื่อนไหวศีรษะซ้าย-ขวาได้ทุกระดับของลำตัว จะมีคะแนนเต็มคือ 6 ซึ่ง ในการศึกษานี้ค่าคะแนนเฉลี่ยรวมคือ 5.43 ± 2.50 (ดังตารางที่ 2) และเมื่อถึงการทดสอบสภาวะสุดท้ายที่มีระดับความยากสูงสุด คือ SATCo reactive จะมีการให้แรงผลักที่บริเวณกระดูก manubrium กระดูกคอชั้นที่ 7 และ acromion process ทั้งสองข้าง ซึ่งหากอาสาสมัครสามารถควบคุมลำตัวเพื่อต้านต่อแรงผลักจากภายนอกได้ทุกระดับของลำตัว จะมีคะแนนเต็มคือ 6 แต่ในการศึกษานี้ค่าคะแนนเฉลี่ยรวมคือ 1.67 ± 2.15 (ดังตารางที่ 2) ดังค่าคะแนนเฉลี่ยทั้ง 3 สภาวะการทดสอบ

จะพบว่าแนวโน้มการควบคุมลำตัวของอาสาสมัครจะมีการควบคุมได้น้อยลงเรื่อยๆ เมื่อเพิ่มลำดับความยากของการทดสอบที่มากขึ้น เมื่อพิจารณาถึงความสามารถในการควบคุมลำตัวแยกส่วนเนื่องจากการทดสอบ SATCo ทั้ง 3 สภาวะเปรียบเทียบกับแล้วนั้นพบว่าสาเหตุที่สภาวะ SATCo reactive ในอาสาสมัครมีความสามารถต้านต่อแรงผลักจากภายนอกได้น้อยเนื่องมาจากการตรวจสภาวะดังกล่าวอาจจะทำให้อาสาสมัครซึ่งมีความบกพร่องเรื่องปฏิกิริยาการป้องกันตัว (protective mechanism) ทำให้บกพร่องในการทรงท่า ไม่สามารถคาดคะเนการปรับตัวของร่างกายให้เหมาะสม เพื่อคงจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายให้อยู่ในฐานการรองรับได้เหมาะสม เนื่องจากอาสาสมัครมีภาวะการควบคุมลำตัวบกพร่อง (poor trunk control)^{12, 15-17}

เด็กที่มีความบกพร่องของกล้ามเนื้อควบคุมลำตัว จะด้อยความสามารถในการทรงตัว ซึ่งพิจารณาได้จากค่าคะแนน PBS score ใน หัวข้อ วางเท้าต่อเท้า (standing with one foot in front) ยืนขาข้างเดียว (standing on one foot) พบว่าคะแนนที่น้อยอย่างเห็นได้ชัด คือ 1.14 ± 1.11 และ 1.57 ± 1.36 ตามลำดับ (ดังตารางที่ 2) เนื่องจากหัวข้อการทดสอบดังกล่าวมีความยาก กล้ามเนื้อในการทรงตัวทั้งส่วนต้นและส่วนปลายต้องแข็งแรงพอที่จะสามารถควบคุมท่าทางการทดสอบ

ดังกล่าวให้ประสบความสำเร็จจนได้คะแนนเต็ม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Pavao SL และคณะ¹⁸ ที่ศึกษาและสรุปว่าเด็กที่มีภาวะสมองพิการที่มีความสามารถทางด้านการเคลื่อนไหว อยู่ในระดับที่ 1 สามารถผ่านการทดสอบทั้ง 2 หัวข้อข้างต้นไปได้ได้อย่างง่ายดาย อันเนื่องมาจากความสามารถทางด้านการควบคุมร่างกายมีค่อนข้างสูง ในทำนองเดียวกันกับการศึกษาของ Memari AH และคณะ ที่ศึกษาเกี่ยวกับความผิดปกติทางการเคลื่อนไหว (motor impairment) ในอาสาสมัครที่มีภาวะออทิสติก (Autism Spectrum Disorder (ASD)) ซึ่งการศึกษาพบว่าเด็กกลุ่มดังกล่าวมีความผิดปกติทางการเคลื่อนไหว ตั้งแต่ระยะแรกของช่วงชีวิต (early stage) อาทิ ขาดความสมดุลของการทรงท่า (asymmetrical posture) ส่งผลต่อการควบคุมการทรงท่า (postural control) ในช่วงวัยเด็ก (late stage) ซึ่งมีผลกระทบต่อความบกพร่องของการทรงท่า ทั้งขณะอยู่นิ่งและขณะเคลื่อนไหว (static and dynamic postural stability), ภาวะสมดุล (functional balance) และความสามารถทางการเคลื่อนไหว (motor performance)¹⁶ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Kubo M และ Ulrich B ที่ทำการศึกษเกี่ยวกับการประสานสัมพันธ์แบบแยกส่วนของร่างกายระหว่างศีรษะ แขน และลำตัวในเด็กที่มีภาวะดาวน์ (Down syndrome) ขณะเดินที่ความเร็วที่แตกต่างกันเปรียบเทียบกับเด็กปกติ ผลการศึกษาพบว่าในเด็กที่มีภาวะดาวน์ (Down syndrome) อันเนื่องมาจากมีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่อง (poor trunk control) ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของจุดศูนย์กลางมวล (center of mass) ขณะเดินมากกว่าเด็กอีกกลุ่มหนึ่ง เมื่อมีการวัดในสภาวะที่มีการปรับความเร็วของการเดินที่แตกต่างกัน (different speed level) ส่งผลให้รูปแบบการประสานสัมพันธ์แบบแยกส่วนของร่างกาย ระหว่างศีรษะ แขน และลำตัว มีความไม่มั่นคงของการควบคุมการเคลื่อนไหว¹⁵ นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาของ Kubilay NS และคณะ ได้ทำการศึกษาถึงผลของการฝึกภาวะสมดุล

และการออกกำลังกายกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ควบคุมการทรงท่าต่อระดับการทำการกิจกรรมของเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางสติปัญญาเล็กน้อย (mild mental retardation; IQ 50-70) จำนวน 14 คน เปรียบเทียบกับเด็กสติปัญญาปกติ 14 คน จากนั้นประเมินระดับการทำการกิจกรรมของเด็กทั้ง 2 กลุ่มเปรียบเทียบกัน โดยมีการประเมินภาวะสมดุลร่วมด้วย โดยใช้ Pediatric Balance Scale (PBS) เป็นเครื่องมือการประเมิน พบว่าในเด็กมีภาวะบกพร่องทางสติปัญญาเล็กน้อย มีค่าคะแนน PBS สูงขึ้น หลังได้รับโปรแกรมการฝึกภาวะสมดุลและการออกกำลังกายกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ควบคุมการทรงท่า และแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹⁷ ดังนั้น ข้อมูลชุดนี้จึงเป็นประโยชน์ต่อการฟื้นฟูว่าควรจะทำให้การฝึกฝนเด็กที่มีคะแนนการควบคุมลำตัวแยกส่วนต่ำ ในหัวข้อใดจึงจะเป็นประโยชน์ต่อการทรงตัวในเด็กที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่อง แต่อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้ นำ PBS มาใช้ประเมิน เนื่องจากการประเมินภาวะสมดุลขณะทำการกิจกรรมในเด็กในขณะทำการวัดการทรงท่าในเด็กออทิสติก โดยใช้ posturography และการวัดประสานสัมพันธ์แบบแยกส่วนของร่างกายระหว่างศีรษะ แขน และลำตัวในเด็กที่มีภาวะดาวน์โดยใช้ 3D analysis system ซึ่งเป็นการประเมินขณะเดินเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ผลการศึกษาในอดีตกับการศึกษาในครั้งนี้จึงไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม ข้อมูลชุดนี้ก็ยังคงเป็นประโยชน์ต่อการฟื้นฟูว่าในแง่การวางแผนทางการกระตุ้นเด็กที่มีคะแนนการควบคุมลำตัวแยกส่วนต่ำ เป็นประโยชน์ต่อการทรงตัวในเด็กที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่อง เมื่อพิจารณาจากค่าคะแนน PBS score การยกแขนขนานพื้นและเอนตัวไปข้างหน้า (reaching forward with outstretched arm) วางเท้าบนม้านั่งสลับข้าง (placing alternate foot on stool) และวางเท้าบนม้านั่งสลับข้าง (placing alternate foot on stool) พบว่าคะแนนมีแนวโน้มในระดับต่ำ คือ 2.48 ± 1.47 , 2.71 ± 1.74 และ 2.90 ± 1.45

ตามลำดับ (ดังตารางที่ 2) เนื่องจากหัวข้อการทดสอบดังกล่าวต้องใช้ความสามารถในการควบคุมการทรงตัวทั้งสภาวะอยู่นิ่งและสภาวะเคลื่อนไหว ซึ่งเด็กที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่องมักมีการควบคุมการทรงตัวทั้งสภาวะอยู่นิ่งและสภาวะเคลื่อนไหวในระดับต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับ Palisano และคณะ และ Woollacott และ Rocha ที่กล่าวว่าทั้งเด็กสมองพิการ และเด็กที่มีความต้องการพิเศษมักขาดคือ static และ dynamic postural control¹⁹⁻²⁰ ดังนั้น หากใช้หัวข้อการทดสอบจาก PBS เป็นแนวทางในการฟื้นฟูเด็กกลุ่มที่มีความบกพร่องของกล้ามเนื้อควบคุมลำตัว จะเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมและสร้างความท้าทายสำหรับเด็กเป็นอย่างดี

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่าคะแนนการทรงตัว PBS กับ การควบคุมลำตัวแบบแยกส่วนทั้ง 3 สภาวะแล้วพบว่า หัวข้อการทดสอบ การยืน 30 วินาทีโดยไม่เกาะ (standing unsupported) มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลาง กับ SATCo static ($r=0.578$, $p=0.006$) แต่ยังมีแนวโน้มว่ามีความสัมพันธ์กับ SATCo active และ SATCo reactive ที่ลดลง (ดังตารางที่ 2) ซึ่งบ่งชี้ว่าการที่เด็กที่มีความบกพร่องของกล้ามเนื้อควบคุมลำตัวจะสามารถทรงตัวยืนนิ่งได้ หากมีความสามารถในการควบคุมร่างกายแบบแยกส่วนในสภาวะนิ่งได้ดี โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวแบบแยกส่วนในสภาวะที่มีการเคลื่อนไหวหรือสภาวะที่ต้องปรับตัวได้เนื่องมาจากอาสาสมัครต้องใช้ความสามารถในการควบคุมศีรษะและลำตัวเพื่อคงจุดศูนย์กลางมวล (center of mass) ที่สภาวะหยุดนิ่งให้อยู่ในขอบเขตฐานรองรับ (base of support) ร่วมกับประสิทธิภาพความทนทานของกล้ามเนื้อที่ควบคุมข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อเท้าให้สามารถคงท่าอยู่ในท่านิ่งเป็นระยะเวลาอันประจวบกับการตอบสนองของปฏิกิริยาการทรงตัว (righting reactions) ที่สามารถตอบสนองต่อสิ่งแวดลอมได้ก็เพียงพอที่จะบรรลุการทดสอบหัวข้อดังกล่าว¹⁵ และหาก

พิจารณาหัวข้อการทดสอบการยืนนิ่งหลับตา (standing with eyes closed) มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลาง กับ SATCo total, SATCo static และ SATCo active ($r=0.595$, $p=0.004$; $r=0.665$, $p=0.001$; $r=0.537$, $p=0.012$ ตามลำดับ) พบว่ากิจกรรมการทดสอบหัวข้อข้างต้น ต้องอาศัยความสามารถการทรงตัวทั้งสภาวะนิ่งและสภาวะเคลื่อนไหว นอกจากนี้ต้องอาศัยการทำงานของกลไกการรับสิ่งกระตุ้นของประสาทสัมผัสทางผิวหนัง (tactile system) และการรับรู้ลึกของผิวข้อ (proprioception) ซึ่งเป็นกุญแจสำคัญของการทรงตัวในการทดสอบหัวข้อข้างต้น เพื่อทำหน้าที่ควบคุมความมั่นคงของข้อต่อทำให้ขณะทรงตัวหรือเคลื่อนไหวมนุษย์จะมีการเรียนรู้และจำการเคลื่อนไหว²¹ ร่วมกับอาศัยการทำงานของระบบการทรงตัวจากหูชั้นใน (vestibular function) และความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (muscle tone) ซึ่งปราศจากการทำงานของระบบการทรงตัวจากการมองเห็น (visual system) ซึ่งกลไกข้างต้นมีความจำเป็นต่อการเคลื่อนไหวทุกสภาวะจึงเป็นเหตุผลที่สอดคล้องกับผลการศึกษานี้²² ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Pavao SL และคณะ ที่สรุปว่าการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ของเด็กสมองพิการจะต้องทำงานร่วมกับความสามารถในการทรงตัวเมื่ออยู่นิ่งและการรักษาสมดุลขณะเคลื่อนไหว ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยต้นๆ ในการรักษาการทรงตัว แต่ก็ยังมีปัจจัยร่วมที่สำคัญดังเช่น แรงการหดตัวของกล้ามเนื้อ และความตึงตัวของกล้ามเนื้อ เป็นต้น¹⁸ ส่วนหัวข้อการทดสอบ standing with one foot in front มีความสัมพันธ์เชิงลบในระดับปานกลาง กับ SATCo static ($r=-0.433$, $p=0.050$) แต่มีแนวโน้มความสัมพันธ์กับ SATCo active และ SATCo reactive ในเชิงบวก (ดังตารางที่ 2) ซึ่งบ่งชี้ว่าเด็กที่มีความบกพร่องของกล้ามเนื้อควบคุมลำตัวจะสามารถทรงตัวยืนต่อเท้าได้ ต้องอาศัยความสามารถในการรักษาสมดุลเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสภาวะร่างกายเนื่องจากขณะทำการทดสอบ อาสาสมัครจะต้องเปลี่ยน

ท่าจากยืนตรงวางเท้าห่างกันเท่าระดับไหล่ไปสู่ท่าต่อเท้าซึ่งเป็นการคาดคะเนการเคลื่อนไหวที่กำลังจะเกิดขึ้นให้บรรลุป้าหมาย (anticipatory movement) จากนั้นทำการเริ่มต้นการเคลื่อนไหวด้วยตนเอง (self-initiate movement) และคงท่าเพื่อตอบสนองต่อการรบกวนสมดุลโดยการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบ co-contraction เพื่อให้คงสมดุลขณะยืนนิ่งในสภาวะลดที่พื้นที่ฐานรองรับลดลง¹⁵ จึงทำให้หวั่นไหวการทดสอบมีความแน่วโน้มสัมพันธ์เชิงบวกกับ SATCo active และ SATCo reactive มากกว่า SATCo static เช่นเดียวกันกับหวั่นไหวการทดสอบ standing on one foot ที่พบแน่วโน้มสัมพันธ์เชิงบวกกับ SATCo active และ SATCo reactive มากกว่า SATCo static ที่ต้องอาศัยการคาดคะเนการเคลื่อนไหวที่กำลังจะเกิดขึ้นให้บรรลุป้าหมาย (anticipatory movement) จากนั้นทำการเริ่มต้นการเคลื่อนไหวด้วยตนเอง (self-initiate movement) และคงท่าเพื่อตอบสนองต่อการรบกวนสมดุลอีกทั้งยังมีการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบ co-contraction เพื่อให้คงสมดุลขณะยืนนิ่งในสภาวะที่พื้นที่ฐานรองรับลดลงเช่นกัน¹⁷ ดังนั้น จากการศึกษาพบว่า การควบคุมลำตัวมีความสัมพันธ์กับภาวะสมดุลในเด็กที่มีการควบคุมลำตัวบกพร่อง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการฝึกการควบคุมลำตัวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของภาวะสมดุลในเด็กที่มีการควบคุมลำตัวบกพร่อง ในทางกลับกันอาจสามารถใช้หวั่นไหวในการทดสอบที่มีความสัมพันธ์กันกับระดับความบกพร่องของการควบคุมลำตัวเป็นแนวทางในการกำหนดกิจกรรมเพื่อเพิ่มการควบคุมลำตัว ผลการศึกษานี้ทำให้สามารถทราบและระบุการส่งเสริมหน้าที่การทรงตัวที่จำเป็นในเด็กที่มีความบกพร่องของการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวแบบแยกส่วนที่แตกต่างกันได้ อีกทั้งยังสามารถใช้ความสามารถของหน้าที่การทรงตัวหวั่นไหวที่เด็กที่มีความบกพร่องของกล้ามเนื้อลำตัวไม่สามารถทำได้ ใช้ระบุเพื่อเป็นเป้าหมาย การวางแผนการรักษา และการติดตามผลการรักษาได้อีกด้วย การศึกษาในอนาคตควร

จะศึกษาวิธีการรักษาเพื่อส่งเสริมความมั่นคงของลำตัวและส่งเสริมการทรงตัวในเด็กที่มีความบกพร่องของกล้ามเนื้อลำตัว อีกทั้งยังคาดหวังว่า การศึกษานี้จะเป็นสิ่งที่แสดงถึงการเชื่อมโยงกันของการประเมินการทรงตัวในเด็กและการประเมินระดับการควบคุมลำตัว ข้อจำกัดในการศึกษาค้นครั้งนี้คือผู้เข้าร่วมการศึกษายังไม่เพียงพอในเรื่องของคุณลักษณะของประชากรที่ควรเฉลี่ยให้เท่ากัน

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาในอาสาสมัครเด็กที่มีการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่อง ที่ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดพะเยาและจังหวัดลำปาง พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างระดับการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวของ SATCo กับค่าคะแนนการทรงตัว PBS โดย SATCo total score มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับ PBS การยืนนิ่งหลับตา (standing with eyes closed) และมีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับ PBS การยกแขนขนานพื้นและเอนตัวไปข้างหน้า (reaching forward with outstretched arm) พบว่า SATCo static มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับ PBS การยืน 30 วินาทีโดยไม่เกาะ (standing unsupported) การยืนนิ่งหลับตา (standing with eyes closed) วางเท้าต่อเท้า (standing with one foot in front) และพบว่า SATCo reactive มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับ การยืนนิ่งหลับตา (standing with eyes closed) ซึ่งหวั่นไหวการตรวจข้างต้นอาจเป็นตัวชี้วัดที่ดีในการวางแผนการกระตุ้นพัฒนาการทั้งการควบคุมลำตัวและการทรงตัวในเด็กกลุ่มนี้ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยพะเยา จากงบประมาณรายได้คณะสหเวชศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 และขอขอบพระคุณศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดพะเยาและจังหวัดลำปางที่ทำการประสานงานและและเชื้อเพื่อสถานที่ในการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. National Statistical Office. The disability survey. Full Survey Report. 2014; 25(1): 16.
2. Naiyanan Jitpraphan. Prevention and care of children with Down syndrome. J Sc Net. 2014 Dec 29; 1(3): 73-87.
3. Molloy CA, Dietrich KN, Bhattacharya A. Postural stability in children with autism spectrum disorder. J Autism Dev Disord. 2003; 33(6): 643-52.
4. Jones MW, Morgan E, Shelton JE, et al. Cerebral palsy: introduction and diagnosis (part I). J Pediatr Health Care. 2007; 21(3): 146-52.
5. Downs J, Edwards A, McCormick D, et al. Effect of intervention on development of hip posture in very preterm babies. Arch Dis Child. 1991; 66(7 Spec No): 797-801.
6. Kott K, Held S. Refinement, Reliability, and Validity of the Segmental Assessment of Trunk Control. Pediatr Phys Ther. 2010; 22(3): 258.
7. Butler P, Saavedra MS, Sofranac MM, et al. Refinement, reliability and validity of the segmental assessment of trunk control (SATCo). Pediatr Phys Ther. 2010; 22(3): 246-57.
8. Rachwani J, Santamaria V, Saavedra SL, et al. The development of trunk control and its relation to reaching in infancy: a longitudinal study. Front Hum Neurosci. 2015; 9: 94.
9. Saavedra S, Woollacott M, van Donkelaar P. Head stability during quiet sitting in children with cerebral palsy: effect of vision and trunk support. Exp. Brain Res. 2010; 201(1): 13-23.
10. Ulrich BD. Opportunities for early intervention based on theory, basic neuroscience, and clinical science. Phys Ther. 2010; 90(12): 1868-80.
11. Karatas M, Çetin N, Bayramoglu M, et al. Trunk muscle strength in relation to balance and functional disability in unihemispheric stroke patients. Am J Phys Med Rehabil. 2004; 83(2): 81-7.
12. Temcharoensuk P, Lekskulchai R, Akamanon C, et al. Effect of horseback riding versus a dynamic and static horse riding simulator on sitting ability of children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. J Phys Ther Sci. 2015; 27(1): 273-7.
13. Rakkha S, Lekskuchai R, Akamanon C. Effect of hippotherapy and dynamic saddle seat training on gross motor ability in children with cerebral palsy. Thai J of Phys Ther. 2014; 36(2): 51-9.
14. 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. Pediatr Phys Ther. 2003; 15(2): 114-28.
15. Kubo M, Ulrich B. Coordination of pelvis-HAT (head, arms and trunk) in anterior-posterior and medio-lateral directions during treadmill gait in preadolescents with/ without Down syndrome. Gait Posture. 2006; 23(4): 512-8.
16. Memari AH, Ghanouni P, Shayestehfar M, et al. Postural control impairments in individuals with autism spectrum disorder: a critical review of current literature. Asian J Sports Med. 2014; 5(3): e22963.

17. Kubilay NS, Yildirim Y, Kara B, et al. Effect of balance training and posture exercises on functional level in mental retardation. *Turk J Ph Med Rehab.* 2011; 22(2): 55-64.
18. Pavao SL, Barbosa KAF, de Oliveira Sato T, et al. Functional balance and gross motor function in children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil.* 2014; 35(10): 2278-83.
19. Palisano RJ, Cameron D, Rosenbaum PL, et al. Stability of the gross motor function classification system. *Dev Med Child Neurol.* 2006; 48(06): 424-8.
20. Pavão SL, dos Santos AN, Woollacott MH, et al. Assessment of postural control in children with cerebral palsy: a review. *Res Dev Disabil.* 2013; 34(5): 1367-75.
21. Docherty CL, Arnold BL, Zinder SM, et al. Relationship between two proprioceptive measures and stiffness at the ankle. *J Electromyogr Kinesiol.* 2004; 14(3): 317-24.
22. Sim Y-j, Yang Y-j, Yi C-h. Immediate effect of Fabric Ankle Foot Orthosis on balance in children with unilateral cerebral palsy. *J Kor Phys Ther.* 2015; 22(2): 52-8.