

การทรงตัว ความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่งและความสามารถในการเดินในเด็กสมองพิการ ณ ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดนนทบุรีและศูนย์การศึกษาพิเศษมหาจักรีสิรินธรประจำจังหวัดนครนายก

เชมภัค เจริญสุขศิริ (M.Sc.) วรรัชชล แดนวงษ์ (กบ.บ.) สุพรรณิ ศรีจำปา (กบ.บ.) และ
รัตนารณ อุ่นชื่น (กบ.บ.)

คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บริบท สมองพิการ คือ ภาวะความผิดปกติโดยพยาธิสภาพเป็นแบบคงที่ สาเหตุเกิดจากโครงสร้างของสมองใหญ่ถูกทำลายในช่วงก่อนคลอด ระหว่างคลอดหรือหลังคลอด

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการทรงตัว ความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่งและความสามารถในการเดินในเด็กสมองพิการ

วิธีการศึกษา สถานที่วิจัยและประชากรศึกษา การศึกษาเชิงสำรวจ สุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง สถานที่วิจัย ณ ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดนนทบุรีและศูนย์การศึกษาพิเศษมหาจักรีสิรินธรประจำจังหวัดนครนายก ประชากรศึกษาคือเด็กสมองพิการที่ได้รับการฟื้นฟู ณ ศูนย์การศึกษาพิเศษฯ ทั้งสองแห่ง

การวัดผลลัพธ์ Pediatric balance scale, Five-times-sit-to-stand test และ 1-minute walk test

ผลการศึกษา ตัวอย่างเพศหญิง 3 คน อายุ 5, 10 และ 11 ปีตามลำดับและมีระดับความสามารถด้านการเคลื่อนไหว I, II และ III ตามลำดับ ผลการทดสอบการทรงตัวด้วย Pediatric balance scale เป็น 54, 37 และ 45 คะแนนตามลำดับ ผลการทดสอบความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่งด้วย Five-times-sit-to-stand test เป็น 11.09, 30.40 และ 7.52 วินาทีตามลำดับ และผลการทดสอบความสามารถของการเดินด้วย 1-minute walk test เป็น 50, 40 และ 50 เมตรตามลำดับ

สรุป การทรงตัว ความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่งและความสามารถในการเดินในเด็กสมองพิการ ณ ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดนนทบุรีและศูนย์การศึกษาพิเศษมหาจักรีสิรินธรประจำจังหวัดนครนายกมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้เด็กสมองพิการทุกชนิดและทุกระดับความสามารถด้านการเคลื่อนไหวควรได้รับการฟื้นฟูเพื่อพัฒนาศักยภาพด้านการเคลื่อนไหว

คำสำคัญ: สมองพิการ การทรงตัว ความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่ง ความสามารถในการเดิน

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

เชมภัค เจริญสุขศิริ

คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

Email: charoensuksiri.k@gmail.com

Balance, the ability to stand up from a sitting position and the ability to walk, in children with cerebral palsy, at the Nonthaburi Special Education Center and Maha Chakri Sirindhorn Nakhonnayok Special Education Center

Khemmapak Charoensuksiri (M.Sc.) Wasachon Danwong (B.PT.) Supunnee Srijumpa (B.PT.) and Rattanaorn Unchuen (B.PT.)

Faculty of Physical Therapy, Saint Louis College, Bangkok, Thailand

Abstract

Context: Cerebral palsy is a non-progressive disorder. Cerebral structures were damaged during prenatal, natal or postnatal periods.

Objective: To determine balance, the ability to stand up from a sitting position and the ability to walk in children with cerebral palsy.

Design, setting and participants: This study included a survey using the purposive sampling technique. The settings were the Nonthaburi Special Education Center and the Maha Chakri Sirindhorn Special Education Center in Nakhon Nayok. The participants were children with cerebral palsy who have received rehabilitation at both special education centers.

Main outcome measures: The Pediatric Balance Scale, the Five-times-sit-to-stand test and the 1-minute walk test were used in this study.

Results: Three female participants (aged 5, 10 and 11 years) had Gross Motor Function Classification System (GMFCS) levels I – III, respectively. The results of the Pediatric Balance Scale test were 54, 37 and 45 points, respectively. The results of the Five-times-sit-to-stand test were 11.09, 30.40 and 7.52 seconds, respectively. The results of the 1-minute walk test were 50, 40 and 50 meters, respectively.

Conclusion: There were differences between balance, the ability to stand up from a sitting position and walkability in children with cerebral palsy between the Nonthaburi Special Education Center and the Maha Chakri Sirindhorn Nakhonnayok Special Education Center. Therefore, children with cerebral palsy in any type and at any GMFCS levels should undergo rehabilitation in order to develop the potential for movement.

Keywords: Cerebral palsy, Balance, Ability to stand up from a sitting position, Five-times-sit-to-stand test

Corresponding author: Khemmapak Charoensuksiri
Faculty of Physical Therapy, Saint Louis College
Bangkok, Thailand
Email: charoensuksiri.k@gmail.com

Received: September 15, 2021 Revised: November 4, 2022 Accepted: November 14, 2022

การอ้างอิง

เขมมศักดิ์ เจริญสุขศิริ, วรราชล แดนวงศ์, สุพรรณิ ศรีจำปา และ รัตนาภรณ์ อุ๋นชื่น. การทรงตัว ความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่งและความสามารถในการเดินในเด็กสมองพิการ ณ ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดนนทบุรีและศูนย์การศึกษาพิเศษมหาจักรีสิรินธรประจำจังหวัดนครนายก. บุรพาเวชสาร. 2565; 9(2): 49-60.

Citation

Charoensuksiri K, Danwong W, Srijumpa S and Unchuen R. Balance, the ability to stand up from a sitting position and the ability to walk, in children with cerebral palsy, at the Nonthaburi Special Education Center and Maha Chakri Sirindhorn Nakhonnayok Special Education Center. BJM. 2022; 9(2): 49-60.

บทนำ

สมองพิการ (cerebral palsy) คือ ภาวะความผิดปกติของสมองที่ยังพัฒนาไม่เต็มที่ โดยพยาธิสภาพเป็นแบบคงที่¹ ความชุกของเด็กสมองพิการทั่วโลกประมาณ 3 คนต่อเด็กแรกเกิด 1000 คน² สาเหตุเกิดจากโครงสร้างของสมองใหญ่ถูกทำลายในช่วงก่อนคลอด ระหว่างคลอด หรือหลังคลอด¹ ปัญหาที่พบในเด็กสมองพิการ ได้แก่ ถูกจำกัดการทำกิจกรรมในการเคลื่อนไหว ท่าทาง เป็นต้น¹ เด็กสมองพิการที่อาการไม่รุนแรงส่วนใหญ่มักไม่แสดงอาการผิดปกติในช่วงแรกเกิด แต่จะแสดงอาการผิดปกติในช่วงอายุขวบปีแรก โดยมีพัฒนาการทางกล้ามเนื้อล่าช้าทั้งกล้ามเนื้อมัดใหญ่และกล้ามเนื้อมัดเล็ก มีความผิดปกติของความตึงตัวของกล้ามเนื้อ ท่าทางและการเคลื่อนไหว ชนิดของเด็กสมองพิการมีหลากหลายชนิด ได้แก่ ชนิดแข็งเกร็ง (spastic) ชนิดการเคลื่อนไหวผิดปกติ (dyskinetic) ชนิดอะแทกเซีย (ataxic) ชนิดผสม (mixed type) เป็นต้น โดยสมองพิการชนิดแข็งเกร็งเป็นชนิดที่พบมากที่สุด² ระดับความสามารถด้านการเคลื่อนไหว Gross Motor Function Classification System (GMFCS) เป็นระบบที่จำแนกระดับความสามารถด้านการเคลื่อนไหวตามความรุนแรง GMFCS แบ่งได้ 5 ระดับ (ระดับ I – V) โดยระดับที่ I หมายถึง เด็กสมองพิการที่สามารถเดินภายในและนอกตึกได้ ขึ้นลงบันไดได้เอง วิ่งและกระโดดได้ แต่ความเร็ว ความสมดุลและการประสานสัมพันธ์น้อยกว่าเด็กปกติ ในขณะที่ระดับที่ V หมายถึง เด็กสมองพิการที่มีความบกพร่องของร่างกาย มีการถูกจำกัดการเคลื่อนไหวและความสามารถของศีรษะและลำตัวในการต้านแรงโน้มถ่วง การนั่งและการยืนต้องอาศัยอุปกรณ์ช่วย ไม่สามารถเคลื่อนไหวตนเองได้อย่างอิสระ ใช้รถเข็นแบบมอเตอร์ร่วมกับเครื่องช่วย²

การทรงตัว หมายถึง ความสามารถในการรักษาจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายโดยใช้ระบบการรับรู้ความรู้สึกทางกาย ระบบการมองเห็นและระบบการ

ทรงตัวของหูชั้นในเพื่อรักษาร่างกายให้อยู่ภายในฐานรองรับตลอดเวลา³ ความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่งมีความสำคัญอย่างมากสำหรับการทำกิจกรรมในแต่ละวัน⁴ การลุกขึ้นยืนจากท่านั่ง ประกอบด้วย (1) การเริ่มจากจุดที่มีการโน้มลำตัวไปทางด้านหน้า จนถึงจุดที่ก้นจะยกพ้นพื้นที่นั่งซึ่งเป็นช่วงที่มวลของร่างกายส่วนบนเคลื่อนที่ไปข้างหน้าด้วยความเร็วที่เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดโมเมนต์ของการโน้มร่างกายส่วนบนไปข้างหน้า (2) ก้นยกพ้นพื้นที่นั่งและข้อเท้าองมากที่สุด มีการส่งผ่านโมเมนต์ของร่างกาย ส่วนบนไปยังทุกส่วนของร่างกายซึ่งทำให้ง่ายต่อการเคลื่อนที่ขึ้นสูงไปทางด้านหน้าและมวลของร่างกายเคลื่อนที่ตกบนพื้นที่ระหว่างเท้าทั้งสองข้าง ซึ่งทำให้มวลของร่างกายเคลื่อนที่มาข้างหน้ามากขึ้น (3) เริ่มจากข้อเท้ามีมุมงอมากที่สุดรวมกับการเหยียดของลำตัว ข้อสะโพกและข้อเข่าจนร่างกายตั้งตรง และ (4) ยืนลงน้ำหนักบนเท้าทั้งสองข้าง⁵ การเดินเกิดจากวงจรการเคลื่อนไหวของขาทั้ง 2 ข้าง แบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงที่เท้าอยู่กับพื้นดินและช่วงที่เท้าลอยพ้นพื้นดิน การเดินเป็นการเคลื่อนไหวที่อาศัยการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและระบบกระดูกและกล้ามเนื้อรวมถึงการทรงตัว⁶

เด็กสมองพิการ สามารถพัฒนาได้เต็มศักยภาพถ้าได้รับการฟื้นฟูตั้งแต่วัยแรก เป้าหมายของการฟื้นฟู คือ เพื่อให้เด็กสมองพิการมีพัฒนาการดีขึ้นใกล้เคียงช่วงวัยปกติ เคลื่อนไหวได้อย่างเต็มศักยภาพและป้องกันผลแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้น เช่น การหดรั้งของข้อต่อและกล้ามเนื้อ การผิดรูปของกระดูก ภาวะเสมหะคั่งค้าง² เพื่อลดความผิดปกติหรือความพิการที่อาจเกิดขึ้นซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการฟื้นฟู การฟื้นฟูเด็กสมองพิการให้ได้ผลดีเกิดจากการทำงานร่วมกันของทีมสหสาขาวิชาชีพ ประกอบด้วย แพทย์ พยาบาล นักกิจกรรมบำบัด นักอรรถบำบัด นักจิตวิทยา นักกายอุปกรณ์และนักกายภาพบำบัด การสื่อสารระหว่างบุคคลากรในทีมสหสาขาวิชาชีพ

มีความสำคัญต่อการวางแผนและแผนการรักษาเพื่อให้ผลการฟื้นฟูบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การตรวจประเมินจึงควรเลือกใช้การทดสอบมาตรฐานที่สามารถสื่อสารกับทีมสหสาขาวิชาชีพได้ชัดเจน การทดสอบการทรงตัว Pediatric balance scale เป็นการทดสอบที่มีความน่าเชื่อถือ มีค่า intra-rater reliability (ICC = 0.99) อยู่ในเกณฑ์ดีเหมาะสมสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการเคลื่อนไหวน้อยถึงปานกลาง⁷ การทดสอบความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่ง Five-times-sit-to-stand test เป็นการทดสอบที่มีความน่าเชื่อถือ มีค่า inter-rater reliability (ICC = 0.91) อยู่ในเกณฑ์ดี มีความสัมพันธ์กับกิจกรรมการลุกขึ้นยืนจากท่านั่งในระดับดีเยี่ยม⁹ และมีความเที่ยงตรงระดับปานกลางกับการทดสอบการทรงตัวและการเดิน¹⁰ การทดสอบความสามารถของการเดิน 1-minute walk test เป็นการทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง (intraclass correlation coefficient = 0.84, 0.91 และ 0.95 ในเด็กสมองพิการชนิดอะแทกเซีย (ataxic) ชนิด athetoid และชนิดแข็งเกร็ง (spastic) ตามลำดับ¹¹

ปัจจุบันมีการศึกษาเรื่องการทรงตัวความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่งและความสามารถในการเดินในเด็กสมองพิการ แต่ยังไม่มีการศึกษาในเด็กสมองพิการที่รับบริการฟื้นฟูในศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดนนทบุรีและศูนย์การศึกษาพิเศษมหาจักรีสิรินธรประจำจังหวัดนครนายก ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับทีมสหสาขาวิชาชีพ เพื่อหาปัญหาที่เชื่อมโยงกับการจำกัดการทำการกิจกรรมและการมีปฏิสัมพันธ์ โดยข้อมูลนี้เป็นประโยชน์ต่อบุคคลากรในทีมสหสาขาวิชาชีพ ในการตั้งเป้าหมายและวางแผนการให้การฟื้นฟูเพื่อให้เด็กสมองพิการพัฒนาได้เต็มศักยภาพได้มากที่สุด การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาการทรงตัว ความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่ง

และความสามารถในการเดินในเด็กสมองพิการ ณ ศูนย์การศึกษาพิเศษ ฯ ทั้งสองแห่ง

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง เก็บข้อมูลระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2563

ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรและตัวอย่างเป็นเด็กสมองพิการที่รับการฟื้นฟู ณ ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดนนทบุรีและศูนย์การศึกษาพิเศษมหาจักรีสิรินธรประจำจังหวัดนครนายก จำนวน 3 คน เกณฑ์คัดเข้า ได้แก่ เด็กสมองพิการ ที่มีอายุระหว่าง 5-12 ปี เพศชายและหญิง และมีระดับความสามารถด้านการเคลื่อนไหว (จำแนกตามเกณฑ์ของ GMFCS) อยู่ในระดับ I – III เข้าใจภาษาไทย สื่อสารภาษาไทยและทำตามคำสั่งได้ สามารถเดินบนทางราบได้เองโดยใช้หรือไม่ใช้เครื่องช่วยเดิน กายอุปกรณ์เสริมหรือรองเท้าตัดพิเศษ สามารถนั่งและยืนทรงตัวได้เองโดยใช้หรือไม่ใช้เครื่องช่วย และผู้ปกครองและตัวอย่างเต็มใจและลงนามยินยอมเข้าร่วมการศึกษา เกณฑ์คัดออก ได้แก่ มีความผิดปกติของการรับรู้ ได้แก่ หูหนวก ตาบอด และการรู้ตัว เป็นโรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจ เช่น หอบหืดหรือปอดติดเชื้อเรื้อรัง ได้รับการผ่าตัดหรือฉีด botulinum toxin type A ภายในระยะเวลา 6 เดือน ก่อนการทดสอบ และไม่ยินดีหรือไม่สมัครใจเข้าร่วมการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

1. แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลซึ่งผู้วิจัยประยุกต์มาจากการทบทวนวรรณกรรม ได้แก่ เพศ อายุ ประเภทของสมองพิการ ระดับความสามารถด้านการเคลื่อนไหว (GMFCS) การใช้กายอุปกรณ์เสริม รองเท้า

ตัดพิเศษหรือเครื่องช่วยเดิน โรคประจำตัวและยาที่รับประทานเป็นประจำ และโปรแกรมการฟื้นฟูปัจจุบัน รวมถึงความถี่ในการฟื้นฟู

2. การทดสอบการทรงตัว Pediatric balance scale มีจำนวนข้อทดสอบ ทั้งหมด 14 กิจกรรม ดังนี้ (1) การลุกยืน (2) การนั่งลง (3) การเคลื่อนย้าย (4) การยืน 30 วินาที โดยไม่ยึดเกาะ (5) การนั่งเก้าอี้ โดยไม่พิงเก้าอี้ (6) การยืนนิ่งหลับตา (7) การยืนเท้าทั้งสองข้างชิดติดกัน (8) วางต่อเท้า (9) ยืนขาข้างเดียว (10) การหมุนตัว 360 องศา (11) การหมุนตัวและมองไปข้างหลัง (12) การหยิบสิ่งของที่วางไว้กับพื้น (13) วางเท้าบนม้านั่งสลักข้าง และ (14) การยกแขนขนานพื้นและเอนตัวไปข้างหน้า ทุกกิจกรรมมีค่าคะแนนตั้งแต่ 0 – 4 โดยคะแนน 0 หมายถึง ผู้รับการทดสอบต้องการความช่วยเหลือมากที่สุด คะแนน 1 หมายถึง ผู้รับการทดสอบต้องการความช่วยเหลือมาก คะแนน 2 หมายถึง ผู้รับการทดสอบต้องการความช่วยเหลือปานกลาง คะแนน 3 หมายถึง ผู้รับการทดสอบต้องการความช่วยเหลือน้อย และคะแนน 4 หมายถึง ผู้รับการทดสอบสามารถทำกิจกรรมดังกล่าวได้เองหรือต้องการความช่วยเหลือเล็กน้อยหรือน้อยที่สุด คะแนนรวมสูงสุดของแบบทดสอบนี้ คือ 56 คะแนน ถ้าผู้รับการทดสอบมีคะแนนรวมเท่ากับหรือน้อยกว่า 45.50 แสดงว่า ผู้รับการทดสอบมีปัญหาการทรงตัวหรือมีความเสี่ยงต่อการล้ม⁷

3. การทดสอบความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่ง Five-times-sit-to-stand test มีวิธีการทดสอบ คือ ให้ผู้รับการทดสอบลุกขึ้นจากเก้าอี้ 5 ครั้งต่อเนื่องกัน ผู้รับการทดสอบนั่งลงบนเก้าอี้ที่สามารถปรับความสูงได้และระดับความสูงนั้นจะเท่ากับครึ่งหนึ่งของต้นขาของผู้รับการทดสอบ มุมสะโพกขณะนั่งประมาณ 90 องศา เท้าวางราบไปกับพื้น ผู้วิจัยให้คำสั่งว่า “ฉันต้องการให้คุณลุกขึ้นยืนและนั่งลง 5 ครั้ง ทำให้เร็วที่สุดเท่าที่ทำได้” ผู้วิจัยทำการจับเวลาเมื่อสั่ง “เริ่ม” และหยุดเวลาเมื่อผู้รับการ

ทดสอบสัมผัสกับพื้นกึ่ง สำหรับผู้รับการทดสอบที่ไม่สามารถยืนได้ด้วยตนเอง สามารถใช้แขนช่วยในการทดสอบได้ ทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง และมีช่วงพักระหว่างการทดสอบแต่ละครั้ง 1 นาที ผู้วิจัยเลือกค่าที่ใช้เวลาน้อยที่สุด หากผู้รับการทดสอบใช้เวลามากกว่า 10 วินาที แสดงว่าผู้รับการทดสอบมีปัญหาในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่ง¹²

4. การทดสอบความสามารถของการเดิน 1-minute walk test มีวิธีการทดสอบ คือ ผู้รับการทดสอบยืนตรงกรวยหมายเลข 1 เดินตรงระยะทางยาว 20 เมตร ไปกรวยหมายเลข 2 จากนั้นเดินอ้อมกรวยหมายเลข 2 กลับมาที่กรวยหมายเลข 1 เดินวนจนครบ 1 นาทีโดยเดินด้วยความเร็วที่สุดเท่าที่ทำได้โดยไม่กระโดดหรือวิ่ง ทำซ้ำ 2 ครั้ง แต่ละครั้งพักประมาณ 10 นาที หรือจนกว่าผู้รับการทดสอบหายใจหอบ จดบันทึกค่าระยะทางที่เดินได้ไกลที่สุด¹¹ แปลผลจากระยะทางที่ผู้รับการทดสอบเดินได้ในแต่ละครั้งของการทดสอบ

ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม

งานวิจัยนี้ได้รับหนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมในมนุษย์ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์เลขที่ E.015/2563 และได้รับอนุญาตจากผู้อำนวยการศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดนนทบุรี และศูนย์การศึกษาพิเศษมหาจักรีสิรินธรประจำจังหวัดนครนายกให้ดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการวิจัย ก่อนเข้าร่วมการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้ประสานงานกับผู้ปกครองและตัวอย่างเพื่อชี้แจงรายละเอียดของงานวิจัย ผู้วิจัยจะปกปิดชื่อและข้อมูลส่วนตัวของตัวอย่างโดยการใส่รหัสแทนและเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยมีรหัสผ่านเท่านั้น ผู้วิจัยจะเปิดเผยข้อมูลเพื่อประโยชน์ในทางวิชาการโดยไม่ระบุชื่อ ข้อมูลส่วนตัวของตัวอย่างจะถูกเก็บรักษาไว้ไม่เปิดเผยต่อสาธารณะเป็นรายบุคคลแต่จะเป็นรายงานรวม

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ปกครองและตัวอย่างลงนามในใบยินยอม เข้าร่วมงานวิจัย ทำแบบคัดกรองความเสี่ยงการติดเชื้อไวรัสโควิด-19 และได้รับการสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของตัวอย่าง และตัวอย่างได้รับการทดสอบการทรงตัวความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่งและความสามารถในการเดิน

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคล คำนวณจากผลการทดสอบการทรงตัว การทดสอบความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่งและความสามารถในการเดิน ใช้สถิติเชิงพรรณนาแสดงผลการศึกษา

ผลการศึกษา

1. ข้อมูลส่วนบุคคล

ตัวอย่างเป็นเด็กสมองพิการที่รับบริการฟื้นฟู ณ ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดนนทบุรีและศูนย์การศึกษาพิเศษมหาจักรีสิรินธรประจำจังหวัดนครนายก เพศหญิงจำนวน 3 คน (ตารางที่ 1) โดยมีรายละเอียดและโปรแกรมการฟื้นฟู ดังนี้ ตัวอย่างคนที่ 1 รับประทุษยาลดเกร็งและได้รับโปรแกรมการฟื้นฟู คือ (1) กายภาพบำบัด ประกอบด้วย การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างช้าๆ และกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว การฝึกการทรงตัว การฝึก

เดินทั้งทางราบและพื้นลาด รวมถึงมีโปรแกรมการออกกำลังกายให้แก่ผู้ปกครอง (2) อาสาบำบัด ประกอบด้วย การฝึกการทรงตัวในท่านั่ง การทำกิจกรรมในท่านั่งขณะมาเดิน (3) ธาราบำบัด ประกอบด้วย การลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้ออย่างช้าๆ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อขาหนีบ (hip adductor) การเพิ่มการเคลื่อนไหวโดยการเดิน และ (4) อรรถบำบัด ประกอบด้วย การกระตุ้นกล้ามเนื้อรอบปาก การฝึกการออกเสียงคำให้ชัดเจนและถูกต้อง โดยได้รับการฟื้นฟูโปรแกรมละ 1 วันต่อสัปดาห์และใช้เวลา 60 นาที ตัวอย่างคนที่ 2 รับประทุษยาลดเกร็งและได้รับโปรแกรมการฟื้นฟู คือ (1) กายภาพบำบัด ประกอบด้วย การฝึกการทรงตัวในท่านั่งให้สมมาตร การฝึกรูปแบบการเดินที่ใกล้เคียงปกติ รวมถึงมีโปรแกรมการฝึกการทรงตัวให้แก่ผู้ปกครอง (2) กิจกรรมบำบัด ประกอบด้วย การฝึกการทำงานประสานสัมพันธ์ของสองมือ และ (3) พลศึกษา ประกอบด้วย การฝึกกิจกรรมเข้าจังหวะ การเดินและการวิ่ง โดยได้รับการฟื้นฟูโปรแกรมละ 5 วันต่อสัปดาห์ และตัวอย่างคนที่ 3 ได้รับโปรแกรมการฟื้นฟู คือ (1) กายภาพบำบัด ประกอบด้วย การฝึกการทรงตัวในท่านั่ง การฝึกเดินโดยใช้เครื่องช่วยฝึกเดินทางด้านหลังชนิด 4 ล้อ (2) กิจกรรมบำบัด ประกอบด้วย การฝึกการทำงานของกล้ามเนื้อมัดเล็ก และ (3) พลศึกษา ประกอบด้วย การออกกำลังกาย กิจกรรมนันทนาการ โดยได้รับการฟื้นฟูโปรแกรมละ 5 วันต่อสัปดาห์

ตารางที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล (n = 3)

ตัวอย่าง (คนที่)	อายุ (ปี)	ระดับความสามารถ ด้านการเคลื่อนไหว (GMFCS)	ชนิดของสมองพิการ
1	5	I	แข็งเกร็งซึ่งขามีอาการเกร็งมากกว่าแขนอย่างเห็นได้ชัด (diplegic cerebral palsy)
2	10	II	แข็งเกร็งของลำตัวและแขน-ขาครึ่งซีก (hemiplegia cerebral palsy)
3	11	III	อะแทกเซีย (ataxic cerebral palsy)

2. ข้อมูลการทรงตัว ความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่งและความสามารถในการเดิน

ผลการทดสอบการทรงตัวด้วยแบบทดสอบ Pediatric balance scale พบว่าตัวอย่างคนที่ 1 ได้คะแนนมากที่สุด ในขณะที่ตัวอย่างคนที่ 2 ได้คะแนนน้อยที่สุด และพบว่าตัวอย่างคนที่ 2 และ 3 มีปัญหาการทรงตัว ผลการทดสอบความสามารถในการทรงท่าขณะลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ด้วยแบบทดสอบ Five-times-

sit-to-stand test พบว่าตัวอย่างคนที่ 2 ใช้เวลานานที่สุด ในขณะที่ตัวอย่างคนที่ 3 ใช้เวลาน้อยที่สุด และพบว่าตัวอย่างคนที่ 1 และ 2 มีปัญหาการทรงท่าขณะลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ และผลการทดสอบความสามารถของการเดินด้วยแบบทดสอบ 1-minute walk test พบว่าตัวอย่างคนที่ 1 และ 3 เดินได้ระยะไกลเท่ากัน ในขณะที่ตัวอย่างคนที่ 2 เดินได้ระยะทางน้อยที่สุด (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ข้อมูลการทรงตัว ความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่งและความสามารถในการเดิน (n=3)

ตัวอย่าง (คนที่)	Pediatric balance scale (คะแนน)	Five-times-sit-to-stand test (วินาที)	1-minute walk test (เมตร)
1	54	11.09	50
2	37	30.40	40
3	45	7.52	50

วิจารณ์

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการทรงตัว ความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่งและความสามารถในการเดินในเด็กสมองพิการ ผลการศึกษาพบว่า

1. การทรงตัว

ตัวอย่างคนที่ 1 ไม่มีปัญหาการทรงตัวอาจเป็นเพราะได้รับการฟื้นฟูด้วยกายภาพบำบัด อาชาบำบัดและธาราบำบัดอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งอาชาบำบัดและธาราบำบัดช่วยเพิ่มการทรงตัว โดยอาชาบำบัดเป็นการรักษาที่กระตุ้นการทรงตัวโดยเฉพาะขณะนั่ง คร่อมบนหลังม้าที่กำลังเดิน ทำให้ผู้นั่งต้องเพิ่มการควบคุมการทรงท่าของศีรษะและลำตัว สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Kwon et al¹³ ที่พบว่าอาชาบำบัดลดความตึงตัวของกล้ามเนื้อและเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การทรงตัวและการทำงานของกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ และธาราบำบัดเป็นการรักษาโดยใช้คุณสมบัติของน้ำ โดยใช้แรงดันน้ำกระตุ้นและต้านการทำงานของกล้ามเนื้อทำให้กล้ามเนื้อทำงานเพิ่มมากขึ้นและเพิ่มความมั่นคงของลำตัวจึงทำให้การทรงตัวดีขึ้น

ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ รุ่งทิพย์ ดวงแก้ว และสุธีรา ใจดี¹⁴ และ Khalaji et al¹⁵ ที่พบว่า ธาราบำบัดส่งผลดีต่อการทรงท่าและเพิ่มการทรงตัวขณะทำกิจกรรมต่าง ๆ ตัวอย่างคนที่ 2 และ 3 มีปัญหาการทรงตัว โดยตัวอย่างคนที่ 2 ได้คะแนนน้อยที่สุดจากแบบทดสอบ Pediatric balance scale ถึงแม้ว่าใช้กายอุปกรณ์เสริมที่คลุมหรือตามผ่านส่วนของเท้าและข้อเท้าเป็นประจำสอดคล้องกับผลการศึกษาการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์ห่อหุ้มของ Lintanf et al¹⁶ ที่พบว่า การใช้กายอุปกรณ์เสริมที่คลุมหรือตามผ่านส่วนของเท้าและข้อเท้า มีผลต่อการทรงตัวเพียงเล็กน้อยในเด็กสมองพิการแบบแข็งเกร็ง ทั้งนี้เนื่องจากการทรงตัวอาศัยการทำงานของระบบการรับสัมผัสทางผิวหนัง การรับรู้ความรู้สึกของข้อและการทำงานของหูชั้นใน ซึ่งการทรงตัวในท่านั่งและทำยืนอาศัยการทำงานของข้อต่อทั้งร่างกายดังนั้นการใส่กายอุปกรณ์เสริมที่คลุมหรือตามผ่านส่วนของเท้าและข้อเท้าอาจไม่เพียงพอต่อการเพิ่มการทรงตัวได้ นอกจากนี้ตัวอย่างที่มีความตึงตัวของกล้ามเนื้อมากกว่าปกติ ซึ่งความตึงตัว

ของกล้ามเนื้อเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการทรงตัว¹⁷ ในขณะที่ตัวอย่างคนที่ 3 มีคะแนนผลการประเมินที่มีแนวโน้มใกล้เคียงกับผู้ที่ไม่มีปัญหาการทรงตัวถึงแม้ว่าตัวอย่างคนที่ 3 เป็นเด็กสมองพิการชนิดประเภทยอะแทกเซีย (ataxic) ซึ่งมีพยาธิสภาพในสมองส่วนที่มีผลต่อ extrapyramidal system ซึ่งทำหน้าที่หลักในการควบคุมลำตัวและแขน² ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผลจากโปรแกรมการฟื้นฟูและความถี่ของการรักษาซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของนิศศา อัสวภูมิและคณะ¹⁸ ที่พบว่า การออกกำลังกายสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ช่วยเพิ่มการทรงตัวในเด็กสมองพิการ

2. ความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่ง

ตัวอย่างคนที่ 1, 2 และ 3 ใช้ระยะเวลาในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่ง 11.09, 30.40 และ 7.52 วินาทีตามลำดับ โดยตัวอย่างคนที่ 1 และ 2 ใช้ระยะเวลาในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของวรรณิศา คุ่มบ้าน และคณะ¹² ที่พบว่าเด็กสมองพิการที่มีความสามารถด้านการเคลื่อนไหว (GMFCS) ระดับ I มีระยะเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 11.68 วินาทีและเด็กสมองพิการที่มีระดับความสามารถด้านการเคลื่อนไหว (GMFCS) ระดับ II ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.6 วินาที การที่ตัวอย่างคนที่ 1 ใช้ระยะเวลาในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่งใกล้เคียงกับค่าปกติที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะตัวอย่างได้รับการฟื้นฟูด้วยอาซาบำบัดซึ่งช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยเฉพาะกล้ามเนื้อกลุ่มเหยียดขาและช่วยเพิ่มการทำงานของข้อเท้า กล้ามเนื้อกลุ่มดังกล่าวมีความสำคัญต่อการเปลี่ยนท่าทางจากท่านั่งไปทำยืนและทำยืนไปท่านั่ง เนื่องจากเมื่อนั่งบนหลังม้าที่กำลังเดินผู้นั่งต้องเพิ่มการทรงตัวและการทรงตัว เป็นผลจากการทำงานที่เพิ่มขึ้นของกล้ามเนื้อลำตัว สะโพก และแขนขาซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Kwon et al¹³ ที่พบว่าอาซาบำบัดเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในเด็กสมองพิการ อย่างไรก็ตามผลการศึกษาพบว่าตัวอย่างคนที่ 3 ใช้ระยะเวลาในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่งไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาของวรรณิศา คุ่มบ้าน และ

คณะ¹² ที่พบว่าเด็กสมองพิการที่มีระดับความสามารถด้านการเคลื่อนไหว (GMFCS) ระดับ III ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.15 วินาที

3. ความสามารถในการเดินในเด็กสมองพิการ

ตัวอย่างคนที่ 1 และ 3 เดินได้ระยะทางเท่ากัน (50.00 เมตร) ซึ่งระยะทางดังกล่าวไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาของพรรณี ปิงสุวรรณ และคณะ¹¹ ที่พบว่าเด็กสมองพิการที่มีความสามารถด้านการเคลื่อนไหว (GMFCS) ระดับ I อายุเฉลี่ย 14.30 ปี เดินได้ระยะทางเดิน 64.70 – 90.60 เมตร และผลการศึกษาของเขมภัก เจริญสุขศิริและสิริพิชญ์ เจริญสุขศิริ¹⁹ ที่พบว่าเด็กสมองพิการที่มีระดับความสามารถด้านการเคลื่อนไหวระดับ III เดินได้ระยะทาง 32 เมตร การที่ตัวอย่างคนที่ 1 เดินได้ระยะทางไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาของพรรณี ปิงสุวรรณ และคณะ¹¹ เนื่องจากอายุของตัวอย่างแตกต่างกัน โดยตัวอย่างของการศึกษานี้มีอายุน้อยกว่า โครงสร้างของร่างกายและความยาวของแขนขา ยังพัฒนาได้ไม่เต็มที่ ส่งผลต่อระยะการก้าวขาและระยะทางในการเดิน และการที่ตัวอย่างคนที่ 3 ได้ระยะทางการเดินเท่ากับตัวอย่างคนที่ 1 อาจเป็นเพราะได้รับการฟื้นฟูอย่างต่อเนื่องซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Christy et al²⁰ ที่พบว่า การรับการฟื้นฟูอย่างต่อเนื่องส่งผลดีต่อการทำงานของกล้ามเนื้อใหญ่ นอกจากนี้ตัวอย่างคนที่ 3 ใช้เครื่องช่วยเดินทางด้านหลังชนิด 4 ล้อ (posterior wheel walker) ขณะทำการทดสอบ ทำให้ช่วยลดการงอของข้อสะโพกและลดการหมุนของเชิงกราน²¹ และช่วยลดการใช้พลังงานในการทำกิจกรรม²² ซึ่งช่วยให้เพิ่มความเร็วของการเดินทำให้เดินได้ระยะทางไกล ผลการศึกษายังพบว่าตัวอย่างคนที่ 2 มีระยะทางเดินไม่สอดคล้องกับผลของการศึกษาในอดีตของพรรณี ปิงสุวรรณ และคณะ¹¹ พบว่าเด็กสมองพิการที่มีระดับความสามารถด้านการเคลื่อนไหวระดับ II มีระยะทางเดินเฉลี่ย 65.50 เมตรและเด็กสมองพิการชนิดแข็งเกร็งแบบ

ครึ่งซีก (hemiplegic cerebral palsy) มีระยะทางเดินเฉลี่ย 74.50 เมตร และผลการศึกษาของเขมภัก เจริญสุขศิริ และสิริพิชญ์ เจริญสุขศิริ¹⁹ ที่พบว่าเด็กสมองพิการที่มีระดับความสามารถด้านการเคลื่อนไหวระดับ II มีระยะทางเดินเท่ากับ 86 เมตร ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะตัวอย่างมีความแข็งแรงของกลุ่มยางค์ขาไม่เพียงพอ ประกอบด้วยกลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก โดยเฉพาะกล้ามเนื้อเหยียดสะโพก (hip extensors) และกล้ามเนื้อกางสะโพก (hip abductors) กล้ามเนื้อเข่าด้านหน้า (knee extensors) และด้านหลัง (knee flexors) และกล้ามเนื้อกระดูกข้อเท้าขึ้น (ankle dorsiflexors) ซึ่งมีความสำคัญต่อการลุกขึ้นยืนจากท่านั่งและเดิน²³ ทั้งนี้ถึงแม้ว่าตัวอย่างได้รับโปรแกรมการฟื้นฟูหลายประเภทรวมถึงกายภาพบำบัด ซึ่งการรับการรักษาทางกายภาพบำบัดอย่างสม่ำเสมอช่วยกระตุ้นและเพิ่มความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อมัดใหญ่¹⁹ แต่เนื่องจากตัวอย่างมีโรคประจำตัว คือ โรคลมชักซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อร่างกาย อารมณ์ สติปัญญาและการเรียนรู้²⁴ จึงอาจทำให้ตัวอย่างได้รับผลลัพธ์จากโปรแกรมการฟื้นฟูได้ไม่เต็มที่

งานวิจัยนี้มีประโยชน์ต่อผู้ปกครองให้ตระหนักและเห็นความสำคัญของการฟื้นฟูอย่างต่อเนื่อง และมีประโยชน์ต่อทีมฟื้นฟูในการเลือกกายอุปกรณ์เสริมและเครื่องช่วยเดิน การเลือกเทคนิคการรักษาและความถี่ให้สอดคล้องกับประเภทของผู้ป่วย นอกจากนี้การทำวิจัยในครั้งต่อไปควรทำการศึกษาผู้ป่วยสมองพิการแต่ละประเภทและศึกษาในศูนย์การศึกษาพิเศษฯ อื่น ๆ เนื่องจากแต่ละศูนย์การศึกษาพิเศษฯ มีสภาพแวดล้อมและบริบทแตกต่างกัน

สรุป

การทรงตัว ความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่งและความสามารถในการเดินในเด็กสมองพิการ ณ ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดนนทบุรี และศูนย์การศึกษาพิเศษมหาจักรีสิรินธรประจำจังหวัด

นครนายกมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้เด็กสมองพิการทุกชนิดและทุกระดับความสามารถ ด้านการเคลื่อนไหวควรได้รับการฟื้นฟู เพื่อพัฒนาศักยภาพด้านการเคลื่อนไหว

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณตัวอย่างและผู้ปกครองที่เสียสละเวลาและให้ความร่วมมือตลอดการศึกษา

ข้อจำกัดของงานวิจัย

งานวิจัยนี้จัดทำในช่วงการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 (พ.ศ. 2563) จึงมีข้อจำกัดเรื่องสถานที่เก็บข้อมูลและจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัย (ตัวอย่าง)

เอกสารอ้างอิง

1. Mutlu A, Bugusan S, Kara OK. Impairments, activity limitations, and participation restrictions of the international classification of functioning, disability, and health model in children with ambulatory cerebral palsy. Saudi Med J. 2017; 38: 176-85.
2. ศรีนวล ขวศิริ, กมลทิพย์ หาญผดุงกิจ, ขยาภรณ์ โชติญาณวงษ์, วรธีร์ เดชารักษ์, บรรณาธิการ. รู้ทาง...เวชศาสตร์ฟื้นฟูเด็ก. กรุงเทพฯ: บริษัท พี.เอ.ลีฟวิ่ง จำกัด; 2560.
3. Woollacott MH, Shumway-Cook A. Postural dysfunction during standing and walking in children with cerebral palsy: what are the underlying problems and what new therapies might improve balance? J Neural Transplant Plast. 2005; 12: 211-9.
4. สุกัญญา เอกสกุลกล้า, อัครเดช ศิริพร, แดนเนาวรัตน์ จามรจันทร์. ระยะเวลาในการทดสอบการลุกยืนจากท่านั่งห้าครั้งในผู้ใหญ่ที่มีน้ำหนักปกติ น้ำหนักเกินและภาวะอ้วน. วารสารกายภาพบำบัด. 2561; 40: 95-103.

5. Frykberg GE, Häger CK. Movement analysis of sit-to-stand—research informing clinical practice. *Phys Ther Rev.* 2015; 20: 156-67.
6. Levine D, Richards J, Whittle MW. Whittle's gait analysis-E-book. Sydney: Elsevier Health Sciences; 2012.
7. 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: 114-28.
8. Kumban W, Amatachaya S, Emasithi A, Siritatirawat W. Five-times-sit-to-stand test in children with cerebral palsy: Reliability and concurrent validity. *NeuroRehabilitation* 2013; 32: 9-15.
9. Wallmann HW, Evans NS, Day C, Neelly KR. Interrater reliability of the five-times-sit-to-stand test. *Home Health Care Manag Pract.* 2013; 25: 13-7.
10. Meretta BM, Whitney SL, Marchetti GF, Sparto PJ, Muirhead RJ. The five times sit to stand test: responsiveness to change and concurrent validity in adults undergoing vestibular rehabilitation. *J Vestib Res.* 2006; 16: 233-43.
11. พรรณี ปิงสุวรรณ, ปกัสร่า หาญมนตรี, ปริญญาทิพย์ ทองด้วง, จิตารัตน์ เจือมประโคน, พิสมัย มะลิลา และสุกัลยา อมตฉายา. ความเที่ยงของการทดสอบการเดิน 1 นาทีในเด็กสมองพิการ. *วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด.* 2555; 24: 87-96.
12. วรณิศา คุ่มบ้าน, สุกัลยา อมตฉายา, พรรณี ปิงสุวรรณ, วัฒนา ศิริธราธิวัตร. ผลของการฝึกลุกขึ้นยืนต่อความสมดุลในขณะที่เคลื่อนไหวของเด็กสมองพิการ. *วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด.* 2553; 22: 280-91.
13. Kwon JY, Chang HJ, Yi SH, Lee JY, Shin HY, Kim YH. Effect of hippotherapy on gross motorfunction in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *J Altern Complement Med.* 2016; 21: 15-21.
14. รุ่งทิพย์ ดวงแก้ว, สุธีรา ใจดี. ผลของธาราบำบัดต่อความสามารถในการทรงตัวของเด็กสมองพิการ. *ธรรมศาสตร์เวชสาร* 2560; 17: 182-93.
15. Khalaji M, Kalantari M, Shafiee Z, Hosseini MA. The effect of hydrotherapy on health of cerebral palsy patients: An integrative review. *Iran Rehab J.* 2017; 15: 173-80.
16. Lintanf M, Bourseul J, Houx L, Lempereur M, Brochard S, Pons C. Effect of ankle-foot orthoses on gait, balance and gross motor function in children with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2018; 32: 1175-88.
17. นพรัตน์ สังฆฤทธิ์, วีระศักดิ์ ต๊ะปัญญา, ศรินทิพย์ คำฟู, ปาริฉัตร ประังเขียว, อรทัย อามาตย์. ความสัมพันธ์ระหว่างการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวแบบแยกส่วนและการทรงตัวในเด็กที่มีภาวะการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวบกพร่อง. *วารสารกายภาพบำบัด.* 2562; 41: 1-5.

18. ณิชศา อัครภูมิ, จิรัชญา ใจชุ่ม, ระพีพร แซ่ตัน, อาทิตยา ทูลเศียร, กรกฏ เห็นแสงวิไล, ชนนท์วัลย์ วุฒิธโนทิน. ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยโยคะต่อการทรงตัว ช่วงการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนล่างและประสิทธิภาพของการทำงานของกล้ามเนื้อในเด็กสมองพิการ: การศึกษานำร่อง. บูรพาเวชสาร. 2565; 9: 58-73.
19. เขมภัก เจริญสุขศิริ, สิริพิชญ์ เจริญสุขศิริ. การทดสอบการเดิน 1 นาทีในเด็กสมองพิการ: งานวิจัยเชิงสำรวจ ณ มูลนิธิอนุเคราะห์คนพิการในพระราชูปถัมภ์ของสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี. วารสารมหาวิทยาลัยคริสเตียน. 2563; 26: 1-10.
20. Christy JB, Chapman CG, Murphy P. The effect of intense physical therapy for children with cerebral palsy. J Pediatr Rehabil Med. 2012; 5: 159-70.
21. Greiner BM, Czerniecki JM, Deitz JC. Gait parameters of children with spastic diplegia: a comparison of effects of posterior and anterior walkers. Arch Phys Med Rehabil. 1993; 74: 381-5.
22. Huang IC, Sugde D, Beveridge S. Assistive devices and cerebral palsy: Factors influencing the use of assistive devices at home by children with cerebral palsy. Child Care Health Dev. 2009; 35: 130-9.
23. Eek MN, Beckung E. Walking ability is related to muscle strength in children with cerebral palsy. Gait Posture. 2008; 28: 366-71.
24. ตะวันรัตน์ สกุลรุ่งจรัส. ผลกระทบจากโรคลมชักในเด็ก: มิติการป้องกันและดูแลรักษา. วารสารสภาการพยาบาล. 2012; 5: 159-70.