

นิพนธ์ฉบับ

ผลของดัชนีมวลกายต่อความมั่นคงในการทรงท่าในเด็กไทยอายุ ๑๐ - ๑๒ ปี

รุ่งทิพย์ ดวงแก้ว, กฤติยาภรณ์ ตันติโกวิท, พัฒน์นรี ประสงค์เงิน

บทคัดย่อ

- บทนำ:** วิธีการประเมินความมั่นคงในการทรงท่าในเด็กมีหลายวิธี วิธีที่ง่าย เช่น Lord's sway meter และการยืนขาเดียว ส่วนวิธีการวัดที่เป็นมาตรฐาน เช่น forceplate หรือ computerized dynamic posturography อย่างไรก็ตาม การศึกษาความมั่นคงในการทรงท่าโดยใช้ Lord's sway meter ในเด็กที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์ยังมียังอยู่อย่างจำกัด และข้อมูลผลของดัชนีมวลกายต่อการทรงตัวในเด็กยังคงเป็นประเด็นที่ถกเถียงกันในปัจจุบัน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทรงท่าอย่างมั่นคงในเด็กไทยเพศชายอายุ ๑๐ - ๑๒ ปีที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติและน้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ปกติ
- วิธีการศึกษา:** ผู้เข้าร่วมการศึกษาคือเด็กไทยเพศชาย อายุ ๑๐ - ๑๒ ปี จำนวน ๖๐ คน ถูกแบ่งออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติ จำนวน ๒๕ คน และกลุ่มที่มีน้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ปกติ จำนวน ๓๕ คน ทำการทดสอบความสามารถในการทรงท่าอย่างมั่นคง โดยใช้ Lord's sway meter ซึ่งจะมีการทดสอบในขณะยืนอยู่หนึ่ง ๓ เงื่อนไข คือ ยืนเท้าห่างระดับไหล่ ยืนเท้าชิด และยืนขาเดียว เป็นเวลา ๓๐ วินาที และในขณะที่มีการเคลื่อนไหว
- ผลการศึกษา:** ในการทดสอบการทรงตัวขณะที่มีการเคลื่อนไหวพบว่ากลุ่มที่มีน้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ปกติมี postural sway มากกว่ากลุ่มที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.031$) ส่วน postural sway ในขณะยืนอยู่นิ่งระหว่างกลุ่มที่มีน้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ปกติและน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสามเงื่อนไข
- วิจารณ์ และสรุปผลการศึกษา:** เด็กที่มีน้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ปกติมีการแกว่งของลำตัวในขณะที่มีการเคลื่อนไหวที่มากกว่าเด็กที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติ
- คำสำคัญ:** การทรงตัว, เด็กน้ำหนักเกินเกณฑ์, น้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติ, การแกว่งของจุดศูนย์กลางของร่างกาย, ดัชนีมวลกาย

วันที่รับบทความ: ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๙

วันที่อนุญาตให้ตีพิมพ์: ๒๗ มิถุนายน ๒๕๕๙

บทนำ

ภาวะเด็กอ้วนเป็นปัญหาที่ทั่วโลกต้องเผชิญและมีอัตราเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในทุกๆ ปี^{๑-๔} มีการศึกษารายงานว่าในช่วงปี พ.ศ. ๒๕๕๒ - ๒๕๕๓ ประเทศสหรัฐอเมริกาเด็กและผู้ใหญ่ที่น้ำหนักเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานมากถึงร้อยละ ๑๖.๙^๕ ในประเทศไทยเผชิญกับปัญหาภาวะเด็กอ้วนที่มีจำนวนมากขึ้นมีการศึกษาในประเทศไทยโดยกรมอนามัย ในปี พ.ศ. ๒๕๕๔ พบว่าเด็กชายมีภาวะอ้วนร้อยละ ๑๑.๗ และเด็กหญิงมีภาวะอ้วนร้อยละ ๔.๔^๖ และเด็กที่อ้วนมีโอกาสเป็นผู้ใหญ่ที่อ้วนถึงร้อยละ ๒๕^๗ ซึ่งเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกินเกณฑ์และภาวะอ้วนยังส่งผลถึงปัญหาสุขภาพด้านร่างกายและจิตใจ เช่น ความผิดปกติในการหายใจในขณะนอนหลับ^๘ การทำงานของระบบหลอดเลือดและหัวใจ ระบบหายใจบกพร่อง^{๙-๑๑} รวมทั้งมีผลต่อการทรงตัวและการเดิน^{๑๒} ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวนี้จึงส่งผลทำให้คุณภาพชีวิตลดลง^{๑๓-๑๖}

การทรงตัวคือ ความสามารถในการรักษาคูณศูนย์กลางของร่างกาย (center of mass) ให้อยู่ภายในขอบเขตของฐานรองรับ (base of support) เพื่อให้ร่างกายสมดุลทั้งในขณะที่ร่างกายหยุดนิ่งและขณะเคลื่อนไหว^{๑๗} ซึ่งความสามารถในการทรงตัวมีความสำคัญเป็นอย่างมากในการทำกิจกรรมประจำวันต่างๆ การยืน การเดิน รวมถึงกิจกรรมที่มีความซับซ้อนต่างๆ และหากมีความบกพร่องในการควบคุมการทรงตัวจะส่งผลต่อการทำกิจกรรมต่างๆ การมีส่วนร่วมในสังคมกับเพื่อนๆ และอาจได้รับการบาดเจ็บและนำไปสู่การหกล้มได้ง่ายในเด็ก^{๑๘-๒๐} อย่างไรก็ตามปัญหาของความสามารถในการควบคุมการทรงตัวในเด็กมักจะให้ความสนใจกับเด็กที่มีความผิดปกติทางด้านการเคลื่อนไหว^{๒๑, ๒๒-๒๔} เช่น เด็กสมองพิการ แต่เด็กที่มีปัญหาของภาวะน้ำหนักเกินหรืออ้วนก็เป็นอีกกลุ่มที่ควรให้ความสนใจ

การศึกษาความสามารถในการทรงตัวและการแกว่งของลำตัวในเด็ก มีเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม ซึ่งเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ เช่น force platform ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีราคาแพง ไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย และไม่เหมาะการนำไปใช้ในคลินิกหรือในชุมชนเนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ซับซ้อน อย่างไรก็ตามมีเครื่องมือทดสอบการแกว่งของลำตัวที่เหมาะสมสำหรับใช้ในภาคสนามหรือในชุมชนซึ่งมีราคาถูก สามารถนำไปใช้ได้ง่ายทางคลินิก เช่น Lord's sway meter ซึ่งนิยมใช้ในผู้สูงอายุ^{๒๕-๒๖} แต่การนำ Lord's sway meter มาวัดการแกว่งลำตัวในเด็กยังมีการศึกษาอยู่จำกัด^{๒๗} นอกจากนี้ การศึกษาผลของค่าดัชนีมวลกาย

ต่อการทรงตัวในขณะยืนนิ่งและในขณะเคลื่อนไหวในเด็กที่มีน้ำหนักเกินกว่าเกณฑ์หรือภาวะอ้วน^{๒๘, ๒๙-๓๑} โดย McGraw และคณะ^{๓๒} พบว่าเด็กที่มีน้ำหนักเกินกว่าเกณฑ์มีการทรงตัวในทิศทางซ้ายขวาที่ต่ำกว่าเด็กที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติ ในทางตรงข้าม Goulding และคณะ^{๓๓} รายงานว่าการทรงตัวในขณะยืนนิ่งๆ ระหว่างเด็กที่มีน้ำหนักเกินกว่าเกณฑ์ไม่แตกต่างจากเด็กที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติ อย่างไรก็ตามผลของดัชนีมวลกายต่อความสามารถในการทรงตัวในขณะยืนนิ่งและเคลื่อนไหวยังคงเป็นประเด็นที่โต้เถียงกันอยู่ และยังมีข้อมูลที่จำกัด ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวในเด็กชายไทยที่มีน้ำหนักในเกณฑ์ปกติและน้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ปกติ

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional study) ในอาสาสมัครที่เป็นเด็กชายไทย (เพื่อลดอิทธิพลของเพศที่มีผลต่อการทรงตัว) ที่มีอายุระหว่าง ๑๐ - ๑๒ ปี จำนวน ๖๘ คน (คำนวณขนาดตัวอย่างจากโปรแกรม G*Power ๓.๐.๑๐ ค่า $\alpha = 0.05$, $\beta = 0.8$, effect size = 0.๘) โดยมีเกณฑ์การคัดเข้า คือ มีสุขภาพดีและมีค่าดัชนีมวลกายระหว่าง ๑๕ - ๘๕ เปอร์เซ็นไทล์ของอายุ ซึ่งจะจัดอยู่ในกลุ่มผู้ที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติ และค่าดัชนีมวลกายมากกว่า ๘๕ เปอร์เซ็นไทล์ของอายุ จะจัดอยู่ในกลุ่มผู้ที่มีน้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ปกติ^{๓๔} และมีเกณฑ์การคัดออก คือ มีโรคประจำตัว เช่น หอบหืด หัวใจ มีประวัติความผิดปกติเกี่ยวกับหูชั้นใน มีประวัติความผิดปกติทางระบบประสาท มีประวัติการบาดเจ็บทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณร่างกายครึ่งล่างภายในระยะเวลา ๖ เดือน เช่น กระดูกข้อเท้าหัก มีความผิดปกติเกี่ยวกับการมองเห็นที่ยังไม่ได้รับการแก้ไข ผู้ปกครองหรือผู้ดูแลอาสาสมัครยินยอมให้อาสาสมัครยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยครั้งนี้ การวิจัยครั้งนี้ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยจากคณะจริยธรรมวิจัยในคน คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ ๑) Lord's sway meter เป็นอุปกรณ์ที่ทดสอบการแกว่งของลำตัวในขณะที่ยืนนิ่งและในขณะที่มีการเคลื่อนไหวของลำตัว ซึ่งประกอบด้วยแท่งเหล็กอะลูมิเนียมยาว ๔๐ เซนติเมตร ซึ่งปลายด้านหนึ่งของอะลูมิเนียมจะติดอยู่กับเข็มขัดซึ่งอยู่บริเวณเอว ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งจะมีปากกาติดอยู่ ตำแหน่งของโต๊ะที่ต้องรองรับส่วนของปากจาก sway meter เป็นโต๊ะที่สามารถปรับระดับ

ได้ตามความสูงของผู้ถูกวัดในแต่ละคน โดยเมื่อปรับระดับของโต๊ะแล้ว ตำแหน่งของปากกาที่ถูกยึดติดกับก้านของ sway meter จะวางอยู่บนโต๊ะพอดี ๒) กระดาษกราฟ และ ๓) นาฬิกาจับเวลา

ผู้วิจัยติดต่อผู้อำนวยการ โรงเรียนวิจิตรศึกษา เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลวิจัย โดยผู้วิจัยอธิบายรายละเอียดและวัตถุประสงค์ของงานวิจัยให้กับผู้อำนวยการโรงเรียน คัดกรองอาสาสมัครตามเกณฑ์คัดเข้าและออก และติดต่อผู้ปกครองของอาสาสมัครเพื่ออธิบายวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการศึกษาลงนามยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย และบันทึกข้อมูลทั่วไป แบ่งอาสาสมัครออกเป็น ๒ กลุ่ม คือ กลุ่มน้ำหนักปกติ คือ มีดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง ๑๕ - ๘๕ เปอร์เซ็นต์ของอายุ และกลุ่มน้ำหนักมากกว่าปกติ คือ มีดัชนีมวลกายมากกว่า ๘๕ เปอร์เซ็นต์ของอายุ อาสาสมัครได้รับการประเมินการแกว่งของลำตัวโดยใช้วิธีการวัดของ Lord's sway meter และทดสอบการทรงตัวในขณะที่มีการเคลื่อนไหวส่วนลำตัว (trunk coordination stability)^{๒๒}

ตัวแปรที่ประเมิน คือ ๑) การประเมินการแกว่งของลำตัว การประเมินการแกว่งของลำตัวโดยใช้วิธีการวัดของ Lord's sway meter เป็นวิธีวัดการทรงตัวในขณะอยู่นิ่ง^{๒๐, ๒๒} โดยมีรายงานความน่าเชื่อถืออยู่ในเกณฑ์ที่ดีถึงดีมาก (intra-rater reliability มีค่า ICC ระหว่าง ๐.๖๕๔ - ๐.๙๔๔)^{๑๔} ซึ่งทดสอบขณะยืนนิ่ง ๓ เงื่อนไข คือ ยืนเท้าห่างระดับไหล่ ยืนเท้าชิดกัน และยืนขาเดียว โดยให้ทดสอบเงื่อนไขละ ๑ ครั้งและในแต่ละเงื่อนไขจะมีช่วงพัก ๑ นาที โดยการทดสอบมีดังนี้ ทดสอบการทรงตัวในขณะยืนอยู่นิ่ง แขนแนบลำตัว ผู้วิจัยนำสายรัด sway meter มารัดบริเวณเอวของอาสาสมัครโดยให้ก้านของ sway meter อยู่กึ่งกลางทางด้านหลังโดยให้อยู่ระดับเดียวกับปุ่มทางด้านหลังของกระดูกเชิงกราน (posterior superior iliac spine) ของอาสาสมัคร ในการทดสอบที่ ๑ อาสาสมัครยืนตรงให้เท้าห่างระดับไหล่ การทดสอบที่ ๒ อาสาสมัครยืนตรงให้เท้าทั้งสองข้างชิดติดกัน และการทดสอบที่ ๓ ยืนขาเดียว โดยให้อาสาสมัครยืนทรงตัวยืนอยู่บนขาข้างที่ถนัด แขนแนบลำตัว และให้เกิดการเคลื่อนไหวของลำตัวที่น้อยที่สุด ส่วนขาอีกขาให้งอโดยที่ขาขนานกับพื้น และต้องไม่สัมผัสกับขาอีกด้าน ในขณะทดสอบหากขาข้างที่งอสัมผัสพื้นหรือมาพิงกับขาอีกด้าน หรือมีการเคลื่อนไหวที่ขัดเขยของลำตัว การ

ทดสอบครั้งนั้นจะไม่บันทึก และจะให้โอกาสอาสาสมัครทำอีก ๑ ครั้ง แต่ละเงื่อนไขของการทดสอบให้อาสาสมัครยืนนิ่งๆ เป็นเวลา ๓๐ วินาที บันทึกค่าสูงสุดของการแกว่งระนาบหน้า-หลัง และระนาบด้านซ้าย-ขวา โดยนับจากช่องบนกระดาษกราฟ มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร ๒) การทดสอบการทรงตัวในขณะที่มีการเคลื่อนไหวส่วนลำตัว (trunk coordination stability) การทดสอบการทรงตัวในขณะที่มีการเคลื่อนไหวส่วนลำตัว โดยอาสาสมัครยืนวางเท้าห่างกันประมาณความกว้างไหล่ ปรับให้ก้านของ sway meter อยู่ทางด้านหน้าของลำตัว โดยให้อยู่ระดับเดียวกับปุ่มทางด้านหลังของกระดูกเชิงกราน (posterior superior iliac spine) ของอาสาสมัคร และใช้ลำตัวควบคุมปากกาให้ลากไปตามเส้นที่กำหนดไว้จากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสิ้นสุด ขณะที่เท้ายังอยู่ตำแหน่งเดิม โดยการทดสอบนี้ไม่กำหนดเวลา การบันทึกคะแนน นับจำนวนจุดที่ออกนอกแนวเส้นที่กำหนด จุดละ ๑ คะแนน กรณีที่มีการออกนอกแนวเส้นบริเวณหัวมุมคิดจุดละ ๕ คะแนน^{๑๔, ๒๐, ๒๒} การทดสอบการทรงตัวในขณะที่มีการเคลื่อนไหวส่วนลำตัวโดย Lord's sway meter มีรายงานความน่าเชื่อถืออยู่ในเกณฑ์ดี (intra-rater reliability มีค่า ICC = ๐.๘๓)^{๑๔}

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมทางสถิติ SPSS ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยกำหนดค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ ๐.๐๕ ($p \leq ๐.๐๕$) ใช้ Kolmogorov Smirnov Goodness of Fit test เพื่อทดสอบการกระจายตัวของข้อมูล โดยพบว่าข้อมูลมีการกระจายตัวที่ปกติ และใช้ Independent student's t-test เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่ม

ผลการศึกษา

ลักษณะของผู้เข้าร่วมการวิจัย ผู้เข้าร่วมงานวิจัย อายุ ๑๐ - ๑๒ ปี มีจำนวนทั้งหมด ๑๐๒ คน ซึ่งเป็นผู้ผ่านเกณฑ์คัดเข้าจำนวน ๖๐ คน ส่วนผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าเนื่องจากมีน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ จำนวน ๔๒ คน โดยผู้ที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้า แบ่งเป็นกลุ่มที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติ ๒๕ คน และกลุ่มที่มีน้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ปกติ ๓๕ คน โดยคุณลักษณะของผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ อายุ ส่วนสูง และน้ำหนัก ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระหว่างกลุ่ม ($p = ๐.๘๑๐$, $p = ๐.๑๔๕$, $p = ๐.๒๗๗$ ตามลำดับ) ยกเว้นดัชนีมวลกายที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = ๐.๐๐๑$) แสดงในตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ คุณลักษณะของผู้เข้าร่วมวิจัย (n = ๖๐) โดยแสดงค่า mean $\pm$ SD

คุณลักษณะ	น้ำหนักปกติ (n = ๒๕)	น้ำหนักเกินเกณฑ์ (n = ๓๕)
อายุ (ปี)	๑๐.๖๘ $\pm$ ๑.๑๘	๑๐.๘๓ $\pm$ ๐.๘๒
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	๑๔๔.๘๘ $\pm$ ๑๒.๖๒	๑๔๘.๒๖ $\pm$ ๙.๑๑
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	๓๕.๕๖ $\pm$ ๘.๑๖	๕๔.๕๓ $\pm$ ๑๑.๒๘
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อเมตร ^๒)	๑๖.๗๒ $\pm$ ๑.๘๓	๒๔.๖๗ $\pm$ ๓.๘๐*

* p < ๐.๐๕

การเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวในขณะยืนอยู่นิ่ง (Static condition) ความสามารถในการทรงท่าอย่างมั่นคงในขณะยืนอยู่นิ่งในทิศทางหน้า-หลัง และทิศทางซ้าย-ขวา พบว่าทั้ง ๓ เงื่อนไขคือ ยืนเท้าห่างกัน ยืนเท้าชิด และยืนขาเดียวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p > ๐.๐๕) ดังแสดงในตารางที่ ๒

การเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวขณะที่มีการเคลื่อนไหว (Dynamic condition) จากการศึกษาคะแนนของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าอย่างมั่นคงระหว่างกลุ่มที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติและกลุ่มที่มีน้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ปกติ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = ๐.๐๓๑) ดังแสดงในตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ ความสามารถในการทรงตัวขณะยืนนิ่งและขณะมีการเคลื่อนไหว ระหว่างกลุ่มที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติ (n = ๒๕) และกลุ่มที่มีน้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ปกติ (n = ๓๕) โดยแสดงค่า mean $\pm$ SD

ตัวแปร	น้ำหนักปกติ		น้ำหนักเกินเกณฑ์		p-value	
	หน้า-หลัง	ซ้าย-ขวา	หน้า-หลัง	ซ้าย-ขวา	หน้า-หลัง	ซ้าย-ขวา
การทรงตัวขณะยืนนิ่ง (มิลลิเมตร)						
ยืนเท้าห่าง	๒๑.๖๑ $\pm$ ๑.๘๓	๒๑.๕๔ $\pm$ ๑๐.๕๒	๒๐.๙๐ $\pm$ ๘.๔๗	๒๒.๑๒ $\pm$ ๑๙.๘๕	๐.๓๓๙	๐.๒๗๙
ยืนเท้าชิด	๒๖.๘๔ $\pm$ ๑๖.๖๐	๓๐.๑๔ $\pm$ ๑๕.๐๘	๒๔.๖๕ $\pm$ ๑๐.๒๕	๓๓.๘๐ $\pm$ ๑๘.๗๓	๐.๑๑๖	๐.๕๘๓
ยืนขาเดียว	๓๕.๙๔ $\pm$ ๑๑.๘๕	๖๖.๖๔ $\pm$ ๓๔.๙๗	๓๖.๑๙ $\pm$ ๑๑.๐๗	๗๕.๘๐ $\pm$ ๔๒.๔๕	๐.๕๗๒	๐.๔๘๖
การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (คะแนนความผิดพลาด)						
	๑.๔๐ $\pm$ ๑.๘๕		๒.๔๓ $\pm$ ๒.๔๔		๐.๐๓๑*	

* p < ๐.๐๕

วิจารณ์ และสรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้พบว่าการทรงตัวระหว่างเด็กที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติและน้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ปกติไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อทดสอบขณะยืนนิ่ง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Goulding และคณะ^{๒๖} พบว่าการทรงตัวระหว่างเด็กที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติและน้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ปกติไม่มีความแตกต่างเมื่อทดสอบขณะยืนนิ่ง อย่างไรก็ตามผลการศึกษานี้ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Colné และคณะ^{๒๕} และการศึกษาของ McGraw

และคณะ^{๒๓} ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากวิธีการทดสอบการทรงตัวที่มีความแตกต่างกัน การศึกษาของ Colné และคณะ^{๒๕} ซึ่งพบว่าในขณะที่ยืนอยู่นิ่ง postural sway ในเด็กที่มีน้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ปกติมีค่ามากกว่าเด็กที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติ และการศึกษาของ McGraw และคณะ^{๒๓} พบว่าการแกว่งของจุดศูนย์กลางร่างกายในทิศทางซ้าย-ขวาในเด็กที่มีน้ำหนักมากกว่าปกติมีการแกว่งของจุดศูนย์กลางร่างกายที่มากกว่าเด็กที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติ แสดงถึงเด็กที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติมีการทรงตัวที่ดีกว่าเด็กที่มีน้ำหนัก

มากกว่าปกติ อย่างไรก็ตาม แม้ไม่พบความแตกต่างระหว่างเด็กที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติและน้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ปกติ แต่พบว่าเด็กที่มีน้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ปกติมีการแกว่งของจุดศูนย์กลางของร่างกายในทิศทางซ้าย-ขวามากกว่ากลุ่มผู้ที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติ เนื่องจากการรักษาการทรงตัวในทิศทางหน้า-หลังและทิศทางซ้าย-ขวา ร่างกายใช้วิธีการที่ควบคุมการทรงตัวที่แตกต่างกัน การควบคุมการทรงตัวในทิศทางหน้า-หลัง จะควบคุมโดยผ่านการทำงานของกล้ามเนื้อข้อเท้า ข้อเข่าและข้อสะโพก ในขณะที่การควบคุมการทรงตัวในทิศทางซ้าย-ขวาเกิดขึ้นที่สะโพก ส่งผลทำให้ร่างกายมีความสามารถในการทรงตัวในทิศทางหน้า-หลังที่ดีกว่าทิศทางซ้าย-ขวา^{๒๓} Wearing และคณะ^{๒๔} ได้วิเคราะห์จากการศึกษาที่ผ่านมาอย่างเป็นระบบ (systematic review) แล้วสรุปว่าภาวะอ้วนจะไม่ส่งผลต่อการควบคุมการทรงตัวขณะยืนอยู่หนึ่งในเงื่อนไขข้อที่ยืนเท้าห่างระดับไหล่ และเท้าชิดในขณะที่อยู่ในสถานการณ์ที่ปกติ แต่หากเจอสถานการณ์ที่ยากหรือไม่คุ้นเคย ก็จะทำให้เห็น postural sway ที่มากขึ้นเนื่องจากร่างกายต้องปรับตัวเพื่อรักษาความสมดุลไม่ให้เกิดการล้ม

การยืนบนขาข้างเดียวเป็นการลดฐานรองรับ (base of support) ซึ่งร่างกายต้องสามารถควบคุมจุดรวมมวล (center of mass) ของร่างกายในขณะที่ยืนด้วยขาข้างเดียวในการทำกิจกรรมประจำวันและเป็นสิ่งที่สำคัญในการเดิน^{๔, ๒๕ - ๒๘} ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Neito และคณะ^{๒๙} ซึ่งพบว่าการทรงตัวของเด็กที่มีน้ำหนักที่มากกว่าเกณฑ์ปกติไม่แตกต่างจากเด็กที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติ นอกจากนี้ Deforche และคณะ^๔ พบว่าการทรงตัวของเด็กที่มีน้ำหนักที่มากกว่าเกณฑ์ปกติไม่แตกต่างจากเด็กที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติเมื่อทดสอบด้วยการยืนบน force plate อย่างไรก็ตามยังมีการศึกษาของ Deforche และคณะ^๔ ที่ขัดแย้งกับผลการศึกษาในครั้งนี้ซึ่งพบว่าการทรงตัวในการยืนบนขาข้างเดียวของเด็กที่มีน้ำหนักที่มากกว่าเกณฑ์ปกติต่ำกว่าเด็กที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติ เมื่อทดสอบด้วยการยืนบน balance beam ซึ่งการที่ผลของการศึกษานี้แตกต่างจาก Deforche และคณะ^๔ ในส่วนที่มีการทดสอบด้วยการยืนบน balance beam อาจเนื่องจากรูปแบบการทดสอบที่แตกต่างกันซึ่งการยืนบนขาข้างเดียวบนพื้นที่ที่แคบซึ่งมีความยากและท้าทายกว่า^๔

ในการศึกษานี้ ทดสอบการทรงตัวในขณะที่มีการเคลื่อนไหว ด้วยวิธี trunk coordination stability ซึ่งเป็นการทดสอบระยะทางที่ร่างกายโน้มตัวไปทิศทางที่ต้องการได้ และสามารถรักษาการทรงตัวได้ โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ฐานรองรับ (limit of stability) และทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะทำกิจกรรม^{๓๐} ซึ่งในการศึกษานี้พบว่าคะแนนในเด็กที่มีน้ำหนักที่มากกว่าเกณฑ์ปกติและเด็กที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติ มีคะแนนความผิดพลาด 2.43 ± 2.44 คะแนน และ 1.40 ± 1.45 คะแนนตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามผลของการศึกษานี้ไม่สามารถเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่นๆ ได้เนื่องจากยังไม่มีการศึกษาใดที่เปรียบเทียบการทรงตัวในขณะที่มีการเคลื่อนไหวระหว่างเด็กที่มีน้ำหนักที่มากกว่าเกณฑ์ปกติและเด็กที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติด้วยวิธี trunk coordination stability มีการศึกษาของ Mickle และคณะ^{๒๖} ซึ่งเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวระหว่างเพศ ด้วยวิธี trunk coordination stability พบว่ามีค่าคะแนนความผิดพลาดในเด็กผู้ชายมีค่า 1.4 ± 0.4 คะแนน และเด็กผู้หญิงมีค่า 1.2 ± 0.3 คะแนน อย่างไรก็ตามมีการศึกษาของ Deforche และคณะ^๔ ซึ่งเปรียบเทียบ limit of stability โดยใช้เครื่อง balance master ซึ่งผลการศึกษาพบว่า limit of stability ไม่มีความแตกต่างระหว่างเด็กที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติและเด็กที่มีน้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ปกติ

การศึกษานี้ใช้ Lord's sway meter ในการประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะยืนอยู่หนึ่งและในขณะที่มีการเคลื่อนไหว ซึ่งการประเมินด้วยวิธีนี้เป็นวิธีการประเมินที่ง่าย มีความน่าเชื่อถือ มีราคาถูก เหมาะสำหรับการนำไปใช้นอกสถานที่ เช่น โรงเรียน ในชุมชนต่างๆ อย่างไรก็ตามข้อจำกัดในการศึกษานี้คือ จำนวนผู้เข้าร่วมงานวิจัยที่มีจำนวนน้อย นอกจากนี้การศึกษานี้ไม่ได้วัดความยาวของเท้าเนื่องจากความยาวเท้าจะมีผลต่อการควบคุมการทรงตัว^{๓๑ - ๓๒} นอกจากนี้การศึกษานี้ต่อไปควรเพิ่มการทดสอบที่ท้าทายมากขึ้น โดยให้มีการรบกวนระบบของร่างกายที่ใช้ในการควบคุมการทรงตัว เช่น การหลับตา หรือยืนบนพื้นที่ไม่มั่นคง

จากการศึกษานี้สรุปได้ว่าการควบคุมการทรงตัวในขณะที่มีการเคลื่อนไหวในเด็กที่มีน้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ปกติต่ำกว่ากลุ่มที่มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ที่สนับสนุนทุนในการทำวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณอาสาสมัครผู้เข้าร่วมวิจัยทุกท่านที่สละเวลาและให้ความร่วมมือเข้าร่วมงานวิจัย และขอขอบคุณผู้อำนวยการและคณะครูโรงเรียนวิจิตรศึกษา จังหวัดสิงห์บุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านสถานที่ในการดำเนินงานวิจัย

ເອກສາຣ່າງອື່ງ

- ## เอกสารอ้างอิง

 ๑. Ku PX, Abu Osman NA, Yusof A, Wan Abas WA. Biomechanical evaluation of the relationship between postural control and body mass index. *J Biomech* 2012;45:1638-42.
 ๒. Molnár D, Livingstone B. Physical activity in relation to overweight and obesity in children and adolescents. *Eur J Pediatr* 2000;1:45-55.
 ๓. D Hondt E, Deforche B, De Bourdeaudhuij I, Lenoir M. Relationship between motor skill and body mass index in 5- to 10-year-old children. *Adapt Phys Activ Q* 2009;26:21-37.
 ๔. Deforche BI, Hills AP, Worringham CJ, Davies PS, Murphy AJ, Bouckaert JJ, et al. Balance and postural skills in normal-weight and overweight prepubertal boys. *Int J Pediatr Obes* 2009;4:175-82.
 ๕. Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of obesity and trends in body mass index among us children and adolescents. *JAMA* 2012;307:483-90.
 ๖. กัลยา กิจบุญชู, วิยะดา ทศนสุวรรณ, วันเพ็ญ วิมลพิรพัฒนา, อรุวรรณ แยมบริสุทธิ, อุไรพร จิตต์แจ้ง, วีรชาติ ศรีจันทร์ และคณะ. การพัฒนาวิธีการประเมินไขมันและระดับการเคลื่อนไหวร่างกายที่แม่นยำและเชื่อถือได้และดัชนีมวลกายตามอายุสำหรับเด็กไทย. สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว); ๒๕๕๑.
 ๗. Kantachuvessiri A. Obesity in Thailand. *J Med Assoc Thai* 2005;88:554-62.
 ๘. Kopelman PG. Obesity as a medical problem. *Nature* 2000;404:635-43.
 ๙. Tsiros MD, Coates AM, Howe PR, Grimshaw PN, Buckley JD. Obesity: the new childhood disability? *Obes Rev* 2011;12:26-36.
 ๑๐. Bray GA. Medical consequences of obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89:2583-9.
 ๑๑. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Body mass index, waist circumference, and health risk: Evidence in support of current national institutes of health guidelines. *Arch Intern Med* 2002;162:2074-9.
 ๑๒. Shumway-Cook A, Wollacott MH. Motor control: theory and practical application. 2nd ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
 ๑๓. 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? *Neural Plast* 2005;12:211-9.
 ๑๔. McGuine TA, Greene JJ, Best T, Levenson G. Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clin J Sport Med* 2000;10:239-44.
 ๑๕. Ferdjallah M, Harris GF, Smith P, Wertsch JJ. Analysis of postural control synergies during quiet standing in healthy children and children with cerebral palsy. *Clin Biomech (Bristol Avon)* 2002;17:203-10.
 ๑๖. Rose J, Wolff DR, Jones VK, Bloch DA, Oehlert JW, Gamble JG. Postural balance in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2002;44:58-63.
 ๑๗. de Graaf-Peters VB, Blauw-Hospers CH, Dirks T, Bakker H, Bos AF, Hadders-Algra M. Development of postural control in typically developing children and children with cerebral palsy: Possibilities for intervention? *Neurosci Biobehav R* 2007;31:1191-200.
 ๑๘. Bigongiari A, de Andrade e Souza F, Franciulli PM, Neto Sel R, Araujo RC, Mochizuki L. Anticipatory and compensatory postural adjustments in sitting in children with cerebral palsy. *Hum Mov Sci* 2011;30:648-57.
 ๑๙. Sturnieks DL, Arnold R, Lord SR. Validity and reliability of the swaymeter device for measuring postural sway. *BMC Geriatr* 2011;11:63.
 ๒๐. Lord SR, Menz HB, Tiedemann A. A physiological profile approach to falls risk assessment and prevention. *Phys Ther* 2003;83:237-52.
 ๒๑. Lord SR, Ward JA, Williams P. Exercise effect on dynamic stability in older women: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 1996;77:232-6.
 ๒๒. Mickle KJ, Munro BJ, Steele JR. Gender and age affect balance performance in primary school-aged children. *J Sci Med Sport* 2011;14:243-8.
 ๒๓. McGraw B, McClenaghan BA, Williams HG, Dickerson J, Ward DS. Gait and postural stability in obese and nonobese prepubertal boys. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81:484-9.

๒๔. D'Hondt E, Deforche B, De Bourdeaudhuij I, Lenoir M. Childhood obesity affects fine motor skill performance under different postural constraints. *Neurosci Lett* 2008;440:72-5.
๒๕. Colné P, Frelut ML, Pérès G, Thoumie P. Postural control in obese adolescents assessed by limits of stability and gait initiation. *Gait Posture* 2008;28:164-9.
๒๖. Goulding A, Jones IE, Taylor RW, Piggot JM, Taylor D. Dynamic and static tests of balance and postural sway in boys: effects of previous wrist bone fractures and high adiposity. *Gait Posture* 2003;17:136-41.
๒๗. Wearing SC, Hennig EM, Byrne NM, Steele JR, Hills AP. The impact of childhood obesity on musculoskeletal form. *Obes Rev* 2006;7:209-18.
๒๘. Wolff DR, Rose J, Jones VK, Bloch DA, Oehlert JW, Gamble JG. Postural balance measurements for children and adolescents. *J Orthop Res* 1998;16:271-5.
๒๙. Zumbunn T, MacWilliams BA, Johnson BA. Evaluation of a single leg stance balance test in children. *Gait Posture* 2011;34:174-7.
๓๐. Neito ML, Alegre LM, Lain SA, Vicen JA, Casado LM, Jodar XA. Does overweight affect the footprint and balance of school-aged children? *Apunts Med Esport* 2010;45:8-15.
๓๑. McIlroy WE, Maki BE. Preferred placement of the feet during quiet stance: development of a standardized foot placement for balance testing. *Clin Biomech* 1997;12:66-70.
๓๒. Chiari L, Rocchi L, Cappello A. Stabilometric parameters are affected by anthropometry and foot placement. *Clin Biomech* 2002;17:666-77.

Abstract

Effect of body mass index on postural stability in Thai children aged 10 - 12 years

Roongtip Duangkaew, Kritthiyaporn Tuntikovit, Patnaree Prasongngern

Department of Physical Therapy, Faculty of Allied Health Sciences, Thammasat University

Introduction: A variety of different methods have been used to evaluate postural stability in children from simple test such as Lord's sway meter and single leg stance to standard test such as force plate or computerized dynamic posturography. However, evidence on the effect of overweight on balance in children assessed by Lord's sway meter is limited and there is still controversial regarding to effect of overweight on balance in children. The objective of this study was to compare postural stability between Thai boys with normal weight and overweight aged 10 - 12 years.

Method: Sixty Thai boys participants were recruited from Vijitsuksa school and were then categorized into two groups according to theirs body mass index (BMI): normal weight (BMI between 15 - 85 percentile of age, n = 25) and overweight (BMI over 85 percentile of age, n = 35). Balance was assessed by using Lord's sway meter during 3 static conditions: feet apart, feet together, single limb stance for 30 seconds and dynamic condition.

Result: In dynamic condition, overweight group had a greater postural sway than normal weight group ($p = 0.031$). In static condition, postural sway was not significantly different in overweight group and normal weight group among three conditions.

Discussion and Conclusion: Balance of overweight group during dynamic condition was poorer than normal weight group.

Conclusion:

Key words: Balance, Overweight child, Normal weight, Postural sway, Body mass index