



ผลการศึกษาการขยายตัวของทรวงอกในเด็กอายุ 6-12 ปี

A Pilot Study on Chest Expansion in Children Aged Between 6 to 12 Years

สุนทรี ชยาวัชกรกุล*, ณรัตน์ พิชัยยงค์วงศ์ดี

คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ สมุทรปราการ 10540

Soontaree Chayawatcharakul*, Narat Pichaiyongvongdee

Faculty of Physical Therapy, Huachiew Chalermprakiet University, Samutprakan 10540

*Email : moi_soontaree@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าปกติการขยายตัวของทรวงอกในเด็กไทยสุขภาพดีในแต่ละช่วงปีของอายุ 6 - 12 ปี วัดการขยายตัวของทรวงอกด้วยสายวัดที่ระดับทรวงอกส่วนบนและส่วนล่าง ผลการศึกษาในเด็กจำนวน 329 ราย (เด็กชาย 154 ราย เด็กหญิง 175 ราย) มีค่าเฉลี่ยของการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนในเด็กชายแต่ละช่วงปีของอายุ 6 ถึง 12 ปี เท่ากับ 3.08 ± 0.82 , 2.92 ± 0.76 , 3.03 ± 0.89 , 3.57 ± 0.57 , 3.06 ± 0.60 , 3.69 ± 0.88 และ 3.48 ± 0.76 เซนติเมตร ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยของการขยายตัวของทรวงอกส่วนล่างเท่ากับ 4.30 ± 1.14 , 4.12 ± 0.76 , 4.22 ± 0.93 , 4.95 ± 0.78 , 4.48 ± 0.86 , 5.00 ± 0.74 และ 4.74 ± 0.79 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับเด็กหญิงค่าเฉลี่ยของการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนเท่ากับ 2.40 ± 0.94 , 3.52 ± 0.49 , 3.25 ± 0.83 , 3.19 ± 0.61 , 3.46 ± 0.77 , 3.97 ± 0.81 และ 3.61 ± 0.65 เซนติเมตร ตามลำดับ และทรวงอกส่วนล่างเท่ากับ 3.57 ± 0.99 , 4.95 ± 0.56 , 4.34 ± 0.95 , 4.62 ± 0.83 , 4.71 ± 0.98 , 5.36 ± 1.01 และ 5.01 ± 0.79 เซนติเมตร ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนระหว่างเด็กชายและเด็กหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ที่ช่วงปีของอายุ 7, 9 และ 10 ปี ขณะที่ค่าเฉลี่ยของการขยายตัวของทรวงอกส่วนล่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ที่อายุ 7 ปี

คำสำคัญ : การวัดการขยายตัวของทรวงอก ค่าปกติ เด็กไทยสุขภาพดี

Abstract

This study aimed to investigate the normal value of chest expansion in healthy Thai children aged between 6 to 12 years old. Chest expansion was measured at upper and lower chest part. The results of 329 children (154 boys, 175 girls) showed the average of upper chest expansion in 6 to 12 year old boys were 3.08 ± 0.82 , 2.92 ± 0.76 , 3.03 ± 0.89 , 3.57 ± 0.57 , 3.06 ± 0.60 , 3.69 ± 0.88 and 3.48 ± 0.76 cm, respectively, and the mean of lower chest expansion were 4.30 ± 1.14 , 4.12 ± 0.76 , 4.22 ± 0.93 , 4.95 ± 0.78 , 4.48 ± 0.86 , 5.00 ± 0.74 and 4.74 ± 0.79 cm, respectively. For girls, the average of upper chest expansion were 2.40 ± 0.94 , 3.52 ± 0.49 , 3.25 ± 0.83 , 3.19 ± 0.61 , 3.46 ± 0.77 , 3.97 ± 0.81 and 3.61 ± 0.65 cm, respectively, and the mean of lower chest expansion were 3.57 ± 0.99 , 4.95 ± 0.56 , 4.34 ± 0.95 , 4.62 ± 0.83 , 4.71 ± 0.98 , 5.36 ± 1.01 and 5.01 ± 0.79 cm, respectively. In this study, the mean of chest expansion between boys and girls in upper chest parts were statistically significant difference ($p < 0.05$) in 7, 9 and 10 years-old group. There was statistically significant difference ($p < 0.05$) of lower chest parts in 7 year-old group.

Keywords : Chest expansion measurement, normal value, healthy Thai children



บทนำ

การเคลื่อนไหวของทรวงอกปกติมีความสำคัญต่อการขยายตัวของปอดและส่งผลต่อการระบายอากาศภายในปอดตามมา ซึ่งการเคลื่อนไหวของทรวงอกมักถูกประเมินด้วยการวัดการขยายตัวของทรวงอก (chest expansion) โดยแสดงถึงช่วงการเคลื่อนไหวของทรวงอก รวมถึงกระดูกสันหลังระดับอก (thoracic vertebrae) กระดูกหน้าอก (sternum) และกระดูกซี่โครง (rib) ร่วมกับการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจซึ่งทำให้เกิดการหายใจ โดยการเคลื่อนไหวของช่องอกจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาตรปอด ในทางกลับกันปริมาตรปอดที่ลดลงเนื่องจากโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังและการทำลายโครงสร้างของปอด จะทำให้ช่วงการเคลื่อนไหวของทรวงอกลดลง จึงอนุมานได้ว่าการวัดการขยายตัวของทรวงอกอาจเป็นการวัดสถานะของปอดทางอ้อมในผู้ที่มีภาวะโรคทางเดินหายใจ^(1,2) การขยายตัวของทรวงอกมักใช้ประเมินในผู้ป่วยที่มีการจำกัดการขยายตัวของปอด เช่น โรคข้อสันหลังอักเสบชนิดยึดติด (ankylosing spondylitis) ภาวะกระดูกสันหลังระดับอกคด (thoracic scoliosis) โรคซิสติกไฟโบรซิส (cystic fibrosis) โรคกล้ามเนื้อเสื่อม (muscle dystrophy) ภาวะที่มีการบาดเจ็บไขสันหลัง (spinal cord injury) กลุ่มโรคที่เกิดการอุดกั้นภายในปอด เช่น โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (chronic obstructive pulmonary disease) ภาวะที่มีผลต่อช่วงเคลื่อนไหวของทรวงอก และโรคทางระบบประสาทที่เลี้ยงกล้ามเนื้อ (neuromuscular disease) เป็นต้น⁽³⁻⁵⁾ กลุ่มโรคดังกล่าวเหล่านี้จะส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของทรวงอก

การดูแลผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ นักกายภาพบำบัดมีบทบาททั้งการตรวจประเมินและการรักษาในทางคลินิก การพิจารณาการเคลื่อนไหวของทรวงอกนอกจากการสังเกตด้วยสายตาแล้วยังมีการประเมินความถูกต้องด้วยการวัด ซึ่งการวัดการขยายตัวของทรวงอกเป็นหนึ่งในเทคนิคการตรวจประเมินทางกายภาพบำบัดระบบหายใจและทรวงอกพื้นฐานเพื่อการวินิจฉัยทางกายภาพบำบัด ประเมินประสิทธิภาพการรักษา และติดตามความก้าวหน้าของโรค การวัดการขยายตัวของทรวงอกสามารถวัดได้อย่างง่ายด้วยสายวัด ใช้เวลาน้อย และมีความน่าเชื่อถือของการวัด^(3,4,6-8) การวัดการขยายตัวของทรวงอกจึงเป็นการวัดหนึ่งที่มีความสำคัญในทางคลินิก การแปลผลจะเทียบเคียงกับค่าอ้างอิงหรือค่าปกติของประชากรในแต่ละเชื้อชาติและแต่ละช่วงอายุ การใช้ค่าเทียบเคียงของต่างเชื้อชาติและต่างอายุอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนและไม่เหมาะสมในการแปลผล จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาได้มีการศึกษาค่าอ้างอิงการขยายตัวของทรวงอกในวัยรุ่นและผู้ใหญ่ทั้งไทย^(9,10) และต่างประเทศ^(11,12) แต่รายงานการศึกษาค่าการขยายตัวของทรวงอกในเด็กมีจำนวนไม่มาก ซึ่งเป็นการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างเด็กสมองพิการกับเด็กปกติในช่วงอายุเดียวกัน⁽¹³⁾ และเด็กดาวน์ซินโดรม (Down syndrome) กับเด็กปกติในช่วงอายุเดียวกัน⁽¹⁴⁾ พบรายงานการศึกษาค่าปกติการขยายตัวของทรวงอกในเด็กอินเดียอายุระหว่าง 5-11 ปี⁽¹⁵⁾ และเด็กบราซิลอายุระหว่าง 7-11 ปี⁽¹⁶⁾ อย่างไรก็ตาม ในประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาถึงค่าอ้างอิงหรือค่าปกติของการขยายตัวของทรวงอกในเด็กไทยสุขภาพดี ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาหาค่าปกติของการขยายตัวของทรวงอกในเด็กไทย เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการตรวจประเมินทางคลินิกต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อหาค่าปกติของการขยายตัวของทรวงอกในเด็กอายุ 6-12 ปี และหาความแตกต่างของการขยายตัวของทรวงอกระหว่างเด็กชายและเด็กหญิง

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เด็กไทยสุขภาพดีอายุระหว่าง 6-12 ปี ณ โรงเรียนวัดมงคลโคธาวาส ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ ที่ผู้ปกครองและเด็กยินยอมเข้าร่วมการวิจัย เด็กอยู่ในเกณฑ์สมส่วนตามเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโตในเด็ก 5-18 ปี ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2542 และสามารถเข้าใจ



คำสั่งและปฏิบัติตามขั้นตอนการทดสอบได้ครบถ้วน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกออกดังนี้ เป็นนักกีฬาของโรงเรียน มีความผิดปกติของผนังทรวงอก โครงร่างทรวงอก หรือกระดูกสันหลัง เป็นโรคระบบทางเดินหายใจและหัวใจที่มีผลต่อการขยายตัวของทรวงอก เช่น โรคหอบหืด ภูมิแพ้ โรคหัวใจแต่กำเนิด เป็นโรคทางระบบประสาทที่มีผลต่อกล้ามเนื้อที่ส่งผลต่อการขยายตัวของทรวงอก เช่น โรคกล้ามเนื้อเสื่อม โรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง โรคสมองพิการ โรคหลอดเลือดสมอง การบาดเจ็บของไขสันหลัง มีประวัติการเสื่อมหรือการอักเสบของกระดูกสันหลัง เช่น โรคกระดูกสันหลังอักเสบยึดติด วัณโรคกระดูกสันหลัง มีปัญหาเกี่ยวกับระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่มีผลต่อการขยายตัวของทรวงอก เช่น โรคกระดูกสันหลังคด กระดูกซี่โครงหัก มีประวัติการบาดเจ็บ การผ่าตัดบริเวณทรวงอกและช่วงท้องส่วนบน

วิธีการเก็บข้อมูล ก่อนการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยทำการหาความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ทำการวัดการขยายตัวของทรวงอก (inter-rater reliability) จำนวน 4 ราย ในการวัดขยายตัวของทรวงอกส่วนบนและส่วนล่างในอาสาสมัครจำนวน 15 ราย เมื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล ได้ค่า intraclass correlation coefficient (ICC) ระหว่างผู้วัดของทรวงอกส่วนบนและทรวงอกส่วนล่างเท่ากับ 0.89 และ 0.86 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ผู้ทำการวัดการขยายตัวของทรวงอกในการศึกษานี้มีความน่าเชื่อถือสูง

ระยะเวลาการทําวิจัย ตุลาคม พ.ศ. 2560 - กรกฎาคม พ.ศ. 2561

ขั้นตอนการเก็บข้อมูลวิจัย ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัยและขั้นตอนการวิจัยแก่ผู้ปกครองของผู้เข้าร่วมวิจัยผ่านเอกสารชี้แจงการเข้าร่วมวิจัย ให้ผู้ปกครองเซ็นใบยินยอมให้เด็กในปกครองเข้าร่วมการวิจัย และตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวและภาวะสุขภาพ จากนั้น ผู้วิจัยคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยให้ตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และอธิบายขั้นตอนการวิจัย ผู้วิจัยทำการวัดการขยายตัวของทรวงอก โดยที่ผู้เข้าร่วมวิจัยจะอยู่ในท่ายืน ศีรษะและลำตัวตั้งตรง เท้าวางราบกับพื้นห่างกันเท่ากับระดับไหล่ มือทั้งสองข้างประสานกันไว้ที่ท้ายทอย ผู้เข้าร่วมวิจัยเพศชายไม่สวมเสื้อ สำหรับผู้ร่วมวิจัยเพศหญิงให้สวมเสื้อกล้ามพอดิบตัว ผู้วิจัยวางสายวัดให้แนบทรวงอก ให้สายวัดอยู่ในแนวขนานกันหน้าหลัง ไม่บิดหรือหย่อน ผู้วิจัยอยู่ในท่านั่งบนเก้าอี้หันหน้าเข้าหาผู้เข้าร่วมวิจัย และทำการวัดการขยายตัวของทรวงอก 2 ระดับ คือ

- ทรวงอกส่วนบนตรงกับบริเวณช่องว่างของกระดูกซี่โครงที่ 3 และ 4 (3th intercostal space) ทางด้านหน้ากึ่งกลางแนวกระดูกไหปลาร้า ซึ่งตรงกับกระดูกสันหลังระดับอกที่ 5 (5th thoracic spinous process) ทางด้านหลัง

- ทรวงอกส่วนล่างตรงกับบริเวณลิ้นปี่ (xiphoid process) ทางด้านหน้า ซึ่งจะตรงกับกระดูกสันหลังระดับอกที่ 10 (10th thoracic spinous process) ทางด้านหลัง

ผู้วิจัยออกคำสั่งให้ผู้เข้าร่วมวิจัยผ่อนลมหายใจออกเต็มที่แล้วจดบันทึกค่าไว้ หลังจากนั้น ให้สูดลมหายใจเข้าเต็มที่เท่าที่จะสามารถทำได้ แล้วจดบันทึกค่าไว้ ซึ่งค่าการขยายตัวของทรวงอกจะเป็นค่าความแตกต่างของค่าการหายใจเข้าและออกเต็มที่ หน่วยวัดเป็นเซนติเมตร ทำการวัดทั้งหมด 3 ครั้ง ในแต่ละระดับ ใช้ค่ามากที่สุดจากการวัดแต่ละระดับ

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง การศึกษานี้ได้ผ่านการพิจารณาเห็นชอบโดยสอดคล้องกับประกาศเฮลซิงกิ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยจากมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ เลขที่รับรอง อ.605/2560 ลงวันที่ 24 ตุลาคม พ.ศ. 2560 เมื่อผ่านความเห็นชอบแล้ว ทำหนังสือถึงผู้อำนวยการโรงเรียนเพื่อขอเก็บข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistic) ในการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการขยายตัวของทรวงอก ใช้สถิติ independent t-test ในการวิเคราะห์ความแตกต่างของการขยายตัวของทรวงอกในแต่ละช่วงอายุตามเพศ โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$



ผลการวิจัย

ผู้เข้าร่วมวิจัยในครั้งนี้เป็นเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 อายุระหว่าง 6-12 ปี จากโรงเรียนวัดมงคลโคธาวาส ตำบลคลองด่าน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 640 ราย ผู้ปกครองไม่ยินยอมให้เข้าร่วมการวิจัยจำนวน 138 ราย ยินยอมให้เข้าร่วมการวิจัยจำนวน 502 ราย และเมื่อพิจารณาจากเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโตในเด็ก 5-18 ปี ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2542 พบเด็กที่ผู้ปกครองยินยอมให้เข้าร่วมวิจัยมีภาวะอ้วน 39 ราย เริ่มอ้วน 43 ราย ท้วม 32 ราย ค่อนข้างผอม 22 ราย และผอม 35 ราย คงเหลือเด็กที่อยู่ในเกณฑ์สมส่วนจำนวน 331 ราย ซึ่งในจำนวนนี้ จากการตอบแบบสอบถามคัดกรองสุขภาพ พบเป็นโรคหัวใจ 1 ราย และเป็นหอบหืด 1 ราย ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงมีเด็กสุขภาพดีตามเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 329 ราย แบ่งเป็นเด็กชายจำนวน 154 ราย และเด็กหญิงจำนวน 175 ราย โดยแบ่งกลุ่มเด็กออกเป็น 7 กลุ่มอายุ ซึ่งข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัยดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัยอายุ 6-12 ปี (n=329)

ตัวแปร	เพศชาย (n=154)	เพศหญิง (n=175)
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD
6 ปี 0 เดือน - 6 ปี 11 เดือน (18 ราย)	6 ปี 9 เดือน (8 ราย)	6 ปี 5 เดือน (10 ราย)
น้ำหนัก (กก.)	21.25 $\pm$ 2.92	21.30 $\pm$ 3.30
ส่วนสูง (ซม.)	119.95 $\pm$ 3.03	118.19 $\pm$ 5.29
7 ปี 0 เดือน - 7 ปี 11 เดือน (36 ราย)	7 ปี 4 เดือน (18 ราย)	7 ปี 4 เดือน (18 ราย)
น้ำหนัก (กก.)	23.06 $\pm$ 2.92	20.83 $\pm$ 2.60
ส่วนสูง (ซม.)	123.21 $\pm$ 4.76	118.99 $\pm$ 5.90
8 ปี เดือน - 8 ปี 11 เดือน (39 ราย)	8 ปี 4 เดือน (20 ราย)	8 ปี 5 เดือน (19 ราย)
น้ำหนัก (กก.)	26.25 $\pm$ 5.50	25.00 $\pm$ 5.06
ส่วนสูง (ซม.)	125.04 $\pm$ 6.33	126.07 $\pm$ 6.27
9 ปี เดือน - 9 ปี 11 เดือน (78 ราย)	9 ปี 4 เดือน (41 ราย)	9 ปี 5 เดือน (37 ราย)
น้ำหนัก (กก.)	29.02 $\pm$ 5.05	28.89 $\pm$ 6.00
ส่วนสูง (กก.)	132.12 $\pm$ 5.72	132.37 $\pm$ 6.72
10 ปี เดือน - 10 ปี 11 เดือน (58 ราย)	10 ปี 5 เดือน (30 ราย)	10 ปี 5 เดือน (28 ราย)
น้ำหนัก (กก.)	33.23 $\pm$ 6.79	38.32 $\pm$ 8.54
ส่วนสูง (กก.)	138.58 $\pm$ 8.33	143.82 $\pm$ 9.16
11 ปี เดือน- 11 ปี 11 เดือน (59 ราย)	11 ปี 6 เดือน (21 ราย)	11 ปี 4 เดือน (38 ราย)
น้ำหนัก (กก.)	37.62 $\pm$ 6.81	38.95 $\pm$ 6.96
ส่วนสูง (กก.)	144.54 $\pm$ 8.65	145.48 $\pm$ 6.95
12 ปี เดือน-12 ปี 11 เดือน (41 ราย)	12 ปี 5 เดือน (16 ราย)	12 ปี 4 เดือน (25 ราย)
น้ำหนัก (กก.)	39.00 $\pm$ 6.62	42.88 $\pm$ 7.14
ส่วนสูง (กก.)	146.81 $\pm$ 5.60	150.13 $\pm$ 5.47

หมายเหตุ: กก. = กิโลกรัม, ซม.= เซนติเมตร



ผลการวัดการขยายตัวของทรวงอก ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการวัดการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนและส่วนล่าง ระดับละ 3 ครั้ง และใช้ค่าที่มากที่สุดในแต่ละระดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของข้อมูลการวัดการขยายตัวของทรวงอกในผู้เข้าร่วมวิจัยอายุ 6-12 ปี

ตัวแปร	อายุ (ปี)	เพศชาย	เพศหญิง	p-value
		Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
ทรวงอกส่วนบน (ชม.) (upper lobe)	6	3.08 $\pm$ 0.82	2.40 $\pm$ 0.94	0.129
	7	2.92 $\pm$ 0.76	3.52 $\pm$ 0.49	0.008*
	8	3.03 $\pm$ 0.89	3.25 $\pm$ 0.83	0.427
	9	3.57 $\pm$ 0.57	3.19 $\pm$ 0.61	0.006*
	10	3.06 $\pm$ 0.60	3.46 $\pm$ 0.77	0.029*
	11	3.69 $\pm$ 0.88	3.97 $\pm$ 0.81	0.211
	12	3.48 $\pm$ 0.76	3.61 $\pm$ 0.65	0.571
ทรวงอกส่วนล่าง (ชม.) (lower lobe)	6	4.30 $\pm$ 1.14	3.57 $\pm$ 0.99	0.164
	7	4.12 $\pm$ 0.76	4.95 $\pm$ 0.56	0.001*
	8	4.22 $\pm$ 0.93	4.34 $\pm$ 0.95	0.700
	9	4.95 $\pm$ 0.78	4.62 $\pm$ 0.83	0.076
	10	4.48 $\pm$ 0.86	4.71 $\pm$ 0.98	0.337
	11	5.00 $\pm$ 0.74	5.36 $\pm$ 1.01	0.157
	12	4.74 $\pm$ 0.79	5.01 $\pm$ 0.79	0.303

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ค่าเฉลี่ยของการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนระหว่างเพศชายและเพศหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ที่อายุ 7, 9 และ 10 ปี ขณะที่ค่าเฉลี่ยของการขยายตัวของทรวงอกส่วนล่างระหว่างเพศชายและเพศหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ที่อายุ 7 ปี

สรุปและอภิปรายผล

การวัดการขยายตัวของทรวงอก ด้วยสายวัดมีความน่าเชื่อถือในทางคลินิก ด้วยการวัดค่าความแตกต่างระหว่างการหายใจเข้าและออกเต็มที่ ซึ่งสามารถพยากรณ์โรคระบบทางเดินหายใจที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้ แต่การใช้ค่าเทียบเคียงกับค่าอ้างอิงหรือค่าปกติของประชากรต่างเชื้อชาติและต่างอายุอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนและไม่เหมาะสมในการแปลผล จากการทบทวนวรรณกรรมยังไม่มีการศึกษาค่าปกติในเด็กไทย ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงจุดประสงค์เพื่อหาค่าปกติของการขยายของทรวงอกในเด็กไทยสุขภาพดีอายุ 6-12 ปี

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ทำการหาค่าความน่าเชื่อถือระหว่างตัวผู้วัด ก่อนการวัดจริง ซึ่งสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของทรวงอกส่วนบนและทรวงอกส่วนล่างเท่ากับ 0.89 และ 0.86 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ผู้วัดแต่ละรายมีค่าความน่าเชื่อถือในการวัดสูงซึ่งใกล้เคียงกับการหาค่าความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัดในงานวิจัยที่ผ่านมา^(2,3,7,8) ที่มีค่า ICC อยู่ในช่วง 0.81-0.97 โดยตำแหน่งที่ใช้ในการวัดในงานวิจัยครั้งนี้และจากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาเป็นตำแหน่งเดียวกัน คือ ทรวงอกส่วนบนเป็นบริเวณช่องว่างของกระดูกซี่โครงที่ 3 และ 4 และทรวงอกส่วนล่างบริเวณลิ้นปี่



รวมถึงตำแหน่งในการวางมือของผู้เข้าร่วมวิจัยซึ่งเป็นลักษณะ hands on head เช่นเดียวกัน ซึ่งการวางมือในลักษณะนี้ สะบักจะถูยกขึ้น ไม่ขัดขวางแนวของการวัด ทรวงอกจะสามารถขยายได้อย่างเต็มที่ หากมีกรณีที่มีการหดรั้งของกล้ามเนื้อ shoulder adductor ซึ่งจะเป็นอุปสรรคของการขยายตัวของทรวงอกส่วนบน⁽¹¹⁾ แต่ทั้งนี้ค่าความน่าเชื่อถือของการวัดขึ้นอยู่กับความแม่นยำของผู้วัดและระหว่างผู้วัด ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ไม่ได้ทำการหาค่าความน่าเชื่อถือของผู้วัดในการวัดซ้ำ (intra-tester reliability)

งานวิจัยครั้งนี้วัดค่าการขยายตัวของทรวงอกในเด็กไทยสุขภาพดีจำนวน 329 ราย เป็นเด็กชาย 154 ราย และเด็กหญิง 175 ราย พบว่า ค่าการขยายตัวของทรวงอกเฉลี่ยในเด็กชายแต่ละช่วงปีของอายุ 6-12 ปี เท่ากับ 3.08 ± 0.82 , 2.92 ± 0.76 , 3.03 ± 0.89 , 3.57 ± 0.57 , 3.06 ± 0.60 , 3.69 ± 0.88 และ 3.48 ± 0.76 เซนติเมตร ตามลำดับ การขยายตัวของทรวงอกส่วนล่างมีค่าเฉลี่ย 4.30 ± 1.14 , 4.12 ± 0.76 , 4.22 ± 0.93 , 4.95 ± 0.78 , 4.48 ± 0.86 , 5.00 ± 0.74 และ 4.74 ± 0.79 เซนติเมตร ตามลำดับ ในเด็กหญิงแต่ละช่วงปีของอายุ 6-12 ปี มีการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนมีค่าเฉลี่ย 2.40 ± 0.94 , 3.52 ± 0.49 , 3.25 ± 0.83 , 3.19 ± 0.61 , 3.46 ± 0.77 , 3.97 ± 0.81 และ 3.61 ± 0.65 เซนติเมตร ตามลำดับ การขยายตัวของทรวงอกส่วนล่างมีค่าเฉลี่ย 3.57 ± 0.99 , 4.95 ± 0.56 , 4.34 ± 0.95 , 4.62 ± 0.83 , 4.71 ± 0.98 , 5.36 ± 1.01 และ 5.01 ± 0.79 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ Ishwarbhai⁽¹⁵⁾ ในปี ค.ศ. 2008 ที่ได้ศึกษาหาค่าของปกติของการขยายตัวของทรวงอกในเด็กอินเดียอายุระหว่าง 5-11 ปี จำนวน 307 ราย โดยพบว่า ในช่วงอายุ 6-11 ปี มีจำนวน 286 ราย เด็กชายมีค่าเฉลี่ยของการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนเท่ากับ 3.80 ± 0.34 , 3.80 ± 0.30 , 3.90 ± 0.08 , 3.90 ± 0.20 , 3.90 ± 0.85 และ 3.90 ± 0.15 เซนติเมตร ตามลำดับ การขยายตัวของทรวงอกส่วนล่างมีค่าเฉลี่ย 3.70 ± 0.40 , 3.80 ± 0.30 , 3.90 ± 0.20 , 3.90 ± 0.20 , 3.90 ± 0.00 และ 3.90 ± 0.10 เซนติเมตร ตามลำดับ และในเด็กหญิงการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนมีค่าเฉลี่ย 3.40 ± 0.41 , 3.90 ± 0.30 , 4.00 ± 0.00 , 4.00 ± 0.00 , 3.90 ± 0.39 และ 4.00 ± 0.00 เซนติเมตร ตามลำดับ การขยายตัวของทรวงอกส่วนล่างมีค่าเฉลี่ย 3.50 ± 0.40 , 3.70 ± 0.30 , 4.00 ± 0.00 , 4.00 ± 0.00 , 3.90 ± 0.30 และ 4.00 ± 0.00 เซนติเมตร ตามลำดับ และเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ Silva et al.⁽¹⁶⁾ เมื่อปี ค.ศ.2012 ที่ทำการศึกษาในเด็กบราซิลอายุระหว่าง 7-11 ปี จำนวน 166 ราย พบว่าค่าการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนในเด็กเพศชายเท่ากับ 5.37 ± 1.10 , 4.75 ± 2.06 , 5.50 ± 0.88 , 5.87 ± 1.67 และ 4.50 ± 1.16 เซนติเมตร ตามลำดับ ค่าการขยายตัวของทรวงอกส่วนล่างเท่ากับ 4.37 ± 0.92 , 4.25 ± 1.96 , 5.50 ± 0.67 , 5.50 ± 1.79 และ 4.87 ± 1.18 เซนติเมตร ตามลำดับ และค่าการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนในเด็กเพศหญิงเท่ากับ 4.75 ± 0.96 , 4.75 ± 0.93 , 4.75 ± 2.10 , 5.00 ± 1.50 และ 4.25 ± 1.67 เซนติเมตร ตามลำดับ ค่าการขยายตัวของทรวงอกส่วนล่างเท่ากับ 5.00 ± 1.24 , 4.50 ± 0.84 , 4.50 ± 2.29 , 5.00 ± 1.31 , และ 4.50 ± 1.06 เซนติเมตร ตามลำดับเมื่อพิจารณาตามเพศและอายุ พบว่า ค่าการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนทั้งเด็กชายและเด็กหญิงในทุกอายุของเด็กไทย แนวโน้มมีค่าน้อยที่สุด ตามด้วยเด็กอินเดีย และเด็กบราซิลมีค่ามากที่สุด ขณะที่ค่าการขยายตัวของทรวงอกส่วนล่างทั้งเด็กชายและเด็กหญิงในทุกอายุ เด็กอินเดียมีค่าน้อยที่สุด ตามด้วยเด็กไทย และเด็กบราซิลมีค่ามากที่สุด อาจเนื่องมาจากลักษณะทางกายวิภาคที่แตกต่างกันซึ่งเป็นผลจากเชื้อชาติ เมื่อพิจารณาโดยละเอียด พบว่า เด็กอินเดียมีน้ำหนักและส่วนสูง (ค่าเฉลี่ย 22.00 ± 5.10 กิโลกรัม; 122.60 ± 11.80 เซนติเมตร)⁽¹⁵⁾ ที่น้อยกว่าเด็กไทย (ค่าเฉลี่ย 31.82 ± 9.10 ; กิโลกรัม 135.45 ± 11.95 เซนติเมตร) อย่างชัดเจน แต่ไม่พบรายงานน้ำหนักและส่วนสูงในแต่ละอายุของเด็กบราซิล และตำแหน่งการวางมือของผู้เข้าร่วมวิจัยในการวัดในเด็กบราซิลจะวางไว้ข้างลำตัว แตกต่างกับเด็กไทยและเด็กอินเดียที่วางมือในลักษณะ hands on head ซึ่งปัจจัยดังกล่าวมีผลต่อโครงสร้างทรวงอกที่ส่งผลต่อการขยายตัวของทรวงอกตามไปด้วย

ปัจจัยที่มีผลต่อการเคลื่อนไหวของทรวงอกในผู้ใหญ่ ได้แก่ เชื้อชาติ เพศ อายุ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ⁽¹⁷⁾ อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีหลักฐานชัดเจนในเด็ก เนื่องจากเด็กที่อยู่ในวัยเจริญเติบโต ระบบหายใจจะมี



การเปลี่ยนแปลงหลายประการ⁽¹⁶⁾ ซึ่งมีความสำคัญต่อการทดสอบการทำงานของปอดและการเคลื่อนไหวของทรวงอก อายุสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคภายในโครงสร้างทรวงอกและกลไกการหายใจ โดยลักษณะทางกายวิภาค ได้แก่ องศาการวางตัวของกระดูกซี่โครง ความยาวของกระดูกซี่โครง และความสูงของกระดูกสันหลัง มีผลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อ ซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการขยายตัวของทรวงอก เมื่อเด็กโตขึ้น ความสูงของกระดูกสันหลังมากขึ้น กระดูกซี่โครงยาวเพิ่มขึ้น ทำให้แนวการวางตัวของกระดูกซี่โครงเปลี่ยนแปลงไป มีผลให้รูปแบบการเคลื่อนไหวของกระดูกซี่โครงเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย⁽¹⁸⁻²¹⁾

การศึกษาครั้งนี้ พบค่าเฉลี่ยของการขยายตัวของทรวงอกในเด็กหญิงช่วงอายุ 7 ปี มากกว่าเด็กชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทั้งทรวงอกส่วนบนและส่วนล่าง เด็กหญิงช่วงอายุ 9 ปี มีค่าการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนน้อยกว่าเด็กชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และเด็กหญิงช่วงอายุ 10 ปี มีค่าการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนมากกว่าเด็กชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จากความแตกต่างของค่าการขยายตัวของทรวงอกระหว่างเด็กชายและเด็กหญิงทั้งทรวงอกส่วนบนและส่วนล่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่อายุ 7 ปี ไม่สามารถอธิบายความแตกต่างทางสถิติที่เกิดขึ้นกับเด็กชายและเด็กหญิงในการศึกษาครั้งนี้ได้ มีการศึกษาพบว่า เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกายในเด็กไม่มีผลต่อค่าการขยายตัวของทรวงอกส่วนล่าง แต่ค่าการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนมีความสัมพันธ์ระดับต่ำกับตัวแปรดังกล่าว⁽¹⁶⁾ อย่างไรก็ตาม ค่าการขยายตัวของทรวงอกในเด็กชายและเด็กหญิงในภาพรวมอาจมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการเจริญเติบโตทางด้านโครงสร้างร่างกายในวัยเด็กจะมีความใกล้เคียงกัน แต่หากพิจารณาจากผลการศึกษาค้นคว้าในช่วงอายุ 10-12 ปี พบว่าค่าการขยายตัวของ ทรวงอกส่วนบนและส่วนล่างในเด็กหญิงสูงกว่าเด็กชาย อาจเนื่องมาจากเมื่อเด็กอายุย่างเข้าประมาณ 10 – 13 ปี เด็กหญิงจะโตเร็วกว่าเด็กชายประมาณ 2 ปี⁽²²⁾ เห็นได้จากความสูงเฉลี่ยของเด็กหญิงช่วงอายุ 10-12 ปี มีค่ามากกว่าเด็กชาย ซึ่งโครงสร้างทางกายวิภาคมีผลต่อการขยายตัวของปอดดังที่กล่าวมา นอกจากนี้ อาจมีปัจจัยอื่นซึ่งมีผลต่อระบบหายใจ เช่น ความยืดหยุ่นของข้อต่อ ขนาดของปอด ความยืดหยุ่นของปอดและกล้ามเนื้อทรวงอก ซึ่งไม่ได้ทำการศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้เป็นเพียงการศึกษานำร่อง ผู้เข้าร่วมวิจัยแต่ละอายุมีจำนวนน้อย และศึกษาจากนักเรียนเพียงโรงเรียนเดียว อาจทำให้ไม่สามารถนำค่าการขยายตัวของทรวงอกที่วัดได้ไปใช้อ้างอิงได้อย่างชัดเจน หากมีการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคตควรศึกษาในช่วงอายุที่กว้างขึ้น เพิ่มจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยและเก็บข้อมูลจากหลากหลายโรงเรียน เพื่อจะได้ข้อมูลค่าปกติที่สามารถใช้เป็นตัวแทนประชากรเด็กไทยในการประเมินหรือพยากรณ์โรคในระบบทางเดินหายใจที่อาจเกิดขึ้นกับเด็กได้ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ และขอขอบพระคุณผู้อำนวยการและรองผู้อำนวยการโรงเรียนวัดมงคลโคธาวาสที่อนุญาตให้ใช้สถานที่และเก็บข้อมูลงานวิจัยกับนักเรียนในโรงเรียน และขอขอบพระคุณคุณครูโรงเรียนวัดมงคลโคธาวาสทุกท่านที่เสียสละเวลาและให้ความช่วยเหลือในการประสานงานการเก็บกลุ่มตัวอย่าง



เอกสารอ้างอิง

1. Giessen L, Takken T, Gulmans VAM. Paediatric physiotherapy in cardiopulmonary problems. In: Empelen R, Nijhuis-vander Sanden R, Hartman A, editors. Paediatric physiotherapy. Maarssen: Elsevier Gezondheidszorg; 2000. p.219-36.
2. Custers JWH, Arets HGM, Engelbert RHH, Kooijmans FTC, van der Ent CK, Helders PJM. Thoracic excursion measurement in children with cystic fibrosis. J Cyst Fibros. 2005; 4:129-33.
3. Sharma J, Senjyu H, Williams L, White C. Intra-tester and inter-tester reliability of chest expansion measurement in clients with ankylosing spondylitis and healthy individuals. J Jpn Phys Ther Assoc. 2004;7(1):23-8.
4. Malaguti C, Rondelli RR, de Souza LM, Domingues M, Dal Corso S. Reliability of chest wall mobility and its correlation with pulmonary function in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Respir Care. 2009;54(12):1703-11.
5. Hawes MC, Brooks WJ. Improved chest expansion in idiopathic scoliosis after intensive, multiple-modality, nonsurgical treatment in an adult. Chest. 2001;120:672-4.
6. Lapier TK, Cook A, Droege K, Oliverson R, Rulon R, Stuhr E, et al. Intertester and intratester reliability of chest excursion measurements in subjects without impairment. Cardiopulm Phys Ther. 2000;11(3):94-8.
7. Bockenbauer SE, Chen H, Julliard KN, Weedon J. Measuring thoracic excursion: reliability of the cloth tape measure technique. J Am Osteopath Assoc. 2007;107:191-6.
8. Debouche S, Pitance L, Robert A, Liistro G, Reycher G. Reliability and reproducibility of chest wall expansion measurement in young healthy adults. J Manipulative Physiol Ther. 2016;39:443-9.
9. เสาวนีย์ เหลืองอร่าม, ทวีสุข ผ้ายก, ดวงเดือน สิริรัช, สุวิภา แก้วเกิด. การขยายตัวของทรวงอกในชายไทย สุขภาพดี อายุ 18-23 ปี ในจังหวัดพิษณุโลก: การศึกษานำร่อง. วารสารการพยาบาลและสุขภาพ. 2555;6:56-61.
10. ปรียาภรณ์ สองศรี, จุฑารัตน์ อริยะวงศ์ทอง, อังคณา เกณฑ์สาคร. ค่าอ้างอิงของการขยายตัวของทรวงอกในประชากรไทยสุขภาพดีอายุ 20-70 ปี. ธรรมชาติเวชสาร. 2557;14(4):571-9.
11. Moll JMH, Wright V. An objective clinical study of chest expansion. Ann Rheum Dis 1972; 31; 1-8.
12. Adedoyin RA, Adeleke OS, Fehintola AO, Erhabor GE, Bisiriyu LA. Reference values for chest expansion among adult residents in Ile-Ife. J Yoga Phys Ther. 2012;2:113.doi:10.4172/2157-7595.1000113.
13. Ersöz M, Selcuk B, Gündüz R, Kurtaran A, Akyüz M. Decreased chest mobility in children with spastic cerebral palsy. Turk J Pediatr. 2006;48:344-50.
14. Laibsirinon S, Jarusurin N, Kokoi C, Manakiatchai T. Pulmonary function and chest expansion in Thai boys with Down syndrome. Thammasat Medical Journal. 2012;12(2):269-75.



15. Ishwarbhai CS. A study to determine normal chest expansion values in normal children of age 5-11 years. [dissertation]. Karnataka, Bangalore: Rajiv Gandhi University of Health Sciences; 2010.
16. Silva ROE, Campos TF, Borja RD, Macêdo TM, Oliveira JS, de Mendonça KM. Reference values and factors related to thoracic mobility in Brazilian children. *Rev Paul Pediatr*. 2012;30:570-5.
17. Lanza F de C, de Camargo AA, Archija LR, Selman JP, Malaguti C, Dal Corso S. Chest wall mobility is related to respiratory muscle strength and lung volumes in healthy subjects. *Respir Care*. 2013;58:2107-12.
18. Openshaw P, Edwards S, Helms P. Changes in rib cage geometry during childhood. *Thorax*. 1984;39:624-7.
19. De Assis EV, De Macêdo HML, DE Sousa ACA, Isidório UA, Valenti VE. Comparative analysis of thoracoabdominal mobility relating to children body mass index. *Fiep Bulletin*. 2014;84:268-70.
20. Joshua A, Shetty L, Pare V. Variations in dimensions and shape of thoracic cage with aging: an anatomical review. *Anatomy Journal of Africa*. 2014;3(2):346-55.
21. Weaver AA, Schoell SL, Stitzel JD. Morphometric analysis of variation in the ribs with age and sex. *J Anat*. 2014;225(2):246-61.
22. Shonkoff JP. The biological substrate and physical health in middle childhood. In: Collins WA, editor. *Development during middle childhood: the years from six to twelve*. Washington, DC: National Academy Press; 1984. p.24-69.