

<b>Thesis Title</b>	The Correlation Between the Impairment of Musculoskeletal, Cardiovascular, Pulmonary Systems and Six-minute Walk Distance in Females with Adolescent Idiopathic Scoliosis	
<b>Author</b>	Miss Siwaphorn Chanthaphun	
<b>Degree</b>	Master of Science (Movement and Exercise Sciences)	
<b>Thesis Advisory Committee</b>	Asst. Prof. Dr. Jatuporn Wongsathikun	Chairperson
	Asst. Prof. Somchai Pathumasutra	Member
	Asst. Prof. Dr. Aatit Paungmali	Member

## ABSTRACT

**Introduction:** Adolescent idiopathic scoliosis (AIS) can possibly deteriorate cardiopulmonary system and results in functional limitation as the disease progresses.

However, the effects of scoliosis on cardiopulmonary impairment and functional limitation have not been determined across the AIS severity. Also, relationships

among musculoskeletal and cardiopulmonary impairment and functional capacity in

AIS have not been known. **Objective:** 1) To compare the ventilatory pump capacity, cardiovascular capacity, and functional capacity in female with mild, moderate, and

severe AIS and 2) To determine the causal relationship between functional capacity indicated by 6 minute walk distance (6 MWD) and systemic impairments

(musculoskeletal, cardiovascular, and pulmonary system) in these subjects. **Methods:**

Twenty-two subjects with thoracic scoliosis (aged  $14.05 \pm 1.62$  years, weight  $42.85 \pm 6.29$  kg, and height  $153.89 \pm 7.67$  cm) participated in this study. Their Cobb angle was  $13^\circ$  to  $68^\circ$ . According to scoliosis severity, they were divided into three groups: mild ( $n=8$ ), moderate ( $n=8$ ), and severe ( $n=6$ ). Spirometry, maximal voluntary ventilation, respiratory muscle strength maneuvers, and 6 minute walk test (6 MWT) were performed in all subjects. Pulmonary variables [predicted forced vital capacity (pred FVC), predicted forced expiratory volume in one second (pred FEV<sub>1</sub>), FEV<sub>1</sub>/FVC, maximal voluntary ventilation (MVV), maximal inspiratory pressure (MIP), and maximal expiratory pressure (MEP)], cardiovascular variables measuring pre-test and post-test 6 MWT (heart rate and blood pressure), and 6 MWD were recorded. **Results:** There were no statistically significant differences on cardiopulmonary impairments and 6 WMD among the groups. The 6 MWD were positively correlated with MVV ( $r = 0.49$ ,  $p < 0.05$ ) and negatively correlated with pre-test diastolic blood pressure (preDBP) ( $r = -0.397$ ,  $p < 0.05$ ). The 6 MWD could be predicted by Cobb angle, MVV, preDBP, and pre-test heart rate. **Conclusion:**

Cardiopulmonary impairments possibly reduce functional capacity in young females with idiopathic scoliosis. Thus, these impairments should be more emphasized in clinics.

**ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์**

ความสัมพันธ์ระหว่างความบกพร่องของระบบโครงร่าง  
กล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจและ  
ระยะทางที่ได้จากการเดิน 6 นาที ในหญิงที่มีภาวะ  
กระดูกสันหลังคดตั้งแต่วัยรุ่นโดยไม่ทราบสาเหตุ

**ผู้เขียน**

นางสาวศิวภรณ์ จันทาพูน

**ปริญญา**

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
(วิทยาศาสตรการเคลื่อนไหวและการออกกำลังกาย)

**คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**

ผศ. ดร. จตุพร วงศ์สาธิตกุล	ประธานกรรมการ
ผศ. สมชัย ปทุมสูตร	กรรมการ
ผศ. ดร. อาทิตย์ พวงมะลิ	กรรมการ

**บทคัดย่อ**

**บทนำ** ภาวะกระดูกสันหลังคดโดยไม่ทราบสาเหตุตั้งแต่วัยรุ่นนั้นน่าจะส่งผลต่อความบกพร่องของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ และสามารถนำไปสู่การจำกัดความสามารถในการทำกิจกรรมได้ อย่างไรก็ตาม ความรุนแรงของภาวะกระดูกสันหลังคดที่ส่งผลกระทบต่อความบกพร่องของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างความบกพร่องของระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจและการจำกัดการเคลื่อนไหวในผู้มีภาวะกระดูกสันหลังคดโดยไม่ทราบสาเหตุตั้งแต่วัยรุ่นนี้ก็ยังไม่เป็นที่ทราบด้วยเช่นกัน ดังนั้น การศึกษานี้จึงมี **วัตถุประสงค์** 1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเอาอากาศเข้า-ออกจากปอด การไหลเวียนโลหิต และความสามารถในการทำกิจกรรมระหว่างในวัยรุ่นหญิงที่มีภาวะกระดูกสันหลังคดเล็กน้อย ปานกลางและมาก 2. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความบกพร่องเชิงระบบ (ระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ) กับความสามารถในการทำกิจกรรม คือ ระยะทางที่ได้จากการเดิน 6 นาที (6 MWD) ในอาสาสมัคร

กลุ่มนี้ **วิธีการ** ผู้มีภาวะกระดูกสันหลังคดระดับออกจำนวน 22 คน (อายุ  $14.05 \pm 1.62$  ปี น้ำหนัก  $42.85 \pm 6.29$  กก.และส่วนสูง  $153.89 \pm 7.67$  ซม.) มุม Cobb angle ตั้งแต่  $13^\circ$  ถึง  $68^\circ$  แบ่งตามระดับความรุนแรงเป็น 3 กลุ่ม คือ เล็กน้อย (8 คน) ปานกลาง (8 คน) และมาก (6 คน) อาสาสมัครทุกคนได้รับการทดสอบสมรรถภาพปอด ความสามารถในการนำเอาอากาศเข้า-ออก จากปอดสูงสุด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และการทดสอบด้วยการเดินใน 6 นาที ค่าตัวแปรทางระบบหายใจ [(predicted forced vital capacity (pred FVC), predicted forced expiratory volume in one second (pred FEV<sub>1</sub>), FEV<sub>1</sub>/FVC, maximal voluntary ventilation (MVV), maximal inspiratory pressure (MIP) และ maximal expiratory pressure (MEP)] ตัวแปรทางระบบไหลเวียนโลหิตก่อนและหลังการทดสอบด้วยการเดิน 6 นาที (อัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิต) และ 6 MWD ถูกบันทึกไว้ **ผลการศึกษา** พบว่าไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของตัวแปรทางระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ และ 6 MWD ระหว่างอาสาสมัครทั้ง 3 กลุ่ม นอกจากนี้พบว่า 6 MWD มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ MVV ( $r = 0.49, p < 0.05$ ) และ มีความสัมพันธ์เชิงลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวก่อนการเดิน ( $r = -0.397, p < 0.05$ ) โดย 6 MWD สามารถทำนายได้จาก Cobb angle, MVV, อัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวก่อนการเดิน **สรุปผลการศึกษา** ความบกพร่องของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ อาจส่งผลให้ความสามารถในการทำกิจกรรมของวัยรุ่นเพศหญิงที่มีภาวะกระดูกสันหลังคดนั้น ลดลง ดังนั้น ความบกพร่องของทั้งสองระบบควรได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นในทางคลินิก