

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ข้อมูลทั่วไป

ในการศึกษาครั้งนี้มีผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งสิ้น 36 ราย แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มที่เป็นโรคปอดเรื้อรัง (CLD) จำนวน 18 ราย อายุเฉลี่ย 13 ± 2 ปี (9-18 ปี) และกลุ่มควบคุม (Control) ซึ่งเป็นเด็กปกติ จำนวน 18 ราย อายุเฉลี่ย 12 ± 2 ปี (9-18 ปี) มีเพศชาย 6 รายและเพศหญิง 12 ราย คิดเป็นอัตราส่วนระหว่างเพศชาย : หญิง เท่ากับ 1:2 ค่า SpO_2 ขณะพักอยู่ระหว่างร้อยละ 97-98 เมื่อหายใจในอากาศธรรมดา ค่า body mass index (BMI) ของกลุ่ม CLD และกลุ่มควบคุม เท่ากับ 16.9 ± 2.6 กิโลกรัม/ตารางเมตร (12.3-21.6 กิโลกรัม/ตารางเมตร) และ 18.7 ± 2.8 กิโลกรัม/ตารางเมตร (14.1-22.7 กิโลกรัม/ตารางเมตร) ตามลำดับ ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่าง 2 กลุ่มในเรื่องของอายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง และ BMI รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 2 กลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 3

ภาวะผิดปกติที่เป็นสาเหตุของโรคปอดเรื้อรังในผู้ป่วยกลุ่ม CLD ได้แก่

- Moderate persistent asthma (6 ราย)
- Post lobectomy (5 ราย)
- Pulmonary fibrosis (3 ราย)
- Bronchopulmonary dysplasia (2 ราย)
- Pulmonary hemosiderosis (1 ราย)
- Interstitial lung disease จากโรค microscopic polyangitis (1 ราย)

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มผู้ป่วยเด็กโรคปอดเรื้อรัง (CLD) และกลุ่มเด็กปกติ (Control)

	CLD (n=18)	Control (n=18)	p-value
อายุ (ปี)	13 ± 2	12 ± 2	NS
เพศชาย : หญิง	1:2	1:2	NS
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	39.8 ± 10.1	42.9 ± 10.7	NS
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	152.7 ± 14.1	150.0 ± 12.1	NS
BMI (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	16.9 ± 2.6	18.7 ± 2.8	NS
Hb (กรัม/เดซิลิตร)	12.9 ± 1.3	12.1 ± 1.5	NS

หมายเหตุ: NS = non significant

4.2 ผลการตรวจสมรรถภาพปอด

กลุ่ม CLD ตรวจพบความผิดปกติของสมรรถภาพปอดทั้งหมด 14 ราย ผู้ป่วยบางรายมีความผิดปกติของสมรรถภาพปอดมากกว่า 1 ชนิด ความผิดปกติที่พบ ได้แก่

- Medium to small airway obstruction (8 ราย)
(ค่าเฉลี่ยของ $FEF_{25-75\%}$ เท่ากับ $32.5 \pm 11.8\%$ predicted value)
- Restrictive lung disease (6 ราย)
(ค่าเฉลี่ยของ TLC เท่ากับ $60.3 \pm 9.5\%$ predicted value)
- Large airway obstruction (3 ราย)
(ค่าเฉลี่ยของ FEV_1 เท่ากับ $63.7 \pm 5.0\%$ predicted value)
- Hyperinflation (2 ราย)
(ค่าเฉลี่ยของ RV เท่ากับ $170.5 \pm 10.7\%$ predicted value
และ RV/TLC เท่ากับ $41.0 \pm 1.4\%$)
- Diffusion defect (1 ราย)
(DLCOVA เท่ากับ 77% predicted value)

มีผู้ป่วยจำนวน 7 ราย (ร้อยละ 39) ที่มีความผิดปกติของสมรรถภาพปอดแบบ obstructive lung disease เพียงอย่างเดียว, 5 ราย (ร้อยละ 28) ที่มีความผิดปกติแบบ restrictive lung disease เพียงอย่างเดียว, 1 ราย (ร้อยละ 5) ที่มีความผิดปกติแบบ diffusion defect เพียงอย่างเดียว และ 1 ราย (ร้อยละ 5) ที่เป็นแบบ mixed คือมีความผิดปกติทั้ง obstructive lung disease และ restrictive lung disease ในกลุ่มที่มีความผิดปกติแบบ large airway obstruction ($FEV_1 < 80\%$ pred) พบว่ามีความรุนแรงระดับน้อย 1 ราย ($FEV_1 = 69\%$ pred) และความรุนแรงระดับปานกลาง 1 ราย ($FEV_1 = 59\%$ pred) และในกลุ่มที่มีความผิดปกติแบบ restrictive lung ($TLC < 80\%$ pred) พบมีความรุนแรงระดับน้อย 3 ราย ($TLC = 65, 63$ และ 62% pred ตามลำดับ) และความรุนแรงระดับปานกลาง 2 ราย ($TLC = 53$ และ 46% pred ตามลำดับ)

ส่วนในกลุ่มควบคุม ผลการตรวจสมรรถภาพปอดอยู่ในเกณฑ์ปกติทั้งหมด เมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจสมรรถภาพปอดของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าผู้ป่วยที่เป็นโรคปอดเรื้อรังมีค่า FVC, FEV_1 , $FEF_{25-75\%}$, TLC และ RV/TLC แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีค่า FEV_1/FVC , RV และ $DLCOVA_{(adj)}$ ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลการตรวจสมรรถภาพปอดระหว่างกลุ่มผู้ป่วยเด็กโรคปอดเรื้อรัง (CLD) และกลุ่มเด็กปกติ (Control)

	CLD (n=18)	Control (n=18)	p-value
<i>Spirometry</i>			
- FVC (%pred)	77.3 ± 22.6	97.9 ± 12.5	0.002
- FEV ₁ (%pred)	74.3 ± 17.6	104.0 ± 12.6	< 0.001
- FEV ₁ /FVC (%)	83.4 ± 12.7	90.1 ± 3.8	NS
- FEF _{25-75%} (%pred)	49.9 ± 23.1	75.6 ± 18.6	< 0.001
<i>Lung volume</i>			
- TLC (%pred)	82.8 ± 18.6	95.6 ± 9.8	0.04
- RV (%pred)	103.6 ± 36.9	95.9 ± 28.3	NS
- RV/TLC (%)	30.8 ± 10.2	24.4 ± 5.9	0.04
<i>Diffusing capacity</i>			
- DLCO/VA _(adj) (%pred)	113.2 ± 27.3	109.1 ± 30.3	NS

หมายเหตุ: NS = non significant

4.3 ผลการทดสอบการออกกำลังกาย

ผู้ป่วยเด็กที่เป็นโรคปอดเรื้อรังสามารถออกกำลังกายจนถึงระดับ anaerobic threshold ได้เช่นเดียวกับเด็กปกติที่มีอายุและเพศใกล้เคียงกัน

อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้พบว่า ผู้ป่วยเด็กที่เป็นโรคปอดเรื้อรังจำนวน 11 ใน 18 ราย (ร้อยละ 61) มีค่า RER มากกว่า 1.1 ในขณะที่อัตราการเต้นของหัวใจในขณะออกกำลังกายเพิ่มขึ้นไม่ถึงร้อยละ 85 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และมีจำนวน 5 ใน 11 ราย (ร้อยละ 45) ที่มีค่า SpO₂ ลดลงมากกว่าร้อยละ 4 จากค่าพื้นฐานขณะพัก

เมื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆที่ได้จากการทดสอบการออกกำลังกายระหว่างกลุ่มเด็กที่เป็นโรคปอดเรื้อรังกับกลุ่มเด็กปกติ ในเรื่องของค่า VO₂/kg, VCO₂/kg, MET, power, V_E, HR และ exercise time ที่ anaerobic threshold จะพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่าง 2 กลุ่ม (ตารางที่ 5) อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆดังกล่าวระหว่าง 2 กลุ่ม เมื่อออกกำลังกายจนถึงจุดที่ผู้เข้าร่วมวิจัยขอสิ้นสุดการทดสอบ (Exhaustion) พบว่า กลุ่มเด็กที่เป็นโรคปอดเรื้อรัง มีค่า

VO_2/kg , VCO_2/kg , MET, power, V_E , HR และ exercise time น้อยกว่ากลุ่มเด็กปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5)

เมื่อทำการวิเคราะห์ห้ข้อมูลโดยตัดผู้ป่วยกลุ่มเด็กที่เป็นโรคปอดเรื้อรังที่มีผลการตรวจสมรรถภาพปอดอยู่ในเกณฑ์ปกติออกไป ก็พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเด็กที่เป็นโรคปอดเรื้อรังกับกลุ่มเด็กปกติ ในเรื่องของค่า parameters ต่างๆดังกล่าวข้างต้น เมื่อออกกำลังกายจนถึงระดับ anaerobic threshold

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่าง VO_2 , VCO_2 และระดับความหนักของการออกกำลังกายเมื่อเวลาผ่านไป จะพบว่า ทั้งในกลุ่มเด็กที่เป็นโรคปอดเรื้อรัง และกลุ่มเด็กปกติ ค่า VO_2 และ VCO_2 จะเพิ่มมากขึ้นตามระดับความหนักของการออกกำลังกาย (ระยะเวลาที่ใช้ในการออกกำลังกาย) ที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 12 และ 13) อย่างไรก็ตาม เมื่อดูแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงของค่า VO_2 และ VCO_2 ในกลุ่มเด็กโรคปอดเรื้อรังเปรียบเทียบกับกลุ่มเด็กปกติ พบว่าในช่วงเริ่มแรกของการออกกำลังกาย ค่า VO_2 ของกลุ่มเด็กโรคปอดเรื้อรังจะมีค่าสูงกว่ากลุ่มเด็กปกติ แต่เมื่อความหนักของการออกกำลังกายเพิ่มขึ้นจนถึงจุด anaerobic threshold กลับพบว่ากลุ่มเด็กปกติกลับมีแนวโน้มของค่า VO_2 สูงขึ้นมากกว่า (ภาพที่ 14) สำหรับการเปลี่ยนแปลงของค่า VCO_2 พบว่ามีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงในทำนองดังกล่าวเช่นเดียวกัน (ภาพที่ 15)

การศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่าที่ได้จากการตรวจสมรรถภาพปอด (FVC , FEV_1 , $FEF_{25-75\%}$, TLC , RV , RV/TLC และ $DLCOVA_{(adj)}$) ในขณะพักกับค่า MET ($r = 0.12, 0.02, 0.22, 0.19, 0.16, 0.02, 0.12$) ตามลำดับ

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบผลการทดสอบการออกกำลังกายระหว่างกลุ่มผู้ป่วยเด็กโรคปอดเรื้อรัง (CLD) และกลุ่มเด็กปกติ (Control)

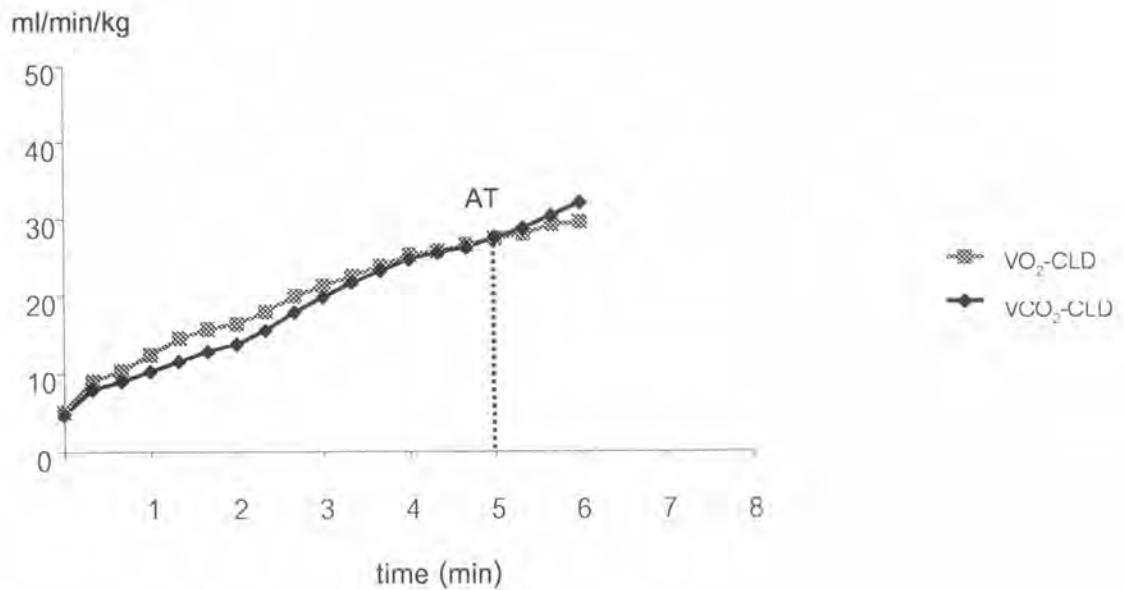
	CLD (n=18)	Control (n=18)	p-value
<u>ที่ anaerobic threshold</u>			
VO ₂ /kg (ml/min/kg)	27.8 ± 6.1	26.8 ± 5.9	NS
VCO ₂ /kg (ml/min/kg)	30.5 ± 6.2	30.4 ± 6.4	NS
MET	7.9 ± 1.7	7.7 ± 1.7	NS
Power (Watt)	63.2 ± 62.1	62.1 ± 42.7	NS
V _E (L/min)	41.4 ± 14.3	39.3 ± 8.3	NS
HR (beats/min)	161.0 ± 14.8	165.0 ± 16.6	NS
Exercise time (min)	4.9 ± 1.8	5.2 ± 1.6	NS
<u>ที่ exhaustion (VO₂max)</u>			
VO ₂ /kg (ml/min/kg)	28.5 ± 6.5	32.7 ± 6.3	0.047
VCO ₂ /kg (ml/min/kg)	34.1±6.8	41.3±7.4	0.002
MET	8.1 ± 1.9	9.3 ± 1.8	0.047
Power (Watt)	85.4 ± 68.9	125.3 ± 54.6	0.034
V _E (L/min)	46.7 ± 18.5	55.5 ± 12.4	0.016
HR (beats/min)	172.0 ± 15.0	188.0 ± 8.0	0.001
Exercise time (min)	6.1 ± 2.0	7.8 ± 1.7	0.01

หมายเหตุ

NS = non significant

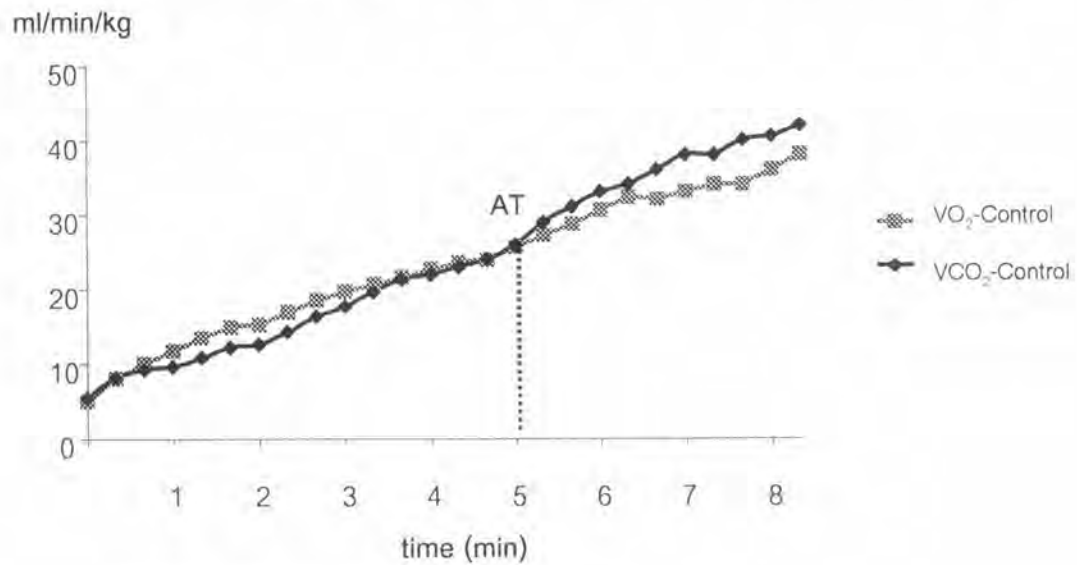
1 MET = 3.5 ml O₂ / kg / min

ภาพที่ 12 แสดงค่า VO_2 - VCO_2 kinetic ของกลุ่มผู้ป่วยเด็กโรคปอดเรื้อรัง (CLD) ขณะออกกำลังกาย



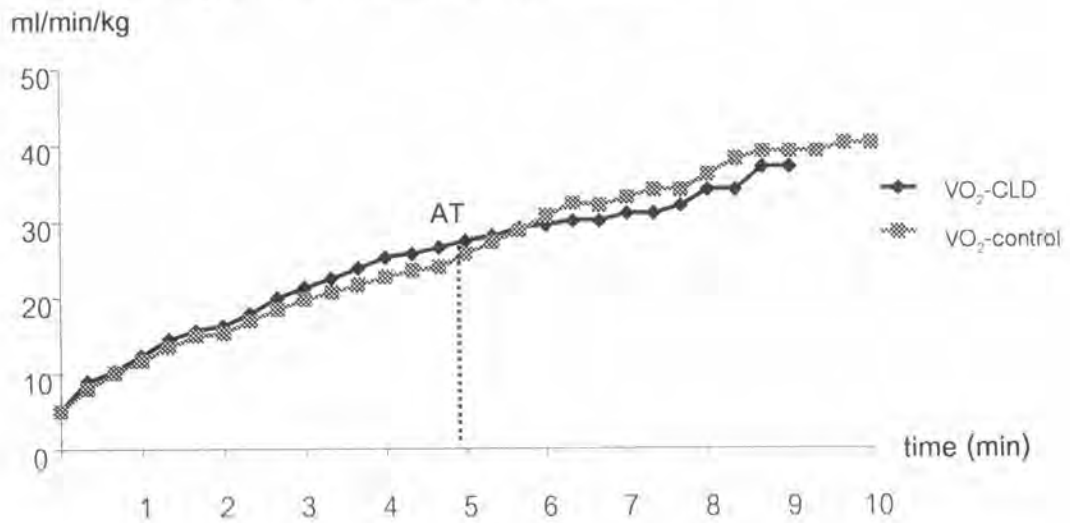
หมายเหตุ: AT = anaerobic threshold

ภาพที่ 13 แสดงค่า VO_2 - VCO_2 kinetic ของกลุ่มเด็กปกติ (Control) ขณะออกกำลังกาย



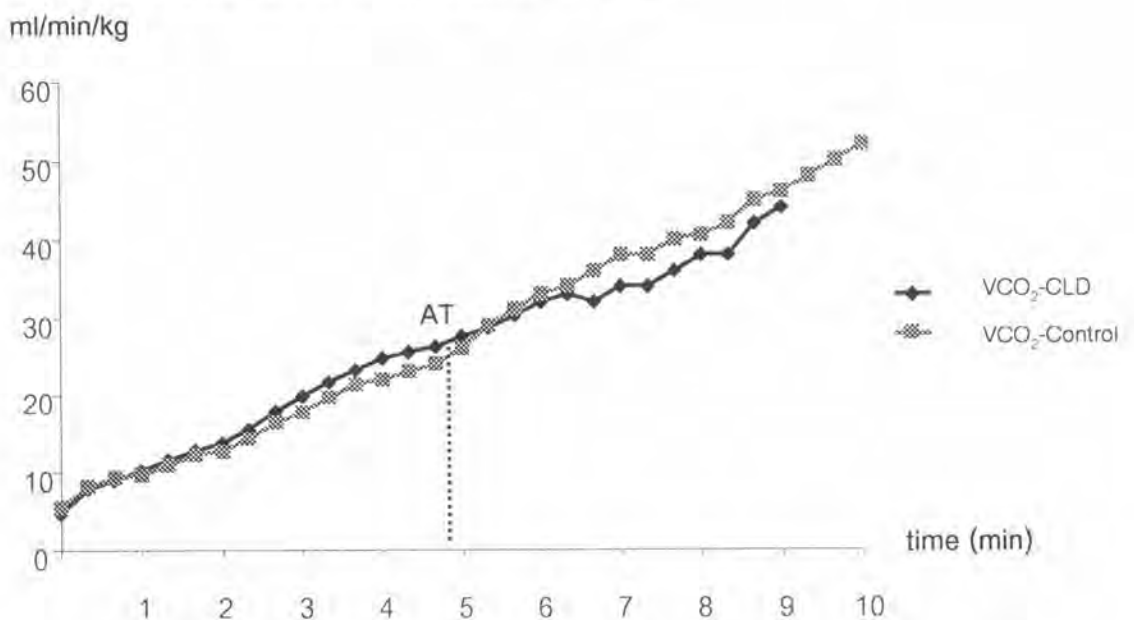
หมายเหตุ: AT = anaerobic threshold

ภาพที่ 14 เปรียบเทียบค่า VO_2 uptake kinetic ระหว่างกลุ่มผู้ป่วยเด็กโรคปอดเรื้อรัง (CLD) และกลุ่มเด็กปกติ (Control) ขณะออกกำลังกาย *



หมายเหตุ: * ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่า VO_2 ในแต่ละนาที
AT = anaerobic threshold

ภาพที่ 15 เปรียบเทียบค่า VCO_2 output kinetic ระหว่างกลุ่มผู้ป่วยเด็กโรคปอดเรื้อรัง (CLD) และกลุ่มเด็กปกติ (Control) ขณะออกกำลังกาย *



หมายเหตุ: * ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่า VCO_2 ในแต่ละนาที
AT = anaerobic threshold