

เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดใน เด็กอ้วนเกินเกณฑ์ กับเด็กปกติ

ศิตติภา โชติชัยสถิตย์, พ.บ.

วิศาล คันธรัตน์กุล, พ.บ.

นพวรรณ แสนเจริญสุทธิกุล, พ.บ.

ฉัฐยา จิตประไพ, พ.บ.

กนกกาญจน์ กอบกิจสมงคล, พยาบาลศาสตร์ และผดุงครรภ์ชั้นสูง
เพิ่มสุข เอื้ออารี, วท.บ.

ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

ศิตติภา โชติชัยสถิตย์, วิศาล คันธรัตน์กุล, นพวรรณ แสนเจริญสุทธิกุล, ฉัฐยา จิตประไพ, กนกกาญจน์ กอบกิจสมงคล, เพิ่มสุข เอื้ออารี. เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในเด็กอ้วนเกินเกณฑ์กับเด็กปกติ. เวชศาสตร์ฟื้นฟู สาร 2544; 11 (2): 55-62.

บทคัดย่อ

ศึกษาค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดขณะเดินบนลู่วิ่งในเด็กอ้วนจำนวน 28 คน เทียบกับเด็กปกติ 17 คน ณ ศูนย์เวชศาสตร์ฟื้นฟูหัวใจ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี ระหว่างเดือนมีนาคมถึงกรกฎาคม พ.ศ. 2543 โดยทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจและสัดส่วนการใช้ออกซิเจนสัมพัทธ์ (MET) ขณะเดินบนสายพาน ณ ระดับความเร็วคงที่และปรับเพิ่มระดับความชันทุก 2 นาที นำผลที่ได้มาหาความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนการใช้ออกซิเจนสัมพัทธ์ (MET) และอัตราการเต้นของหัวใจเป็นลักษณะเชิงเส้นตรงเพื่อหาค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ผลการศึกษาพบว่าเด็ก 44 คน เป็นเด็กอ้วน 27 คนเทียบกับเด็กปกติ 17คน (อายุเฉลี่ย 11.27 ± 2.09 ปี และ 11.0 ± 1.73 ปีตามลำดับ) ค่าน้ำหนักต่อส่วนสูงของเด็กอ้วนต่อเด็กปกติเฉลี่ยร้อยละ 159.47 ± 33.33 และ 90.71 ± 11.70 ตามลำดับของเปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 50 ของน้ำหนักเด็กเพศเดียวกันซึ่งมีส่วนสูงเท่ากัน ค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในเด็กอ้วนต่ำกว่าเด็กปกติอย่างมีนัยสำคัญ (29.26 ± 5.04 และ 35.17 ± 3.86 มิลลิลิตร/นาที) ที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดที่ต่ำกว่า เป็นเด็กอ้วนมาก (ค่าน้ำหนักต่อส่วนสูงมากกว่าร้อยละ 160 ของเปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 50 ของน้ำหนักเด็กเพศเดียวกันซึ่งมีส่วนสูงเท่ากัน) อย่างมีนัยสำคัญ โดยสรุปเด็กอ้วนมีค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดต่ำกว่าเด็กปกติ

ปัจจุบันภาวะอ้วนเป็นปัญหาที่พบมากขึ้นในประเทศต่างๆ ทั่วโลกทั้งเด็กและผู้ใหญ่ อุบัติการณ์ของภาวะอ้วนในเด็กของประเทศไทยเป็น 14%⁽¹⁾ และประเทศสหรัฐอเมริกาเป็น 25%^(2,3) และกำลังมีแนวโน้มสูงมากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งพบว่าในภาวะอ้วนในเด็กและวัยรุ่นมีผลกระทบต่อสุขภาพระยะยาว⁽⁴⁾ พบอุบัติการณ์ของโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง หลอดเลือดหัวใจตีบ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ^(5,6)

อีกทั้งภาวะอ้วนมีผลต่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือด⁽⁷⁾ พบความทนทานของการออกกำลังกายลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับเด็กปกติ⁽⁷⁾ นอกจากนี้ยังพบว่าการทำงานของหัวใจและปอดของเด็กอ้วนต่ำกว่าเด็กปกติ⁽⁸⁾ จากผลการศึกษาข้างต้นจึงเป็นเหตุจูงใจให้ทำการวิจัยนี้ขึ้น

วัตถุประสงค์

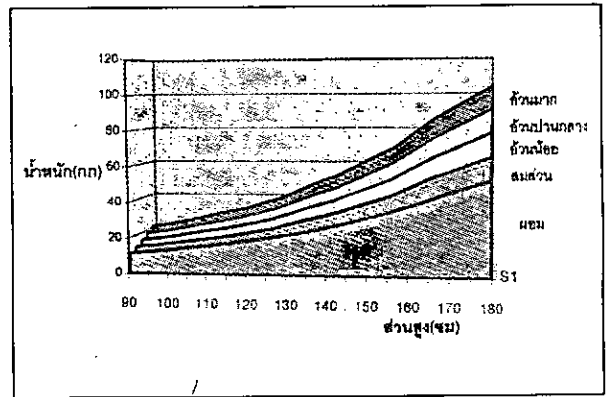
1. เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO₂ max) ในเด็กอ้วนกับเด็กปกติ
2. หาความสัมพันธ์ของค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO₂ max) ในแต่ละช่วงร้อยละของเปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 50 ของน้ำหนักเด็กเพศเดียวกันซึ่งมีส่วนสูงเท่ากัน (% ideal body weight) ในเด็กอ้วนเกินเกณฑ์

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยแบบพรรณนา (descriptive study) และ cross-sectional study

คำจำกัดความ

1. ค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO₂ max) : ปริมาณออกซิเจนมากที่สุดที่สามารถทำงานได้ซึ่งบ่งบอกถึงประสิทธิภาพในการทำงานของร่างกาย มีหน่วยลิตรต่อนาที หรือมิลลิลิตรต่อน้ำหนักโลกรัมต่อนาที
2. ค่าออกซิเจนสัมพัทธ์ (MET) : ปริมาณออกซิเจนที่ใช้เทียบกับขณะพัก
VO₂ = 3.5 x MET มิลลิลิตรต่อน้ำหนักโลกรัมต่อนาที
3. % Ideal body weight (IBW): ร้อยละของเปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 50 ของน้ำหนักเด็กเพศเดียวกันซึ่งมีส่วนสูงเท่ากัน
4. ภาวะน้ำหนักเกินเกณฑ์ : น้ำหนักมากกว่าเกณฑ์ปกติของคนเพศและวัยเดียวกันสูงเท่ากัน^(12,13) ดังรูป



รูปที่ 1 กราฟแสดงเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโต

ที่ 1

อ้วนน้อย	120-140	% IBW
อ้วนปานกลาง	>140-160	% IBW
อ้วนมาก	>160	% IBW

เกณฑ์ในการคัดเลือก

ผู้ทดสอบเป็นกลุ่มเด็กอ้วนเกินเกณฑ์ อายุ 8-15 ปีที่มารับการรักษาด้วยปัญหาภาวะอ้วนแบบผู้ป่วยนอก และในภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี และเด็กปกติจำนวนอย่างน้อย 15 คน โดยมีเกณฑ์ดังนี้คือ เด็กอ้วนเกินเกณฑ์ที่มีน้ำหนักมากกว่าหรือเท่ากับ 120% IBW และเด็กปกติที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 120% IBW⁽¹³⁾

เกณฑ์การคัดผู้ทดสอบออกจากการทดสอบ

1. โรคอ้วนที่มีสาเหตุอื่น เช่น โรคต่อมไร้ท่อ ชนิดพันธุกรรม เป็นต้น
2. โรคประจำตัวอันมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของการทำงานของระบบหัวใจและปอดได้แก่ โรคหัวใจ โรคไต เบาหวานที่ยังควบคุมไม่ได้ และระบบหายใจทำงานบกพร่อง
3. โรคหรือภาวะของกล้ามเนื้อและกระดูกที่ไม่สามารถใช้วิ่งได้ เช่น มีความพิการของขา เป็นต้น
4. ปัญหาการสื่อสารในการประเมินหรือทดสอบ
5. กลุ่มได้รับยาที่มีผลต่อการทำงานของหัวใจและปอด เช่น กลุ่ม beta-blocker เป็นต้น

อุปกรณ์

1. ลู่วิ่ง (treadmill : marquette series 2000)
สามารถกำหนดงานที่ต่อเนื่องและเพิ่มระดับความชันทุก 2 นาที
2. เครื่องวัดการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor USA 179015.A : (Polar accurx®II) โดยเก็บสัญญาณอัตราการเต้นของหัวใจผ่านสายคาดบริเวณหน้าอกได้ราบรื่นและส่งสัญญาณมาที่เครื่องอ่านคล้ายนาฬิกาบริเวณข้อมือ
3. นาฬิกาจับเวลา (stopwatch : quartz)
4. แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป

ขั้นตอนการทดสอบ

1. อธิบายขั้นตอนการทดสอบแก่ผู้ทดสอบทุกราย
2. ให้ผู้ทดสอบออกกำลังกายโดยการเดินลู่วิ่ง ณ ระดับงานตาม Norton protocol ที่กำหนดความเร็วในการเดินตามความเหมาะสมในแต่ละคน และปรับเพิ่มระดับความชันทุก 2 นาที
3. วัดการเต้นของหัวใจ และสัดส่วนการใช้ออกซิเจนสัมพัทธ์ (MET) ทุก 1 นาที
4. หยุดการทดสอบเมื่ออัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า 180 ครั้งต่อนาที^(9,10) หรือผู้ทดสอบขอหยุด
5. หาค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจน (VO_2)⁽¹¹⁾
 $VO_2 = MET \times 3.5$
6. นำค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจน (VO_2) และอัตราการเต้นของหัวใจ (HR) มาสร้างความสัมพันธ์ในรูปแบบกราฟเชิงเส้นเพื่อหาค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) โดยลากเส้นไปยังอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (HR) กำหนด 180 ครั้ง/นาที⁽¹²⁾ ดังรูปที่ 2

การวิเคราะห์ทางสถิติ

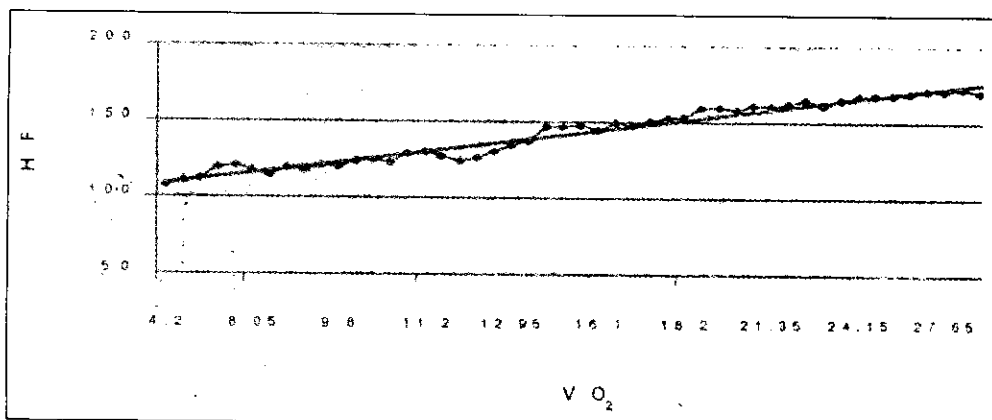
- สถิติเชิงพรรณนา สำหรับลักษณะข้อมูลพื้นฐานทั่วไป ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- Unpaired T-test ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างเด็กอ้วนและเด็กปกติ
- Analysis of variable ทดสอบความแตกต่างระหว่างเด็กปกติและเด็กอ้วนในแต่ละช่วง
- Bonferroni method ทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มเด็กอ้วน
- กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p value < 0.05

ตัวประเมิน

อัตราการเต้นของหัวใจ และสัดส่วนการใช้ออกซิเจนสัมพัทธ์(MET)

ผลการศึกษา

กลุ่มผู้ทดสอบที่ทำการศึกษาทั้งหมด 45 คน เป็นเด็กอ้วน 28 คน และเด็กปกติ 17 คน เป็นชาย:หญิง 15:13 และ 6:11 คน ตามลำดับ อายุ 8-15 ปี (อายุเฉลี่ย 11.27 ± 2.09 ปี และ 11.0 ± 1.73 ปีตามลำดับ) ค่าน้ำหนักต่อส่วนสูงของเด็กอ้วนต่อเด็กปกติเฉลี่ยร้อยละ 159.47 ± 33.33 และ 90.71 ± 11.70 ตามลำดับของเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 ของน้ำหนักเด็กเพศเดียวกันซึ่งมีส่วนสูงเท่ากัน ดังแสดงในตารางที่ 1



รูปที่ 2 ตัวอย่างกราฟแสดงความสัมพันธ์ของค่าประสิทธิภาพ การใช้ออกซิเจน (VO_2) และ HR

	เด็กอ้วน (27 คน)	เด็กปกติ(17 คน)	p
เพศ ชาย : หญิง	15 : 13	6 : 11	
อายุ (ปี)	11.27 ± 2.09	11.00 ± 1.73	ns
น้ำหนักตัว(กก.)	71.09 ± 23.90	33.35 ± 5.08	< 0.05
ความสูง (ซม.)	153.00 ± 12.03	145.02 ± 10.57	< 0.05
% IBW	159.47 ± 32.33	90.71 ± 11.70	< 0.05
BMI (กก / ม2)	29.67± 7.12	15.78 ± 1.34	< 0.05
W/H ratio	0.92 ± 0.004	0.85 ± 0.004	< 0.05

% IBW =% ideal body weight , BMI= body mass index, W/H ratio = waist to hip ratio

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของเด็กอ้วนและเด็กปกติพบว่าอายุของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างทางสถิติ สำหรับน้ำหนัก ส่วนสูง %IBW BMI และ W/H ratio มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญในช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ในเด็กอ้วนเทียบกับเด็กปกติ

โดยส่วนใหญ่เด็กอ้วนจะรับประทานอาหารวันละ 3-5 มื้อโดยมักเป็นอาหารประเภทจานด่วน ขนมหวานหรือกินจุจิกร่วมด้วย สำหรับเวลาที่ใช้ในการออกกำลังกายไม่แน่นอน ตั้งแต่ไม่ออกกำลังกายเลยจนถึง 90 นาทีต่อวัน (35.5 ± 0.62 นาที/วัน) เทียบกับเวลาในการดูโทรทัศน์จะใช้เวลาดังแต่ 1 ถึง 7 ชั่วโมงต่อวัน (4.29 ± 1.59 ชั่วโมง/วัน)

ในการศึกษานี้ พบว่ามีประวัติอ้วนในครอบครัวเด็กอ้วน 22 ราย คิดเป็น 78% และเริ่มอ้วนตั้งแต่อายุน้อยประมาณ 1 ถึง 11 ปี ในกลุ่มเด็กอ้วนพบมีความผิดปกติของระบบหายใจดังแสดงในตารางที่ 2

ขณะทำการทดสอบบนลู่วิ่งพบเด็กที่หยุดเดินบนลู่วิ่ง เนื่องจากจำนวนการเต้นของหัวใจมากกว่า 180 ครั้งต่อนาทีจำนวน 14 คนทั้ง 2 กลุ่ม และหยุดเดินบนลู่วิ่งเนื่องจากความเหนื่อยหรือล้ามาก 3 คนในเด็กปกติและ 13 คนในเด็กอ้วน และมีเด็กอ้วน 1 คนที่หยุดการทดสอบการออกกำลังกายเนื่องจากเท้าเจ็บขณะเดินลู่วิ่ง

	จำนวน(คน)
กรน	14 / 28
ภูมิแพ้	6 / 28
หอบหืด	6 / 28
หยุดหายใจขณะหลับ	3 / 28

ตารางที่ 2 แสดงความผิดปกติของระบบหายใจในเด็กอ้วน 28 คน พบมีปัญหาระบบหายใจ กรน ภูมิแพ้ หอบหืด และหยุดหายใจขณะหลับตามลำดับจากมากไปน้อย ส่วนใหญ่พบในกลุ่มเด็กอ้วนปานกลางและอ้วนมาก

ค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในเด็กอ้วนและเด็กปกติ 29.26 ± 5.04, 35.17 ± 3.86 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ตามลำดับ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดขณะเดินลู่วิ่งในเด็กอ้วนและเด็กปกติ 175.70 ± 11.72, 184.41 ± 9.38 ครั้ง/นาทีตามลำดับ และค่าออกซิเจนสัมพัทธ์

	เด็กอ้วน (27 คน)	เด็กปกติ (17 คน)	p
VO ₂ max.(มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	29.26 ± 5.04	35.17 ± 3.86	<0.05
อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด(ครั้ง/นาที)	175.70 ± 11.72	184.41 ± 9.38	<0.05
MET.(มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	7.70 ± 1.81	9.67 ± 1.12	<0.05
ความเร็ว (เมตร/วินาที)	3.83 ± 0.79	4.46 ± 0.70	ns
ช่วงเวลา(นาที)	12.85 ± 3.31	12.70 ± 3.73	ns

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลในการทดสอบเดินลู่วิ่งของเด็กอ้วนและเด็กปกติ

VO₂ max.= ค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด, MET= ค่าออกซิเจนสัมพัทธ์

7.70 ± 1.81, 9.67 ± 1.12 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดขณะเดินลู่วิ่ง และค่าออกซิเจนสัมพันธ์ ในเด็กอ้วนต่ำกว่าเด็กปกติอย่างมีนัยสำคัญ ในช่วงความเชื่อมนร้อยละ 95 โดยช่วงเวลาและความเร็วในการเดินลู่วิ่ง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในช่วงความเชื่อมนร้อยละ 95 (ตารางที่ 3)

จากการศึกษานี้ ค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของเด็กปกติ 36.07 และเด็กอ้วนน้อย อ้วนปานกลาง และอ้วนมาก มีค่าเท่ากับ 30.56, 31.56, 25.44 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในเด็กอ้วนมาก ต่ำกว่าเด็กอ้วนปานกลาง เด็กอ้วนเล็กน้อย และเด็กปกติอย่างมีนัยสำคัญ ในช่วงความเชื่อมนร้อยละ 95 สำหรับเด็กอ้วนน้อย และอ้วนปานกลาง ไม่มีความแตกต่างของค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ดังแสดงในตารางที่ 4

บทวิจารณ์

ในการศึกษารั้งนี้เป็นการศึกษาค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในเด็กอ้วนเกินเกณฑ์กับเด็กปกติ โดยทางอ้อม และใช้ %IBW เป็นเกณฑ์ในการประเมินภาวะอ้วนพบว่า มีผลลดลงของ ค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเป็น 35.2 ± 3.8, 29.3 ± 5.1 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ในเด็กปกติกับเด็กอ้วนเกินเกณฑ์ตามลำดับ การเต้นของหัวใจสูงสุด และค่าออกซิเจนสัมพันธ์ก็มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเด็กปกติกับเด็กอ้วน

การศึกษานี้วัดค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดโดยอ้อม เนื่องจากข้อจำกัดทางเครื่องมือ ค่าที่ได้จากการศึกษาเป็นค่าที่ได้จากการประมาณระหว่างค่าออกซิเจนสัมพันธ์ และอัตราการเต้นของหัวใจที่ระดับงานต่างๆ ทุก 1 นาทีที่มีการบันทึกอย่างละเอียดกว่าที่มีการศึกษา มาในอดีต และสร้างความสัมพันธ์โดยกำหนดอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดไว้จากการศึกษาที่ผ่านมาในต่างประเทศ ซึ่งจากการศึกษานี้พบว่า เด็กปกติและเด็กอ้วนไม่มาก ส่วนใหญ่สามารถทดสอบ ณ ค่าอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดที่กำหนดไว้ได้ ซึ่งค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO₂ max) ที่ได้ น่าจะเป็นข้อมูลที่น่าเชื่อถือ แต่ข้อมูลที่ได้อาจมีโอกาสคลาดเคลื่อนได้เช่นกัน

แต่เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาโดย Maffei⁽⁷⁾ ได้ทำการศึกษาค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดโดยตรง และใช้ดัชนีมวลน้ำหนักเป็นเกณฑ์ในการประเมินภาวะอ้วน พบว่าเด็กอ้วนมีค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO₂ max) ต่ำกว่าเด็กปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นกัน โดยค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของเด็กปกติและเด็กอ้วนเป็น 40.2 ± 6.6, 33.5 ± 5.8 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที

ผลค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของเด็กอ้วนเกินเกณฑ์มีแนวโน้มที่ลดลงเช่นกัน แต่เนื่องจากการวัดค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดและการใช้เกณฑ์ในการประเมินภาวะอ้วนแตกต่างกัน ดังนั้นจึงไม่สามารถนำข้อมูลมาเปรียบเทียบได้ ร่วมกับกลุ่มทดสอบขนาดเล็ก โดยศึกษาเฉพาะกลุ่มที่เด็กหรือผู้ปกครองตระหนักถึงปัญหาอ้วนเกินเกณฑ์และมารักษา ขนาดข้อมูลน้อย และมีการกระจายของอายุค่อนข้างมาก จึงเป็นการนำเสนอข้อมูลเพียงบางส่วนของเด็กอ้วนเกินเกณฑ์ในประเทศไทย

	% IBW	จำนวน	VO ₂ max	p
ปกติ	<119	17	36.07	Ns
อ้วนน้อย	120-139	7	30.56	Ns
อ้วนปานกลาง	140-159	11	31.56	Ns
อ้วนมาก	>160	9	25.44	<0.05

ตาราง 4 แสดงค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในแต่ละช่วง % IBW

เท่านั้น และการศึกษาี้กระทำในผู้ทดสอบที่เป็นเด็กทำให้ ข้อมูลทั่วไปที่ได้มีความคลาดเคลื่อนและไม่ครบถ้วนสำหรับการทดสอบการเดินลู่วิ่งต้องอาศัยความตั้งใจที่จะดำเนินการทดสอบให้ได้มากที่สุด ซึ่งอาจเป็นข้อจำกัดในเด็กเช่นกัน

ในการศึกษาี้ยังพบว่า กลุ่มเด็กอ้วนมากมีค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดต่ำกว่าเด็กอ้วนอื่น ๆ ส่วนใหญ่กลุ่มเด็กอ้วนจะมีพฤติกรรมมารกินอาหารประเภท จานด่วน ขนมหวานหรือ กินจุจิกและบ่อยๆ ร่วมด้วย น้ำหนักตัวที่มากขึ้นมีผลต่อการเคลื่อนไหว ความไม่สบายตัว ความสวยงามทำให้ลดการทำกิจกรรมการออกกำลังกายลดลง จะเห็นจากเวลาที่ใช้ในการออกกำลังกายไม่แน่นอนเมื่อเทียบกับเวลาในการดูโทรทัศน์ที่ค่อนข้างมาก และภาวะอ้วนที่มากขึ้น มีผลต่อสมรรถภาพของระบบ หัวใจและหลอดเลือด การทำงานของหัวใจและปอดลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับเด็กปกติร่วมด้วย โดยการศึกษาี้พบว่า มีความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจในสัดส่วนที่มากขึ้น

จากผลการศึกษาจึงน่าจะเป็นแนวทางเพื่อเฝ้าระวัง พฤติกรรมมารกิน ปรับเวลาการทำกิจกรรมต่างๆ และ ส่งเสริมการออกกำลังกายที่เหมาะสมในเด็กอ้วนและเด็กที่มีแนวโน้มที่จะอ้วน รวมถึงกลุ่มเด็กที่มีประวัติอ้วนในครอบครัว

ทางคณะผู้วิจัยคิดว่าข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ น่าจะเป็นแนวทางเพื่อการศึกษาต่อไป

บทสรุป

1. เด็กอ้วนเกินเกณฑ์ มีค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดต่ำกว่าเด็กปกติ โดยค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของเด็กปกติและเด็กอ้วนเป็น 35.17 ± 3.86 และ 29.26 ± 5.04 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ตามลำดับ

2. ค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดในเด็กปกติ อ้วนน้อย อ้วนปานกลาง และอ้วนมากเป็น 36.07, 30.56, 31.56, 25.44 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ตามลำดับ พบว่าเด็กอ้วนมาก (%IBW > 160) จะมีค่าประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดต่ำที่สุด ซึ่งแสดงถึงสมรรถภาพของการทำงานของร่างกายที่ลดลงในเด็กอ้วนด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. Mo suwan L, Geater AF. Risk factors for childhood obesity in a transitional society in Thailand. *Int-J-Obes-Relat-Metab-Disord*. 1996 Aug; 20(80):697-703
2. Ylitalo V. Treatment of obese school children with special reference to the mode of therapy, cardiorespiratory performance and the carbohydrate and lipid metabolism. *Acta Paediatr Scand* 1981 ; Suppl 280):1-108
3. Troiano RP and Flegal KM. Overweight prevalence among youth in the United States: Why so many different numbers?. *Int J Obes* 1999 ; 23:S22-7
4. Maffulli N, Greco R, Greco L . Treadmill exercise in Neapolitan children and adolescents. *Acta Paediatr* . 1994;(83): 106-12
5. Freedman DF, Dietz WH. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: The Bogalusa heart study. *Pediatrics* 1999: 103(6);1175-82
6. Must A and Strauss RS .Risks and consequences of childhood and adolescent obesity. *Int J Obes* 1999 : S2-11
7. Maffeis C, Schena F, Zaffanello M, Zocante L. Maximal aerobic power during running and cycling in obese and non-obese children. *Acta Paediatr* .1994;(83):113-6
8. Reybrouck-T. Mertens-L, Schepers-D, Vinckx-J, Gewillig-M. Assessment of cardiorespiratory exercise function in obese children and adolescents by body mass-independent parameters. *Eur-J- Appl-Physiol*.1997; 75(6): 478-83
9. Maffeis C, Micciolo R, ZocanteL, Zaffanello M and Pinelli L. Basal energy expenditure in obeses and normal weight schoolchildren. *Acta Paediatr Scand* 1991;(80): 1145-9
10. Alpert BS, Flood NL, Strong WB et al. Responses to ergometer exercise in a healthy biracial population of children. *J.pediatr* 1982;101(4): 538-45
11. Fletcher GF , Balady G, Froelicher VF. Exercise standards. *Circulation* 1995; Vol 91(2) :580-615
12. ตำรากุมารเวชศาสตร์ 3 .วันดี วราวิทย์, บก. ประพุฑศิริปุณย์, บก. สุรงค์ เจียมจรรยา, บก. คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี ภาคกุมารเวชศาสตร์
13. ข้อมูล: กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ.2542 เกณฑ์อ้างอิง น้ำหนัก ส่วนสูง และเครื่องชี้วัดภาวะโภชนาการของประชาชนไทย อายุ 1วัน-19ปี
14. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Relationship between heart rate and oxygen uptake. In : *Essentials of exercise physiology*.

Comparing Maximal Oxygen Consumption between Obese and Normal Weight Children

Sidipa Chotchaisathit, M.D.

Visal Kantarattanakul, M.D.

Nopawan Sanjareonsuttikul, M.D.

Chattaya Jitpraphai, M.D.

Kanokan Kobkitsumongkal, BSc.

Permsuk Ua-aree, BSc.

Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University.

Chotchaisathit S, Kantarattanakul V, Sanjareonsuttikul N, Jitpraphai C, Kobkitsumongkol K, Ua-raree P.
Comparing maximal oxygen consumption between obese and normal weight children.
J Thai Rehabil. 2001; 11(2) : 55-62.

Abstract

The study of the maximal oxygen consumption (VO_2 max) while walking on treadmill in the obese children comparing with normal weight children. The study was performed in 28 obese and 17 normal weight children at the cardiac rehabilitation center of Ramathibodi hospital during March - July 2000. The treadmill protocol was adjusted until voluntary exhaustion or reaching maximum heart rate. The measuring data was composed of heart rate and MET level. Such result shall be taken for relation linkage between VO_2 and heart rate as linear basis in order to obtain the maximum efficiency rate of oxygen consumption. Regarding on the study's result, it was found that total 44 children which 27 obese children and 17 normal weight children (mean age 11.27 ± 2.09 years old and 11.0 ± 1.73 years old respectively). The ideal body weight of obese comparing with normal children were 159.47 ± 32.71 % IBW and 90.71 ± 11.70 % IBW. The maximal oxygen consumption (VO_2 max) in obese children was significantly lower than in normal weight children (29.37 ± 4.98 and 35.17 ± 3.86 ml/min) at the confidence rate 95%, ($p < 0.05$). From the statistical analysis, it was found that the lower VO_2 max shall be mostly in the severe obese children (more than 160%IBW).

In conclusion, obese children will have the maximal oxygen consumption lower than the normal weight children.