

การศึกษาภาวะโภชนาการของเด็กนักเรียนในอำเภอองค์กรักษ์ จังหวัดนครนายก ตามกลุ่มอายุและเพศ : การศึกษาแบบภาคตัดขวาง

กิตติพงษ์ คงสมบูรณ์* , นัญญกานต์ วงศ์จิตรรัตน์** , สมบูรณ์ จันทร์สกุลพร** ,
สะการะ หัศภาคล**

ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ* ,
ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**

บทคัดย่อ

ภาวะโภชนาการยังเป็นปัญหาสำคัญในเด็กวัยเรียนทั้งน้ำหนักตัวเกินมาตรฐาน (Risk of overweight and overweight) และน้ำหนักตัวต่ำกว่ามาตรฐาน (Underweight) ซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพของเด็กเป็นอย่างยิ่ง หากทราบสภาพของปัญหาได้ก็จะสามารถวางแผนทางแก้ไขต่อไป ซึ่งการวินิจฉัยภาวะโภชนาการในเด็กวัยเรียนนั้นนิยมใช้การคำนวณ Body mass index (BMI) เปรียบเทียบกับ BMI for age ของ Centers for Disease Control and Prevention, USA. (CDC) โดยกำหนดภาวะโภชนาการตามเกณฑ์ของ World Health Organization (WHO)

การศึกษานี้ทำในเด็กนักเรียนชั้นประถมและมัธยมต้นของอำเภอองค์กรักษ์ จังหวัดนครนายก โดยเก็บข้อมูลน้ำหนักและส่วนสูงจากนักเรียนทุกคนแบบภาคตัดขวาง เปรียบเทียบ BMI for age ระหว่างเพศและเปรียบเทียบกับ 50th percentile ของ CDC ด้วยค่า Correlation (R) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันและเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มอายุโดยใช้ Chi-square test ที่ p value < 0.05 เมื่อแยกตามภาวะโภชนาการโดยแบ่งเป็น normal, underweight, risk of overweight และ overweight พบว่ากลุ่มอายุ 6-9 ปีมีปัญหา underweight มากที่สุดและกลุ่มอายุ 9-12 ปีมีปัญหา risk of overweight และ overweight มากที่สุด การศึกษานี้เพศหญิงมีจำนวนมากกว่าเพศชายถึง 2 เท่าจึงทำให้เพศหญิงมีภาวะโภชนาการเหมือนกับภาพรวมของเด็กนักเรียนทั้งหมดในอำเภอองค์กรักษ์ ส่วนเพศชายนั้นไม่พบความแตกต่างของภาวะโภชนาการระหว่างกลุ่มอายุ

ค่าเฉลี่ย BMI for age ของเด็กนักเรียนในอำเภอองค์กรักษ์มีค่าใกล้เคียงกับ 50th percentile ของ CDC ปัญหาโภชนาการต่ำกว่าเกณฑ์และโภชนาการเกินมาตรฐานพบมากในกลุ่มอายุ 6-9 ปีและ 9-12 ปีตามลำดับ เพศหญิงจะมีภาวะโภชนาการในแต่ละกลุ่มอายุแตกต่างกันไม่เหมือนเพศชาย อย่างไรก็ตามการติดตามภาวะโภชนาการควรเป็นการศึกษาแบบ Cohort จึงจะเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานได้อย่างถูกต้อง และอาจมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของปัจจัยที่ส่งผลต่อภาวะโภชนาการ

คำสำคัญ: ภาวะโภชนาการ, น้ำหนักตัวต่ำกว่ามาตรฐาน, น้ำหนักตัวเกินมาตรฐาน

Nutritional status of students in Ongkharak district, Nakhon Nayok province according to age groups and gender : Cross sectional study

Kittipong Kongsomboon*✉, Nattakarn Wongjitrat**, Somboon Chansakulporn**

Sakara Hutspardol**

Department of Preventive and Social medicine, Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University*,

Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University**

ABSTRACT

Nutritional status was one of the major problems in school age. It composed of underweight, risk of overweight and overweight. These nutritional problems effected child's health very much. The ways to solve these problems were to know the nutritional status of children. They can be detected by Body mass index (BMI) compared to BMI for age from Centers for Disease Control and Prevention, USA. (CDC) and used nutritional status criteria from World Health Organization (WHO).

This study collected data; weight and height, from students in primary and secondary schools in Ongkharak district, Nakorn-nayok province. The cross sectional study was designed to compare BMI for age between genders and between 50th percentiles from CDC. Their correlations (R) were no significant difference. Chi-square test was used to compare between age groups at p value < 0.05. The result was that age group 6-9 years old had the most underweight and age group 9-12 years old had the most risk of overweight and overweight. The amount of girls was 2 times more than the amount of boys so that nutritional status of girls was the same as the whole students in Ongkharak district. Whereas the age groups of boys had no difference in nutritional status.

The mean of BMI for age of students in Ongkharak district was almost the same as 50th percentile from CDC. The underweight and risk of overweight / overweight were found frequently at the age group 6-9 years old and 9-12 years old, respectively. Nutritional status of the girl was different among age groups, while the boy was not. This study should be cohort because it was reasonable to follow up nutritional status. And the factors that effected nutritional status should be studied next.

Key word: nutritional status , underweight , risk of overweight , overweight

Kittipong Kongsomboon*✉

Department of Preventive and Social Medicine, Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University

62 Moo 7 Ongkharak, Nakhon-nayok 26120, Thailand. Telephone ; 0-3739-5085 ext.10920

บทนำ

ภาวะโภชนาการเกิน (Overweight and obesity) และภาวะโภชนาการต่ำกว่าเกณฑ์ (Underweight) มีผลต่อการเกิดโรคต่าง ๆ มากมาย ในกลุ่มภาวะโภชนาการเกินนั้น ได้แก่ โรคเบาหวาน โรคระบบหลอดเลือดและหัวใจ เป็นต้น¹ มีการศึกษาพบว่าในกลุ่มที่มีภาวะโภชนาการเกินเมื่อติดตามเป็นระยะเวลา 10 ปี พบว่ามีความดันโลหิตโดยเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่มีภาวะโภชนาการอยู่ในเกณฑ์ปกติ² ซึ่งปัญหาเหล่านี้กำลังมีความสำคัญมากขึ้นเรื่อย ๆ หากไม่สนใจอาจเกิดปัญหามากมายในอนาคต โดยเฉพาะ เด็กในเขตชานเมืองที่มีเศรษฐกิจต่ำ³ นอกจากนี้ปัญหาของภาวะโภชนาการยังสะท้อนให้เห็นถึงรูปแบบของการดำเนินชีวิตในสังคมและวัฒนธรรมที่เปลี่ยนแปลงไป⁴

เด็กนักเรียนในอำเภอของครุฑศรีส่วนใหญ่ครอบครัวมีเศรษฐกิจระดับต่ำ และยังมีปัญหาด้านโภชนาการทั้งน้ำหนักและส่วนสูง ไม่ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน การวัด Body mass index (BMI) เป็นดัชนีชี้วัดภาวะโภชนาการที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง ซึ่งในเด็กจะเปรียบเทียบตามอายุโดยใช้ BMI for age ของ Centers for Disease Control and Prevention, USA. (CDC)^{5,6} แต่อย่างไรก็ตามการประเมินโดยใช้ BMI for age นี้ไม่สามารถเป็นดัชนีชี้วัดไขมันที่ดี เพราะไม่สามารถแยกเนื้อเยื่อไขมันกับส่วนที่เป็นกระดูกและกล้ามเนื้อ ซึ่งการวัด Triceps และ Subscapular skinfold thickness จะบอกได้ดีกว่า⁶ แต่ในทางปฏิบัติการตรวจคัดกรองภาวะโภชนาการด้วยการวัด BMI ก็ยังเป็น

วิธีที่สะดวกและรวดเร็วจึงเป็นที่นิยมใช้ในงานวิจัยมากมาย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย BMI ของเด็กนักเรียนในอำเภอของครุฑศรีกับ CDC
2. เพื่อทราบภาวะโภชนาการของเด็กนักเรียนในอำเภอของครุฑศรีตามกลุ่มอายุและเพศ

วิธีการศึกษา

1. การศึกษาแบบ Cross sectional โดยรวบรวมข้อมูลจากโรงเรียนในอำเภอของครุฑศรี จังหวัดนครนายก ประกอบด้วยนักเรียนชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้นอายุตั้งแต่ 6 ปีถึง 18 ปี จำนวน 6,814 คน
2. ข้อมูลประกอบด้วยอายุ เพศ น้ำหนัก และส่วนสูง แบ่งอายุออกเป็น 4 กลุ่มดังนี้ กลุ่มอายุ 6 – 9 ปี, กลุ่มอายุ 9 – 12 ปี, กลุ่มอายุ 12 – 15 ปี และกลุ่มอายุ 15 – 18 ปี
3. นำน้ำหนักและส่วนสูงมาคำนวณ Body mass index (BMI) โดยใช้สูตร
$$BMI = \frac{\text{น้ำหนัก (kg)}}{\text{ส่วนสูง (m)}^2}$$
อ้างอิง BMI for age ตาม CDC⁷ และแบ่งกลุ่มน้ำหนักเป็น 4 กลุ่มตามเกณฑ์ของ WHO ดังนี้
$$BMI \geq 95^{\text{th}} \text{ percentile}$$
as Overweight (ภาวะน้ำหนักเกินเกณฑ์)
$$BMI \geq 85^{\text{th}} \text{ and } < 95^{\text{th}} \text{ percentile}$$

as Risk of overweight (ภาวะเสี่ยงต่อ
น้ำหนักเกิน)

BMI \geq 5th and $<$ 85th percentile

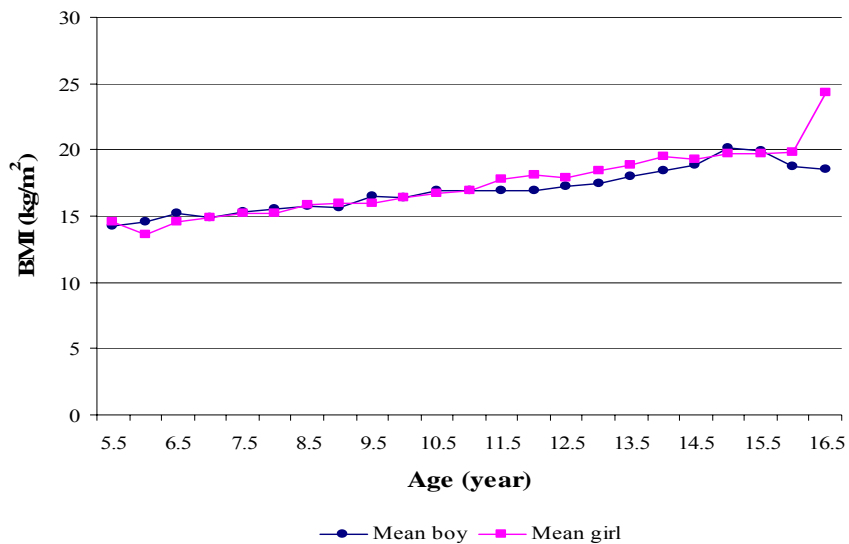
as Normal (ภาวะโภชนาการปกติ)

BMI $<$ 5th percentile

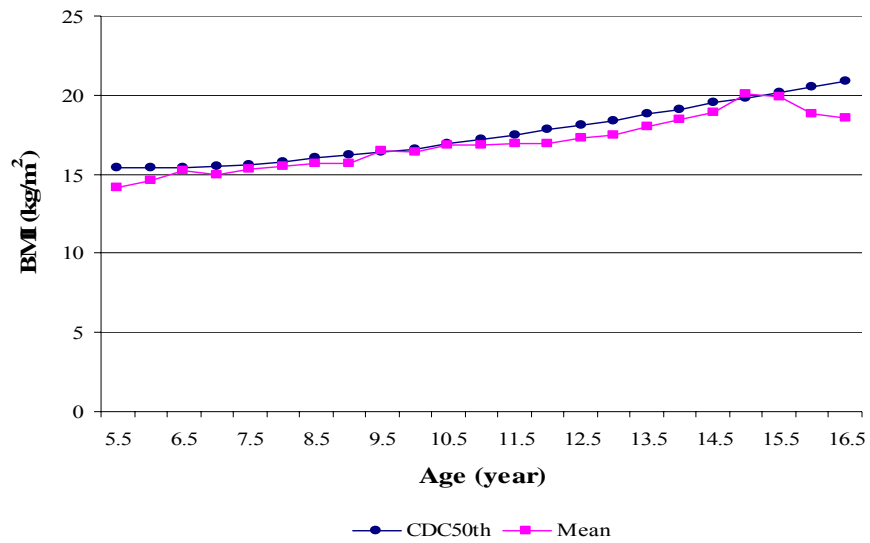
as Underweight (ภาวะโภชนาการต่ำ
กว่าเกณฑ์)

4. นำ BMI for age หาความสัมพันธ์ระหว่าง
เพศและ50th percentile ของ CDC โดยหา
ค่า Correlation (R) และเปรียบเทียบ
ระหว่างกลุ่มอายุโดยใช้ Chi-square test ที่
p value $<$ 0.05 ด้วยโปรแกรม Stata
version 6

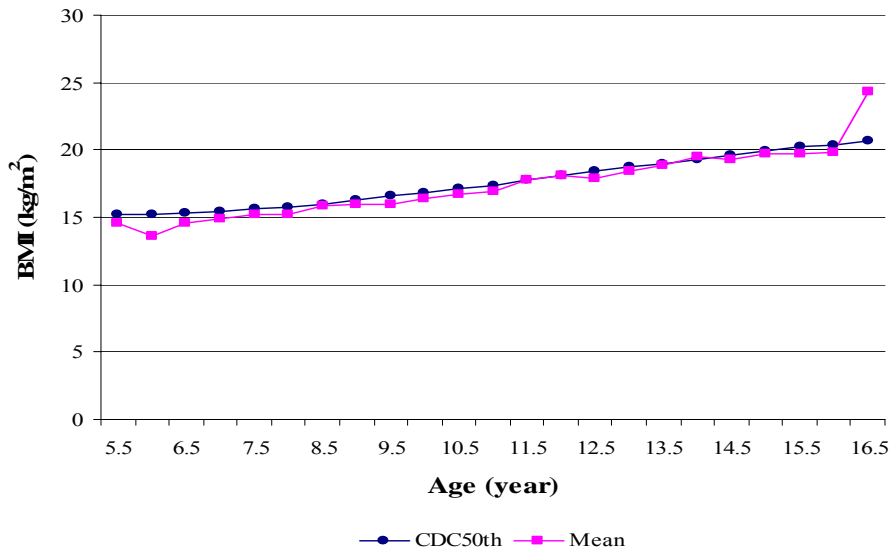
ผลการศึกษา



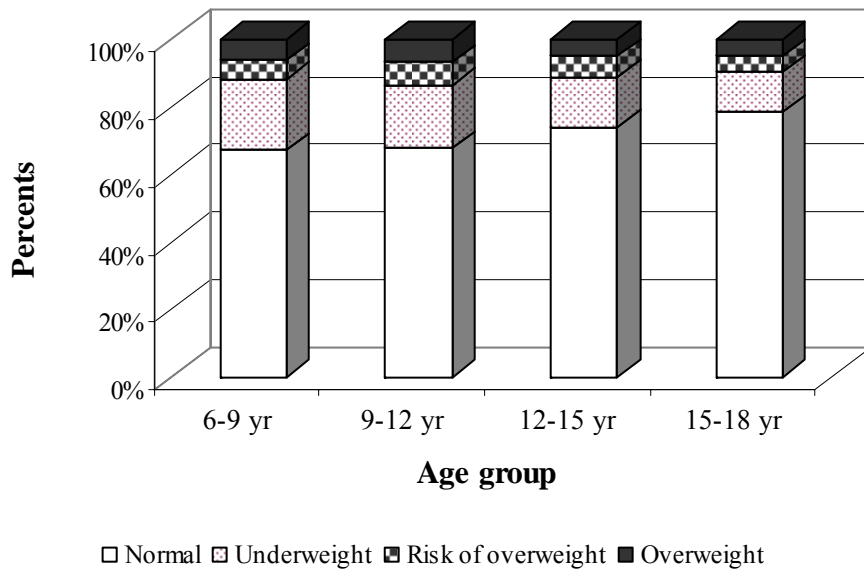
รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ย BMI for age ระหว่างเพศหญิงและเพศชาย
ค่าเฉลี่ย BMI for age ไม่แตกต่างกันระหว่างเพศชายและหญิงโดยมีค่า
R = 0.8666 ที่ p value $<$ 0.001



รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ย BMI for age ในเด็กชายกับ 50th percentile (CDC) ค่าเฉลี่ย BMI for age ในเด็กชายไม่แตกต่างกับค่าเฉลี่ย BMI for age ของ CDC โดยมีค่า R = 0.9497 ที่ p value < 0.001



รูปที่ 3 ความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ย BMI for age ในเด็กหญิงกับ 50th percentile (CDC) ค่าเฉลี่ย BMI for age ในเด็กหญิงไม่แตกต่างกับค่าเฉลี่ย BMI for age ของ CDC โดยมีค่า R = 0.9464 ที่ p value < 0.001



รูปที่ 4 เปรียบเทียบ BMI for age ระหว่างกลุ่มอายุ

BMI for age ของเด็กนักเรียนในอำเภอของครุฑบุรีอยู่ในเกณฑ์ปกติมากขึ้นตามกลุ่มอายุที่เพิ่มขึ้น ซึ่งตรงข้ามกับน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ที่ลดลงในกลุ่มอายุที่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบ BMI for age ระหว่างกลุ่มอายุในเด็กชาย

BMI for age	Age groups (%)				Total (%)
	6-9 yrs	9-12 yrs	12-15 yrs	15-18 yrs	
Normal	1259(67.22)	1736(67.87)	1438(74.09)	346(78.46)	4779(70.15)
Underweight	392(20.93)	473(18.49)	284(14.63)	52(11.79)	1201(17.63)
Risk for overweight	107(5.71)	179(7.00)	121(6.23)	21(4.76)	428(6.28)
Overweight	115(6.14)	170(6.65)	98(5.05)	22(4.99)	405(5.94)
Total (%)	1873(100)	2558(100)	1941(100)	441(100)	6813(100)

BMI for age ในเด็กชายตามกลุ่มอายุพบว่ากลุ่มอายุ 6-9 ปีมีภาวะโภชนาการต่ำกว่าเกณฑ์มากที่สุด และกลุ่มอายุ 9-12 ปี มีภาวะโภชนาการเกินเกณฑ์มากที่สุดแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ค่า p value < 0.502

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบ BMI for age ระหว่างกลุ่มอายุในเด็กหญิง

BMI for age	Age groups (%)				Total (%)
	6-9 yrs	9-12 yrs	12-15 yrs	15-18 yrs	
Normal	865(67.21)	1189(69.45)	1116(76.86)	274(79.88)	3444(71.84)
Underweight	264(20.51)	298(17.41)	179(12.33)	36(10.50)	777(16.21)
Risk for overweight	79(6.14)	119(6.95)	88(6.06)	15(4.37)	301(6.28)
Overweight	79(6.14)	106(6.19)	69(4.75)	18(5.25)	272(5.67)
Total (%)	1287(100)	1712(100)	1452(100)	343(100)	4794(100)

BMI for age ในเด็กหญิงตามกลุ่มอายุพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ค่า p value < 0.001 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มอายุด้วยวิธี Scheffe multiple-comparison test พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มอายุ 6-9 ปี กับกลุ่มอายุ 9-12 ปี ค่า p value < 0.001.

วิจารณ์

จากผลการศึกษาพบว่าเด็กนักเรียนประถมและมัธยมศึกษาตอนต้นในอำเภอของครีภษ อายุตั้งแต่ 5 ปีถึง 17 ปีมีค่าเฉลี่ยของ BMI for age ไม่แตกต่างกันทั้งเพศหญิงและเพศชาย เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ย BMI for age ของ CDC พบว่าไม่มี ความแตกต่างกันทั้งสองเพศ บ่งบอกว่าภาวะโภชนาการโดยเฉลี่ยของเด็กนักเรียนดังกล่าวน่าจะใกล้เคียงกับมาตรฐานของ CDC อย่างไรก็ตามค่ามาตรฐานของ BMI for age ยังขึ้นอยู่กับเชื้อชาติ และเพศ ซึ่งแต่ละประเทศควรจะต้องหามาตรฐานของตนเอง^{8,9}

BMI for age ที่มีน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์พบมากที่สุดในกลุ่มอายุ 6-9 ปี และกลุ่มที่เสี่ยงต่อน้ำหนักเกินหรือมีน้ำหนักเกินจะพบมากที่สุดในกลุ่มอายุ 9-12 ปี เมื่ออายุมากขึ้นทั้งภาวะโภชนาการเกิน (Overweight and obesity) และภาวะโภชนาการต่ำกว่าเกณฑ์ (Underweight) มี

แนวโน้มที่ลดลง แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในแต่ละกลุ่มอายุจะพบว่าภาวะโภชนาการต่ำกว่าเกณฑ์เป็นปัญหาที่พบมากที่สุด ซึ่งสภาพของครอบครัวและเศรษฐกิจมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตของเด็กทุกช่วงอายุ เด็กที่อยู่กับบิดามารดาที่อายุน้อยหรือยังไม่บรรลุนิติภาวะหรือครอบครัวหย่าร้าง ย่อมได้รับการเลี้ยงดูไม่ดีเท่าที่ควรและอาจถูกทอดทิ้งซึ่งเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยในปัจจุบัน¹⁰ นอกจากนี้อาจเกิดจากโรคทางกายอื่น ๆ ได้แก่ โรคพยาธิ¹¹ หรือมีความเจ็บป่วยเรื้อรังที่ต้องได้รับการตรวจเพิ่มเติม

BMI for age ในเด็กชายแต่ละกลุ่มอายุไม่มีความแตกต่างกัน แต่ในเด็กหญิงจะพบน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ในกลุ่มอายุ 6-9 ปี และมักเสี่ยงต่อน้ำหนักเกินหรือมีน้ำหนักเกินในกลุ่มอายุ 9-12 ปี มากกว่ากลุ่มอายุอื่น สาเหตุอาจมาจากฮอร์โมนเพศหญิงที่มีผลให้เนื้อเยื่อไขมันมีการสะสมมากขึ้น

หากเด็กหญิงมีประจำเดือนเร็วการเข้าสู่วัยสาวก็จะเร็วทำให้มีการสะสมเนื้อเยื่อไขมันเร็วกว่าปกติ¹² ค่าของ BMI for age ในกลุ่มอายุนี้นี้จึงค่อนข้างสูงกว่าเกณฑ์ ซึ่งการเข้าสู่วัยสาวเร็วหรือช้าอาจมีผลมาจากปัจจัยภายนอก เช่น ภาวะทางสังคมและเศรษฐกิจ¹³ แต่เมื่อพ้นวัยเริ่มสาวแล้วค่าของ BMI for age จึงลดลง จึงมีคำแนะนำว่าการลดภาวะโภชนาการเกินในเด็กหญิงจะได้ผลดีต้องเริ่มก่อนเข้าสู่วัยสาว^{12,14} และแม้ว่าฮอริโมนเพศหญิงมีผลต่อการสะสมไขมันแต่ในอเมริกาพบว่าเด็กหญิงมีแนวโน้มที่ BMI for age เพิ่มขึ้นสูงขึ้นโดยมีการศึกษาแล้วพบว่าไม่เกี่ยวข้องกับอายุที่เริ่มมีประจำเดือนจึงน่าจะมีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องอีก¹⁵

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาผลของการรับประทาน Energy-dense snack ที่วัยรุ่นมักรับประทานพบว่าไม่มีผลต่อการเพิ่มน้ำหนักและเนื้อเยื่อไขมันในช่วงวัยรุ่น¹⁶ แต่พฤติกรรมการดูโทรทัศน์และการออกกำลังกายมีผลกับ BMI และภาวะไขมันในเลือดสูงทั้ง triglycerides และ cholesterol และมี HDL-cholesterol ที่ต่ำลง¹⁷ การมีกิจกรรมกายบริหารในโรงเรียนพบว่าช่วยลดภาวะโภชนาการเกินอย่างได้ผลโดยเฉพาะในกลุ่มเด็กหญิง^{18,19}

สรุป

ค่าเฉลี่ย BMI for age ของเด็กนักเรียนในอำเภอของครุฑ จ.นครนายก มีค่าใกล้เคียงกับ 50th percentile ของ CDC ปัญหาโภชนาการต่ำกว่าเกณฑ์และโภชนาการเกินพบมากในกลุ่มอายุ 6-9 ปี และ 9-12 ปี ตามลำดับ เพศหญิงจะมีภาวะ

โภชนาการในแต่ละกลุ่มอายุแตกต่างกันไม่เหมือนเพศชาย

ข้อเสนอแนะ

การติดตามภาวะโภชนาการควรเป็นการศึกษาแบบ Cohort จึงจะเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานได้อย่างถูกต้อง และภาพรวมของ BMI for age ควรมีกลุ่มที่ศึกษาทั้งเพศหญิงและเพศชายจำนวนที่ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เพราะแต่ละเพศมีความแตกต่างกัน อาจมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อภาวะโภชนาการ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโรงเรียนทุกโรงเรียนในอำเภอของครุฑที่ให้ ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี และขอบคุณสำนักงานกองทุนวิจัย (สกว.) และสำนักงานสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) ที่สนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Flegal KM. Epidemiologic aspects of overweight and obesity in the United States. *Physiol Behav* 2005;86:599-602.
2. Mamun AA, Lawlor DA, O'Callaghan MJ, et al. Effect of body mass index changes between ages 5 and 14 on blood pressure at age 14: findings from a birth cohort study. *Hypertension*. 2005;45:1083-7.
3. Magnusson MB, Hulthen L, Kjellgren KI. Obesity, dietary pattern and

- physical activity among children in a suburb with a high proportion of immigrants. *J Hum Nutr Diet* 2005 ;18:187-94.
4. Wickramasinghe VP, Lamabadusuriya SP, Atapattu N. Nutritional status of schoolchildren in an urban area of Sri Lanka. *Ceylon Med J* 2004 ;49:114-8.
 5. Al-Isa AN, Thalib L. Body mass index of Kuwaiti children aged 3-9 years: reference percentiles and curves. *J R Soc Health* 2006; 126:41-6.
 6. Needlman RD. Growth and development. In Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB. *Nelson textbook of pediatrics*. 17th eds. Philadelphia : WB Saunders 2004:61.
 7. Centers for Disease Control and Prevention. Growth charts 2000 May;30. Available from : [http : // www. cdc.gov/growthcharts](http://www.cdc.gov/growthcharts).
 8. Group of China Obesity Task Force. Body mass index reference norm for screening overweight and obesity in Chinese children and adolescents. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi* 2004 ;25:97-102.
 9. Taylor SJ, Viner R, Boov R, et al. Ethnicity, socio-economic status, overweight and underweight in East London adolescents. *Ethn Health* 2005;10:113-28.
 10. Ke-You G, Da-Wei F. The magnitude and trends of under-and over-nutrition in Asian Countries. *Biomed Environ Sci* 2001;14:53-60.
 11. Schor EL, American Academy of Pediatrics Task Force on the Family. Family pediatrics: report of the Task Force on the Family. *Pediatrics* 2003 ;111:1541-71.
 12. Al-Mekhlafi HM, Azlin M, Aini UN, et al. Protein-energy malnutrition and soil-transmitted helminthiases among Orang Asli children in Selangor, Malaysia. *Asia Pac J Clin Nutr* 2005;14:188-94.
 13. Must A, Naumova EN, Phillips SM, et al. Childhood overweight and maturational timing in the development of adult overweight and fatness: the Newton Girls Study and its follow-up. *Pediatrics* 2005 ;116:620-7.
 14. Ersoy B, Balkan C, Gunav T, Onag A, Egemen A. Effects of different socioeconomic conditions on menarche in Turkish female students. *Early Hum Dev* 2004;76:115-25.

15. Kruger R, Kruger HS, Macintyre UE. The determinants of overweight and obesity among 10-to 15-year-old schoolchildren in the North West Province, South Africa – the THUSA BANA (Transition and Health during Urbanisation of South Africans; BANA, children) study. *Public Health Nutr* 2006;9:351-8.
16. Demerath EW, Li J, Sun SS, et al. Fifty-year trends in serial body mass index during adolescence in girls: the Fels Longitudinal Study. *Am J Clin Nutr* 2004;80:441-6.
17. Phillips SM, Bandini LG, Naumova EN, et al. Energy-dense snack food intake in adolescence: longitudinal relationship to weight and fatness. *Obes Res* 2004;12:461-72.
18. Manios Y, Yiannakouris N, Papoutsakis C, et al. Behavioral and physiological indices related to BMI in a cohort of primary schoolchildren in Greece. *Am J Hum Biol* 2004 ;16:639-47.
19. Datar A, Sturm R. Physical education in elementary school and body mass index: evidence from the early childhood longitudinal study. *Am J Public Health* 2004 ;94:1501-6.
20. Mota J, Silva P, Santos MP, et al. Physical activity and school recess time: differences between the sexes and the relationship between children's playground physical activity and habitual physical activity. *J Sports Sci* 2005;23:269-75.