

ปัจจัยที่มีผลต่ออายุกระดูกและการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็กอ้วน



นายวีระศักดิ์ ชลไชยะ

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชากุมารเวชศาสตร์ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์

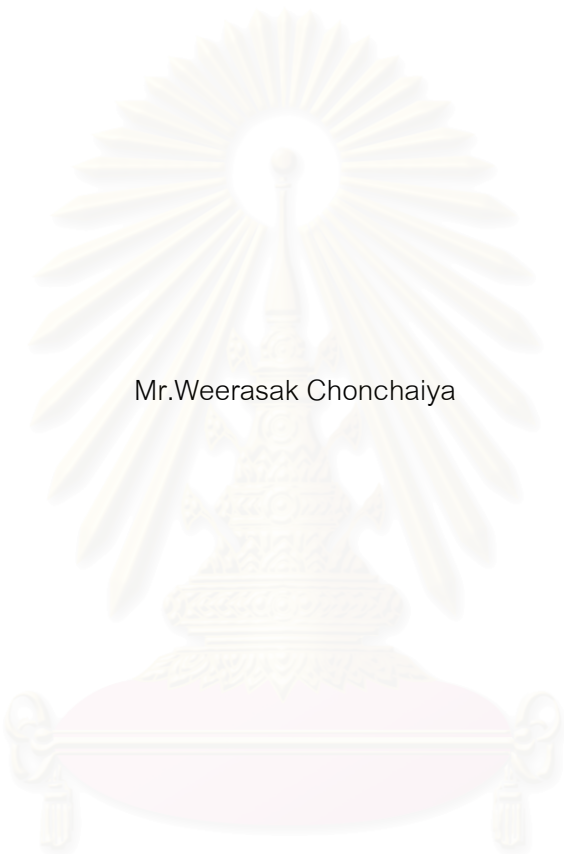
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-5104-4

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

FACTORS AFFECTING BONE AGE AND PREDICTED ADULT HEIGHT IN SIMPLE OBESE CHILDREN



Mr.Weerasak Chonchaiya

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science in Pediatrics

Department of Pediatrics

Faculty of Medicine

Chulalongkorn University

Academic Year 2003

ISBN 974-17-5104-4

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ปัจจัยที่มีผลต่ออายุกระดูกและการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็กวัยรุ่น

โดย

นายวีระศักดิ์ ชลไชยะ

สาขาวิชา

กุมารเวชศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์นายแพทย์สุทธิพงศ์ วัชรสินธุ

---

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะแพทยศาสตร์

(ศาสตราจารย์นายแพทย์ภิรมย์ กมลรัตนกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์นายแพทย์สังคม จงพิพัฒน์วณิชย์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ศาสตราจารย์นายแพทย์สุทธิพงศ์ วัชรสินธุ)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์แพทย์หญิงจันทร์จิตตา พฤกษ์นานนท์)

..... กรรมการ

(ศาสตราจารย์เกียรติคุณนายแพทย์กิตติ อังศุสิงห์)

วีระศักดิ์ ชลไชยะ : ปัจจัยที่มีผลต่ออายุกระดูกและการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็ก  
อ้วน. (FACTORS AFFECTING BONE AGE AND PREDICTED ADULT HEIGHT IN  
SIMPLE OBESE CHILDREN) อ. ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์นายแพทย์สุทธิพงศ์ วัชรสินธุ,  
55หน้า. ISBN 974-17-5104-4.

วัตถุประสงค์ - เพื่อศึกษาว่ามีปัจจัยใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับอายุกระดูก Predicted adult  
height และ Height gain ในเด็กอ้วน

รูปแบบการวิจัย - การวิจัยพรรณนาเชิงวิเคราะห์ ณ.จุดใดจุดหนึ่ง

สถานที่ศึกษา - ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประชากร - ผู้ป่วยเด็กอ้วนที่มารับบริการตรวจรักษาที่คลินิกหน่วยต่อมไร้ท่อ หน่วยการ  
เจริญเติบโตและพัฒนาการ และหน่วยโภชนาการ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ที่มีอายุระหว่าง 5-17 ปี  
ตั้งแต่ 1 เมษายน 2546 ถึง 31 มีนาคม 2547

วิธีการศึกษา - ผู้ป่วยเด็กที่ศึกษาจะได้รับการซักประวัติ ตรวจร่างกาย ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง  
ตรวจการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวและอายุกระดูก จากนั้นนำมาคำนวณหา Predicted adult height และ  
Height gain แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาความแปรปรวนและความถดถอยเชิงพหุ

ผลการศึกษา - เพศชายมี Mid parental height, Predicted adult height และ Height  
standard deviation score สูงกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีอายุกระดูกและผลต่าง  
ระหว่างอายุกระดูกและอายุจริงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อความรุนแรงของโรคอ้วนมากขึ้นแต่ Height gain  
มีแนวโน้มลดลงแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ได้สมการความถดถอยของอายุกระดูก  
Predicted adult height และ Height gain

บทสรุป - การเข้าสู่วัยหนุ่มสาวมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอายุกระดูกมากที่สุด  
ในขณะที่ Mid parental height และความรุนแรงของโรคอ้วนมีความสัมพันธ์กับอายุกระดูกน้อยกว่า  
เพศชายที่มี Height standard deviation score มาก แต่ผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริงน้อย  
จะมี Predicted adult height มากขึ้นตามด้วย สำหรับ Height gain ที่สูงนั้นขึ้นอยู่กับผลต่างระหว่าง  
อายุกระดูกและอายุจริงที่น้อย แม้ที่มีความสูงไม่มากนัก แต่เด็กมี Height standard deviation score  
ที่มาก

ภาควิชา ..กุมารเวชศาสตร์..... ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา.กุมารเวชศาสตร์..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา 2546

## 4674790030 : MAJOR Pediatrics

KEY WORD: BONE AGE/ PREDICTED ADULT HEIGHT/ HEIGHT GAIN/ SEVERITY OF OBESITY/ HSDS

WEERASAK CHONCHAIYA : FACTORS AFFECTING BONE AGE AND PREDICTED ADULT HEIGHT IN SIMPLE OBESE CHILDREN.THESIS ADVISOR: PROF.SUTTIPONG WATCHARASINDHU, 55 pp. ISBN 974-17-5104-4.

Objectives - To study factors affecting bone age, predicted adult height and height gain in simple obese children.

Design - Cross-sectional study.

Setting - Department of Pediatrics, King Chulalongkorn Memorial Hospital, Bangkok.

Patients - Simple obese children 5-17 years of age who visited endocrine, growth& development and nutrition clinic at King Chulalongkorn Memorial Hospital during 01/04/2003-31/03/2004.

Methods - History of all studied children were reviewed and their weight and height were measured. Pubertal staging and bone age were also examined to calculate for PAH and height gain. The collective data was analyzed by ANOVA and multiple linear regression method.

Results - Mid parental height, predicted adult height and height standard deviation score in male obese children were higher than those in female group significantly. Bone age and BA-CA were correspondingly increased with severity of obesity but height gain was decreased insignificantly. Furthermore the linear regressed equation of bone age, predicted adult height and height gain was demonstrated.

Conclusion - Bone age was positively highly correlated to puberty but less correlated to mid parental height and severity of obesity. The good predicted adult height was focused in male, higher height standard deviation score and lower BA-CA group. The good height gain was focused in higher height standard deviation score, lower BA-CA and lower mother's height group.

Department. Pediatrics..... Student's signature.....

Field of study. Pediatrics..... Advisor's signature.....

Academic year..2003..... Co-advisor's signature.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดีของ ศาสตราจารย์ นายแพทย์สุทธิพงษ์ วัชรสินธุ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์นายแพทย์สังคม จงพิพัฒน์วิชย์ รองศาสตราจารย์แพทย์หญิงจันทิภา พฤษยานานนท์ และศาสตราจารย์เกียรติคุณนายแพทย์กิติ อังศุสิงห์ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ แก้ไข และให้คำแนะนำเพิ่มเติมทำให้เนื้อหามีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงปานฤทัย ศรีนวิรัตน์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงอัจฉรา มหายศนันท์ ภาควิชารังสีวิทยาที่กรุณาช่วยอ่านอายุกระดูกจากภาพถ่ายทางรังสี

ขอขอบพระคุณ คุณสุภาพ อรุณภาคมงคล เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์หน่วยต่อมไร้ท่อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และบูรพคณาจารย์ทุกท่าน ที่เป็นหลัก และเป็นกำลังใจที่ดีให้กับผู้นิพนธ์เสมอมา

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 คำถามของการวิจัย.....	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.4 ข้อยกเว้นของการวิจัย.....	3
1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	9
3.1 รูปแบบการวิจัย.....	9
3.2 ประชากรและตัวอย่าง.....	9
3.3 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกประชากรและตัวอย่าง.....	9
3.4 การคำนวณขนาดตัวอย่าง.....	9
3.5 เทคนิคในการสุ่มตัวอย่าง.....	10
3.6 การสังเกต การวัดและ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	10
3.7 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	11
3.8 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	12
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	14
4.1 ผลการวิเคราะห์.....	14

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 ผลการเปรียบเทียบ.....	34
4.3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัย.....	35
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	43
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	43
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	44
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	45
รายการอ้างอิง.....	47
ภาคผนวก.....	50
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	55

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
<u>ตารางที่ 1</u> แสดงระดับความรุนแรงของโรคอ้วนซึ่งแบ่งตามเพศของเด็ก.....	16
<u>ตารางที่ 2</u> แสดงการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวของเด็กอ้วนซึ่งแบ่งตามเพศของเด็ก.....	17
<u>ตารางที่ 3</u> แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของความรุนแรงของโรคอ้วน (ร้อยละของน้ำหนักที่ควรจะเป็นตามความสูงของเด็กนั้น: %Wt for Ht / BMI: kg/m <sup>2</sup> ), Height standard deviation score (HSDS) อายุจริง (Chronological age; CA: years) อายุกระดูก (Bone age; BA: years) และผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (Bone age – Chronological age; BA-CA: years) ซึ่งแบ่งตามเพศของเด็ก.....	20
<u>ตารางที่ 4</u> แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของความสูงพ่อแม่ (cm) ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height; MPH: cm) การทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height; PAH: cm) และ Height gainซึ่งแบ่งตามเพศของเด็ก.....	21
<u>ตารางที่ 5</u> แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของอายุจริง (Chronological age; CA: years) อายุกระดูก (Bone age; BA: years) ผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (Bone age – Chronological age; BA-CA: years) การทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height; PAH: cm) ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height: MPH) Height gain (Predicted adult height-Mid parental height; PAH-MPH: cm) และ Height standard deviation score (HSDS) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วน.....	24
<u>ตารางที่ 6-7</u> การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรมากกว่า 2 ตัว ระหว่างความรุนแรงของโรคอ้วน การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก ความสูงของพ่อแม่ ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height) กับอายุกระดูกโดยใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ.....	36-37

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 8-9 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรมากกว่า 2 ตัว ระหว่างความรุนแรงของโรคอ้วน การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก ความสูงของพ่อแม่ ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height) Height standard deviation score (HSDS) และผลต่างระหว่าง อายุกระดูกและอายุจริง (BA-CA) กับการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height) โดยใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ.....	38-39
ตารางที่ 10-11 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรมากกว่า 2 ตัว ระหว่างความรุนแรงของโรคอ้วน การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก ความสูงของพ่อแม่ Height standard deviation score (HSDS) และผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (BA-CA) กับ Height gain โดยใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ.....	40-41

## สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
<u>แผนภูมิที่ 1</u> แผนภูมिवงกลมแสดงเพศของเด็กอ้วน.....	14
<u>แผนภูมิที่ 2</u> แผนภูมिवงกลมแสดงระดับความรุนแรงของโรคอ้วน.....	15
<u>แผนภูมิที่ 3</u> แผนภูมิแท่งแสดงการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวของเด็กอ้วน.....	16
<u>แผนภูมิที่ 4</u> แผนภูมิแท่งแสดงระดับความรุนแรงของโรคอ้วนซึ่งแบ่งตามเพศของเด็ก.....	17
<u>แผนภูมิที่ 5</u> แผนภูมิแท่งแสดงการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวของเด็กอ้วนซึ่งแบ่งตามเพศของเด็ก.....	18
<u>แผนภูมิที่ 6</u> แผนภูมิแท่งแสดงการไม่เข้าสู่วัยหนุ่มสาวและเข้าสู่วัยหนุ่มสาวแล้วของเด็กอ้วนซึ่งแบ่งตามเพศของเด็ก.....	19
<u>แผนภูมิที่ 7</u> แผนภูมิแท่งแสดงการไม่เข้าสู่วัยหนุ่มสาวและเข้าสู่วัยหนุ่มสาวแล้วของเด็กอ้วนซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วน.....	19
<u>แผนภูมิที่ 8</u> แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height: MPH) และการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height: PAH) ในเด็กอ้วนทั้งเพศชายและหญิง.....	22
<u>แผนภูมิที่ 9</u> แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของ Height standard deviation score (HSDS) ในเด็กอ้วนทั้งเพศชายและหญิง.....	23
<u>แผนภูมิที่ 10</u> แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของอายุจริง (Chronological age: CA) และอายุกระดูก (Bone age: BA) ในเด็กซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วน.....	25
<u>แผนภูมิที่ 11</u> แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของอายุจริง (Chronological age: CA) และอายุกระดูก (Bone age: BA) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วนในเด็กเพศชาย.....	26
<u>แผนภูมิที่ 12</u> แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของอายุจริง (Chronological age: CA) และอายุกระดูก (Bone age: BA) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วนในเด็กเพศหญิง.....	27
<u>แผนภูมิที่ 13</u> แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของค่าการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height: PAH) และความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height: MPH) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วน.....	28

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

<u>แผนภูมิที่ 14</u> แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของค่าการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height: PAH) และความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height: MPH) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วนในเด็กเพศชาย.....	29
<u>แผนภูมิที่ 15</u> แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของค่าการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height: PAH) และความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height: MPH) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วนในเด็กเพศหญิง.....	30
<u>แผนภูมิที่ 16</u> แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (Bone age – Chronological age: BA-CA) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วน.....	31
<u>แผนภูมิที่ 17</u> แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (Bone age – Chronological age: BA-CA) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วนในเด็กเพศชาย.....	31
<u>แผนภูมิที่ 18</u> แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (Bone age – Chronological age: BA-CA) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วนในเด็กเพศหญิง.....	32
<u>แผนภูมิที่ 19</u> แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของ Height gain (Predicted adult height-Mid parental height; PAH-MPH: cm) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วน.....	32
<u>แผนภูมิที่ 20</u> แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของ Height gain (Predicted adult height-Mid parental height; PAH-MPH: cm) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วนในเด็กเพศชาย.....	33
<u>แผนภูมิที่ 21</u> แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของ Height gain (Predicted adult height-Mid parental height; PAH-MPH: cm) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วนในเด็กเพศหญิง.....	33

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคอ้วนในเด็กไทย พบได้บ่อยมากขึ้นในเวชปฏิบัติโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงระยะเวลา 5 ปี หลังนี้ จากข้อมูลของกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งได้รายงานอุบัติการณ์ของโรคอ้วนในวัยวัยรุ่นและ วัยผู้ใหญ่ตอนต้น พบว่าในปี พ.ศ. 2537 พบอุบัติการณ์ถึงร้อยละ 20 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับอุบัติ การณ์ในปี พ.ศ. 2529 ซึ่งพบเพียงร้อยละ 2<sup>1</sup> นอกจากนี้ความชุกของโรคอ้วนในประชากรของ ประเทศต่าง ๆ ได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา โดย National Health and Nutrition Examination Survey ครั้งที่ 3 (NHANES 3)<sup>2</sup> ระหว่างปี พ.ศ. 2531-2542 พบว่า ความชุกของโรคอ้วนเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 15 จากการศึกษาครั้งแรก (NHANES 1) ในปี พ.ศ. 2523 เป็นร้อยละ 23 และ 27 ในปี พ.ศ. 2537 และ 2542 ตามลำดับ เช่นเดียวกับการศึกษาความชุกของ โรคอ้วนในประชากรประเทศแถบเอเชียแปซิฟิก ที่พบความชุกของโรคอ้วนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในประเทศญี่ปุ่น เกาหลี และฮ่องกงซึ่งมีการพัฒนาทางสังคมและเศรษฐกิจอย่าง รวดเร็ว ประกอบกับมีลักษณะการบริโภคอาหารที่คล้ายชาวตะวันตกมากขึ้น<sup>3</sup>

การเกิดโรคอ้วนตั้งแต่ในวัยเด็กนั้นมีผลทั้งปัญหาทางด้านจิตใจและความเสี่ยงต่อการเกิด โรคเมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่ในอนาคตด้วย และผู้ใหญ่ที่อ้วนประมาณร้อยละ 30 จะมีประวัติ ของการ เป็นโรคอ้วนในวัยเด็ก นอกจากนี้โรคอ้วนในวัยเด็กยังมีความสัมพันธ์กับการเกิดการเจ็บป่วยด้วย โรคที่เกี่ยวข้องกับโรคอ้วนในวัยผู้ใหญ่ รวมทั้งอัตราตายด้วย<sup>4</sup>

โรคอ้วน (Obesity) กำลังเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศต่างๆทั่วโลก ผู้ใหญ่ที่เป็นโรคอ้วนมักเสียชีวิตในขณะที่อายุยังน้อยและเสี่ยงต่อการเกิดโรคที่สำคัญ เช่นโรค กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (coronary artery disease) โรคหลอดเลือดแข็ง (atherosclerosis) โรค ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูง (dyslipidemia) และโรคเบาหวาน (type 2 diabetes mellitus) เป็นต้น<sup>5-7</sup> นอกจากนี้ยังมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ตามระบบได้มาก ทั้งระบบ ทางเดินหายใจ ระบบทางเดินอาหาร ระบบกระดูก และระบบต่อมไร้ท่อ เป็นต้น

โรคอ้วนยังทำให้เกิด advanced bone age และนำมาสู่ภาวะเป็นหนุ่มสาวเร็วก่อนวัยอัน ควร (precocious puberty) ได้<sup>1</sup> อายุกระดูกเป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งที่เป็นตัวแสดงถึงโอกาสที่เด็กนั้น จะเจริญเติบโตได้อีกนานหรือไม่ ซึ่งอาจรวมถึงความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็กอ้วนด้วย และอายุ กระดูกนั้นยังมีความสัมพันธ์กับการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวได้ดีกว่าอายุจริง<sup>8</sup> ซึ่งยังไม่เป็นที่ทราบกันแน่ ชัดว่าเด็กที่อ้วนนั้นจะมีความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่เท่าใด มีปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่ออายุกระดูก การ

ทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็กอ้วน (Predicted adult height) และ Height gain เพื่อที่กุมารแพทย์ที่ดูแลเด็กอ้วนเหล่านั้น จะสามารถตอบคำถามได้ว่ามีปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่ออายุกระดูก การทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็กอ้วน และโอกาสของเด็กอ้วนที่สามารถสูงขึ้นจากความสูงตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ ซึ่งปัจจัยที่สำคัญดังกล่าวอาจจะเป็นความรุนแรงของโรคอ้วน การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก Height standard deviation score ตลอดจนความสูงของพ่อแม่ที่ใช้ประเมินส่วนสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height) จึงเป็นที่มาของการศึกษาที่ว่าปัจจัยดังกล่าวข้างต้นนั้น มีปัจจัยใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับอายุกระดูก การทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็กอ้วน และ Height gain เพื่อที่กุมารแพทย์นั้นจะได้สามารถให้คำแนะนำและดูแลรักษาเด็กอ้วนในส่วนที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อความสูงนั้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เด็กไทยมีการเจริญเติบโตทั้งน้ำหนักและความสูงที่เหมาะสม

### คำถามของการวิจัย

คำถามการวิจัยหลัก : ความรุนแรงของโรคอ้วนมีความสัมพันธ์กับอายุกระดูกและการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็กอ้วนหรือไม่

คำถามการวิจัยรอง : การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก ความสูงของพ่อแม่และความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ที่มีความสัมพันธ์กับอายุกระดูกหรือไม่

: การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก ความสูงของพ่อแม่ ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ Height standard deviation score (HSDS) และผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริงมีความสัมพันธ์กับการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็กอ้วนหรือไม่

: ความรุนแรงของโรคอ้วน การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก ความสูงของพ่อแม่ Height standard deviation score (HSDS) และผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง มีความสัมพันธ์กับ Height gain หรือไม่

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความรุนแรงของโรคอ้วนกับอายุกระดูกและการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็กอ้วน

2) เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างการเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก ความสูงของพ่อแม่และความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ กับอายุกระดูกของเด็กอ้วน

3) เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างการเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก ความสูงของพ่อแม่ ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ Height standard deviation score (HSDS) และผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง กับการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็กอ้วน

4) เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความรุนแรงของโรคอ้วน การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก ความสูงของพ่อแม่ Height standard deviation score (HSDS) และผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง กับ Height gain

5) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรุนแรงของโรคอ้วน Height standard deviation score (HSDS) อายุจริง (Chronological age) อายุกระดูก (Bone age) ผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (BA-CA) ความสูงพ่อแม่ ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height) การทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height) และ Height gain ในเด็กอ้วนกลุ่มต่าง ๆ ซึ่งแบ่งตามเพศของเด็ก

6) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุจริง (Chronological age) อายุกระดูก (Bone age) ผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (BA-CA) การทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height) ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height) Height gain และ Height standard deviation score (HSDS) ในเด็กอ้วนกลุ่มต่าง ๆ ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วน

### ข้อจำกัดของการวิจัย

1) การคัดเลือกเด็กอ้วนที่เข้ามารับบริการตรวจรักษาที่คลินิกหน่วยต่อมไร้ท่อ หน่วยการเจริญเติบโตและพัฒนาการ และหน่วยโภชนาการ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ซึ่งเป็นประชากรตัวอย่าง ไม่สามารถเป็นตัวแทนของประชากรเด็กอ้วนทั้งหมด ผลการศึกษานี้จึงอาจไม่สามารถนำไปขยายผลใช้กับเด็กอ้วนทั่วไปได้

2) ค่าอายุกระดูกที่ได้แล้วนำมาคำนวณหาค่าการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height) โดยวิธีของ Bayley&Pinneau นั้น อ้างอิงจากของประเทศสหรัฐอเมริกา ทำให้ไม่สามารถใช้เป็นค่ามาตรฐานของเด็กไทยได้ แต่เนื่องจากประเทศไทยยังไม่มีเคยมีผู้รวบรวมอายุกระดูก และค่าการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ไว้ จึงยังคงจำเป็นที่จะต้องอ้างอิงจากของต่างประเทศที่ใช้เป็นมาตรฐานไปก่อน

### คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1) อายุกระดูก<sup>8,15</sup> (Bone age) เป็นการประเมินการเจริญเติบโตที่ได้เกิดขึ้นมาแล้วและสามารถคำนวณความสามารถที่จะเจริญเติบโตได้อีกในอนาคต โดยการถ่ายภาพรังสีที่กระดูกมือและข้อมือซ้าย ซึ่งใช้วิธีการประเมินของ Greulich&Pyle<sup>16</sup> อ่านโดยพิจารณาการปรากฏของ ossification center (epiphysis) ของนิ้วมือและข้อมือของเด็กปกติ แล้วนำมาเปรียบเทียบกับจำนวนขนาด รวมทั้งลักษณะของ ossification center เหล่านี้กับมาตรฐานซึ่งได้มีผู้รวบรวมทำให้

2) การทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่<sup>8,15</sup> (Predicted adult height) ของเด็กอ้วน เป็นการคำนวณการเจริญเติบโตเมื่อโตเต็มที่โดยอาศัยค่าของอายุกระดูกมาคำนวณโดยใช้วิธีของ Bayley&Pinneau<sup>17</sup>

3) ความรุนแรงของโรคอ้วน (Severity of obesity) คำนวณจากน้ำหนักต่อส่วนสูง (Weight for height) เมื่อน้ำหนักมีค่ามากกว่าร้อยละ 120 ของน้ำหนักที่ควรจะเป็นตามความสูงของเด็กนั้น โดยแบ่งความรุนแรงของโรคอ้วนดังนี้

3.1) ระดับที่ 1 (Mild obesity) เมื่อ weight for height อยู่ระหว่างร้อยละ 120-140

3.2) ระดับที่ 2 (Moderate obesity) เมื่อ weight for height อยู่ระหว่างร้อยละ 140-160

3.3) ระดับที่ 3 (Severe obesity) เมื่อ weight for height มีค่ามากกว่าร้อยละ 160

4) Body mass index (BMI) หมายถึงดัชนีมวลกายเป็นวิธีที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์ของน้ำหนักและส่วนสูงซึ่งสามารถบ่งบอกความรุนแรงของโรคอ้วนได้แต่ในเด็กอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามอายุ เพศ และภาวะเข้าสู่วัยหนุ่มสาว โดยจะคำนวณจากสูตร

$$BMI = \frac{\text{น้ำหนัก (กิโลกรัม)}}{\text{ส่วนสูง}^2 \text{ (เมตร}^2\text{)}}$$

5) การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว<sup>8,15</sup> หมายถึงการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายที่เกิดขึ้นขณะเข้าสู่วัยรุ่น โดยการประเมินตามวิธีของ Tanner<sup>18,19</sup> ซึ่งมี 5 ขั้นตอน

6) ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่<sup>8,15</sup> (Mid parental height) ของเด็กอ้วนสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{เด็กชาย} = \frac{\text{ความสูงของพ่อ} + \text{ความสูงของแม่} + 13}{2}$$

$$\text{เด็กหญิง} = \frac{\text{ความสูงของพ่อ} + \text{ความสูงของแม่} - 13}{2}$$

7) Height gain หมายถึง ผลต่างระหว่างค่าการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่และความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (PAH-MPH) มีหน่วยเป็นเซนติเมตร ซึ่งเป็นการแสดงถึงโอกาสของเด็กอ้วนที่สามารถสูงขึ้นจากความสูงตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่



8) Height standard deviation score (HSDS) เป็นค่าที่ไม่มีหน่วยซึ่งสามารถคำนวณได้จาก

$$\frac{\text{ความสูงปัจจุบันของเด็กอ้วนนั้น}-\text{ความสูงเฉลี่ยของเด็กที่มีเพศและอายุตรงกัน}^{22}}{\text{ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของเด็กที่มีเพศและอายุตรงกัน}^{22}}$$

$$\frac{\text{ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงของเด็กที่มีเพศและอายุตรงกัน}^{22}}$$

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ทำให้ทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความรุนแรงของโรคอ้วน การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก ความสูงของพ่อแม่ ค่าความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height) Height standard deviation score (HSDS) อายุกระดูก ผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (BA-CA) ค่าการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height) และ Height gain ในเด็กอ้วนที่มารับบริการตรวจรักษาที่คลินิกหน่วยต่อมไร้ท่อ หน่วยการเจริญเติบโตและพัฒนาการ และหน่วยโภชนาการ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

2) ทำให้ทราบความสัมพันธ์ระหว่างความรุนแรงของโรคอ้วน การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก ความสูงของพ่อแม่ และความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่กับอายุกระดูก และทราบความสัมพันธ์ระหว่างความรุนแรงของโรคอ้วน การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก ความสูงของพ่อแม่ ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ Height standard deviation score (HSDS) และผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง กับการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็กอ้วน เพื่อให้กุมารแพทย์จะสามารถให้คำแนะนำ ให้การดูแลรักษาที่มีผลต่อความสูงของเด็กอ้วน เพื่อให้เด็กไทยมีการเจริญเติบโตทั้งน้ำหนักและความสูงที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการศึกษาว่ามีปัจจัยอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากการศึกษาวิจัยนี้หรือไม่ ที่มีผลต่อความสูงสุดท้าย (Final height) ของเด็กอ้วนและเป็นสาเหตุที่ทำให้เด็กอ้วนมีความสูงแตกต่างไปจากพันธุกรรม

3) ทราบการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอายุจริง (Chronological age) อายุกระดูก (Bone age) ผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (BA-CA) การทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height) ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height) Height gain และ Height standard deviation score (HSDS) ในเด็กอ้วนกลุ่มต่าง ๆ ซึ่งแบ่งตามเพศและความรุนแรงของโรคอ้วน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเกี่ยวกับ Bone maturation ในเด็กอ้วนชาว Aragonese โดย Bueno Lozano M. และคณะ<sup>9</sup> พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูงระหว่าง bone maturation , anthropometric parameters ในการประเมินความอ้วนในเด็กทั้งในด้านของน้ำหนัก ความหนาของ skin fold และ total body fat ของเด็กอ้วนเพศชายและหญิงทั้งที่ก่อนเข้าสู่วัยหนุ่มสาวและที่เข้าสู่วัยหนุ่มสาวแล้ว โดยในเด็กอ้วนที่อยูในการศึกษานี้จะมีการเพิ่มขึ้นของความสูง ( $P < 0.001$ ) และสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของอายุกระดูก นอกจากนี้ในเด็กที่อ้วนมากยังมีการเจริญของกระดูกและความสูงมากขึ้น สัมพันธ์กับความอ้วนด้วย

การศึกษาเรื่องการประเมินความสูงสุดท้าย (Final body height) ในเด็กอ้วน ของ Barbaglia M. และคณะ<sup>10</sup> พบว่า ความอ้วนจะมีผลต่อการเจริญเติบโตโดยตรง แต่ส่วนน้อยที่จะทราบถึงผลกระทบต่อความสูงสุดท้าย จากการศึกษาตัวอย่างในเด็กอ้วน 39 ราย (ชาย 20 ราย และหญิง 19 ราย) ซึ่งมีอายุระหว่าง 8-11 ปี แล้วประเมินความสูงในระหว่างช่วงพัฒนาการ และเมื่อสิ้นสุดพัฒนาการ ของการเจริญเติบโต พบว่า ระหว่างวัยเด็ก ความสูงของเด็กอ้วนที่อยูในการศึกษานี้สูงกว่าค่าเฉลี่ยของความสูงเมื่อเปรียบเทียบกับอายุจริงโดยอ้างจากกลุ่มอ้างอิงของประเทศอังกฤษ และในช่วงผู้ใหญ่ นั้นความสูงของเพศชายจะอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย แต่ในขณะที่เพศหญิงนั้น จะมีความสูงน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มเปรียบเทียบ ซึ่งผลจากการศึกษาสรุปว่าอาจจะเป็นจากอิทธิพลต่าง ๆ ที่มีผลต่อความสูง ได้แก่ ปัจจัยทางพันธุกรรมและความสูงของพ่อแม่ เป็นต้น

การศึกษาของ Vignolo M. และคณะ<sup>11</sup> เกี่ยวกับ การเจริญเติบโตของเด็กอ้วนปกติ (Simple obesity) สรุปเป็นที่ทราบกันว่า เด็กอ้วนนั้นมีแนวโน้มที่จะสูงกว่าเพื่อนที่อยู่ในวัยเดียวกัน และมีการเจริญทางกระดูกและการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวเพิ่มขึ้น จากการศึกษาในประชากรตัวอย่างที่ อ้วนปกติทั้งเพศหญิงและชายที่มีอายุระหว่าง 6-16 ปี จำนวน 303 ราย พบว่าประชากรตัวอย่างมีแนวโน้มที่จะสูงมากกว่าค่าเฉลี่ยประมาณ 1 SD (ในระหว่างช่วงอายุ 6-9 ปี) และมีแนวโน้มที่จะเตี้ยกว่าค่าเฉลี่ยในกลุ่มที่มีอายุมากกว่านั้น ซึ่งจากการศึกษาที่พบความสูงน้อยกว่า Percentile ที่ 10 ในเด็กชาย พบได้ประมาณ 17 % และ 8 % ในเด็กหญิง อาจเนื่องมาจากความเตี้ยตามพันธุกรรม ความล่าช้าของการเจริญเติบโต หรือการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวช้า โดยในเด็กหญิงนั้นจะ

เข้าสู่วัยหนุ่มสาวและมีประจำเดือนครั้งแรกได้เร็ว แต่ในขณะที่ sexual maturation ในเด็กชายนั้น มีความไม่แน่นอน

ในการศึกษาเรื่อง Growth charts อัตราของการเจริญเติบโต และการพัฒนาของกระดูกในเด็กอ้วน โดย De Simone M. และคณะ<sup>12</sup> ซึ่งเป็นการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบ Growth charts ของเด็กอ้วนที่มีอายุระหว่าง 4-18 ปี ตาม Tanner's growth curves และวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโต และอายุกระดูก ของเด็กอ้วน ในระยะก่อนเข้าสู่วัยหนุ่มสาวและเข้าสู่วัยหนุ่มสาวแล้ว ซึ่งศึกษาแบบสังเกตในเด็กอ้วน 1,250 ราย (ชาย 669 ราย หญิง 581 ราย) ตั้งแต่ปี 1981 ถึง ปี 1993 และแบ่งตามกลุ่มอายุต่าง ๆ ซึ่งในการประเมินอัตราการเจริญเติบโตประจำปี เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีเพศ อายุจริง และระดับของการเข้าวัยหนุ่มสาว (Pubertal stage) เดียวกันพบว่า

- Growth charts ของเด็กอ้วนจะอยู่ในระดับที่สูงกว่าประชากรทั่วไป เมื่ออายุมากกว่า 13 ปีในเพศชาย และอายุมากกว่า 12.5 ปีในเพศหญิง หลังจากนั้นการเจริญเติบโตจะลดลงเมื่ออายุที่มากกว่านี้ นอกจากนี้เด็กที่อ้วนจะมีความสูงไม่แตกต่างจากเด็กปกติที่ไม่อ้วนเมื่ออายุ 18 ปี
- อัตราการเจริญเติบโต (เซนติเมตรต่อปี) ในเด็กอ้วนไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับเด็กปกติที่อยู่ในช่วงระยะก่อนเข้าสู่วัยหนุ่มสาว และพบว่าอัตราการเจริญเติบโตนั้น จะลดลงในช่วง Tanner's stage 2 , 3 และ 4 ทั้งเพศชายและหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.0001$ )
- อายุกระดูกจะมีการพัฒนามากกว่าอายุจริงในทั้ง 2 เพศ (Bone age – Chronological age) แต่ในเด็กชายจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และในเด็กหญิงนั้น อายุกระดูกจะใกล้เคียงกับอายุจริงมากขึ้น เมื่อมี sexual maturation เพิ่มขึ้น ( $P < 0.0001$ ) แต่ในช่วงวัยหนุ่มสาวนั้นอายุกระดูกยังคงมีการพัฒนาที่มากอยู่
- ผลการศึกษาเรื่องความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ในเด็กอ้วนนั้นไม่มีความแตกต่างจากประชากรเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การศึกษาของ Hasanoglu A. และคณะ<sup>13</sup> เรื่อง Bone mineral density ในเด็กอ้วน พบว่า BMD มีความสัมพันธ์อย่างมากกับอายุ ความสูง และน้ำหนัก และจากการศึกษาพบว่า BMD ในเด็กอ้วนมากกว่าเด็กที่ไม่อ้วน แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ค่าเฉลี่ย BMD ในเด็กอ้วน ที่เข้าสู่วัยหนุ่มสาวแล้วมีค่าสูงกว่าเด็กอ้วนที่ยังไม่เข้าสู่วัยหนุ่มสาว ตาม Tanner's pubertal staging และ BMD ในเด็กอ้วนที่เข้าสู่วัยหนุ่มสาวแล้วจะสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เป็นเด็กที่ไม่อ้วนแต่เข้าสู่วัยหนุ่มสาวแล้ว ( $P < 0.05$ ) กล่าวโดยสรุปคือ BMD ไม่ได้เป็นผลจากอิทธิพลของความอ้วน แต่ BMD ในกลุ่มเด็กอ้วนที่เข้าสู่วัยหนุ่มสาวแล้วนั้นอาจจะเป็นอิทธิพลจากการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมน

จากการศึกษาเรื่องความอ้วนปกติ (Simple obesity) กับ การเจริญเติบโต และ Growth hormone โดย Vanderschueren-Lodeweyckx M.<sup>14</sup> สรุปว่าทั้ง ๆ ที่มีการเจริญเติบโตตามปกติ แต่เด็กอ้วนปกติ นั้น มักจะพบว่ามี การลดการหลั่งของ growth hormone ซึ่งบางครั้งอาจจะมีระดับต่ำเท่ากับในเด็กที่เป็น growth hormone deficiency และความผิดปกติของ growth hormone axis นั้น อาจจะเป็นได้ตั้งแต่ระดับของ hypothalamus , pituitary และ peripheral ซึ่งในเด็กที่อ้วน นั้นพบว่ามี การเพิ่มขึ้นของ growth hormone clearance และลดการสร้างและการหลั่งของ growth hormone แต่เด็กอ้วนยังมีการเจริญเติบโตได้ตามปกติ นั้นเป็นผลเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของระดับ IGF1



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### รูปแบบการวิจัย

การวิจัย ณ. จุดใดจุดหนึ่ง (Cross-sectional study)

#### ประชากรตัวอย่าง

คือเด็กอ่อนที่มารับบริการตรวจรักษาที่คลินิกหน่วยต่อมไร้ท่อ หน่วยการเจริญเติบโตและพัฒนาการ และหน่วยโภชนาการ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ที่มีอายุระหว่าง 5-17 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2546 – 31 มีนาคม 2547

#### หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกประชากรตัวอย่าง

##### Inclusion criteria

ได้แก่ผู้ป่วยเด็กอ่อนที่มีน้ำหนักต่อส่วนสูง (Weight for height) มากกว่าร้อยละ 120 ของน้ำหนักที่ควรจะเป็นตามความสูงของเด็กนั้น ซึ่งผู้ปกครองยินดีให้ความร่วมมือในการศึกษาที่มารับบริการตรวจรักษาที่คลินิกหน่วยต่อมไร้ท่อ หน่วยการเจริญเติบโตและพัฒนาการ และหน่วยโภชนาการ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

##### Exclusion criteria

ได้แก่เด็กอ่อนที่มีโรคทางพันธุกรรมหรือกลุ่มอาการต่างๆและโรคทางต่อมไร้ท่อ รวมทั้งที่เกิดจากการได้รับยาบางชนิด เช่น ยากลุ่ม steroid หรือ ยาโรคภูมิแพ้บางชนิด

#### การคำนวณขนาดตัวอย่าง<sup>20</sup>

เนื่องจากคำถามของการวิจัยหลักที่ต้องการทำนายอายุกระดูกและความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็กอ่อน จากปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ความรุนแรงของโรคอ่อน เพศ การเข้าสู่วัยรุ่น ความสูงของพ่อ ความสูงของแม่ และความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ ซึ่งมีทั้งหมด 6 ปัจจัย เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาความถดถอยเชิงพหุของตัวแปรดังกล่าว จำเป็นต้องใช้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 5-10 เท่าของปัจจัยทั้งหมดที่ต้องการศึกษา คิดเป็นขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60 ตัวอย่าง (10x6)

## เทคนิคในการสุ่มตัวอย่าง

โดย Purposive technique ซึ่งคัดเลือกผู้ป่วยเด็กอ้วนทุกรายที่เข้าข่ายเกณฑ์ ในการศึกษาวิจัยนี้

### การสังเกต การวัดและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ผู้วิจัย แพทย์ประจำบ้าน หรือ แพทย์ประจำบ้านต่อยอดหน่วยต่อมไร้ท่อเด็กโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์สัมภาษณ์ผู้ปกครองเกี่ยวกับข้อมูลประวัติของเด็กอ้วน ข้อมูลประวัติของบิดามารดา โดยใช้แบบสัมภาษณ์ดังที่แสดงไว้ในหน้า 51 ซึ่งได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย ครั้งที่ 9/2546 โดยฝ่ายวิจัย คณะแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ชั่งน้ำหนักเด็กโดยเครื่องชั่งน้ำหนักมาตรฐานแบบสปริงที่มีความละเอียดในการวัดเท่ากับ 0.1 กิโลกรัมโดยผู้วิจัย แพทย์ประจำบ้าน แพทย์ประจำบ้านต่อยอดหรือเจ้าหน้าที่หน่วยต่อมไร้ท่อเด็ก โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

3. วัดส่วนสูงเด็กโดยเครื่องวัดส่วนสูงมาตรฐาน (Harpender Stadiometer) ที่มีความละเอียดในการวัดเท่ากับ 0.1 เซนติเมตรโดยผู้วิจัย แพทย์ประจำบ้าน แพทย์ประจำบ้านต่อยอดหรือเจ้าหน้าที่หน่วยต่อมไร้ท่อเด็ก โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

4. ตรวจสอบการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวโดยการดู คลำเต้านม และ ดูลักษณะการกระจายตัวของขนบริเวณอวัยวะเพศในเพศหญิง และดูอวัยวะเพศ คลำขนาดของอัณฑะโดยเปรียบเทียบกับเครื่องมือ Prader orchidometer และดูลักษณะการกระจายตัวของขนบริเวณอวัยวะเพศในเพศชายตามวิธีของ Tanner ซึ่งตรวจโดยผู้วิจัย แพทย์ประจำบ้าน หรือ แพทย์ประจำบ้านต่อยอดหน่วยต่อมไร้ท่อเด็กโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

5. น้ำหนักและส่วนสูงของบิดามารดาวัดโดยการสัมภาษณ์ โดยผู้วิจัย แพทย์ประจำบ้าน แพทย์ประจำบ้านต่อยอดหรือเจ้าหน้าที่หน่วยต่อมไร้ท่อเด็ก โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

6. อายุกระดูกวัดโดยการถ่ายภาพรังสีที่กระดูกมือและข้อมือซ้าย ที่วัดเป็นปีและมีความละเอียดในการวัดเท่ากับ 3 เดือนซึ่งแปลผลการอ่านภาพถ่ายทางรังสีโดยอาจารย์ทางรังสีวิทยา 2 ท่าน ซึ่งอ้างอิงจากวิธีของ Greulich&Pile และทำการ blind ไม่ให้ทราบข้อมูลที่เป็นตัวแปรต่างๆของเด็กอ้วนที่อยู่ในการศึกษา แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยอายุกระดูกของเด็กอ้วน

ซึ่งผู้ที่ทำการวัดนี้มีความรู้ ฝึกฝนในการใช้เกณฑ์มาตรฐานของการวัดเป็นอย่างดี และผลการวัดมีความสอดคล้องเหมือนกัน นอกจากนี้เครื่องมือที่ใช้วัดยังมีความถูกต้องเชื่อถือได้ และนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์เป็นตัวแปรในการวิจัยนี้ ดังนี้

- ความรุนแรงของโรคอ้วน (Severity of obesity) เป็นมาตรวัดแบบอันดับ (ordinal scale) แบ่งระดับความรุนแรงเป็น น้อย ปานกลาง มาก และ แบบอัตราส่วน (ratio scale) เป็นร้อยละของน้ำหนักที่ควรจะเป็นตามความสูงของเด็กนั้น
- การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว (Pubertal staging) เป็นมาตรวัดแบบแบ่งกลุ่ม (nominal scale) แบ่งเป็นเข้าสู่วัยหนุ่มสาวแล้วและยังไม่เข้าสู่วัยหนุ่มสาว และมาตรวัดแบบอันดับ (ordinal scale) แบ่งเป็น 5 ขั้นตอนตามวิธีการของ Tanner
  - เพศของเด็ก เป็นมาตรวัดแบบแบ่งกลุ่ม (nominal scale) แบ่งเป็น เพศชายและเพศหญิง
  - ความสูงของพ่อแม่ (Parental height/ Mid parental height) เป็นมาตรวัดแบบอัตราส่วน (ratio scale) เป็นเซนติเมตร
  - Height standard deviation score (HSDS) เป็นมาตรวัดแบบอัตราส่วน (ratio scale)
  - อายุกระดูก (Bone age) ผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (BA-CA) เป็นมาตรวัดแบบช่วง (interval scale) เป็นปี
  - การทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height) ของเด็กอ้วน และ Height gain เป็นมาตรวัดแบบอัตราส่วน (ratio scale) เป็นเซนติเมตร

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูล บันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูลเด็กอ้วน และตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลเพื่อให้ได้ครบถ้วนตามจำนวนที่ต้องการศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลประวัติ การตรวจร่างกาย และการตรวจทางรังสีวิทยาของผู้ป่วยเด็กอ้วนปกติที่เข้าเกณฑ์การศึกษา
2. จัดแบ่งกลุ่มต่าง ๆ ของผู้ป่วยเด็กอ้วนซึ่งยึดตามคำสำคัญข้างต้น ดังนี้
  - ความรุนแรงของโรคอ้วน (น้อย ปานกลาง มาก และร้อยละของน้ำหนักที่ควรจะเป็นตามความสูงของเด็กนั้น)
  - การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว (เข้าสู่วัยหนุ่มสาวแล้วและยังไม่เข้าสู่วัยหนุ่มสาว หรือแบ่งเป็นขั้นตอนที่ 1-5 ตามวิธีการของ Tanner)
    - เพศของเด็ก (ชายและหญิง)
    - ความสูงของพ่อแม่ซึ่งมาคำนวณหาค่าความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height)
    - ความสูงของเด็กอ้วนซึ่งมาคำนวณหา Height standard deviation score

3 นำค่าอายุกระดูกที่ได้มาคำนวณหาค่าการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height) โดยใช้วิธีของ Bayley&Pinneau ซึ่งอ้างอิงจากตารางเฉลี่ยของทั้งสองเพศ นอกจากนี้ ยังนำมาคำนวณหาผลต่าง ระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (Bone age – Chronological age) และ Height gain ด้วย

4. ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูลอีกครั้งโดยผู้วิจัยแล้วบันทึกค่าตัวแปรที่ต้องการศึกษาทั้งหมดลงในโปรแกรม SPSS Version 11

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ เพศของเด็ก การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว และระดับความรุนแรงของโรคอ้วน ซึ่งเป็นจำนวนเต็ม (Discrete variable) ใช้สถิติเชิงพรรณนา โดยการสรุปข้อมูล คำนวณเป็นร้อยละ และนำเสนอในรูปตารางและแผนภูมิ

2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ความรุนแรงของโรคอ้วน (ร้อยละของน้ำหนักที่ควรจะเป็นตามความสูงของเด็กนั้น: %Wt for Ht/ BMI) Height standard deviation score (HSDS) อายุจริง(Chronological age) อายุกระดูก (Bone age) ผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (Bone age – Chronological age) ความสูงของพ่อแม่ ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height) การทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height) และ Height gain ซึ่งแบ่งตามเพศของเด็กใช้สถิติเชิงพรรณนา โดยการสรุปข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำเสนอในรูปตาราง และแผนภูมิ

3) อายุจริง (Chronological age) อายุกระดูก (Bone age) ผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (Bone age – Chronological age) การทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height) ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height) Height gain และ Height standard deviation score (HSDS) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วน ใช้สถิติเชิงพรรณนา โดยการสรุปข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำเสนอในรูปตาราง และแผนภูมิ

4) ใช้สถิติเชิงอนุมาน ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างค่าเฉลี่ยของความรุนแรงของโรคอ้วน (ร้อยละของน้ำหนักที่ควรจะเป็นตามความสูงของเด็กนั้น: %Wt for Ht/ BMI) Height standard deviation score (HSDS) อายุจริง(Chronological age) อายุกระดูก (Bone age) ผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (Bone age – Chronological age) ความสูงของพ่อแม่ ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height) การทำนายความสูงเมื่อเป็น



ผู้ใหญ่ (Predicted adult height) และ Height gain ซึ่งแบ่งตามเพศของเด็ก และวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างค่าเฉลี่ยของอายุจริง (Chronological age) อายุกระดูก (Bone age) ผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (Bone age – Chronological age) การทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height) ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height) Height gain และ Height standard deviation score (HSDS) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วน โดยใช้โปรแกรม SPSS<sup>21</sup>

5) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรมากกว่า 2 ตัว ระหว่างความรุนแรงของโรคอ้วน การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก ความสูงของพ่อแม่ ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height) กับอายุกระดูกโดยใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ

6) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรมากกว่า 2 ตัว ระหว่างความรุนแรงของโรคอ้วน การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก ความสูงของพ่อแม่ ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ Height standard deviation score (HSDS) และผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริงกับการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็กอ้วนโดยใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ

7) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรมากกว่า 2 ตัว ระหว่างความรุนแรงของโรคอ้วน การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก ความสูงของพ่อแม่ Height standard deviation score (HSDS) และผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง กับ Height gain โดยใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

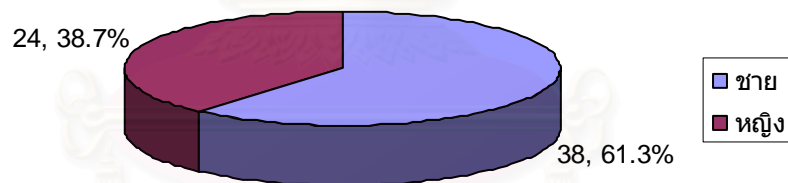
#### ผลการวิเคราะห์

#### ลักษณะทั่วไปของผู้ป่วย

ผู้ป่วยเด็กอ้วนที่ศึกษามีจำนวน 62 ราย เป็นเพศชาย 38 ราย คิดเป็นร้อยละ 61.3 และเป็นเพศหญิง 24 ราย คิดเป็นร้อยละ 38.7 อัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิงเท่ากับ 1.58 ต่อ 1 (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1)

#### แผนภูมิที่ 1

แผนภูมिवงกลมแสดงเพศของเด็กอ้วน



ซึ่งในเด็กอ้วนที่มีน้ำหนักมากกว่าร้อยละ 120 ของน้ำหนักที่ควรจะเป็นตามความสูงของเด็กนั้น มีระดับความรุนแรงของโรคอ้วนดังนี้

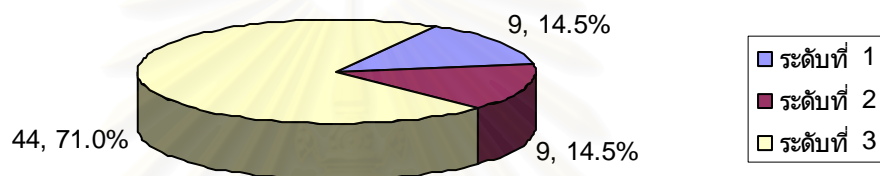
1) ระดับที่ 1 (Mild obesity) เมื่อ weight for height อยู่ระหว่างร้อยละ 120-140 มีจำนวน 9 ราย คิดเป็นร้อยละ 14.5

2) ระดับที่ 2 (Moderate obesity) เมื่อ weight for height อยู่ระหว่างร้อยละ 140-160 มีจำนวน 9 ราย คิดเป็นร้อยละ 14.5

3) ระดับที่ 3 (Severe obesity) เมื่อ weight for height มีค่ามากกว่าร้อยละ 160 มีจำนวน 44 ราย คิดเป็นร้อยละ 71.0 (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2)

### แผนภูมิที่ 2

แผนภูมिवงกลมแสดงระดับความรุนแรงของโรคอ้วน



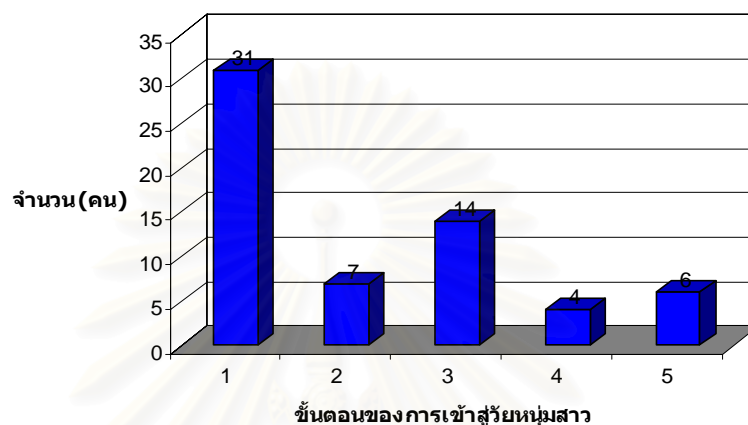
เด็กอ้วนที่ศึกษานั้นมีการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวซึ่งประเมินตามวิธีของ Tanner เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นตอนที่ 1 มีจำนวน 31 ราย คิดเป็นร้อยละ 50
- 2) ขั้นตอนที่ 2 มีจำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 11.3
- 3) ขั้นตอนที่ 3 มีจำนวน 14 ราย คิดเป็นร้อยละ 22.6
- 4) ขั้นตอนที่ 4 มีจำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.5
- 5) ขั้นตอนที่ 5 มีจำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.7 (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 3)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### แผนภูมิที่ 3

แผนภูมิแท่งแสดงการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวของเด็กอ้วน



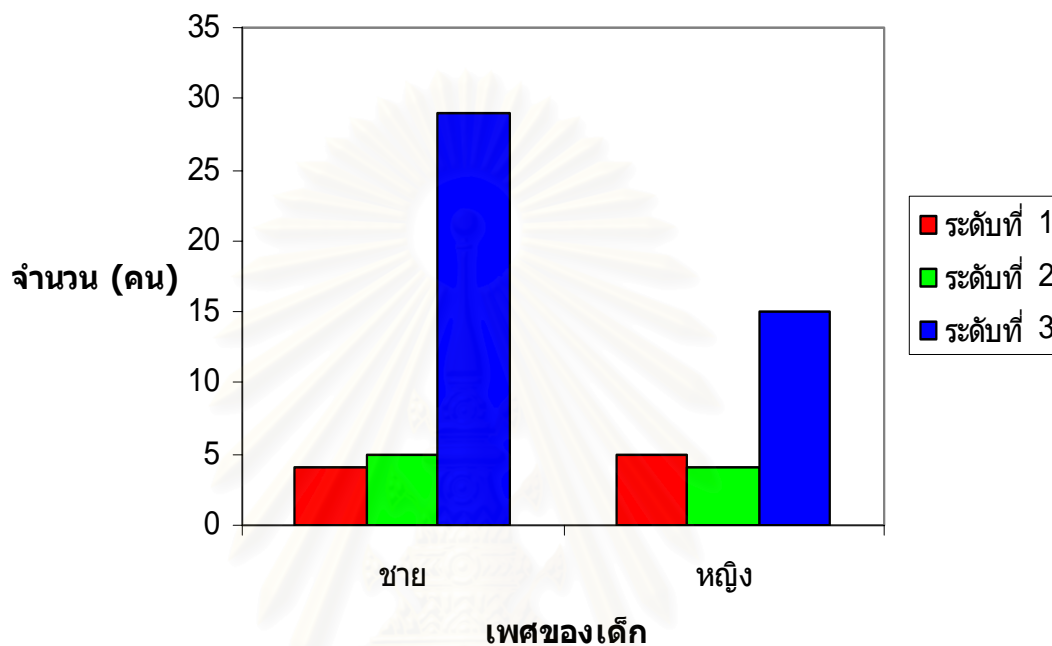
โดยสรุป ถ้าแบ่งเด็กอ้วนที่ศึกษาตามการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวเป็น ไม่เข้าสู่วัยหนุ่มสาว (ขั้นตอนที่ 1) มีจำนวน 31ราย คิดเป็นร้อยละ 50 และเข้าสู่วัยหนุ่มสาวแล้ว (ขั้นตอนที่ 2-5) มีจำนวน 31 ราย คิดเป็นร้อยละ 50

ตารางที่ 1 แสดงระดับความรุนแรงของโรคอ้วนซึ่งแบ่งตามเพศของเด็ก

เพศของเด็ก	ระดับความรุนแรงของโรคอ้วน			รวม
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
ชาย	4 6.5%	5 8.1%	29 46.8%	38 61.3%
หญิง	5 8.1%	4 6.5%	15 24.2%	24 38.7%
รวม	9 14.5%	9 14.5%	44 71.0%	62 100.0%

#### แผนภูมิที่ 4

แผนภูมิแท่งแสดงระดับความรุนแรงของโรคอ้วนซึ่งแบ่งตามเพศของเด็ก



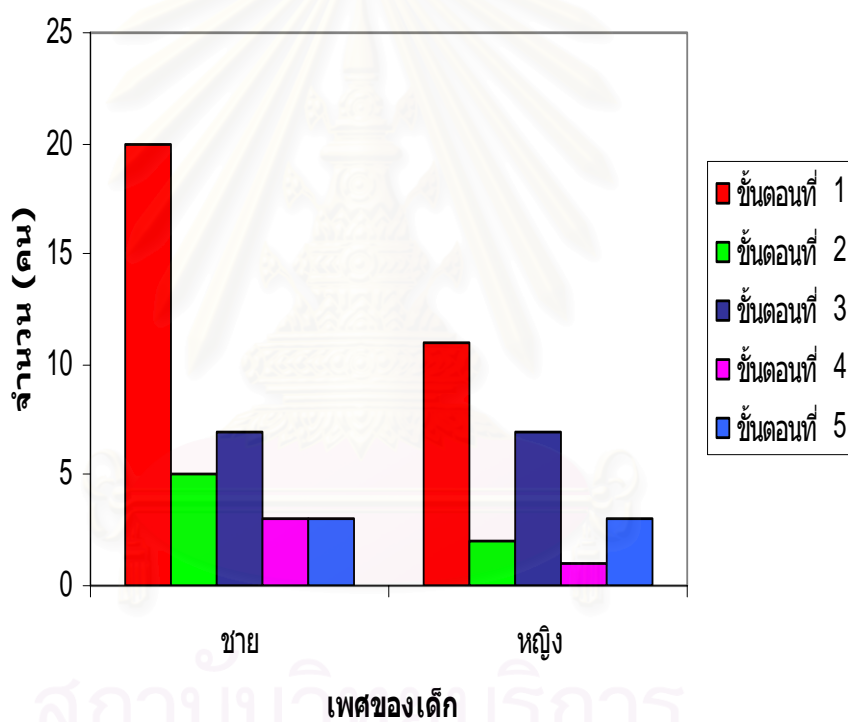
ตารางที่ 2 แสดงการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวของเด็กอ้วนซึ่งแบ่งตามเพศของเด็ก

เพศของเด็ก	การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว					รวม
	ขั้นตอนที่ 1	ขั้นตอนที่ 2	ขั้นตอนที่ 3	ขั้นตอนที่ 4	ขั้นตอนที่ 5	
ชาย	20 32.3%	5 8.1%	7 11.3%	3 4.8%	3 4.8%	38 61.3%
หญิง	11 17.7%	2 3.2%	7 11.3%	1 1.6%	3 4.8%	24 38.7%
รวม	31(50%)	7(11.3%)	14(22.6%)	4(6.5%)	6(9.7%)	62(100%)

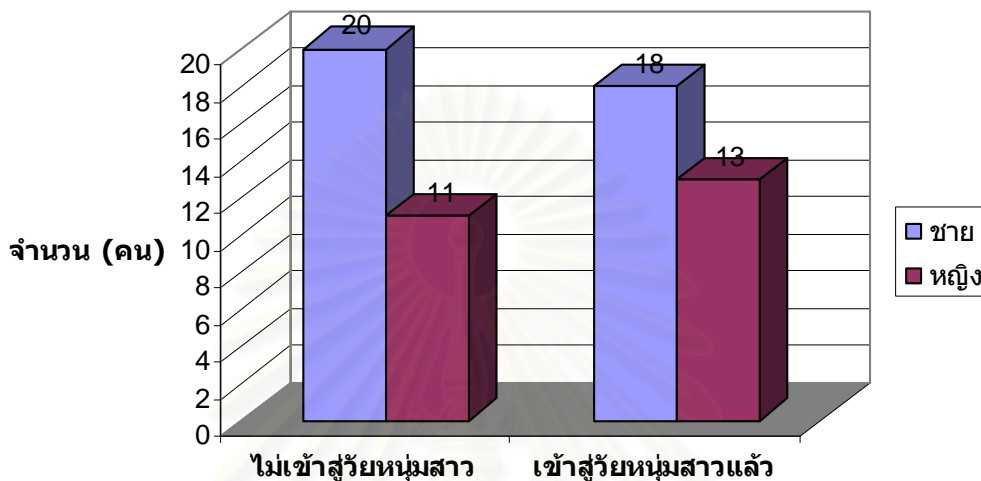
จากข้อมูลในตารางที่ 2 ใช้สถิติ Mann-Whitney U test ในการทดสอบว่า ผู้ป่วยเด็กอ้วนทั้งเพศชายและหญิงนั้น มีการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวตามขั้นตอนต่าง ๆ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.53)

#### แผนภูมิที่ 5

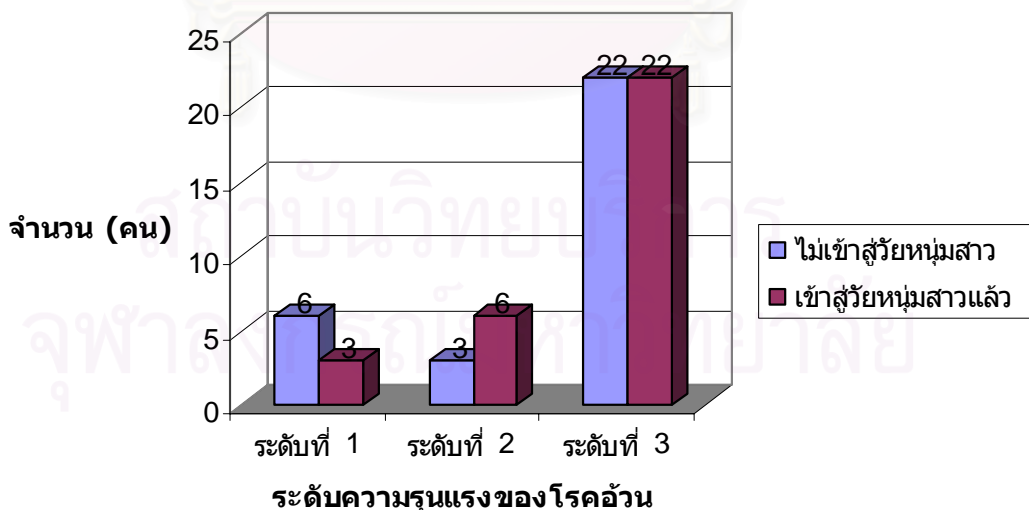
แผนภูมิแท่งแสดงการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวของเด็กอ้วนซึ่งแบ่งตามเพศของเด็ก



แผนภูมิที่ 6 แผนภูมิแท่งแสดงการไม่เข้าสู่วัยหนุ่มสาวและเข้าสู่วัยหนุ่มสาวแล้วของเด็กอ้วนซึ่งแบ่งตามเพศของเด็ก



แผนภูมิที่ 7 แผนภูมิแท่งแสดงการไม่เข้าสู่วัยหนุ่มสาวและเข้าสู่วัยหนุ่มสาวแล้วของเด็กอ้วนซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วน



จากข้อมูลในแผนภูมิที่ 7 ใช้สถิติ Kruskal-Wallis test ในการทดสอบว่า ผู้ป่วย เด็กอ้วนที่มีระดับ

ความรุนแรงของโรคข้อนิ้วที่แตกต่างกันนั้น มีการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวตามขั้นตอนต่าง ๆ ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.37)

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของความรุนแรงของโรคข้อนิ้ว (ร้อยละของน้ำหนักที่ควรจะเป็นตามความสูงของเด็กนั้น: %Wt for Ht / BMI: kg/m<sup>2</sup>) Height standard deviation score (HSDS) อายุจริง (Chronological age; CA: years), อายุกระดูก (Bone age; BA: years) และผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (Bone age – Chronological age; BA-CA: years) ซึ่งแบ่งตามเพศของเด็ก

SEX		%Wt for Ht	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	HSDS	CA (years)	BA (years)	BA-CA (years)
male	Mean	182.46	32.10	1.80	11.16	12.92	1.79
	SD	33.09	7.36	1.10	2.68	2.94	1.10
female	Mean	170.07	28.93	1.20	9.87	11.46	1.59
	SD	32.81	7.03	1.02	2.88	3.30	0.93
Total	Mean	177.67	30.87	1.57	10.66	12.36	1.71
	SD	33.27	7.34	1.10	2.81	3.14	1.03
P-value		0.16	0.07	0.01	0.08	0.07	0.74



ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของความสูงพ่อแม่ (cm) ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height; MPH: cm) การทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height; PAH: cm) และ Height gain (cm) ซึ่งแบ่งตามเพศของเด็ก

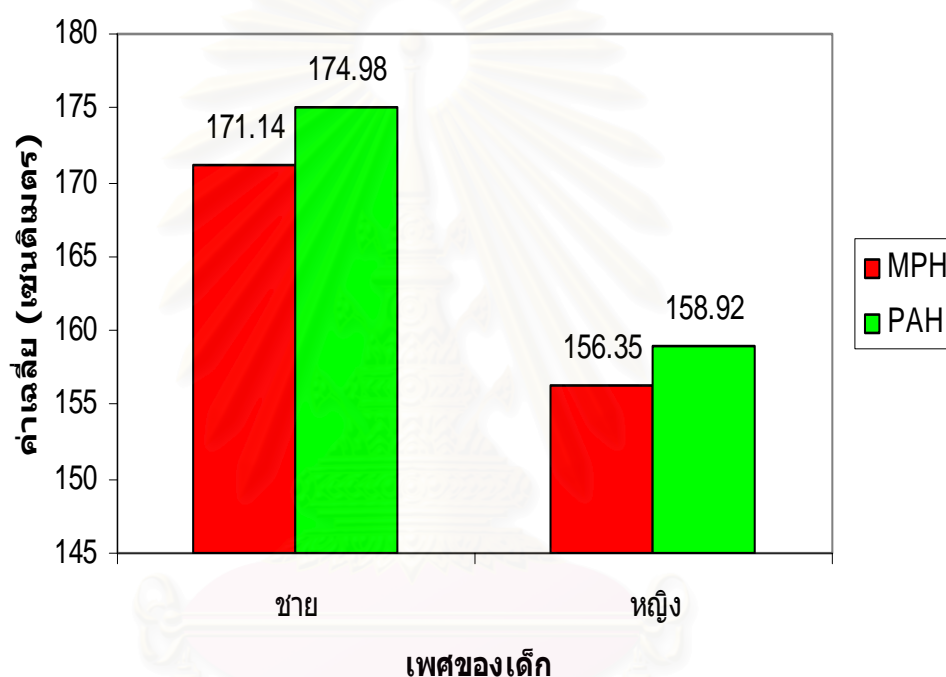
SEX		ความสูงพ่อ (cm)	ความสูงแม่ (cm)	MPH (cm)	PAH (cm)	Height gain (cm)
male	Mean	170.39	159.58	171.14	174.98	3.83
	SD	6.47	6.33	5.09	8.31	9.03
female	Mean	168.79	156.92	156.35	158.92	2.57
	SD	5.21	5.62	4.52	4.55	4.42
Total	Mean	169.77	158.55	165.42	168.76	3.34
	SD	6.02	6.16	8.73	10.58	7.57
P-value		0.30	0.18	<0.001	<0.001	0.43

### แผนภูมิที่ 8

แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height:

MPH) และการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height: PAH)

ในเด็กอ้วนทั้งเพศชายและหญิง



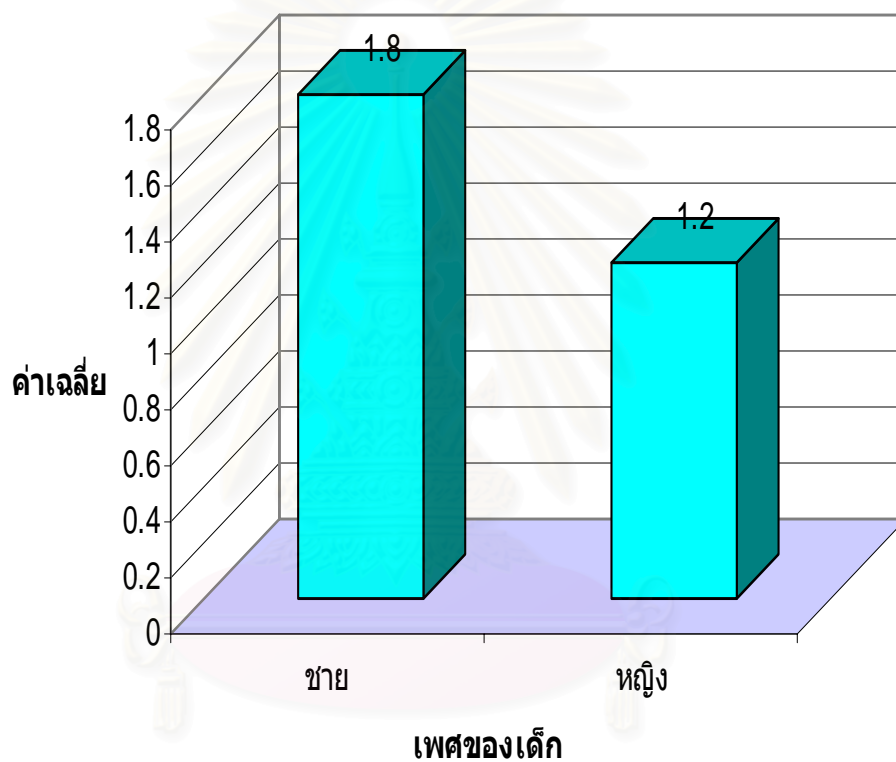
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Mid parental height และ Predicted adult height ในเด็กชาย มีค่าเท่ากับ 5.09 เซนติเมตร และ 8.31 เซนติเมตร ในเพศหญิงมีค่าเท่ากับ 4.52 เซนติเมตร และ 4.55 เซนติเมตร ตามลำดับ

จากตารางที่ 4 และ แผนภูมิที่ 8 เมื่อใช้สถิติ Paired-Sample T Test ในการทดสอบ สมมติฐานว่า Mid parental height และ Predicted adult height มีความแตกต่างกันหรือไม่ใน เด็กอ้วนแต่ละเพศ ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height) และค่าการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height) ในเด็กอ้วนทั้งเพศ ชายและหญิงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับเท่ากับ 0.013 และ 0.009 ตามลำดับ

แผนภูมิที่ 9

แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของ Height standard deviation score (HSDS)

ในเด็กอ้วนทั้งเพศชายและหญิง



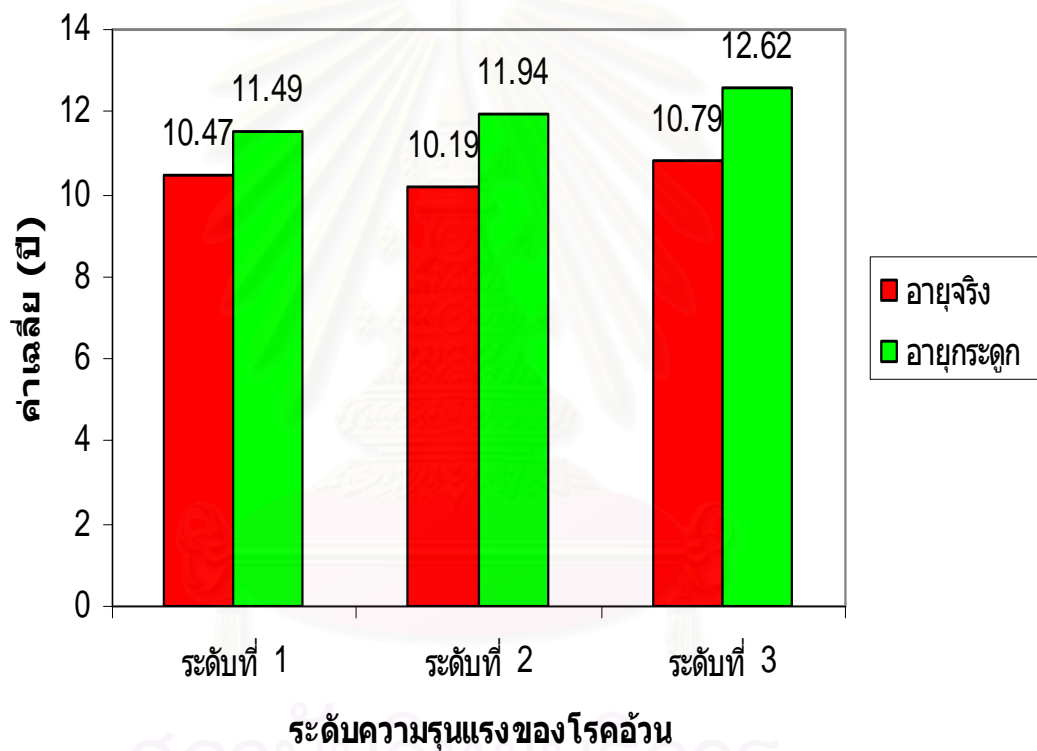
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Height standard deviation score ในเพศชายมีค่าเท่ากับ 1.10 และเพศหญิงมีค่าเท่ากับ 1.02

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของอายุจริง (Chronological age; CA: years) อายุกระดูก (Bone age; BA: years) ผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (Bone age – Chronological age; BA-CA: years) การทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height; PAH: cm) ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height: MPH) Height gain(Predicted adult height-Mid parental height; PAH-MPH: cm) และ Height standard deviation score (HSDS) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วน

ระดับความรุนแรงของโรคอ้วน		CA (years)	BA (years)	BA-CA (years)	PAH (cm)	MPH (cm)	Height gain(cm)	HSDS
1	Mean	10.47	<u>11.49</u>	<u>1.01</u>	167.81	162.06	<u>5.75</u>	1.13
	SD	2.70	3.29	0.83	17.34	7.77	11.92	1.11
2	Mean	10.19	<u>11.94</u>	<u>1.74</u>	170.71	165.67	<u>5.05</u>	2.19
	SD	2.38	2.64	0.73	11.00	7.82	6.04	1.00
3	Mean	10.79	<u>12.62</u>	<u>1.85</u>	168.56	166.06	<u>2.50</u>	1.53
	SD	2.95	3.23	1.08	8.90	9.09	6.74	1.09
P-value		0.83	0.60	0.09	0.89	0.46	0.75	0.11

แผนภูมิที่ 10

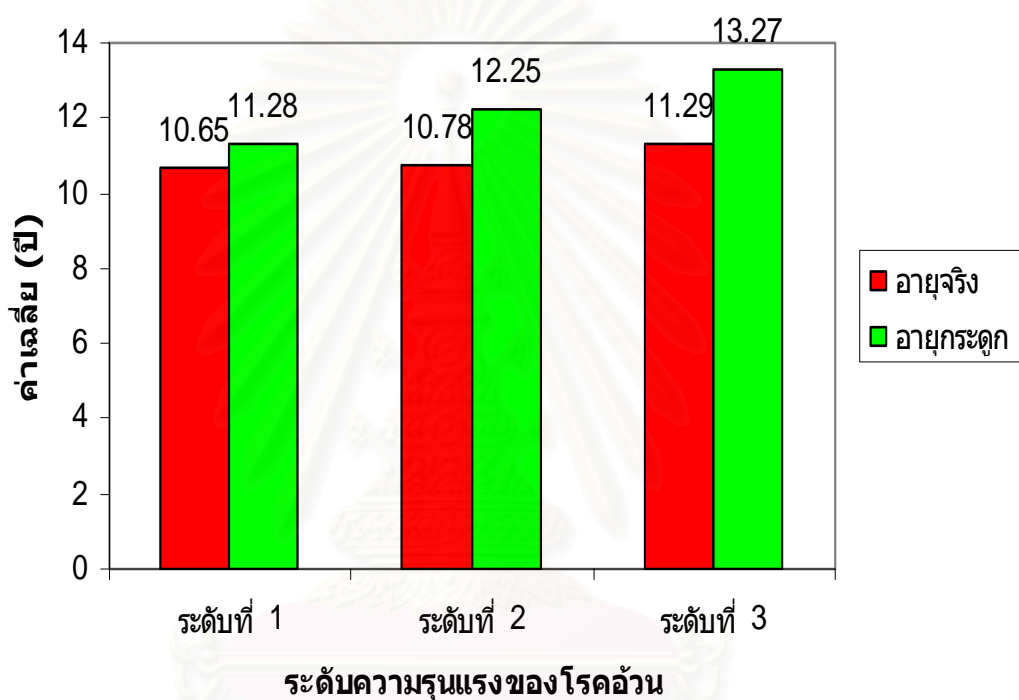
แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของอายุจริง (Chronological age: CA) และอายุกระดูก (Bone age: BA) ในเด็กซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วน



ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุจริงและอายุกระดูกในความรุนแรงของโรคอ้วนระดับที่ 1 เท่ากับ 2.70 และ 3.29 ระดับที่ 2 เท่ากับ 2.38 และ 2.64 ระดับที่ 3 เท่ากับ 2.95 และ 3.23 ตามลำดับ

### แผนภูมิที่ 11

แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของอายุจริง (Chronological age: CA) และอายุกระดูก (Bone age: BA) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วนในเด็กเพศชาย

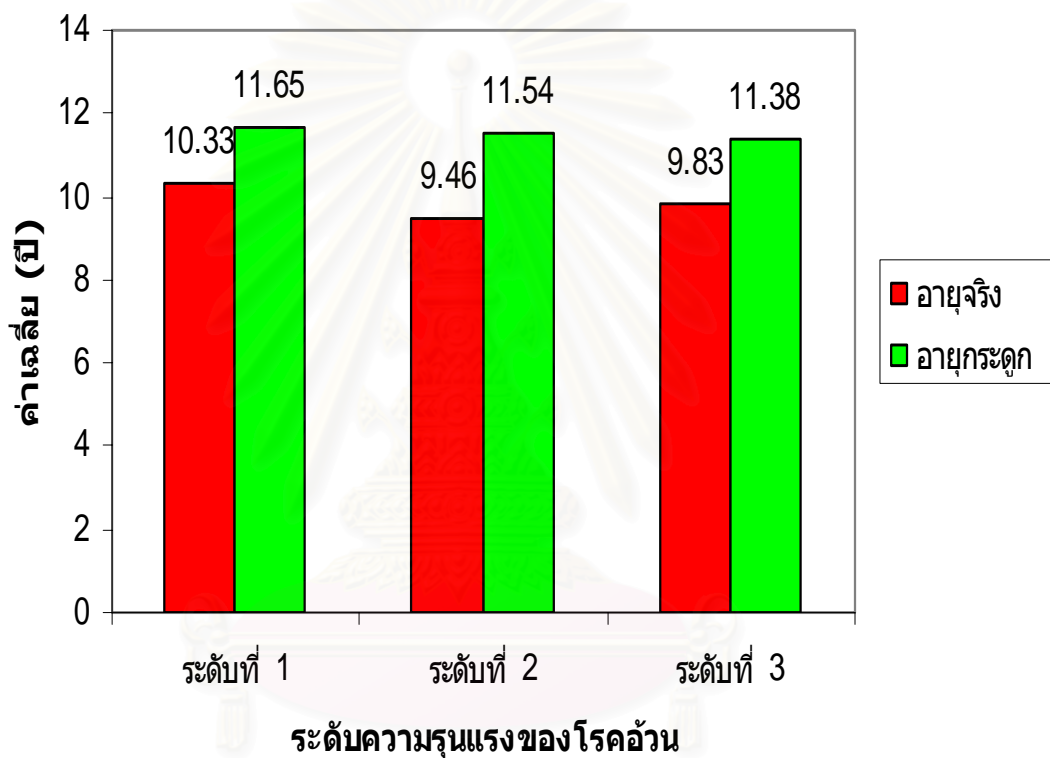


ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุจริงและอายุกระดูกในเด็กเพศชายตามความรุนแรงของโรคอ้วนระดับที่ 1 เท่ากับ 2.79 และ 3.67 ระดับที่ 2 เท่ากับ 2.00 และ 2.55 ระดับที่ 3 เท่ากับ 2.83 และ 2.91 ตามลำดับ

จากแผนภูมิที่ 10 และ 11 พบว่าอายุกระดูกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความรุนแรงของโรคอ้วน มากขึ้นโดยเฉพาะในเด็กเพศชาย แต่ในแผนภูมิที่ 12 กลับพบว่าอายุกระดูกไม่ได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความรุนแรงของโรคอ้วนมากขึ้นในเด็กเพศหญิง

## แผนภูมิที่ 12

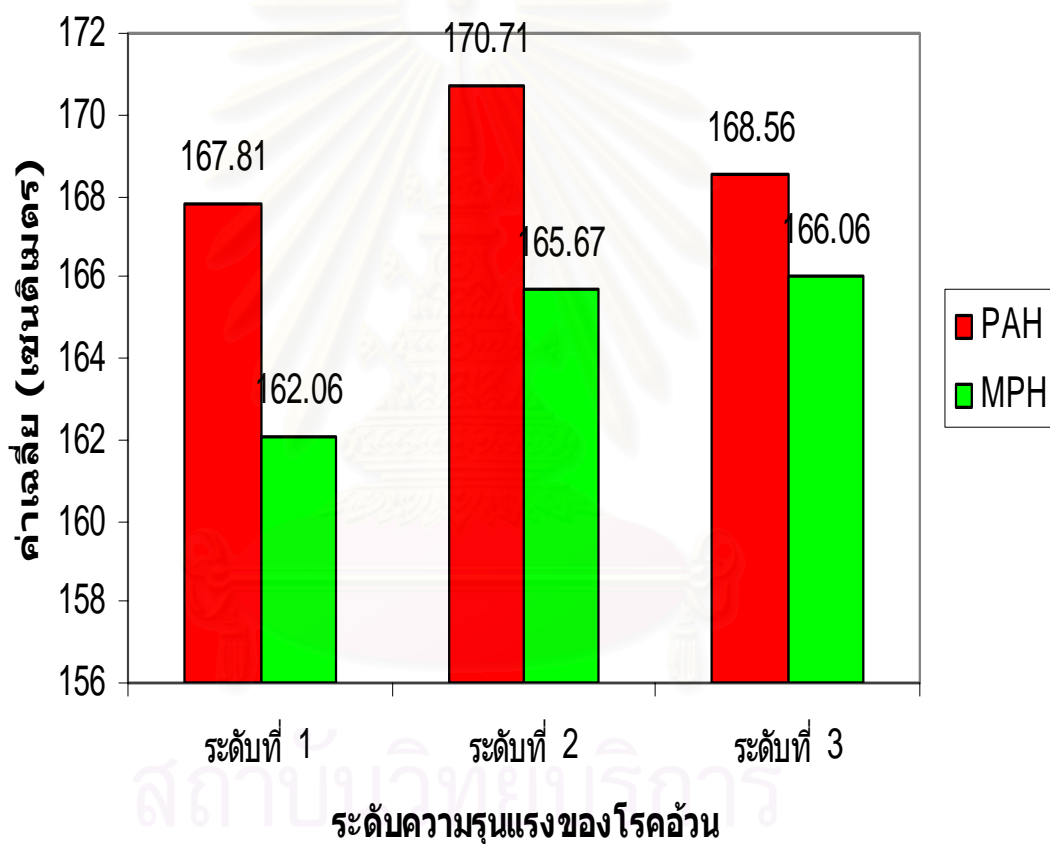
แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของอายุจริง (Chronological age: CA) และอายุกระดูก (Bone age: BA) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วนในเด็กเพศหญิง



ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุจริงและอายุกระดูกในเด็กเพศหญิงตามความรุนแรงของโรคอ้วนระดับที่ 1 เท่ากับ 2.95 และ 3.38 ระดับที่ 2 เท่ากับ 2.92 และ 3.10 ระดับที่ 3 เท่ากับ 3.03 และ 3.54 ตามลำดับ

### แผนภูมิที่ 13

แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของค่าการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height: PAH) และความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height: MPH) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วน

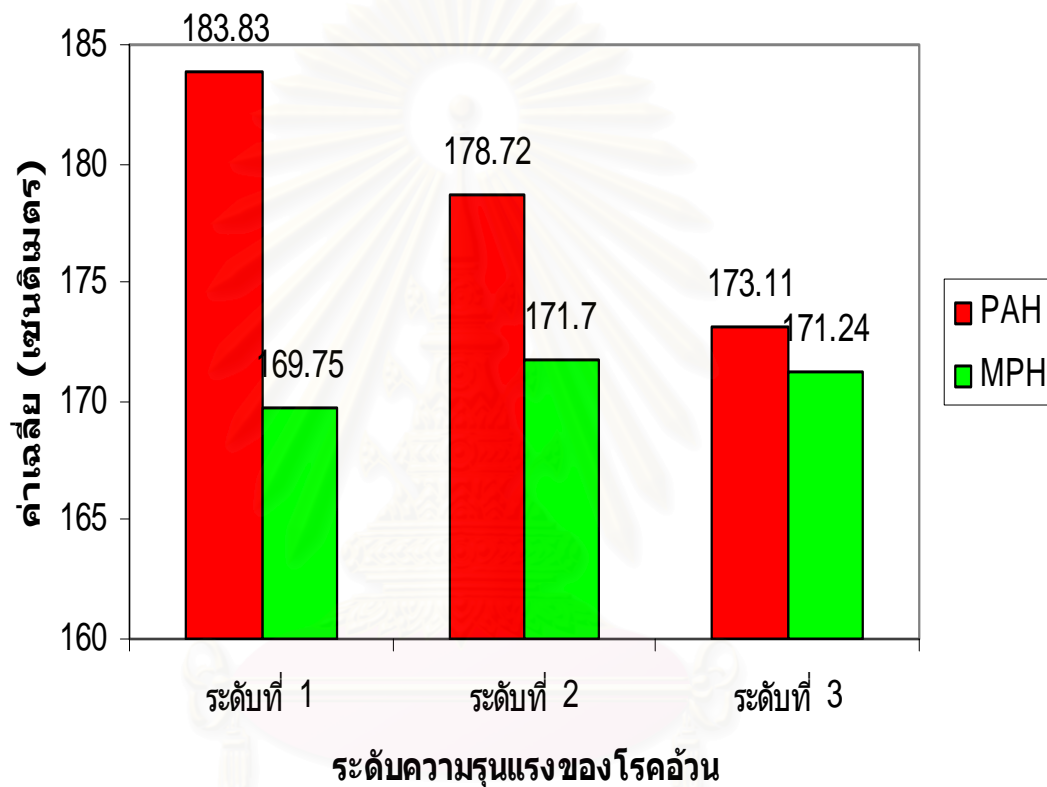


ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Predicted adult height และ Mid parental height ในความรุนแรงของโรคอ้วนระดับที่ 1 เท่ากับ 17.34 และ 7.77 ระดับที่ 2 เท่ากับ 11.00 และ 7.82 ระดับที่ 3 เท่ากับ 8.90 และ 9.09 ตามลำดับ



### แผนภูมิที่ 14

แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของค่าการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height: PAH) และความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height: MPH) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วนในเด็กเพศชาย

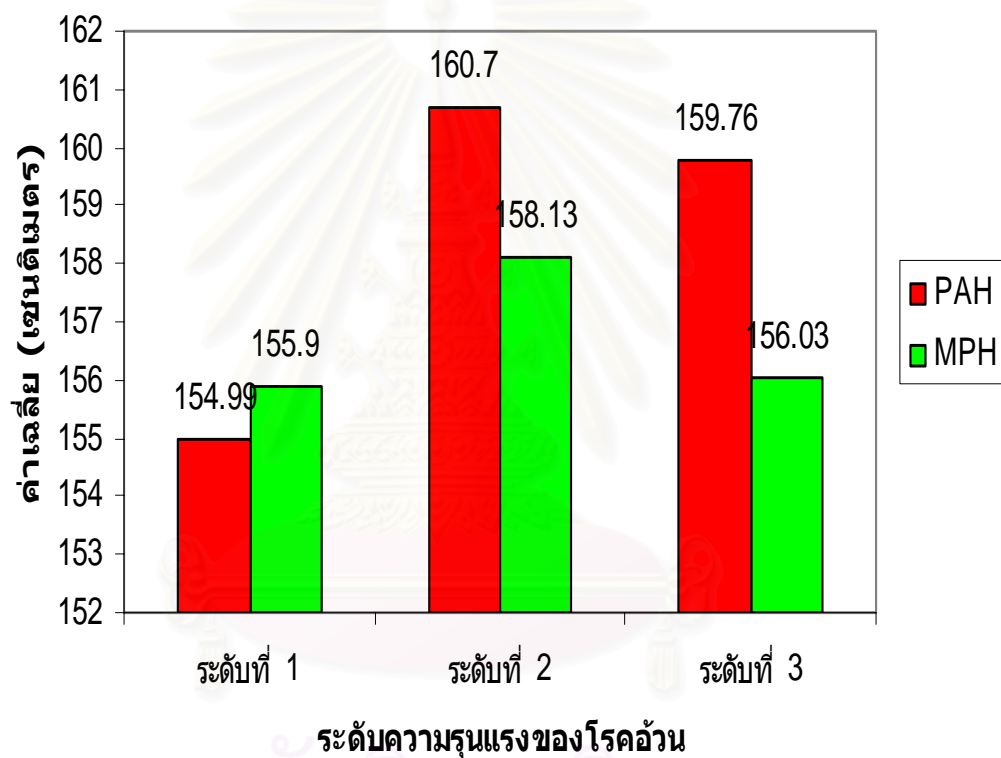


ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Predicted adult height และ Mid parental height ในเด็กเพศชายตามความรุนแรงของโรคอ้วนระดับที่ 1 เท่ากับ 12.76 และ 1.32 ระดับที่ 2 เท่ากับ 5.24 และ 3.21 ระดับที่ 3 เท่ากับ 7.25 และ 5.68 ตามลำดับ

จากแผนภูมิที่ 14 ค่าการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height) มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความรุนแรงของโรคอ้วนมากขึ้นในเด็กเพศชาย แต่ในเด็กเพศหญิงนั้นกลับพบว่าค่าการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height) ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะดังกล่าวเมื่อระดับความรุนแรงของโรคอ้วนมากขึ้น ดังแสดงในแผนภูมิที่ 15

### แผนภูมิที่ 15

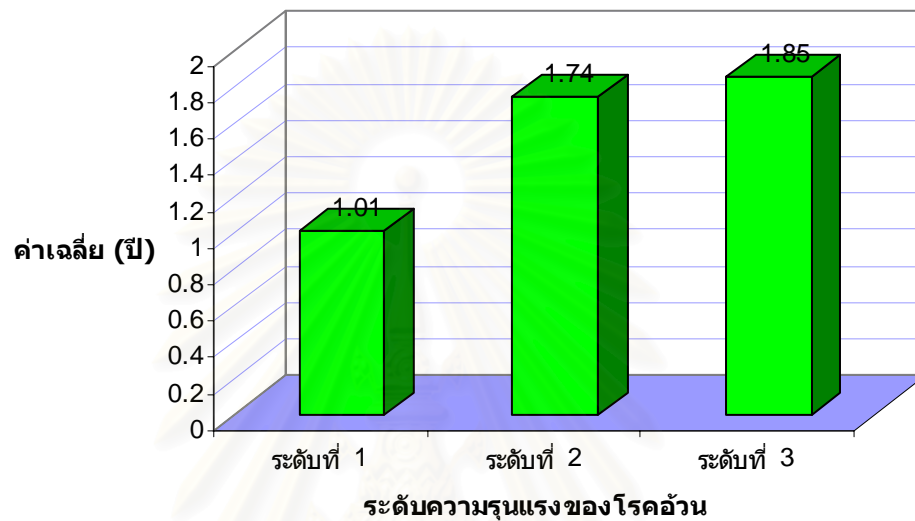
แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของค่าการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height: PAH) และความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height: MPH) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วนในเด็กเพศหญิง



ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Predicted adult height และ Mid parental height ในเด็กเพศชายตามความรุนแรงของโรคอ้วนระดับที่ 1 เท่ากับ 12.76 และ 1.32 ระดับที่ 2 เท่ากับ 5.24 และ 3.21 ระดับที่ 3 เท่ากับ 7.25 และ 5.68 ตามลำดับ

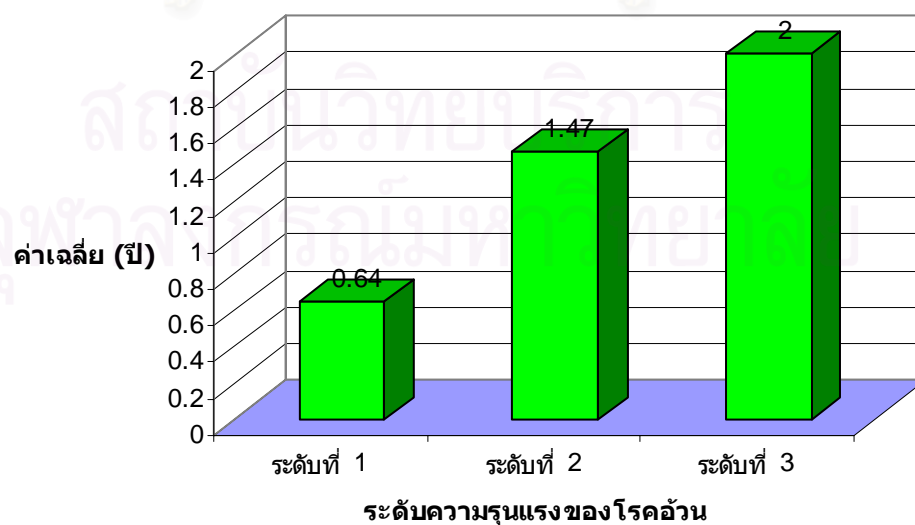
แผนภูมิที่ 16

แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (Bone age – Chronological age: BA-CA) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วน



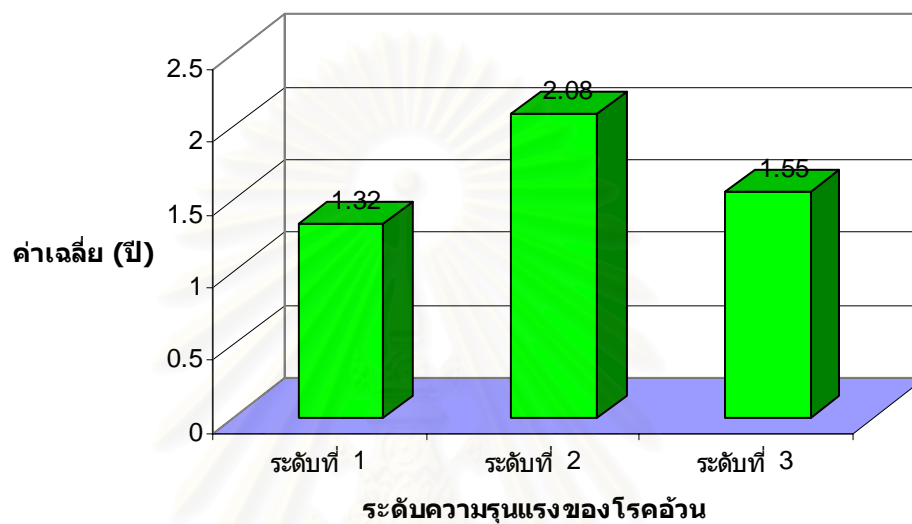
แผนภูมิที่ 17

แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (Bone age – Chronological age: BA-CA) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วนในเด็กเพศชาย



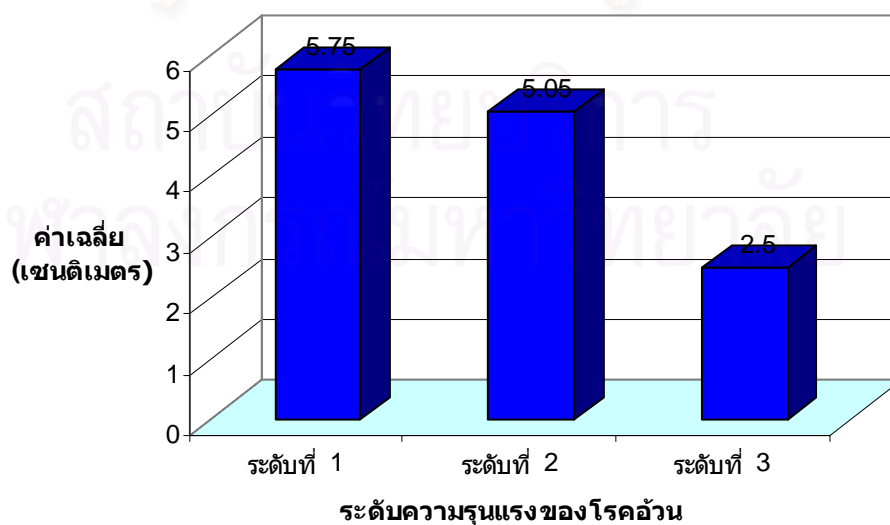
### แผนภูมิที่ 18

แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (Bone age – Chronological age: BA-CA) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วนในเด็กเพศหญิง



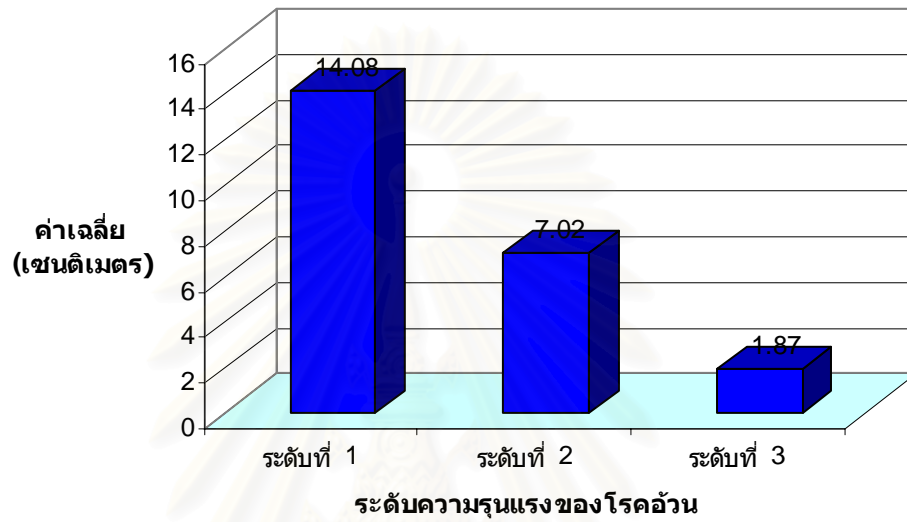
### แผนภูมิที่ 19

แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของ Height gain (Predicted adult height-Mid parental height; PAH-MPH: cm) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วน



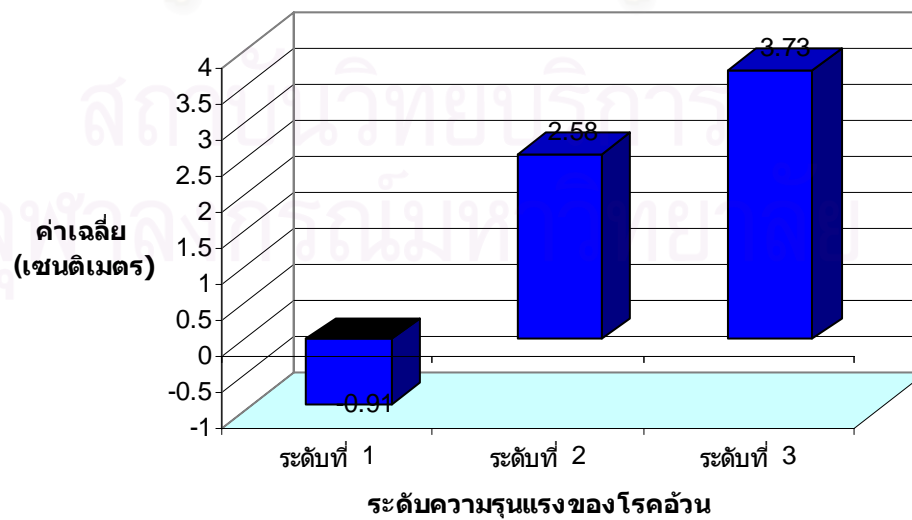
แผนภูมิที่ 20

แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของ Height gain (Predicted adult height-Mid parental height; PAH-MPH: cm) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วนในเด็กเพศชาย



แผนภูมิที่ 21

แผนภูมิแท่งแสดงค่าเฉลี่ยของ Height gain (Predicted adult height-Mid parental height; PAH-MPH: cm) ซึ่งแบ่งตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วนในเด็กเพศหญิง



จากแผนภูมิที่ 16-21 พบว่าผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (BA-CA) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วน แต่ Height gain มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความรุนแรงของโรคอ้วนมากขึ้นโดยเฉพาะในเด็กเพศชาย แต่ในเด็กเพศหญิงกลับพบว่า Height gain มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความรุนแรงของโรคอ้วนมากขึ้น ดังแสดงในแผนภูมิที่ 21 โดยที่ผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (BA-CA) ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วนที่มากขึ้น

### ผลการเปรียบเทียบ

จากตารางที่ 3-4 และ แผนภูมิที่ 8-9 โดยการใช้โปรแกรม SPSS พบว่าลักษณะข้อมูลกลุ่มตัวอย่างของความรุนแรงของโรคอ้วน (ร้อยละของน้ำหนักที่ควรจะเป็นตามความสูงของเด็กนั้น: %Wt for Ht) อายุจริง (Chronological age) อายุกระดูก (Bone age) ผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (Bone age – Chronological age) และความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height) มีการแจกแจงแบบปกติอย่างเป็นอิสระกัน และมีค่าแปรปรวนของแต่ละเพศไม่แตกต่างกัน จึงสามารถใช้ One-Way ANOVA ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยหรือการวิเคราะห์ความแปรปรวนได้ ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยของ MPH นั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งเพศชายและหญิง หรืออาจสรุปได้ว่าในเพศชายมีค่าเฉลี่ยของ MPH สูงกว่าเพศหญิง โดยมีค่า  $F = 135.28$  ที่องศาอิสระเป็น 1, 60 ตามลำดับ ( $P\text{-value} < 0.001$ )

ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Predicted adult height) ก็มีลักษณะข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่มีการแจกแจงแบบปกติอย่างเป็นอิสระกัน แต่มีค่าแปรปรวนของแต่ละเพศแตกต่างกัน จึงใช้ Robust tests of equality of means ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยหรือการวิเคราะห์ความแปรปรวน ซึ่งสรุปได้ว่าเพศชายมีค่าเฉลี่ยของ PAH สูงกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P\text{-value} < 0.001$ )

นอกจากนี้ BMI, Height standard deviation score (HSDS) ความสูงพ่อแม่ และ Height gain ไม่มีการแจกแจงแบบปกติอย่างเป็นอิสระกันในแต่ละเพศ จึงต้องทำการทดสอบที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ ในการเปรียบเทียบค่ากลางของข้อมูล 2 ชุดที่สุ่มอย่างเป็นอิสระกัน ซึ่งพบว่า Height standard deviation score (HSDS) ของเพศชายสูงกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ Mann-Whitney U test = 281.50 ( $P\text{-value} = 0.01$ )

จากตารางที่ 5 และแผนภูมิที่ 16-20 พบว่าผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (BA-CA) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับความรุนแรงของโรคอ้วน แต่ Height gain มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความรุนแรงของโรคอ้วนเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะในเพศชาย ซึ่งจากการใช้โปรแกรม SPSS พบว่าลักษณะข้อมูลกลุ่มตัวอย่างของอายุจริง (Chronological age) ผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (BA-CA) ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height) และ Height standard deviation score (HSDS) มีการแจกแจงแบบปกติอย่างเป็นอิสระกัน และมีค่าแปรปรวนของแต่ละระดับความรุนแรงของโรคอ้วนไม่แตกต่างกัน จึงสามารถใช้ One-Way ANOVA ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยหรือการวิเคราะห์ความแปรปรวนได้ ซึ่งไม่พบว่าค่าเฉลี่ยของข้อมูลดังกล่าวข้างต้นนั้นจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละระดับความรุนแรงของโรคอ้วน โดยมีค่า  $F = 0.19, 2.57, 0.78$  และ  $2.28$  ที่องศาอิสระเป็น 2, 59 ตามลำดับ ( $P\text{-value} > 0.05$ )

ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Predicted adult height) ก็มีลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่มีการแจกแจงแบบปกติอย่างเป็นอิสระกัน แต่มีค่าแปรปรวนของแต่ละระดับความรุนแรงของโรคอ้วนแตกต่างกัน จึงใช้ Robust tests of equality of means ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยหรือการวิเคราะห์ความแปรปรวน ซึ่งสรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยของ PAH ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P\text{-value} = 0.89$ ) ในแต่ละระดับความรุนแรงของโรคอ้วน

นอกจากนี้จากแผนภูมิที่ 10 และ 11 อายุกระดูกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความรุนแรงของโรคอ้วน มากขึ้นโดยเฉพาะในเพศชาย แต่จากการใช้โปรแกรม SPSS นั้นพบว่าลักษณะข้อมูลตัวอย่าง ของ อายุกระดูก (Bone age) และ Height gain ไม่มีการแจกแจงแบบปกติอย่างเป็นอิสระกัน ในแต่ละระดับความรุนแรงของโรคอ้วน จึงต้องทำการทดสอบที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ ในการเปรียบเทียบค่ากลางของข้อมูลตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไปทีละคู่อย่างเป็นอิสระกัน โดยใช้ Kruskal-Wallis H test ในการทดสอบซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่ากลางของข้อมูลดังกล่าวในแต่ละกลุ่ม ( $P\text{-value} = 0.60$  และ  $0.75$  ตามลำดับ)

### ผลการวิเคราะห์ปัจจัย

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรมากกว่า 2 ตัว ระหว่างความรุนแรงของโรคอ้วน (ร้อยละของน้ำหนักที่ควรจะเป็นตามความสูงของเด็กนั้น: %Wt for Ht) การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก ความสูงของพ่อแม่ ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height) กับ

อายุกระดูกโดยใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (ดังแสดงในตารางที่ 6 และ 7)

ตารางที่ 6 และ 7 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรมากกว่า 2 ตัว ระหว่างความรุนแรงของโรคอ้วน การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก ความสูงของพ่อแม่ ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height) กับอายุกระดูกโดยใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ

ตารางที่ 6 Model summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	0.719	0.517	0.508	2.201	0.517	64.103	1	60	<0.001
2	0.772	0.596	0.583	2.029	0.080	11.639	1	59	<0.001
3	0.801	0.642	0.624	1.926	0.046	7.436	1	58	0.008

Model 1 Predictors: (Constant), PUBERTY

Model 2 Predictors: (Constant), PUBERTY, MPH

Model 3 Predictors: (Constant), PUBERTY, MPH, SEVERITY

Dependent Variable: BA

ซึ่งใน Model ที่ 3 นี้ R Square = 64.2% หมายถึงสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่แสดงว่าตัวแปรการเข้าสู่วัยหนุ่มสาว (PUBERTY) ความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height) และ ความรุนแรงของโรคอ้วน (SEVERITY: %Wt for Ht) สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอายุกระดูก (BA) ได้ ส่วนที่เหลืออีก 35.8% เกิดจากอิทธิพลของตัวแปรอื่นๆที่ไม่ได้นำมาพิจารณาและมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงซ้อน (R) = 0.801 นอกจากนี้มีค่าสถิติทดสอบ F ที่เปลี่ยนไปเมื่อนำตัวแปรอิสระเข้าสมการทั้ง 3 ตัว = 7.436 โดยที่องศาอิสระของ F เป็น 1 และ 58



ตามลำดับ และค่า Significance ของสถิติทดสอบ F ที่เปลี่ยนไป = 0.008 ซึ่ง <0.05 เมื่อมีตัวแปรอิสระทั้ง 3 ตัว โดยค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าอายุกระดูก (SE) = 1.926 ปี

ตารางที่ 7 Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	10.121	0.395		25.600	<0.001
	PUBERTY	4.476	0.559	0.719	8.006	<0.001
2	(Constant)	-6.713	4.948		-1.357	0.180
	PUBERTY	4.532	0.516	0.728	8.791	<0.001
	MPH	0.102	0.030	0.282	3.412	<0.001
3	(Constant)	-8.097	4.725		-1.713	0.092
	PUBERTY	4.424	0.491	0.710	9.008	<0.001
	MPH	8.819E-02	0.029	0.245	3.073	0.003
	SEVERITY	2.057E-02	0.008	0.218	2.727	0.008

Dependent Variable: BA

จากตารางที่ 7 จะได้ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยมาตรฐาน (Beta) ดังนี้

- ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยมาตรฐานของตัวแปร PUBERTY = 0.710
- ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยมาตรฐานของตัวแปร MPH = 0.245
- ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยมาตรฐานของตัวแปร SEVERITY = 0.218

ซึ่งหมายความว่าตัวแปร PUBERTY ที่แสดงถึงการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวนั้นมีความสัมพันธ์กับอายุกระดูกมากที่สุดและมีความสัมพันธ์อยู่ในทิศทางเดียวกัน เช่นเดียวกับตัวแปร MPH ที่แสดงถึงความสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height) และตัวแปร SEVERITY ที่แสดงถึงความรุนแรงของโรคข้อและได้สมการความถดถอยดังนี้

$$BA = (-8.097) + 4.424 \text{ PUBERTY} + 0.088 \text{ MPH} + 0.021 \text{ SEVERITY}$$

ตารางที่ 8 และ 9 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรมากกว่า 2 ตัว ระหว่างความรุนแรงของโรคอ้วน การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก ความสูงของพ่อแม่ ความสูงของเด็กตามพันธุกรรม เมื่อโตเต็มที่ (Mid parental height) Height standard deviation score (HSDS) และผลต่างระหว่าง อายุกระดูกและอายุจริง (BA-CA) กับการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height) โดยใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ

ตารางที่ 8 Model summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	0.746	0.556	0.548	7.106	0.556	75.093	1	60	<0.001
2	0.820	0.673	0.661	6.153	0.117	21.031	1	59	<0.001
3	0.932	0.869	0.862	3.929	0.196	86.703	1	58	<0.001

Model 1 Predictors: (Constant), SEX

Model 2 Predictors: (Constant), SEX, HSDS

Model 3 Predictors: (Constant), SEX, HSDS, BA-CA

Dependent Variable: PAH

ซึ่งใน Model ที่ 3 นี้ R Square = 86.9% หมายถึงสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่แสดงว่า ตัวแปร SEX (เพศของเด็ก) Height standard deviation score (HSDS) และผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (BA-CA) นั้น สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Predicted adult height: PAH) ได้ ส่วนที่เหลืออีก 13.1% เกิดจากอิทธิพลของตัวแปรอื่นๆที่ไม่ได้นำมาพิจารณา และ มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงซ้อน (R) = 0.932 นอกจากนี้มีค่าสถิติทดสอบ F ที่เปลี่ยนไปเมื่อนำตัวแปรอิสระเข้าสมการทั้ง 3 ตัว = 86.703 โดยที่องศาอิสระของ F เป็น 1 และ 58 ตามลำดับ และค่า Significance ของสถิติทดสอบ F ที่เปลี่ยนไป <0.001 ซึ่งมีค่า < 0.05 เมื่อมีตัวแปรอิสระทั้ง 3 ตัว โดยค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (SE) = 3.929 เซนติเมตร

ตารางที่ 9 Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	158.923	1.451		109.556	<0.001
	SEX	16.057	1.853	0.746	8.666	<0.001
2	(Constant)	154.834	1.540		100.520	<0.001
	SEX	14.005	1.666	0.650	8.409	<0.001
	HSDS	3.409	0.743	0.355	4.586	<0.001
3	(Constant)	160.546	1.159		138.498	<0.001
	SEX	13.922	1.064	0.646	13.090	<0.001
	HSDS	5.148	0.510	0.536	10.093	<0.001
	BA-CA	-4.900	0.526	-0.478	-9.311	<0.001

Dependent Variable: PAH

จากตารางที่ 9 จะได้ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยมาตรฐาน (Beta) ดังนี้

- ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยมาตรฐานของตัวแปร SEX = 0.646
- ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยมาตรฐานของตัวแปร Height standard deviation score (HSDS) = 0.536
- ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยมาตรฐานของตัวแปรผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (BA-CA) = -0.478

ซึ่งหมายความว่าตัวแปร SEX ที่แสดงถึงเพศของเด็กนั้นมีความสัมพันธ์กับการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็กจำนวนมากที่สุดและมีความสัมพันธ์อยู่ในทิศทางเดียวกัน เช่นเดียวกับตัวแปร Height standard deviation score (HSDS) จึงสรุปได้ว่า เพศชายที่มี HSDS มากนั้นจะมีค่าการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่มากขึ้นตามด้วย ส่วนตัวแปร BA-CA ที่แสดงถึงผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริงนั้นจะมีความสัมพันธ์กับการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็กจำนวนมาก

ทิศทางตรงกันข้ามกล่าวคือถ้าผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริงมากจะทำให้ค่าการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็กอ้วนลดลง ซึ่งได้สมการความถดถอยดังนี้

$$PAH = 160.546 + 13.922 \text{ SEX} + 5.148 \text{ HSDS} + (-4.90) (BA-CA)$$

ตารางที่ 10 และ 11 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรมากกว่า 2 ตัว ระหว่างความรุนแรงของโรคอ้วน การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก ความสูงของพ่อแม่ Height standard deviation score (HSDS) และผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (BA-CA) กับ Height gain โดยใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ

ตารางที่ 10 Model summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	0.558	0.312	0.300	6.329	0.312	27.154	1	60	<0.001
2	0.750	0.563	0.548	5.086	0.251	33.905	1	59	<0.001
3	0.836	0.699	0.683	4.260	0.136	26.113	1	58	<0.001

Model 1 Predictors: (Constant), BA-CA

Model 2 Predictors: (Constant), BA-CA, HSDS

Model 3 Predictors: (Constant), BA-CA, HSDS, ความสูงของแม่

Dependent Variable: Height gain

ซึ่งใน Model ที่ 3 นี้ R Square = 69.9% หมายถึงสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่แสดงว่า ตัวแปร BA-CA (ผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง) Height standard deviation score (HSDS) และ ความสูงของแม่นั้น สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของ Height gain ได้ ส่วนที่เหลืออีก 30.1% เกิดจากอิทธิพลของตัวแปรอื่นๆที่ไม่ได้นำมาพิจารณา และมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงซ้อน (R) = 0.836 นอกจากนี้มีค่าสถิติทดสอบ F ที่เปลี่ยนไปเมื่อนำตัวแปรอิสระเข้าสมการทั้ง 3 ตัว = 26.113 โดยที่องศาอิสระของ F เป็น 1 และ 58 ตามลำดับ และค่า Significance ของสถิติทดสอบ

F ที่เปลี่ยนไป  $< 0.001$  ซึ่งมีค่า  $< 0.05$  เมื่อมีตัวแปรอิสระทั้ง 3 ตัว โดยค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่า Height gain (SE) = 4.260 เซนติเมตร

ตารางที่ 11 Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	10.351	1.566		6.608	<0.001
	BA-CA	-4.092	0.785	-0.558	-5.211	<0.001
2	(Constant)	7.072	1.379		5.128	<0.001
	BA-CA	-5.584	0.681	-0.762	-8.199	<0.001
	HSDS	3.720	0.639	0.541	5.823	<0.001
3	(Constant)	82.828	14.870		5.570	<0.001
	BA-CA	-5.602	0.570	-0.764	-9.820	<0.001
	HSDS	4.740	0.571	0.689	8.300	<0.001
	ความสูงของแม่	-0.488	0.095	-0.397	-5.110	<0.001

Dependent Variable: PAH-MPH

จากตารางที่ 11 จะได้ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยมาตรฐาน (Beta) ดังนี้

- ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยมาตรฐานของตัวแปร BA-CA = -0.764
- ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยมาตรฐานของตัวแปร Height standard deviation score (HSDS) = 0.689
- ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยมาตรฐานของความสูงของแม่ = -0.397

ซึ่งหมายความว่าตัวแปร BA-CA ที่แสดงถึงผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริงนั้นมีความสัมพันธ์กับ Height gain ของเด็กอ่อนมากที่สุด และมีความสัมพันธ์อยู่ในทิศทางตรงกันข้าม เช่นเดียวกับความสูงของแม่ จึงสรุปได้ว่า ถ้าเด็กอ่อนมีอายุกระดูกที่มากกว่าอายุจริงมาก และมีแม่

ที่มีความสูงมากนั้น จะมีโอกาสสูงขึ้นจากความสูงตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ลดลง หรืออาจสรุปได้ว่า Height gain มีแนวโน้มลดลง สำหรับตัวแปร Height standard deviation score (HSDS) นั้นจะมีความสัมพันธ์กับ Height gain ของเด็กอ้วนในทิศทางเดียวกัน ซึ่งได้สมการความถดถอย ดังนี้

$$\text{Height gain} = 82.828 + (-5.602) (BA-CA) + 4.740 \text{ HSDS} + (-0.488) (\text{ความสูงของแม่})$$



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยที่มีผลต่ออายุกระดูกและการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็ก อ้วน สรุปว่า การเข้าสู่วัยหนุ่มสาวมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอายุกระดูกมากที่สุด โดยมีระดับของความสัมพันธ์ปานกลาง ซึ่งถ้าเด็กอ้วนที่เข้าสู่วัยหนุ่มสาวแล้วนั้นจะมีอายุกระดูกมากขึ้น จากตารางที่ 6 และ 7 พบว่า Mid parental height และความรุนแรงของโรคอ้วนนั้น ก็มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอายุกระดูกด้วย แต่อยู่ในระดับของความสัมพันธ์น้อยเมื่อเทียบกับการเข้าสู่วัยหนุ่มสาว และจากสมการความถดถอยเชิงพหุ พบว่าการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอายุกระดูกมากที่สุด ในขณะที่ Mid parental height และความรุนแรงของโรคอ้วนนั้นจะมีผลต่ออายุกระดูกน้อยมาก

จากตารางที่ 8 และ 9 สรุปว่าเพศชายที่มี HSDS มากและมีความแตกต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (BA-CA) น้อยจะมีค่าการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่มากขึ้นด้วย โดยที่เพศชายมีความสัมพันธ์มากที่สุด ในขณะที่ HSDS และ ความแตกต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริงนั้นมีความสัมพันธ์กับค่าการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็กอ้วน รองลงมาตามลำดับ

จากตารางที่ 10 และ 11 สรุปว่าเด็กอ้วนที่มี HSDS มาก ร่วมกับมีผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริงน้อย และแม่ของเด็กมีความสูงไม่มากนักจะมี Height gainมากขึ้น ซึ่งสรุปว่า เด็กอ้วนนั้นมีโอกาสที่จะสูงขึ้นกว่าความสูงตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ได้อีกถ้ามีปัจจัยดังกล่าว โดยผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริงจะมีความสัมพันธ์มากที่สุดแต่อยู่ในทิศทางตรงกันข้าม HSDS จะมีความสัมพันธ์รองลงมาในทิศทางเดียวกัน และความสูงของแม่จะมีความสัมพันธ์กับ Height gainน้อยที่สุดและมีทิศทางตรงกันข้าม

ซึ่งจากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการศึกษานี้พบว่าเพศชายจะมีค่าเฉลี่ยของ Mid parental height Predicted adult height และ HSDS สูงกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P$ -value $<0.05$ ) นอกจากนี้พบว่า Mid parental height และ Predicted adult height ในเด็กอ้วนทั้งเพศชายและหญิงยังมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญด้วย

ในขณะที่ความรุนแรงของโรคอ้วน (%Wt for Ht/ BMI) อายุจริง (CA) อายุกระดูก (BA) ผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (BA-CA) ความสูงของพ่อแม่ (Parental height) และ Height gain (PAH-MPH) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งเพศชายและเพศหญิง นอกจากนี้พบว่าในเพศชายมีอายุกระดูก (BA) และผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (BA-CA) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความรุนแรงของโรคอ้วนมากขึ้น แต่ Height gain มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความรุนแรงของโรคอ้วนมากขึ้น สำหรับในเพศหญิงกลับมี Height gain เพิ่มขึ้นเมื่อระดับความรุนแรงของโรคอ้วนมากขึ้น อย่างไรก็ตามพบว่าความรุนแรงของโรคอ้วนทั้งในเพศชายและเพศหญิงนั้นไม่ได้มีความสัมพันธ์กับ Height gain ดังแสดงในตารางที่ 10 และ 11

จากแผนภูมิที่ 14 ในเด็กเพศชายพบว่า Predicted adult height มีค่าลดลงเมื่อระดับความรุนแรงของโรคอ้วนมากขึ้น อย่างไรก็ตามพบว่าอายุจริง (CA) อายุกระดูก (BA) ความแตกต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง (BA-CA) Predicted adult height Mid parental height HSDS และ Height gain นั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P\text{-value} > 0.05$ ) ในแต่ละระดับความรุนแรงของโรคอ้วน

### อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาพบว่าอายุกระดูกมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวมากที่สุด สำหรับความรุนแรงของโรคอ้วนและความสูงตามพันธุกรรมที่ได้จากการคำนวณหา Mid parental height มีความสัมพันธ์ที่น้อยกว่า ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวได้ผลการศึกษาที่คล้ายกับการศึกษาเกี่ยวกับ Bone maturation ในเด็กอ้วนชาว Aragonese โดย Bueno Lozano M. และคณะ ที่พบว่าความรุนแรงของความอ้วนที่มากขึ้น จะมีอายุกระดูกมากขึ้นตามไปด้วย และจากองค์ความรู้เดิมที่ทราบว่า อายุกระดูกมีความสัมพันธ์กับการเข้าสู่วัยหนุ่มสาวได้ดีกว่าอายุจริงและการเกิด advanced ของอายุกระดูก อาจเป็นเหตุที่ทำให้เด็กเข้าสู่วัยหนุ่มสาวได้

ดังนั้นความรุนแรงของความอ้วนอาจจะมีผลทำให้เกิดการ advanced ของอายุกระดูกและเป็นเหตุทำให้เข้าสู่วัยหนุ่มสาว หรือ ในเด็กอ้วนที่เข้าสู่วัยหนุ่มสาวอาจจะมีปัจจัยอื่นที่เป็นสาเหตุทำให้มี advancement ของอายุกระดูก ได้แก่ ฮอริโมนเพศ เป็นต้น ซึ่งจำเป็นต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมต่อไปว่าอะไรเป็นเหตุและเป็นผลซึ่งกันและกัน จากงานวิจัยเรื่อง Effects of recombinant leptin therapy in a child with congenital leptin deficiency<sup>23</sup> ที่พบว่าเด็กอ้วนมีแนวโน้มที่จะมี



leptin สูงขึ้นและ leptin เองอาจจะเป็นสาเหตุชักนำให้เด็กเข้าสู่วัยหนุ่มสาวได้ แต่ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่ได้ทำการตรวจวัดระดับ leptin

จากการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อ Predicted adult height พบว่ามีความสัมพันธ์กับเพศชายมากที่สุด รองลงมาเป็น HSDS และผลต่างระหว่างอายุกระดูกกับอายุจริง (BA-CA) ตามลำดับ นอกจากนี้ความรุนแรงของโรคอ้วน การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว ความสูงของพ่อแม่ Mid parental height ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กับ Predicted adult height เลย ซึ่งแตกต่างจากผลการศึกษาของ Bueno Lozano M. ที่พบว่าเด็กที่อ้วนมากจะมีความสูงมากขึ้นสัมพันธ์กันด้วย และเมื่อพิจารณาถึง Height gain จะพบว่าในเด็กอ้วนที่มีผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริงน้อย (BA-CA) จะมี Height gain มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อ Predicted adult height ข้างต้น เช่นเดียวกับ HSDS ที่มากขึ้นก็จะมีผลต่อ Height gain มากขึ้นด้วย แต่ความสูงแม่นั้นถึงแม้ว่าจะมีความสัมพันธ์กับ Height gain บ้าง ก็ยังคงเป็นความสัมพันธ์ในระดับที่น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับผลต่างระหว่างอายุกระดูกและอายุจริง และ HSDS

### ข้อเสนอแนะ

Predicted adult height และ Height gain ก็ยังคงเป็นค่าที่ได้มาจากการคำนวณ ไม่ใช่ค่าความสูงสุดท้ายจริงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Final adult height) ของเด็กอ้วน ดังนั้นถ้าต้องการทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อ Predicted adult height และ Height gain นั้นการใช้ค่าความสูงสุดท้ายจริงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ (Final adult height) แทนตัวแปร Predicted adult height น่าจะให้ข้อมูลตรงตามที่ต้องการศึกษา ที่มีความน่าเชื่อถือมากกว่า

ดังนั้นการติดตามความสูงในเด็กเหล่านี้เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ จะทำให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และอาจจะได้ผลการศึกษาที่ต่างไปจากผลการวิจัยครั้งนี้

การวิจัยนี้ไม่ได้ควบคุมอาหารที่ประชากรตัวอย่างรับประทาน โดยเฉพาะนมและแคลเซียม ซึ่งอาจมีผลทำให้อายุกระดูกเพิ่มขึ้นได้

การคำนวณ Mid parental height นั้นอาศัยข้อมูลความสูงของบิดามารดาที่ได้จากการสัมภาษณ์ ไม่ได้จากการวัดจริง ทำให้ข้อมูลที่ได้อาจมีความคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงได้

นอกจากนี้ถ้ามีขนาดตัวอย่างที่มากขึ้นกว่าการศึกษาวิจัยนี้ น่าจะให้ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนการวิเคราะห์ความแปรปรวนข้างต้น ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด โดยเฉพาะเมื่อพิจารณา Height standard deviation score ของประชากรตัวอย่างอาจมีความแตกต่างกันได้ทั้งสองเพศในแต่ละระดับของการเข้าสู่วัยหนุ่มสาว หรือถ้าจำแนกประชากรตามอายุจะทำให้ได้ข้อมูลที่มีความละเอียดเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในทางคลินิกต่อไปได้



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## รายการอ้างอิง

1. สุทธิพงษ์ วัชรสินธุ. Obesity : A new enemy of Thai children. ใน : วรรณศักดิ์ โชติเลอศักดิ์ ชีษณุ พันธุ์เจริญ อุษษา ทิสยากร บรรณาธิการ, Pediatrics From Prevention to Health Promotion, 118-125. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
2. Khaodhiar L, Blackburn GL. Obesity assessment. Am Heart J 2001; 142: 1095-101.
3. The Asia-Pacific perspective redefining obesity and its treatment. <http://www.obesityasiapacific.com/title.htm> Australia: Health Communication Australia, 2000.
4. Guo SS, Huang C, Maynard LM, et al. Body mass index during childhood, adolescence and young adulthood in relation to adult overweight and adiposity: The Fels Longitudinal Study. Int J Obes Relat Metab Disord 2000; 24: 1628-35.
5. Rao SV, Donahue M, Pi-Sunyer X, Fuster V. Obesity as a risk in coronary artery disease. Am Heart J 2001; 142: 1102-7.
6. Krass RM, Winson M. Obesity: Impact on cardiovascular disease. Circulation 1998; 98: 1472-6.
7. Gidding SS, Leibel RL, Daniel S, Rosenbaum M, Horn LV, Marx GR. Understanding obesity in youth. A statement for healthcare professional from the Committee on Atherosclerosis and Hypertension in the Youth of the Council on Cardiovascular disease in the young and the Nutrition Committee, American Heart Association. Circulation 1996; 94: 3383-7.
8. สุทธิพงษ์ วัชรสินธุ. การเจริญเติบโตปกติและผิดปกติ ใน : พัฒน์ มหาโชคเลิศวัฒนา จิตติวัฒน์ สุประสงค์สิน สุภาวดี ลิขิตมาศกุล ขวัญใจ ธนกิจจารุ บรรณาธิการ, Endocrinology for Pediatricians, 30-34. กรุงเทพมหานคร: ชัยเจริญ, 2543.
9. Bueno Lozano M, Sarria Chueca A, Bueno Sanchez M. Bone maturation in obese Aragonese children of both sexes. An Esp Pediatr 1996; 45(1): 29-32.
10. Barbaglia M, Guzzaloni G, Moreni G, Ardizzi A, Morabito F. Assessment of final body height of a group of persons with juvenile obesity. Minerva Pediatr 1990; 42(11): 485-7.

11. Vignolo M, Naselli A, Di Battista E, Mostert M, Aicardi G. Growth and development in simple obesity. Eur J Pediatr 1988;147(3): 242-4.
12. De Simone M, Farello G and Palumbo M et al. Growth charts, growth velocity and bone development in childhood obesity. Int J Obes Relat Metab Disord 1995; 19(12): 851-7.
13. Hasanoglu A, Bideci A, Cinaz P, Tumer L, Unal S. Bone mineral density in childhood obesity. J Pediatr Endocrinol Metab 2000; 13(3): 307-11.
14. Vanderschueren-Lodeweyckx M. The effect of simple obesity on growth and growth hormone. Horm Res 1993; 40(1-3): 23-30.
15. กิตติ อังสุสิงห์. เด็กตัวเตี้ย : ผลการรักษาด้วยฮอร์โมนเจริญเติบโต ใน : พัฒน์ มหาโชคเลิศวัฒนา จิตติวัฒน์ สุประสงค์สิน สุภาวดี ลิขิตมาศกุล ขวัญใจ ธนกิจจารุ บรรณารักษ์การ, Endocrinology for Pediatricians, 30-34.กรุงเทพมหานคร: ชัยเจริญ, 2543.
16. Greulich WW, Pyle ST. Radiographic atlas of skeletal development of hand and wrist. LA: Standford University Press, 1959.
17. Bayley N, Pinneau SR. Tables for predicting adult height from skeletal age: revised for use with the Greulich Pyle hand standards. In: Greulich WW, editors, Radiographic atlas of skeletal development of hand and wrist, 231-51. California: Standford University Press, 1959.
18. Marshall WA, Tanner JM. Variation in the pattern of pubertal changes in girls. Arch Dis Child 1969; 44: 291-303.
19. Marshall WA, Tanner JM. Variation in the pattern of pubertal changes in boys. Arch Dis Child 1970; 45: 13-23.
20. Norman GR, Streiner DL. Multiple regression. In : Farrell R, editors, Biostatistics the bare essentials, 108-18. Missouri: Mosby, 1994.
21. กัลยา วานิชย์บัญชา. การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
22. คณะทำงานจัดทำเกณฑ์อ้างอิงน้ำหนักส่วนสูงและเครื่องชี้วัดภาวะโภชนาการของประชาชนไทย กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. เกณฑ์อ้างอิงน้ำหนักส่วนสูงและเครื่องชี้วัดภาวะโภชนาการของประชาชนไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2542.

23. I. Sadaf F, Susan A.J, Gill L, et al. Effects of recombinant leptin therapy in a child with congenital leptin deficiency. The New England J of Medicine 1999; 341(12): 879-884.



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก 1

### แบบบันทึกข้อมูลเด็กอ้วน

#### ข้อมูลประวัติของเด็กอ้วน

ลำดับที่.....

วันที่ตรวจ Bone age..... เพศ.....

วันเดือนปี เกิด..... อายุ.....ปี..... เดือน

ประวัติโรคประจำตัว.....

อายุของเด็กที่เข้าสู่วัยหนุ่มสาว (กรณี que เข้าสู่วัยหนุ่มสาวแล้ว).....ปี

อายุที่เริ่มมีประจำเดือนครั้งแรกในเด็กวัยรุ่นหญิง.....ปี

#### ข้อมูลประวัติของบิดา

อายุ.....ปี

ประวัติโรคประจำตัว.....

อายุที่เข้าสู่วัยหนุ่มของบิดา.....ปี ลักษณะที่แสดงถึงการเข้าสู่วัยหนุ่ม.....

#### ข้อมูลประวัติของมารดา

อายุ.....ปี

ประวัติโรคประจำตัว.....

อายุที่เข้าสู่วัยสาวของมารดา.....ปี ลักษณะที่แสดงถึงการเข้าสู่วัยสาว.....

อายุที่เริ่มมีประจำเดือนครั้งแรกในมารดา.....ปี

#### ข้อมูลการตรวจร่างกาย

น้ำหนักเด็ก..... กิโลกรัม , ความสูง .....เซนติเมตร

Weight for height..... กิโลกรัม / .....เปอ์เซ็นต์

Body mass index (BMI).....กิโลกรัม/เมตร<sup>2</sup>

Pubertal staging:

- Male :Genitalia.....Pubic hair.....Testicular volume.....

- Female : Breast.....Pubic hair.....

น้ำหนักของบิดา.....กิโลกรัม (จากการชั่ง/จากการสัมภาษณ์)

ส่วนสูงของบิดา.....เซนติเมตร (จากการชั่ง/จากการสัมภาษณ์)

น้ำหนักของมารดา.....กิโลกรัม (จากการชั่ง/จากการสัมภาษณ์)

ส่วนสูงของมารดา.....เซนติเมตร (จากการชั่ง/จากการสัมภาษณ์)

ข้อมูลการตรวจทางรังสีวิทยา

อายุกระดูก (Bone age) .....ปี.....เดือนที่อ่านและแปลผลโดยอาจารย์รังสีแพทย์คนที่ 1

อายุกระดูก (Bone age) .....ปี.....เดือนที่อ่านและแปลผลโดยอาจารย์รังสีแพทย์คนที่ 2



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ภาคผนวก 2

### ใบยินยอมของผู้ร่วมการศึกษา

#### การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่ออายุกระดูกและการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่

เลขที่คนไข้.....ชื่อ - นามสกุล.....

โรคอ้วนกำลังเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศ ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ และที่สำคัญยังทำให้มีการเจริญของอายุกระดูกมากกว่าอายุจริงและนำมาสู่ภาวะเป็นหนุ่มสาวเร็วก่อนวัยอันควรได้ อายุกระดูกเป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งที่เป็นตัวแสดงถึงโอกาสที่เด็กนั้นจะเจริญเติบโตได้อีกนานหรือไม่ ซึ่งอาจรวมถึงความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็กอ้วนด้วย ซึ่งยังไม่เป็นที่ทราบกันแน่ชัดว่าเด็กที่อ้วนนั้นจะมีความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่เท่าใด มีปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็กอ้วน ซึ่งอาจจะเป็นความรุนแรงของโรคอ้วน การเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เพศของเด็ก ตลอดจนความสูงของพ่อแม่ที่แสดงถึงการประเมินส่วนสูงของเด็กตามพันธุกรรมเมื่อโตเต็มที่ จึงเป็นที่มาของการศึกษานี้ว่าปัจจัยดังกล่าวข้างต้นนั้น มีปัจจัยใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กับอายุกระดูกและการทำนายความสูงเมื่อเป็นผู้ใหญ่ของเด็กอ้วน เพื่อที่กุมารแพทย์นั้นจะจะสามารถให้คำแนะนำ ให้การดูแลรักษา ที่มีผลต่อความสูงของเด็กอ้วนนั้น เพื่อให้เด็กไทยมีการเจริญเติบโตทั้งน้ำหนักและความสูงที่เหมาะสม

ผู้ป่วยที่เข้าร่วมในการศึกษาจะได้รับการซักประวัติ ตรวจร่างกาย ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และตรวจอายุกระดูกโดยการถ่ายภาพทางรังสีวิทยา X-ray กระดูกมือซ้าย ซึ่งการตรวจเหล่านี้ไม่มีอันตรายต่อผู้เข้าร่วมการศึกษา และเป็นการตรวจซึ่งทำอยู่แล้วเมื่อมาพบแพทย์

การศึกษานี้เป็นไปโดยความสมัครใจของข้าพเจ้า ข้าพเจ้ามีอิสระในการปฏิเสธไม่อนุญาติให้ทำการศึกษา โดยยังได้รับการดูแลรักษาจากแพทย์ตามปกติ ข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บเป็นความลับ ซึ่งจะเปิดเผยเฉพาะในภาพรวมเพื่อประโยชน์ทางการแพทย์เท่านั้น

ข้าพเจ้าได้รับทราบรายละเอียดทั้งหมด และลงลายมือชื่อไว้เป็นหลักฐาน โดยทราบว่าผู้ที่รับผิดชอบในการศึกษานี้คือ นายแพทย์ วีระศักดิ์ ชลไชยะ และ ศาสตราจารย์นายแพทย์ สุทธิพงศ์ วัชรสินธุ โทร. 02-256-4989 ได้ตอบข้อข้องใจของข้าพเจ้าทั้งหมด

ลงชื่อ.....ผู้ยินยอม ลงชื่อ.....พยาน

(.....)

(.....)

วันที่.....

ลงชื่อ.....ผู้ปกครอง    ลงชื่อ.....พยาน  
(.....)  
วันที่.....

ลงชื่อ.....แพทย์ผู้วิจัย  
(นายแพทย์ วีระศักดิ์ ชลไชยะ)



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายวีระศักดิ์ ชลไชยะ เกิดวันที่ 3 เมษายน พ.ศ. 2519 ที่จังหวัดชลบุรี สำเร็จ การศึกษาระดับปริญญาตรีแพทยศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 1) จากคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2541 หลังจากนั้นเข้ารับราชการเป็นแพทย์ใช้ทุน โรงพยาบาลศรีสะเกษ เป็นระยะเวลา 1 ปี โรงพยาบาลศรีรัตนะ จังหวัดศรีสะเกษ เป็นระยะเวลา 1 ปี และโรงพยาบาลบ่อทอง จังหวัดชลบุรีเป็นระยะเวลา 1 ปี และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยา ศาสตร์มหาบัณฑิต สาขากุมารเวชศาสตร์ ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2546 ปัจจุบัน เป็นแพทย์ประจำบ้าน ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย