

การเจริญเติบโตและพัฒนาการปกติของเด็ก

ผศ.พญ.จirnันท์ วีรกุล

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์

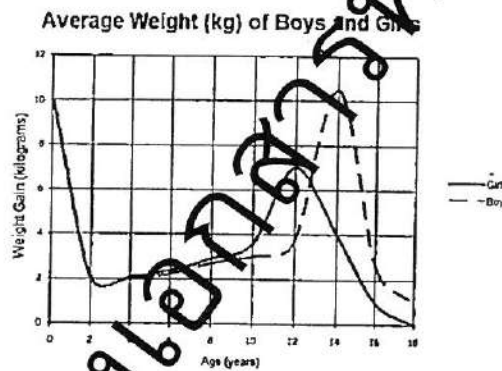
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

การเจริญเติบโต

หมายถึง การเพิ่มจำนวนและขนาดของเซลล์ สามารถวัดได้จากน้ำหนัก ความยาวหรือสูง ความกว้างและหนา

หลักการของการเจริญเติบโต<sup>1</sup>

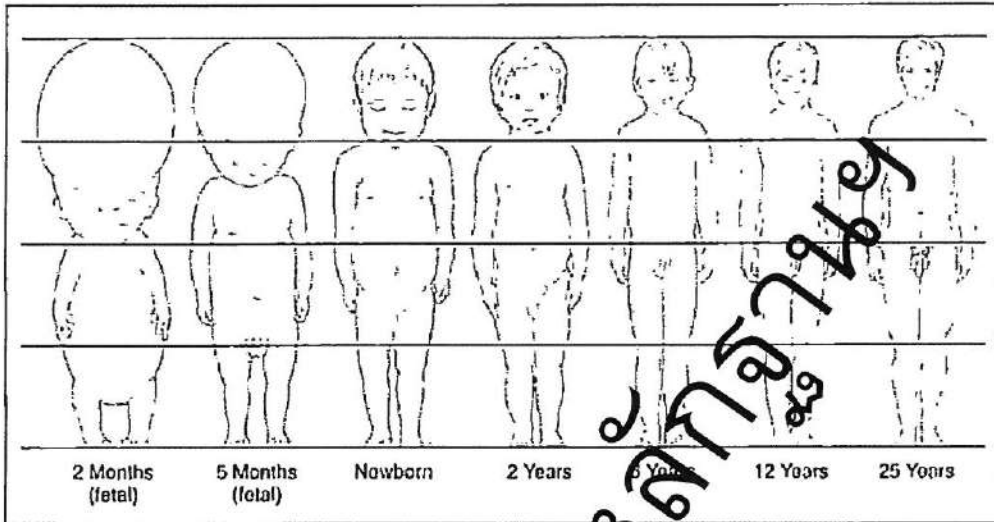
1. การเจริญเติบโตเป็นกระบวนการต่อเนื่องกัน
2. อัตราการเจริญเติบโตในแต่ละวัยไม่เท่ากัน ระยะเวลาที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว มี 2 ระยะ คือ ตั้งแต่ในครรภ์จนถึงอายุ 2 ปี และ ระยะเข้าวัยรุ่น<sup>2</sup>



กราฟที่ 1 อัตราการเจริญเติบโตในแต่ละวัย

ที่มา : <http://www.the-nutritionist.com/infant-to-children-food-transition-growth-rate-in-children-food-allergies-intolerances-eggs-peanuts-milk-citrus-tomato/> cited 23 June 2015

3. ทิศทางของการเจริญเติบโต (direction of growth) มีการเติบโตเริ่มต้นจากศีรษะไปสู่เท้า (cephalo - caudal direction) ในระยะแรกเกิด ส่วนศีรษะจะมีขนาดใหญ่ที่สุด ความยาวช่วงบน (จากศีรษะถึงระดับหัวไหล่) จะยาวกว่าช่วงล่าง (จากระดับหัวไหล่ถึงสันเท้า) อัตราส่วนบนของช่วงบนต่อช่วงล่างของลำตัวจะเท่ากับ 1 : 7 และอัตราส่วนที่จะเปลี่ยนแปลงไปตามวัย<sup>3</sup>



รูปที่ 1 อัตราส่วนของร่างกายในช่วงอายุต่างๆ

ที่มา : James SR, Nelson K, Ashwill J. Nursing care of children: principles and practice, ed 4, St Louis.Saunders; 2013.

การเติบโตของระบบต่าง ๆ ของอวัยวะ

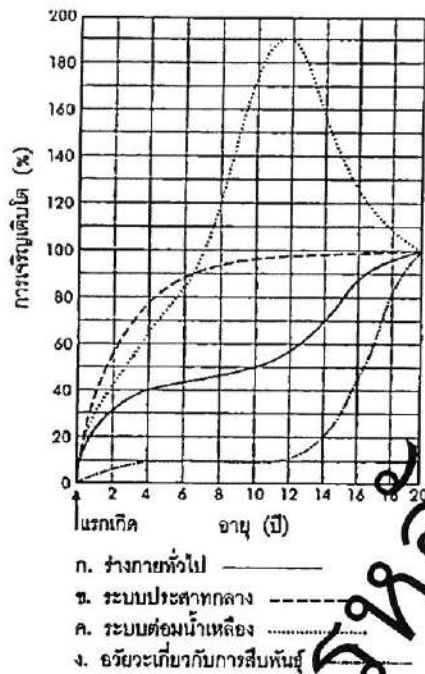
ระบบของอวัยวะต่างๆ มีอัตราการเติบโตเป็นแบบเฉพาะ

1. การเจริญเติบโตของร่างกายทั่วไป (general type) ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง ระบบการหายใจ ระบบทางเดินอาหาร ระบบทางเดินปัสสาวะ ระบบไหลเวียนเลือด ไขมันใต้ผิวหนัง ตับและม้าม กล้ามเนื้อต่างๆ โครงกระดูก ปริมาณของเลือด อวัยวะเหล่านี้จะมีการเติบโตรวดเร็วมากในช่วงปีแรก แล้วค่อยๆ ช้าลง และเจริญรวดเร็วอีกครั้งในระยะหนุ่มสาว

2. ระบบประสาทกลาง (neural type) ได้แก่ สมอง ไขสันหลัง ตา ประสาทตา ศีรษะ อวัยวะเหล่านี้จะเจริญอย่างรวดเร็วใน 2 ปีแรก และจะเจริญเกือบเต็มที่เมื่ออายุประมาณ 6 ปี

3. ระบบต่อมน้ำเหลือง (lymphoid type) ได้แก่ ต่อมน้ำเหลือง ต่อมธัยมัส ต่อมทอนซิล อัณฑะน้อย อวัยวะเหล่านี้เจริญรวดเร็วมากในเด็ก โดยจะเป็น 2 เท่าของขนาดเมื่อเป็นผู้ใหญ่ เมื่ออายุประมาณ 10 - 12 ปี แล้วจะค่อยๆ เล็กลง เมื่อเข้าวัยรุ่นจะมีขนาดเท่าผู้ใหญ่

4. อวัยวะที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ (genital type) ได้แก่ อัณฑะ รังไข่ และ มดลูก epididymis ต่อมลูกหมาก seminal vesicle ภายหลังเกิดอวัยวะเหล่านี้จะเจริญอย่างช้าๆ และจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเมื่อถึงระยะหนุ่มสาว



กราฟที่ 2 การเติบโตของอวัยวะต่างๆ

ที่มา : เพ็ญศรี กาญจนรัชชิตี, โยเซฟ ชือเพียนธรรณ. การเจริญเติบโตปกติและผิดปกติ. ใน : วันดี วราวิทย์, ประพุทธ ศิริบุญย์, สุรางค์เจียมจรรยา, บรรณาธิการ. ตำรากุมารเวชศาสตร์ (ฉบับเรียบเรียงใหม่ เล่ม 1). กรุงเทพฯ: โฮลิสติก พับลิชชิ่ง: 2540. หน้า 112.

**การเจริญเติบโตของเด็กช่วงวัยต่างๆ**  
**ทารกแรกเกิด**

ค่าปกติของการเจริญเติบโตในทารกแรกเกิด น้ำหนักเฉลี่ย 3 กิโลกรัม ความยาว 50 เซนติเมตร เส้นรอบวงศีรษะ 35 เซนติเมตร จุดกึ่งกลางลำตัวอยู่ที่ระดับสะดือ อัตราการหายใจ 30-40 ครั้ง/นาที อัตราการเต้นของหัวใจ 120-160 ครั้ง/ นาที เด็กจะถ่ายขี้เทาภายใน 24 ชั่วโมง

**เด็กเล็ก อายุ 1 เดือน - 1 ปี The infancy period ( first year )**

การเจริญเติบโตทางร่างกายจะเป็นช่วงที่เจริญเติบโตเร็วที่สุด โดย อายุ 1 ปี น้ำหนักเพิ่มเป็น 3 เท่าของแรกเกิดคือเมื่อครบอายุ 1 ปีมีน้ำหนักประมาณ 9 กิโลกรัม ความยาวเพิ่มขึ้น 25 เซนติเมตร คือเมื่อครบอายุ 1 ปีมีความยาวประมาณ 75 เซนติเมตร ความยาวรอบศีรษะเพิ่มขึ้น 10-12 เซนติเมตรคือเมื่อครบอายุ 1 ปีมีความยาวเส้นรอบศีรษะประมาณ 45 เซนติเมตร สัดส่วนลำตัวช่วงบนต่อช่วงล่าง (Upper/lower segment ratio) เท่ากับ 1.5:1 และมี ฟันน้ำนมขึ้น 6 ซี่

ตารางที่ 1 คำนียามของช่วงอายุต่างๆ

Growth period	Approximate age
Prenatal	0-280 days
Ovum	0-14 days
Embryo	14 d - 8 wks
Fetus	8-40 wks
Premature	27-37 wks
Birth	280 days
Neonate	0-1 mo
Infancy	1-12 mos
Early childhood (preschool)	1-6 yrs.
Later childhood (prepuberty)	6-10 yrs.
Adolescence	girl 8-10 to 18 yrs. boy 10-12 to 20 yrs.
Puberty	girl 13 yrs. boy 15 yrs.

#### ขวบปีที่ 2 ( The second year )

อัตราการเติบโตลดลง เพราะมีเด็กมีกิจกรรมมากขึ้น สามารถเดิน วิ่งคล่อง ทำให้ใช้พลังงานมากขึ้น ดังนั้นเมื่อครบ 2 ปี มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 2.5 กิโลกรัม ( 200-250 กรัม/เดือน ) ส่วนสูงเพิ่มขึ้น 12 เซนติเมตร ( 1 ซม. /เดือน ) ความยาวรอบศีรษะเพิ่มขึ้น 2 เซนติเมตร สัดส่วนลำตัวช่วงบนต่อช่วงล่างเท่ากับ 1.4:1 ขนาดของสมองประมาณ 80% ของผู้ใหญ่

#### วัยอนุบาล อายุ 2-5 ปี (The preschool year )

การเจริญเติบโตทางร่างกายจะช้าลง น้ำหนักเพิ่มปีละ 2 กก ส่วนสูงเพิ่มปีละ 5-6 ซม. สายตาจะมองปกติ คือ 20/20 เมื่ออายุ 4 ปี

#### วัยประถม อายุ 6-12 ปี (Early school year) .

การเจริญเติบโตทางร่างกายในช่วงวัยนี้จะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 3-3.5 กิโลกรัม/ปี ส่วนสูงเพิ่มขึ้น 6 เซนติเมตร/ปี ความยาวรอบวงศีรษะเพิ่มขึ้น 2-3 เซนติเมตร/ปี ร่างกายเปลี่ยนแปลงโดยกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น การทำงานของกล้ามเนื้อด้านการเคลื่อนไหวดีขึ้น

### วัยรุ่น (Adolescence)<sup>5</sup>

การเข้าสู่วัยรุ่นของเพศหญิงจะเร็วกว่าเพศชายประมาณ 18-24 เดือน แต่โดยการประมาณจะแบ่งช่วงวัยรุ่นได้เป็น 3 ระยะดังนี้

1. วัยรุ่นตอนต้น ช่วงอายุ 10-13 ปี (Early adolescence)
2. วัยรุ่นตอนกลาง ช่วงอายุ 14-16 ปี (Middle adolescence)
3. วัยรุ่นตอนปลาย ช่วงอายุ 17-20 ปี (Late adolescence)

การเปลี่ยนแปลงในวัยนี้ได้แก่

1. มีการเจริญเติบโตด้านร่างกายอย่างรวดเร็ว (Physical growth spurt)
2. มีการเปลี่ยนแปลงด้านอารมณ์ (Psychological change)
3. มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีระ (Physiological change) เช่น ลักษณะทางเพศ

(secondary sex characteristics)

ความแตกต่างระหว่างเพศในการเติบโต

1. อายุเริ่มต้นของการเติบโตในวัยรุ่น เด็กหญิงจะเร็วกว่าเด็กชายประมาณ 18-24 เดือน
2. ความสูง ในระยะวัยรุ่นเด็กหญิงจะถึงปีที่สูงที่สุดเร็วกว่าเด็กชาย
  - เด็กหญิงจะสูงอย่างรวดเร็วอายุ 9.5 ปี
  - เด็กชายจะสูงอย่างรวดเร็วอายุ 11.5 ปี
3. แขนท่อนล่าง (forearm) ในเด็กชายจะมีการเติบโตมากกว่าเด็กหญิง และมากกว่าแขนท่อนบนของคนเดียวกัน
4. ขา เด็กชายมีขายาวกว่าเด็กหญิง
5. ความแตกต่างในรูปร่าง
  - Prepuberty เด็กชายและเด็กหญิง มีความกว้างของไหล่และสะโพกใกล้เคียงกัน
  - Puberty เด็กชายจะมีการเติบโตของไหล่กว้างกว่าเด็กหญิง
  - เด็กหญิงจะมีการเติบโตของสะโพกกว้างกว่าเด็กชาย
6. มวลกล้ามเนื้อ เด็กชายจะมีกล้ามเนื้อมากกว่าเด็กหญิง
7. ไขมันใต้ผิวหนัง เด็กชายจะมีไขมันใต้ผิวหนังบางลงและมีมวลกล้ามเนื้อมากขึ้น
- เด็กหญิงจะมีไขมันใต้ผิวหนังเพิ่มขึ้นต่อไปอีก

การเจริญเติบโตทางร่างกาย (Somatic growth)

ความสูง เด็กชายเมื่ออายุ 13 ปี จะมี peak height velocity ประมาณ 10 ซม.

เด็กหญิงเมื่ออายุ 11 ปี จะมี peak height velocity ประมาณ 8 ซม.

น้ำหนัก เป็นไปในทำนองเดียวกับความสูง

สรีระ ในระยะนี้จะโตช้ามาก

ใบหน้า มีการเปลี่ยนแปลงของกล่องเสียง ลำคอ และ hyoid bone ทำให้เด็กชายเสียงเปลี่ยน

ลูกตา เส้นผ่านศูนย์กลางตามแกนตั้งและแกนขวาง โตค่อนข้างช้ากว่าแกนตามยาว อาจทำให้เกิด myopia ได้

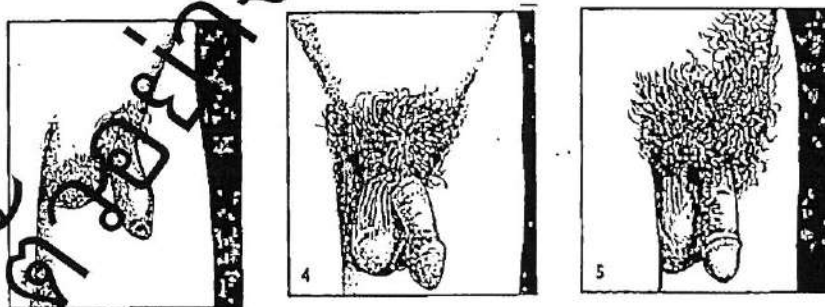
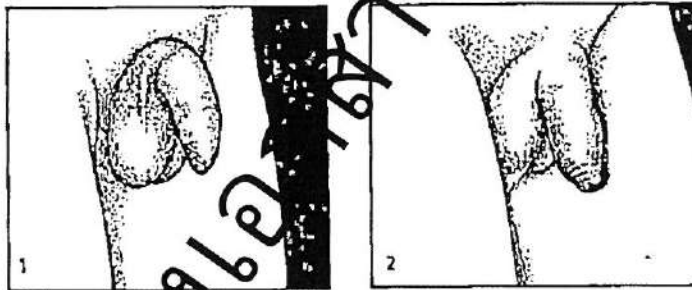
#### การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางเพศ(Sexual growth)

การเปลี่ยนแปลงของ sex characteristics ทั้งสองเพศ ทำโดย Tanner เรียก Tanner' sexual maturity rating (SMR)

SMR ของเด็กชาย<sup>1,6</sup>

1. Preadolescence ขนาดอวัยวะและองคชาติ เหมือนเด็กเล็ก
2. ขนาดอวัยวะโตขึ้น > 4 มล. หรือความยาวองคชาติ > 2.5 ซม.
3. ขนาดอวัยวะโตขึ้น องคชาติเริ่มยาวขึ้น และหนังของถุงอวัยวะเริ่มบางลง
4. ขนาดของอวัยวะและองคชาติโตขึ้นทั้งความยาวและเส้นผ่านศูนย์กลางถุงอวัยวะโตขึ้น หนังบางลงและสีเข้มขึ้น
5. ขนาดของอวัยวะ องคชาติ และถุงอวัยวะพัฒนาเต็มที่ ขนาด glans penis ขยายตัวกว้างกว่า shaft ขององคชาติ

ส่วนพัฒนาการของ pubic hair เหมือนของเพศหญิง

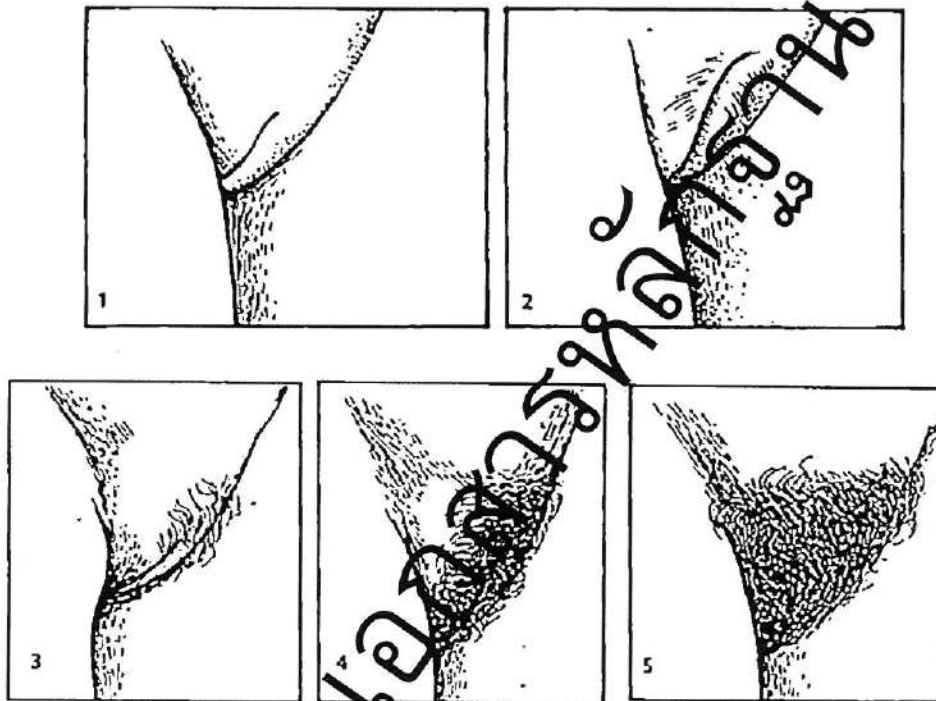


รูปที่ 2 พัฒนาการของอวัยวะเพศในเด็กชาย

ที่มา : เพ็ญศรี กาญจนันชริติ, โยเซฟ ซือเพียนธรรม. การเจริญเติบโตปกติและผิดปกติ. ใน : วันดี วราวิทย์, ประพุทธ ศิริบุญ, สุรางเจียมจรรยา, บรรณาธิการ. ตำรากุมารเวชศาสตร์ (ฉบับเรียบเรียงใหม่ เล่ม 1 ). กรุงเทพฯ:โอลิสติก พับลิชชิ่ง; 2540.หน้า123.

SMR ของเด็กหญิง<sup>1,6</sup>

1. Preadolescence ยังไม่มี pubic hair
2. เริ่มมี pubic hair เป็นเส้นตรงและค่อนข้างละเอียด
3. Pubic hair มากขึ้น เริ่มทึบไม่เป็นเส้นตรง และเส้นหยาบขึ้น ขนจะครอบคลุมเฉพาะบริเวณกลางหัวเหน่าเท่านั้น
4. ขนมากขึ้นแต่ไม่ออกนอกขาหนีบ จะครอบคลุมเป็นรูปสามเหลี่ยม
5. ขนมากขึ้นครอบคลุมบริเวณหัวเหน่า และบริเวณขาหนีบถึงต้นขาด้านใน

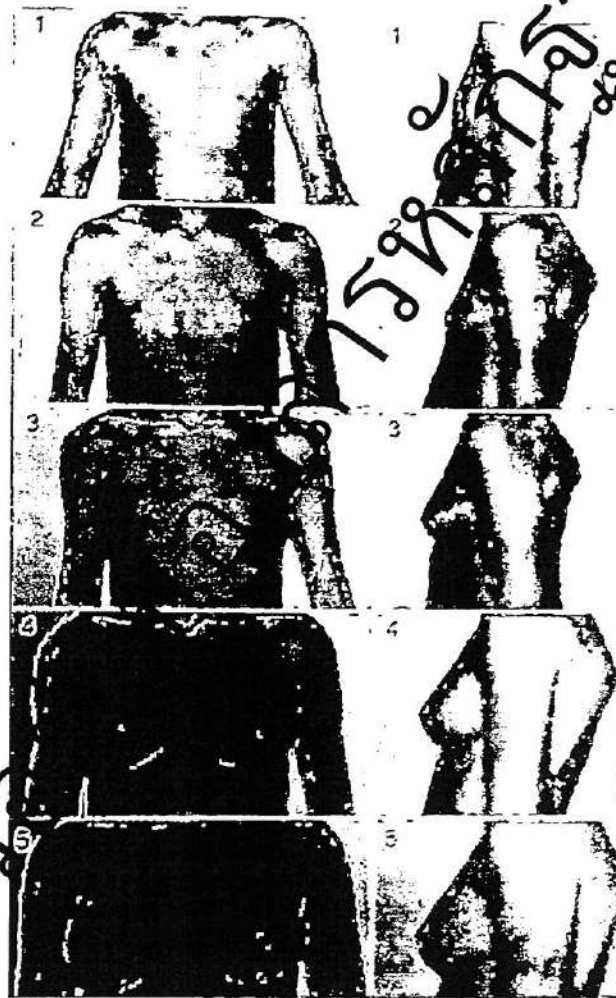


รูปที่ 3 พัฒนาการของอวัยวะเพศในเด็กหญิง

ที่มา : เพ็ญศรี กาญจนศิริ, โยเซฟ ชื่อเพียนธรรม. การเจริญเติบโตปกติและผิดปกติ. ใน : วันดี วราวิทย์, ประพุทธ ศิริบุญ, สุรางเจียมจรรยา, บรรณาธิการ. ตำรากุมารเวชศาสตร์ (ฉบับเรียบเรียงใหม่ เล่ม1 ). กรุงเทพฯ:เอสสติก พับลิชชิ่ง; 2540.หน้า 124.

SMR เต้านมของเด็กหญิง<sup>1,6</sup>

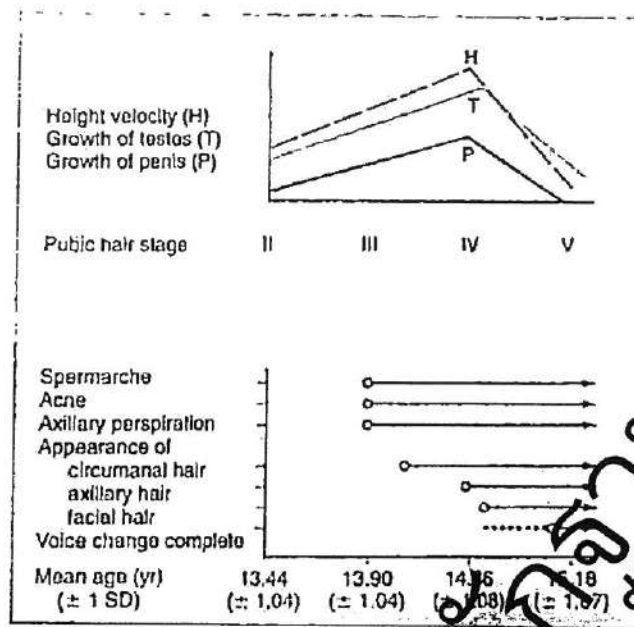
1. Preadolescence ยังไม่มีการขยายตัวของเต้านมหรือ areolar
2. เริ่มมี breast bud คือ areolar ขยายตัวกว้างขึ้น และมี glandular tissue ใต้ areolar
3. ขนาดเต้านมและ areolar โตขึ้น และมี glandular tissue มากขึ้น
4. Areolar นูนขึ้นกว่าเต้านมทำให้เห็นเป็นรอยคอดแบ่งขอบเขตของ areolar และเต้านมได้อย่างชัดเจน
5. เต้านมพัฒนาเต็มที่



รูปที่ 4 พัฒนาการของเต้านมในเด็กหญิง

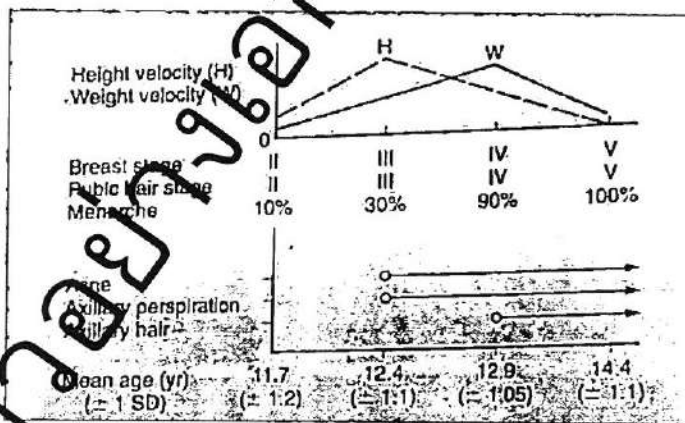
ที่มา : Marcell AV. Adolescence. In: Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton RM.(editors). Nelson Textbook of Pediatrics. 18th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier;2007





กราฟที่ 3 ลำดับการเปลี่ยนแปลงลักษณะของเพศในเพศชาย

ที่มา : Marcell AV. Adolescence. In: Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton RM.(editors). Nelson Textbook of Pediatrics. 18th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier;2007:p 61.



กราฟที่ 4 ลำดับการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางเพศในเพศหญิง

ที่มา: Marcell AV. Adolescence. In: Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton RM.(editors). Nelson Textbook of Pediatrics. 18th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007.p.62.

### การเปลี่ยนแปลงด้านฮอร์โมน<sup>5</sup>

ในช่วงวัยเด็กฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต คือ ฮอร์โมนการเจริญเติบโต (growth hormone) และ ฮอร์โมนไทรอยด์ (thyroid hormone) ในช่วงวัยรุ่นจะมี ฮอร์โมนเพศ (sex hormone) ซึ่งหลั่งจากไฮโปธาลามัส (hypothalamus) เข้ามาเกี่ยวข้อง

ไฮโปธาลามัสควบคุมฮอร์โมนที่สำคัญคือ

1. การหลั่ง gonadotropin releasing hormone (GnRH) จาก hypothalamus เพิ่มมากขึ้น  
มากระตุ้น pituitary gland ให้หลั่ง gonadotropin
2. Gonadotropin มี 2 ชนิด คือ
  - Follicular stimulating hormone (FSH) ในเด็กหญิงจะไปกระตุ้นรังไข่ ให้มีการตกไข่  
ถ้าไม่มีการผสมพันธุ์จะทำให้เกิดประจำเดือน (menstruation) ครั้งแรก เรียกว่า menarche  
ในเด็กชายจะไปกระตุ้นการสร้างอสุจิ
  - Luteinizing hormone ( LH ) ทำหน้าที่  
กระตุ้นเซลล์ของ Leydig ในลูกอัณฑะ  
กระตุ้น corpus luteum ในเด็กหญิง
3. Androgen เป็น hormone จากต่อมหมวกไต ซึ่งจะพบว่าสูงขึ้นก่อนตัวอื่น
4. Testosterone and anabolic hormones เป็นฮอร์โมนจาก leydig cell ใน testes  
เกี่ยวกับการเติบโตของกระดูก กล้ามเนื้อ และไขมันใต้ผิวหนัง
5. Estrogen ทำให้มีการเติบโตของเต้านม มดลูก ช่องคลอด และไขมันใต้ผิวหนัง

### การประเมินการเจริญเติบโต<sup>7,8</sup>

#### ส่วนสูงและความยาว

#### ส่วนสูง

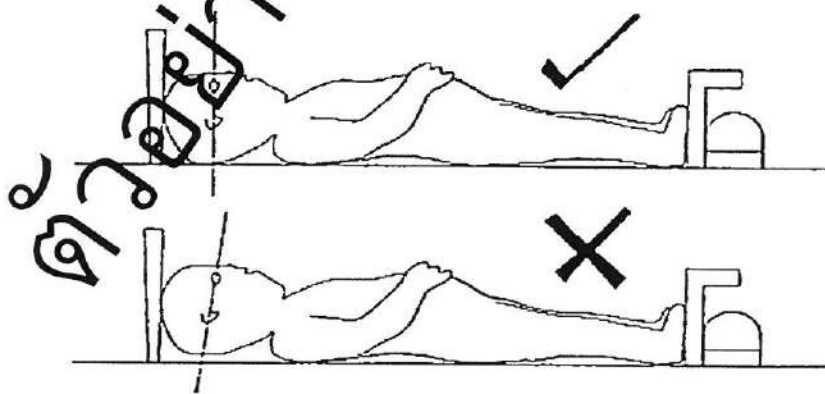
เป็นเครื่องบ่งชี้ที่ดีที่สุดถึงการเติบโตทางร่างกาย ความสูงมักจะไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อมีภาวะขาดอาหารในระยะแรกๆ มีการเปลี่ยนแปลงให้เห็นชัดเจนในเด็กที่มีการขาดฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต (growth hormone) และ ฮอร์โมนไทรอยด์ ในเด็กอายุน้อยกว่า 2 ปี ควรวัดความยาวในท่านอน (Recumbent length)



รูปที่ 5 การวัดความยาวในเด็กอายุ < 2 ปี

การวัดความยาวในท่านอน (Recumbent length)

ให้เด็กนอนหงายบนโต๊ะ เข่าเหยียดตรง ซึ่งงะขีดเครื่องวัดด้านหัว เลื่อนแผ่นวัดด้านเท้ามาชิดราบกับฝ่าเท้า ซึ่งอยู่ในแนวตั้งฉากกับลำตัว ขณะที่วัดศีรษะเด็กควรอยู่ในท่า Frankfurt plane (เส้นที่ลากผ่านของล่างของกระบอกตาไปยังรูหูด้านนอก) ต้องอยู่ตั้งฉากกับลำตัว



รูปที่ 6 Frankfurt plane : เส้นที่ลากผ่านของล่างของกระบอกตาไปยังรูหูด้านนอก

ที่มา : <http://www.gov.scot/Publications/2005/12/02160336/04522>