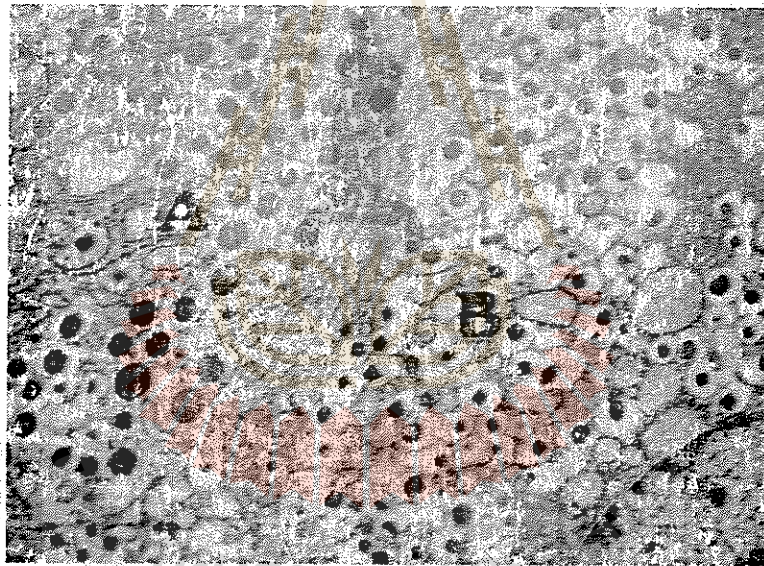


# เอกสารประกอบการบรรยาย

เรื่อง

## ฮอร์โมน (Hormones)



โดย ดร.รณชนนท์ โกศลวิตร์

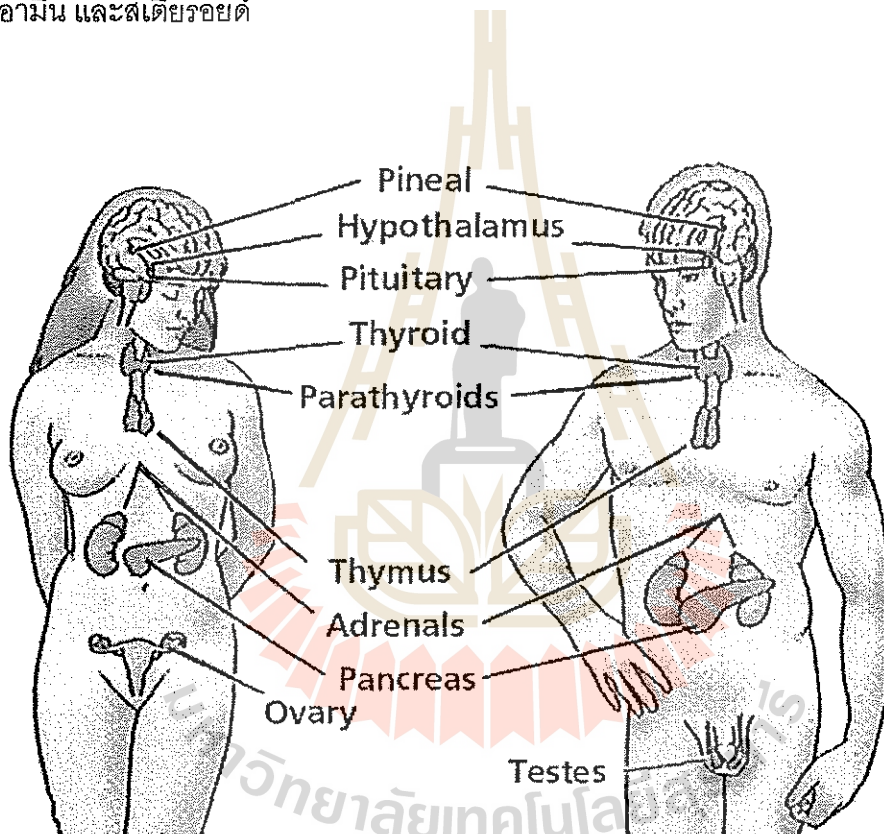
สาขาวิชาชีววิทยา

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## ฮอร์โมน (Hormones)

ฮอร์โมน คือ สารเคมีที่สร้างมาจากต่อมไร้ท่อ (Endocrine gland) หรือเนื้อเยื่อ (Endocrine tissue) แล้วเข้าสู่ระบบหมุนเวียนเลือด ลำเลียงไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกายเพื่อควบคุมการทำงานของอวัยวะเป้าหมาย (Target organ) ควบคุมการเจริญเติบโต ควบคุมลักษณะทางเพศ และควบคุม การทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ฮอร์โมนส่วนใหญ่เป็นสารประเภท โปรตีน อามีน และสเตียรอยด์



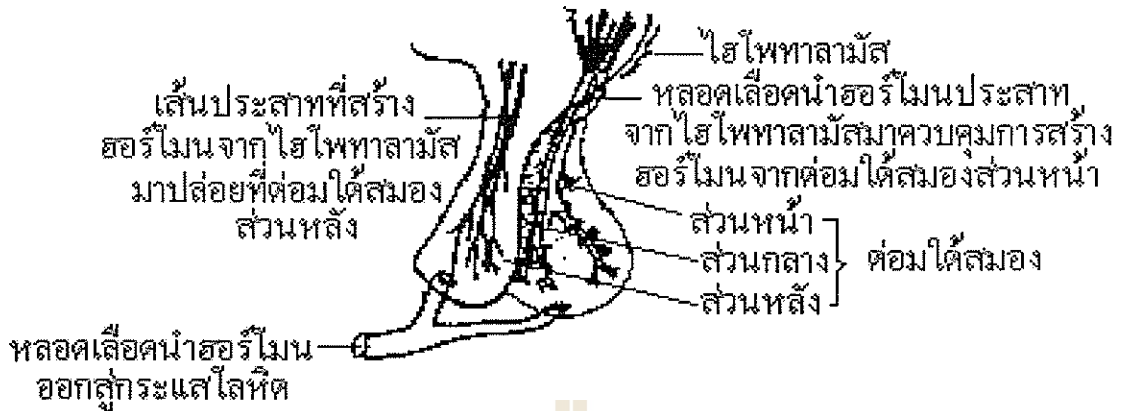
<http://www.emc.maricopa.edu/faculty/farabee/BIOBK/endocrorgs.gif>

### 1. ต่อมใต้สมอง (Pituitary gland)

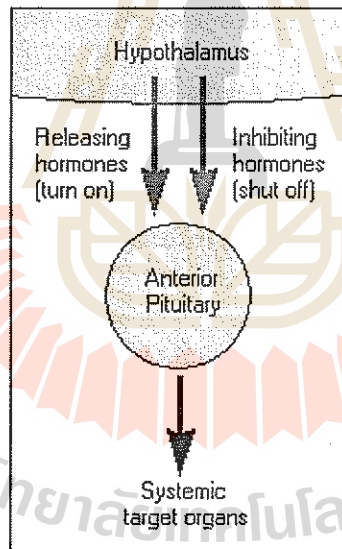
ต่อมใต้สมอง อยู่ตรงส่วนล่างของสมองแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

- ต่อมใต้สมองส่วนหน้า (anterior lobe of pituitary gland)
- ต่อมใต้สมองส่วนกลาง (intermediated lobe of pituitary)

- ต่อมใต้สมองจากต่อมใต้สมองส่วนหลัง( posterior lobe of pituitary gland )



ฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า (Anterior lobe of pituitary gland)



<http://arbl.cvmb.colostate.edu/hbooks/pathphys/endocrine/hypopit/overview.html>

เป็นส่วนที่ไม่ได้เกิดจากเนื้อเยื่อประสาท      การทำงานอยู่ภายใต้การควบคุมของ

hypothalamus สร้างฮอร์โมนประเภทสารโปรตีนหรือพอลิเพปไทด์ ได้แก่

1. Growth hormone (GH) หรือ Somatotrophic hormone(STH)

ฮอร์โมนนี้หลังตอนหลับมากกว่าตอนตื่นและตอนหิวมากกว่าช่วงปกติเป็นฮอร์โมนที่

ประกอบด้วย polypeptide ที่มีกรดอะมิโน 191 ตัว มีธาตุกำมะถันอยู่ในรูป disulphid กระตุ้นให้เกิดการเจริญของกล้ามเนื้อและกระดูกโดยอาศัย thyroxin และ inrulin เป็นตัวกระตุ้น มีอิทธิพลกระตุ้นการเจริญและเพิ่มความยาวของกระดูกกระตุ้นการเจริญของเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆของร่างกาย

ความผิดปกติเมื่อร่างกายขาดหรือมีมากเกินไป

- ถ้าร่างกายขาด GH ในเด็ก ทำให้ร่างกายเตี้ยแคระ (สตีปัญญาปกติ) เรียก Dwarfism ในผู้ใหญ่ มีอาการผอมแห้ง น้ำตาลในเลือดต่ำ มีภาวะทนต่อความเครียด (stress) สูงเรียกว่า Simon's disease

- ถ้าร่างกายมี GH มากเกินไป ในวัยเด็ก จะทำให้ร่างกายเติบโตสูงใหญ่ผิดปกติ น้ำตาลในเลือดสูง ทนต่อความเครียดได้น้อย เรียกว่า Gigantism ในผู้ใหญ่ กระดูกขากรรไกร คางจะยาวผิดปกติ ฝ่ามือ ฝ่าเท้าโต จมูกใหญ่ ฟันใหญ่ และห่างเรียก Acromegaly

## 2. Gonadotrophin หรือ Gonadotrophic hormone

ประกอบด้วยฮอร์โมนที่สำคัญ 2 ชนิด คือ

2.1 Follicle stimulating hormone (FSH) ทำหน้าที่กระตุ้นฟอลลิเคิลให้สร้างไข่และไข่อสุจิ มีการสร้างฮอร์โมน estrogen ออกมา และกระตุ้น seminiferous tubule ให้สร้างอสุจิ

2.2 Luteinizing hormone (LH) ทำหน้าที่กระตุ้นให้ไข่ตกจากฟอลลิเคิล สำหรับในเพศชาย กระตุ้นให้ interstitial cells ในอัณฑะสร้างฮอร์โมนเพศชาย ซึ่งอาจเรียกว่า Interstitial Cell Stimulating Hormone (ICSH)

## 3. Prolactin หรือ Lactogenic hormone (LTH)

ทำหน้าที่กระตุ้นการเจริญของต่อมน้ำนมในเพศหญิง นอกจากนี้ทำหน้าที่ร่วมกับ androgen ในเพศชายกระตุ้นต่อมลูกหมาก การบีบตัวของท่อนำอสุจิ การสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ

#### 4. Andrenocorticotrophin หรือ Adrenocorticotrophic hormone (ACTH)

มีหน้าที่กระตุ้นทั้งการเจริญเติบโตและการสร้างฮอร์โมนของต่อมหมวกไตส่วนนอกให้

สร้างฮอร์โมนของต่อมหมวกไตส่วนนอก ให้สร้างฮอร์โมนตามปกติและกระตุ้น การหลั่ง insulin การหลั่ง GH ควบคุมการทำงานของต่อมเหนือไตชั้นนอก ( adrenal cortex ) ทำให้สีของสัตว์ เลือดเย็นเข้มขึ้น มีโครงสร้างเหมือน MSH

#### 5. Thyroid Stimulation hormone (TSH)

ทำหน้าที่กระตุ้นให้มีการเพิ่มการนำไอโอดีนเข้าต่อมไทรอยด์ เพื่อเพิ่มการสร้าง thyroxine hormone การหลั่งฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้าจะถูกควบคุมโดยฮอร์โมนที่สร้าง จากสมองส่วน hypothalamus มีฮอร์โมนที่กระตุ้นและยับยั้งการผลิตฮอร์โมนของต่อมใต้สมอง ส่วนหน้าและมีชื่อเรียกตามผลที่แสดงออกต่อการสร้างฮอร์โมน เช่น

- ฮอร์โมนกระตุ้นการหลั่ง GH ( GH releasing hormone, GRH) กระตุ้นการหลั่งฮอร์โมน growth

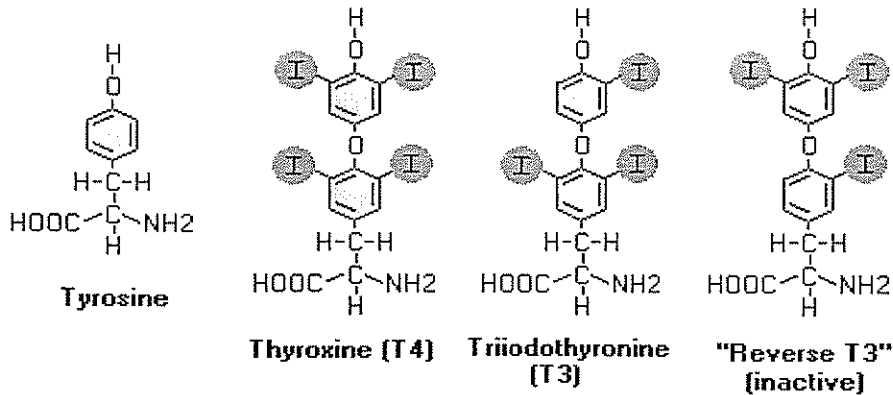
- ฮอร์โมนยับยั้งการหลั่ง GH (GH inhibiting hormone,GIH) ยับยั้งไม่ให้เกิดการหลั่งฮอร์โมน growth

- ฮอร์โมนกระตุ้นการหลั่ง prolactic (Prolactin releasing hormone,PRH) กระตุ้นให้ Prolactin หลั่งออกมา

- ฮอร์โมนควบคุมการหลั่ง thyroid (Thyroid releasing hormone,TRH) กระตุ้นการหลั่ง TSH

- ฮอร์โมนกระตุ้นการหลั่ง Gn (Gonadotrophin releasing hormone,GnRH) กระตุ้นให้เกิดการหลั่ง LH และ FSH ฮอร์โมนเหล่านี้รวมเรียกว่า ฮอร์โมนประสาท เพราะสร้างมาจากเซลล์ พิเศษ ซึ่งเปลี่ยนแปลงมาจากเซลล์ประสาทภายใน hyprothalamus





<http://arbl.cvmb.colostate.edu/hbooks/pathphys/endocrine/thyroid/control.html>

ฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนกลาง (Intermediate lobe)

มีขนาดเล็กมากทำหน้าที่สร้างฮอร์โมน Melanocyte Stimulating Hormone(MSH) ทำหน้าที่ปรับสีของสัตว์เลือดเย็นให้เข้มขึ้น(ทำหน้าที่ตรงข้ามกับ Melatonin จากต่อม pineal ) ในสัตว์เลือดอุ่นมีหน้าที่ไม่แน่ชัด

ฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหลัง (Posterior lobe)

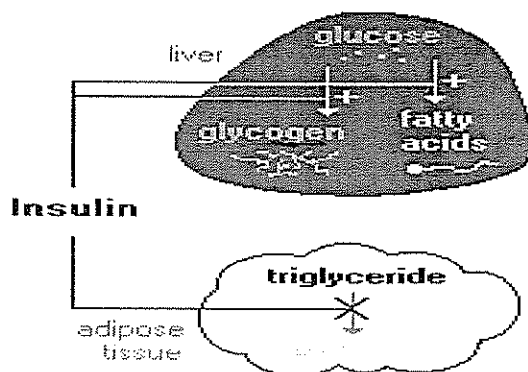
เป็นกลุ่มเซลล์ของเนื้อเยื่อประสาทจาก hypothalamus ทำหน้าที่ผลิตฮอร์โมนภายนอก แล้วลำเลียงมาไว้ที่ต่อมใต้สมองส่วนหลัง ได้แก่

1. Oxytocin ทำให้กล้ามเนื้อมดลูก ต้านนม กระเพาะปัสสาวะมีการหดตัว ฮอร์โมนนี้จะมี การหลั่งออกมาตอนคลอดลูกและในขณะร่วมเพศ แต่ถ้าหลั่งออกมามากก่อนคลอดจะทำให้แท้ง ลูกได้
2. Vasopressin หรือ Antidiuretic hormone ( ADH ) ทำให้เส้นเลือดมีการหดตัวช่วยให้ ท่อนหน่วยไตดูดน้ำกลับคืน ทำให้ลดการสูญเสียน้ำและเกลือแร่ที่จำเป็น ถ้าร่างกายขาดจะปัสสาวะ มากทำให้เกิดโรคเบาจืด( diabetes insipidus)

## 2. ไอส์เลตออฟแลเกอร์ฮานส์ (islets of Langerhans)

Paul langerhan(1868) แห่งมหาวิทยาลัยไฟรบวร์กในเยอรมัน ได้ศึกษาดับอ่อนและพบกลุ่มเซลล์ตับอ่อนกระจายอยู่เป็นย้อมๆมีหลอดเลือดมาหล่อเลี้ยงมาก และเรียกกลุ่มเซลล์เหล่านี้ตามชื่อของผู้คนพบว่า islets of Langerhans ฮอรโมนที่สำคัญมี 2 ชนิดคือ

1. Insulin สร้างมาจากกลุ่ม Beta cell ซึ่งเป็นเซลล์ที่มีขนาดเล็กและมีจำนวนมากหน้าที่ของ insulin คือรักษาระดับน้ำตาลในเลือดให้เป็นปกติ ถ้ามีน้ำตาลในเลือดสูง insulin จะช่วยเร่งการนำกลูโคสเข้าเซลล์และเร่งการสร้าง glycogen เพื่อเก็บสะสมไว้ที่ตับและกล้ามเนื้อ และเร่งการใช้กลูโคสของเซลล์ทั่วไป ทำให้น้ำตาลในเลือดน้อยลง ในคนปกติจะมีน้ำตาลในเลือด 100 mg ต่อเลือด 100 Cm3 กรณีที่ขาด insulin ทำให้เป็นโรคเบาหวาน ( diabetes mellitus ) คือ มีน้ำตาลในเลือดสูงมากและหลุดไตดูดกลับไม่หมด จึงมีส่วนหนึ่งออกมากับปัสสาวะ เมื่อเป็นมากๆ ร่างกายจะผอม น้ำหนักตัวลดลงมากเนื่องจากการสลายไขมันและโปรตีน มาใช้แทนคาร์โบไฮเดรตซึ่งร่างกายใช้ไม่ได้ ผู้ป่วยจะถ่ายปัสสาวะบ่อยครั้ง และมีน้ำตาลออกมาด้วย ปัสสาวะมีความเป็นกรดมาก เนื่องจากมีคีโตนบอดี (Ketone Body) ซึ่งเป็นผลจากการสลายไขมัน นอกจากนี้ถ้าหากเป็นแผลจะหายยากมากเพราะในเลือดมีน้ำตาลสูง จุลินทรีย์ต่างๆจึงใช้เป็นอาหารได้เป็นอย่างดี เมื่อเป็นนานเข้าผู้ป่วยจะตาย เนื่องจากไตหมดประสิทธิภาพในการทำงาน



[http://arbl.cvmbs.colostate.edu/hbooks/pathphys/endocrine/pancreas/insulin\\_phys.htm](http://arbl.cvmbs.colostate.edu/hbooks/pathphys/endocrine/pancreas/insulin_phys.htm)

2. Glucagon สร้างมาจาก Alfa.cell เป็นเซลล์ที่มีขนาดใหญ่และมีน้อยกว่า glucagon มีหน้าที่เพิ่มน้ำตาลในเลือดโดยเร่งสลายไกลโคเจนในตับให้เป็นกลูโคส (ทำหน้าที่ตรงข้ามกับ insulin) และเร่งการสร้างกลูโคสจากโปรตีนด้วย ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำตาลในเลือดจะเป็นสัญญาณให้ฮอร์โมนทั้งสองชนิดนี้ทำงานเพื่อรักษาระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในภาวะปกติเสมอ

### 3. ต่อมหมวกไต

ต่อมหมวกไต(adrenal gland) เป็นต่อมไร้ท่อที่อยู่เหนือไตทั้งสองข้าง สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ต่อมหมวกไตแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. adrenal cortex หรือต่อมหมวกไตชั้นนอก ผลิตฮอร์โมนได้มากกว่า 50 ชนิด ภายใต้การควบคุมของ ACTH จากต่อมใต้สมองตอนหน้า ฮอร์โมนที่ผลิตขึ้นมีสมบัติเป็นสเตอรอยด์ (steroid) แบ่งฮอร์โมนเป็น 3 กลุ่มที่สำคัญ คือ

1.1 Glucocorticoid hormone ทำหน้าที่ควบคุมเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต โดยเปลี่ยนglycogen ในตับและกล้ามเนื้อให้เป็นกลูโคส ( ทำหน้าที่เหมือนกลูคากอนจากตับอ่อน)ในวงการแพทย์ใช้เป็นยาลดการอักเสบและรักษาโรคภูมิแพ้ ฮอร์โมนกลุ่มนี้คือ cortisol และ cortisone ( ในภาวะตึงเครียดถ้ามีการหลั่ง cortisol มากทำให้เกิดโรคกระเพาะอาหารได้) ถ้ามีฮอร์โมนกลุ่มนี้มากเกินไปจะทำให้อ้วน อ่อนแอ ( ไขมัน พอกตามตัว ) หน้ากลมคล้ายดวงจันทร์ หน้าท้องลาย น้ำตาลในเลือดสูงเช่นเดียวกับคนเป็นโรคเบาหวาน เรียกว่า โรคคุชชิง( Cushing's syndrome)

1.2 Mineralocorticoid hormone ทำหน้าที่ควบคุมสมดุลของน้ำและเกลือแร่ ฮอร์โมนสำคัญกลุ่มนี้คือ aldosterone ช่วยในการทำงานของไตในการดูดกลับ Na และ Cl ภายในท่ออับ



ถ้าขาด aldosterone จะทำให้ร่างกายสูญเสียน้ำและโซเดียมไปพร้อมกับปัสสาวะ ส่งผลให้เลือดในร่างกายลดลงจนอาจทำให้ผู้ป่วยตายเพราะความดันเลือดต่ำ

1.3 Adrenal sex hormone ฮอร์โมนเพศช่วยกระตุ้นให้มีลักษณะทางเพศที่สมบูรณ์ทั้งชายและหญิง (secondary sexual characteristics) ในเด็กผู้หญิงพบว่า ถ้ามีฮอร์โมนเพศมากเกินไปจะมีขนาด clitoris โต และมีอวัยวะที่ labium คล้ายๆถุงอัณฑะถ้าเป็นผู้หญิงที่โตเป็นสาวแล้วจะมีผลทำให้เสียงต่ำและมีหนวดเกิดขึ้น ประจำเดือนหยุดเรียกลักษณะนี้ว่า Adrenogenital syndrome ถ้า adrenal cortex ถูกทำลายจะไม่สามารถสร้างฮอร์โมนทำให้เป็นโรค Addison's disease ผู้ที่เป็นโรคนี้ร่างกายจะชubbom ผิวหนังตกระ ร่างกายไม่สามารถรักษาสมดุลของแร่ธาตุได้ ซึ่งจะทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้

2. Adrenal medulla เป็นเนื้อชั้นในของต่อมหมวกไต อยู่ภายใต้การควบคุมของ sympathetic ( ไม่มี parasympathetic ) ถูกกระตุ้นในขณะที่ตกใจ เครียด กลัว โกรธ เนื้อเยื่อชั้นนี้จะทำหน้าที่สร้างฮอร์โมน 2 ชนิด

2.1 Adrenalin hormone หรือ Epinephrine hormone กระตุ้นให้หัวใจบีบตัวแรง ( ความดันเลือดสูง ) เส้นเลือดขยายตัวเปลี่ยน glycogen ในตับให้เป็นกลูโคสในเลือด ทำให้มีพลังงานมากในขณะหลังออกมา (adrenalin ใช้ในการห้ามเลือดได้เพราะทำให้เลือดเป็นลิ่ม ๆ)

2.2 Noradrenalin hormone หรือ Norepinephrine hormone กระตุ้นให้เส้นเลือดมีการบีบตัว ( ความดันเลือดสูง ) ผลอื่นๆคล้าย adrenalin แต่มีฤทธิ์น้อยกว่า

#### 4. ต่อมไทรอยด์

ต่อมไทรอยด์ (Thyroid gland) เป็นต่อมไร้ท่อที่มีขนาดใหญ่ มี 2 lobe อยู่บริเวณลำคอ หน้าหลอดลมใต้กล่องเสียงเล็กน้อย ต่อมนี้สร้างฮอร์โมน 2 ชนิด คือ

1. Thyroxin เป็นสารอนุพันธ์ของกรดอะมิโน ช่วยเร่งอัตราเมแทบอลิซึมของร่างกาย ในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ช่วยให้เกิด metamorphosis เร็วขึ้น ฮอร์โมนนี้จำเป็นต่อการเจริญและการพัฒนาการของร่างกายโดยเฉพาะสมอง ถ้าขาดฮอร์โมนไทรอกซิน ในเด็กจะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจช้าลง สติปัญญาไม่ดี อวัยวะเพศไม่เจริญ ร่างกายเตี้ยแคระ เรียกกลุ่มอาการนี้ว่า Cretinism ส่วนในผู้ใหญ่จะมีอาการเห็นอย่างง่าย ซึม อ้วนง่าย ผอมและผิวหนังแห้ง ความจำเสื่อม กล้ามเนื้ออ่อนแรง เจ็บคอ เรียกกกลุ่ม อาการนี้ว่า Myxedema นอกจากนี้การขาดธาตุไอโอดีน ยังมีผลทำให้ต่อมไทรอยด์ไม่สามารถสร้างฮอร์โมนไทรอกซินได้ ส่งผลให้เป็น โรคคอพอก ( Simple goiter หรือ endemic goiter) เพราะเมื่อร่างกายขาดไทรอกซิน จะมีผลให้ Hypothalamus หลั่งสารเคมีมากระตุ้นต่อมใต้สมองส่วนหน้าให้หลั่งฮอร์โมน TSH ส่งมาที่ต่อมไทรอยด์มากกว่าปกติ เมื่อต่อมถูกกระตุ้นจึงมีขนาดขยายโตขึ้น การสร้างฮอร์โมนนี้มากเกินไปจะทำให้เกิดโรค Grave's disease ในเด็กจะมีอาการตัวสั้น ตกใจง่าย แต่คอไม่พอก ส่วนในผู้ใหญ่จะเกิดอาการคอพอกเป็นพิษ (toxic goiter หรือ exophthalmic goiter ) ต่อมมีขนาดใหญ่ มีฮอร์โมนมาก อัตราเมแทบอลิซึมจะสูง นานไปจะมีการสะสมสารเคมีบางชนิดในเบ้าตาทำให้ตาโปน

2. Calcitonin เป็นฮอร์โมนที่ทำหน้าที่ลดระดับของแคลเซียมในเลือดที่สูงเกินไปปกติ ให้เข้าสู่ระดับปกติ โดยดึงส่วนที่เกินนั้นไปไว้ที่กระดูก ดังนั้นระดับแคลเซียมในเลือดจึงเป็นตัวควบคุมการหลั่งฮอร์โมน ฮอร์โมนนี้จะทำงานร่วมกับต่อมพาราไทรอยด์และวิตามิน

## 5. ต่อมพาราไทรอยด์

ต่อมพาราไทรอยด์ (parathyroid gland) มีขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว มีอยู่ด้วยกัน 4 ต่อม ฝังอยู่ด้านหลังของต่อมไทรอยด์ข้างละ 2 ต่อม ฮอร์โมนที่สร้างจากต่อมนี้คือ parathormone Parathormone เป็นฮอร์โมนที่ทำหน้าที่ควบคุมระดับแคลเซียมและฟอสฟอรัสในเลือดและเนื้อเยื่อ

ให้ปกติ ช่วยให้ไตและลำไส้เล็กดูดแคลเซียมกลับคืนได้มากขึ้น โดยทำงานร่วมกับวิตามิน ซี และ ดี ทำหน้าที่ควบคุมแคลเซียม กับ Calcitonin ถ้าขาดฮอร์โมนชนิดนี้ จะทำให้การดูดแคลเซียมกลับที่ห้องของหน่วยไตลดน้อยลง แต่จะมีฟอสฟอรัสมากขึ้น มีผลทำให้เกิดตะคริวชักกระตุก กล้ามเนื้อเกร็งเรียกการเกิด tetany แก้โดยลดอาหารที่มีฟอสฟอรัสสูงๆ และเพิ่มแคลเซียมหรือวิตามิน D แต่ในกรณีที่มีมากเกินไปจะทำให้กระดูกและฟันไม่แข็งแรงประสาทตอบสนองได้น้อย กล้ามเนื้อเปื่อย ปวดกระดูก

## 6. อวัยวะสืบพันธุ์

ต่อมเพศ (gonad gland) หมายถึง อวัยวะสืบพันธุ์คืออัณฑะ หรือ รังไข่

1. อัณฑะ (testis) ภายในอัณฑะมีกลุ่มเซลล์ interstitial cell เป็นแหล่งที่ทำหน้าที่สร้างฮอร์โมนเพศชายฮอร์โมนที่ถูกสร้างเป็นสารสเตียรอยด์ ที่เรียกว่า androgens ประกอบด้วยฮอร์โมนหลายชนิด ที่สำคัญคือ testosterone ทำหน้าที่ควบคุมลักษณะของเพศชาย เช่น เสียงแตก นมขึ้นพาน มีหนวดบริเวณที่ริมฝีปาก กระดูกหัวไหล่กว้าง

2. รังไข่ (ovary) เป็นแหล่งสร้างฮอร์โมนเพศหญิง ต่อมเพศอยู่ในรังไข่ทั้ง 2 ซ้าง มีแหล่งสร้างฮอร์โมน 2 แหล่ง คือ follicle ในรังไข่ และ corpus luteum ฮอร์โมนที่สร้างได้มี 2 ชนิด คือ

2.1 Estrogen เป็นฮอร์โมนที่สร้างจาก follicle ทำหน้าที่ควบคุมลักษณะเพศหญิง การมีประจำเดือน เตรียมการตั้งครรภ์ ห้ามการสร้างไข่ โดยห้าม FSH จากต่อมใต้สมองและกระตุ้นให้มีการหลั่ง LH แทน

2.2 Progesterone สร้างจาก corpus luteum มีหน้าที่ในการกระตุ้นให้ผนังมดลูกหนา ห้ามการมีประจำเดือน ห้ามการตกไข่ ให้ต่อมน้ำนมเจริญมากขึ้น ป้องกันการแท้งบุตร อยู่ภายใต้การควบคุมของฮอร์โมน FSH และ LH จากต่อมใต้สมองส่วนหน้าระบบฮอร์โมนขณะมีการ

เปลี่ยนแปลงรอบเดือน ในขณะที่มีรอบเดือน (menstruation) Estrogen และ LH ต่ำ progesterone ต่ำมาก ภายหลังการตกไข่ (ovulation) progesterone จะสูงขึ้นและจะสูงสุด ภายหลังตกไข่ผ่านไป 1 สัปดาห์ จากนั้นจะลดลงเรื่อยๆถ้าไข่ไม่ถูกปฏิสนธิ

## 7. ต่อมไพเนียล

ต่อมไพเนียล (pineal gland) เป็นต่อมเล็กๆ ที่อยู่ระหว่างสมองส่วน cerebrum พูซ่าย และพูขวา ต่อมไพเนียลจะสร้างฮอร์โมน melatonin

Melatonin เป็นฮอร์โมนที่มีความสำคัญในคนและสัตว์ชั้นสูงในช่วงก่อนวัยหนุ่มสาว โดยจะไปยับยั้งการเจริญของอวัยวะสืบพันธุ์ ถ้าต่อมนี้เกิดผิดปกติและผลิตฮอร์โมนนี้มากเกินไปจะทำให้เป็นหนุ่มสาวช้าลงกว่าปกติ ในสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังชั้นต่ำบางชนิด เช่น ปลาปากกลมต่อมไพเนียลจะไม่ได้ทำหน้าที่สร้างฮอร์โมน แต่จะทำหน้าที่เป็นกลุ่มเซลล์รับแสง (photoreceptor) การหลั่งฮอร์โมนของต่อมนี้ จะหลังได้ดีในกรณีอยู่ในที่มืดในสัตว์พวกที่อยู่ในที่มีแสงสว่างมากจะหลั่งน้อย พวกสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ และสัตว์เลื้อยคลานบางชนิด ซึ่งเป็นสัตว์เลือดเย็น ฮอร์โมนนี้จะไปช่วยในการปรับสีของผิวหนังให้จางลง (ทำหน้าที่ตรงกันข้ามกับ MSH จากต่อมใต้สมองส่วนกลาง)

## 8. ต่อมไทมัส และเนื้อเยื่ออื่นในร่างกาย

ต่อมไทมัส(Thymus gland) มีลักษณะเป็น 2 พู อยู่ตรงทรวงอก รอบเส้นเลือดใหญ่ของหัวใจเป็นเนื้อเยื่อน้ำเหลือง ทำหน้าที่สร้างลิมโฟไซท์(T-Lymphocyte) หรือ T-Cell การที่เนื้อเยื่อน้ำเหลืองสร้างเซลล์ได้ต้องมีฮอร์โมนThymosinที่สร้างจากเนื้อเยื่อบางส่วนของต่อมไทมัส ต่อมนี้อาจเจริญเต็มที่ตั้งแต่ทารกยังอยู่ในครรภ์แม่ และจะเสื่อมสภาพเรื่อยๆเมื่อเข้าสู่วัยรุ่น นอกจากนี้ฮอร์โมนบางชนิดยังสามารถสร้างจากเนื้อเยื่อในร่างกายได้เนื้อเยื่อสำคัญคือ เนื้อเยื่อชั้นใน

กระเพาะอาหาร และลำไส้เล็ก ฮอรโมนที่สร้างจากเนื้อเยื่อนี้เป็นสารประเภทโปรตีน มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร ได้แก่

1. Gastrin เป็นฮอรโมนที่สร้างจากเนื้อเยื่อชั้นในของกระเพาะอาหาร ทำหน้าที่กระตุ้น ทำหน้าที่กระตุ้นหลังน้ำย่อยจากตับอ่อน การเคลื่อนไหวของกระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก

2. Secretin เป็นฮอรโมนที่สร้างจากเนื้อเยื่อชั้นในบริเวณดูโอดินัม ของลำไส้เล็ก ทำหน้าที่กระตุ้นการหลั่งน้ำย่อยในตับอ่อน และกระตุ้นตับให้หลั่งน้ำดี เมื่ออาหารผ่านจากกระเพาะเข้าสู่ลำไส้เล็ก

#### การควบคุมการทำงานของฮอรโมนนี้

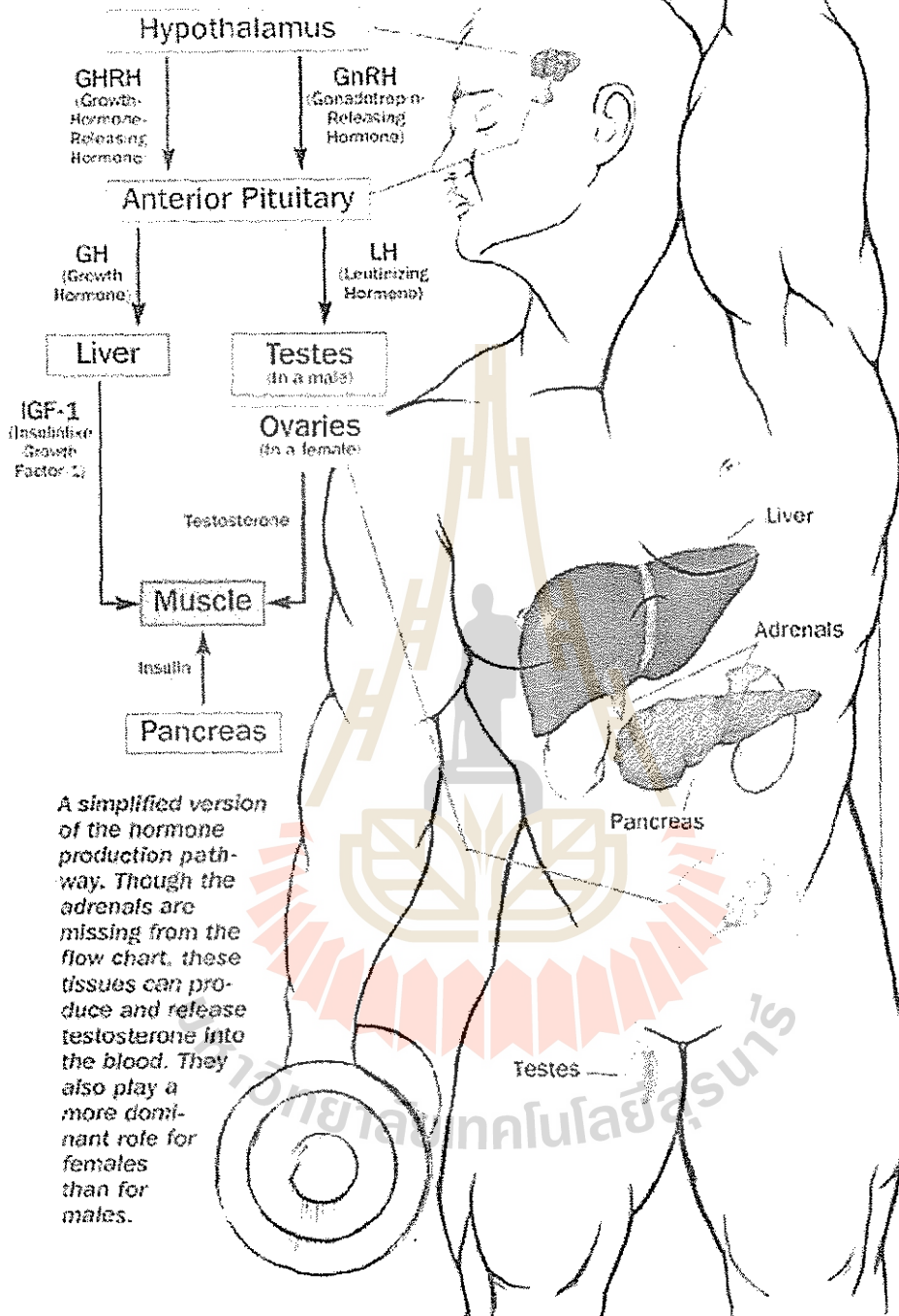
1. ควบคุมโดยระบบประสาทโดยตรง เช่น การทำงานของต่อมใต้สมองส่วนหลัง และอะดรีนัลเมดัลลา

2. ควบคุมระบบประสาทโดยอ้อม เช่น ต่อมไทรอยด์ ต่อมอะดรีนัลคอร์เทกซ์ รังไข่ อัณฑะ ต่อมไร้ท่อเหล่านี้ถูกควบคุม โดยต่อมใต้สมองส่วนหน้า แต่ต่อมใต้สมองส่วนหน้าถูกควบคุมโดยฮอรโมนส่วนประสาทจากสมองส่วนไฮโปทาลามัส

3. ควบคุมโดยฮอรโมน โดยต่อมไร้ท่อจะสร้างฮอรโมนมาควบคุมซึ่งกันและกัน ซึ่งมีทั้งกระตุ้น และยับยั้ง เช่นต่อมใต้สมองส่วนหน้าสร้างฮอรโมนมาควบคุม และกระตุ้นให้ต่อมไทรอยด์สร้างฮอรโมนไทรอกซินเพิ่มขึ้น เมื่อฮอรโมนนี้มีมากเกินไปก็จะยับยั้งฮอรโมนที่สร้างจากต่อมใต้สมองส่วนหน้าอีกทีหนึ่ง การควบคุมแบบนี้เรียกว่า การควบคุมแบบย้อนกลับ (Negative feedback)

4. การควบคุมโดยผลของฮอรโมน เช่น การหลั่ง Parathormone ถูกควบคุมโดยระดับแคลเซียม ในพลาสมา ถ้าระดับแคลเซียมในพลาสมาต่ำจะมีผลไปกระตุ้นต่อมพาราไทรอยด์ให้หลั่ง Parathormone ออกมามาก แต่เมื่อระดับแคลเซียมสูง จะเป็นการยับยั้งฮอรโมนนี้

## HORMONE PATH TO THE MUSCLE



### เอกสารอ้างอิง

<http://members.thai.net/m6141/Lesson21.htm>

[http://www.bs.ac.th/lab2000/web\\_bio/hor.htm](http://www.bs.ac.th/lab2000/web_bio/hor.htm)

[users.rcn.com/.../P/ProteinHormoneR.gif](http://users.rcn.com/.../P/ProteinHormoneR.gif)