



# สรีรวิทยาการออกกำลังกาย

## Anatomy of Exercise

อาจารย์อับดุลรอฮิม รอยิง

สาขาพลศึกษาและสุขศึกษา คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา



# หลักการฝึกความแข็งแรง

การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพื่อสุขภาพ โดยใช้หลักการฝึกน้ำหนักด้วยแรงต้านเพื่อที่จะให้เกิดผลต่อการพัฒนาโปรแกรมการฝึกน้ำหนักด้วยแรงต้าน เราจะต้องประยุกต์ หลักการฝึกมาใช้ดังนี้

1. หลักความเฉพาะเจาะจง ( Specificity Principle )
2. หลักของการใช้น้ำหนักมากกว่าปกติ ( Overload Principle )
3. หลักความก้าวหน้า ( Progression Principle )



# ผลของการออกกำลังกาย ต่อระบบไหลเวียนของเลือด



Credit : <https://today.line.me/th/pc/article/%>



# หลักการฝึกความแข็งแรง

## 4. ชนิดของการฝึกด้วยแรงต้าน (Types of resistance training)

4.1 การฝึกแบบเกร็งนิ่ง (Static isometric Training)

4.2 การฝึกด้วยแรงต้านแบบพลวัต (Dynamic Resistance Training)

# Static isometric Training



Credit : <https://www.hometraininghero.com/do-isometric-exercises-build-muscle/>



# Dynamic Resistance Training



Credit : <https://www.pobpad.com/>



# หลักการฝึกความแข็งแรง

## 5. หลักการกำหนดโปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนัก

- 5.1 ความหนัก (Intensity)
- 5.2 จำนวนชุดของการฝึก (Sets)
- 5.3 ความบ่อย (Frequency)
- 5.4 ลำดับท่าของการฝึก (Order of Exercise)



# หลักการฝึกความแข็งแรง

6. ข้อเสนอแนะและข้อควรระวังสำหรับผู้สูงอายุ
7. ข้อพึงระมัดระวังในการฝึก
8. ข้อห้ามของการฝึก





# ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

**ความแข็งแรง (Strength)** หมายถึง ความสามารถของร่างกายหรือส่วน  
ของร่างกายที่จะทำงาน

ซึ่งเกิดจากการรวมของปัจจัย 3 ประการ คือ

1. แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อกลุ่มที่ต้องการให้ทำงาน (Agonists)  
หมายถึง ผลรวมของแรงหดตัวของกล้ามเนื้อแต่ละมัด ซึ่งแรงที่เกิดจากการหด  
ตัวนี้สามารถเพิ่มขึ้นได้ โดยการฝึกที่เพิ่มความต้านทานขึ้นไปเป็นลำดับ  
(Progressive Resistance) ให้แก่กล้ามเนื้อกลุ่มที่ทำงานนั้น



# ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

2. ความสามารถของกล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้าม (Antagonists) ที่จะทำงานประสานกับกล้ามเนื้อกลุ่มที่ทำงาน ซึ่งความสามารถของกล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้ามนี้สามารถเพิ่มได้ (แต่เพิ่มได้อย่าจำกัด) โดยการฝึกการเคลื่อนไหวนั้นๆ ทำให้มีการทำงานประสานกันดียิ่งขึ้นระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

3. อัตราส่วนทางกลไก (Mechanics) ของการจัดระบบคาน (กระดูก) ที่เกี่ยวข้องซึ่งขึ้นอยู่กับมุมในการตั้งของกล้ามเนื้อและความยาวเปรียบเทียบระหว่างแขนของแรงต้านทานกับแขนของแรงพยายามของระบบของคาน ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงได้โดยการเปลี่ยนท่าทางหรือจัดท่าทางของร่างกายแต่ละส่วน ให้กล้ามเนื้อหดตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด



# ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

การเคลื่อนไหวร่างกายต้องการความแข็งแรงเพื่อต่อสู้กับแรงต้านทาน โดยเฉพาะนักกีฬาที่ยังมีความต้องการมากขึ้น ความแข็งแรงจึงเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพทางการกีฬาต่างๆ และเป็นส่วนประกอบของสมรรถภาพอื่นๆ ด้วย คือ พลังหรือกำลัง ความอดทน ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว ดังนั้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้การออกกำลังกายมีประสิทธิภาพ ซึ่งกีฬาแต่ละชนิดจะมีความต้องการความแข็งแรงที่แตกต่างกันไป ความต้องการความแข็งแรงดังกล่าวแบ่งออกได้เป็น ๓ ชนิด คือ



# ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

1. ความแข็งแรงสูงสุด (Maximum Strength) คือ การที่กล้ามเนื้อและประสาทสามารถออกแรงได้สูงสุด ความแข็งแรงประเภทนี้จำเป็นสำหรับนักกีฬาที่ต้องใช้แรงต้านทานหนัก เช่น ยกน้ำหนัก มวยปล้ำ ยิมนาสติก ซึ่งยังต้องอาศัยการปฏิบัติที่รวดเร็วอีกด้วย หลักสำคัญประการหนึ่ง คือ ถ้างานที่ต้องใช้แรงต้านทานน้อยเท่าไร จำเป็นต้องฝึกให้กล้ามเนื้อออกแรงโดยเร็วขึ้นเท่านั้น โดยเน้นอดทนในระดับปานกลางและระยะยาว ดังนั้นความแข็งแรงสูงสุดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งในกีฬาประเภทวิ่งระยะสั้นมากกว่าการวิ่งระยะยาว



# ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

2. ความแข็งแรงแบบพลังระเบิด (Explosive Strength) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อและประสาทที่จะเอาชนะความต้านทานโดยอาศัยความเร็วเป็นหลัก ใช้สำหรับนักกีฬาประเภท ฟุตบอลลีก ฟุตซอล ขว้าง กระโดดสูง กระโดดไกล ความแข็งแรงชนิดนี้จึงจำเป็นสำหรับนักวิ่งระยะสั้นในกีฬาประเภทลู่ หรือนักกระโดดไกล นักกระโดดสูง นักกีฬาจักรยานระยะสั้น เป็นต้น

3. ความแข็งแรงแบบอดทน (Endurance Strength) คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะทำงานโดยไม่เหนื่อยล้าและมีความแข็งแรงได้เป็นเวลานานๆ ความแข็งแรงชนิดนี้จำเป็นสำหรับนักกีฬาที่ต้องการความอดทน เช่น วิ่งมาราธอน มวย พายเรือ ว่ายน้ำ จักรยานทางไกล เป็นต้น



# ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

จากการศึกษาพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะอยู่ระหว่าง ๓ - ๑๐ กิโลกรัม (โดยเฉลี่ย ๖.๓ กิโลกรัม) ต่อพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อ ๑ ตารางเซนติเมตร การที่กล้ามเนื้อของแต่ละคนมีความแข็งแรงไม่เท่ากัน แม้ว่าพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อสองมัดจะเท่ากันนั้น เนื่องจากมีเนื้อเยื่อไขมัน (Fat Tissue) ที่แทรกอยู่ในกล้ามเนื้อเป็นตัวขัดขวางประสิทธิภาพการหดตัวของมัดกล้ามเนื้อนั้นๆ และปัจจัยที่ได้กล่าวข้างต้นแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คือ



# ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

1. การเรียงตัวของใยกล้ามเนื้อ จากการศึกษาพบว่า กล้ามเนื้อที่มีเส้นใยเรียงตัวขนานไปกับความยาวของกล้ามเนื้อจะมีกำลังในการหดตัวหรือแข็งแรงน้อยกว่ากล้ามเนื้อที่เส้นใยมีการเรียงตัวแบบขนนก
2. ความเมื่อยล้า กล้ามเนื้อที่ถูกใช้งานมากและเป็นเวลานาน จะก่อให้เกิดความเมื่อยล้า ซึ่งส่งผลให้ความแข็งแรงลดลง
3. อุณหภูมิ การหดตัวของกล้ามเนื้อจะเร็วและรุนแรงที่สุด ถ้าอุณหภูมิของกล้ามเนื้อสูงกว่าอุณหภูมิปกติของร่างกายเล็กน้อย แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำหรือสูงเกินไปจะเป็นผลเสียต่อประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อ เพราะทำให้เอนไซม์ต่างๆ ไม่สามารถทำหน้าที่ได้เป็นปกติ นอกจากนั้นความร้อนที่สูงเกินไปอาจไปทำลายโปรตีนในกล้ามเนื้อได้อีกด้วย



# ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

4. ระดับการฝึก กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกอยู่เป็นประจำจะมีกำลังในการหดตัวสูงกว่ากล้ามเนื้อที่ไม่ได้รับการฝึก ทั้งนี้ต้องระวังการฝึกมากเกินไปจนเกิดอาการที่เรียกว่า “การซ้อมเกิน” (Over Training) เพราะนอกจากจะเป็นผลเสียต่อประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อแล้วยังก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายต่อการฝึกตามมาอีกด้วย

5. การพักผ่อนระหว่างการฝึก การออกกำลังที่ทำต่อเนื่องกันไปโดยไม่มีการหยุดพัก จะทำให้กำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อค่อยๆ ลดลง เนื่องจากแหล่งพลังงานที่จำเป็นสำหรับการทำงานเริ่มลดลง ในขณะที่ของเสียในร่างกายเริ่มมีมากขึ้น ดังนั้นการหยุดพักและการพักผ่อนจึงมีความจำเป็น เพื่อให้เวลากับระบบหายใจและระบบไหลเวียนโลหิตได้กำจัดของเสียออกจากกล้ามเนื้อและสะสมพลังงานจะได้ทำให้กำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อรักษาความแข็งแรงไปได้อีกนาน





# ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

6. อายุ และเพศ โดยทั่วไปแล้วความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วงร้อยละ ๑๐ - ๒๐ ของความแข็งแรงปกติและความแข็งแรงสูงสุดจะอยู่ในช่วงอายุ ๒๐ - ๓๐ ปี ต่อจากนั้นความแข็งแรงจะค่อยๆ ลดลง โดยที่ความแข็งแรงที่ลดลงนี้จะเกิดขึ้นที่กล้ามเนื้อขา ลำตัว และแขน ความแข็งแรงสูงสุดของคนอายุ ๖๕ ปี จะมีความแข็งแรงสูงสุดประมาณร้อยละ ๖๕ - ๗๐ ของความแข็งแรงสูงสุดที่เขาเคยมีอยู่ในช่วงอายุ ๒๐ - ๓๐ ปี สำหรับเรื่องเพศนั้น ในช่วงอายุไม่เกิน ๑๒ ปี ความสามารถของทั้งสองเพศในการวิ่งและการกระโดดไม่แตกต่างกัน เมื่ออายุอยู่ในช่วง ๑๓ - ๑๘ ปี พัฒนาการด้านความแข็งแรงของเพศชายจะสูงกว่า และโดยเฉลี่ยกล้ามเนื้อของผู้หญิงจะมีความแข็งแรงประมาณ ๒ ส่วน ๓ ของผู้ชาย

7. ปริมาณของสารอาหารที่เป็นแหล่งเชื้อเพลิงที่สะสมไว้ในร่างกาย คือ ฟอสโฟครีเอติน (Phosphocreatine) และไกลโคเจน (Glycogen) เริ่มลดลงหรือหมดไป จะทำให้กำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลง



# หลักและวิธีการฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรง

ในการฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงมีหลักและวิธีการฝึก ดังต่อไปนี้

1. ต้องคำนึงถึงหลักการเพิ่มน้ำหนัก (Overload Principle) คือ จะต้องใช้การออกแรงที่หนักอย่างน้อยร้อยละ ๗๕ ของการออกแรงสูงสุด และค่อยๆ เพิ่มความหนักขึ้นในแต่ละสัปดาห์ตามความจำเป็นของนักกีฬาแต่ละคน
2. ควรฝึกวันละ ๓ - ๔ ชุด (Set) ชุดละ ๓ - ๗ ครั้ง (Repetition) โดยชุดแรกมีความหนักประมาณร้อยละ ๗๕ ชุดที่สองร้อยละ ๘๕ ชุดที่สามร้อยละ ๙๐ และร้อยละ ๑๐๐ ในชุดที่สี่



# หลักและวิธีการฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรง

3. การทำซ้ำๆ (Repetition) ในแต่ละชุดควรทำให้พอเหมาะกับชนิดของกล้ามเนื้อและสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาแต่ละคน โดยต้องคำนึงไว้เสมอว่ากล้ามเนื้อกลุ่มที่มีเส้นใยแดงจำนวนมาก มักเป็นกล้ามเนื้อที่ควบคุมการทรงตัวของร่างกาย เช่น กล้ามเนื้อลำตัวและต้นขา เหมาะที่จะฝึกเพื่อเน้นความอดทนมากกว่าเน้นความแข็งแรง จึงควรเพิ่มแรงต้านทีละน้อย แต่ทำซ้ำๆ ให้มากครั้ง ส่วนกล้ามเนื้อกลุ่มที่มีเส้นใยสีขาวจำนวนมาก เป็นกล้ามเนื้อที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวแขนและขา เหมาะที่จะฝึกเน้นความแข็งแรงมากกว่าความอดทน จึงต้องใช้แรงต้านทานมาก แต่การทำซ้ำๆ ไม่ต้องมาก

4. ต้องฝึกจนถึงจุดที่กล้ามเนื้อนั้นใกล้ล้า (Pre-Fatigue Point) เพื่อให้กล้ามเนื้อปรับตัวในการเพิ่มความแข็งแรง



# หลักและวิธีการฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรง

5. การฝึกไม่ว่าจะเป็นแบบไอโซโทนิค (Isotonic) หรือไอโซเมตริก (Isometric) จะให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน

6. การฝึกแบบไอโซโทนิค จะต้องทำให้สุดช่วงของการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (Full Range of Motion of the Joint) สำหรับการฝึกแบบไอโซเมตริก ครั้งหนึ่งๆ ไม่ควรเกิน 5 วินาที

7. การฝึกในช่วง 3 เดือนแรก ควรฝึก ๑ – ๒ วัน/สัปดาห์ แล้วค่อยเพิ่มเป็น ๒ – ๓ วัน/สัปดาห์ ในอีก ๓ เดือนต่อมา หลังจากนั้นควรฝึก ๓ – ๔ วัน/สัปดาห์ ทั้งนี้ให้สังเกตความเปลี่ยนแปลงของนักกีฬาแต่ละคนว่ามีความก้าวหน้าดีขึ้นหรือไม่อย่างไร เหมาะสมแล้วหรือยัง โดยดูได้จากความแข็งแรงที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักตัว อัตราการเต้นของหัวใจ ว่ามีการปรับเปลี่ยนดีขึ้นหรือไม่อย่างไร แล้วจดบันทึกผลไว้แต่ละสัปดาห์ เพื่อจะได้ทราบผลของการฝึกว่าเป็นอย่างไร ดีขึ้นหรือจะต้องปรับเปลี่ยนมากน้อยเพียงไร

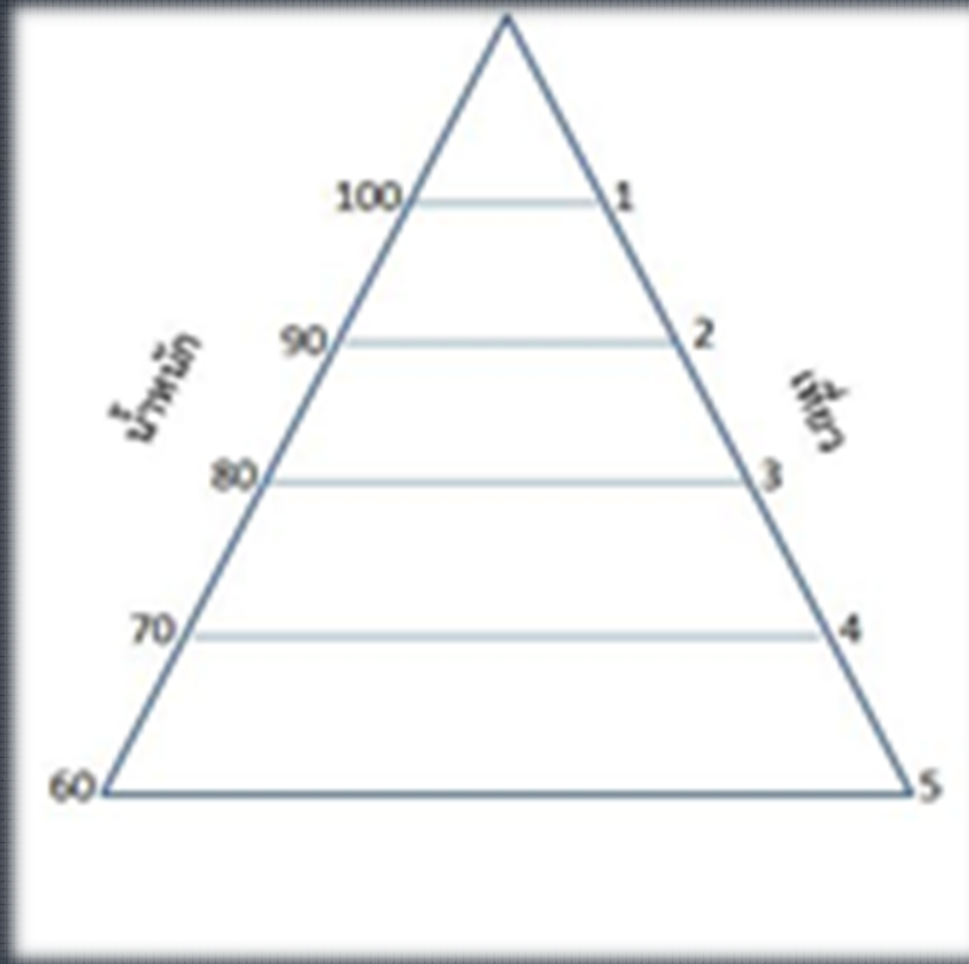


# ตัวอย่างแบบฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรง

1. ฝึกแบบไอโซเมตริก โดยการเกร็งกล้ามเนื้อต่อสู้กับแรงต้านทานหนักๆ
2. ฝึกโดยใช้น้ำหนักคู่ต่อสู้เข้าช่วย (Partner Exercise)
3. ฝึกแบบใช้น้ำหนักร่างกายทั้งหมดออกแรง (Whole Body Exercise)
4. ฝึกแบบปิรามิด ดังรูป



# ตัวอย่างแบบฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรง



Credit : <http://www.mwit.ac.th/~jat/contents/30101/The%20strength%20training.htm>