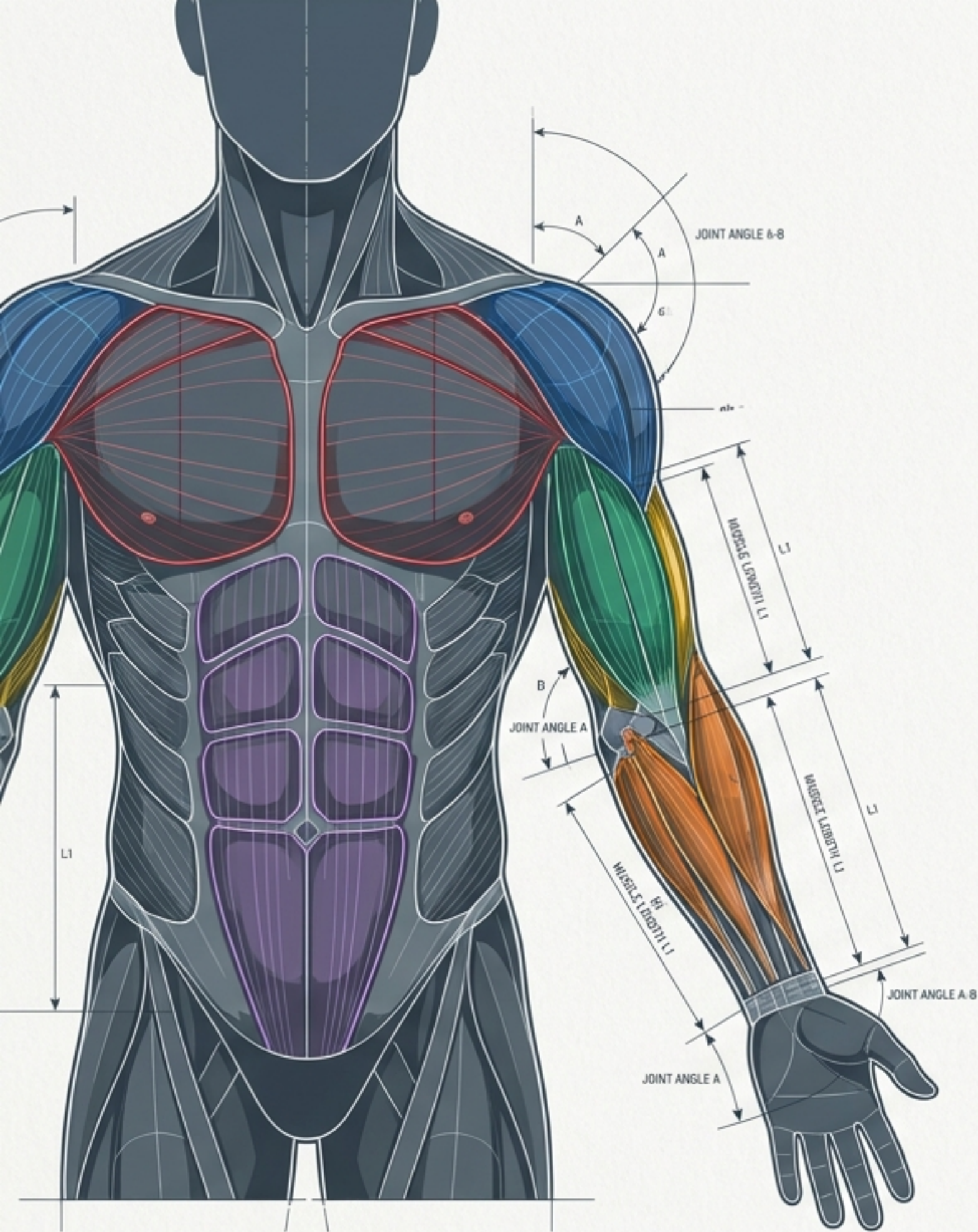




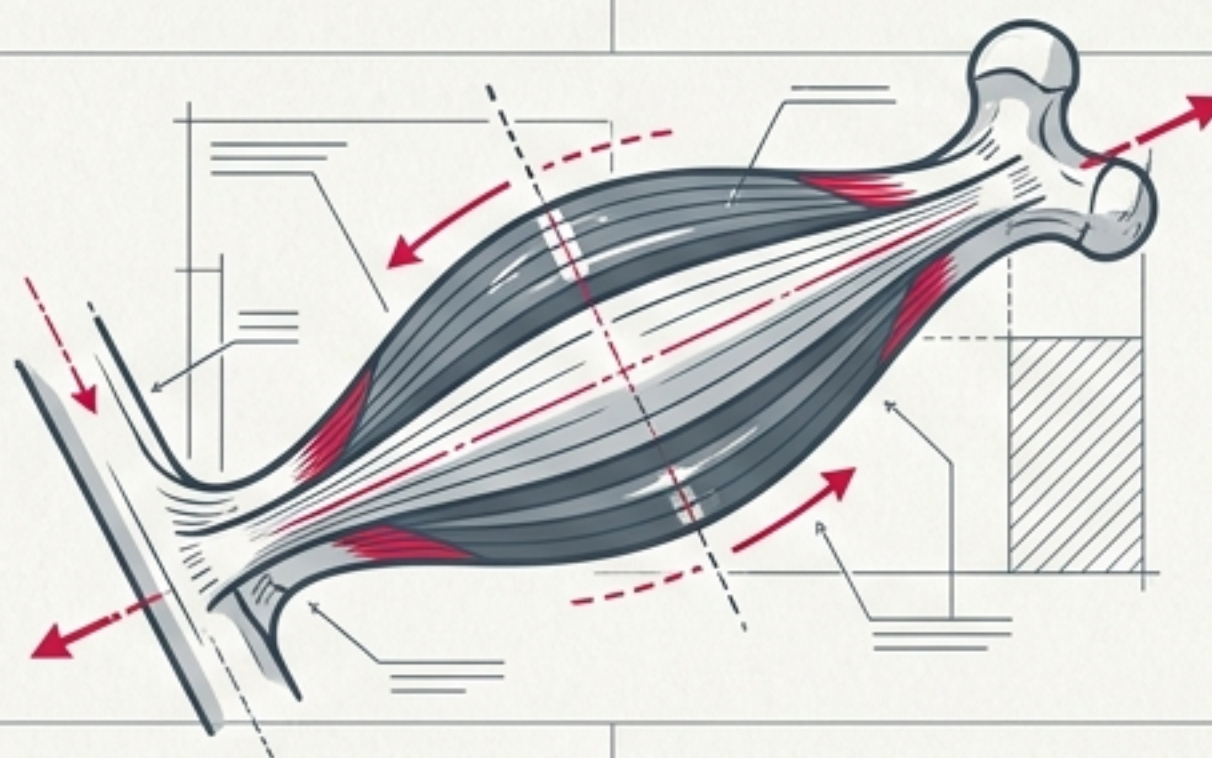
วิชา Weight Training (W30201) | สัปดาห์ที่ 2

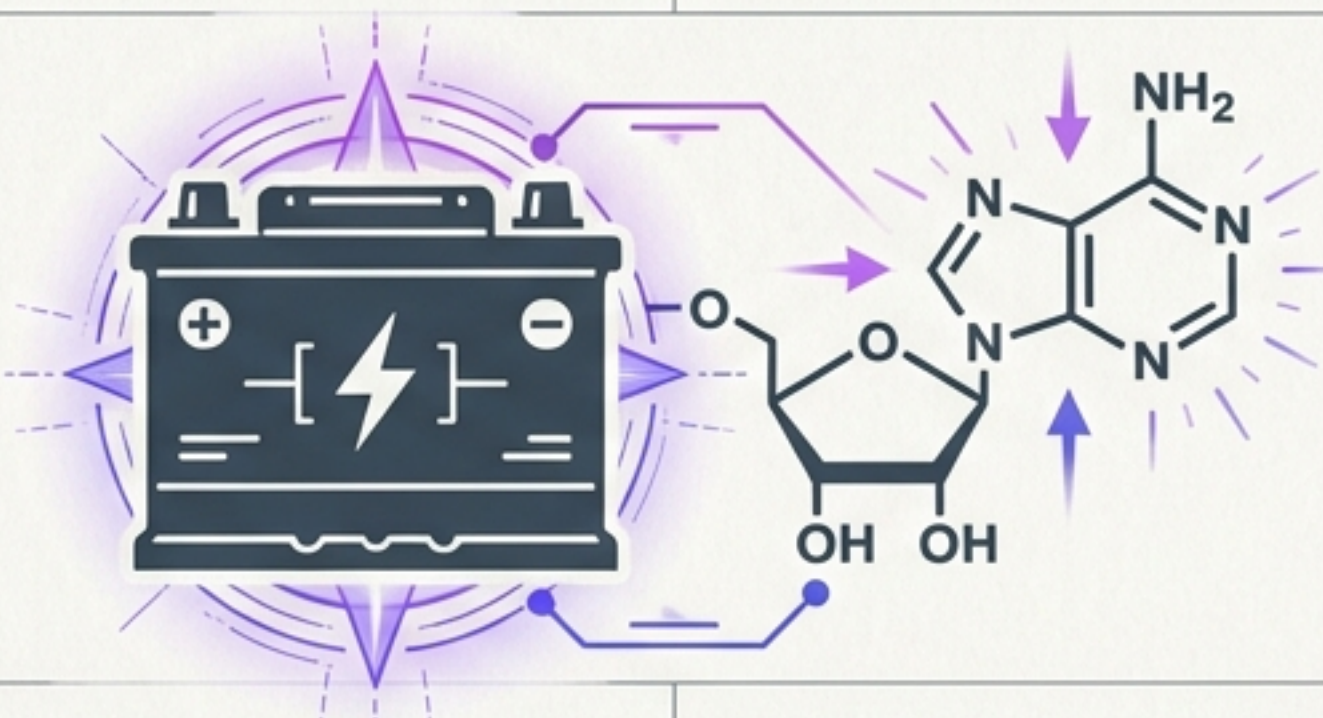
คู่มือวิศวกรรมร่างกายมนุษย์ (Human Body Engineering)

กายวิภาคศาสตร์ และระบบพลังงาน

เจาะลึกกลไกการทำงานของกล้ามเนื้อ
7 กลุ่มหลัก และ 3 ระบบเชื้อเพลิง
สำหรับการฝึก Weight Training

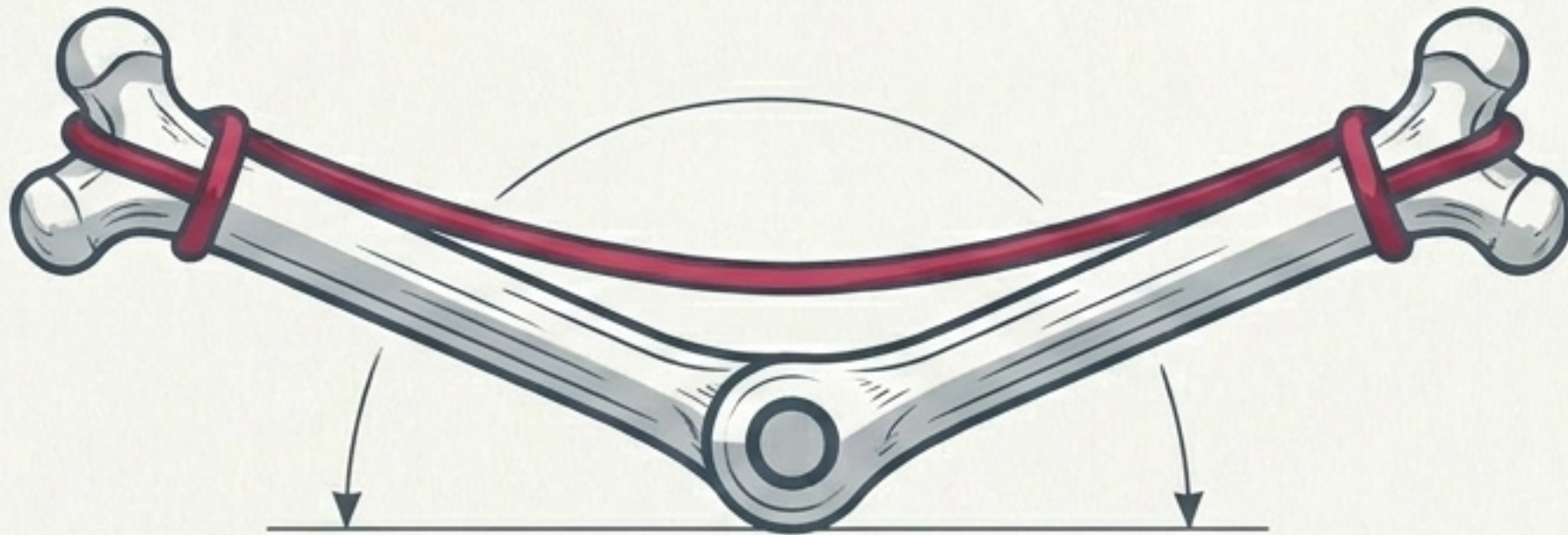
ร่างกายคือสุดยอดเครื่องจักรกล (The Ultimate Machine)

Dashboard	(Hardware)
	
ฮาร์ดแวร์: กล้ามเนื้อลาย (Skeletal Muscle) อวัยวะที่สั่งการได้ด้วยความตั้งใจ ทำหน้าที่เป็น “ตัวขับเคลื่อน” (Actuators) ให้ร่างกายเคลื่อนไหว	

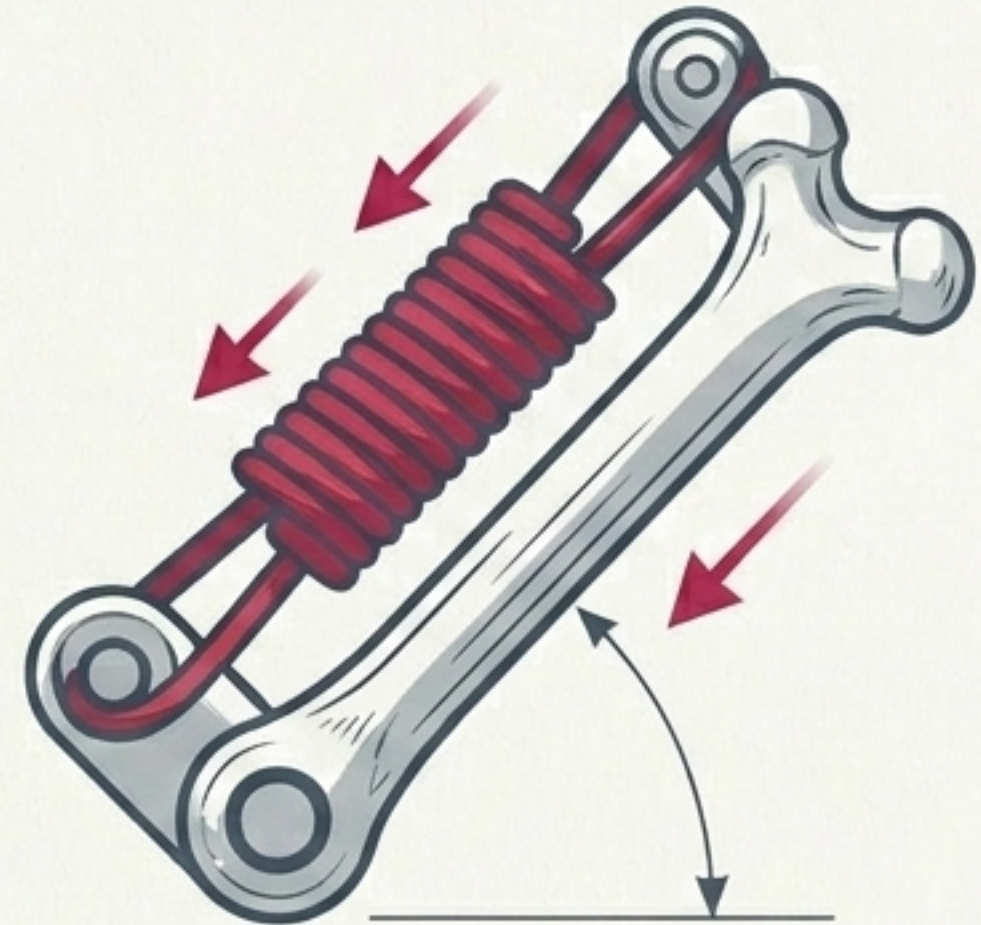
Dashboard	(Software/Fuel)
	
เชื้อเพลิง: ATP (Adenosine Triphosphate) พลังงานระดับเซลล์ที่เปรียบเสมือน “แบตเตอรี่” ขับเคลื่อนทุกการหดตัวของกล้ามเนื้อ	

กลไก ‘ยางยืด’ ของกล้ามเนื้อ

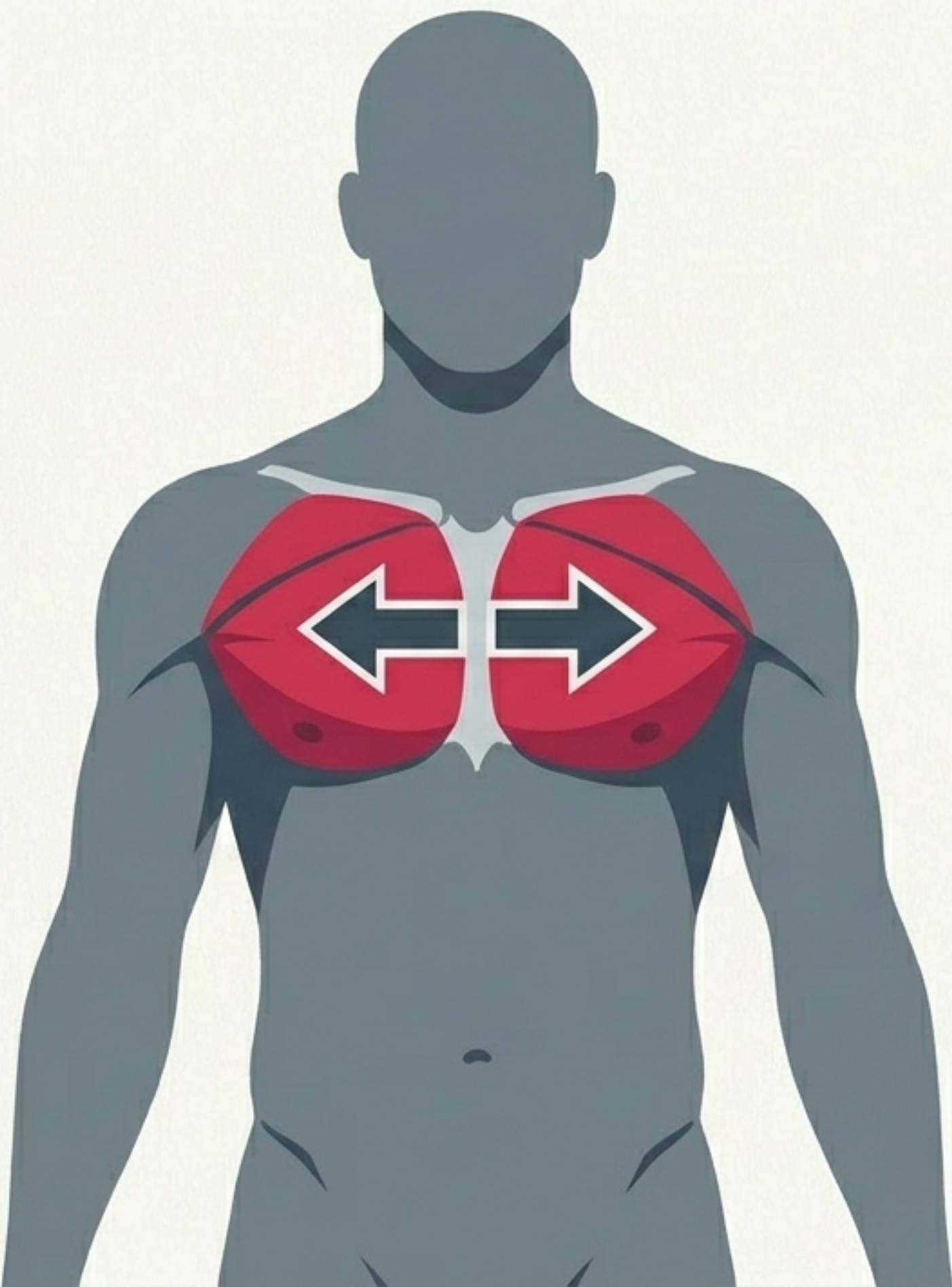
กล้ามเนื้อไม่ได้ผลัก แต่ทำหน้าที่ **หดตัว** และ **คลายตัว** เพื่อสร้างแรง
เมื่อกล้ามเนื้อหดตัว จะดึงกระดูกสองชิ้นเข้าหากัน (จุดเกาะต้น-จุดเกาะปลาย)
ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของข้อต่อ



คลายตัว (Relaxed)



หดตัว (Contracted)



01 หน้าอก (Chest / Pectorals)

Basics	หน้าที่หลัก: ดึงแขนเข้าหาลำตัว (Adduction) และหมุนแขนเข้าด้านใน
Deep Dive	โครงสร้าง: • Clavicular head (ส่วนบน): รับแรงในมุมต่ำกว่า 30° (เช่น Incline Press) • Sternal head (ส่วนล่าง): รับแรงในมุม Flat/Decline • Pectoralis minor: ชอนอยู่ด้านใต้ ช่วยดึงและหมุนสะบัก
ท่าฝึก:	Bench Press, Push-up, Dumbbell Fly



Coach's Note:

หากทำ Bench Press แล้วไม่ “**ปวดหน้าอก**” มักเกิดจาก **ไหล่หน้า** (Anterior deltoid) ออกแรงแทน ให้โฟกัสที่การ “**Squeeze หน้าอก**” ก่อนออกแรงดัน



02 หลัง (Back)

หน้าที่หลัก:

ดึงแขนลง-เข้าหาลำตัว และยืดตัว
(กล้ามเนื้อใหญ่ที่สุดในลำตัวส่วนบน)

โครงสร้าง:
(Deep Dive)

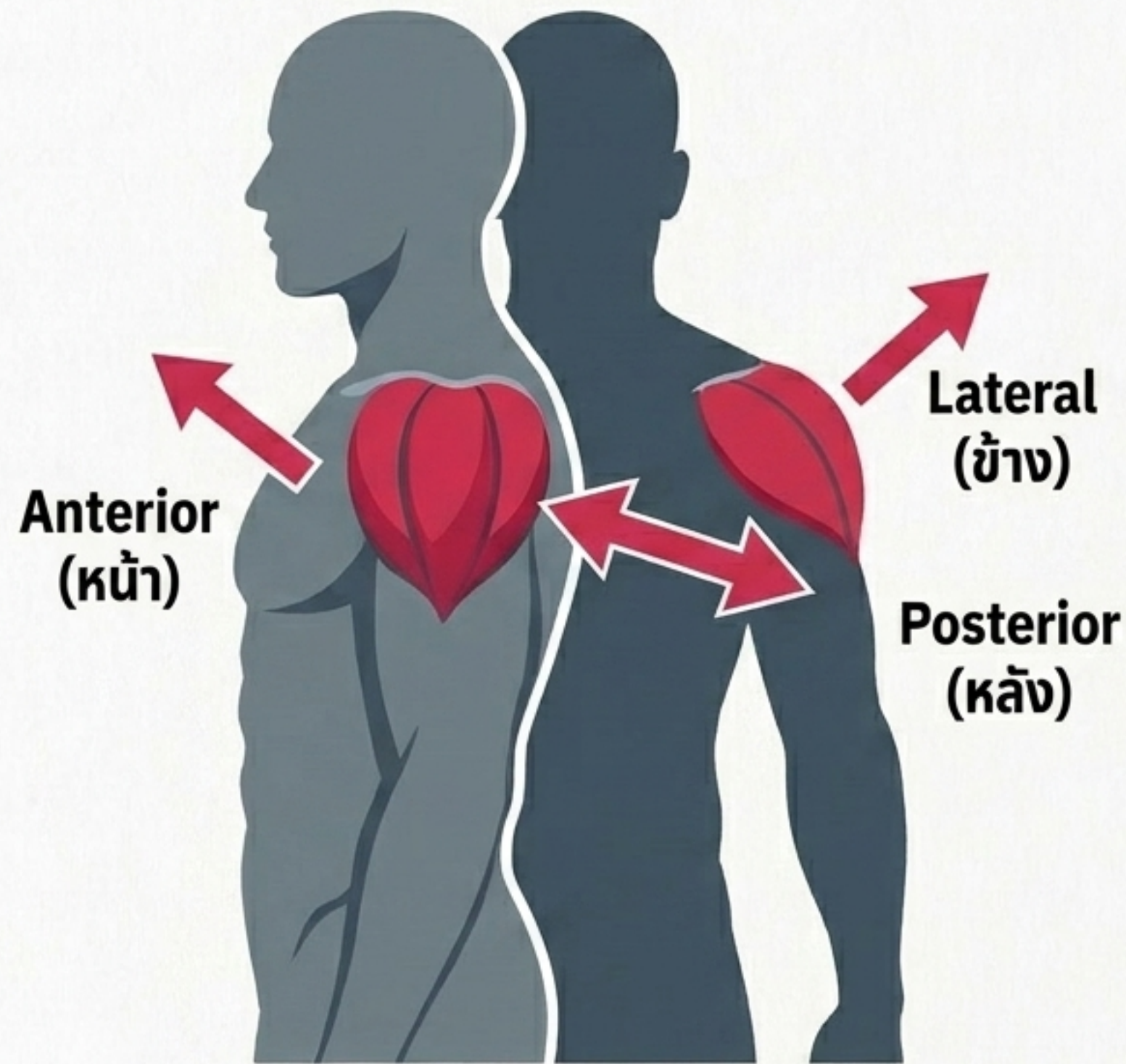
- **Latissimus dorsi (Lats):** ทำหน้าที่ Shoulder Extension & Adduction
- **Trapezius (3 ส่วน):** Upper (ยกสะบัก), Middle (ดึงสะบักเข้า), Lower (กดสะบักลง)
- **Rhomboids:** ดึงสะบักเข้าหากัน

ท่าฝึก:

Pull-up, Lat Pulldown, Bent-over Row



Coach's Note: เปลี่ยนวิธีคิดตอนดึงข้อหรือ Lat Pulldown ให้ "คิดว่าดึงข้อศอกลง" แทนการดึงมือลง จะช่วย Activate Lats ได้ดีกว่ามาก



03 ไหล่ (Shoulders / Deltoids)

หน้าที่หลัก:

เคลื่อนไหวข้อไหล่ในทุกทิศทาง

โครงสร้าง
3 มัดที่ทำงาน
ต่างกัน:

- **Anterior (หน้า):** ยกแขนไปข้างหน้า (Flexion) + หมุนเข้าใน
- **Lateral (ข้าง):** กางแขนออกด้านข้าง (Abduction) สร้างความกว้างให้ไหล่
- **Posterior (หลัง):** ดึงแขนไปข้างหลัง (Extension) ทำงานร่วมกับหลังบน

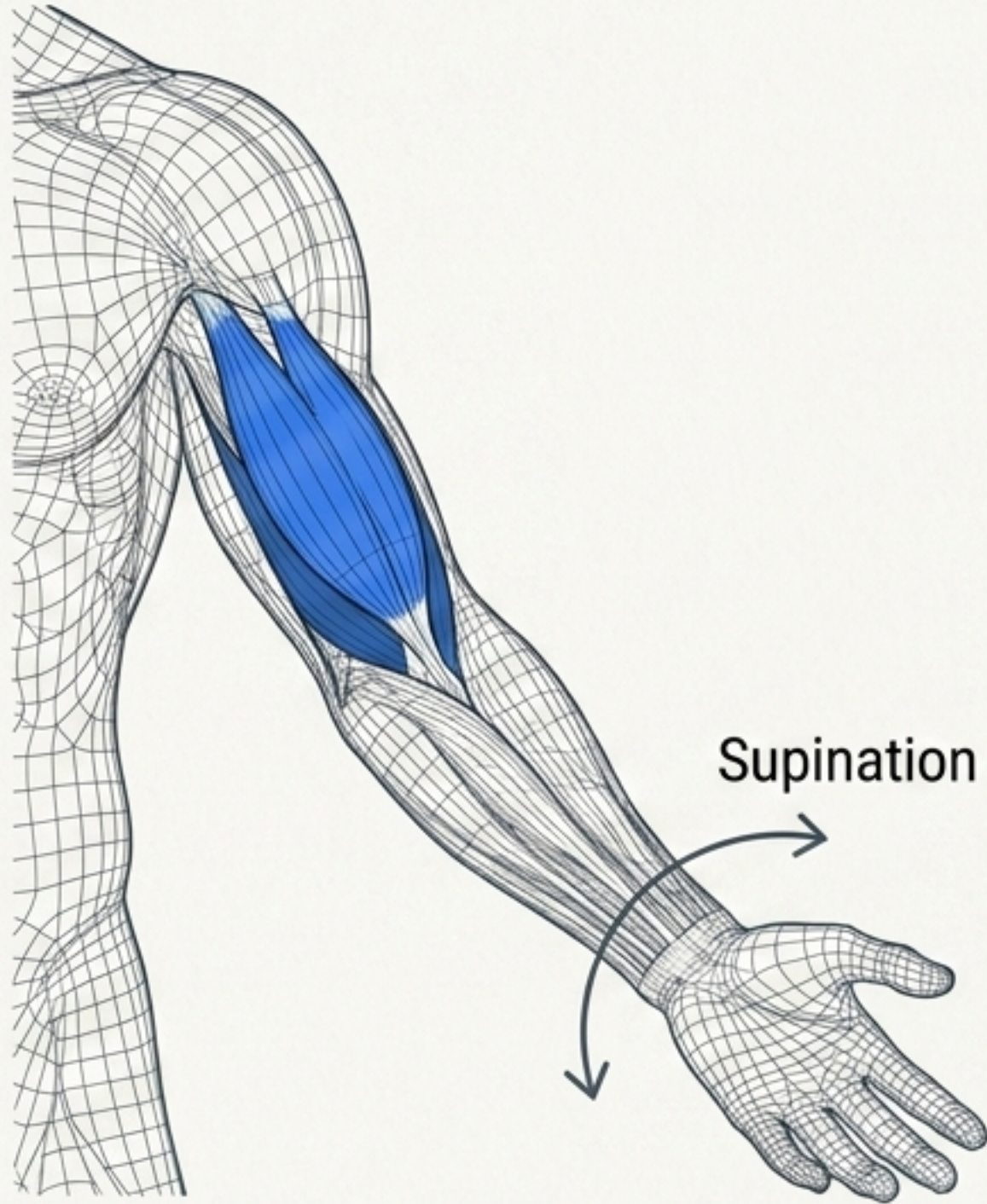
ท่าฝึก:

Overhead Press (ทุกส่วน), Lateral Raise (ข้าง), Face Pull (หลัง)



Coach's Note: คนส่วนใหญ่ฝึกไหล่หน้ามากเกินไป (จาก Bench Press) จนไหล่ม้วน (Rounded Shoulders) ควรเพิ่มท่า “Face Pull” ทุกครั้งเพื่อสร้างสมดุลให้ไหล่หลัง

Anatomy Card



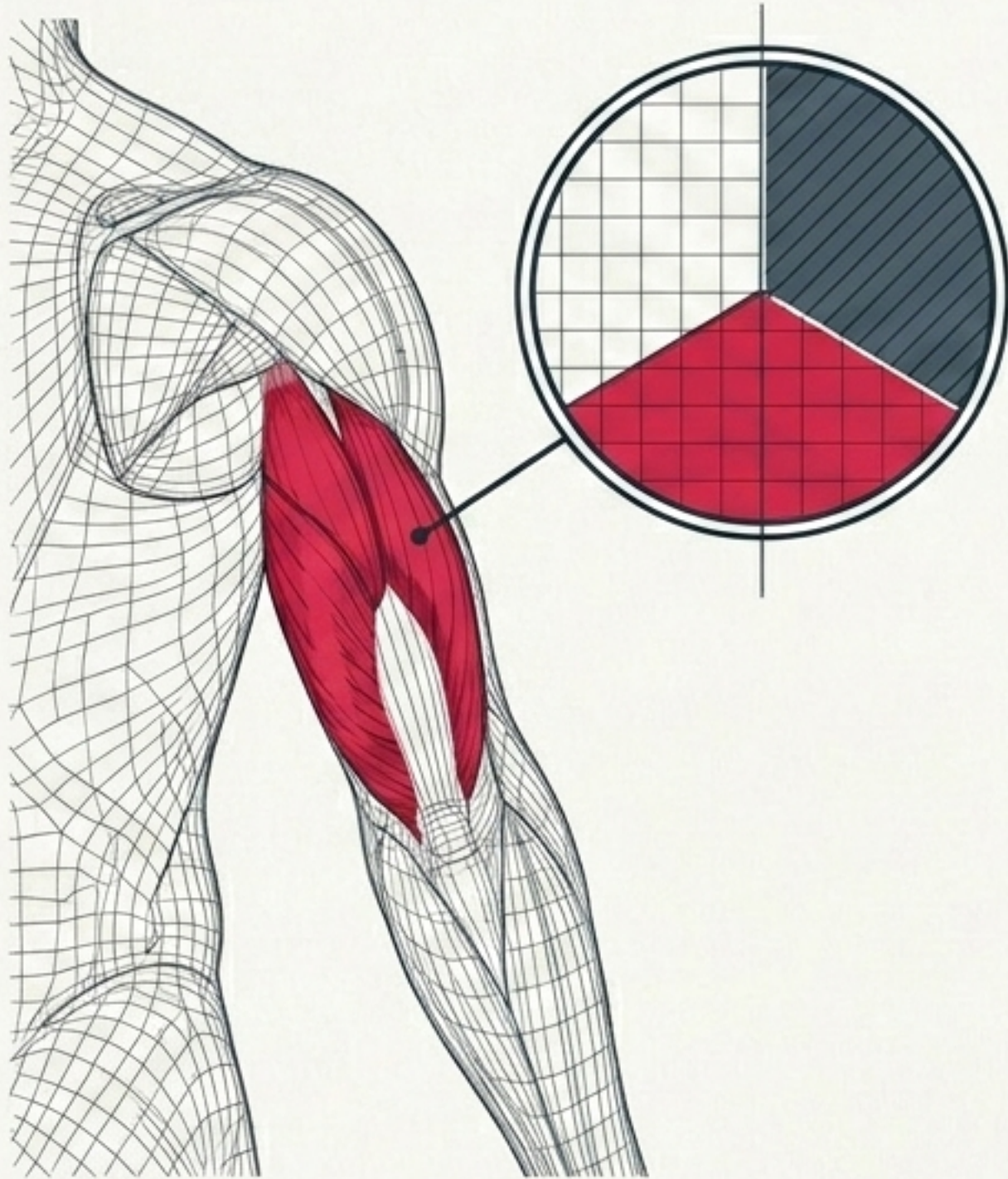
04 ต้นแขนด้านหน้า (Biceps)

1	หน้าที่หลัก:	งอข้อศอก (Elbow Flexion) และหมุนฝ่ามือ หงายขึ้น (Supination)
2	โครงสร้าง:	• Biceps brachii (2 หัว): Long head และ Short head • Brachialis: กล้ามเนื้อที่ซ่อนอยู่ด้านใต้ เป็น "Pure Elbow Flexor" ที่แข็งแรงกว่า Biceps แต่มักถูกมองข้าม
3	ท่าฝึก:	Barbell Curl (หงายมือ - เน้น Long head), Hammer Curl (จับแบบค้อน - เน้น Brachialis)



Coach's Note: การงอข้อมือ (Wrist Curl) ในท่าเล่นหน้าแขน ไม่ช่วยเพิ่มการทำงานของ Bicep ให้ "ล็อกข้อมือให้นิ่ง" เพื่อ Isolate กล้ามเนื้อได้อย่างแท้จริง

Anatomy Card



05 ต้นแขนด้านหลัง (Triceps)

1	หน้าที่หลัก:	เหยียดข้อศอก (Elbow Extension)
2	โครงสร้าง (3 หัว):	• Long head: เป็นหัวเดียวที่ข้าม "ข้อไหล่" (ต้องยกแขนเหนือหัวเพื่อยืดให้สุด) • Lateral head: สร้างรูปร่าง/ความกว้าง ด้านนอกของต้นแขน • Medial head: ทำงานหนักที่สุดในทุกท่า
3	ท่าฝึก:	Close-grip Bench Press, Overhead Tricep Extension, Pushdown



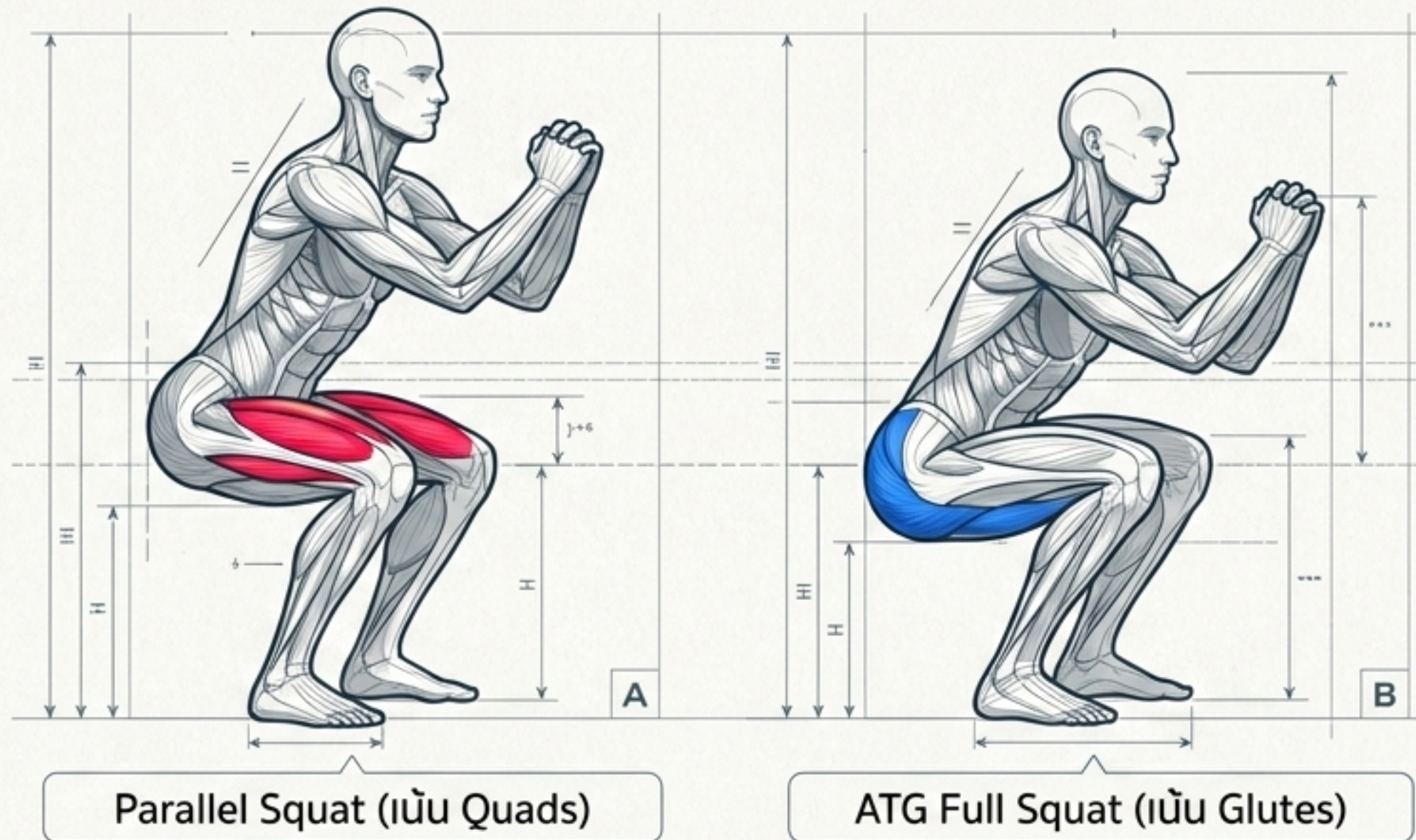
Coach's Note: Triceps คิดเป็น 2/3 ของมวลต้นแขน หากเป้าหมายคือ "แขนใหญ่" ต้องให้ความสำคัญกับ Triceps มากกว่า Biceps

06 ขา (Legs)

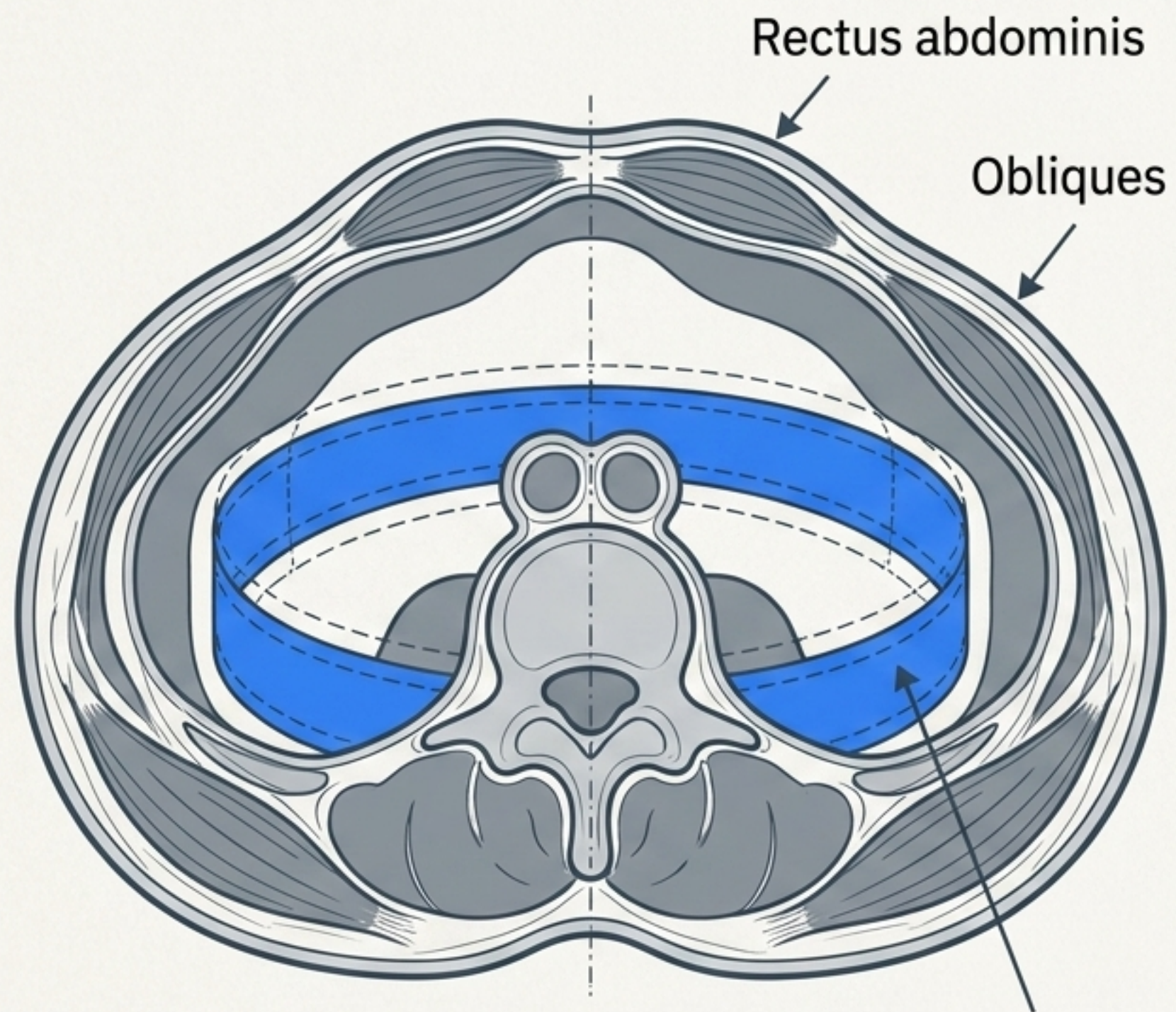
กลุ่มกล้ามเนื้อที่ใหญ่ที่สุด
ประกอบด้วย Quads (เหยียดขา),
Hamstrings (งอขา+เหยียด
(งอขา+เหยียดสะโพก),
Glutes (เหยียดสะโพก), Calves

Depth vs. Activation

Anatomy Card



Coach's Note: ความลึกของ Squat มีผลต่อการกระตุ้น! ขนานพื้น (Parallel) จะเน้น Quads แต่ถ้าลงลึกสุด (ATG) จะเน้น Glutes มากขึ้น (ต้องอาศัย Mobility ที่ดี)



Transverse abdominis (TVA) - เข็มขัดธรรมชาติ

07 แกนกลางลำตัว (Core)

หน้าที่หลัก:

รักษาเสถียรภาพของกระดูกสันหลัง (ไม่ใช่แค่หน้าท้อง แต่รวมถึงหลังล่างและรอบเอว)

โครงสร้าง:

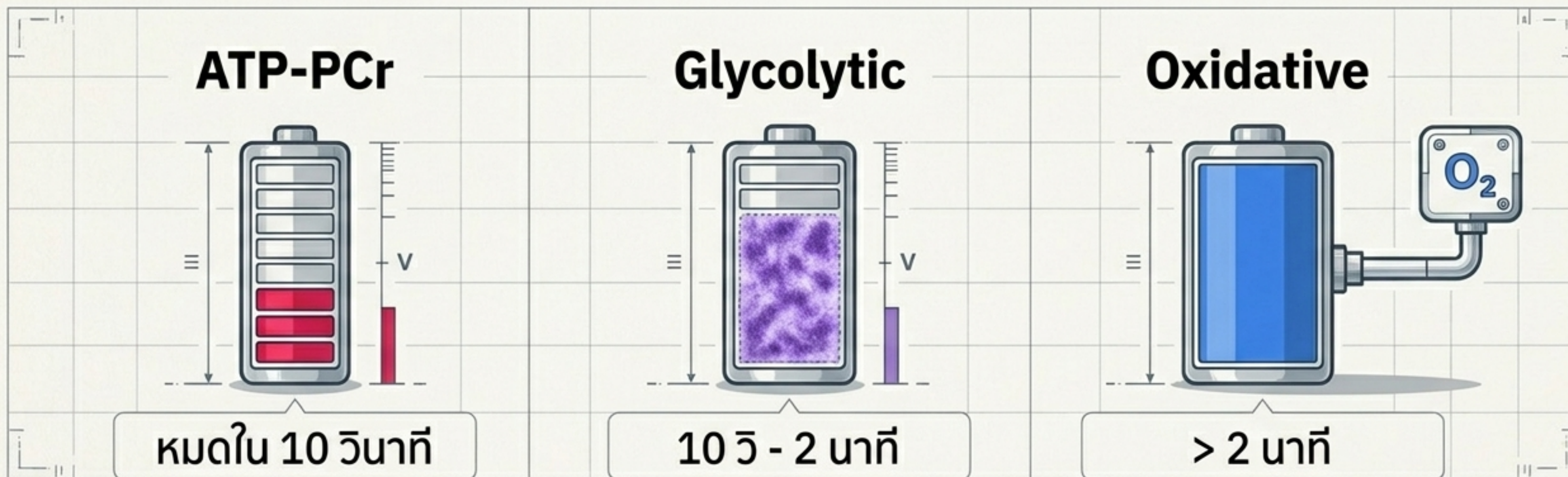
- Rectus abdominis (ซิกซ์แพค): งอลำตัวไปข้างหน้า
- Obliques: หมุนและงอลำตัวด้านข้าง
- Transverse abdominis (TVA): ชั้นในสุด ทำหน้าที่เหมือน "**เข็มขัดธรรมชาติ**" รัดแกนกลางไว้



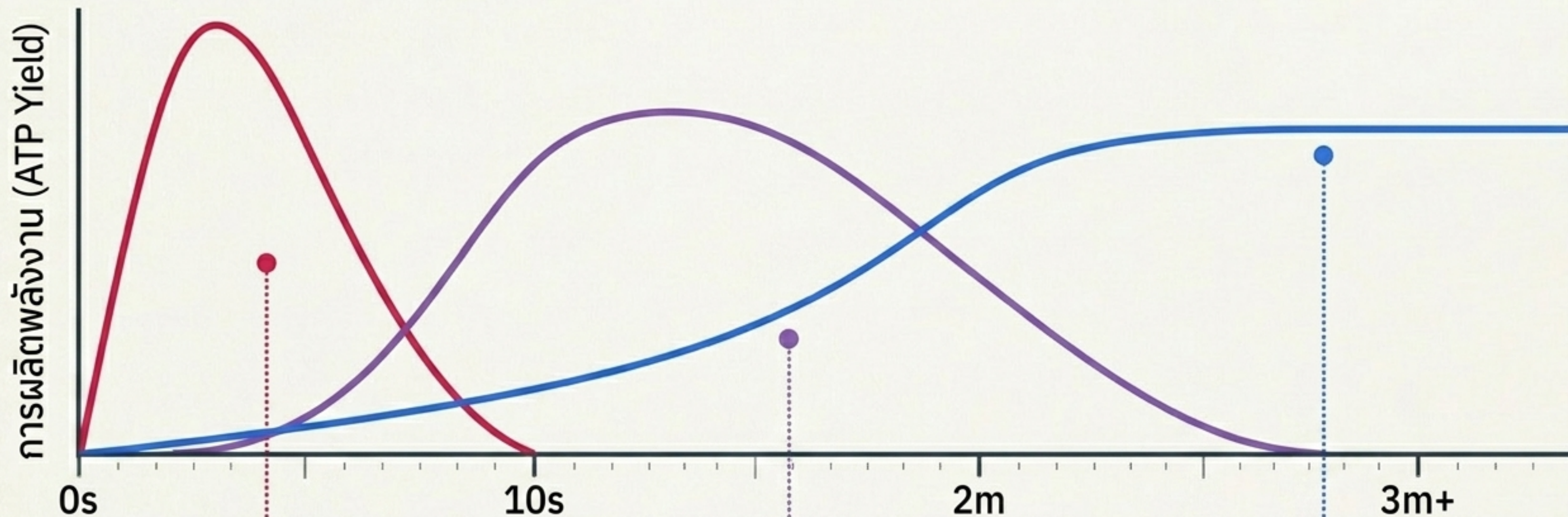
Coach's Note: ในท่า Compound ห้ามลืม "Brace Core" (หายใจเข้าลึกแล้วดันเกร็งหน้าท้องออก - Valsalva maneuver) เพื่อป้องกันหลังบาดเจ็บ

เชื้อเพลิงของเครื่องจักร: ระบบพลังงาน (Energy Systems)

ร่างกายเก็บ ATP (น้ำมัน) ได้น้อยมาก เพียงพอสำหรับ 1-2 วินาทีเท่านั้น
ร่างกายจึงต้องมี "โรงกลั่น" 3 ระบบที่คอยสร้าง ATP ใหม่อย่างต่อเนื่อง
โดยสลับการทำงานตามระยะเวลาและความเข้มข้นของกิจกรรม



การส่งไม้ต่อของระบบพลังงาน (The Energy Shift Timeline)



[0-10s] ระบบฟอสฟาเจน:
รวดเร็ว รุนแรง ใช้ Creatine
Phosphate (ไม่ใช่ออกซิเจน)

[10s-2m] ระบบไกลโคไลซิส:
ย่อยน้ำตาลในกล้ามเนื้อ
เกิดกรดแลคติกทำให้ "แสบกล้ามเนื้อ"

[2m+] ระบบออกซิเดทีฟ:
ใช้ O_2 เผาผลาญไขมัน/คาร์บ
ทำงานต่อเนื่องรวมถึงช่วงพักเช็ต"

ข้อมูลจำเพาะระบบพลังงาน (System Diagnostics)

	ระบบ (System)	ระยะเวลา (Duration)	แหล่งพลังงาน (Fuel Source)	ใช้ออกซิเจน? (O ₂ ?)	ตัวอย่างกิจกรรม (Activity)
	ระบบฟอสฟาเจน	0-10 s	ATP + Creatine Phosphate	ไม่ใช่	1RM, Sprint 40m, กระโดด
	ไกลโคไลซิส	10 s - 2 นาที	ไกลโคเจน (น้ำตาล)	ไม่ใช่	ยกเวท 8-15 Rep, วิ่ง 200-400m
	ออกซิเดทีฟ	> 2 นาที	ไขมัน + คาร์โบไฮเดรต	ใช่	Cardio, วิ่งมาราธอน, ช่วงพักเช็ด

The Blueprint Synthesis: ออกแบบโปรแกรมฝึกจากระบบพลังงาน

จำนวนครั้ง (Rep) และเวลาพัก (Rest) ไม่ใช่ตัวเลขสุ่ม แต่คือการเข้าใจระบบชีววิทยา

STRENGTH - พัฒนาความแข็งแรง (85-100% 1RM)

Reps: 1-5 | Rest: 3-5 นาที | System: ATP-PCr

Note: พักนานเพื่อให้ Creatine Phosphate ฟื้นฟูเต็มที่พร้อมรับน้ำหนักสูงสุด

HYPERTROPHY - สร้างกล้ามเนื้อ (67-85% 1RM)

Reps: 6-12 | Rest: 1-2 นาที | System: Glycolytic

Note: การสะสม Lactate (ความเสບ) คือ Stimulus สำคัญในการสร้างกล้ามเนื้อ

ENDURANCE - ความอดทน (<67% 1RM)

Reps: 15+ | Rest: 0.5-1 นาที | System: Oxidative

System Diagnostic Checks (ทดสอบความเข้าใจ)



Hardware Check: ท่า Squat ทำให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อกลุ่มใดเป็นหลัก? (ระบุ 3 กลุ่ม)



Fuel Check: หากเป้าหมายคือการสร้างกล้ามเนื้อ (Hypertrophy) ร่างกายกำลังดึงพลังงานจากระบบใด และต่อพิถีนาที?



Lactate Check: อาการ “แสบกล้ามเนื้อ” ระหว่างที่ทำ Reps สูงๆ เกิดจากกลไกของระบบพลังงานใด?



Recovery Check: การฝึก 1RM (น้ำหนักสูงสุด) จำเป็นต้องพัก 3-5 นาที เพราะเหตุใดในเชิงชีววิทยา?