

Osteoporosis diet: Foods to eat and avoid

กัณติสุข ระเบียบ
นักโภชนาการชำนาญการ
หัวหน้ากลุ่มงานโภชนศาสตร์ โรงพยาบาลเลิดสิน



Content Outline

- 01 พยาธิวิทยาการเกิดโรคกระดูกพรุนและโภชนาการที่เกี่ยวข้อง
- 02 การป้องกันความเสี่ยงการเกิดโรคกระดูกพรุนและโภชนาการที่เกี่ยวข้อง
- 03 อาหารและพฤติกรรมที่ควรหลีกเลี่ยงสำหรับผู้ป่วยโรคกระดูกพรุน



พยาธิวิทยาการเกิดโรคกระดูกพรุน และโภชนาการที่เกี่ยวข้อง





**"One cannot think well, love well, sleep well,
if one has not dined well."**

**"คนเราไม่อาจจะคิดได้ดี รักได้ดี และนอนหลับได้ดีได้
ถ้าไม่ทานอาหารที่ดีเสียก่อน"**

Virginia Woolf



Bone Remodeling

Osteocyte ผู้รักษาสมดุ

หน้าที่หลัก

- ตรวจจับแรงกดดัน/แรงตึง (mechanosensor)
- ส่งสัญญาณควบคุม osteoclast และ osteoblast ให้ปรับสมดุลการสลายและสร้างกระดูก
- หลัง RANKL กระตุ้น osteoclast เมื่อเกิด microdamage
- หลัง Sclerostin ยับยั้ง osteoblast ไม่ให้สร้างกระดูกมากเกินไป

Osteoclast ผู้ทำลาย

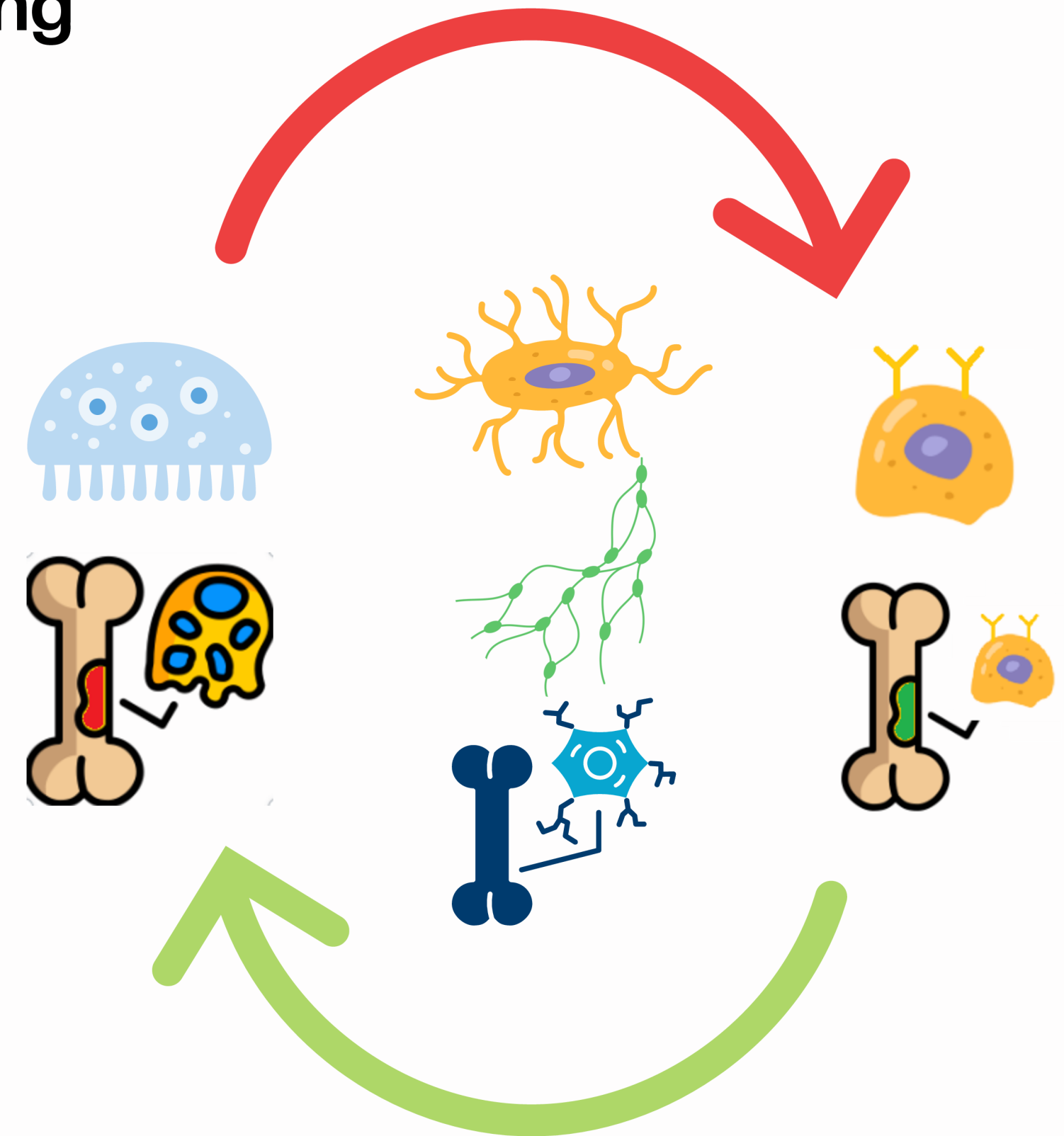
หน้าที่หลัก

- ย่อยสลายเนื้อกระดูกผ่านการปล่อย hydrogen ion (H^+) และ proteolytic enzymes
- สร้าง resorption pit บนผิวกระดูก
- ปล่อย calcium และ phosphate ออกสู่กระแสเลือด

Osteoblast ผู้สร้าง

หน้าที่หลัก

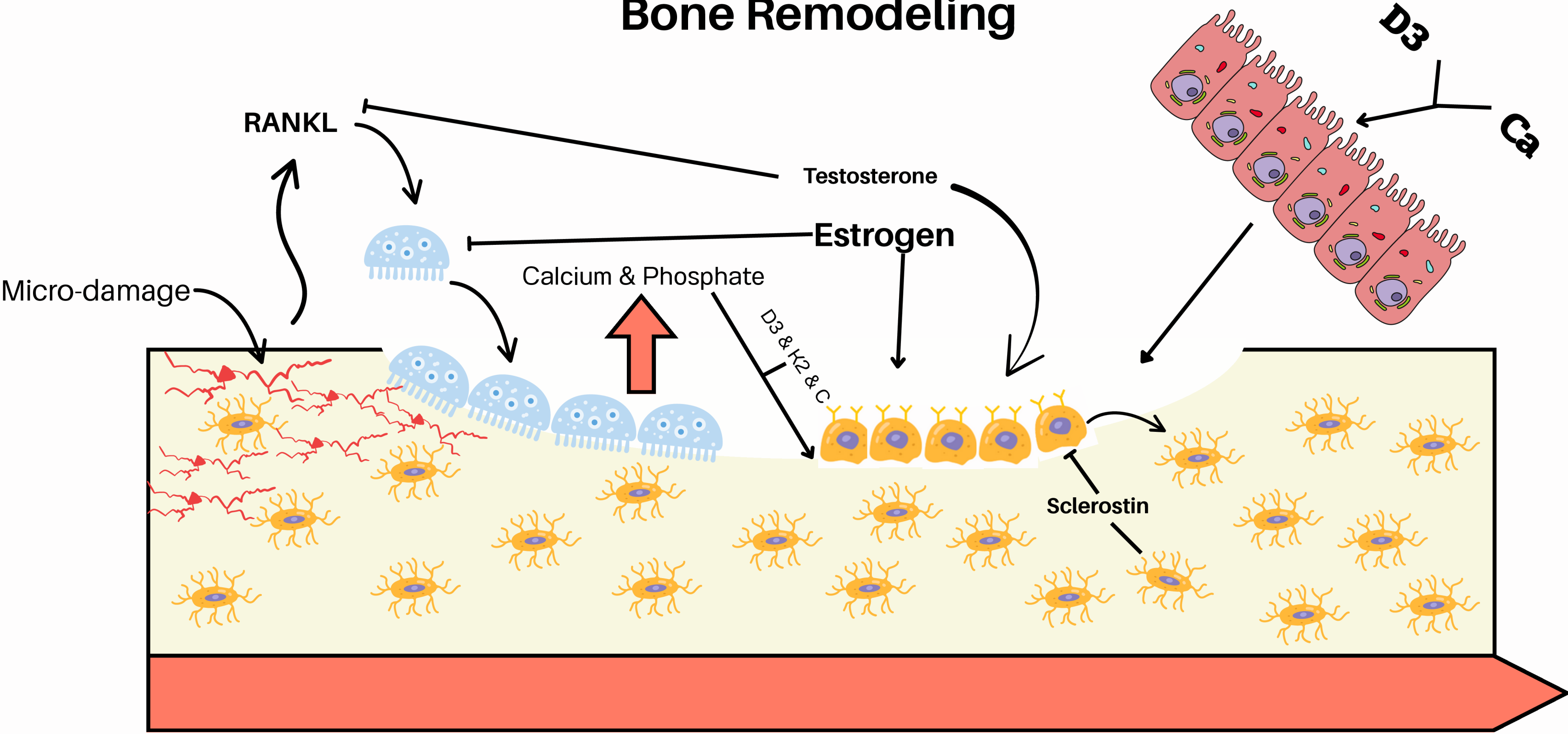
- สร้าง osteoid (คอลลาเจน Type I + ground substance)
- หลัง Osteoprotegerin ยับยั้ง osteoclast
- ควบคุม remodeling cycle



หมายเหตุ: RANKL (Receptor Activator of Nuclear Factor Kappa-B Ligand)



Bone Remodeling



หมายเหตุ: RANKL (Receptor Activator of Nuclear Factor Kappa-B Ligand)



Nutrients Involved in Bone Formation and Maintenance

กลุ่มที่เป็นโครงสร้างของกระดูก

= สารอาหารที่เป็น **องค์ประกอบหลักของเนื้อกระดูก**

- Calcium (Ca)
- Phosphorus (P)
- Magnesium (Mg)
- Fluoride (F)

กลุ่มที่ช่วยควบคุมระดับ Calcium และ Phosphorus ให้อยู่ในระดับปกติ

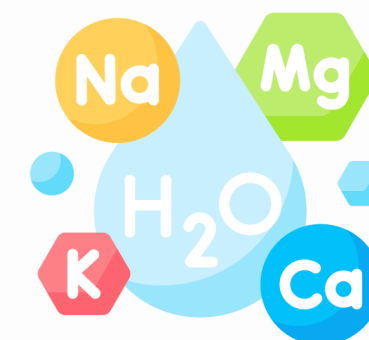
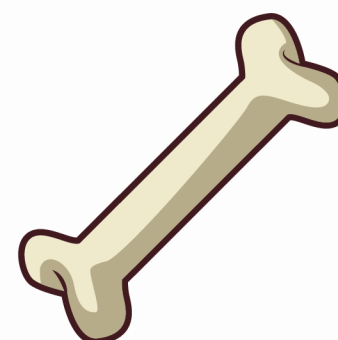
= **ควบคุมการดูดซึม การขับออก และการสะสมในกระดูก**

- Vitamin D ช่วยดูดซึมแคลเซียมและฟอสฟอรัสจากลำไส้
- Vitamin K2 ช่วยจับแคลเซียมเข้าสู่กระดูก ลดการสะสมในหลอดเลือด
- Potassium (K) ลดการขับแคลเซียมทางปัสสาวะ
- Magnesium (Mg) รักษาสมดุลแคลเซียมในเลือด, ควบคุม PTH (parathyroid hormone)
- Sodium (Na) ถ้ากินมากเกินไปจะเพิ่มการขับแคลเซียม
- Boron (B) ช่วยควบคุมสมดุลแคลเซียม-แมกนีเซียม-ฟอสฟอรัส
- Parathyroid hormone (PTH) & Calcitonin

กลุ่มที่ช่วยสังเคราะห์หรือควบคุมการทำงานของเซลล์กระดูกและโปรตีนในกระดูก

= วิตามินและแร่ธาตุที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง **osteocalcin, collagen** และการทำงานของ **osteoblast/osteoclast**

- Vitamin D ช่วยดูดซึมแคลเซียม, ควบคุมการสร้าง osteoblast
- Vitamin K2 ช่วยกระตุ้น osteocalcin ให้จับแคลเซียมไปสะสมในกระดูก
- Vitamin C จำเป็นในการสร้างคอลลาเจนในกระดูก
- Vitamin A ช่วยควบคุมการแบ่งตัวของ osteoblast และ osteoclast
- Vitamin B6 เกี่ยวข้องกับการเผาผลาญโปรตีนและคอลลาเจน
- Zinc (Zn) ช่วยการสร้างเซลล์กระดูกใหม่
- Copper (Cu) ช่วยสร้างคอลลาเจน
- Manganese (Mn) ช่วยในกระบวนการสร้างเนื้อเยื่อกระดูก
- Silicon (Si) กระตุ้นการสังเคราะห์คอลลาเจนและแคลเซียม
- Boron (B) ช่วยเพิ่มการทำงานของวิตามิน D และลดการขับแคลเซียม



Bone mineral density (BMD)

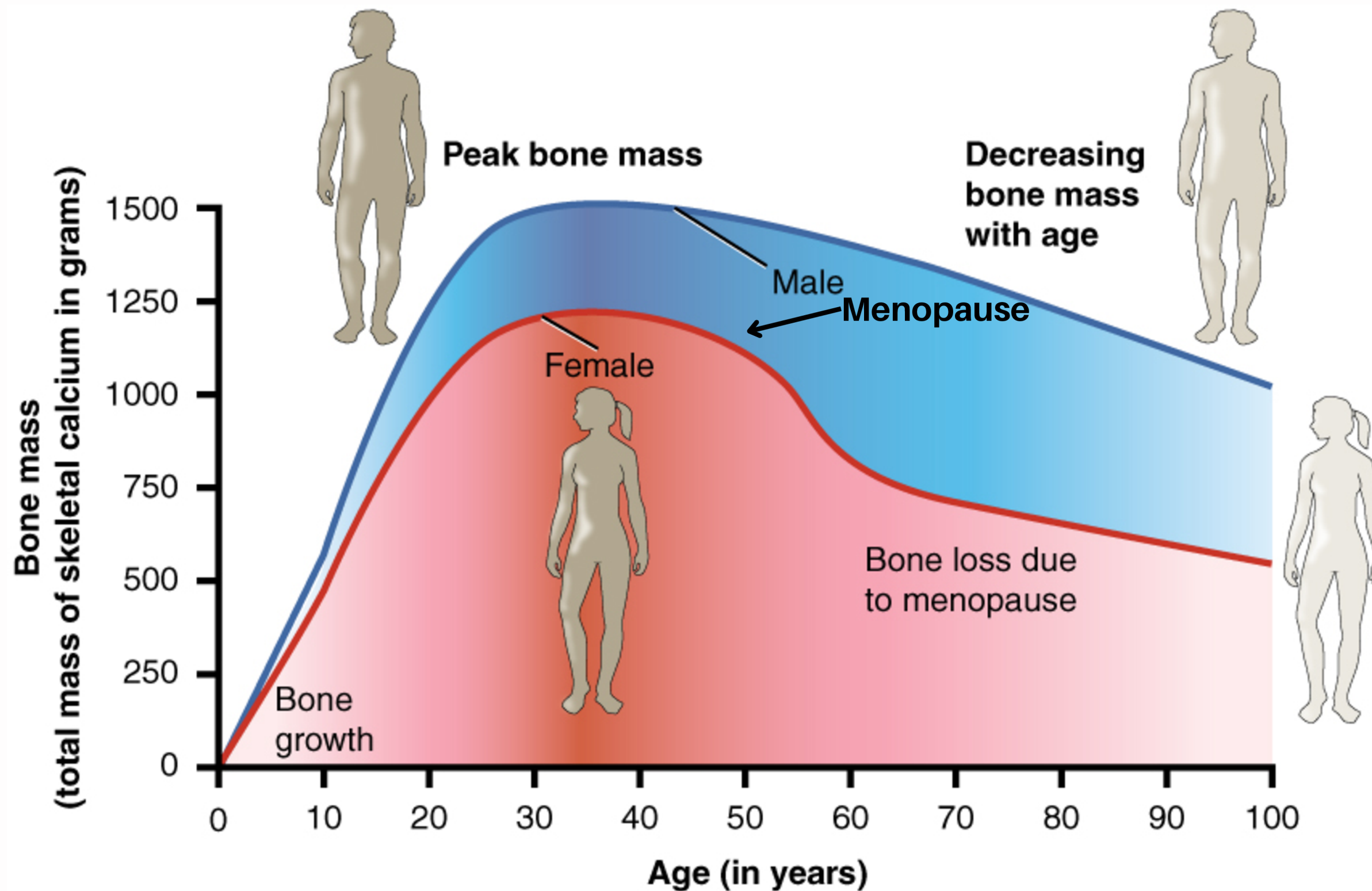


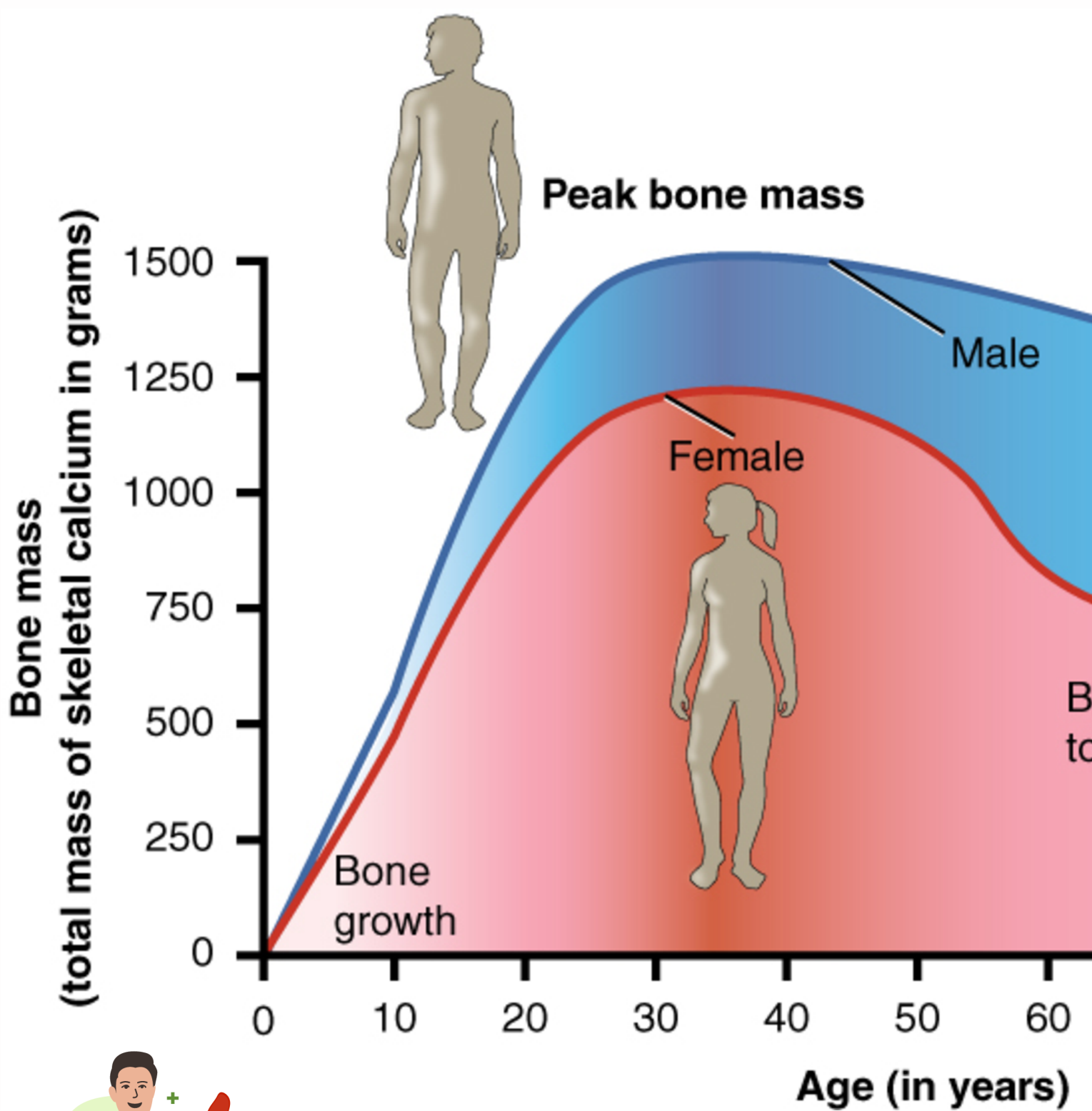
Figure source: OpenStax Anatomy & Physiology. Licensed under CC BY 4.0.



การป้องกันความเสี่ยงการเกิดโรคกระดูก พรุนและโรคข้ออักเสบที่เกี่ยวข้อง



Bone mineral density (BMD)



ช่วงอายุ	การเปลี่ยนแปลงกระดูก	แนวทางเสริม
0-5 ปี	เริ่มสร้างโครงกระดูกพื้นฐาน	- รับแคลเซียมจากนม/อาหารหลัก - เล่นกลางแจ้งรับวิตามิน D
6-12 ปี (วัยเด็กตอนปลาย)	เพิ่มมวลกระดูกต่อเนื่อง	ออกกำลังกายลงน้ำหนัก เช่น กระโดดเชือก วิ่งเล่น
13-18 ปี (วัยรุ่น)	สร้างมวลกระดูกเร็วที่สุด (ช่วง puberty จะสร้างกระดูกได้สูงมาก)	- รับแคลเซียม 1000-1300 mg/วัน - รับวิตามิน D ให้พอ - ออกกำลังกายแบบลงน้ำหนักหรือเวท - หลีกเลี่ยงเครื่องดื่มแอลกอฮอล์และบุหรี่
19-25 ปี (วัยหนุ่มสาว)	ยังสร้างเพิ่มได้อีกจนถึง peak bone mass	- เน้นออกกำลังกาย ลงน้ำหนักหรือเวท ควบคุม lifestyle ไม่เสี่ยงกระดูกพรุน - รับแคลเซียม & วิตามิน D ให้ถึงตามวัย
26-30 ปี	ถึงจุดสูงสุดแล้ว (คงตัว)	รักษามวลกระดูกไว้ให้มากที่สุด



โภชนาบำบัดเพื่อการเสริมสร้างกล้ามเนื้อ

โปรตีน

ปริมาณที่แนะนำ:

ผู้ใหญ่ทั่วไป 1.0–1.2 g/kg/day

ผู้ที่ต้องการเพิ่มกล้ามเนื้อ / ออกกำลังกายหนัก 1.2–2.0 g/kg/day

ควรกระจายโปรตีนให้ได้ครบทุกมื้อ

เน้น High Biological Value protein: ไข่ นม เนื้อสัตว์ ปลา ถั่วเหลือง

Leucine (อะมิโนจำเป็น)

กระตุ้นการสร้างกล้ามเนื้อ

พบใน: เวย์โปรตีน, ปลา, ไข่, ถั่วเหลือง, ชีส

พลังงาน (Calorie)

คำนวณให้ มากกว่าพลังงานที่ใช้จริงเล็กน้อย (positive energy balance)

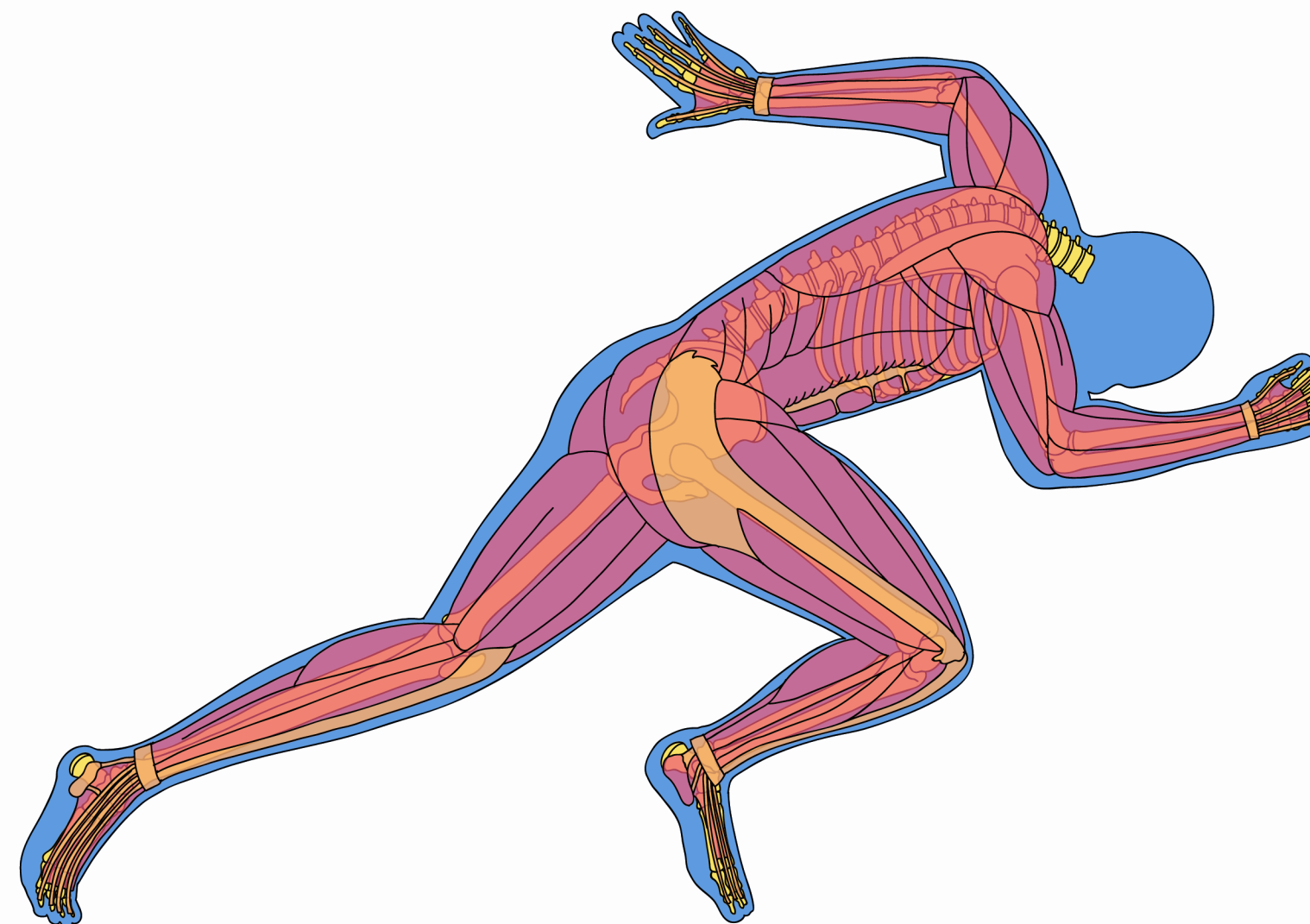
ถ้าพลังงานขาด กล้ามเนื้อจะไม่สร้างแม้โปรตีนพอ

วิตามินและแร่ธาตุ

วิตามิน D: ช่วยเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อ, ลดการหักล้ม

Calcium: สำหรับการหดตัวของกล้ามเนื้อ

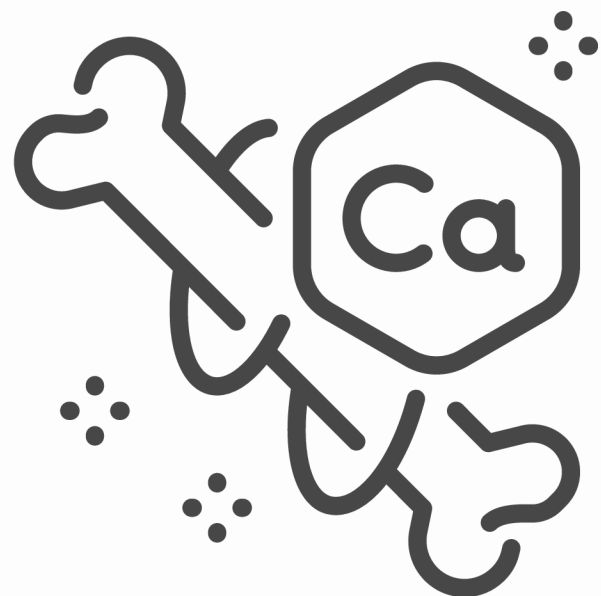
Magnesium, Zinc, B-complex: จำเป็นต่อการสังเคราะห์โปรตีน



Timing สำคัญ

การรับโปรตีนหลังออกกำลังกาย ภายใน 30–60 นาที ช่วยเพิ่ม muscle protein synthesis

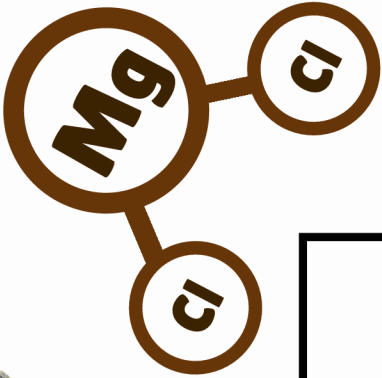




แคลเซียม(Calcium)

เป็นแร่ธาตุที่สำคัญต่อร่างกายมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกระบวนการสร้างและรักษาความแข็งแรงของกระดูก แคลเซียมในร่างกายมีมากที่สุดกระดูกและฟัน คิดเป็นประมาณร้อยละ 99 ของแคลเซียมทั้งหมดในร่างกาย ส่วนที่เหลือจะอยู่ในกระแสเลือดและเนื้อเยื่อต่าง ๆ ซึ่งทำหน้าที่สำคัญต่อการทำงานของระบบประสาท กล้ามเนื้อ และการแข็งตัวของเลือด





In-organic salts



ชื่อฟอร์ม	จุดเด่น / หมายเหตุ	พบในอาหารไหนบ้าง
Calcium carbonate	พบในธรรมชาติในหินปูน, เปลือกหอย, ใช้เสริมแคลเซียม, ลดกรด	หอย, เปลือกไข่บด, ปลาเล็กปลาน้อยทั้งกระดูก, น้ำแร่บางชนิด, อาหารเสริม
Calcium chloride	ใช้在水เกลือ, อาหาร, รักษา hypocalcemia ดูกเงิน	เต้าหู้แข็ง , ผักแช่แข็ง, อาหารแปรรูปบางชนิด
Calcium phosphate	เป็นโครงสร้างสำคัญของกระดูกและฟัน, ใช้ในอาหารเสริม	นม, เนื้อสัตว์, ไข่, ปลา, ธัญพืช (โดยเฉพาะปลากระป๋องทั้งกระดูก)
Calcium sulfate	ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง, อาหาร	เต้าหู้ , ในแป้งขนมอบบางชนิด
Calcium hydroxide	ปูนขาว, ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร	น้ำปูนใส (ขนมไทย เช่น กลัวยบวชชี, กัทติมกรอบ), แหนม, มะม่วงแช่อิ่ม

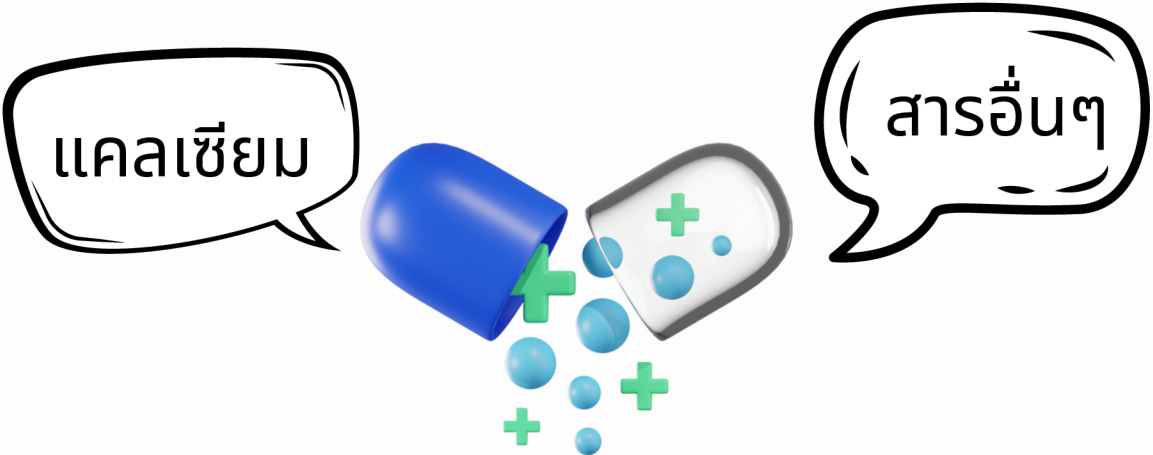


Organic Calcium Compounds



ชื่อฟอร์ม	จุดเด่น	พบในอาหารไหนบ้าง
Calcium gluconate	ใช้รักษา hypocalcemia ทาง IV	ไม่พบในอาหารธรรมชาติ เจอในน้ำเกลือทางการแพทย์
Calcium lactate	ใช้เสริมแคลเซียมในอาหาร, ดูดซึมได้ดี	ชีส, fermented foods (โยเกิร์ต, กิมจิ, เทมเป้), บางครั้งในเต้าหู้
Calcium ascorbate	เป็นรูปเกลือของวิตามิน C และแคลเซียม	ไม่เจอในอาหารธรรมชาติ เจอในอาหารเสริม, fortified juice
Calcium citrate	ดูดซึมได้ดีในคนกรดในกระเพาะต่ำ	อาหารเสริม, fortified food (นมเสริมแคลเซียม, น้ำส้มเสริมแคลเซียม)





InOrganic Calcium Compounds	
ชื่อฟอร์ม	% Elemental Calcium
Calcium carbonate	40%
Calcium phosphate	38-39%
Calcium sulfate	29%
Calcium chloride	27%

Organic Calcium Compounds	
ชื่อฟอร์ม	% Elemental Calcium
Calcium citrate	21%
Calcium lactate	13%
Calcium ascorbate	10%
Calcium gluconate	9%



Calcium bioavailability

สัดส่วนของแคลเซียมที่ร่างกายดูดซึมและนำไปใช้ได้จริงหลังจากกินเข้าไป
แคลเซียมกินเข้าไป ≠ ได้ใช้จริงเท่ากันหมด
ขึ้นกับชนิด + สภาพร่างกาย + อาหารร่วม

แหล่งหรือฟอร์ม	ปริมาณที่กิน (mg)	% Elemental Ca	ได้ Ca จริง (mg)	% ดูดซึม	ดูดซึมได้ (mg)
Calcium carbonate	1000	40%	400	30%(10%)	120(40)
Calcium citrate	1000	21%	210	35%	73.5
Calcium lactate	1000	13%	130	30%	39
Calcium gluconate	1000	9%	90	27%	24.3
นม 1 แก้ว (240 ml)	~300	-	300	30%	90



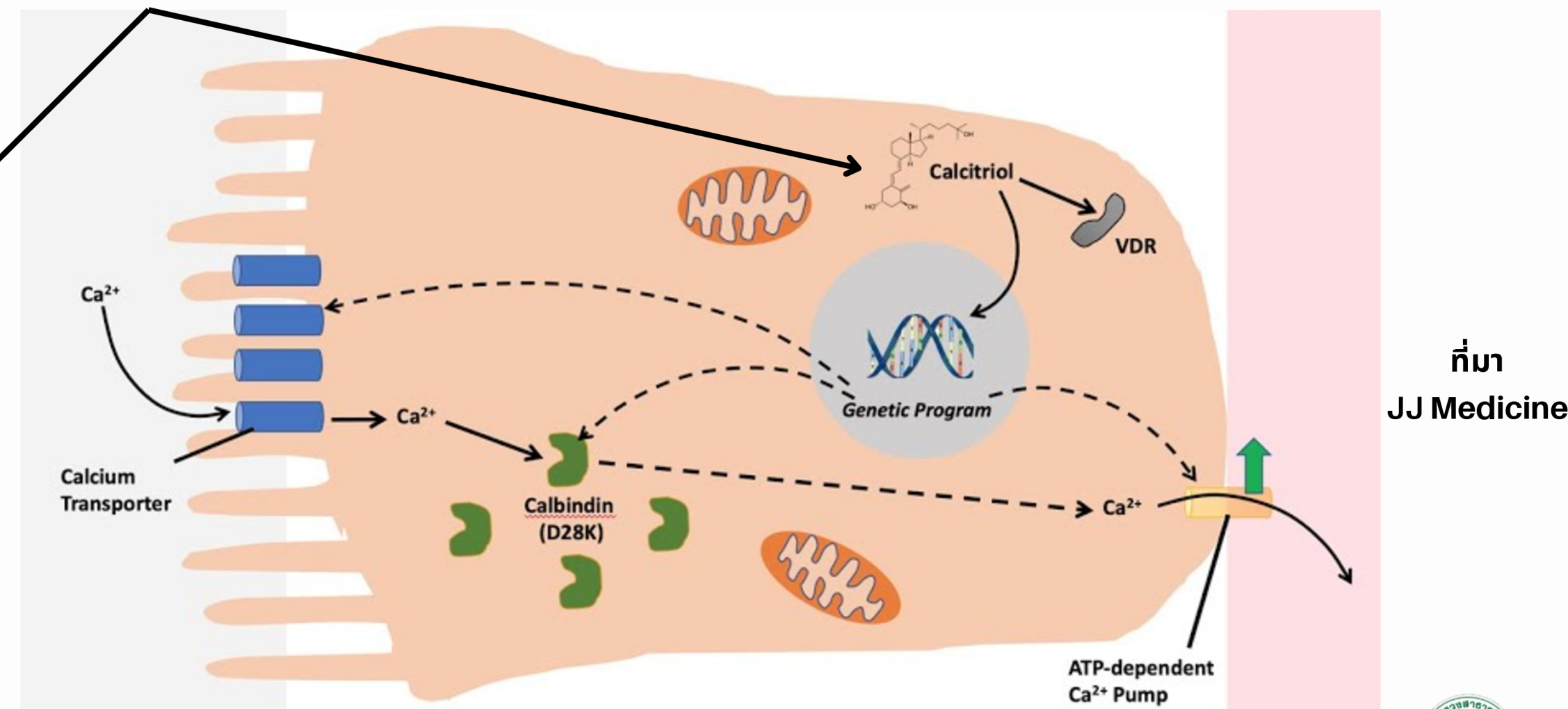
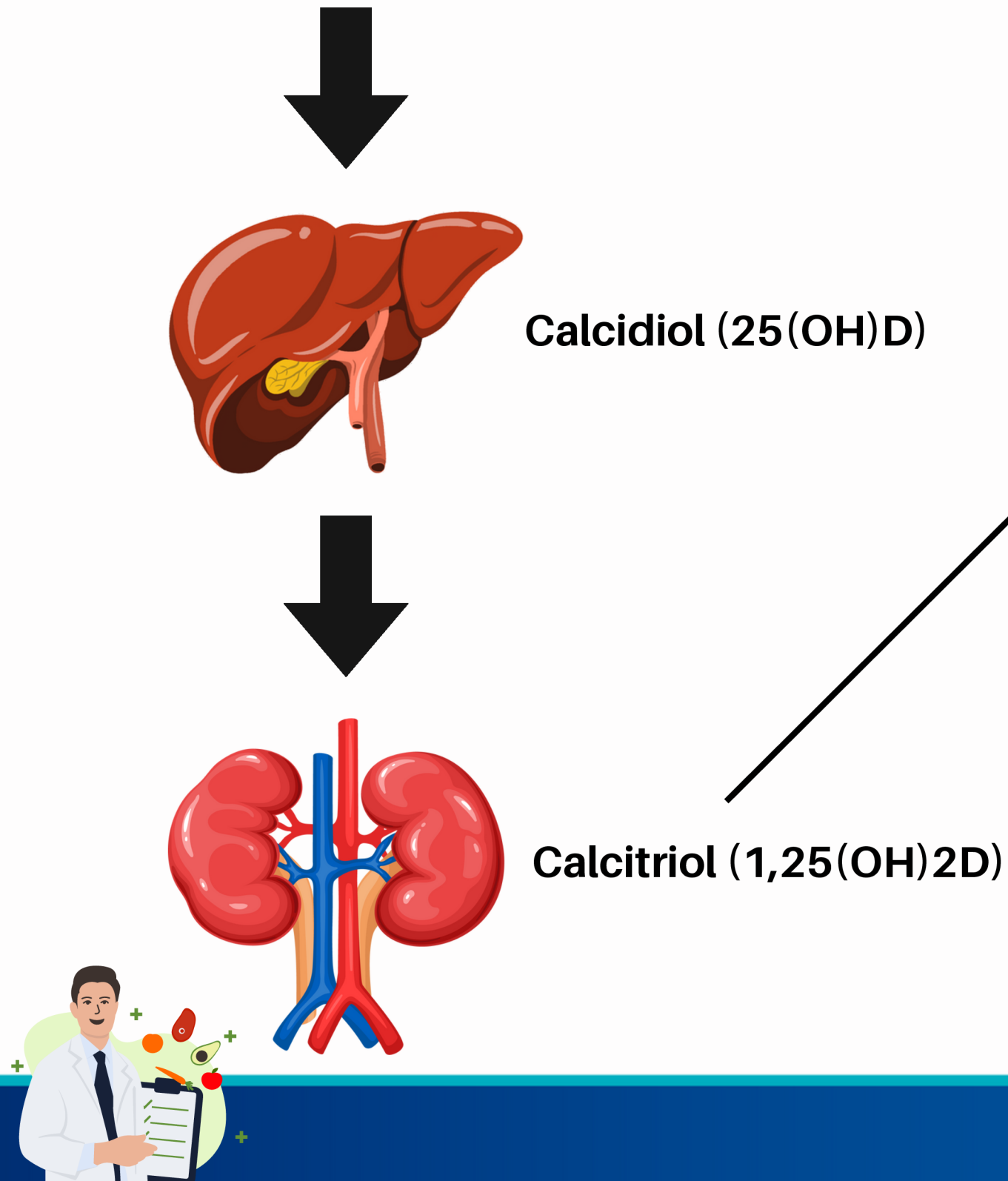
วิตามินดี (Vitamin D)

Vitamin D2 และ D3

วิตามินดีเป็นวิตามินที่ละลายในไขมัน ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการช่วยดูดซึมแคลเซียมและฟอสฟอรัสเข้าสู่ร่างกาย เพื่อเสริมความแข็งแรงของกระดูกและฟัน ปริมาณวิตามินดีที่ควรได้รับในแต่ละวันคือ 600 IU สำหรับผู้ที่อายุต่ำกว่า 70 ปี และ 700 IU สำหรับผู้ที่มีอายุ 70 ปีขึ้นไป

วิตามินดีมี 2 ชนิดหลัก คือ

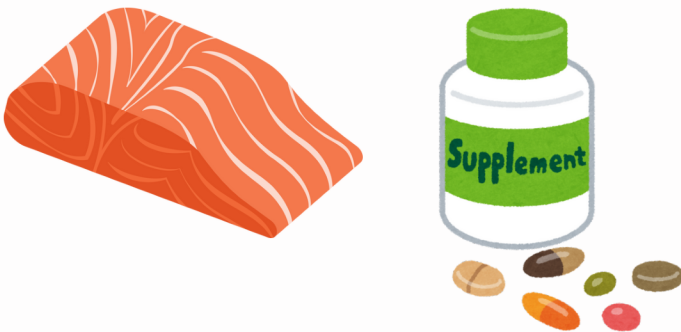
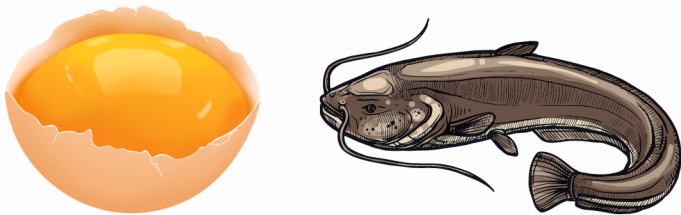
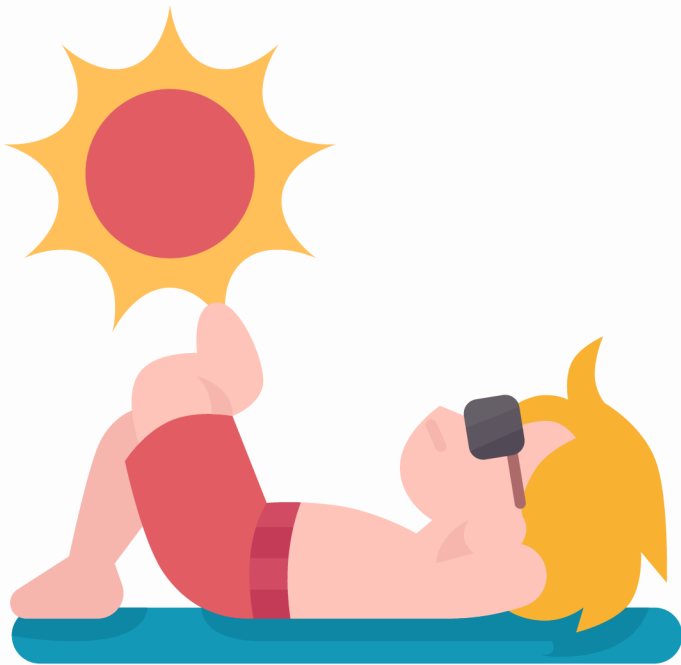
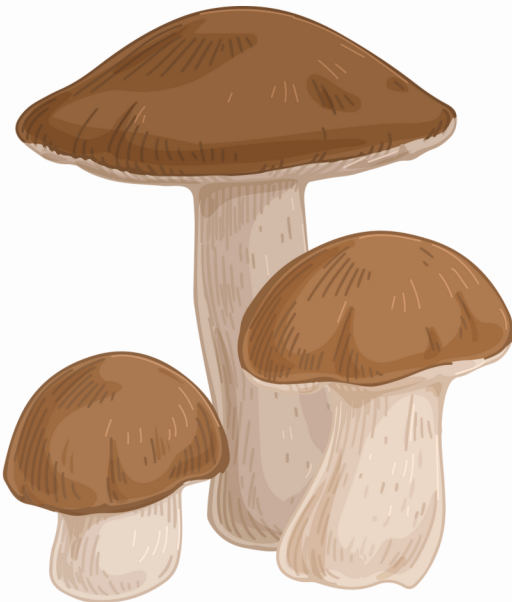
- วิตามินดี2 (Ergocalciferol) จากพืช
- วิตามินดี3 (Cholecalciferol) จากสัตว์และการสังเคราะห์ผ่านผิวหนังเมื่อได้รับแสงแดด



ที่มา
JJ Medicine

แหล่งวิตามินดี (Vitamin D)

ประเภท	Vitamin D2 (Ergocalciferol)	Vitamin D3 (Cholecalciferol)
แหล่งจากพืช	เห็ดที่โดน UVB (เช่น เห็ด Shiitake ที่ผ่านการแผ่ UV)	-
แหล่งจากสัตว์	-	ปลาดุก, ปลาสวาย, ปลาเทราต์, ชาร์ดิน
แหล่งจากผิวหนัง	-	สังเคราะห์จากแสงแดดเมื่อผิวหนังโดน UVB (30 นาที 400-600 IU ถ้าพื้นที่ผิวหนังโดนเยอะ แขน+หน้าอย่างเดียว 200-400 IU)
แหล่งจากไขมัน	-	ไข่แดง, น้ำมันตับปลา
แหล่งเสริม	พบในอาหารเสริมบางชนิด (ราคาสูงกว่า)	อาหารเสริมทั่วไป (พบในหลายผลิตภัณฑ์)



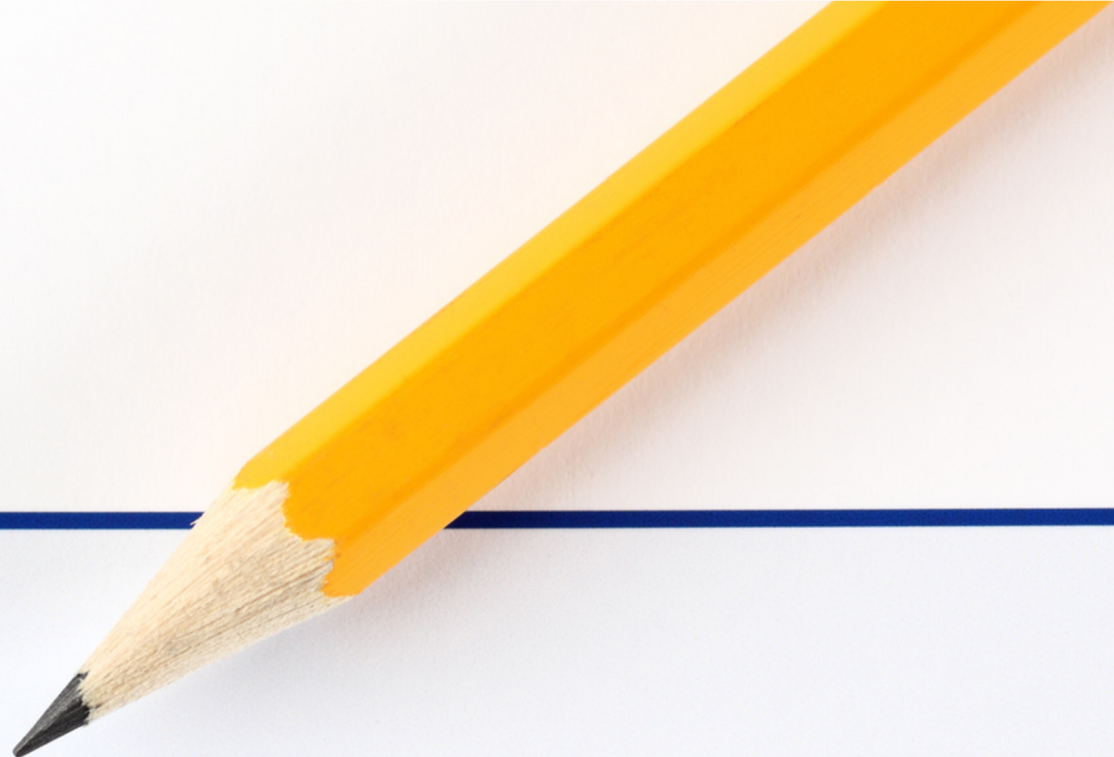
อาหารและพฤติกรรมที่ควรหลีกเลี่ยง สำหรับผู้ป่วยโรคกระดูกพรุน





ปัจจัย/อาหาร	ผลต่อแคลเซียม	ผลต่อวิตามินดี	ตัวอย่าง
โซเดียมสูง	เพิ่มการขับแคลเซียมทางปัสสาวะ	-	อาหารแปรรูป, บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป, ขนมขบเคี้ยวเค็ม
คาเฟอีน	ลดการดูดซึม และเพิ่มการขับแคลเซียม	-	กาแฟ, ชา, เครื่องดื่มชูกำลัง
ฟอสเฟตสูง	จับกับแคลเซียมในลำไส้ ลดการดูดซึม	-	น้ำอัดลม, เนื้อแปรรูป
Oxalate สูง	จับกับแคลเซียมในลำไส้ ลดการดูดซึม	-	ผักโขม, หน่อไม้ฝรั่ง, ถั่ว
แอลกอฮอล์	ลดการดูดซึมแคลเซียม	ลดการสร้างและการทำงานของวิตามินดี	เบียร์, ไวน์, สุรา
ไขมันทรานส์	-	ลดการทำงานของวิตามินดี	ของทอด, ขนมอบ, มันฝรั่งแผ่น
ครีมกันแดด SPF สูง	-	ลดการสังเคราะห์วิตามินดีทางผิวหนัง	ครีมกันแดดที่กัน UVB
บุหรี่	ลดการดูดซึมแคลเซียม, เพิ่มความเสี่ยงกระดูกพรุน	ลดการสังเคราะห์และลดการทำงานของวิตามินดี	บุหรี่ทุกชนิด





THANK YOU

