

Fisiología del Sistema Endocrino

Dr. Sergio Villanueva B.
(svillanu@med.uchile.cl)

Sesión IV

- Regulación endocrina de la glicemia
- Regulación endocrina de la calcemia

(c) SVB

Metabolismo energético y metabolismo intermediario

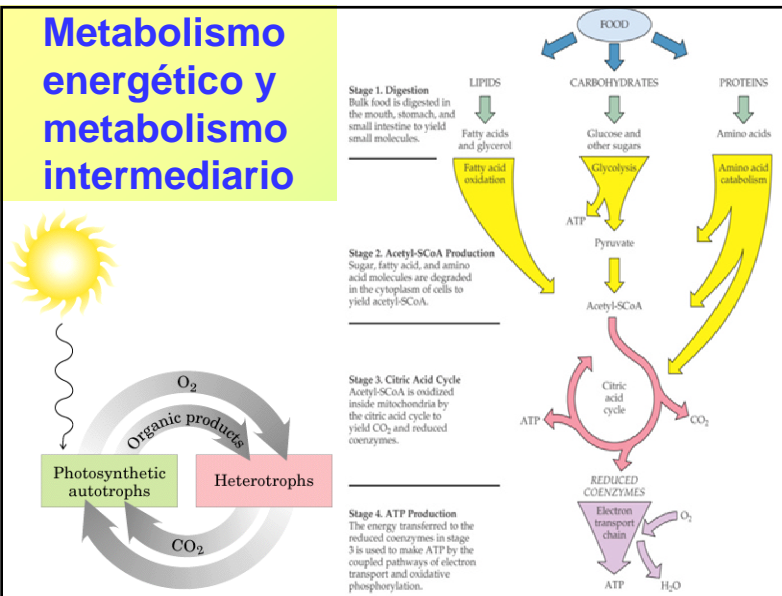
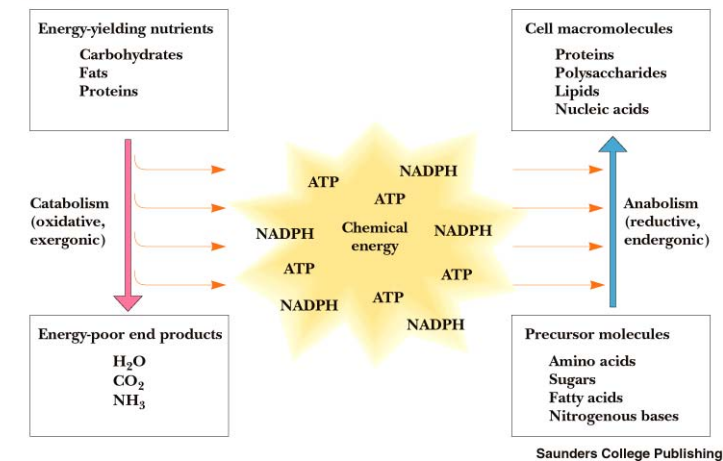
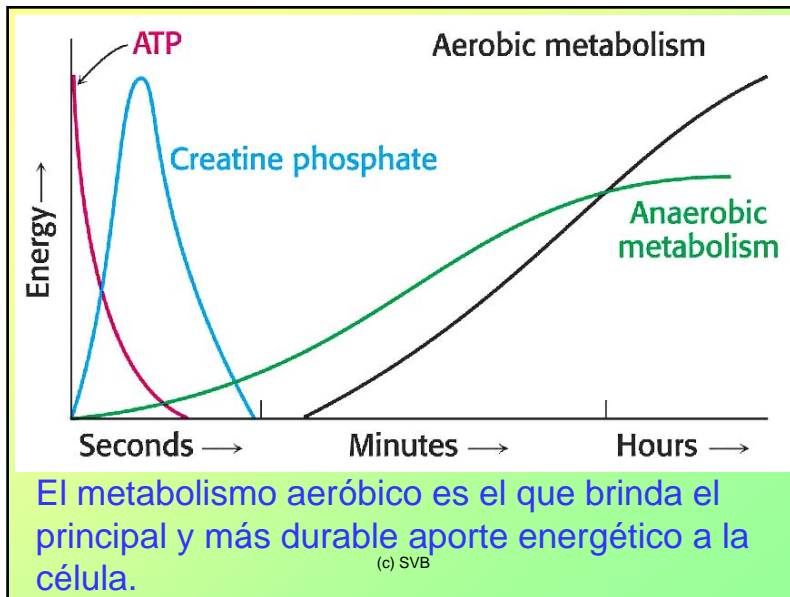


Figure 18.4



(c) SVB

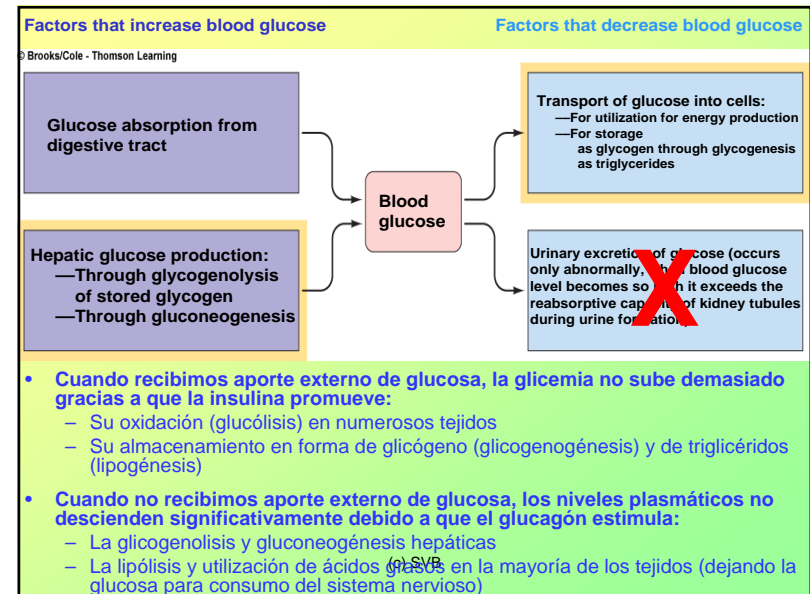


Reservas energéticas

- **Triglicéridos:**
 - Cuantitativamente la más importante
 - Prácticamente todos los tejidos pueden usar ácidos grasos como fuente energética (las neuronas son una excepción)
 - El glicerol sirve para la síntesis de glucosa en el hígado
 - **Carbohidratos:**
 - Cuantitativamente es mucho menor que los triglicéridos
 - De rápida disponibilidad y utilización
 - El glucógeno hepático sirve para aportar glucosa a la sangre
 - El glucógeno muscular sólo es utilizado por el propio músculo
 - Todos los tejidos pueden utilizar glucosa como fuente energética
 - **Proteínas:**
 - Normalmente no se utilizan como fuente energética
 - En condiciones de necesidad, pueden aportar aminoácidos no ramificados para la síntesis de glucosa en el hígado (fuente mucho mayor que el glicerol)
- (c) SVB

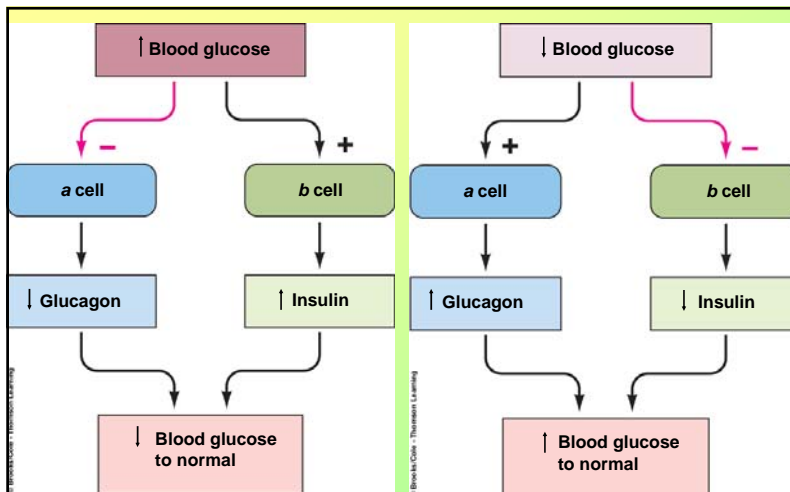
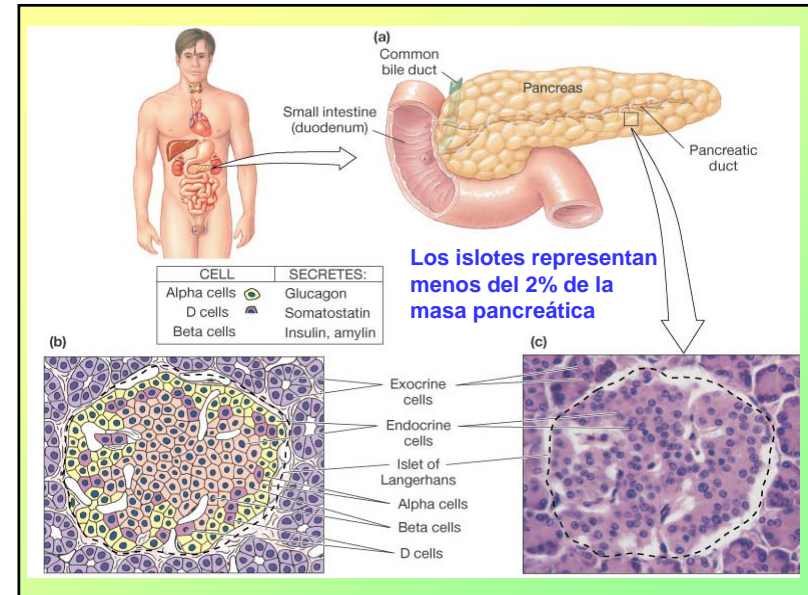
Glucosa plasmática

- No es una reserva energética cuantitativamente relevante
 - Importancia cualitativa: el metabolismo oxidativo del tejido nervioso depende casi exclusivamente de ella
 - El aporte adecuado al sistema nervioso se garantiza manteniendo los niveles de glicemia dentro de un rango estrecho
 - La mantención de la glicemia se logra gracias a la regulación hormonal de su metabolismo
 - Hormonas involucradas:
 - **Principales:** insulina, glucagón (hormonas pancreáticas)
 - **Accesorias:** GH, cortisol, adrenalina
- (c) SVB



- El páncreas endocrino posee diferentes tipos celulares especializados en la producción de hormonas peptídicas:
 - Células alfa, productoras de glucagón
 - Células beta, productoras de insulina
 - Células delta, productoras de somatostatina
- La somatostatina no participa en la regulación de procesos metabólicos directamente, pero ejerce una retroalimentación negativa paracrina en la regulación de la secreción de insulina y glucagón (ajuste fino)

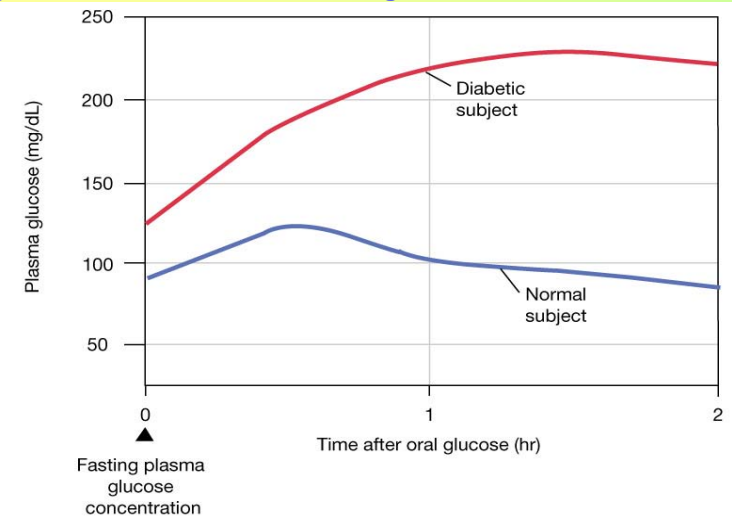
(c) SVB

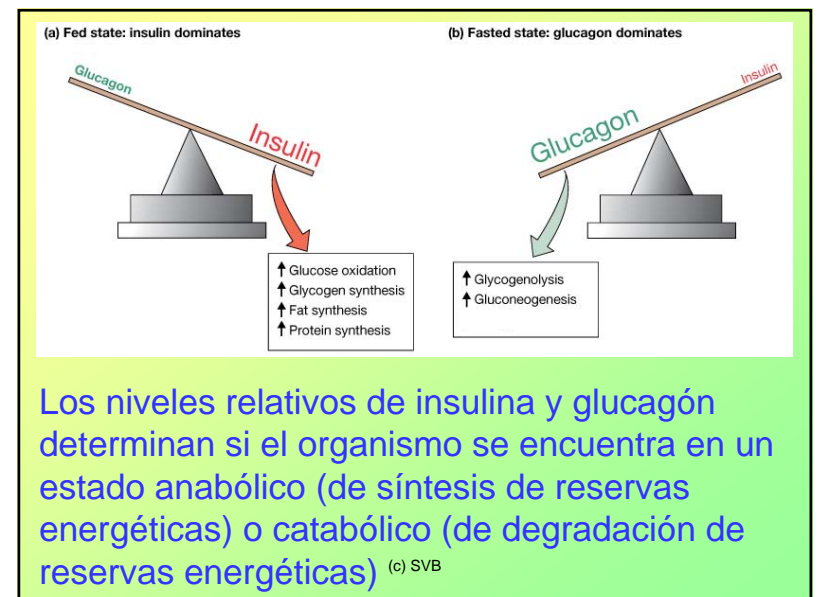
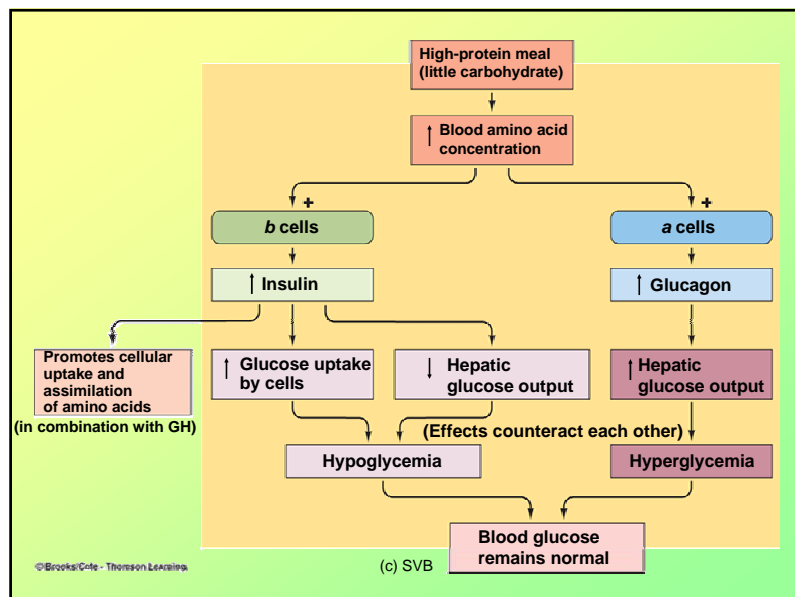
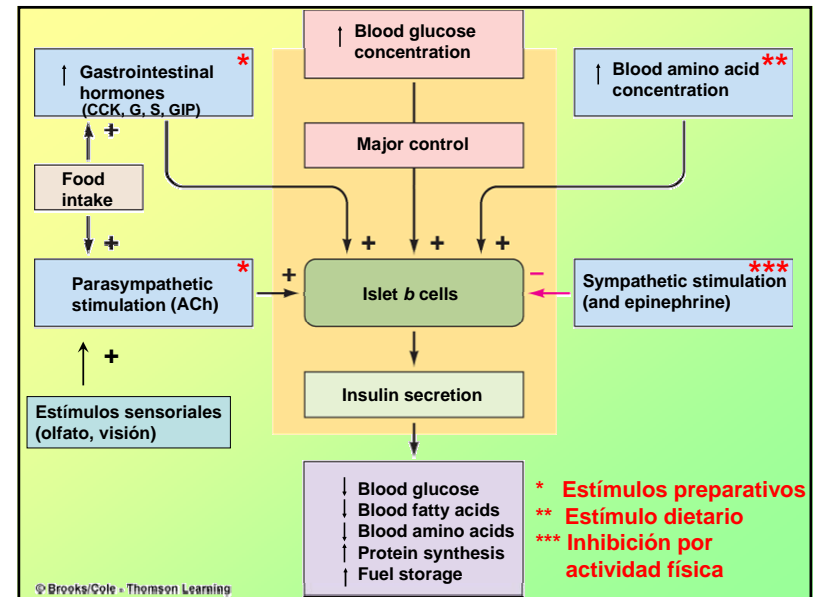
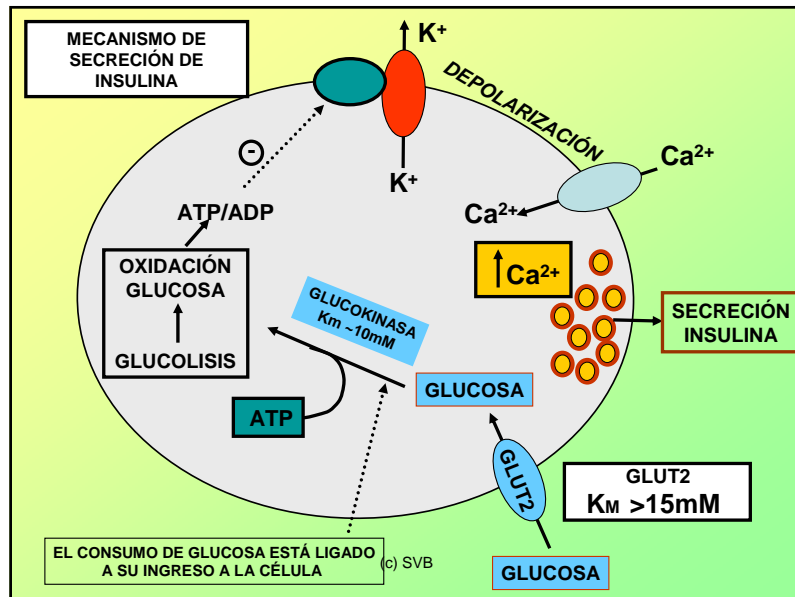


La glicemia es el principal determinante de la secreción de hormonas pancreáticas

(c) SVB

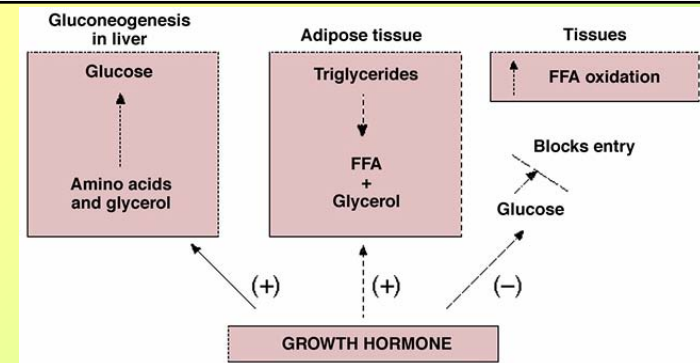
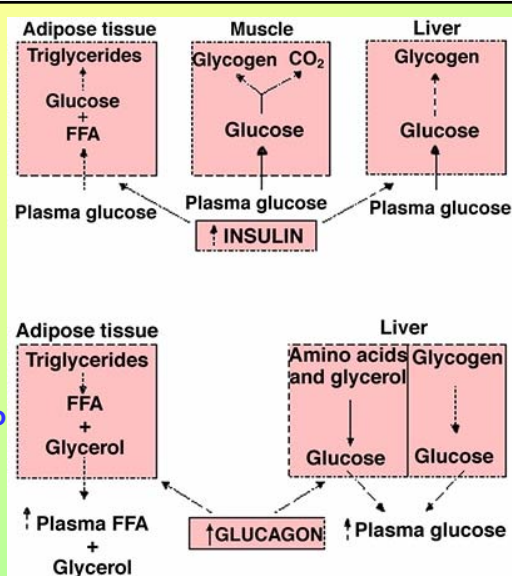
Respuesta normal y patológica frente a una carga oral de glucosa: test de tolerancia a la glucosa





Las acciones anabólicas y de estimulación generalizada de la utilización de glucosa que posee la insulina son siempre suficientes para garantizar que la glicemia no suba

Las acciones catabólicas del glucagón y su efecto gluconeogénico son suficientes durante los ayunos cortos para evitar que la glicemia descienda

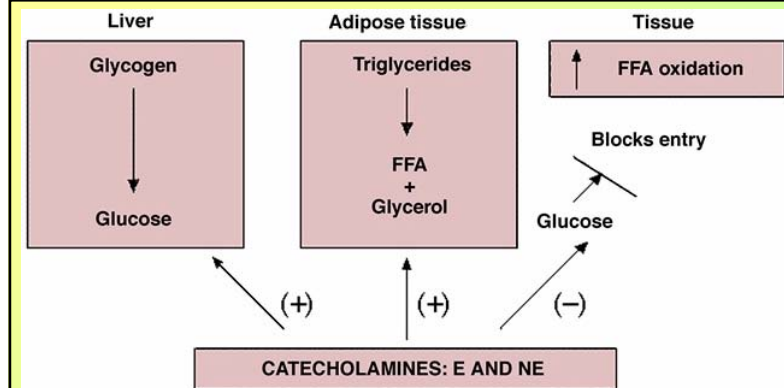
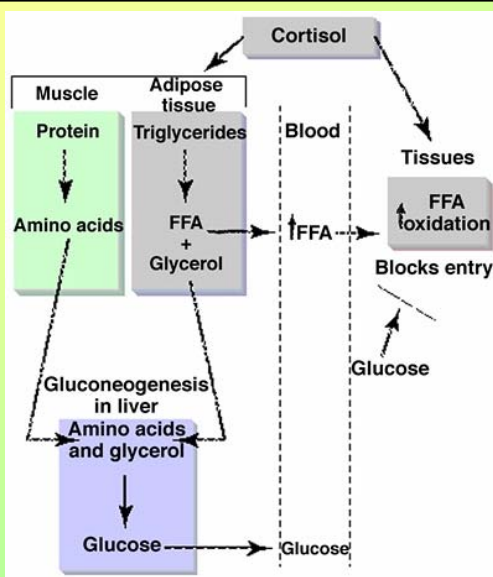


•La GH es secretada cuando disminuye la glicemia y/o la concentración de ácidos grasos circulantes (sinergiza la acción del glucagón)

•Sin embargo, la GH también es secretada cuando aumentan los aminoácidos circulantes (dieta proteica) (sinergiza la acción de la insulina)

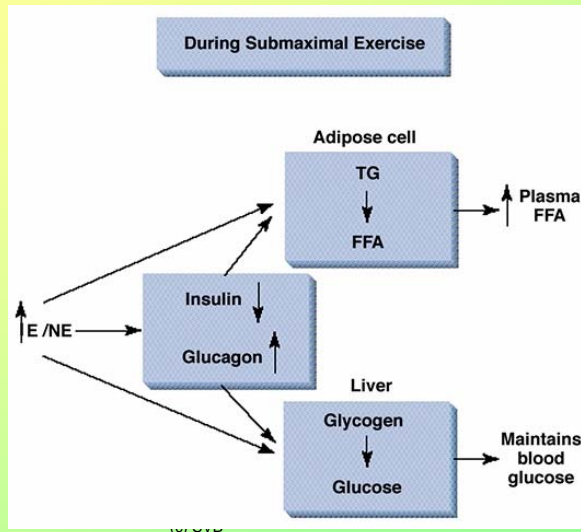
• El cortisol es la única hormona que promueve la degradación de proteínas (musculares, mayormente)

• Gracias a ello se puede sustentar la gluconeogénesis en ayunos prolongados



Las catecolaminas -noradrenalina y adrenalina- provenientes de los terminales simpáticos y médula suprarrenal tienen una potente y rápida acción glucogenolítica y lipolítica

Además, cuando hay una actividad física aumentada, el sistema simpático promueve la liberación de glucagón e inhibe la secreción de insulina



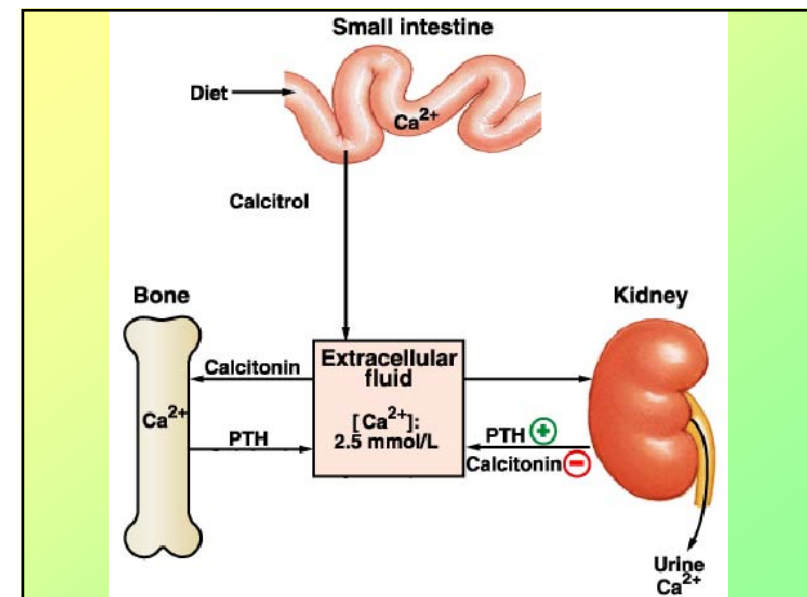
Calcemia

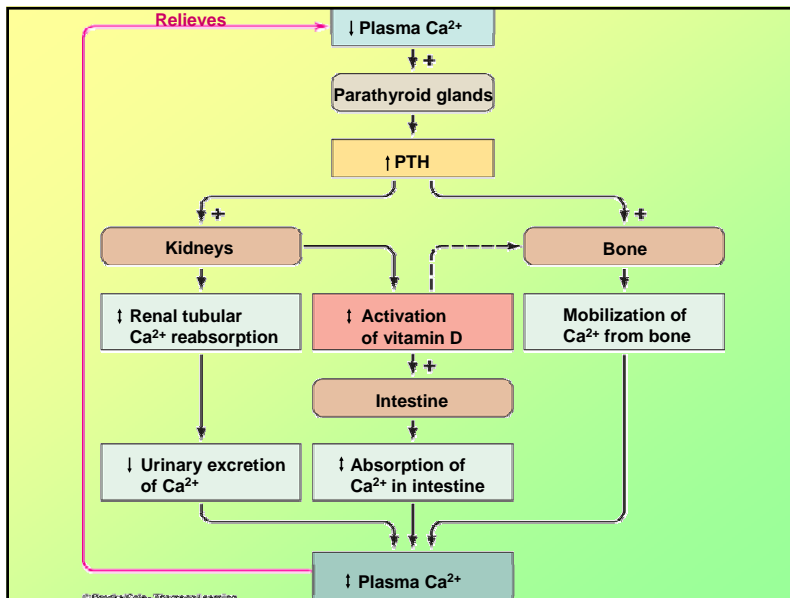
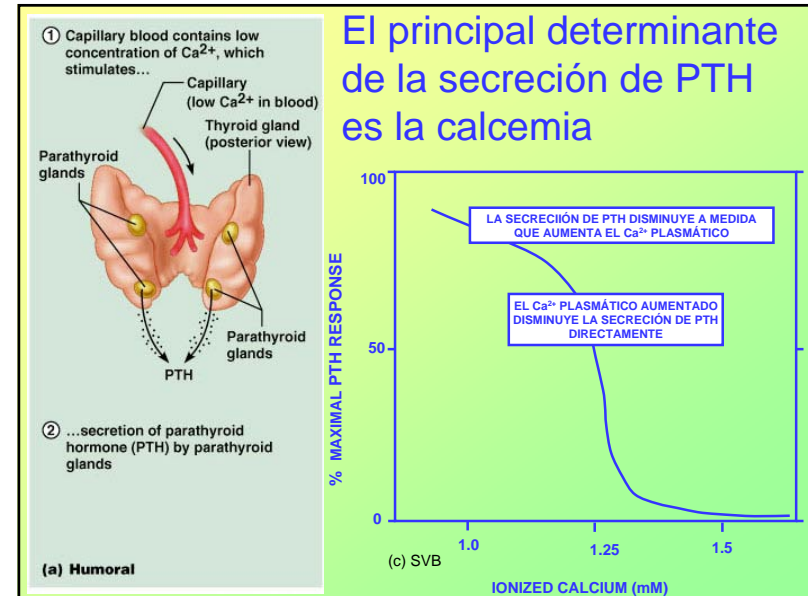
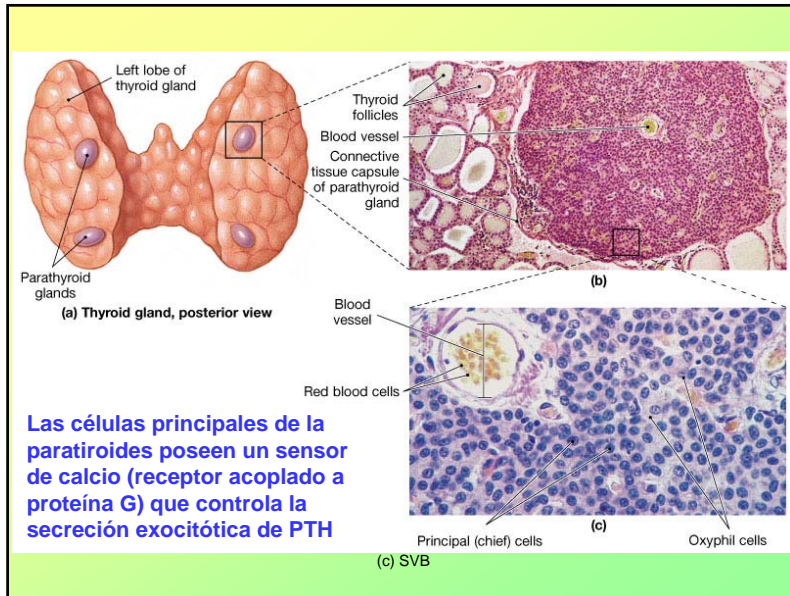
- El calcio plasmático participa en varios procesos biológicos esenciales, tales como la formación ósea, coagulación sanguínea, la secreción de mensajeros intercelulares, transducción de señales, etc.
- La calcemia se regula de la misma forma que la glicemia: la propia variable regulada estimula o inhibe a las hormonas involucradas en su control.
- La mantención de la calcemia es posible gracias a la acción regulatoria ejercida principalmente por tres hormonas: la hormona paratiroidea (PTH), el calcitriol (metabolito activo de la vitamina D₃) y la calcitonina (poco relevante)

Calcemia

- La PTH y el calcitriol (1,25-[OH]₂-D₃) aumentan en el plasma como una respuesta a la disminución de la calcemia (que es muy peligrosa, aún a corto plazo)
- La calcitonina se secreta frente a un aumento de la calcemia (que normalmente no implica riesgo a corto plazo)
- Las hormonas reguladoras de calcemia cumplen su objetivo controlando la absorción intestinal del calcio dietario, el intercambio entre el líquido extracelular y el hueso (principal reservorio corporal de calcio), y su excreción urinaria

(c) SVB



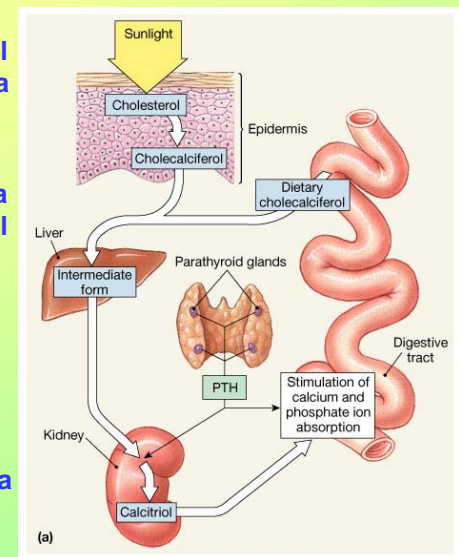


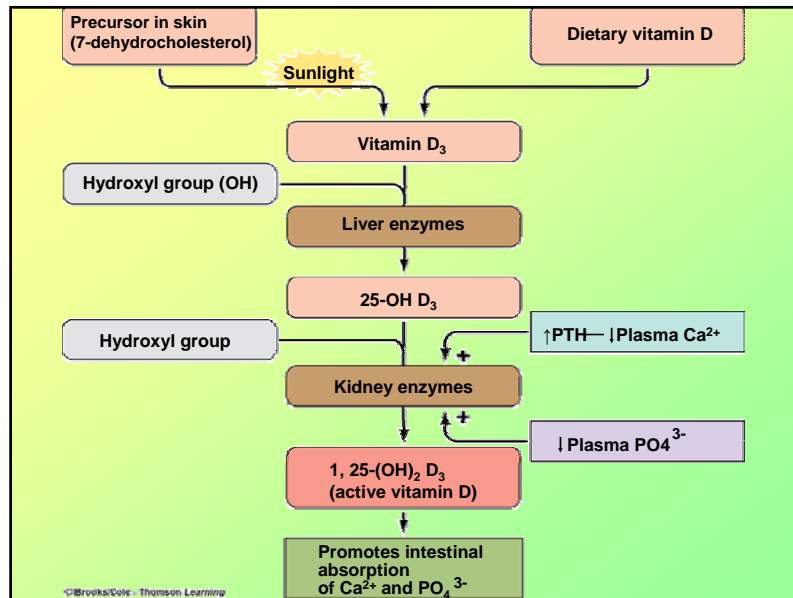
El calcitriol es un derivado no esteroide del colesterol que se sintetiza a partir de la vitamina D_3

La Vit D_3 (colecalfiferol) puede provenir de la dieta o ser sintetizada en la piel si hay suficiente exposición solar

La activación de la Vit D_3 depende de PTH

El calcitriol promueve la absorción intestinal de calcio y además sinergiza las acciones de PTH a nivel óseo y renal





- La calcitonina -un péptido producido en las células C (no foliculares) de la tiroides- permite la disminución de la calcemia cuando ésta tiende a subir
- La calcitonina tiene los efectos opuestos a la PTH, provoca el depósito de calcio en el hueso y su excreción renal

