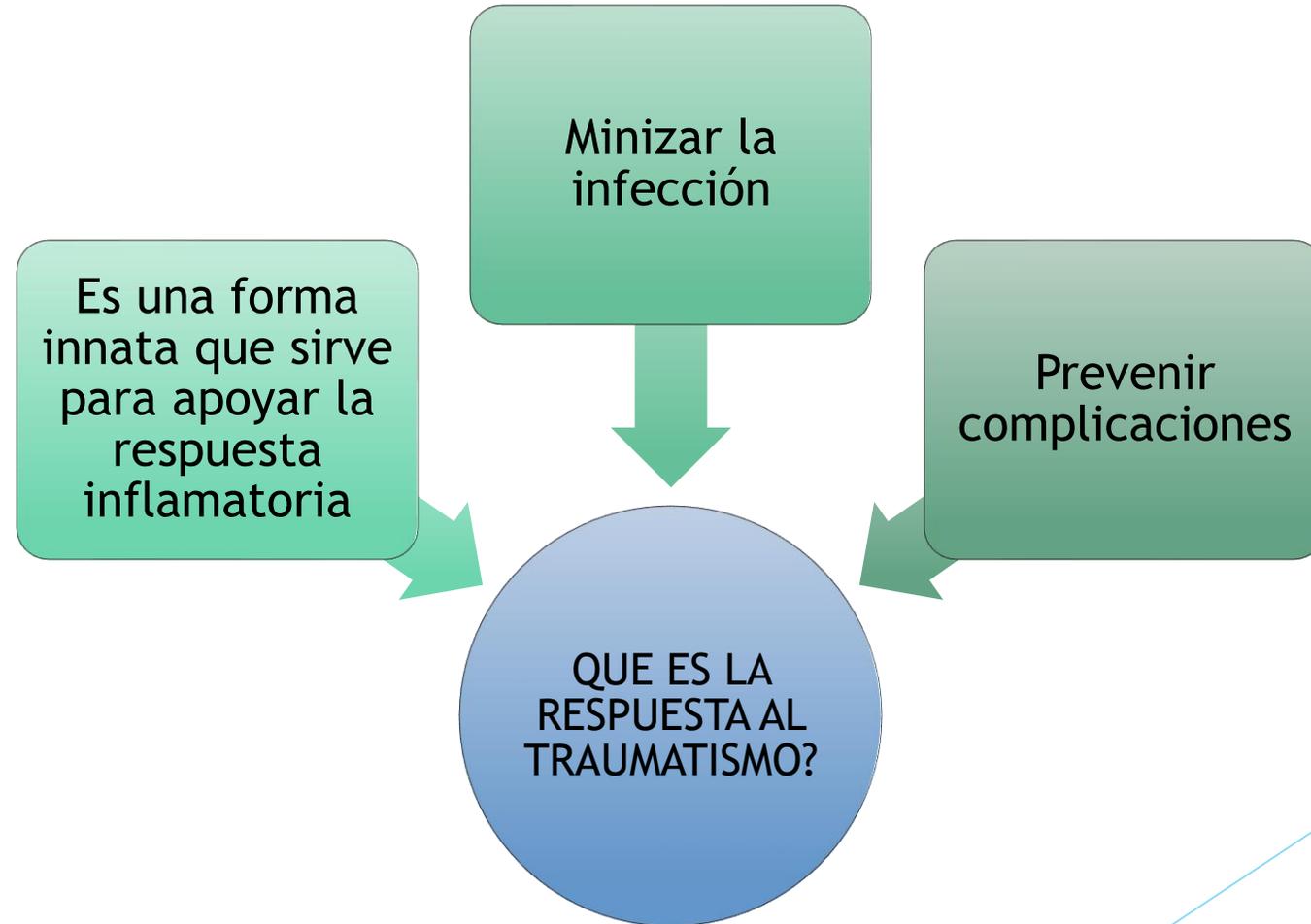


# RESPUESTA METABOLICA AL TRAUMATISMO QUIRURGICO

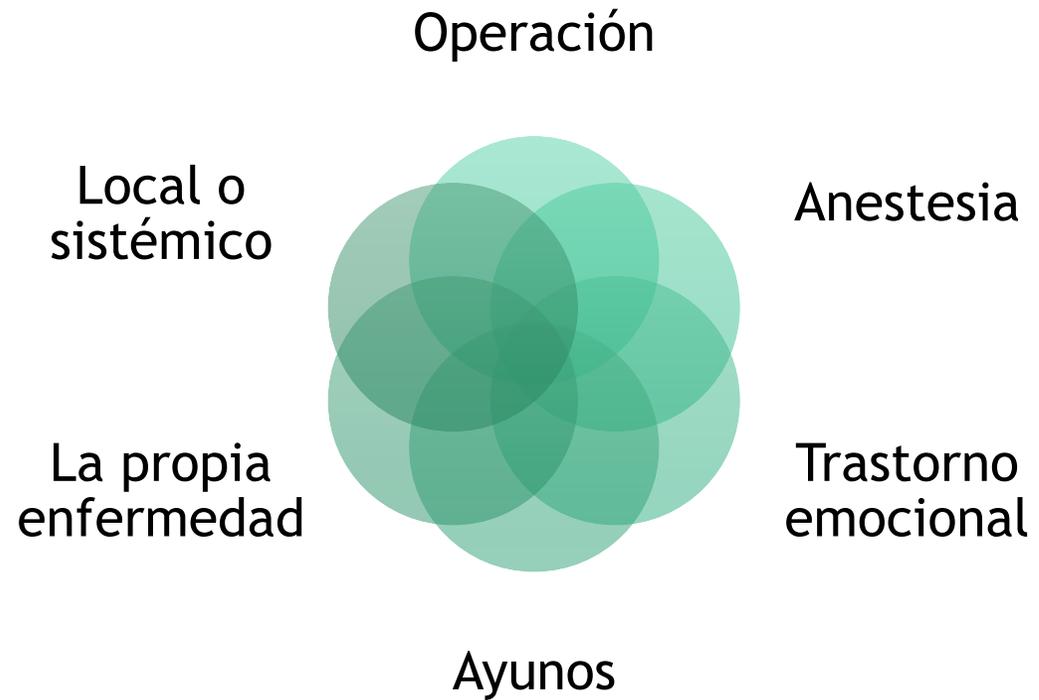
KARINA DESIREE RUIZ PEREZ

DEYLER ANTONI HERNANDEZ GUTIERREZ

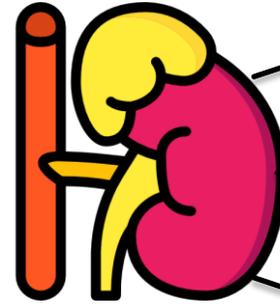
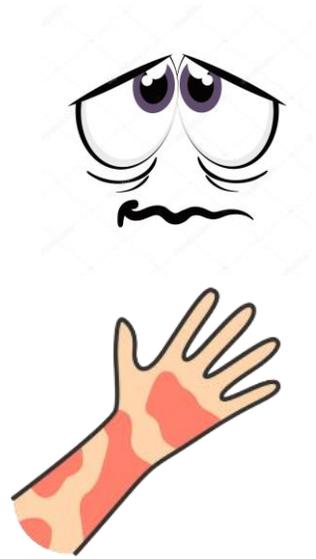
# INTRODUCCION



# TIPOS DE TRAUMATISMOS



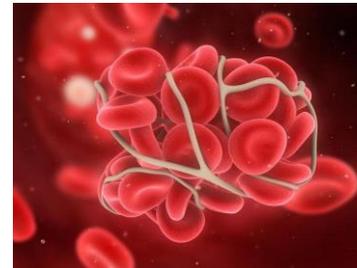
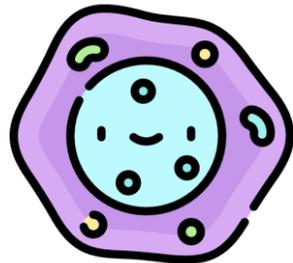
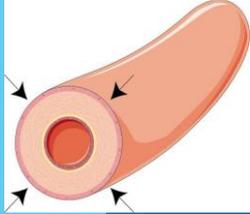
# ESTIMULOS LOCALES



HISTAMINA

SEROTONINA

BRADICININA



# ESTIMULOS SISTEMICOS

Ansiedad



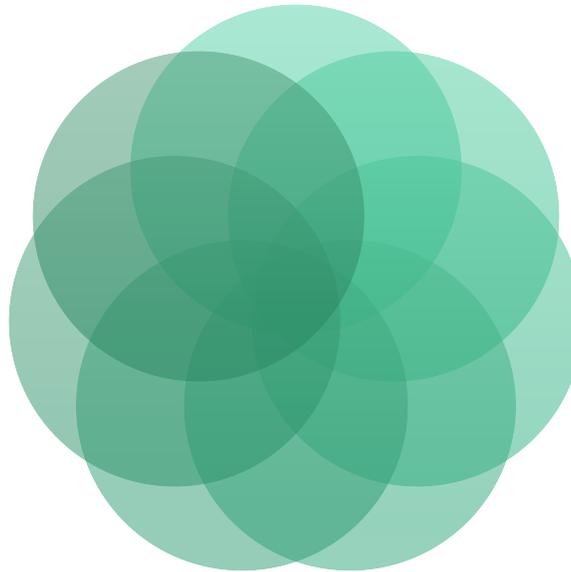
Hipotermia



Hipoxemia

Desequilibrios  
hidroelectrolíticos,  
metabólicos

Pérdida de  
volumen circulante  
por hemorragia o  
deshidratación

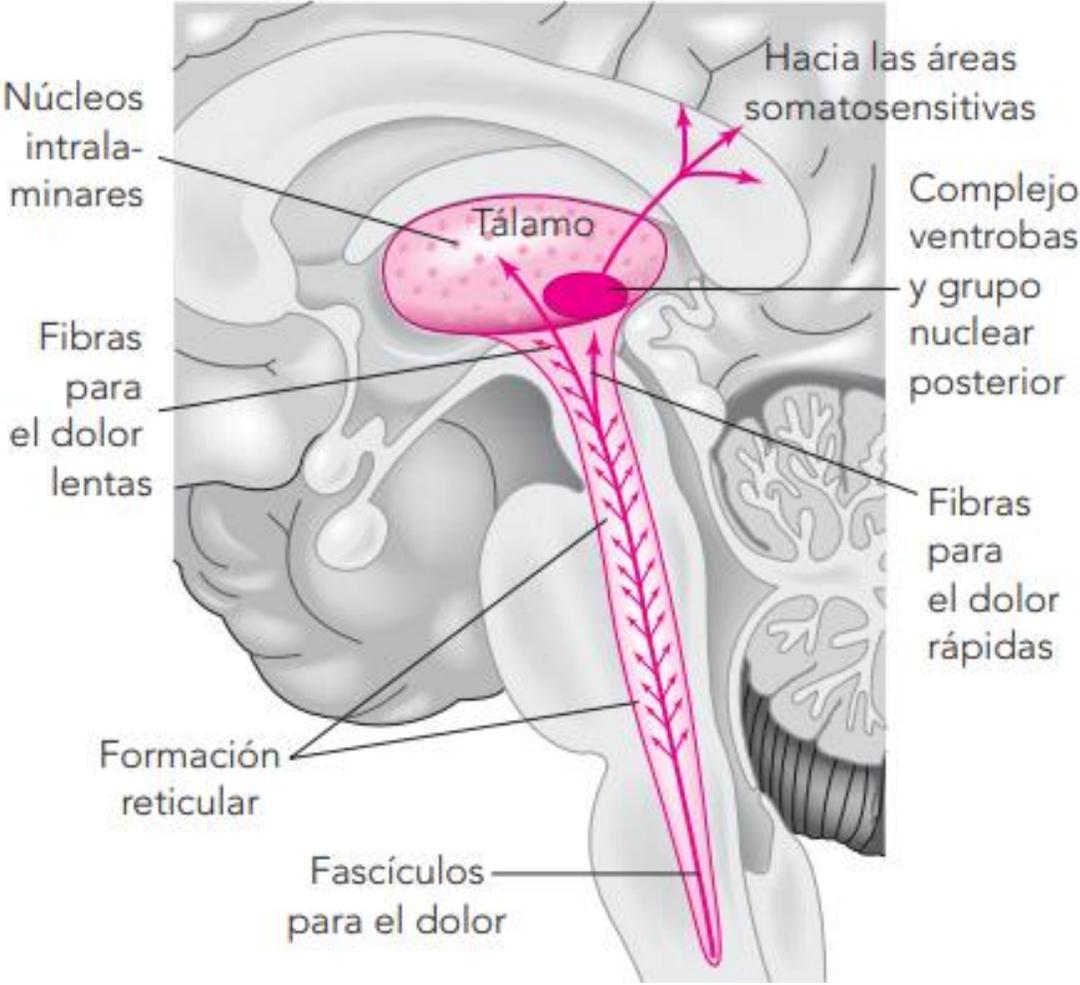


Sustancias tóxicas

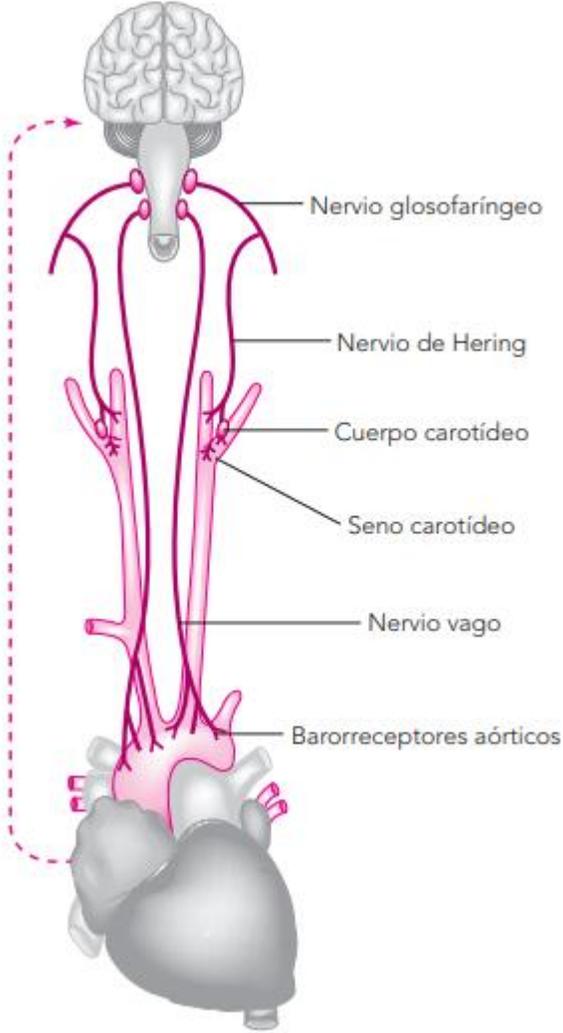
Efectos anestésicos



# VIAS AFERENTES DE LA INFORMACION (VIA NERVIOSA)

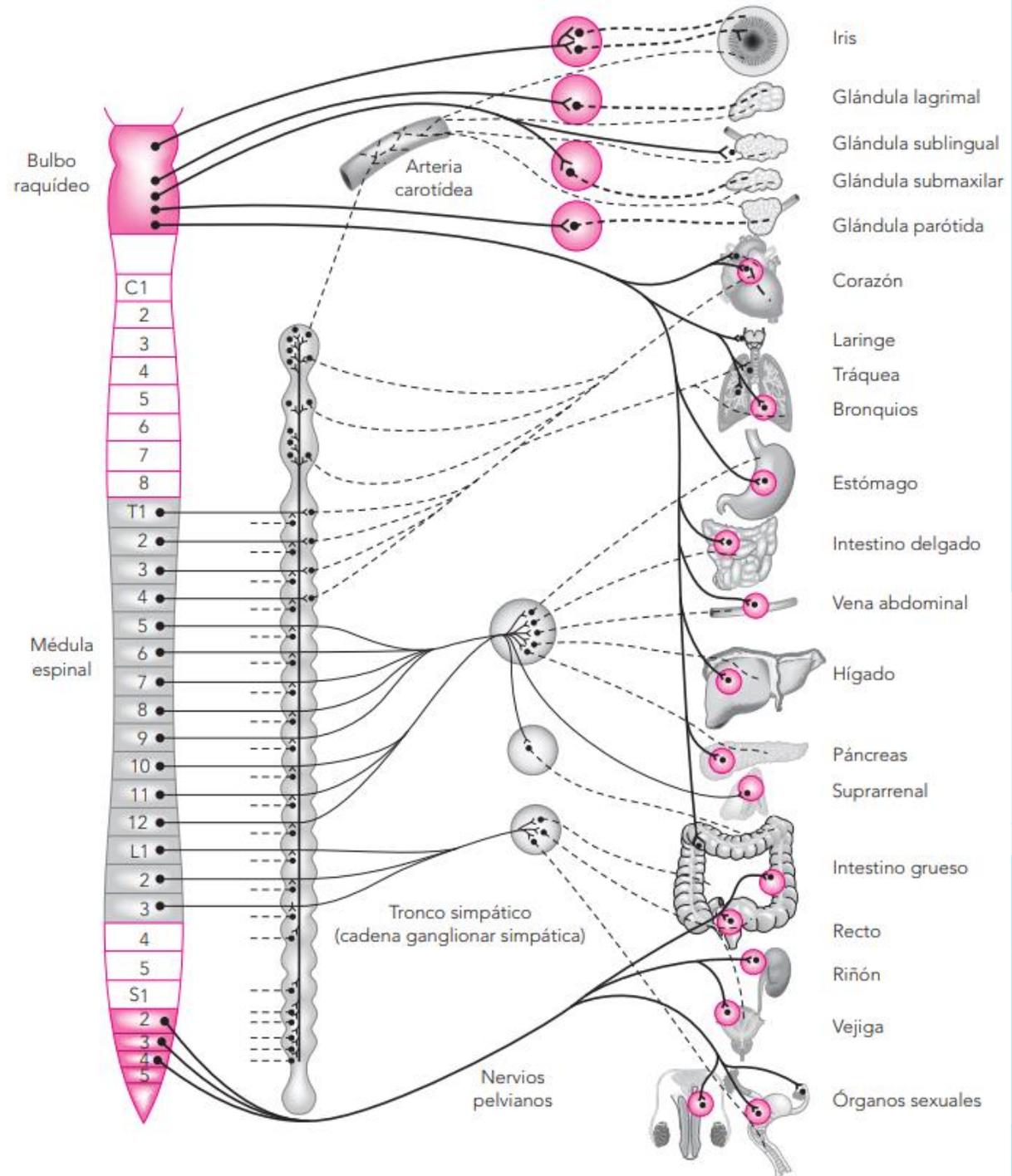


Los barorreceptores en la aorta por la sensibilidad contradora



Los barorreceptores en la aorta y los barorreceptores en el seno carotídeo

# RESPUESTA NEUROENDOCRINA EJE SIMPÁTICO SUPRARENAL

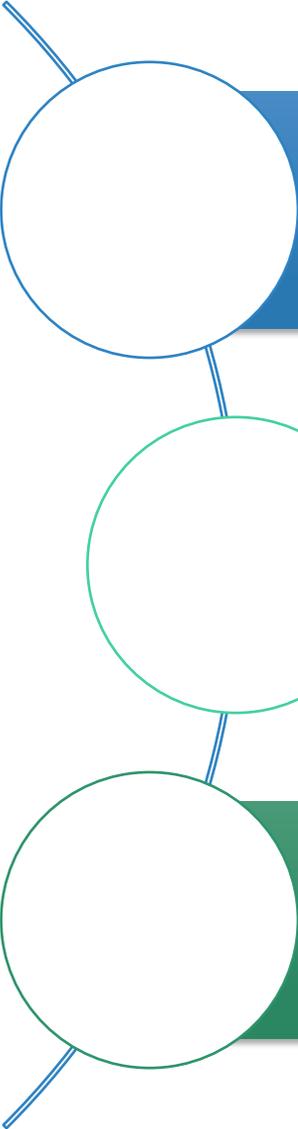


# EJE HIPOATALAMO-HIPOFISIS-SUPRARENAL

Origen en los núcleos supratálamicos y el hipotalámico

La región dorsal de la protuberancia actúa al integrar los impulsos y su respuesta surge de dos vías estimuladoras y una inhibitoria

Esta caracterizada por la producción de péptidos que se transportan por los vasos portales hipotálamo-hipofisarios al lóbulo anterior que se responde produciendo hormona ACTH, de crecimiento, tirotrópina, luteinizante y luteinizante



Muchos de los traumatismos se caracterizan por el incremento de secreción de factor liberador de corticotropina, cortisol en relación al grado de la lesión

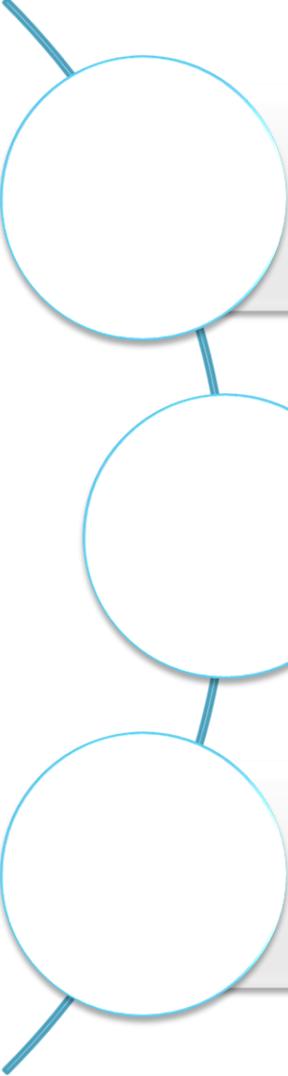
El cortisol es un mediador de la respuesta metabólica al traumatismos

La importancia del cortisol radica en modificar el metabolismo de la glucosa poniendo a disposición del cerebro la mayor cantidad de esta, lo que facilita la acción de las catecolaminas y previene una reacción exagerada del sistema inmune

Las hormonas de la hipófisis anterior y la antidiurética (ADH) o vasopresina de la hipófisis posterior, incrementando la producción hepática de glucosa, un aumento en la lipólisis y en la glucogenesis

Los estímulos que intensifican la secreción de ADH es la disminución del volumen sanguíneo cuando desciende en 15% o mas la secreción de la hormona llega a elevarse hasta 50% de sus valores normales

Las aurículas poseen receptores de distensión que excitan cuando el llenado auricular es excesivo y envían señales al encéfalo para inhibir la secreción de ADH



La concentración sérica de corticoides aumenta después de un periodo latente en respuesta a la anestesia o a la intervención quirúrgico

Debido a la acción de las hormonas adrenérgicas en el tejido adiposo se produce la hidrólisis de los triglicéridos.

Esta acción es realizada fundamentalmente por la noradrenalina, que activa a través del AMP cíclico (cAMP) una cinasa proteínica en el adipocito que, a su vez, activa la lipasa del adipocito, la respuesta se continúa con un aumento sostenido de la ACTH que al parecer conserva los líquidos corporales, moviliza los depósitos de energía y combate los estados fisiológicos anormales y, en la convalecencia, favorece la cicatrización de la herida.

# FASE DE LA RESPUESTA: FASE HIPODINÁMICA

Disminución del volumen sanguíneo circulante.

Corresponde a una consecuencia inmediata de la lesión, como resultado de la pérdida de fluidos corporales.

Hace que el paciente evolucione hacia la necrobiosis y la muerte.

Ocurre una disminución del volumen sanguíneo circulante como resultado de una hemorragia o secuestro de otros líquidos.

Ocurre una vasoconstricción periférica, aumento de la FC y de la fuerza de la contracción miocárdica por estímulo simpático directo y por la liberación de catecolaminas

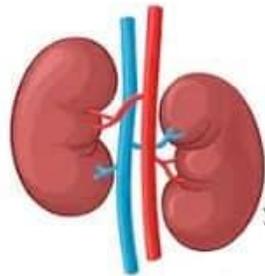
# SRAA:

## Sistema

# Renina-Angiotensina-Aldosterona

Cuando hay una disminución del volumen de sangre o una disminución de los niveles de Na<sup>+</sup>

Produce una disminución de la Presión Arterial



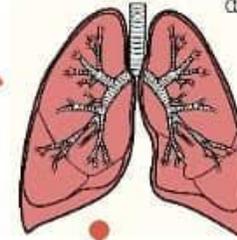
El riñón produce **Renina** y la descarga en el torrente sanguíneo

La renina convierte el angiotensinógeno en Angiotensina I



En el hígado (Angiotensinógeno)

**Angiotensina I**



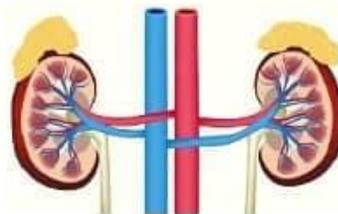
La Angiotensina I al pasar por los pulmones la Enzima Convertidora de Angiotensina la transforma en Angiotensina II

En pulmones (ECA)

**Angiotensina II**

La Angiotensina II es un potente vasoconstrictor, regula el Na<sup>+</sup> y estimula producción de Aldosterona en las glándulas suprarrenales

Glándulas Suprarrenales



**Aldosterona**



Retiene Na<sup>+</sup> y Agua e incrementa la volemia

Elevan la Presión Arterial

Vasoconstricción de las arterias



Los receptores de la estimulación vasopresora estimulan la liberación de renina

La liberación de renina estimula la producción de Angiotensina I



@labfisiologiafcm

# FASE HIPERDINÁMICA: HIPERMETABOLISMO Y COMPENSACIÓN

Caracterizado por un estrés metabólico.

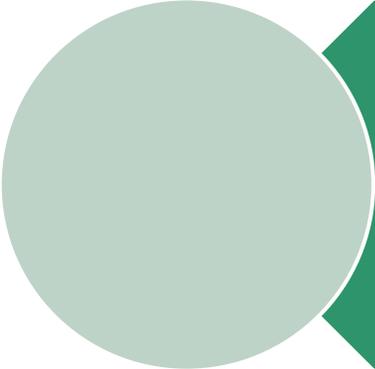
Corresponde con la fase hiperdinámica o catabólica que puede persistir incluso algunas semanas.

El metabolismo basal es el gasto energético diario y es resultado de las oxidaciones intraorgánicas.

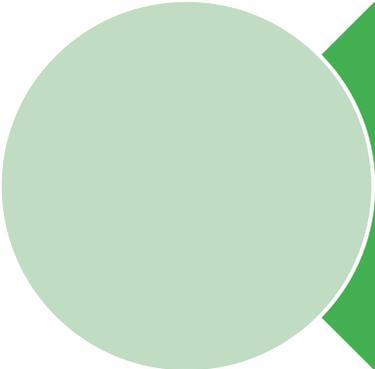
Determinan y regulan la temperatura corporal.

La tasa de metabolismo en el paciente quirúrgico suele ser estimada desde el punto de vista práctico al cuantificar el intercambio de gases respiratorios.

Determinación del consumo de oxígeno y la producción de dióxido de carbono



El consumo de oxígeno cambia poco después de las operaciones electivas.



En las fracturas de huesos largos, en la peritonitis o en las quemaduras, el consumo de oxígeno y la tasa metabólica aumentan en gran medida y acarrear consecuencias orgánicas.

# DISMINUCIÓN DEL APORTE METABÓLICO

En el ayuno ocurre:

- Ahorro de energía.
- Aumento de la oxidación de grasas.
- Producción de cuerpos cetónicos.
- Acidosis.
- Gluconeogénesis leve.

Bajo un traumatismo es difícil mantener el equilibrio de los compuestos nitrogenados y el paciente pierde masa muscular a un ritmo acelerado.

# GLUCONEOGENESIS

Sucede como consecuencia de los estímulos neuroendocrinos en los pacientes quirúrgicos y en los traumatizados y se producen aumento de esta con hiperglucemia periférica.

Factores contribuyentes:

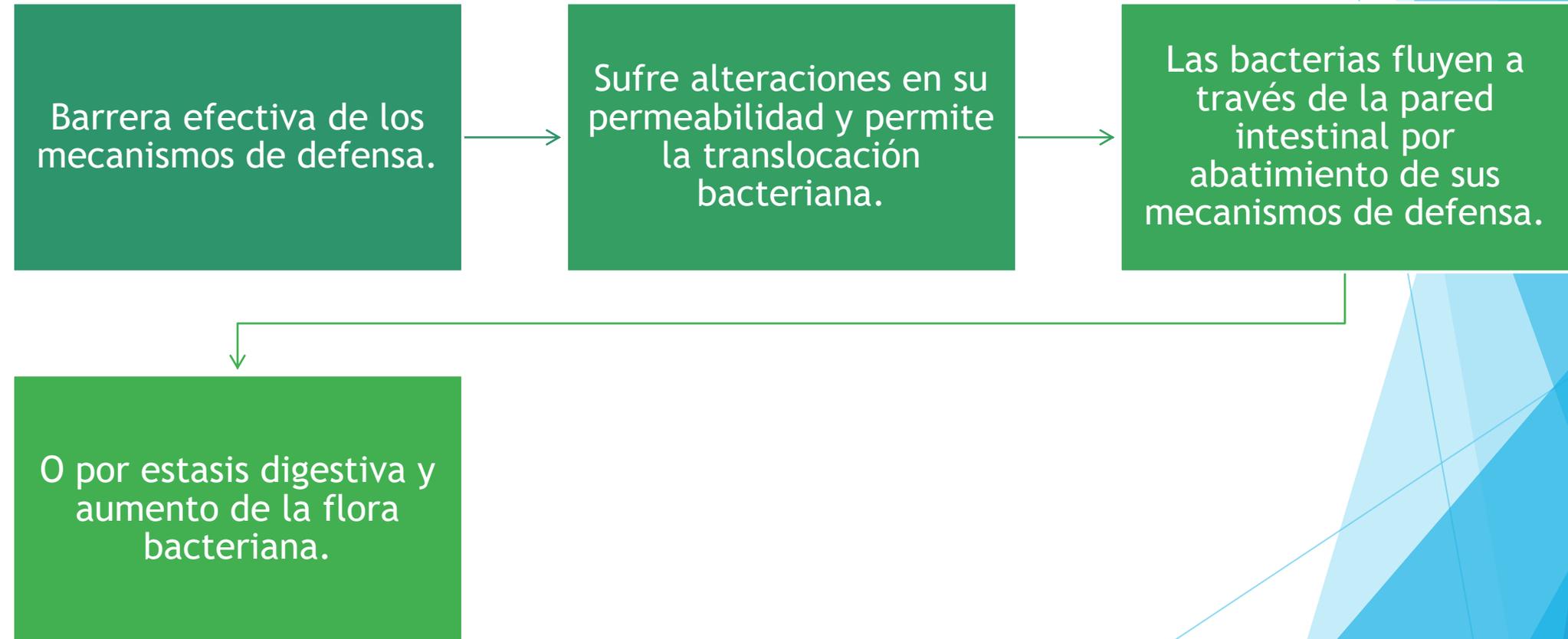
- Secreción de hormonas contrarreguladoras.
- Resistencia a la insulina.

Factores iatrogénicos:

- Tratamiento médico.
- Catecolaminas, vasopresores glucocorticoides.

Hiperalimentación e infusión de soluciones con dextrosa.

# ALTERACIONES DE LA MUCOSA DIGESTIVA



# TERMORREGULACIÓN ALTERADA, TEMOR Y DOLOR

Aparece fiebre  $>38^{\circ}\text{C}$

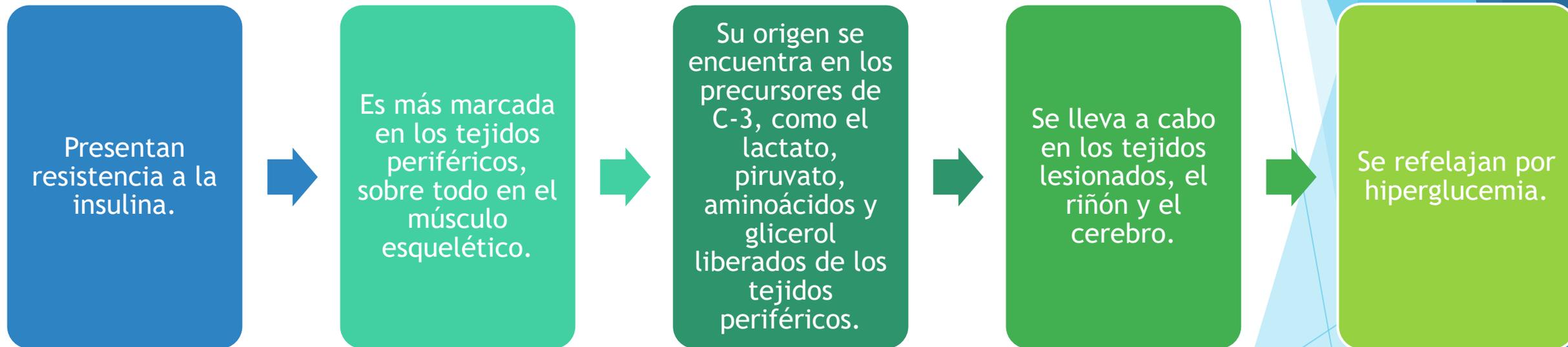
Es el resultado de la acción a nivel central de las citocinas, en particular IL-1, IL-6, TNF y el interferón.

Los mecanismos de regulación están deprimidos, las cavidades están expuestas a la evaporación, la imposición de temperaturas confortables para el grupo quirúrgico.

Cuando el px está en condiciones de respuesta se produce escalofrío y aumenta su actividad muscular con el consecuente costo metabólico.

El temor y el dolor intervienen en la respuesta adrenocortical.

# SUSTRATO METABÓLICO: GLUCOSA



# PROTEÍNAS

Se divide entre la masa muscular y las vísceras.

Cuando existe una lesión hay una transferencia activa de aminoácidos del músculo esquelético hacia los tejidos viscerales.

Representan el tejido activo y funcional del organismo, que en la masa muscular contribuye a su estructura, como a su actividad bioquímica enzimática intracelular.

En la masa muscular se encuentran de 30 a 50% de la proteína corporal total, y que ésta declina conforme avanza la edad.

Nombre	Origen	Función en la respuesta
ACTH (hormona adrenocorticotrópica, corticotropina)	Hipófisis anterior	Aumento de la producción y liberación de corticosteroides <sup>12</sup>
Cortisol (hidrocortisona)	Zona fasciculada de la glándula suprarrenal	Aumenta el azúcar en la sangre a través de la gluconeogénesis; <sup>8</sup> produce resistencia a la insulina; inhibe el sistema inmunitario y altera el metabolismo de grasas, proteínas y carbohidratos <sup>13</sup>
Glucagón	Páncreas	Eleva los valores de glucemia. Su efecto es opuesto al de la insulina, que disminuye las concentraciones de glucosa en la sangre <sup>14</sup>
Hormona antidiurética de la hipófisis o vasopresina (HAD)	Neurohipófisis	Controla la reabsorción de moléculas en los túbulos de los riñones
Hormona somatotrófica, hormona del crecimiento (GH)	Adenohipófisis	Estimula el crecimiento, reproducción celular,
Insulina	Páncreas (células β)	
Hormona foliculoestimulante (FSH)	Hipófisis anterior	
Factor liberador de corticotropina (CRF)	Hipotálamo	
Renina	Aparato yuxtaglomerular renal	
Enzima convertidora de angiotensina (ECA)	Sistema nervioso central	
Aldosterona	Corteza suprarrenal en la zona glomerulosa	
Angiotensinógeno	En la circulación hepática	
Angiotensina I	Pulmones	Incrementa resistencia periférica y la reabsorción de sodio y agua a nivel renal
Catecolaminas. Adrenalina o epinefrina, noradrenalina, dopamina	Cerebro, la médula suprarrenal y las neuronas simpáticas	Incremento en la frecuencia cardíaca, contracción de los vasos sanguíneos, broncodilatación y participa en la respuesta, lucha o huida del sistema nervioso simpático
Factor de necrosis tumoral (TNF)	Macrófagos en respuesta a endotoxinas	Producción de IL-1 y necrosis hemorrágica tumoral
Interleucinas 1, 2 y 6	Macrófagos, monocitos, fibroblastos y células dendríticas	Fiebre, hiperalgesia, vasodilatación, mediación de la respuesta inmune, transcripción, amplificación de la inflamación <sup>16</sup>

Preoperatorio	Ayuno, temor y ansiedad	Equilibrio hídrico, electrolítico y nitrogenado
Fase I: suprarrenocortical (1 a 14 días)	Operación. Respuesta suprarrenal en las primeras 12 horas; alarma orgánica; apatía e inactividad Falta de apetito	Pérdida de peso, consumo de reservas y de masa muscular; equilibrio negativo de nitrógeno y potasio; retención de sodio y agua; excreción de corticoides
Fase II: de remisión adrenérgica (5 a 8 días)	Remisión neuroendocrina; mejor ánimo y actividad; recuperación del apetito	Disminuye la pérdida de peso y de nitrógeno, se restaura el equilibrio del potasio; se detiene el consumo de tejido muscular; se excreta sodio y agua
Fase III: anabólica espontánea (9 a 30 días)	Recibe la dieta normal; recupera fuerza física; mejora el interés en el entorno	Equilibrio nitrogenado positivo; recuperación de peso y restablecimiento del equilibrio de sodio y agua; excreción normal de corticoides
Fase IV: de recuperación	Se reintegra a sus actividades normales, incluso es productivo	Se restituye el equilibrio metabólico; recuperación de grasas y reservas