

## Introducción

- ⇒ En el organismo hay distintos tipos de comunicación entre células, tejidos y órganos:
  - ⇒ **Sistema nervioso**
  - ⇒ **Sistema endocrino**: ciertas glándulas o células especializadas liberan hormonas a la sangre e influyen en la función de otras células que se hayan en otras regiones del organismo.
  - ⇒ **Nervioso-endocrino**: ñas neuronas sintetizan unas sustancias, neurohormonas, que acceden a la sangre en influyen en la función de otras células de otras regiones.
  - ⇒ **Paracrina**: células que secretan sustancias al líquido extracelular y sólo afectan células vecinas.
  - ⇒ **Autocrina**: células que secretan sustancias que influyen en su propio comportamiento.
- ⇒ Las células secretoras sirven para establecer comunicaciones.
- ⇒ Además, hay células secretoras que no intervienen en comunicaciones: **células exocrinas** que vierten sus productos al exterior del organismo (saliva, sudor, sustancias digestivas...)

## Clasificación

- ⇒ Las células secretoras pueden clasificarse según su función.
  - ⇒ **Neurosecretoras**: Neurohormonas, endocrinas. Por ejemplo, el eje hipotálamo-hipofisiario. Pueden liberarse en otros sitios. Todas son de carácter proteico y la mayoría también pueden actuar comom neurotransmisores. Este tipo de hormonas es el vínculo que existe entre entre el sistema nervioso y el endocrino. La actividad eléctrica es muy importante para la liberación de neurohormona, con potencial de acción.
  - ⇒ **Glandulares**: endocrinas y exocrinas. A pesar de su nombre pueden estar localizadas en una glándula o no. De hecho se pueden organizar en:
    - ⇒ **Estructuras unicelulares**: que se regulan por vía nerviosa y endocrina aunque la endocrina es más importante.
    - ⇒ **Estructuras multicelulares**: reguladas por ambas vías, pero la nerviosa más importante.

## Relación nervioso-endocrina

- ⇒ Los dos, tanto el sistema nervioso como el endocrino, son los principales componentes de la adaptabilidad a los cambios del organismo.
- ⇒ Características comunes
  - ⇒ Tanto células endocrinas como neuronas, son células secretoras
  - ⇒ Todas pueden despolarizarse y generar potenciales de acción
  - ⇒ Algunos neurotransmisores actúan como hormonas
  - ⇒ Mecanismo de acción que requiere la interacción de receptores específicos de la célula de destino.
  - ⇒ Algunos estímulos destinados a la liberación de hormonas son captados primero en el sistema nervioso y este estimula al endocrino.
  - ⇒ Algunos estímulos generan ambos tipos de respuesta. De esta manera se potencian entre sí y se recupera rápidamente la **homeostasis**.

## Células glandulares

- ⇒ Endocrinas, como ejemplo de estructuras multicelulares: **secreción de insulina**
  - ⇒ La insulina se libera desde las células **β del páncreas**.
  - ⇒ La sintetizan en forma de **proinsulina** inactiva.
  - ⇒ La mayoría de proteínas de secreción se sintetizan en forma de proproteínas o prohormonas.
  - ⇒ Una endoproteasa elimina el **péptido C** (zona inactiva de la proteína). Al final quedan los extremos N y C unidos por puentes disulfuro.
  - ⇒ La secreción puede darse por dos mecanismos:
    - ⇒ **Secreción regulada**: las células almacenan las proteínas en vesículas y las secretan cuando llega un estímulo (**insulina**)
    - ⇒ **Secreción constitutiva**: se da la exocitosis, independientemente de que haya o no estímulo (**hepatocitos**)
  - ⇒ Las células las distingue por el tipo de vesícula que forman.
    - ⇒ **Regulada**: cubiertas de clatrina
    - ⇒ **Constitutiva**: cubiertas de COP-1

- ⇒ Existen dos tipos de vesículas:
  - ⇒ **Maduras:** con insulina (hormona activa)
  - ⇒ **Inmaduras:** con proinsulina (prohormona inactiva)
- ⇒ Las inmaduras estaban cerca del extremo **cis** del aparato de Golgi y las maduras en el extremo **trans**.
- ⇒ Mecanismo de secreción de insulina
  - ⇒ Aumento de la concentración de glucosa
  - ⇒ Estímulo nervioso por **acetilcolina**
  - ⇒ Estímulo hormonal por la gastrina
  - ⇒ Cuando aumenta la concentración de glucosa, la glucosa entra en la célula  $\beta$  del páncreas a través de GLUT-2. Una vez entra la glucosa, esta se metaboliza y se obtiene un aumento de la concentración de ATP. Este aumento provoca el cierre de canales de potasio dependientes de ATP. El flujo de potasio se suprime. La célula se despolariza y a su vez hace que se abran canales de calcio dependientes de voltaje.
  - ⇒ El aumento de calcio permite que se fusionen las membranas de la vesícula y la membrana plasmática y así se libera la insulina por exocitosis.
- ⇒ Exocrinas: excreción de **saliva**
  - ⇒ La cavidad bucal se mantiene húmeda por la acción de glándulas
    - ⇒ Menores: por toda la cavidad, secretan poca saliva.
    - ⇒ Mayores: casi toda la saliva. Formadas por sacos, acinos, que pueden contener tres tipos de células.
      - ⇒ Tipos celulares
        - ⇒ **Serosas:** secretan  $\alpha$ -amilasa o ptialina.
        - ⇒ Mucosas: moco rico en mucina
        - ⇒ Seromucosas: mucopolisacáridos neutros.
      - ⇒ Hay seis glándulas:
        - ⇒ Dos parótidas
        - ⇒ Dos sublinguales
        - ⇒ Dos submaxilares
      - ⇒ Los acinos se continúa con conductos intercalares → interlobulares y conducto excretor.
- ⇒ Composición de la saliva:
  - ⇒ 90% agua
  - ⇒ Secreción serosa rica en ptialina (degrada el almidón) de las parótidas.
  - ⇒ Secreción rica en mucina que protege la cavidad bucal (resto, también secretan serosa)
  - ⇒ pH 6 – 7 (óptimo para la amilasa)
- ⇒ Fases:
  - ⇒ Acinos secretan ptialina, moco o ambas en solución rica en aniones (secreción primaria)
  - ⇒ La secreción pasa por los conductos (reabsorbe sodio, cloro y se excreta potasio y ácido carbónico). Secreción secundaria.
  - ⇒ En la salivación de manera abundante no se da la segunda fase y se pierden los iones
  - ⇒ La composición de la saliva depende de:
    - ⇒ Estado nutricional y de hidratación
    - ⇒ Estado anímico
    - ⇒ Edad
    - ⇒ Glándula
  - ⇒ Regulación de tipo nervioso (sobre todo de estímulos parasimpáticos del bulbo que envía señales a núcleos salivares superior e inferior.