

**FACULTAD DE
PSICOLOGÍA**

**NEUROFISIOLOGÍA II
12va. clase teórica**

Prof. Alberto A.

BASES NEURALES DEL COMPORTAMIENTO MOTIVACIONAL

I. OBJETIVOS:

- 1) Factores que influyen sobre la conducta alimentaria: cerebrales, gástricos, intestinales, hepáticos.
- 2) Estructuras cerebrales relacionadas con la conducta alimentaria: tronco cerebral e hipotálamo.
- 3) Desórdenes alimenticios: bulimia y anorexia.
- 4) Control nervioso de la ingesta de agua.
- 5) Control nervioso y control hormonal de la conducta sexual en animales: zonas hipotalámicas, influencia de las hormonas sexuales.
- 6) Control nervioso y control hormonal de la conducta maternal en animales: zonas hipotalámicas, influencia de las hormonas sexuales.

BASES NEURALES DEL COMPORTAMIENTO MOTIVACIONAL

II. DESARROLLO DE LA CLASE:

A. Introducción. Concepto de comportamientos motivacionales.

B. Sistemas motivacionales

1. Mecanismos neurales. Estructuras del SNC y SNP.
2. Mecanismo humorales y hormonales.

C. Comportamientos motivacionales y homeostasis.

1. Mecanismos de termoregulación.
2. Comportamientos alimentario y de ingesta de líquidos.

D. Comportamiento sexual.

1. Los comportamientos sexuales, relaciones con los comportamientos motivacionales.
2. Procesos epigenéticos en el desarrollo de la conducta sexual: determinantes genéticos y hormonales en el desarrollo de la sexualidad.
3. Concepto de dimorfismo sexual.
4. Tipos de dimorfismo sexual (anatómicos, neuroanatómicos y funcionales, relacionados o no con la conducta sexual).

E. Conclusiones y cierre.

BASES NEURALES DEL COMPORTAMIENTO MOTIVACIONAL

III. ILUSTRACIONES ÚTILES PARA LA COMPRESIÓN DEL TEMA:

- Carlson, Cap. 10; Figs. -1, -2, -3, determinación de género, órganos sexuales y genitales externos.
- Carlson, Cap. 10; Figs. -4, -5, 7, efectos feminizantes y masculinizantes de las hormonas.
- Carlson, Cap. 10; Figs. -8 -9, -10, sistema olfatorio accesorio, control nervioso del comportamiento sexual.
- Carlson, Cap. 10; Figs. -13, -14, -15, área preóptica (hipotálamo); órgano sexual dimórfico; núcleo ventromedial (hipotálamo).
- Carlson, Cap. 10; Figs. -19, efectos hormonales sobre comportamiento materno.
- Carlson, Cap. 12; Figs. -2, -8, -9, mecanismo de control de ingesta de líquidos
- Carlson, Cap. 12; Figs. -6, -7, receptores de osmolaridad y volemia; mecanismos de regulación de sales y líquidos corporales; y control de la ingesta de líquidos y sales.
- Carlson, Cap. 12; Figs. -11, -16, control del comportamiento alimentario; núcleos paraventricular y ventromedial (hipotálamo).

BASES NEURALES DEL COMPORTAMIENTO MOTIVACIONAL

IV. BIBLIOGRAFIA

A) BÁSICA

Carlson N R. Fundamentos de Psicología Fisiológica. Prentice Hall. Mexico 1996. Cap. 10.

Kandel, E.R., Schwartz J.H., Jessel T M. (2000). Neurociencia y Conducta. Prentice Hall. Cap. 31.

B) COMPLEMENTARIA

Bear M F, Connors B W, Paradiso M A. Neurociencia. Explorando el Cerebro. Masson. Williams & Wilkins. Barcelona, 1998. Caps. 1 y 7.

Bridgman, B. Biología del Comportamiento y de la Mente. Alianza Editorial. Madrid, 1991. Cap. 1.

COMPORTAMIENTOS MOTIVACIONALES

Las características más salientes de los comportamientos motivacionales son: tener una base genética (aunque se desarrollen con influencias epigenéticas como el imprinting y la imitación y las influencias culturales en el ser humano); haber sido seleccionados (selección natural), por favorecer la supervivencia del individuo o de la especie; estar relacionados con estados de necesidad o "drives" (percibidos subjetivamente como estímulos internos); tener un aspecto "consumatorio" en el sentido de estar dirigido a un objetivo relacionado con el estado de necesidad; estar facilitados por estímulos externos o "incentivos", relacionados con el comportamiento consumatorio; estar limitados por estímulos internos o "de saciedad" (del estado de necesidad); estar relacionadas con estados percibidos subjetivamente como "satisfacción" (de los estímulos de necesidad).

LOS COMPORTAMIENTOS SEXUALES

La conducta sexual (y reproductiva), reúne un conjunto variado de comportamientos que son frecuentemente incluidos en el campo de los comportamientos motivacionales. Además de la conducta sexual otros comportamientos reproductivos incluyen la nidación y el cuidado parental. El control nervioso de los comportamientos sexuales es por lo tanto parte de un "sistema motivacional" del organismo, formado por receptores (de necesidad, de saciedad, incentivos), de vías y centros neuro-hormonales, de procesos fisiológicos y metabólicos, y de los efectores del comportamiento sexual.

Los procesos del control neuro-humoral de la conducta sexual resultan de mecanismos activos (p.e. ritmos), reactivos (p.e. respuestas incondicionadas "apetitivas"), y plásticos (p.e. cambios fisiológicos y comportamentales inducidos por feromonas, como el "efecto Bruce" que se describe más adelante). La descripción de las estructuras nerviosas que controlan el comportamiento sexual exige definir previamente restricciones al concepto de estructura nerviosa: a) Las estructuras nerviosas no deben entenderse necesariamente como un solo núcleo o conjunto de núcleos, sino en general como un circuito o red de núcleos interconectados; b) La citoarquitectura y conexiones de la estructura nerviosa es dinámica en el sentido que es el resultado transitorio, particular en cada individuo, de las interacciones genéticas y epigenéticas en un momento dado.

LOS COMPORTAMIENTOS SEXUALES

En los humanos el comportamiento sexual no es estereotipado. Por el contrario presenta una gran variedad inter e intraindividual, está sujeto al aprendizaje y a las influencias culturales. Los comportamientos sexuales o reproductivos son fenómenos complejos que no pueden ser comprendidos en forma mecanicista como el resultado de procesos biológicos estereotipados.

Como el sexo del individuo, los comportamientos sexuales son el resultado particular en cada individuo de la combinación especial de factores genéticos, embrionarios, ambientales (incluidos de manera destacada los culturales y familiares), e incluso legales.

Los aspectos cognitivos y afectivos de la conducta sexual al estar relacionados con otros aspectos del comportamiento introducen una complejidad adicional al tema

DIMORFISMOS SEXUALES

Existe varios dimorfismos sexuales: anatómicos corporales y cerebrales (relacionados o no con el comportamiento sexual) y conductuales (sexual o no sexual).

En referencia al control nervioso del comportamiento sexual existen también dimorfismos funcionales o disociaciones sexuales en las estructuras cerebrales relacionadas con las conductas que exhiben dimorfismo sexual.

COMPORTAMIENTO SEXUAL Y REPRODUCTIVO DIMÓRFICOS

En los mamíferos el comportamiento sexual incluye la orientación sexual (sexo por el cual es atraído el individuo),

y diferentes secuencias de actos tendientes a la copulación:

- Atractivo: Cambios fisiológicos, corporales y conductuales que modifican el comportamiento del consorte.
- Comportamiento proceptivo: comportamientos de búsqueda, aproximación y cortejo del consorte.
- Comportamiento receptivo: comportamientos de aceptación y realización de la copulación.

En los mamíferos no primates el comportamiento de copulación del macho incluye la monta y la penetración; en la hembra la lordosis, la separación del rabo y el aumento

ORÍGENES DE LOS DIMORFISMOS SEXUALES

Se consideran plausibles la existencia tanto de causas últimas como de causas próximas de los dimorfismos sexuales en humanos:

El planteo de causas últimas, de base evolutiva, sostiene que la constitución física y cerebral del hombre actual es la de los cazadores - recolectores que poblaron el planeta hace 100.000 años. Que en ese estadio evolutivo el homo sapiens sapiens estuvo sujeto a presiones selectivas para capacidades y habilidades diferentes en ambos sexos.

Mientras que los varones ejecutaban con eficiencia tareas de caza y defensa del grupo ante depredadores o enemigos que exigían entre otras destrezas el desplazamiento territorial y el dominio espacial las mujeres realizaban en forma productiva la recolección de alimentos, el mantenimiento de las viviendas, la preparación del alimento y el vestido, y el cuidado de la prole.

El planteo de las causas próximas subraya los efectos de las influencias hormonales. A favor de esta hipótesis existen evidencias experimentales de efectos de las hormonas en el desarrollo perinatal del dimorfismo sexual de estructuras cerebrales, y de las conductas que efectúa el animal en la edad adulta (p.e. potenciación de conductas masculinas y debilitamiento de conductas femeninas por administración de testosterona).

ORÍGENES DE LOS DIMORFISMOS SEXUALES

En los seres humanos, existen evidencias de influencias hormonales perinatales sobre la conducta sexual que surgen de situaciones médicas: El síndrome adreno-genital resulta de la hiperplasia congénita de la glándula adrenal, con hipersecreción de andrógenos (hormonas masculinizantes) en los períodos pre y posnatal, lo que determina que las mujeres presentan una masculinización y defeminización de sus caracteres sexuales primarios (órganos genitales), y secundarios (corporales).

Tanto en los pacientes tratados tempranamente (en los que se minimizaron los efectos corporales de las hormonas), como en los no tratados, se pudo comprobar una tendencia a presentar defeminización de la conducta sexual en la edad adulta.

Otro síndrome por insensibilidad congénita a los andrógenos presenta la situación inversa, en que los varones tienden a presentar caracteres sexuales primario y secundarios, y conducta sexual feminizadas.

OTROS COMPORTAMIENTOS DIMÓRFICOS

- Agresión

En la mayoría de los mamíferos, diversos comportamientos agresivos de los machos, como el control del territorio o la competencia por las hembras tienen directa relación con el comportamiento sexual y reproductivo.

OTROS COMPORTAMIENTOS DIMÓRFICOS

- Disposiciones para habilidades y destrezas

Diversos estudios sugieren que en los seres humanos los varones (considerados grupalmente), difieren de las mujeres en la exhibición de habilidades y destrezas mentales y físicas. En el lenguaje las mujeres tendrían en general mayor fluidez verbal, capacidad de articulación de palabras y dominio gramatical. En sensorio-percepción las mujeres tendrían mayor facilidad para identificar semejanzas o diferencias entre figuras, mientras los varones tendrían mayor habilidad en resolución de laberintos y tareas de rotación mental de figuras.

En matemáticas las mujeres tendrían mayor capacidad para el cálculo aritmético y los varones para el razonamiento de problemas. Estas diferencias se han sintetizado en la idea que las mujeres poseen mayor disposición para las funciones verbales y los varones para las visuoespaciales. Por la importante influencia que los aspectos culturales tienen en estas capacidades y por la gran variabilidad que existe entre individuos resulta muy difícil sacar una conclusión definitiva en estas cuestiones. Sin embargo existen ciertas evidencias firmes que afirman las diferencias intersexuales en estas capacidades: La activación (p.e. crisis epilépticas) o inactivación (p.e. lesión o prueba de amital sódico), de un hemisferio cerebral en varones provoca déficits más frecuentes, más importantes y persistentes que en mujeres (trastornos del lenguaje por perturbaciones en hemisferio izquierdo y trastornos visuoespaciales por perturbaciones en hemisferio derecho).

En sujetos normales, estudios de imágenes funcionales (flujo cerebral durante tareas medido por resonancia magnética nuclear), han demostrado en varones (pero no en mujeres), una clara activación asimétrica en la región posterior de la circunvolución frontal izquierda (área de Broca) durante la realización de tareas de procesamiento fonológico.

ESTRUCTURAS INVOLUCRADAS EN EL CONTROL NERVIOSO DEL COMPORTAMIENTO SEXUAL

Las estructuras nerviosas claramente identificadas con comportamientos sexuales estereotipados que presentan los mamíferos incluido el hombre son núcleos localizados en la región anterior basal del cerebro (área preóptica), el hipotálamo anterior y en el resto del tallo cerebral.

Existe un marcado dimorfismo sexual de estas estructuras y una doble disociación entre los núcleos del macho y la hembra con el tipo de conducta sexual con el que están relacionados: En el macho las estructuras relacionadas con la copulación son el área preóptica medial, que proyecta a núcleos del mesencéfalo (campo tegmental lateral). En la hembra las estructuras mencionadas están relacionadas con el comportamiento de cuidado de la cría, mientras que las estructuras relacionadas con la copulación son el núcleo ventromedial del hipotálamo, que proyecta a otros núcleos del mesencéfalo (sustancia gris periacueductal).

INTERACCIONES NEUROHORMONALES

a) Efectos organizacionales de las hormonas

En los períodos prenatal y posnatal del desarrollo del individuo, las hormonas inducen cambios corporales en diferentes partes del cuerpo incluido el SNC.

Estos cambios pueden ser reversibles o irreversibles.

Varias de los dimorfismos sexuales descritos en las estructuras del SNC resultan de las hormonas circulantes durante el desarrollo, porque pueden ser modificadas experimentalmente con manipulaciones hormonales.

INTERACCIONES

NEUROHORMONALES

b) Efectos activadores de las hormonas

En el SNC existen varias estructuras con receptores y proteínas fijadores para hormonas sexuales en el citoplasma y en el núcleo neuronal. Además del hipotálamo y área preóptica, estos receptores se distribuyen en el septum y en la corteza del cíngulo y del lóbulo frontal. Los efectos activadores de las hormonas en la conducta sexual son manifiestos en los mamíferos con estro (p.e. fuera del estro la copulación está muy (dificultada o imposibilitada).

En los humanos la conducta sexual no guarda una relación tan estrecha con las fases hormonales del ciclo menstrual. Sin embargo, se supone que las hormonas sexuales ejercen efectos sobre el SNC de humanos. Evidencia de ello son cambios en la frecuencia del electroencefalograma durante el ciclo menstrual, la migraña relacionada con menstruación, la epilepsia catamenial, y la corea gravídica entre otros.

También existirían en primates y humanos efectos activadores de las hormonas sexuales sobre la conducta sexual: En primates hembra, la proporción de cópulas está claramente relacionado con el nivel máximo de estradiol, aunque depende de la proximidad en el espacio de cautiverio en que se encuentran machos y hembras y de la libertad del individuo de aceptar o evitar compañeros sexuales. Además, la extirpación en primates hembra de ovarios y glándulas adrenales secretoras de andrógenos disminuye la proceptividad y la receptividad, con normalización de la conducta sexual por reposición hormonal.

En humanos mujeres se ha verificado que durante el período próximo al pico de andrógenos que sucede en relación con la ovulación existe un aumento de frecuencia y mayor satisfacción de las relaciones sexuales.

FEROMONAS

Entre los mensajeros químicos, las feromonas son sustancias que transmiten información de un individuo a otro, y que pueden modificar la fisiología corporal y la conducta sexual. Estas sustancias son eliminadas y están presentes en distintas partes del cuerpo emisor (p.e. la orina o el sudor), y pueden ser detectadas por receptores en distintos órganos del receptor (p.e. sistema olfatorio, aparato digestivo).

En mamíferos y no mamíferos (pero no en primates), se han demostrado varios efectos de feromonas sobre el comportamiento sexual. Varios de estos efectos se inician por acción de las feromonas sobre receptores ubicados en una porción especial del sistema olfatorio, el órgano vómero-nasal (OVN). El OVM proyecta una vía nerviosa hacia la amígdala. En la figura 1 se esquematiza el circuito que podría estar implicado en el control nervioso del comportamiento sexual inducido por feromonas.

Existen evidencias experimentales de que la lesión de la amígdala elimina comportamientos sexuales inducidos por feromonas.

FEROMONAS

En mamíferos no primates se han descrito varios efectos de feromonas sobre el comportamiento sexual:

a) Efectos reactivos mediados por olor

- De la hembra sobre otra hembra: reducción de ciclos de estro.
- De la hembra sobre el macho: aumento de la secreción de testosterona.
- Del macho sobre la hembra impúber: aceleración de la pubertad de la hembra.
- Del macho sobre la hembra adulta: iniciación del ciclo del estro.

En caso de actuar sobre varias hembras, la aceleración de los ciclos de estro conduce a la sincronización de los ciclos.

- Del macho sobre la hembra preñada: interrupción de la gestación, si la hembra no fue preñada por ese macho.

FEROMONAS

b) Efectos plásticos mediados por el olor

- El efecto de interrupción de la gestación de la hembra preñada por el olor del macho no se produce si la hembra fue preñada por el mismo macho con el que copuló para gestar la preñez. Este efecto implica un aprendizaje del olor del macho con el cual realizó la copulación.

La ventaja reproductiva de este efecto plástico de feromonas puede entenderse por la vitalidad potencial de la carga genética del macho que invade o conserva un territorio.

