



REVISIÓN DE SISTEMA PUPILAR

AUTOR

Thomas Salmon: Northeastern State University, EEUU

PAR REVISOR

Scott Steinman: Southern California College of Optometry, EEUU

1. DEFINICIONES

- Miosis - Constricción de la pupila del ojo, resultante de una respuesta normal al incremento de la luz o causada por ciertos fármacos o condiciones patológicas.
- Midriasis – Dilatación anormal prolongada de la pupila del ojo inducida por un fármaco o causada por alguna enfermedad.
- Reflejo fotomotor o directo - Constricción de la pupila iluminada.
- Reflejo consensual - Constricción de la pupila contralateral a la pupila iluminada.
- Reflejo pupilar acomodativo - Constricción de la pupila al observar un objeto en visión próxima.
- Anisocoria - Tamaño asimétrico de una pupila con respecto a la otra.
- Esfínter pupilar- Una banda plana de músculo liso en el iris que rodea la pupila del ojo y que es responsable de la constricción pupilar. Este músculo está controlado por el sistema nervioso parasimpático.
- Dilatador pupilar- Conformado por una banda externa de fibras radiales, este músculo liso en el iris, es el responsable de la dilatación pupilar. Éste músculo es controlado por el sistema nervioso simpático.

2. DATOS PUPILARES INTERESANTES

- Función de la pupila:
 - Regula la cantidad de luz que entra al ojo; aumenta la sensibilidad del ojo.
 - Aumenta la profundidad de foco
 - Minimiza las aberraciones cromáticas y esféricas.
- Los recién nacidos y adultos mayores tienen pupilas mióticas, los adultos mayores tienen una pupila de 1/3 del tamaño de una persona de 20 años.
- Las pupilas son mióticas durante el sueño, el parpadeo y el cierre forzado.
- La estimulación retinal produce una respuesta pupilar, sin embargo, la respuesta es mayor cuando existe una estimulación foveal.
- La acomodación y la convergencia pueden cambiar el tamaño pupilar.
- Estados fisiológicos y emocionales pueden cambiar el tamaño pupilar.

Dilatación

Estimulación sensorial de nervios.

Estimulación vestibular.

Estímulo emocional.

Dolor sistémico.

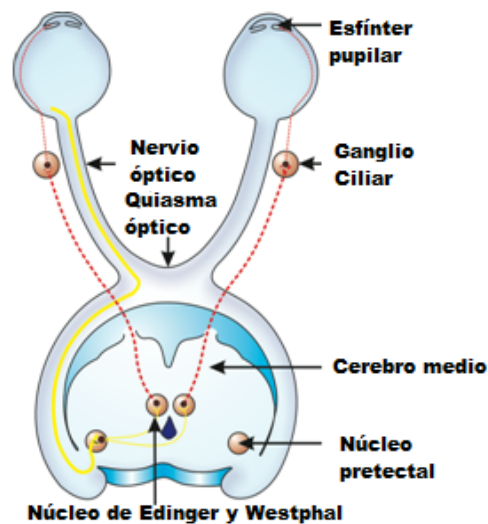
Constricción

Irritación ocular (Trigémino)

Somnolencia

- Varios fármacos pueden afectar la pupila:
 - Parasimpaticomiméticos - imitan los efectos del sistema nervioso parasimpático.
 - Simpaticomiméticos – Imitan los efectos del sistema nervioso simpático.
 - Parasimpaticolíticos – Inhiben la acción del sistema nervioso parasimpático.
 - Simpaticolíticos – inhiben la acción del sistema nervioso simpático.

3. VIAS DE INERVACIÓN



Vía aferente – línea amarilla
Vía eferente – línea roja punteada

Figura 1.1 Vía del reflejo luminoso.

REFLEJO LUMINOSO (FIG. 1.1)

- Originado desde cualquier punto de la retina a medida que la luz lo estimule.
- **Vía aferente:**
 - Comienza en la capa de células ganglionares, a través del nervio óptico, luego continúa con el quiasma óptico.
 - Las fibras nasales de cada retina se Cruzan, pero, las temporales no.
 - Posterior al quiasma, las fibras aferentes pasan al tracto óptico, luego se separan del tracto en su tercio posterior, justo en la cara anterior del núcleo geniculado lateral (NGL).
 - Llegan al cerebro medio y luego se dirigen al núcleo pretectal.
 - La sinapsis ocurre en el núcleo pretectal y las fibras desembocan en el núcleo Edinger y Westphal a través de la comisura posterior.
- **Vía Eferente:**
 - Inicia en el núcleo de Edinger-Westphal.
 - Las fibras parasimpáticas del NC III siguen su curso en la división inferior del nervio al bifurcarse en el seno cavernoso.
 - En el seno cavernoso, el NC III se relaciona estrechamente con la primera y segunda división del NC V.
 - El NC III, entra en la órbita a través de la fisura orbitaria superior y hace sinapsis con el ganglio ciliar.
 - Las fibras post-ganglionares pasan a través del músculo liso del esfínter pupilar a través de los nervios ciliares cortos. Estos nervios se dirigen anteriormente al espacio supracoroideo y liberan acetilcolina en la unión neuromuscular.

A. PARASIMPÁTICO



NOTA CLÍNICA:

Si una de las vías aferentes se afecta, usted verá un defecto pupilar aferente (DPA) durante el examen pupilar. Sin embargo, asegúrese de descartar otros factores que puedan estimular un falso DPA, por ejemplo: ambliopía, un ojo previamente ocluido, una fuente de luz inclinada no dirigida a la mácula. Los defectos pupilares eferentes pueden aparecer como parte de una parálisis del NC III o una oftalmoplegia.

PREGUNTA DE AUTOEVALUACIÓN:

¿Qué es un defecto pupilar aferente (DPA)?

REFLEJO PUPILAR ACOMODATIVO

• REFLEJO PUPILAR ACOMODATIVO

- Inicia al intentar fijar un objeto cercano.
- Una triada de respuestas ocurren: convergencia, acomodación y miosis, llamada la TRIADA DE VISIÓN PRÓXIMA.
- La vía aferente es similar a la del reflejo luminoso desde la tercera parte posterior del tracto óptico. Las fibras pasan luego a la corteza occipital, a través del área preestriada al área premotora del lóbulo frontal.
- En este punto, las fibras pasan a través de la corona radiada y la cápsula interna para llegar núcleo oculomotor (NC III).
- La vía eferente del núcleo oculomotor es igual a la del reflejo luminoso; aunque es posible que una vía alterna para fibras cercanas exista y que estas no hagan sinapsis con el ganglio ciliar. La vía final es a través del tercer nervio craneal directamente o a través del ganglio ciliar a los músculos ciliar y esfínter pupilar.



NOTA CLÍNICA:

Pupila de Argyll-Robertson (Disociación en visión próxima) Ocurre a lo largo de la vía debido a que las fibras del reflejo en visión próxima están localizadas más ventralmente que las fibras luminosas. Esto significa que una lesión puede impactar las fibras del reflejo aferente, mas no, las fibras para el reflejo en visión próxima. Las pupilas de Argyll-Robertson son pequeñas e irregulares y no reaccionan a la luz, pero, tienen una leve reacción al reflejo acomodativo. La causa más común es la sífilis.



NOTA CLÍNICA:

síndrome de Parinaud Involucra la disociación en visión próxima (Pupila de Argyll-Robertson), parálisis en supravversión y retracción palpebral (que puede verse como una ptosis en el ojo contralateral). Es causado por un problema dorsal en el cerebro medio, posiblemente un tumor en la glándula pineal. Es necesario hacer una remisión a un TAC o a una resonancia magnética MRI, para descartar este diagnóstico.

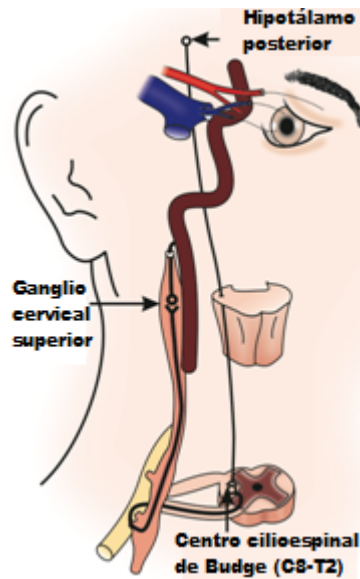


Figura 1.2 Vía simpática del dilatador pupilar.

B. SIMPÁTICO:

VÍA SIMPÁTICA DEL DILATADOR PUPILAR (FIG. 1.2)

- Inicia con el impulso aferente de la corteza y termina en el hipotálamo.
- El flujo simpático inicia entonces en el área posteriolateral del hipotálamo, luego las fibras pasan sin cruzarse a través del tegmentum del cerebro medio y el puente de Varolio.
- Estas fibras preganglionares pasan entonces a través de la porción lateral de la médula y terminan en el centro dilatador de la médula espinal, que se encuentra en la columna lateral, en la unión entre la región torácica y cervical (en los niveles C8 a T2 del centro cilioespinal de Budge)
- Las fibras salen de la médula espinal en ésta área, pasando a través de la rama comunicante de los nervios torácicos más altos y arriba hasta el tronco cervical simpático.
- Las fibras alcanzan entonces la región cervical superior en la base del cráneo, donde se lleva a cabo la primera sinapsis.
 - Las fibras postganglionares se dirigen hacia la arteria carótida interna y eventualmente se unen al ganglio trigeminal; llegando a la órbita a través del nervio nasociliar, y terminando en el músculo dilatador del iris a través de los nervios ciliares largos.



NOTA CLÍNICA:

El síndrome de Horner resulta de una lesión entre la vía simpática y tiene una triada clínica; ptosis, miosis y anhidrosis. El sitio de la lesión puede atentar contra la vida del paciente, así que asegúrese de hacer su diagnóstico diferencial empleando agentes farmacológicos!

<p>B. SIMPÁTICO:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Signos del síndrome de Horner: Anisocoria mayor en iluminación baja (pues la pupila miótica no dilata igual que la pupila normal). • Causas del síndrome de Horner: <ul style="list-style-type: none"> - Neurona de primer orden: <ul style="list-style-type: none"> - Trombosis (problema con la arteria vertebra-basilar o infarto) - Tumor - Osteoartritis severa del cuello. - Esclerosis múltiple (EM) - Trauma **NOTA: El paciente reporta aparición repentina de vértigo y defectos sensoriales. - Neurona de Segundo orden: <ul style="list-style-type: none"> - Tumor pulmonar o metástasis de tumor de seno. - Trauma - Adenoma tiroideo - Neurofibroma **NOTA: Si el paciente también reporta dolor en el brazo, sospeche la presencia de un tumor de pancoast. - Neurona de tercer orden: <ul style="list-style-type: none"> - Dolor de cabeza / migraña (especialmente si es ipsilateral (IPSI)) - Tumor de seno cavernoso - Fractura de cráneo - Herpes zoster - Otitis media - Síndrome de Horner congénito: <ul style="list-style-type: none"> ○ Trauma durante el parto (también puede cursar con heterocromía)
<p>OTRAS ANOMALIAS DE PUPILA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pupila tónica de Adie: <ul style="list-style-type: none"> - Se da generalmente en mujeres entre los 20 y 40 años de edad. - Visión borrosa unilateral en visión próxima. - Anisocoria (siendo la pupila tónica de Adie la de mayor diámetro) - Infección reciente de vías respiratorias altas. - Respuestas pupilares: <ul style="list-style-type: none"> - Pupila segmentada Vermiforme. - Respuesta acomodativa lenta, mayor que respuesta con estímulo luminoso. - Menor diámetro con el pasar del tiempo. - Reflejos de tendones profundos disminuidos. - Hipo sensibilidad corneal. - Realizar test diagnóstico con pilocarpina diluida. El ojo es hipersensible a 0,125% de solución. - Causas: <ul style="list-style-type: none"> - Idiopática - Trauma o infección orbital - Herpes Zoster - Diabetes - Neuropatías autonómicas.

**NOTA CLÍNICA:**

La mejor forma de evidenciar una pupila de Adie es haciendo uso de la lámpara de hendidura. Enfoque el haz luminoso en el borde pupilar y verá un movimiento irregular de la pupila intentando contraerse.

**OTRAS
ANOMALÍAS
PUPILARES**

- Anisocoria fisiológica
 - La diferencia en el tamaño pupilar es la misma en luz y oscuridad, generalmente en 1 mm.
 - Reacciones pupilares normales
 - No hay DPA
 - Generalmente desde el nacimiento