



SEMINARIO SOBRE MEDICINA Y SALUD UNAM

IV CONGRESO MEXICANO DE MEDICINA Y SALUD ESPACIAL

CAMBIOS OFTÁLMICOS EN MICROGRAVEDAD

DR. JOSÉ ADRIÁN ROJAS DOSAL

Alteraciones de la función visual en vuelos espaciales



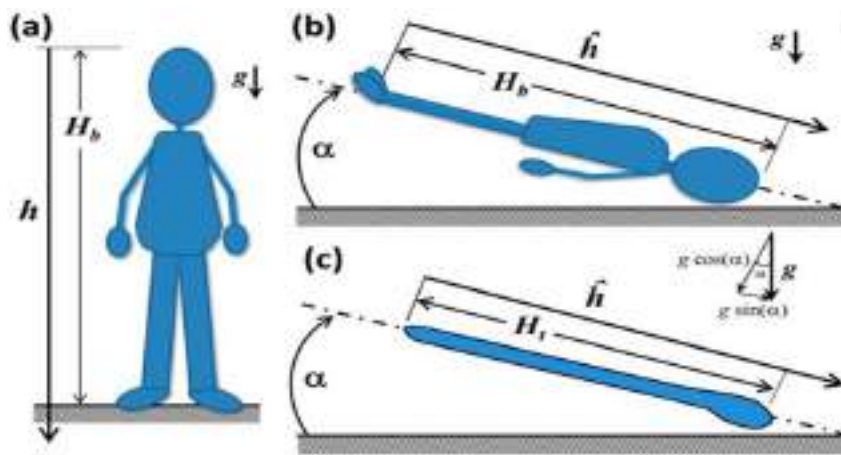
- ✓ Evaluación oftalmológica de los astronautas antes y después de sus misiones
- ✓ Investigación de los cambios visuales
- ✓ Reproducción de condiciones semejantes a la microgravedad
- ✓ Aplicación de nueva tecnología

“Riesgo para el éxito de la misión”

Por qué se generan cambios de la visión en los viajes espaciales?

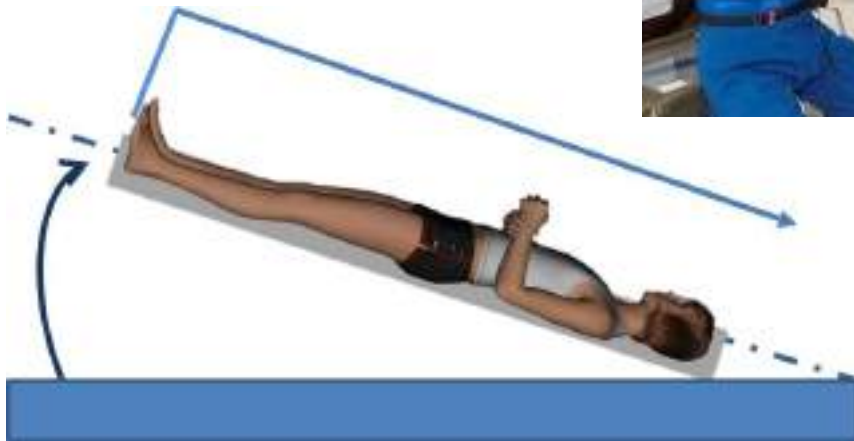
- La microgravedad produce modificaciones en la distribución de los líquidos corporales y en el globo ocular
- Exposición a la radiación solar y cósmica





¿Cuales son las modificaciones en el ojo que producen cambios en la visión en condiciones de microgravedad?

- ∅ Hipertensión ocular
- ∅ Engrosamiento de la coroides
- ∅ Modificaciones de la refracción del ojo
- ∅ Edema del nervio óptico
- ∅ Movimientos oculares
- ∅ Daños en la retina

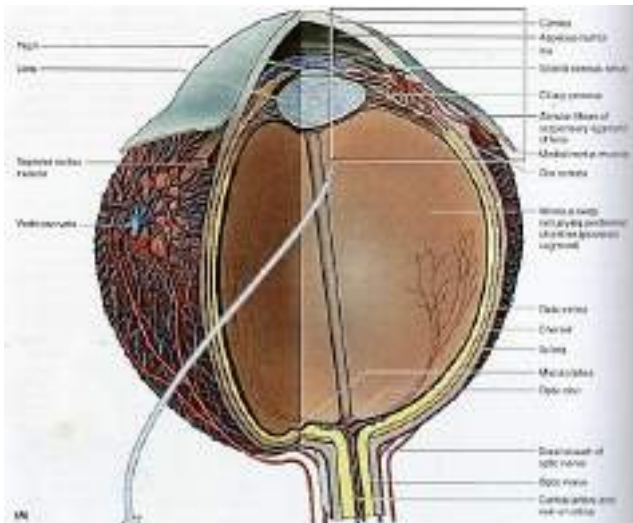


Mader TC, Gibson CR, Pass AF.
Ophthalmology 2011;118(10):2058-2069



Desarrollo de hipertensión ocular en condiciones de microgravedad

- ∅ Modificaciones de la perfusión ocular
- ∅ Aumento del flujo sanguíneo
- ∅ Aumento del volumen coroideo
- ∅ Ingurgitación de las venas episclerales
- ∅ Disminución de la salida del humor acuoso



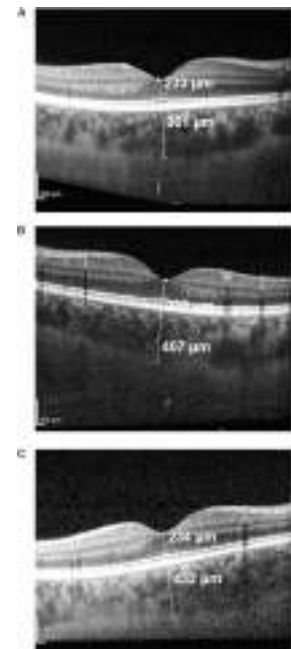
Taibbi, G. Survey Ophthalmol 2013. V58

Procedimientos para identificar el aumento del volumen de la coroides subfoveal



□ Tomografía ocular por coherencia óptica (OCT)

□ Ecografía ocular

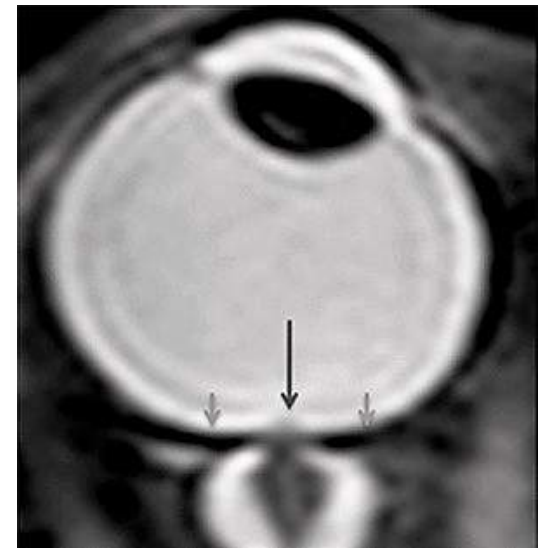


Como y por qué se establecen cambios en la refracción de los ojos en los astronautas

- ∅ Hipermetropía
- ∅ Modificación del eje visual

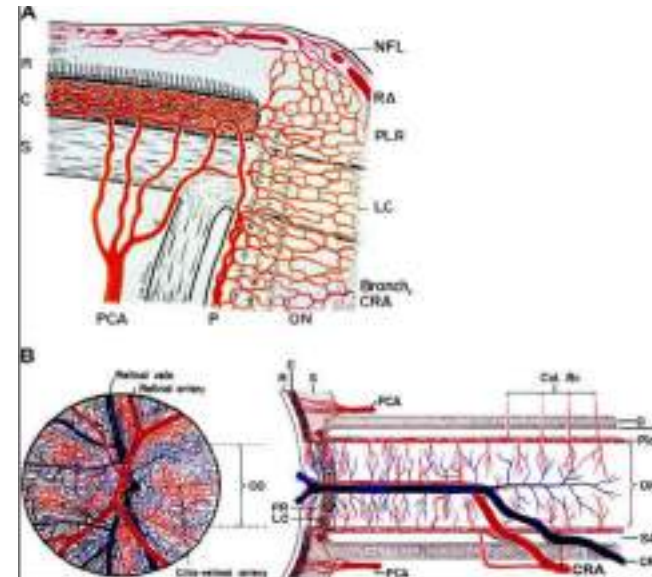
Mader,T.H. Ophthalmol. 2011;118:2058-2069

Peters BT, Miller CA. Aviat Space Environ Med. 2011; 82:463-466



Mecanismos de producción del edema de papila en vuelos espaciales

- Hipertensión intracraneal
- Capas del nervio óptico
- Vena central de la retina
- Lámina cribosa
- Presión translaminar
- Edema de papila
- Atrofia del nervio óptico



Microgravedad y retina

Colocación de tejido retiniano humano en un biorreactor para simular microgravedad

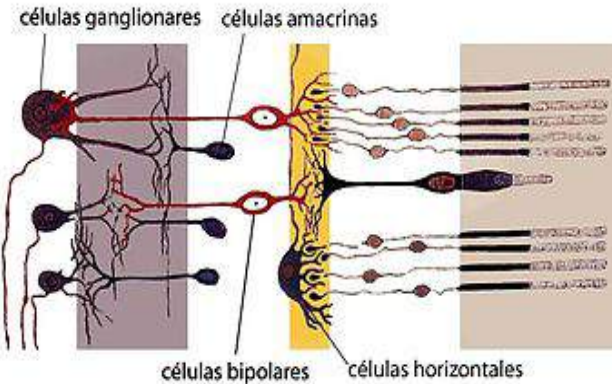
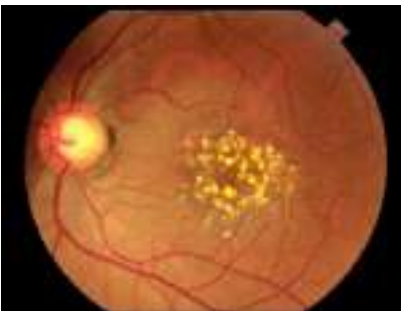
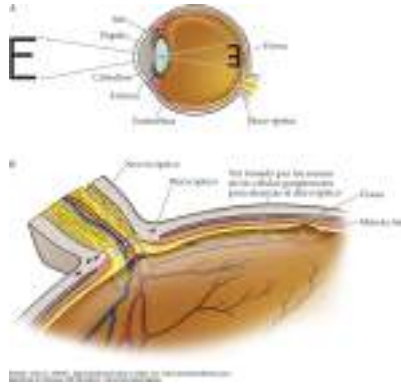
Liberación de PGE2 (prostaglandina) con respuesta inflamatoria y daño celular

Daño del DNA en el epitelio pigmentario

Posible desarrollo de lesiones degenerativas de la mácula a largo plazo

Prevención por medio de la administración de antioxidantes

Zhao Jun , Hu Lianna , Li Zhisheng [J] E Ing Biomed. 2012 , 25 (5): 350 - 353 .
Roberts JE, Kukielczak BM, Chignell CF. J Mol Vis. 2006, 12:633-638



Efectos de la microgravedad prolongada en la retina y el nervio óptico

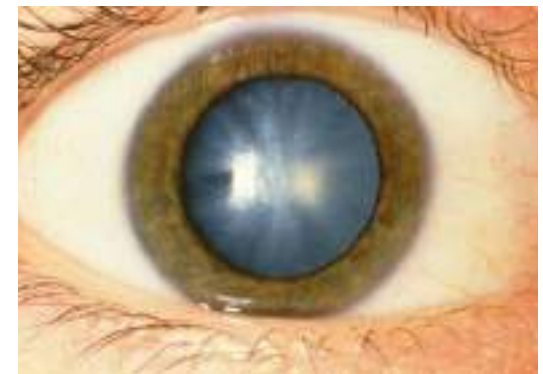
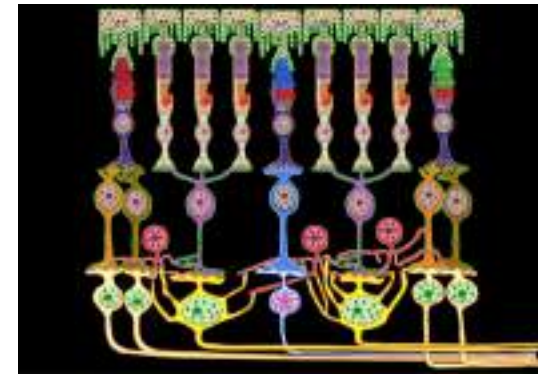
- Alteración de los PVE
- Aumento de la apoptosis de las células ganglionares
- Disminución de las células ganglionares
- Reducción de axones del nervio óptico
- Atrofia óptica

Zhao HW, Zhao J, Hu LN, Liang JN. Int J Ophthalmol 2016. 6(6): 825-830

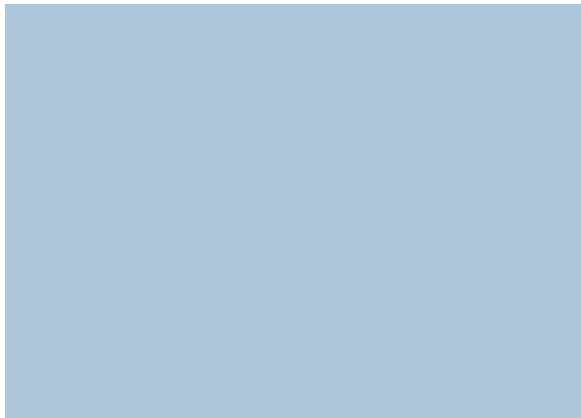
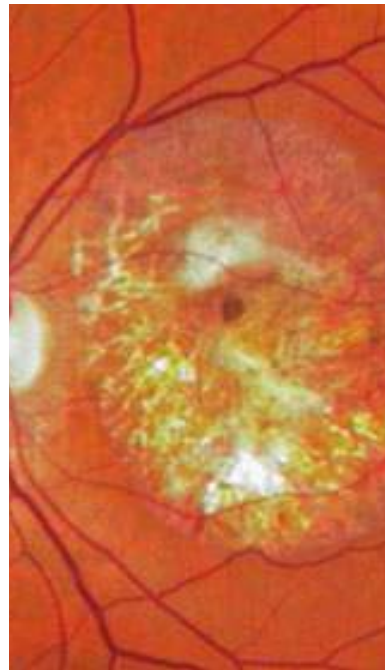
Efectos de la radiación solar y cósmica

☐ Cataratas

☐ Degeneración de la retina



En misiones espaciales prolongadas en tiempo

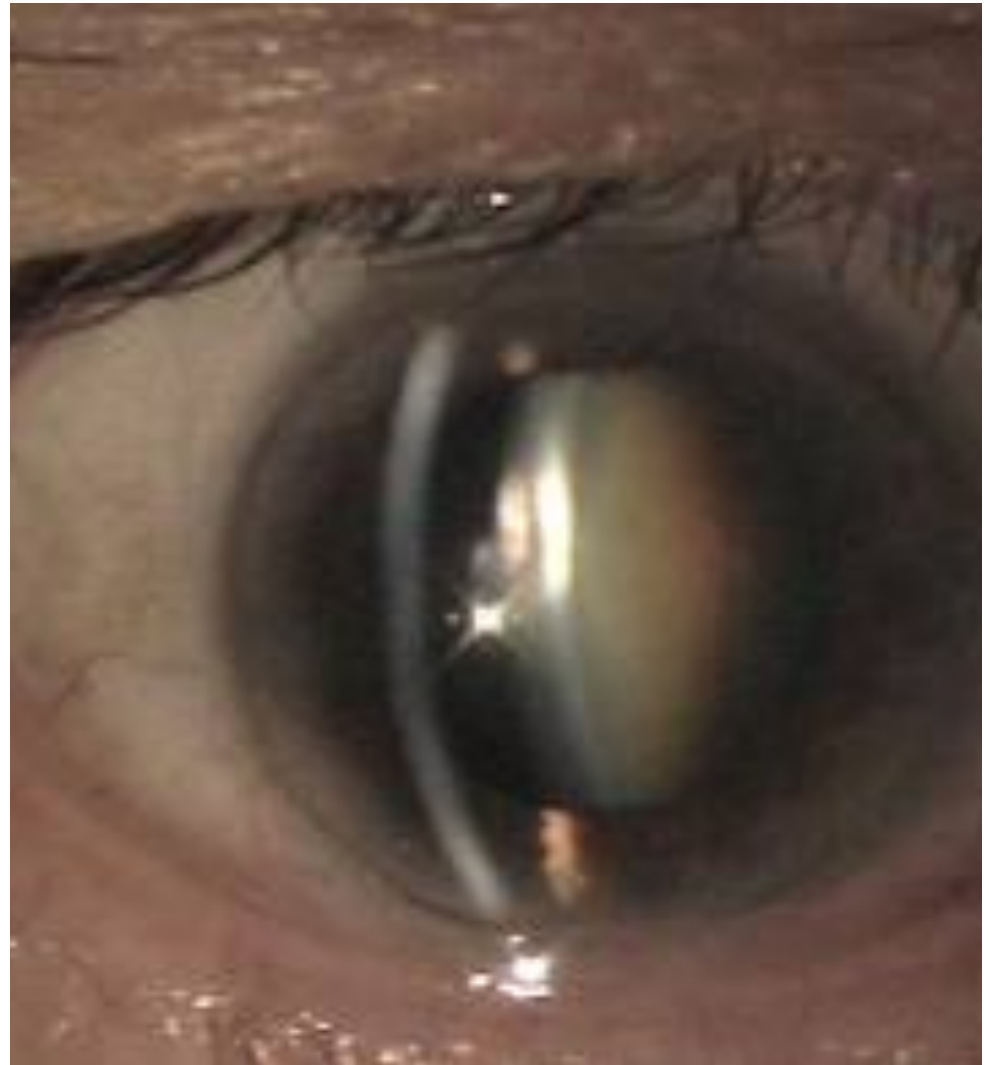


-
- Exposición a radiación
 - Neurotoxicidad
 - Factor de crecimiento del endotelio vascular (VEGF)
 - Desarrollo de fibroblastos

Vazquez ME, Kirk E. Adv Space Res. 2000; 25(10):2041-2049

Cataratas por exposición a radiación

- Causa mas frecuente de pérdida visual de la población en general
- Prevalencia elevada
- Etiología multifactorial (edad, diabetes, nutrición, factores genéticos, obesidad, alcoholismo, tabaquismo, drogas, esteroides, etc.)





POR SU ATENCIÓN GRACIAS

Dr. José Adrián Rojas Dosal