



TAREAS

- Mida la relación biométrica en el modelo de ojo humano usando un método de eco pulsatorio.
- Calcule la geometría de los objetos individuales en el ojo.

OBJETIVO

Determinación de las dimensiones internas en un modelo de ojo humano

RESUMEN

En este experimento se presenta una aplicación común de un escaneo de modo A en materia de biometría de ultrasonido para diagnósticos médicos utilizados en oftalmología. En la simulación de un ojo se medirán todos los elementos correspondientes a su salud y se harán cálculos de correcciones.

EQUIPO REQUERIDO

Número	Aparato	Artículo N°
1	Ecógrafo ultrasónico GS200	1018616
1	Sonda de ultrasonido de 2 MHz GS200	1018618
1	Modelo de ojo para biometría de ultrasonido	1012869
1	Gel de acoplamiento para ultrasonido	1008575

FUNDAMENTOS GENERALES

El ultrasonido se usa también en oftalmología. Su mayor importancia radica en el área de la biometría, en la medición de distancias en el ojo. La distancia entre la córnea y la retina adquiere gran importancia para el cálculo de las características de las lentes artificiales que deben llevar los pacientes con cataratas. Aquí es necesaria la ecografía dado que la córnea o los lentes se enturbian demasiado para el uso de métodos ópticos. A menudo, en la actualidad, las investigaciones sobre el humor acuoso y vítreo y acerca del grosor de las lentes, se realizan con nuevos métodos de láser luminoso o de imágenes en modo B ultrasónico.

El tiempo medido del desplazamiento del eco en la exploración en modo A no se puede calcular de manera sencilla como una distancia debido a las diferentes velocidades en los diferentes medios (córnea, lente, humor vítreo). Por esa razón, se requiere un cálculo correctivo. El modelo de dos velocidades: lentes: 2500 m/s, humores: 1410 m/s. Estos valores, al igual que el desplazamiento de la imagen medida del escaneo en modo A, se deben usar para determinar las distancias por medio de la siguiente ecuación:

$$(1) \quad s = v \frac{\Delta t}{2}$$

En el diagnóstico médico, a menudo se emplean «promedios» conocidos por experiencia. Es necesario calcular esta velocidad promedio en el modelo a partir de la ecuación expuesta a continuación:

$$(2) \quad v = \frac{v_1(t_1 + (t_3 - t_2) + v_2(t_2 - t_1))}{t_3}$$

El gel de acoplamiento ultrasónico se utiliza para conectar la sonda con la córnea del modelo. Mueva lentamente la sonda sobre la córnea en busca de las señales óptimas (2 picos grandes de lente y uno más pequeño de la retina). Una vez medido el tiempo de desplazamiento de los picos resulta posible calcular la distancia real.

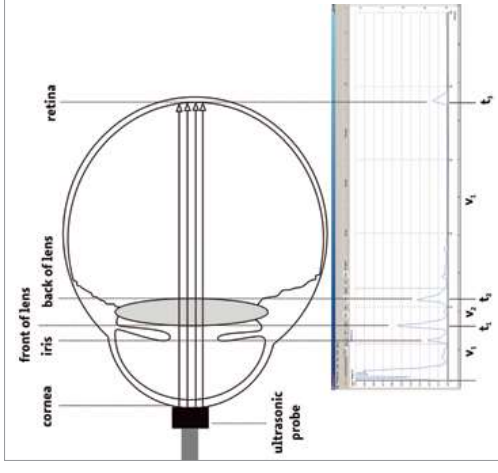


Fig. 1: Imagen en modo A y diagrama esquemático del ojo humano

EVALUACIÓN

Se midió el tiempo de desplazamiento de cada pico y se calculó la velocidad promedio por medio de la ecuación (2). El resultado se ajustó en el dispositivo de escaneo de modo A, este se llevó a la escala de profundidad y se midió la profundidad de cada pico.

Velocidades en m/s		
(Humor acuoso/vítreo)	1410 m/s	
(Lentes)	2500 m/s	
Valores:		
Parte frontal de las lentes	13,7	
Parte posterior de las lentes	21,1	
Retina	74,8	
Velocidad promedio		
1518 m/s		
Profundidad medida en milímetros		
11,9	15,9	42,5
Profundidad real en milímetros		
9,66	18,91	56,77
Espesor/distancia en milímetros		
9,66	9,25	37,86