

# FORMACION CONTINUADA

## EL DOPPLER EN PODOLOGIA

\*ALBIOL, J.  
GIRALT, E.  
HERNANDEZ, J.  
NOVEL, V.  
PADROD, C.  
VALERO, L.

### INTRODUCCION:

El sistema doppler por ultrasonido es un método de exploración incruento y no invasivo, que permite tener acceso a los fenómenos hemodinámicos producido en el interior de los vasos.

Es un sistema de relativa sencillez de manejo, pero que utilizado correctamente aporta datos fidedignos de la velocidad del flujo como del estado de la pared de los vasos.

### OBJETIVO:

Conocer y saber utilizar la técnica correctamente con el fin de analizar y valorar sus resultados para discernir las posibles patologías vasculares existentes y aplicar así el tratamiento podológico más adecuado, siendo de máxima importancia dentro de la actuación quirúrgica podológica.

### HISTORIA DEL DOPPLER:

El sistema doppler por ultrasones (ultrasonido) fue descubierto por Christian Doppler en 1842, aunque su ensayo lo utilizó dentro del campo de la óptica.

Fue en 1957, cuando los Japoneses Satomura y Kaneko detectaron por primera vez el flujo arterial en un segmento vascular periférico.

### FUNDAMENTO CIENTIFICO DEL DOPPLER:

El Doppler funciona por corriente eléctrica alterna que recibe un emisor

de tipo sonda lápiz. En el interior del emisor hay cristales de cuarzo que pueden ser múltiples y de formas variadas.

Cuando la corriente eléctrica atraviesa uno de los cristales emite unas vibraciones, transformando la energía eléctrica en mecánica (por un sistema piezo-eléctrico) para poder así ser introducida dentro del organismo. De ésta manera se produce la onda ultrasonica, que al incidir en el vaso sanguíneo, choca con los hematies en movimiento originando un eco o ULTRASONIDO REFLEJADO. Dicho eco es recogido por otro cristal de cuarzo o receptor encargado de convertir otra vez la energía mecánica en eléctrica, este sistema es el denominado Doppler de emisión continua.

El sistema continuo es el más utilizado para el estudio del flujo de vasos periféricos. El otro sistema, denominado PULSATIL, posee un sólo cristal por el cual se emiten y reciben los ultrasones. Es más utilizado para el

estudio de flujo sanguíneo en vasos profundos, como por ejemplo en los vasos intracraneales.

### TECNICA:

Paciente en posición de Decubito Supino. Situado comodamente, libre de ropa que le oprima para que no se produzca contracción de los grupos musculares.

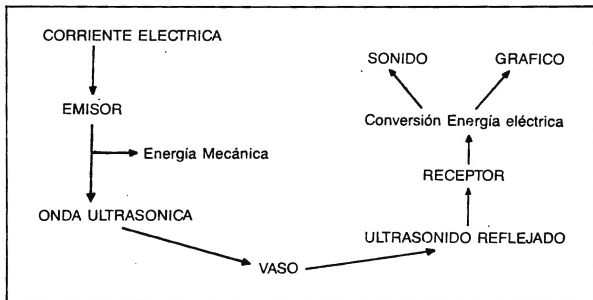
Elección del segmento vascular a explorar.

Desinfección de la piel con alcohol para retirar posibles residuos exudativos que pudieran interferir la exploración.

Elección del tipo de Sonda lápiz. Recubrir la piel con un Gel Transmisor, porque los ultrasones no se transmiten en presencia de aire.

Colocación de la sonda lápiz guardando un ángulo de 45°, manteniéndolo así durante toda la exploración, a excepción de la zona poplitea, que

### SISTEMA ULTRASONICO



se verticaliza para captar mejor la señal.

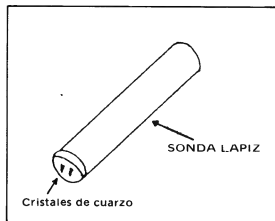
## FACTORES QUE INTERFIEREN LOS ULTRASONIDOS:

Existencia de aire entre captor-vaso-receptor, por deficit de gel acústico.

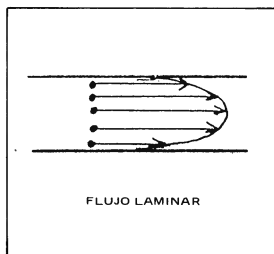
Existencia de placas de calcio a nivel de los vasos, dará atenuación de la onda ultrasonica.

Fibrosis post-quirurgica, la reacción fibrosa dificulta la penetración del haz.

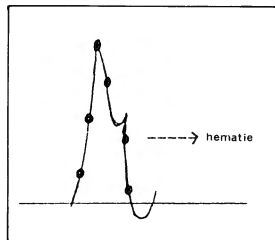
Existencia de edemas, hemorragias y tejido adiposo.



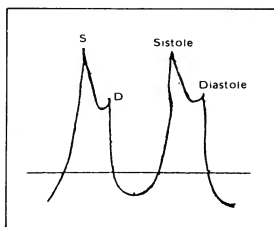
El flujo sanguíneo en condiciones normales adopta una disposición laminar cuyas líneas de flujo son paralelas entre sí, alcanzando la máxima velocidad las líneas de flujo del centro, puesto que las capas que están más periféricas disminuyen la velocidad por rozamiento con la superficie parietal del vaso. El Doppler se encarga de hacer una media de todas las velocidades del flujo que abarca la sonda lápiz en un segmento vascular determinado.



Representando gráficamente cada hematie alcanza un nivel de velocidad diferente dentro de la curva.

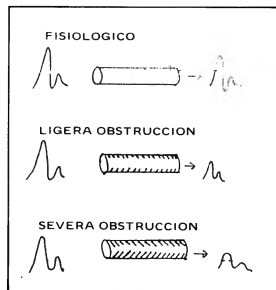


En la exploración de un segmento arterial encontramos una ONDA que tiene un pico SISTOLICO y otro DIAS-TOLICO.



El sonido del flujo sanguíneo es directamente proporcional a la velocidad de éste y a la cantidad de hematies existente.

- Sonido más AGUDO VELOCIDAD ALTA
- Sonido más GRAVE VELOCIDAD BAJA



— La UNIDAD de frecuencia el el HERZIO.

Para medir los ULTRASONES se utiliza el MEGAHERZIO:

— EL Megaherzio =  $1 \times 10^6$  Herzios.

— El Herzio es una Oscilación por minuto.

Actualmente hay varios tipos de sondas lápiz, pero los más utilizados clinicamente son:

- 5 MHz  
Vena cava y vasos iliacos.
- 8 MHz  
Vasos femorales y popliteos.
- 10MHz  
Vasos superficiales.

## CARACTERISTICAS DE LAS ONDAS SONORAS

Se deben distinguir entre la Onda del Vaso Venoso o Arterial:

Onda Arterial:

Hay dos componentes: uno sistólico y otro Diastólico.

Ritmo y periodicidad igual al ritmo cardiaco.

Onda Venosa:

Sonido que recuerda al viento huracanado.

Flujo de tipo continuo.

Variaciones del flujo con los movimientos respiratorios.

## APLICACION CLINICA DEL DOPPLER EN PODOLOGIA

En nuestro campo se aplica ésta exploración en las extremidades inferiores en:

- Iliaca externa.
- Femoral común.
- Femoral superficial.
- Poplitea.
- Tibial anterior (pedia)
- Arco dorsal
- Arterias digitales.

## DETERMINACION DE LA PRESION ARTERIAL POR DOPPLER:

El valor de la presión sistólica se basa en la audición del flujo.

Método: colocación del maguito inmediatamente por encima del punto donde se desee determinar la presión.

- Localización del flujo mediante sonda doppler.
- Hinchar el manguito hasta la desaparición del flujo.
- Deshincharlo lentamente hasta que se inicie la audición del flujo (presión sistólica).

## UTILIDAD DOPPLER:

En el sistema Arterial:

- Estudio de la velocidad del flujo en los diferentes vasos.
- Estudio de la presión arterial de éste flujo en diferentes sectores vasculares.

En el sistema Venoso:

- Fístulas arteriovenosas.
- Insuficiencia venosa.
- Tromboflebitis y enfermedades tromboembólicas.

Podemos determinar la presión arterial a nivel:

- Maleolar.
- Encima de la rodilla.
- Debajo de la rodilla.
- Muslo.

## DETERMINACION DE LOS INDICES DE PRESION SISTOLICA:

Se realiza en función de la presión humeral del paciente.

Índice maleolo/brazo = PRESION SISTOLICA MALEOLAR

Índice muslo/brazo = PRESION SISTOLICA MUSLO

El Valor de los Indices debe ser:

- Nivel Maleolar = 1
- Nivel Muslo = 1,2

Según ello podemos clasificar las enfermedades oclusivas de los miembros inferiores en cinco estadios.

## ESTADIO:

- 0-1 — 1-1,20
- 2 — 0,65 - 1
- 2a — 0,85 - 1
- 2b — 0,65- 0,85
- 3 — 0,30 - 0,65
- 3a — 0,48 - 0,65
- 3b — 0,30 - 0,48
- 4-5 — 0,30

## CLINICA:

Según los estadios dará la siguiente clínica:

## ESTADIO:

- 0-1 — Normal y permeabilidad del vaso.
- 2 — Claudicación intermitente.
- 2a — Claudicación a larga distancia de 500 mts.
- 2b — Claudicación a corta distancia entre 300 y 500 mts.
- 3 — Claudicación a corta distancia.
- 3a — Claudicación a corta distancia, entre 100 y 300 mts.
- 3b — A más de 100 mts. se inicia parestesias en reposo.
- 4 — Dolor en reposo indicando lesiones tróficas.

## DETERMINACION PARA PODER INTERVENIR:

A mayor distancia del corazón mayor resistencia periférica y mayor presión sistólica.

La presión Maleolar ha de ser entre 10 y 20 mm Hg por encima de la Humeral.

Los índices de presión recomendables para poder intervenir son el Estadio 0 - 1, siendo permisible hasta el estadio 2a. El resto de los Estadios requiere derivación al especialista de Vascular.

## BIBLIOGRAFIA

- JURADO; JUAN, J., MARIANELLO, J., MATEO, A.M., MIQUEL, C. (1988). «Exploración hemodinámica en Angiología y Cirugía Vascular». Ed. Imprenta Juvenil. Barcelona.
- FRANCES CHI, C.L. (1982). «Diagnóstico Vascular por ultrasonografía». Ed. Toray-Masson. Roma.
- GEORGE J., KEMP CZINSKE, R., MOORE, W., SMITH, G., SUMNER, D. (1984). «Arterial Survey with Doppler Ultrasonography». Ed. Robert B. Rutherford. New York.
- GIRALT, E., NOVEL, V. Apuntes de Quiropodología Aplicada I. Enseñanzas de Podología. Universidad de Barcelona.
- GIRALT, E. Apuntes de Podología Quirúrgica II. Escuela de Podología. Universidad de Barcelona.