

Meranie periférnych systolických tlakov Dopplerovou metódou

MUDr.Katarína Dostálová

Angiologická ambulancia, Nemocnica
akad.L.Dérera, UNB

Fakulta verejného zdravotníctva SZU

XXXI. Výročná konferencia SSVPL SLS

Bojnice 21.-23.10.2010

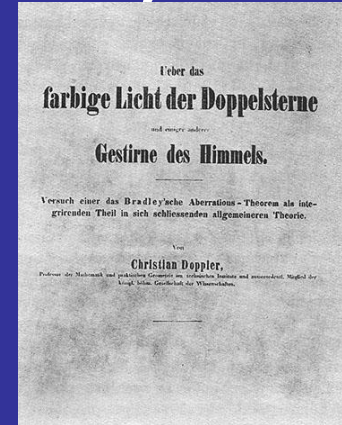
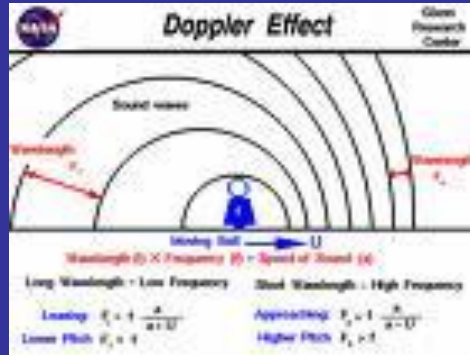


Christian Andreas Doppler

29.novembra 1803, Salzburg – 17.marca 1853, Benátky

1835 - 1846 pôsobil v Prahe aj ako profesor matematiky na Polytechnickom inštitúte

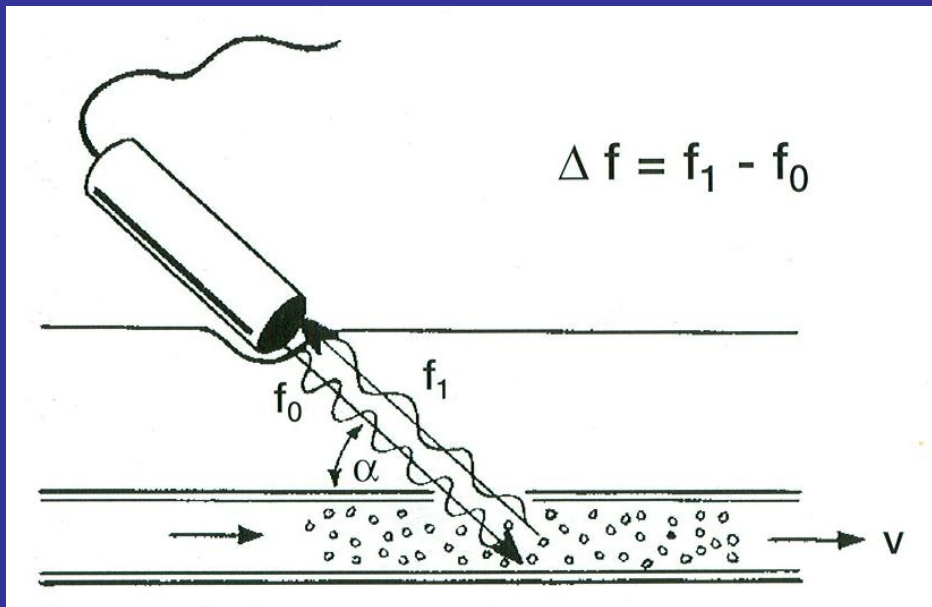
1847 - 1849 profesor fyziky a mechaniky na Banskej a lesníckej akadémii v Banskej Štiavnici



V spise *O farebnom svetle dvojhviezd a niektorých iných nebeských telies* (1842) matematicky formuloval jav, ktorý dostal meno po ňom. Vyjadruje závislosť frekvencie zvukových a svetelných vln, registrovaných prijímateľom, od rýchlosti pohybu prijímateľa. V roku 1846 svoj vzorec rozšíril aj na prípad vzájomného pohybu zdroja a pozorovateľa.

Uplatnenie Dopplerovho javu pri ultrazvukovom vyšetrení prietoku krvi cievou

Rozdiel medzi frekvenciou prijatého a vysielaného vlnenia – dopplerovský frekvenčný posun



Algoritmus vyšetrenia pacienta so suspektnou končatinovou ischémiou:

- Anamnéza
- Klinický obraz
- ABI
- Posúdenie krivky arteriálneho dopplerovského signálu

Meranie členkových TK a následne výpočet členkovo-ramenného indexu (Ankle-Brachial Index - ABI) je základné pomocné vyšetrenie v angiológii a v internej medicíne.

ABI má 95% senzitivitu a takmer 100% špecificitu
- 1% vyšetrení môže byť falošne pozitívnych a 3% falošne negatívnych

Cetim, C a Baumgartner, I: Schweiz. Med. Forum 2004,4:216-223
Periphere arterielle Verschlusskrankheit

Indikácie vyšetrenia

Členkové tlaky by sme mali merať:

- u všetkých pacientov nad 70 rokov
- u fajčiarov nad 50 rokov
- u pacientov s aterosklerózou, dyslipoproteinémiou, diabetikov, hypertonikov
- u pacientov s bolesťami dolných končatín, s klaudikáciami alebo pokojovými bolesťami

- Periférny systolický tlak – určujúci faktor artériovej hemodynamiky

- Za fyziologických okolností hodnoty arteriálneho TK mierne narastajú smerom do periférie.
- Každá patológia v zmysle zúženia alebo uzáveru tepny sa prejaví poklesom TK v periférii.
- Na periférnych tepnách meriame systolický TK – najcitlivejšie reaguje na hemodynamické zmeny a ľahko sa detekuje

Postup pri meraní

- Kompresívna manžeta sa prikladá v mieste, kde chceme artériový tlak merať
- Vždy sa meria na oboch horných aj dolných končatinách – aby sa neprehliadol stranový rozdiel
- Na hornej končatine: a.brachialis, a.radialis, a.ulnaris
- Na dolnej končatine: a.dorsalis pedis, a.tibialis posterior

Prakticky meriame členkové TK na ADP a ATP u ležiaceho pacienta – zaznamenávame TK, pri ktorom sa objaví pulzácia pri vyfukovaní manžety.
Následne meriame TK na oboch a.brachialis dopplerom.



Manžety:

- Na stehne širšia ako na predkolení
- Špeciálna manžeta na meranie prstových tlakov
- Umiestnenie v rôznych úrovniach – meranie segmentálnych tlakov
- Šírka manžety 10–12 cm

- Sklon ultrasonografickej sondy sa riadi hlasitosťou signálu – najčastejšie 45
- Kompresívna manžeta sa nafukuje na vyššiu hodnotu tlaku, ako je systolický tlak krvi
- Prvý zvukový signál počas vypúšťania manžety – dekompresie - určuje hodnotu systolického tlaku
- Prístroje na automatické nafukovanie a vyhodnocovanie
- Rýchlosť vypúšťania primeraná – potrebné postupovať opatrne pri bradykardii, fibrilácii predsiení

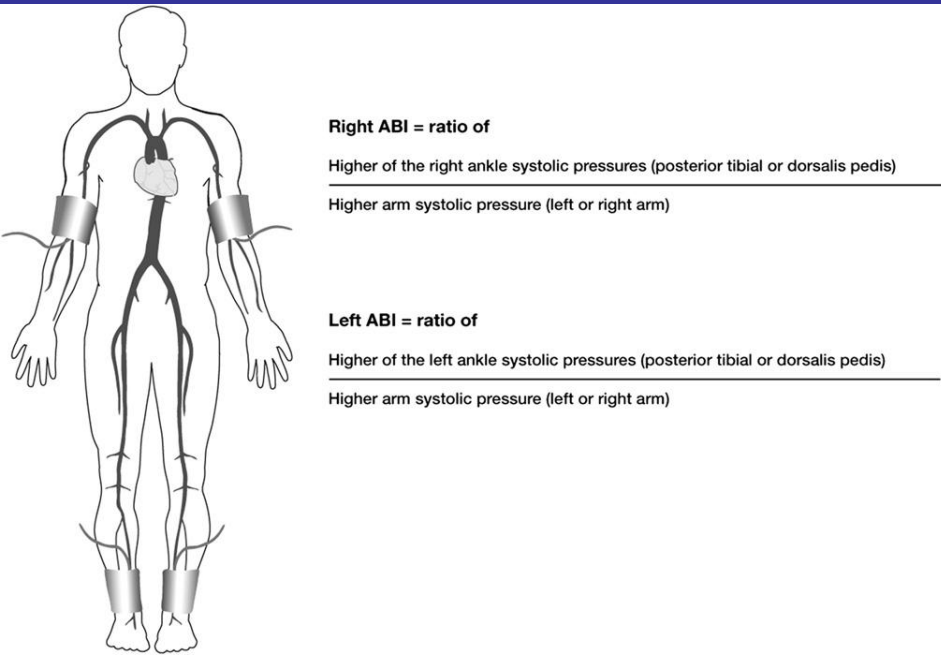
- Členkové TK meriame na a.dorsalis pedis, a.tibialis posterior u ležiaceho pacienta
- Zaznamenávame hodnotu TK, pri ktorom sa objaví dopplerovský signál pri vyfukovaní manžety
- Ak meriame na viacerých tepnách, rozhoduje najvyšší nameraný členkový TK
- Na niektorých pracoviskách sa však vypočítavajú ABI pre každú vyšetrenú artériu zvlášť, nielen pre tú s najvyšším nameraným TK

- Meriame aj TK na oboch aa. brachiales
- Rozhodujúci je vyšší nameraný sTK

ABI potom vypočítame podľa vzorca:

RABI: Pravý ABI = $\frac{\text{pravý členkový sTK}}{\text{vyšší brachiálny sTK}}$

LABI: Ľavý ABI = $\frac{\text{ľavý členkový sTK}}{\text{vyšší brachiálny sTK}}$



Interpretácia výsledkov

- Fyziologické hodnoty ABI sa pohybujú medzi 1,0-1,3
- Hodnoty pod 0,9 sú patologické a svedčia pre poruchu prekrvenia nohy
- Hraničné hodnoty (0,9-1) sa môžu vyskytnúť po cvičení, ale do 30 sekúnd by sa mali normalizovať
- **Absolútna hodnota členkového TK pod 50 mmHg svedčí pre hroziacu kritickú končatinovú ischémiu.**

Interpretácia výsledkov

- Hodnota $ABI < 0,9$ potvrdzuje diagnózu PAO a zároveň detekuje PAO u asymptomatických pacientov
- Patologicky znížená hodnota ABI potvrdzuje vaskulárnu etiológiu bolesti dolných končatín a tiež posudzuje závažnosť ochorenia. Dáva kľúčovú informáciu o dlhodobej prognóze pacienta.

Interpretácia výsledkov

- U zdravého človeka sú systolické tlaky merané v rovnakej anatomickej úrovni rovnaké, prípadne s minimálnym rozdielom, rozdiel viac ako 20 mmHg sa považuje za patologický
- Systolické tlaky na dolných končatinách sú zvyčajne o 10-30 mmHg vyššie
- **Kritická končatinová ischémia**: členkový tlak nižší ako 50mmHg, prstový tlak nižší ako 30 mmHg



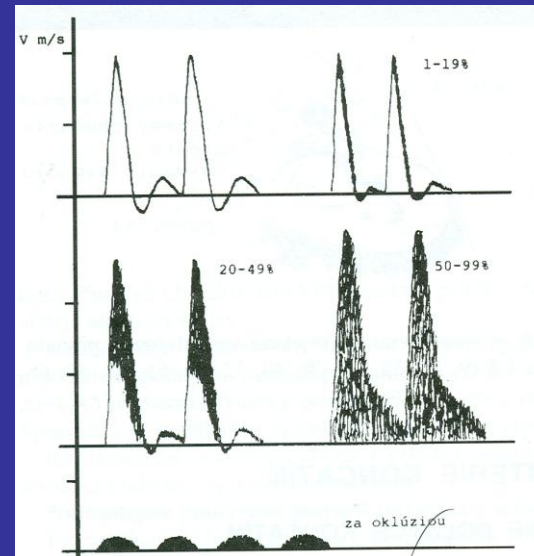
Interpretácia výsledkov

- Limitovaní sme u pacientov s mediokalciinózou, kedy nie je možné postihnúť tepnu prirodzene komprimovať nafúknutím manžety tlakomeru. Mediokalciinóza postihuje najmä diabetikov a pacientov s chronickou renálnou insuficienciou. Zistíme u nich niekedy až extrémne vysoké TK na postihnutej tepne a patologicky zvýšené hodnoty ABI.
- Tepny prstov na nohách nebývajú postihnuté mediokalciinózou. Tlak na digitálnych artériách je spravidla 80–90% z brachiálneho TK. Z hodnôt digitálnych TK a vyššieho brachiálneho TK vypočítame prstovobrachiálny index, podobne ako ABI.

Patologická krivka arteriálneho doppler signálu – pri zmene prúdenia z laminárneho na turbulentný:

V stenóze – jet
– vysoká rýchlosť

Za uzáverom
- kolaterálny tok



V prípade nálezu patologickej krivky na periférii proximálnejšie je potrebné hľadať patologický nález na arteriálnom systéme.

ABI poskytuje vážnu informáciu:

- Redukovaný ABI potvrdzuje hemodynamicky významnú okluzívnu chorobu - PAO medzi srdcom a členkom
- Čím nižší je ABI , tým je postihnutie závažnejšie
- ABI slúži na diferenciálnu diagnostiku bolestí spojených s pohybom.
- Diagnostika PAO, ktorí sú asymptomatickí, nemajú typické klaudikácie alebo majú atypické prejavy, napr. z iných príčin nie sú schopní prejsť vziadlenosť obvyklým tempom
- Redukovaný ABI je potencionálny prediktor rizika kardio-vaskulárnych príhod, nezávislý od ostatných rizikových faktorov

ABI umožňuje ďalšiu stratifikáciu pacientov: čím nižší ABI, tým horšia prognóza, asociovaná s postihnutím tepien srdca a mozgu

U pacientov s diabetom, renálnou insuficienciou bývajú tibiálne tepny nekoprimitel'né, čo spôsobuje falošnú eleváciu ABI

ABI viac ako 1,4 a ani tlak manžety do 300 mmHg ich nekomprimuje

Vyžaduje si doplnenie: meranie prstových tlakov, transkutánnu oxymetriu, CDUS