

Pulzushullám analízis

A pulzushullám az egész artériás rendszer állapotát tükrözi, a nagy artériáktól egészen az arterioláig.

A pulzushullám-analízis igen régóta ismert technika, hiszen Kínában a hagyományos orvoslás részeként végezték az orvosok, a pulzus három ujjal kitapintásának módszerével, a tudáshoz pedig hosszú tapasztalati út vezetett.

A pulzushullám felvételére alkalmas grafikus eljárásokat a múlt században először Párizsban (Marey) majd Londonban (Mahomed) mutatták be, akkor még kisebb érdeklődő közönség előtt. 100 éve Mahomed az aszimptomatikus magasvérnyomás kimutatására és a krónikus nephritis vizsgálatára alkalmazta a sphygmomanometer készülékét.

A huszadik században az informatikai robbanással az érrendszer egészének állapotáról alapvető és részletes információt nyújtó technológiák születtek, melyek alkalmazása és értelmezése roppant egyszerű.

A pulzushullám non-invazív vizsgálata tehát ma más módszerekkel történik. A pulzushullám alakjának egyre pontosabb megfigyelését és rögzítését high-fidelity szenzorok, tonométerek és piezo-technika teszik lehetővé. A nyomásváltozások megismerésével könnyebb megérteni a hemodinamikát és az erek öregedésének folyamatát.

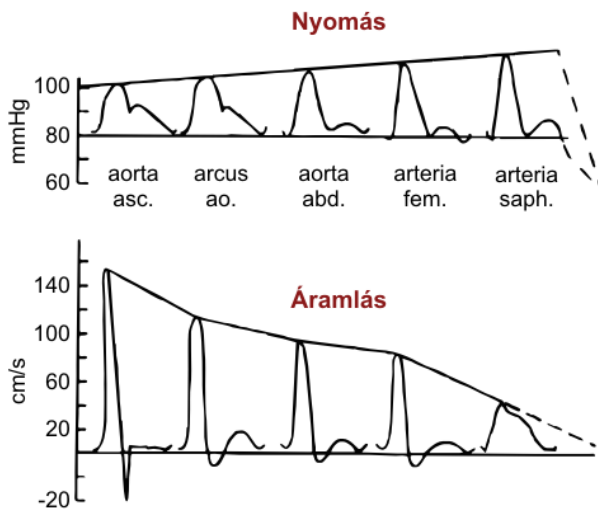
A pulzushullámot módszertől függően az érfali pulzációhoz könnyen hozzáférhető területeken lehet érzékelni és regisztrálni. Tonometriával és piezo-elektromos technológiával az Arteria carotis, radialis, femoralis artérián, a legújabb, oszcillometriás módszerrel pedig a felkaron, vérnyomásméréshez hasonló kivitelezéssel történhet meg legegyszerűbben a mérés.

A mandzsetta maga a szenzor, ez érzékeli az artéria falán a szívverés hatására kialakult rezgést (oszcilláció), melyet az eret körülvevő szövetek továbbítanak a mandzsettáig. Ahogy enged a mandzsetta, azokat a pontokat, amelyek az adott értékkel összefüggnek, digitálisan kijelzi.

A pulzushullám kontúrjából meghatározható a szív felől kiinduló direkt hullám, a visszatérő hullám (reflexió), a szisztolés és diasztolés periódusa, ezáltal következtethetünk a szív és az érrendszer kölcsönhatásaira, melyet ezidáig csak invazív artériás katéterezéssel lehetett megismerni. Ma, a pulzushullám analízis segítségével jobban megismerjük az érfalak fiziológiás és pathológiás viselkedését, így segítségével pontosíthatjuk a diagnózist és a terápiát.

A pulzushullám-amplifikáció

A vérnyomáshullám (BP) alakja fokozatosan torzul, ahogyan a központi elasztikus artériáktól a muskuláris vezető artériák felé halad. Ez egy fiziológiai jelenség, ahogy a vérnyomás, mint periodikusan oszcilláló hullám tovahalad és visszaverődik a szakaszonként eltérő szerkezetű viskoelasztikus artériás rendszerben. Egészséges egyéneknél a pulzushullámok amplitúdója (a pulzusnyomás (PP)) az aorta/carotis szakaszon a brachiális/radiális szakaszig energiárfordítás nélkül nő, míg az artériás középnyomás és a diasztolés nyomás majdhogynem változatlan értéken marad.



Ezt a jelenséget pulzushullám-amplifikációnak hívjuk, a maximális szisztolés vérnyomásérték változását az érrendszerben, emelkedését az aortától a periféria felé. Egyre több klinikai kutatás foglalkozik a perifériás és a centrális szisztolés vérnyomásérték eltérő prognosztikus értékével.

A pulzushullám-amplifikációt többféleképpen lehet leírni, leginkább ismert a disztális és a proximális szakaszok maximumának arányával vagy különbségével jellemezzük.

Fiziológiai szempontból egy adott brachiális (perifériás) pulzusnyomás mellett a szív- és érrendszere e legkedvezőbb hatású egy annál alacsonyabb centrális nyomásérték, hiszen a szív így alacsonyabb pulzatilis nyomással szemben kell dolgozzon (és minél nagyobb a periféria és a centrális nyomásérték abszolútértékének különbsége, annál előnyösebb az amplifikáció). A pulzushullám amplifikáció a statisztikák szerint csökken az életkorral.

A magasvérnyomás kutatásában és a szív és érrendszeri kockázatbecslésben egyre inkább előtérbe került a centrális vérnyomás szerepe, és mára bebizonyosodott, hogy a perifériás (felkari) vérnyomásnál jobb markere a célszervkárosodás állapotának és a kardiovaszkuláris rizikónak és terápiának.

A magasvérnyomást alapul vevő konvencionális, hagyományos módszer igen sok esetben túlbecsüli vagy alulértékeli a szív-és érrendszeri rizikót. Továbbá nyilvánvalóvá vált, hogy a különböző gyógyszer csoportok nem mind ugyanúgy befolyásolják a pulzusnyomás amplifikációt, pl a vazodilatátor ágensek megnövelik a bétablokkolókhöz képest. A brachiális vérnyomással szemben a pulzusnyomás amplifikáció önmagában is előjelzi a CV mortalitást, illetve szorosabb összefüggést mutat a carotisban mért pulzusnyomással is, ezt egy végállapotú vesebetegeket vizsgáló tanulmányban olvashatjuk. Egy másik publikáció arról tanúskodik, hogy kezeletlen, esszenciális magasvérnyomásban szenvedő betegek esetében megfigyelték, hogy a terápiát követően balkamrai tömegindex csökkenése a pulzushullám-amplifikáció növelésével áll közvetlen összefüggésben, és nem a brachiális vérnyomás csökkenésével. Legelőször Benetos és munkatársai végeztek populációs szintű vizsgálatot, melyben igazolták, hogy a PP amplifikáció a kardiovaszkuláris mortalitással önállóan, és egyéb rizikófaktoroktól függetlenül összefügg.