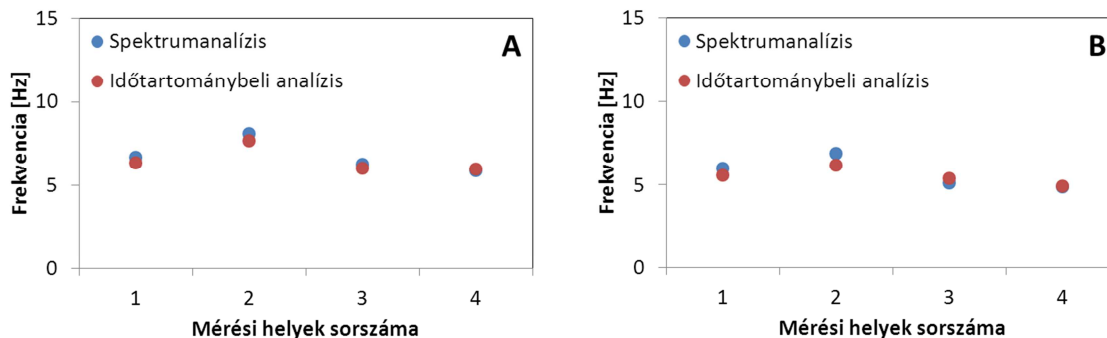


Automatizált algoritmus a pitvarfibrilláció orvosi diagnosztikájának gyorsításáért

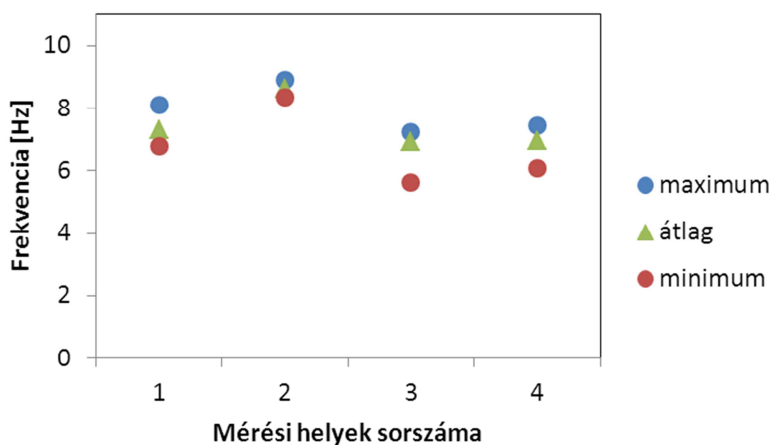
Ahogy azt már korábbi cikkünkben ([link](#)) röviden összefoglaltuk, a pitvarfibrilláció – amely a leggyakoribb szívritmuszavar – diagnosztikája és kezelése során számos akadályba ütköznek napjainkban a kutatóorvosok. A pitvarfibrilláció frekvenciatartománybeli analízisének eredménye csak szakértő bevonásával tekinthető megbízhatónak. Ennek oka, hogy a frekvenciaanalízissel nyert spektrumban több hasonló nagyságú csúcs is előfordulhat, így sok esetben nem mondható meg egyértelműen, hogy melyik frekvencia azonos a pitvarfibrilláció aktivációs frekvenciájával, s az a szív mely részén mérhető a legnagyobb. Ez a kiértékelés idejét jelentősen meghosszabbítja, ami pedig az esetlegesen szükséges beavatkozást késleltetheti. Az eddig elérhető időtartománybeli analízist lehetővé tevő módszerek vagy csak nagyon „szép” elektrogramokra voltak alkalmazhatóak, vagy rendkívül bonyolult módon működtek. Éppen ezért csoportunknak azon túl, hogy egy egyszerűbb, de szélesebb körben alkalmazható módszert kellett kidolgoznia időtartományban és a pitvarfibrilláció aktivációs frekvenciájának megfelelő mutatót is meg kellett határoznia, azt a feladatot is meg kellett oldania, hogy az általunk fejlesztett szoftver lehetőleg külső (emberi) korrekció nélkül nyújtson megbízható eredményeket. A módszer validálását először olyan valós adatokra végeztük el, melyekre – az együttműködésben részt vevő – II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ munkatársai már rendelkeztek ellenőrzött frekvenciatartománybeli analízisből származó eredménnyel.

Az ellenőrzést nagy adatmennyiségre elvégezve azt tapasztaltuk, hogy az esetek mindössze 6,5%-ában tapasztalható 1,1 Hz-nél nagyobb különbség a pitvarfibrilláció orvosok által ellenőrzött spektrumanalízisből és az automatizált időtartománybeli analízisből származó aktivációs frekvenciái között. Továbbá az esetek 80%-ban 10%-nál kisebb a relatív eltérés a frekvenciaanalízissel nyert eredményekhez képest. Ez azért nagyon fontos eredmény, mert az 1,1 Hz-nél kisebb eltérések, ha a relatív eltérés 10%-nál kisebb, akkor kísérleti szempontból megbízhatónak számíthatnak. Ráadásul az automatizálásnak köszönhetően a kezelő orvos percekben belül megismerheti a számára szükséges értékeket. Az *1. ábrán* látható egy példa a kétféle módszer összevetésére. A bal oldalon az adott betegnél végzett első mérés eredményei, míg a jobb oldalon az első mérést követően kb. 15-20 perccel rögzített második mérés értékei láthatók. Ahogy azt a grafikonok mutatják a két módszer eredményei közel azonosak, és a különböző helyeken rögzített aktivációs frekvenciaértékek egymáshoz való viszonya megegyezik (ugyanaz a mérési helyek frekvenciák nagysága szerinti sorrendje).



1. ábra: Példa a spektrumanalízissel és az automatizált időtartománybeli analízissel nyert maximális frekvenciaértékek összehasonlítására az első (A grafikon) és az azt 15-20 perccel követő (B grafikon) mérések esetén. A kék szín a spektrumanalízis orvos által ellenőrzött, míg a piros az automatizált időtartománybeli analízis eredményét jelöli. A mérési helyek sorrendben a következők: bal felső pulmonális véna, bal alsó pulmonális véna, jobb felső pulmonális véna, jobb alsó pulmonális véna. Ahogy ezen az ábrán is látható, az esetek nagy részében a korábban szakemberek által ellenőrzött frekvenciatartománybeli analízis eredménye nem, vagy csak alig tér el az automatizált időtartománybeli analízis által nyújtottól.

További érdekes elemzési lehetőséggel szolgál, ha nem pusztán az adott elektródákon mérhető legnagyobb frekvenciákat vizsgáljuk, hanem az átlagos és a minimális értékeket, továbbá az értékek szórását is figyelembe vesszük (erre látható egy példa a 2. ábrán). Az így nyert adatokból következtethetünk a pitvarfibrilláció kiindulási helyére, továbbá a hasonló frekvenciatérképpel bíró páciensek esetének vizsgálatával a folyamat mechanizmusának értelmezéséhez is közelebb kerülhetünk a kutatás következő fázisában.



2. ábra: Példa a maximális (kék kör), az átlagos (zöld háromszög) és a minimális (piros kör) frekvenciaértékekre négy mérési helyen. A mérési helyek sorrendben a következők: bal felső pulmonális véna, bal alsó pulmonális véna, jobb felső pulmonális véna, jobb alsó pulmonális véna. Mivel egy elektródán több póluson – és így több egymástól nem túl messze lévő területen – történik az elektrogramok rögzítése, ezért az itt felvett adatok és értékek segítségével jó térbeli felbontás érhető el a pulmonális vénákon belül, a szórás és a frekvenciaértékek változásából pedig beazonosíthatóvá válik a pitvarfibrilláció kiindulási helye, továbbá a vezető régiók működése is követhető lehet.

Szerző: Zölei-Szenási Ráhel

Pap Róbert, MD, PhD
(SZTE II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ:
<http://www.klinikaikozpont.u-szeged.hu/in2nd/>)

Gingl Zoltán, PhD, Vadai Gergely
(SZTE TTIK Műszaki Informatika Tanszék:
<http://www.inf.u-szeged.hu/tanszekek/muszakiinformatika/starthu.xml>)

Makra Péter, PhD
(SZTE Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet:
<http://www3.szote.u-szeged.hu/dmi/>)

„A kutatás a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú *„Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program”* című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.”