

DR. PÁRDU CZ ÁRPÁD\*  
AZ ABSZOLÚT HALLÁS\*\*



([www.informed.hu](http://www.informed.hu))

Az abszolút hallás egy nagyon különleges zenei képesség, az ezzel a tulajdonsággal rendelkező emberek képesek külső segédeszköz, vagy bármiféle zenei referencia nélkül egy hang magasságát felismerni. Van, aki a hang megnevezésén kívül (passzív abszolút hallás) képest azt elénekelni, vagy hangszeren megszólaltatni (aktív abszolút hallás). Az esetek döntő többségében az aktív és a passzív abszolút hallás együtt jelenik meg.

A különböző embereknél a tulajdonság nem egyforma mértékben nyilvánul meg és a következő képességek valamelyikének, vagy együttesének meglétét jelenti:

- Különböző hangszereken játszott hangok azonosítása (C, D, E)
- Hangnem felismerése
- Egy megnevezett hang pontos kiéneklése külső referencia nélkül
- Nem zenei hang magasságának azonosítása (autókürt, sín csikorgás)

Azt is megfigyelték, hogy némely embernek csupán egyetlen hangra van abszolút hallása és a zenészek közül is többeknek csak az általuk játszott hangszer hangjait tudják azonosítani, más hangszerek esetében nem mutatható ki ez a képesség.

A statisztikai adatok azt mutatják, hogy a nők és férfiak esetében egyforma számban fordul elő, de gyakoriságára vonatkozóan a szakirodalomban a vélemények nagyon eltérőek, az európai és az Egyesült Államokra vonatkozó adatok 1 - 3%-ról beszélnek. Az abszolút hallás mérése során véletlenszerűen

játszanak le különböző hangokat és azokat kell megnevezni. Ez egyszerű eljárás ugyan, de mégis nagy gonddal kell elvégezni. Ahogy azt korábban említettük, sokaknak van ugyanis egyetlen hangra abszolút hallásuk, ezt képesek felidézni és ehhez vonatkoztatva meg tudják ítélni a hallott hang távolságát. Így a relatív hallásuk segítségével azt a benyomást keltik, mintha valóban abszolút hallással rendelkeznének. A válaszok reakcióidejének mérésével ez tetten érhető, mert a valódi abszolút hallásúak gondolkodás nélkül reagálnak, míg az ezzel a képességgel nem rendelkezőknek egy rövid ideig gondolkozniuk kell a válaszon.

Zeneszerzők:	Karmesterek:	Hangszeres művészek:	Énekesek:
Georg Friedrich Händel Wolfgang Amadeus Mozart Ludwig van Beethoven Nyikolaj Rimszkij-Korszakov Camille Saint-Saëns Bartók Béla Paul Hindemith Benjamin Britten	Arturo Toscanini Solti György Széll György Claudio Abbado Pierre Boulez James Levine Lorin Maazel Riccardo Muti	Frédéric Chopin Claudio Arrau Pablo Casals Glenn Gould Jasha Heifetz Oscar Peterson William Primrose Szvjatoszlav Richter Artur Rubinstein André Segovia	Kirsten Flagstad Julie Andrews Nat King Cole Bing Crosby Frank Sinatra Barbara Streisand

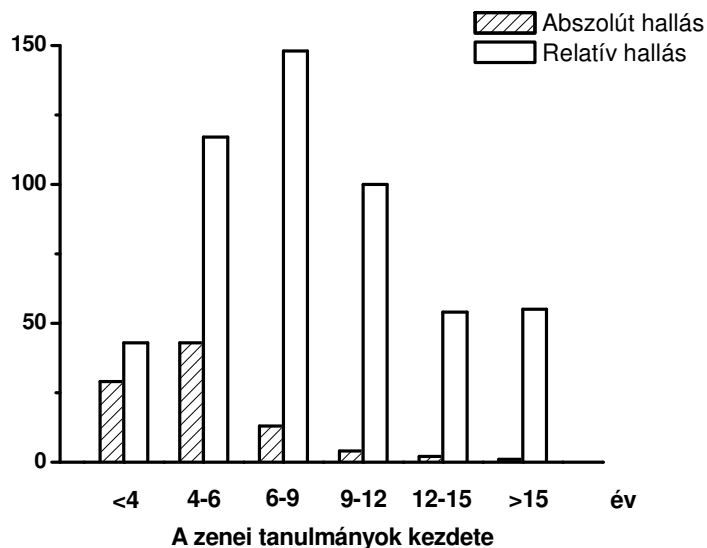
1. táblázat: Abszolút hallással rendelkező ismert személyek

Az 1. sz. táblázat egy nem teljes lista azokról a zeneszerzőkről, karmesterekről, hangszeres művészekről és énekesekről, akikről úgy tudjuk, hogy abszolút hallással rendelkeztek. A lista hitelességével kapcsolatban fontos megjegyezni, hogy nagyon kevés esetben igazolták ezt a tulajdonságot tudományos igényű méréssel.

A jelenséget – bár régóta ismerik – mégis csak a múlt században kezdték el alaposan tanulmányozni, ebben nagy segítséget nyújtottak és nyújtanak az idegtudományok és a genetika modern módszerei. Ennek ellenére máig sem alakult ki egységes álláspont arra vonatkozóan, hogy öröklött vagy tanult tulajdonságról van szó.

Az általánosan elfogadott, hogy az abszolút hallás gyakoribb azoknál, akik a zenei pályával kapcsolatba kerülnek. Erre vonatkozóan Baharloo és munkatársai (1998) végeztek felmérést, és ők 612 zenei képzésben résztvevő egyén közül 92-nél találtak abszolút hallást (15%). Rendkívül érdekes ugyanakkor az 1. sz. ábrán bemutatott diagram, ami egyértelműen mutatja az összefüggést a zenei tanulmányok kezdete és az abszolút hallás között. Úgy tűnik, hogy 4 és 6 éves kor közötti időszak a legkedvezőbb ilyen szempontból,

míg 12 év fölött a zenei képzés gyakorlatilag nem befolyásolja a képesség kialakulását (1. ábra).



1. ábra. Összefüggés a formális zenei képzés kezdete és az abszolút hallás kialakulása között.

Egy másik fontos megfigyelés szerint az abszolút hallás gyakoribb azoknál, akik ún. tonális nyelveket (pl. kínai, vietnámi) beszélnek. Ezen nyelvek esetében jelentéstartalommal bír a kiejtett szótag hangmagassága is, azaz hanglejtésükben eltérő szavakat a tonális nyelveken kommunikálók agya különböző szavakként azonosítja. Ezt a tényt magyarázhatjuk genetikai okokkal is, azonban ennek ellentmond az a tény, hogy származástól függetlenül gyakoribb az abszolút hallás előfordulása azoknál, akik gyermekkorukat Kelet-Ázsiában töltötték. Ezt igazolják Henthorn és Deutsch (2007) adatai is, akik különböző nemzetiségű (kínai, koreai, japán), zenetanulmányokat folytató diákokon végzett vizsgálatokkal kimutatták, hogy a korai gyermekkori környezet döntő tényező az abszolút hallás kialakulásában. Azon diákok körében, akik korai gyermekkorukban Észak-Amerikában nevelkedtek az abszolút hallás előfordulása gyakorlatilag megegyezett az amerikai diákokéval és szignifikánsan kisebb volt, mint azoknál, akik gyermekkorukat Kelet-Ázsiában töltötték (2. táblázat).

	Etnikai hovatartozás		
	Kínai	Japán	Koreai

Korai gyermekkor Kelet-Ázsiában	67%	42%	52%
Korai gyermekkor Észak- Amerikában	50%	17%	< 1%

2. táblázat. Abszolút hallás előfordulása különböző országokból származó és nevelkedő, zenei képzésben részesülő diákok között.

A szakirodalom szerint néhány betegségben az abszolút hallás gyakorisága jóval magasabb az átlagosnál. Ilyen pl. a Williams-Beuren szindróma, ami a 7. kromoszómán elhelyezkedő gének egy részének kiesése miatt jön létre. A betegek szellemileg visszamaradottak, szív és érrendszeri betegségekre hajlamosak, kezűgyességük kifejezetten rossz, de többségüknél abszolút hallás figyelhető meg. Hasonló arányokat figyeltek meg a látóideg hypopláziája következtében megvakultak esetében és az autizmus spektrum betegségben szenvedőknél.

A jelenség biológiai hátterét vizsgálva nem találtak bizonyítékot arra, hogy, egy abszolút hallású egyén hallórendszere bármilyen anatómiai különbséget mutatna, és hallása élesebb lenne, mint egy abszolút hallással nem rendelkező személyé. Ez egyértelműen jelzi, hogy az abszolút hallás nem a hangrezgések észlelésének kérdése, ez tulajdonképpen egy különleges képességet tükröz, hogy elemezzünk ezeket az információkat, valószínűleg magasabb szintű idegrendszeri, agykérgi feldolgozást bevonva.

Nagyon komoly vita folyik arról, hogy ez a tulajdonság genetikailag mennyire meghatározott, de a családfa elemzések és rokonsági kapcsolatok vizsgálata eddig nem hozott egyértelmű eredményeket. A kutatások jelenlegi állását Theusch és Gitchier J. (2011) egy, a közelmúltban publikált közleményükben foglalták össze. A legtöbb kutató egyetért abban, hogy az abszolút hallás nem az egyszerű Mendeli módon öröklődik. A jelenleg ismert adatok alapján arra lehet következtetni, - írják a szerzők - hogy képesség genetikai szempontból heterogén hátterű, kialakulásához környezeti, epigenetikus és sztochastikus tényezők is hozzájárulnak.

A jelenség érdekessége ellenére nagyon keveset tudunk annak idegrendszeri alapjairól. A modern, un. nem-invazív képalkotó eljárásokkal (CT, MRI, PET) nagyon sok információt szerezhetünk a működő agyról és az abszolút hallással kapcsolatos ismereteink is nagyrészt ilyen vizsgálatok eredményei. Anatómiai szempontból egy olyan agyterületet találtak, melynek mérete összefüggést mutat ennek a tulajdonságnak a meglétével. Ez a planum temporale elnevezésű agyterület, amely az embernél aszimmetriát mutat, a baloldali mérete szignifikánsan nagyobb a jobboldalinál. Abszolút hallású egyéneken végzett MRI vizsgálatok azt mutatták, hogy ez az aszimmetria náluk

sokkal kifejezettebb, mint a relatív hallásúaknál. Ennek az anatómiai különbségnek funkcionális szerepe még nem ismert.

A jelenség megértéséhez fontosak lehetnek az elektrofiziológiai vizsgálatok eredményei. A hangingerek hatására az agyról elvezetett un. kiváltott válaszokat elemezve (Klein és mtsai, 1984) kiderült, hogy az abszolút hallásúak esetében ennek a kiváltott válasznak a P300-as komponense kisebb, vagy hiányzik. Ez a legtöbb kutató szerint arra utal, hogy a folyamatban kis szerepet játszik a hallási ingerek feldolgozására használt munka-memória folyamatos frissítése.

A pozitron emissziós tomográfia (PET) képes információt szolgáltatni az agyi vérkeringésről, így azonosítani lehet az adott pillanatban intenzívebben működő agyterületeket. Abszolút és relatív hallású muzikusokat vizsgálva zenei hangok hatására mindkét csoportban egyforma aktivitás növekedés mutatkozott a hangingereket elsődlegesen feldolgozó agykérgi területeken (42-es és 22-es Brodman mezők), de nagy különbség látható a baloldali dorzolaterális frontális kéreg hátulsó részén (Brodman 8 és 6). Ez a terület nagyon aktív az abszolút hallásúaknál, míg a relatív hallásúak esetében nincs kimutatható véráramlás növekedés (Zatorre és mtsai, 1998).

Jogosan merül fel az a kérdés, hogy az abszolút hallás milyen szerepet játszik a zenei alkotófolyamatban legyen az komponálás vagy előadó művészet? A megfigyelések azt mutatják, hogy az ezzel a képességgel rendelkező zenészek értelemszerűen jobban teljesíthetnek bizonyos feladatoknál, mint például egy másik hangnembe való átírás, de ez a művészi kifejezés minőségében nem mutatható ki. Könnyen belátható, hogy az abszolút hallás nem feltétlenül előnyös egy zenész számára, hiszen neki bármely hangfekvésben el kell tudni játszani egy adott darabot, a hangok közötti távolságra kell, hogy füle legyen, tehát a relatív hallásnak nagyobb hasznát veszi. Paradox módon az abszolút hallásúak inkább negatívan élik meg ezt a képességet, gyakran olyan nehézségeket tapasztalhatnak, amelyek más zenészek számára nem léteznek. Az eredeti hangmagasságot ismerve a transzponálás után az új hangnem számukra zavaró, sokan számolnak be kifejezett diszkomfort érzésekről. Érdekes példa Gerald Moore, a világhírű zongorakísérő esete, aki abszolút hallással rendelkezett, de pályafutása során ezt fokozatosan elvesztette. Önéletrajzi regényében azt írja. "Mint zongorakísérőnek az abszolút hallás fokozatos elvesztése előnyös volt, mert a transzponálások kevésbé lettek kockázatosak számomra – és az énekesek számára is."

### **Irodalomjegyzék:**

- Baharloo, S, Johnston, PA, Service, SK, Gitschier, J, and Freimer, NB (1998)  
Absolute Pitch: An Approach for Identification of Genetic and Nongenetic Components

- Am. J. Hum. Genet. 62:224–231
- Henthorn T, Deutsch D. (2007) Ethnicity versus early environment: Comment on ‘Early Childhood Music Education and Predisposition to Absolute Pitch: Teasing Apart Genes and Environment’ by Peter K. Gregersen, Elena Kowalsky, Nina Kohn, and Elizabeth West Marvin [2000].  
Am J Med Genet Part A 143A:102–103.
- Klein M, Coles MG, Donchin E (1984) People with absolute pitch process tones without producing a p300.  
Science 223(4642) 1306-1309
- Theusch E, Gitschier J (2011) Absolute pitch twin study and segregation analysis.  
Twin Res Hum Genet. 14(2):173-178
- Zatorre, RJ, Perry, DW, Beckett, ChA, Westbury, CF, Evans, AC (1998) Functional Anatomy of Musical Processing in Listeners with Absolute Pitch and Relative Pitch  
PNAS 95(6): 3172-3177



\* **Dr. Párducz Árpád** agykutató, az MTA Szegedi Biológiai Központ Biofizikai Intézet Molekuláris Neurobiológiai Laboratóriumának tudományos tanácsadója. Kutatói tevékenysége mellett oktatómunkát végez a Szegedi Tudományegyetemen (Elméleti Orvostudományok Doktori Iskola, Biológia Doktori Iskola). Kimagaslóan aktív szerepet vállal a tudományos ismeretterjesztésben, több cikluson keresztül a Szegedi Biológiai Társaság elnökségi tagja.

\*\*