

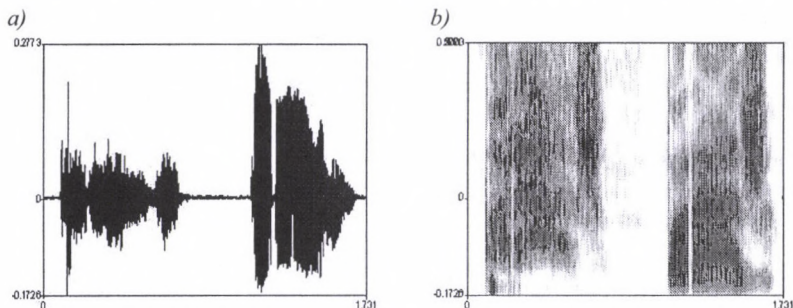
SUTTOGOTT EJTÉSŰ MAGÁNHANGZÓK ÉSZLELÉSE

Gráci Tekla Etelka

Bevezetés

A suttogás a beszédképzés természetes módja, bármikor alkalmazhatjuk, és bármikor hallhatjuk is, amennyiben a beszédhelyzet megkívánja a beszédpartner megítélése szerint. Kommunikációnk során tehát szükségünk lehet suttogott ejtésű beszéd feldolgozására, azonban ezen beszédmód az artikuláció tekintetében a hangszalagok működésében, az akusztikai szerkezet tekintetében pedig több paraméterben is eltér a normál fonációjú beszédjeltől, ami a beszédpercepcióra is hatással lehet.

Ezen akusztikai eltérésekkel több tanulmány is foglalkozott, eredményeiket Morris–Clements (2002) foglalta össze. A következő főbb vonások jellemzik a suttogott beszédet a normál ejtésűvel szemben (1. ábra). A hangforrás a vokális traktus alsó részében van, így a beszédjel jelentősen (mintegy 20 dB-lel) alacsonyabb nyomású, mint a normál fonációjú beszéd, 500 Hz alatt a spektrum elhalványodik, 500 és 2000 Hz között pedig tipikusan kevésbé változatos. A beszédhangokra jellemző akusztikai szerkezet megmarad, azonban eltérhet a normál fonációjú beszédben tapasztalható értékektől: a magánhangzók esetében például az első formáns elhalványodik, illetve a formánsértékek szignifikánsan (főként az elsőé) megemelkednek (vö. még Gósy 2002). Mindezen túl a hangsor intenzitásviszonyai is megváltoznak, míg a mássalhangzók intenzitását kevésbé befolyásolja a fonáció módja, a magánhangzókét erőteljesebben csökkenti.



1. ábra

A *parázs* szó a) oszcillogramja és b) spektrogramja ugyanazon beszélő suttogott (bal oldalon) és normál (jobb oldalon) ejtésében

Hétköznapi tapasztalataink alapján elmondhatjuk, hogy a suttogott ejtésű beszéd észlelése nehezebbnek hathat a normál fonációjával szemben. Kérdés lehet azonban, hogy ezt a nehézséget a gyakoribb, így megszokottabb beszédmódhoz képest módosult akusztikai kulcsok okozzák-e. A mássalhangzók zöngésségi azonosítása esetében azt tapasztaltuk, hogy ugyan az észlelés bizonytalan, az azonosítás mégis jobb eredményeket mutat a véletlen találatnál (Grácz 2005). Felmerülhet a kérdés, hogy hogyan működik a percepció a magánhangzók esetében, amikor az elsődleges megkülönböztető jegy nem neutralizálódik, csak módosul.

A magánhangzók észlelése

A magánhangzók legelfogadottabb észlelési modellje szerint a formánsok egymáshoz viszonyított aránya alapján azonosítjuk a magánhangzókat (Strange 1999). A mai napig több modell kidolgozásával foglalkoznak – felmerült például az F_0 szerepe az azonosításban (MAS Model of Vowel Perception – Stokes é. n.), illetve az a lehetőség, hogy a feldolgozás során az elhangzó hangsort rövid, néhány milliszekundumnyi egységekre osztva hasonlítjuk össze a lehetséges neurális spektrogramokkal (Hillebrand–Houde 2002).

A formánsok arányán alapuló feldolgozási modell válasz lehet a különböző személyek ejtése közötti különbség feldolgozására, hiszen a hangképző szervek változatossága miatt a formánsok nagyon eltérőek lehetnek beszélőnként (vö. pl. Gósy Mária 1984-es gyermeknyelvi vizsgálatával), arányuk azonban nagyobb hasonlóságot mutat a személyek között.

Mivel a suttogott ejtésű beszéd esetében a magánhangzók formánsértékei szignifikánsan megemelkednek, azonban az első formáns nagyobb mértékben (Gósy 2002), lehetséges, hogy ez a módosulás olyan fokú, hogy a magánhangzók azonosítása sérül. Assmann–Nearey (é. n.) mesterségesen módosított hanganyagban végzett kísérleteinek eredménye azt mutatta, hogy a formánsértékek változása megnehezíti a hang azonosítását.

A beszédhangok azonosításával kapcsolatban további kérdéseket vethet fel a koartikuláció okozta szerkezeti módosulás. A jelen kísérletben a nazális mássalhangzó-környezet hatását vizsgáltuk, mivel a magánhangzók nazalizálódásakor a lágyszájpad leereszkedik, ami az egyes magánhangzók képzésekor különböző mértékű hatást eredményez az első, második és a harmadik formánsban – eltérő mértékben (Ladefoged 2005). Horváth Viktória (2005) kimutatta, hogy a nazalizáció hatásának mértéke nemcsak az egyes beszédhangok, hanem a beszéd és az adott nazális függvénye is, illetve hogy az egyes formánsok a magyarban is eltérő mértékben változnak (emelkednek meg). Ez ismét azt jelenti, hogy a formánsok arányai jelentős mértékben módosulhatnak. Kísérletünkben tehát azt is vizsgáltuk, hogy a suttogott ejtésű, nazális kontextusban szereplő vokálisok azonosítása a feltételezett nagyobb mértékű akusztikai változás következtében hogyan alakul.

Kísérletünk hipotézisei a következők:

a) A suttogott ejtésű magánhangzók felismerése a megszokottól eltérő akusztikai szerkezet miatt nehézségekbe ütközik, bizonytalan.

b) Feltételezzük, hogy a nyelv függőleges helyzetének téves észlelése lesz a leggyakoribb – egyrészt mivel normál ejtésű beszéd esetében a téves azonosítások 98%-a a nyelv függőleges helyzetének hibás észlelésének következménye (Stokes é. n.), másrészt pedig Gósy Mária (2002) adatai alapján, miszerint suttogott ejtésben az első formáns szignifikánsan magasabbra emelkedik, mint a második. Ezen belül pedig a felsőbb nyelvállásfokú hangok alsóbb nyelvállásfokúként való azonosítását tételezzük jellemzőbbnek, mivel az első formáns értéke az artikulációs tényezők közül a nyelvállásfokkal van összefüggésben úgy, hogy az alacsonyabb nyelvállásfok magasabb F_1 -értékhez vezet az akusztikumban (Gósy 2004).

c) Feltételezésünk szerint a nazális környezetben szereplő magánhangzók azonosítása további nehézségeket okoz az adatközlők számára.

Anyag és módszer, kísérleti személyek

A hipotézisek igazolására egy kísérletsorozatot állítottunk össze, amelyhez a hanganyagot egy női adatközlővel, csendesített szobában, minidisc-felvevővel rögzítettük. A percepciót 39 egyetemistával: 20 nővel és 19 férfival végeztettük el. Átlagéletkoruk 21,6 év (1. táblázat).

1. táblázat: Az adatközlők életkori jellemzői

	Átlagéletkor (év)	Szóródás (év)
Nők	21,4	19–28
Férfiak	21,8	18–25

A teszt két altesztből, logatomok (jelentés nélküli hangsorok) és szavak magánhangzó-minőségeinek megítéléséből állt. A kétféle tesztelés oka, hogy a logatomok esetében ugyan minden vizsgálni kívánt fonetikai helyzetet tudtunk elemezni, a szavak esetében pedig nem, viszont a logatomok észlelése nehezebb feladat a kísérleti személyek számára, mint a jelentéssel bíró egységeké, ezért a két részeszt eredményei összevetve pontosabb képet adhatnak a percepció működéséről.

Az első feladatban tehát 36 logatomot hallottak a kísérleti személyek. Ezekben kilenc magánhangzó minden fonetikai helyzetben, vagyis abszolút szó eleji, szó belseji (mind a megelőző, mind a követő hang mássalhangzó volt), illetve abszolút szóvégi helyzetben négyszer szerepelt. Ezek közül két esetben a szomszédos mássalhangzó(k) nazális(ok) volt(ak), két esetben pedig nem nazális hangok. A logatomok mindegyike így három szótagból állt, melynek felépítése VC(C)VC(C)V volt. Pl.: *üncöge, önyinze, arifó, utnáme, égüvä*. A tesztlapon csak a hangsorok mássalhangzóit szerepelték (pl. *_nc_g_*), és arra kértük az adat-

közlöket, hogy egyszeri hallás után pótolják a hiányzó magánhangzókna megfelelő betűket.

A második feladatban 30 szó hangzott el. A tesztlapon szópárokat, szócsoportokat adtunk meg lehetőségnek. A szópárok, szócsoportok olyan minimálpárok-ból álltak, melyek csak egy magánhangzóban tértek el egymástól. Ebben az altesztben a magánhangzók csak szó belseji, két mássalhangzó közötti helyzetben szerepeltek. A szópárok minden esetben egy-egy képzésjegyben eltérő vokálist tartalmaztak (félkövével jelöljük a lejátszott tesztszót), pl.: a nyelv függőleges helyzete: *víg-vég*, a nyelv vízszintes helyzete: *sor-sör*; kerekítettség: *kép-köp*, míg a szócsoportok minden esetben több képzésjegyben eltérő hangokat is tartalmaztak, pl. *hit-hat-hát-hét-hőt-hűt*, *tűr-tar-tör-tér-túr-tár*. Az adatközlők feladata az volt, hogy az egyes szópárok/szócsoportok tagjai közül kiválasszák, melyik hangzott el. (A feladatban azért adtunk meg választási lehetőséget a kísérleti személyeknek, hogy ezzel csökkenthessük az adott szavak közötti gyakorisági eltérés hatását.) Ebben a feladatban nem szerepeltek nazálisok, mivel kevés olyan minimálpár létezik, amelyben mindkét mássalhangzó nazális.

A kísérletben nem vettük figyelembe a hosszúsági oppozíciót, vagyis nem tettünk különbséget hosszú-rövid hangpárok között, mivel azok elsődleges megkülönböztető jege az időtartam (Gósy 2004), aminek vizsgálata a jelen dolgozatban nem volt célunk.

Az adatokon a 9.0 verziós számú SPSS szoftverrel végeztünk statisztikai elemzéseket, egytényezős varianciaanalízist, valamint az egyes csoportok egymáshoz való viszonyának vizsgálatához a Tukey-féle post hoc tesztet alkalmaztuk. A próbákat minden esetben 95%-os szignifikanciaszinten végeztük.

Eredmények

A kapott válaszokat mindkét feladat esetében értékeltük a magánhangzók képzési jegyeinek tévesztésének függvényében, vagyis a nyelv függőleges és vízszintes mozgása, valamint az ajakműködés szerint. Ezen belül pedig a téves észlelés iránya alapján, azaz hogy az elhangzott hang helyett annak nyelvvállásfokától alacsonyabb vagy magasabb nyelvvállásfokú hangot, labiális magánhangzó helyett illabiálisat, vagy illabiális helyett labiálisat, valamint hogy veláris hang helyett palatális vagy palatális hang helyett veláris hang észlelése jellemzőbb. Megvizsgáltuk továbbá, hogy az elhangzó hang nyelvvállásfokának függvényében hogyan alakulnak az észlelési eredmények. A logatomok esetében pedig megnéztük a mássalhangzó-környezet nazalitásának és a vizsgált hangok fonetikai helyzetének hatását az észlelésre.

Az értékeléskor mindig az adott kategóriát tekintettük 100%-nak, vagyis pl. a nyelvvállásfok tévesztésének vizsgálata esetén azon magánhangzók, amelyeknél létezik alsóbb nyelvvállásfokú magánhangzó (vagyis az [a:] nem tartozik ide), illetve azok, amelyeknél létezik magasabb nyelvvállásfokú magánhangzó (vagyis az [i, u, y] nem tartozott ide), külön-külön jelentettek 100%-ot.

A magánhangzók észlelési eredményei a suttogott logatomokban

A logatomok esetében tehát megvizsgáltuk, hogy 1. a fonetikai helyzet hatásával van-e a magánhangzók észlelésére; 2. mely képzésjegy(ek) észlelése ütközik nagyobb nehézségbe suttogott hangsorok esetében; 3. mik az egyes képzésjegyek tévesztésén belüli esetleges tendenciák; 4. melyek a leginkább tévesztett magánhangzó-kategóriák; illetve hogy 5. a nazálisok koartikulációs hatása okoz-e további nehézségeket a kísérleti személyek számára.

A kapott eredmények azt mutatják, hogy a magánhangzók észlelése kevesebb, mint egytöd részben téves (2. táblázat). Vagyis azt mondhatjuk, hogy nagymértékben jól azonosíthatóak a magánhangzók a suttogott beszédben annak ellenére is, hogy a hangsorok jelentés nélkülsége megnehezíti a percepció működését.

2. táblázat: A logatomok esetében kapott téves válaszok arányai

Hibaátlag	Hangtévesztés (az összes hang %-ában)
Nők	18,90
Férfiak	16,16
Összesen	17,56

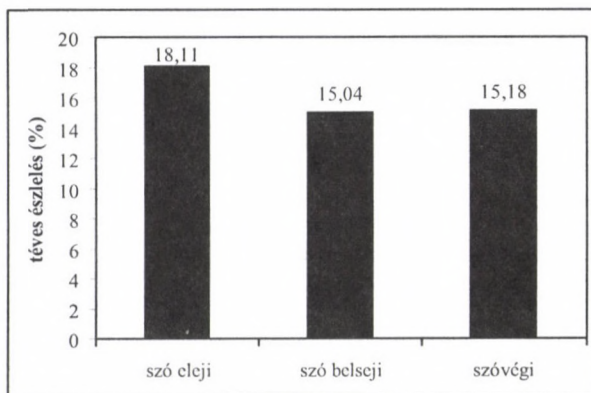
A hangsorbeli helyzet függvényében a kísérleti személyek valamivel nagyobb arányban tévesztették a hangsor eleji magánhangzókat, mint a hangsor belsejüket, illetve -végüket (2. ábra), azonban ez a különbség statisztikailag nem szignifikáns (a post hoc teszt eredményei: $F(3, 114) = 2,551$; $p = 0,117$, $p = 0,140$, $p = 0,996$). Feltételezhető, hogy a hangsor eleji hangok valamivel magasabb tévesztésének a figyelem még nem kellő mértéke lehet az oka, vagyis hogy a kísérleti személyek ekkor kezdenek el figyelni az elhangzó hangorra.

Megvizsgáltuk, hogy a magánhangzók mely képzésjegyét/eit érinti leginkább a tévesztés (3. ábra). A logatomok azonosításakor az elhangzó hang képzésjegyeit tekintve a nyelv függőleges helyzete látszik a legnehezebbnek az észlelés számára, tévesztése meghaladja a 10%-ot, míg a nyelv vízszintes helyzete és a kerekítettség tévesztése nem éri el a 0,5%-ot. (Ez azt jelenti, hogy a nyelv vízszintes helyzetét egy vagy két esetben tévesztette el összesen 18 adatközlő, a kerekítettséget pedig összesen hatan tévesztették egy-egy esetben. Ezekkel ellentétben a nyelv függőleges helyzetének téves észlelése minden adatközlőnél előfordult, gyakran több mint 10 esetben is.) A nyelv függőleges helyzete bizonyult a legnehezebben azonosítható képzésjegynek, ez a különbség szignifikáns ($F(4, 154) = 218,57$; $p < 0,001$).

Tíz esetben a kísérleti személyek nem egy nyelvallásfokbeli szintet tévesztettek (pl. [u]→[ɔ]). Ez az összes ilyen típusú tévesztési lehetőség arányában 0,27%.

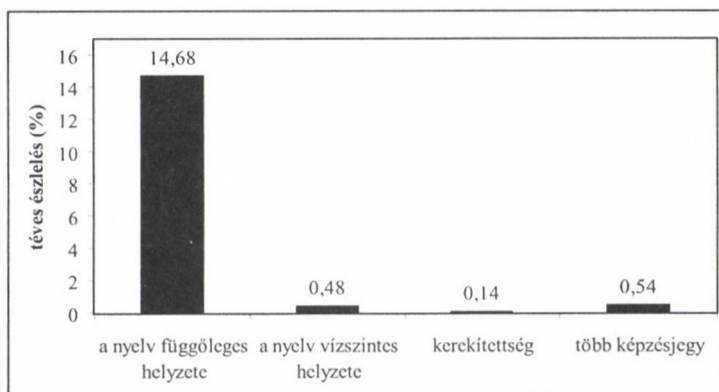
A több képzésjegybeli tévesztés kategóriáját jobban megvizsgálva azt találjuk, hogy kevesebb, mint a kísérleti személyek felénél fordult elő (17 a 39-ből), sze-

mélyenként egy, illetve két esetben (a több képzésjegybeli téves észleletek mintegy 41%-ában, míg háromszor csak egy adatközlőnél találtunk több képzésjegybeli tévesztést, ami 2,56%-ot jelent). A nyelvállásfokbeli tévesztés itt is kimagasló volt, a 23 adatból csak egyben nem találtunk ilyen eltérést az elhangzott és az észlelt hang között.



2. ábra

A logatomokban vizsgált magánhangzók téves észlelése a fonetikai helyzet függvényében

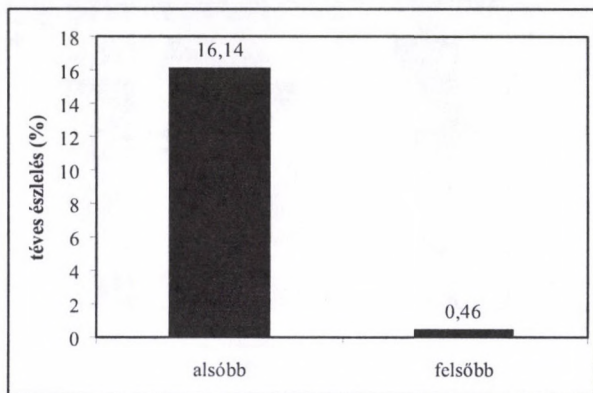


3. ábra

A logatomokban vizsgált magánhangzók téves észlelése a képzésjegy függvényében

Az egyes képzésjegybeli tévesztésekre a következő eredményeket kaptuk. A nyelv függőleges állása szerinti tévesztés esetében az elhangzott hang helyett

alsóbb nyelvválásfokú hang észlelése 30-szor gyakoribb, mint a felsőbb nyelvválásfokú hang azonosításának esete (4. ábra). Ez statisztikailag szignifikáns eltérés ($F(2, 76) = 252,61$; $p < 0,001$). A több képzésjegybeli tévesztések esetében valamivel kisebb az eltérés a két tévesztési irány között, a 22 téves észlelet közül, amelyekben nyelvválásfokbeli tévesztés is történt, 18-szor alsóbb, és csak 4-szer felsőbb nyelvválásfokú az észlelt hang az elhangzónál.

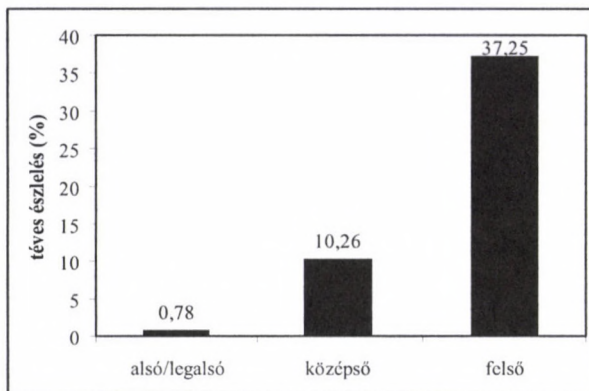


4. ábra

A logatomokban vizsgált magánhangzók tévesztésének tendenciái az elhangzott hang nyelvválásfokának függvényében

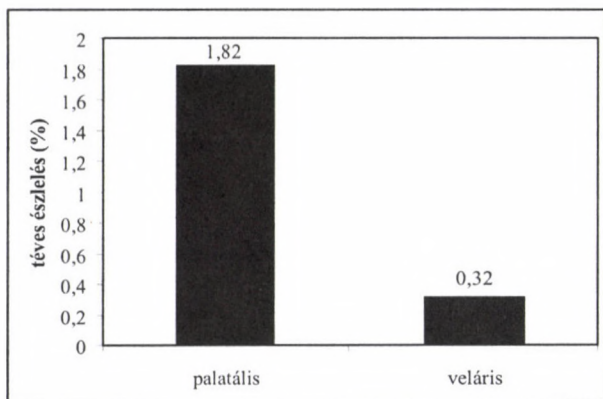
Az elhangzott hang nyelvválásfoka szerint megvizsgálván az adatokat a következő eredményeket kaptuk (5. ábra). A felső nyelvválásfokú magánhangzók észlelése okozta a legtöbb nehézséget (mintegy 37%-ban tévesztették), míg a középső nyelvválásfokúakat csak 10%-ban tévesztették, illetve az alsó/legalsó nyelvválásfokú magánhangzókat 0,8%-ban. Ezek az észleletbeli eltérések szignifikáns különbséget mutattak, $p < 0,001$ mind az ANOVA, mind a Tukey-féle post hoc tesztek esetében ($F(3, 114) = 142,39$). Érdeemes megjegyezni, hogy az [ε] hangot minden esetben helyesen azonosították, más elhangzó hang helyett azonban észleltek [ε] hangot.

A nyelv vízszintes mozgásának tévesztése esetén (6. ábra) jellemzőbb a veláris hangok téves azonosítása (a palatális hangok velárisként való észlelése 3-szor fordult elő, míg a veláris hangok palatálisként való észlelése 17-szer, vagyis majdnem hatszor gyakrabban). Ismét azt tapasztalhatjuk a több képzésjegybeli tévesztésekkel összehasonlítva, hogy az utóbbiaknál kisebb a két tévesztési irány aránya, azonban ebben az esetben is hasonló marad a tendencia, azaz a 18 esetből, amikor a palatalitás észlelése hibás, 13-szor (72,22%) veláris hangot észlelnek palatálisként, és csak 5-ször (27,78%) palatális hangot velárisként – tehát közel háromszor annyi esetben azonosították tévesen a veláris magánhangzókat.



5. ábra

A logatomokban szereplő vizsgált magánhangzók téves észlelése az elhangzott hang nyelvállásfokának függvényében

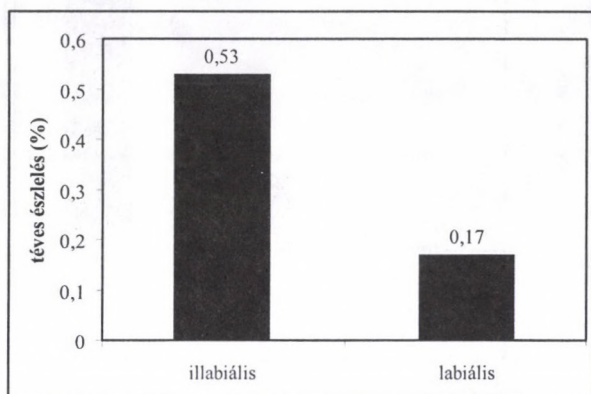


6. ábra

A logatomokban vizsgált magánhangzók tévesztésének tendenciái a nyelv vízszintes mozgásának függvényében

A kerekítettségbeli tévesztések esetében ismét eltérést láthatunk a két lehetséges tévesztési irány között (7. ábra). Illabiális magánhangzót labiálisnak összesen egyszer, labiálisat illabiálisnak ötször észleltek a kísérleti személyek. Ez a különbség azonban statisztikailag nem szignifikáns ($F(2, 76) = 2,923; p = 0,091$). A több képzésjegybeli tévesztések esetében ellentétes irányú tendenciát láthatunk, vagyis a hat esetből, amikor az elhangzott hang kerekítettségét is tévesen észlelik

az adatközlők, négy esetben azonosítanak illabiális hangot labiálisnak, míg ellenkező irányú téves észlelés kétszer fordul elő.



7. ábra

A logatomokban vizsgált magánhangzók kerekítettségbeli tévesztésének tendenciái

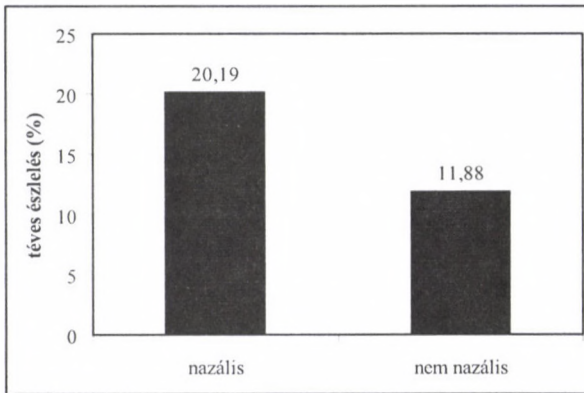
A logatomok esetében megvizsgáltuk a nazalizáció hatását az észlelésre, okoz-e további nehézséget az adatközlők számára, és ha igen, milyen mértékben (8. ábra). Az eredmények a következőképpen alakultak. A nazális környezet hatására mintegy 20%-ban észlelték tévesen az adatközlők az elhangzott hangot, míg egyéb mássalhangzók környezetében mintegy 12%-ban, vagyis az eltérés közel kétszeres, szignifikáns különbség ($F(2, 76) = 29,76; p < 0,001$). Megállapíthatjuk tehát, hogy a nazalizáció megnehezíti a suttogott ejtésű magánhangzók észlelését.

Összegezve a logatomokban elhangzott magánhangzókra kapott eredményeket: a magánhangzók azonosítása nem okozott jelentős nehézséget a kísérleti személyek számára. Az észlelés számára a magánhangzók képzésjegyei közül egyértelműen a nyelv függőleges helyzete bizonyult a legnehezebben azonosíthatónak, ezen belül pedig az elhangzott hang alsóbb nyelvvállásfokúként való azonosítása mutatkozott a leggyakoribb észlelési hibának. Az egyéb képzésjegyek téves észlelésében is kimutathatóak egyértelmű téves azonosítási tendenciák.

Az [ɛ] hangot egy esetben sem észlelték tévesen az adatközlők, ami valószínűleg összefügghet az adott hang gyakoriságával. Gósy Mária (2004) kutatásai szerint a spontán beszédben az összes előforduló magánhangzó arányában 28%-ban fordul elő.

Adataink alapján a felső nyelvvállásfokú magánhangzókat volt a legnehezebben azonosítani az adatközlők számára. A legkevesebbszer az [y] hangot azonosították helyesen a kísérleti személyek, az esetek 57,05%-ában tévesen észlelték, ez

pedig a legritkábban előforduló magánhangzó (ritkább, mint 2%) Gósy Mária (2004) adatai alapján.



8. ábra

A logatomokban vizsgált magánhangzók téves észlelése a mássalhangzó-környezet nazalitásának függvényében

A magánhangzók észlelési eredményei a suttogott szavakban

A szavak esetében ugyancsak megvizsgáltuk, hogy 1. a magánhangzók mely képzésjegye(i) a legnehezebben azonosítható(ak); 2. a tévesztések „irányát”; illetve 3. hogy az elhangzó magánhangzók függőleges nyelvvállásfoka alapján mely hangcsoport a legnehezebben észlelhető suttogott ejtésben.

A kapott eredmények azt mutatják, hogy a szavak esetében a magánhangzók téves észlelése nem jelentős, az összes hang 2%-ánál kevesebb esetben azonosították hibásan az adatközlők a vizsgált hangot (3. táblázat).

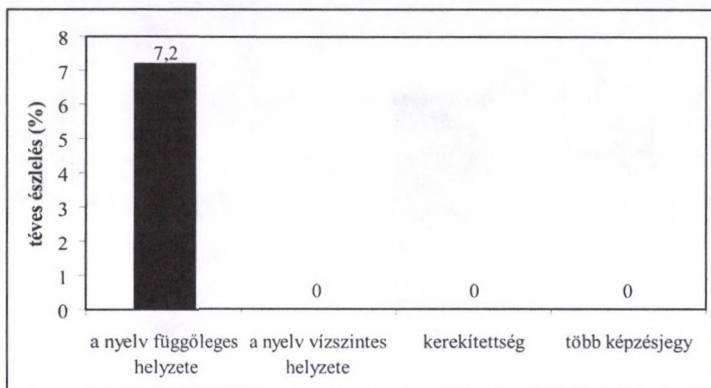
3. táblázat: A szavak esetében kapott téves válaszok arányai

Hibaátlag	Hangtévesztés (az összes hang %-ában)
Nők	1,65
Férfiak	1,42
Összesen	1,54

Az eredményeket a magánhangzók képzésjegyei alapján csoportosítva láthatjuk, hogy a kísérleti személyek csak a nyelv függőleges helyzetét tévesztették a szavakban vizsgált magánhangzók esetében (9. ábra).

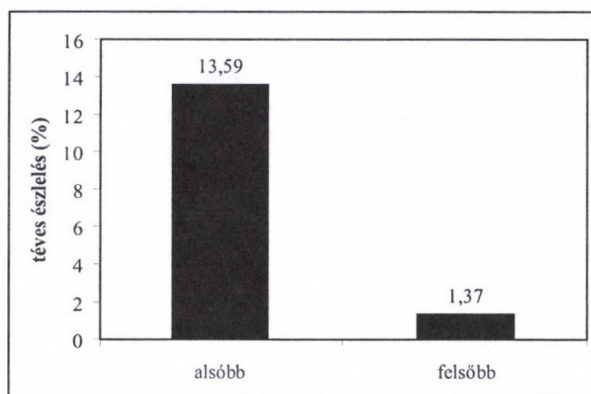
A nyelv függőleges állásának tévesztése esetén ismét az elhangzó magánhangzóhoz képest alacsonyabb nyelvvállásfokú hangot észleltek a kísérleti sze-

mélyek, az ellenkező irányú tendenciánál mintegy 90%-kal gyakrabban (10. ábra), és ez a különbség szignifikánsnak bizonyult ($F(2, 76) = 77,17; p < 0,001$).



9. ábra

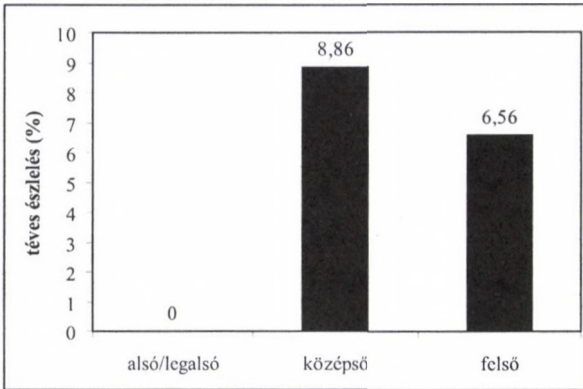
A szavakban vizsgált magánhangzók téves észlelése a magánhangzók képzésjegyeinek függvényében



10. ábra

A szavakban vizsgált magánhangzók téves észlelésének tendenciái a nyelv függőleges állása alapján

Az alsó/legalsó nyelvállásfokú magánhangzókat egy esetben sem észlelték tévesen az adatközlők, míg a középső és a felső nyelvállásfokú magánhangzók nagyjából azonos nehézséget okoztak számukra (11. ábra). A három csoport közötti különbség szignifikáns, mindhárom esetben $p \leq 0,001$ ($F(3; 114) = 47,78$).



11. ábra

A szavakban vizsgált magánhangzók téves észlelése az elhangzott hang nyelvállásfokának függvényében

Az eredmények összegzéseként elmondhatjuk, hogy a vizsgált szavak esetében a nyelvállásfokot tévesztették csak az adatközlők, és tendenciájában ismét alacsonyabb nyelvállásfokú magánhangzóval azonosították az elhangzott hangot.

Ebben a feladatban az [o], [e:], [i] hangok azonosítása okozott nehézséget. Egyéb hang tévesztés ([ø]) egyszer fordult elő. (Ez a következő tévesztéseket jelenti: *szét* → *szít*, *víg* → *vég*, *rojt* → *rajt*, *főz* → *fűz*.)

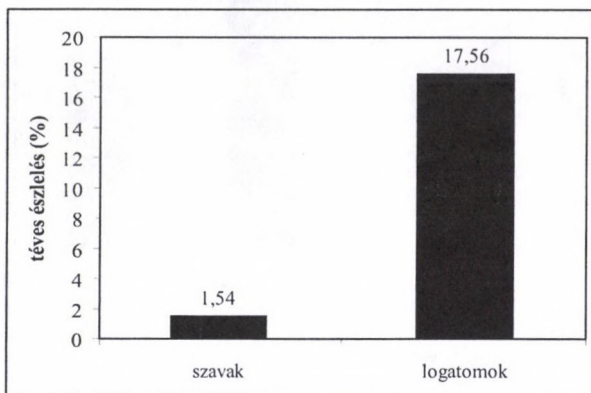
A magánhangzók észlelési eredményeinek összegzése

A két feladat között jelentős különbséget láthatunk a magánhangzó-észlelés bizonyosságában, mintegy tízszer több hibás választ adtak a logatomokban szereplő magánhangzók azonosításakor a kísérleti személyek (12. ábra). Mindazonáltal egyik feladatban sem mondható nagymértékben bizonytalannak a magánhangzó-azonosítás. A különbséget valószínűleg a két teszt módszere közötti eltérés okozta, vagyis az, hogy a logatomok azonosítása nehezebb feladat a percepció számára, mint a jelentésem egységeké, valamint a logatomok esetében nem adtunk meg választási lehetőséget a kísérleti személyeknek.

A téves észleleteket a képzséjegyek mentén összevetve a következőket találtuk (13. ábra). Egyértelműen mindkét feladatban szignifikánsan a nyelv függőleges helyzete bizonyult (a leggyakrabban) hibásan azonosított képzséjegynek. A szavak esetében nem is jelenik meg egyéb típusú tévesztés, tehát valószínű, hogy a nyelv vízszintes állásának és a kerekítettségnek a tévesztése valóban ritka, illetve a logatomazonosítási feladat nehézsége idézhette elő.

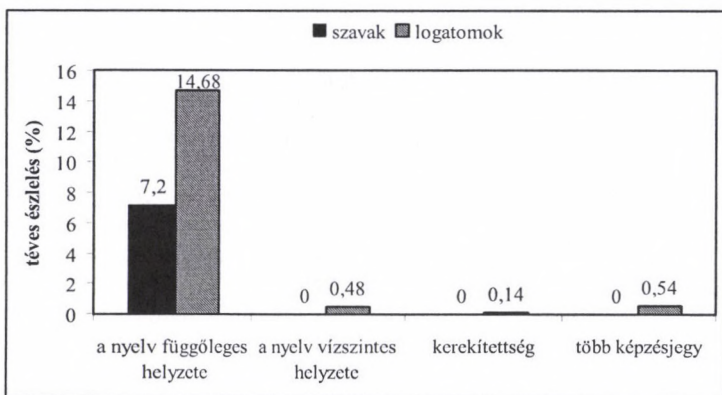
A nyelv függőleges helyzetének tévesztési „iránya” mindkét feladattípus függvényében azt mutatta, hogy az észlelt hangnál alacsonyabb nyelvállásfokú hangot azonosítanak hibás észlelés esetén nagyobb valószínűséggel az adatköz-

lők, mint felsőbbet. Ugyan az eltérés valamivel kisebb a szavak esetében, de még itt is közel tízszeres (14. ábra).



12. ábra

A vizsgált magánhangzók téves észlelése a feladat típusának függvényében

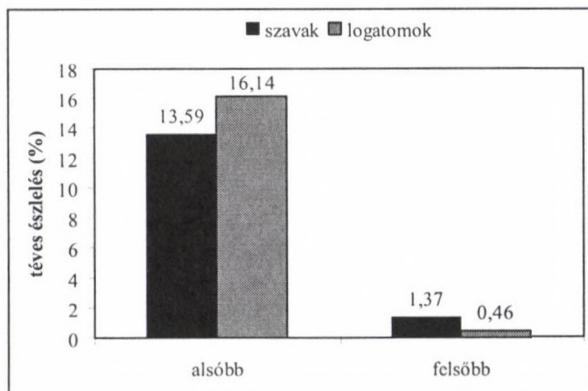


13. ábra

A vizsgált magánhangzók téves észlelése a képzésjegy és a feladat típusának függvényében

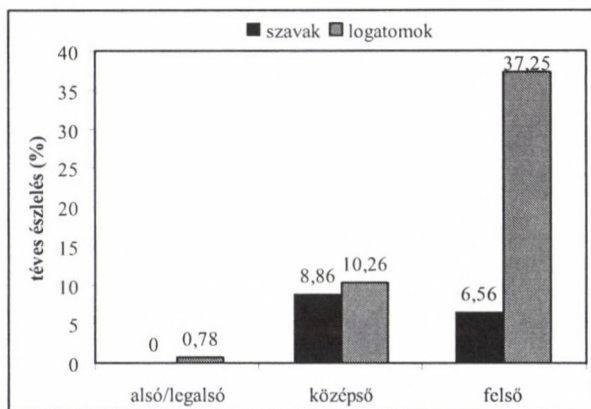
Az elhangzott hang alapján megvizsgálva az adatokat jelentős eltérést találtak a két feladattípus között (15. ábra). A szavak esetében mintegy egyharmadnyival többször azonosították tévesen a középső nyelvválásfokú magánhangzókat, mint a felső nyelvválásfokúakat, ugyanakkor a logatomok esetében ez az eltérés fordított és nagyobb arányú, vagyis a felső nyelvválásfokú magánhangzók észlelése bizonyult közel ötször nehezebbnek. Ezt az eltérést a két feladat ered-

ménye között az egyik kísérleti szó realizációja okozhatta. A *rojt* szó /j/ fonémája suttogott ejtésű realizációjának koartikulációs hatása lehetett olyan mértékű, ami miatt az /o/ fonéma inkább az [ɔ] hanghoz közeli ejtésben valósult meg.



14. ábra

A vizsgált magánhangzók téves észlelésének tendenciái a nyelvváltsfok és a feladat típusa függvényében



15. ábra

A vizsgált magánhangzók téves észlelése az elhangzott hang nyelvváltsfokának és a feladat típusának függvényében

Összegezve: a logatomészlelési feladatban a legnehezebb a felső nyelvváltsfokú magánhangzók azonosítása, azonban jelentéss nyelvi egységek esetén ezen hangzócsoportot is kevesebb esetben tévesztik a kísérleti személyek.

Következtetések

A kísérlet eredményei alapján a suttogott ejtésű magánhangzók azonosítása esetén a nyelvvállásfok tévesztése volt a leggyakoribb hiba, ezen belül pedig a felsőbb nyelvvállásfokú magánhangzók helyett alsóbb nyelvvállásfokú észlelése jellemző. Vagyis összefüggést találhatunk az első formáns nagyobb mértékű emelkedése és a hibás észleletek között.

A mássalhangzó-környezet nazalitása további hatással volt a magánhangzó-azonosításra, több téves választ kaptunk a nazális kontextusban szereplő, mint az egyéb konzonánsok között elhangzó vokálisokra.

Érdeemes megjegyezni, hogy a logatomok esetében a leggyakrabban tévesztett hang az [y] volt, míg az [ɛ]-t egyszer sem azonosították tévesen, ami az jelenti, hogy a spontánbeszéd-vizsgálatok alapján (Gósy 2004) legritkábban előforduló hang okozza a legtöbb téves észleletet, míg a leggyakoribb a legkevesebbet. Valószínűsíthető tehát, hogy a mindennapi kommunikációban gyakrabban előforduló hangokat könnyebben azonosítja a hallgató, mint a ritkábban szereplőket.

Mindezek alapján azonban a suttogott ejtés okozta módosulás az akusztikai kulcsokban nem okozhat jelentős nehézségeket a magánhangzók azonosításában a mindennapi kommunikáció során.

Irodalom

- Assmann, Peter F. – Nearey, Terrance M. é. n. Modelling the perception of frequency-shifted vowels. http://www.utdallas.edu/~assmann/ICSLP02_paper.pdf. A letöltés ideje: 2006. február.
- Gósy Mária 1984. *Hangtani és szótani vizsgálatok három éves gyerekek nyelvében*. Nyelvtudományi Értekezések 102. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Gósy Mária 2002. Beszédképzés zöngé nélkül. *Beszédkutatás 2002*. 18–37.
- Gósy Mária 2004. *Fonetika, a beszéd tudománya*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Gráczki Tekla Etelka 2005. Suttogott mássalhangzók zöngésségének észlelése. *Beszédkutatás 2005*. 78–91.
- Hillenbrand, James M. – Houde, Robert 2002. A narrow band pattern-matching model of vowel perception. <http://homepages.wmich.edu/~hillenbr/Papers/NarrowBandModel-JASA.pdf>. A letöltés ideje: 2006. február.
- Horváth Viktória 2005. A magánhangzók nazalizációjáról. *Beszédkutatás 2005*. 51–63.
- Ladefoged, Peter 2005. *Vowels and consonants: An introduction to the sounds of languages*. Second edition. Blackwell Publishing, Oxford.
- Morris, Robert W. – Clements, Mark A. 2002. Reconstruction of speech from whispers. *Medical Engineering and Physics 24*. 515–520.
- Stokes, Michel A. é. n. The MAS Model of Vowel Perception and Production. <http://home.indy.net/~masmodel/masmodel.pdf>. A letöltés ideje: 2006. január.
- Strange, Winifred 1999. Perception of vowels: Dynamic constancy. In Pickett, James M. (ed.): *The acoustics of speech communication. Fundamentals, speech perception theory, and technology*. Allyn and Bacon, Boston–London–Toronto–Sidney–Tokyo–Singapore, 153–165.