

ELŐSZÓ	5
1. A MAGÁNHANGZÓK IDŐTARTAMÁT MEGHATÁROZÓ TÉNYEZŐK.....	7
1.1. A szegmentális kondicionáló tényezők.....	13
1.1.1. A magánhangzók fiziológiai alkata.....	13
1.1.2. A mássalhangzó-környezet hatása	16
1.1.3. A mássalhangzó képzési helye.....	17
1.1.4. A mássalhangzó zöngéssége és képzési módja.....	17
1.2. Az időtartam-különbségek a percepcióban	23
1.2.1. Milyen akusztikai jelenséget tekinthetünk felismerési kulcsnak? ..	26
1.3. A hangsorok szupraszegmentális időszerkezete	32
1.3.1. Az időtartam és a hangsúly	33
1.3.2. A szegmentumnak a hangsorban elfoglalt helye.....	34
1.3.3. A hangsor terjedelme	39
1.3.4. Beszédrítmus: hangsúly- és szótag-ütemezésű nyelvek.....	41
1.4. Összegzés	47
2. A SZEGMENTUMOK IDŐTARTAMVISZONYAI A PRODUKCIÓBAN	49
2.1. Módszerek.....	51
2.1.1. Az elemzett fonetikai adatbázis összeállításának szempontjai	51
2.1.2. A hanganyag elemzése. A szegmentálás módja.....	54
2.1.3. Az alkalmazott statisztikai módszerek.....	56
2.2. A kísérlet eredményei	57
2.2.1. A mássalhangzó-környezet hatásának vizsgálata.....	57
2.2.2. A követő mássalhangzó zöngésségének hatása.....	58
2.2.3. A megelőző mássalhangzó szerepe.....	61
2.2.4. A zöngétlen zárhangok zöngékezdesi ideje	64
2.2.5. A követő mássalhangzó hosszúságának a hatása	66
2.2.6. A mássalhangzó-kapcsolatok időtartam-módosító hatása	67
2.2.7. A hangzónak a szó szerkezetében elfoglalt helye	69
2.2.8. A mondat utolsó szavának időtartamviszonyai.....	72
2.2.9. A mondat első szótagja	75

2.2.10. A kísérlet eredményeinek értékelése.....	76
3. SPEKTRÁLIS MINŐSÉG ÉS IDŐTARTAM A MAGÁNHANGZÓK PERCEPCIÓJÁBAN	80
3.1. Artikulációs-fonetikai különbségek és azok fonológiai megítélése.....	80
3.2. A magyar „valódi” rövid/hosszú magánhangzók spektrális jellemzői .	84
3.3. A „valódi” rövid/hosszú magánhangzók akusztikai-auditív szembenállása.....	86
3.3.1. A produkciós kísérlet anyaga és az eredmények értékelési módszerei	86
3.3.2. A kísérlet eredményei	86
3.3.3. A kísérlet eredményeinek összegzése	90
3.4. A spektrális minőség szerepe a magánhangzók rövid/hosszú kategóriába sorolásában	91
3.4.1. A percepciós kísérlet anyaga és módszere	92
3.4.2. A kísérlet eredményei	93
3.4.3. A kísérletsorozat eredményeinek értékelése	98
4. KÖVETKEZTETÉSEK – MEGÁLLAPÍTÁSOK	100
5. IRODALOM	104
6. JEGYZETEK	116

ELŐSZÓ

Az időtartam egyike annak a négy, az emberi fül számára felfogható és feldolgozható tulajdonságnak, amelyben a beszédtevékenységgel létrehozott akusztikai jelek különbözhetnek. Nem véletlen, hogy a fonetikusok igen korán felfigyeltek a hangzó beszéd bizonyos egységeinek kvantitatív különbségeire, illetőleg az egyes nyelvekben tapasztalható eltérésekre. Az eszközfonetika megjelenése tette lehetővé, hogy objektíven, számszerű adatokkal jellemezzék a beszédhangok, szótagok, szavak időtartamát. A már lassan egy évszázados hagyományokkal rendelkező eszközfonetikai kísérletek révén tudjuk, hogy a megnyilatkozások időtartam-viszonyai számos különféle tényező kölcsönhatásában formálódnak. Jelen értekezés vizsgálódásának tárgyát a magánhangzók kontextusfüggő időtartam-változásai képezik.

Az értekezés egyik célkitűzése, hogy átfogó, elemző áttekintést nyújtson a magánhangzók időtartam-viszonyait a nyelvekben általában befolyásoló tényezőkről, bemutassa a beszéd időviszonyainak leírására szolgáló különböző elméleti kereteket.

Az értekezés két kérdéskör kísérleti vizsgálatára vállalkozik:

- A fonológiai rövid magyar magánhangzók kontextusbeli megvalósulásait jellemző produkciós időtartam-viszonyok.
- Az időtartam és a spektrális minőség összefüggése a magyar magánhangzók produkciójában és percepciójában.

E vizsgálatok időszerűek, hiszen a legutóbbi rendszerezett hangidőtartam vizsgálatot a hetvenes évek végén végezték Magyarországon. A korszerű számítógéppel támogatott kutatás lehetősége, az eszközfonetikai eszközök és módszerek rohamos fejlődése szinte kötelezővé teszi a korábbi eredmények újraértékelését. Az újabb eredmények nem csak a mai magyar nyelv artikulációs-akusztikai jellegzetességeinek, napjaink gondozottnak mondható köznyelvi ejtésének a pontosabb megismerését szolgálják, de ezáltal közelebb juthatunk olyan alkalmazott fonetikai problémák megoldásához, mint például az automatikus beszélő és beszédfelismerő rendszerek kialakítása.

1. A MAGÁNHANGZÓK IDŐTARTAMÁT MEGHATÁROZÓ TÉNYEZŐK

A jelen fejezet tárgya az időtartam mint fonetikai tulajdonság az általános fonetikai szakirodalomban. A fejezet célja, hogy számba vegye, melyek a magánhangzók kontextusfüggő időtartam-változásait a nyelvekben **általában** befolyásoló tényezők, s ezzel megfelelő kiindulási alapot találjon a magyar magánhangzók időtartam-viszonyainak elemzéséhez. Az áttekintendő területek:

- Az időtartam a beszéd lineáris artikulációs modelljében: szegmentum és szupraszegmentum.
- Az időtartam-különbségek klasszikus elméletének sarkkövei.
- Az időtartam-különbségek a percepcióban.
- A magánhangzók átlagos időtartamát meghatározó tényezők: univerzális vagy tipológiai és nyelvspecifikus szabályszerűségek?

Az időtartam a beszéd lineáris artikulációs fonetikai modelljében

A fonetikai elemzés tárgya a vokális traktus geometriai változásai révén módosított levegőáram. A beszédhangokat a képzőszervi tevékenységek térbeli és időbeli szerveződése hozza létre. A lineáris artikulációs fonetikai modell szerint (vö.: Laver 1994:98-118) e dinamikusan változó jelenség lényegi vonása ragadható meg oly módon, hogy az időbeli szerveződés megfelelően megválasztott pontjaiban megadjuk a képzőszervek térbeli elhelyezkedését. A lineáris artikulációs modell a folyamatos beszédet ezért szegmentumokra, képzőszervi együttállások, artikulációs célpontok diszkrét sorára bontja, és az ún. középső artikulációs vagy tiszta fázisban megfigyelt térbeli, geometriai alakzatot jellemzi. A beszéd folyamatában a szegmentumok között koartikulációs jelenségek lépnek fel, a szegmentumok fonetikai tulajdonságai módosulnak a különböző fonetikai kontextusokban.

Fonetikai jegyek és hangtípusok

A fenti modellben a fonetikai leírás legalapvetőbb feladata a szegmentumok önazonosságát biztosító jellemzők meghatározása. A szegmentum jellemzésének eszközei a fonetikai jegyek, amelyek a különböző geometriai alakzatok létrehozásában részt vevő képzőszervi mozgások, úgynevezett *articulatory gestures* – a továbbiakban artikulációs mozdulatok – alapján határozhatók meg. Természetesen minden esetben több egymással összefüggő, finoman összehangolt képzőszervi működést kell fonetikai jegyekre váltani. Valamely artikulációs mozzanat az általános fonetikai leírásban akkor tekinthető fonetikai jegynek, ha

- a) akaratlagosan, más képzőszervi mozgásoktól függetlenül kontrollálható működést ír le;
- b) a világ nyelveiben van két olyan szegmentum, amelyet ez a fonetikai tulajdonság különböztet meg.

Fontos hangsúlyozni, hogy a fonetikai jegyek nem azonosak a fonológiai jegyekkel, mert az általános felfogás szerint az előbbiek egy adott nyelvben nemcsak a disztinktív, jelentéssel egységeket megkülönböztető fonetikai tulajdonságokat, hanem – strukturalista fonológiai terminológiával élve – az allofonikus jelenségeket is figyelembe veszik. Egy univerzális jegykészletben szereplő fonetikai jegyek száma gyakorlatilag mégis megegyezik a világ (eddig megismert) nyelveiben előforduló disztinktív tulajdonságok számával. Az univerzális fonetikai jegykészlet behatárolásának problémájához tanulságos adalékul szolgál az IPA-szimbólumok legutóbbi revíziója. Az IPA 1989-es Kiel-i Konvenciójáról beszámolva Ladefoged (1990) kiemeli, hogy mennyire ambivalens annak megítélése, hogy mit is jelölnek a szimbólumok, s a fonetika és a fonológia közötti határvonal meghúzására tett számtalan kísérlet ellenére mennyire kibogozhatatlanul fonódnak össze a „tisztán” fonetikai és a fonológiai szempontok. Az IPA-jelek deklaráltan a világ nyelveiben előforduló valamennyi hangtípus lejegyzését kívánják szolgálni. Az alapelvek szerint mégis csak azoknak a hangtípusoknak vezetnek be jelet, amelyek valamely nyelvben lexikai jelentést különböztetnek meg, s fontosnak tartják, hogy amikor csak lehetséges, akkor az ilyen disztinktív értékű hangtípusokhoz önálló, diakritikus jel nélküli szimbólumot rendeljenek.

A folyamatos beszéd fenti alapelvek szerinti elemzésének végeredménye Laver meghatározásával élve „a linear unit typically anchored in a short stretch of speech by a set of phonetic feature-values which are relatively unchanging” (Laver 1994:112), azaz a beszédfolyam egy rövid szakaszában

megvalósuló olyan lineáris elem, amelyet a fonetikai jegyek viszonylagosan változatlan értékei jellemeznek. A fonetikai elméletnek ezt a konstruktumát fogom a továbbiaknak hangtípusnak nevezni.

A szupraszegmentum

A beszéd lineáris fonetikai modellje az elemzésnek egy másik szintjére utal általában minden olyan jelenséget, amely nem állapítható meg a szegmentum középső fázisáról készült „pillanatfelvétellel”. Az elemzésnek ez a szintje a szupraszegmentum vagy szupraszegmentális hangszerkezet.

A szegmentális és a szupraszegmentális fonetikai jellemzők megkülönböztetésekor általában az alábbi szempontok valamelyike kerül előtérbe:

- a) A beszédhangok négy meghatározó akusztikai tulajdonsággal rendelkeznek: spektrum, az alaphang frekvenciája, az intenzitás és a fizikai időtartam. Ezeknek (sorrendben) megfelelő érzetoldali, perceptuális megfelelői: hangszín, azaz hangminőség, hangmagasság, hangerő és szubjektív tartam. A szegmentális jellemzők közé a hangminőséget kontrolláló működések alapján megállapított mutatók tartoznak, míg a szupraszegmentális jellemzők a fennmaradó három tulajdonságban mutatkozó különbségeket írják le. Vö.: például Laziczius (1944/1979:107)-nél a beszédhang minőségének és a közös néven hangtulajdonságoknak nevezett szembeállítást.
- b) A szupraszegmentális jellemzők elsődlegesen abban különböznek a szegmentálisoktól, hogy nem határozhatók meg az önmagában vett beszédhang alapján, hanem csak a szegmentumok szekvenciáiban mint relatív különbségek érvényesülnek (vö. pl.: Lehisté 1970; Ladefoged 1975/1993).

E megközelítésekben a képzés időtartama nem szegmentális tulajdonság, hiszen a szegmentumnak a fentebb ismertetett értelmezés szerinti lényegéhez tartozik, hogy figyelmen kívül hagyja az artikulációs mozdulatok időbeli szerveződését. A fonetikai jellemzés egy statikus állapotban, egy változatlan képzőszervi konfiguráció által meghatározott hangminőségen alapul, s ebből a szempontból elhanyagolható mind az egyes képzőszervi együttállások kialakításához szükséges időmennyiség, mind a tiszta fázis valós fizikai időtartama. Valamely szegmentum fizikai időtartama – hangmagasságához és hangerejéhez hasonlóan – hosszabb hangsorokban a szupraszegmentális hangszerkezet egy építőkövéjévé válik. Ebben az esetben a megvalósulási időtartam számtalan tényező függvénye, alsó korlátját végső soron csak a megfelelő artikulációs

mozdulatok végrehajtásához minimálisan szükséges időmennyiség, felső határát pedig legfeljebb „a még beszédhangként felfogható hangjelenség” feltétel szabja meg. A szupraszegmentum kutatásának egy részfeladata a beszéd időszerkezetének feltérképezése, nevezetesen az eltérő időtartamú szegmentumok azon elrendeződési mintáinak leírása, amelyek nyelvi, para- vagy extralingvisztikai információt hordoznak.

Mindez azt is sugallja, hogy az időtartamnak a fonetikai funkciója alapvetően és a hangszíntől eltérően nem a szegmentumok megkülönböztetése. A fonetikai osztályozás Sweet, Bell, Sievers nevével fémjelzett hagyománya, amelynek „nyomai” mind a mai napig felfedezhetők egyes fonetikai osztályozásokban, a szegmentumok fizikai időtartamát valóban nem is sorolja a fonetikai jegyek közé. A fizikai időtartamnak a századelő eszközfonetikai vizsgálataiból kibontakozó és a 60-as évekig uralkodó felfogása – a továbbiakban az időtartam-különbségek klasszikus elmélete – a szegmentumok fizikai időtartamának változékonyságát nagyrészt a fiziológiai, mechanikus kondicionáló tényezőkre vezeti vissza, s ezeknek a kondicionált eltéréseknek a „*tanult*” vagy *fonológiai* időtartam-különbségektől való elhatárolásával mintegy rehabilitálja az időtartamot mint fonetikai jegyet.

Az időtartam-különbségek klasszikus elmélete

A beszédhangok és ezen belül a magánhangzók átlagos fizikai időtartamának megállapítására és az attól való eltérések magyarázatára irányuló eszközfonetikai vizsgálódások sorát E. A. Meyer dél-angol és észak-német nyelvre vonatkozó kísérletei indították el (Meyer 1903 és 1904). Más nyelvek hasonló vizsgálatai – így Meyer–Gombocz (1909) magyar, Metz (1914) olasz, Navarro Tomas (1916) spanyol, Äimä (1918) lapp stb. nyelvi eredményei – hamar felhívták a figyelmet bizonyos jelenségek nyelvfüggetlen jellegére, és ezáltal feltételezhető fiziológiai meghatározottságára.

Az időtartam-különbségek klasszikus elmélete szerint minden szegmentumnak, magán- és mássalhangzónak – az egy és ugyanazon beszélő, illetve a különböző beszélők beszédprodukciónak mutatózó időtartam ingadozásai ellenére – meghatározható egy specifikus átlagos időtartama. Ezt a belső, a beszédhangokra önmagukban jellemző időtartamot az eltérő fonetikai kontextus és a különböző pragmatikai tényezők jelentősen módosítják. A beszélő egyéni beszédjellegzetességeit tükröző, ill. a kommunikáció körülményei szerint akaratlagosan változtatható tényezőktől, például beszédtempó, eltekintve a hangsorokban a

szegmentumok időtartamát sok esetben fiziológiai korlátokkal mint általános törvényszerűségekkel magyarázható kondicionáló tényezők befolyásolják. A kondicionáló időtartam-tényezők két külön elemezhető jelenséggé alaknak:

1. szegmentális kondicionáló tényezők, amelyek a magánhangzók esetében a hangzó fiziológiai alkata és a közvetlen fonetikai környezet koartikulációs hatása;
2. szupraszegmentális kondicionáló tényezők, a hangsor olyan jellemzői, mint a hangsor hossza és a hangzónak a hangsorban elfoglalt helye.

Ezen tényezők érvényesülése a gégefői működés és/vagy az artikuláló szervek általános felépítési és működési sajátosságaira vezethetők vissza, és ezáltal univerzális jellegűek: gyakorlatilag valamennyi nyelvben – ha minden más kontextuális feltétel megegyezik – azonos irányban, bár nem azonos mértékben módosítják az adott szegmentum átlagos időtartamát.

A „tanult”, az adott nyelv fonológiai szabályai által előírt időtartam-különbségek ugyanakkor mintegy a kondicionáló tényezők ellenére, vagy azok felett érvényesülnek. A tanult időtartam-különbségek közé tartoznak egyfelől a nyelvek azon szabályai, amelyek egyes meghatározott hangtípus-kombinációkra vonatkoznak. Ilyen szabály például a feszes magánhangzók nyúlása [r] előtt a hollandban¹. A szupraszegmentális szerkezet felépítésében megnyilvánuló, a nyelv tipológiai hovatartozásával szorosan összefüggő specifikus szabályszerűség, hogy az adott nyelvben az időtartam mekkora szerepet játszik például a szó- és a mondathangsúly kifejezésében.

A „tanult” időtartam-különbségek szegmentális fonetikai szempontból kitüntetetten fontos megnyilvánulása a kvantitás, azaz a hangminőség szempontjából azonos fonetikai kategóriába tartozó (fonetikai alkatuk, s ezért kondicionált specifikus időtartamuk szerint megegyező) beszédhangok képzési időtartamában mutatkozó, az anyanyelvi tudás neuromotoros mintáiba beépült rendszeres eltérés. A kvantitás két szegmentum között azonos kontextusban megfigyelhető olyan relatív időtartambeli eltérés, amely az adott nyelvben lexikális jelentést különböztet meg.

A képzési időtartam ennek megfelelően fonetikai jegy, hiszen érvényes rá a többi fonetikai jegy esetében alkalmazott két kritérium: 1. ha elimináljuk a kondicionáló tényezőket, akkor önállóan, akaratlagosan kontrollált független változó, és 2. vannak olyan nyelvek, amelyekben ez jelentésszerű egységeket különböztet meg.

Összegezve azt mondhatjuk, hogy az időtartam-különbségek hagyományos vizsgálatának legfontosabb jellemzői a következők:

- a vizsgálódások egyik központi kérdése a kvantitás, a kvantitatív fonetikai jegynek az elhatárolása az időtartam-különbségeknek minden olyan esetétől, amikor az időtartam nem a hangtípusok megkülönböztetésének az eszköze;
- a beszédet diszkrét szegmentumok olyan sorozataként fogja fel, amelyet mechanikus koartikulációs jelenségek kötnek össze; a szegmentális kondicionáló tényezők és a szupraszegmentális hangszerkezet egyes jellemzői az adott beszédhang előállításában részt vevő beszédszervek fiziológiai korlátjaiból, működési inerciájának mértékéből adódnak;
- a korai időtartam-vizsgálatokban a szegmentális kondicionáló tényezők mellett kevesebb figyelmet kap a hosszabb hangsorok időszerkezetének elemzése. Ez részben az elmélet szegmentum-központúságának, részben a mérési eszközök technikai korlátainak tudható be.

A ma legelterjedtebb általános fonetikai nézetek szintén azt tételezik fel, hogy a képzési időtartam olyan nem szegmentális hangtulajdonság, amely beletartozik a fonetikai jegyek univerzális készletébe (vö. pl.: Lindau 1978; Ladefoged–Maddieson 1990), még akkor is, ha ez végső soron csorbítja a lineáris artikulációs fonetikai leírás egyébként kvalitatív osztályozási alapelvének egységességét. Ez utóbbi mozzanatot tükrözi például, hogy amikor Ladefoged–Maddieson (1990) számba veszi a világ nyelveiben előforduló magánhangzók megkülönböztetéséhez szükséges és elégséges fonetikai jegyeket, a hosszúságot a többi „valódi” minőségi jegytől elkülönítve a „dynamic variations among vowels” címszó alatt, a diftongusokkal tárgyalja.

A képzési időtartam megítélésében mutatkozó nézetkülönbségeknek fő forrása, hogy a) az egyes konkrét nyelvek hangrendszerének, és különösen fonológiai szerkezetének elemzésekor nehéz megítélni, hogy az egymással korreláló minőségi jellemzők és időtartam-viszonyok közül melyik a meghatározó, lásd a 3. fejezetben tárgyalt rövid/hosszú kontra laza/feszés jegy vitát; b) az időszerkezet mind fonetikai, mind fonológiai szabályszerűségeinek a megítélésében a szegmentumnál magasabb szintű szerveződési egységek – így a szótag vagy a láb mint metrikai egység – is meghatározó tényezőként léphetnek fel. Az a kérdés, hogy időtartam-különbségek mennyire kötődnek a hangok koartikulációs jellegzetességeihez, s egyáltalán szegmentum-szintű szabályszerűségekhez,

a korábbiaknál is élesebben vetődik fel a modern fonológia egyértelműen nem lineáris koncepcióinak a fényében.

A következő pontokban az egyes időtartam-tényezőkkel kapcsolatban a klasszikus megállapításokat és azok bírálatát tárgyalom. Ennek célja kettős: egyrészt világossá tenni a nézetkülönbségek elméleti gyökerét; másrészt mérlegelni az adott jelenségek nyelvfüggetlenségére vonatkozó megállapítások megalapozottságát, számba venni azokat a feltevéseket, amelyek „implicite” vagy „explicitite” a magyar nyelv időszerkezetére is érvényes szabályszerűségeket mondanak ki. Annak ellenére, hogy a dolgozatnak nem célja a magyar és az angol kontrasztív vizsgálata, a tárgyalás során a kiindulási alapot sok esetben az angol nyelvre vonatkozó kísérleti eredmények jelentik. Ennek az az egyszerű magyarázata, hogy egyértelműen az angol időtartamokra vonatkozó szakirodalom a leggazdagabb, több univerzálisnak tételezett összefüggés forrásaként szolgált, illetve nem egy esetben az angol képezi azt az archetípust, amelyhez képest más nyelvek különbségei megfogalmazódnak. Az általános szakirodalomban megfogalmazott megállapításokkal kapcsolatos hazai kutatási eredményekre a 2. fejezetben fogok kitérni.

1.1. A szegmentális kondicionáló tényezők

A hagyományosan számon tartott szegmentális kondicionáló tényezők: 1. a hangzó fiziológiai alkata; 2. mássalhangzó-környezet, a követő mássalhangzó: a) képzési módja, b) zöngéssége/zöngétlensége, c) képzési helye.

1.1.1. A magánhangzók fiziológiai alkata

A klasszikus álláspont szerint a magánhangzókra átlagosan megállapítható, specifikusan jellemzőnek tartott fizikai időtartam minden egyéb körülmény azonossága esetén is eltérő, melynek okát általában az adott magánhangzó előállításában szerepet játszó artikulációs mozdulatok közötti különbségekre vezetik vissza. A legáltalánosabban megfigyelt összefüggést a fizikai időtartam és a zárt/nyílt artikuláció mutatja: a hangzók időtartama fordítottan arányos a nyelvállással és az állkapocs nyitásszögével, azaz a nyílt magánhangzók hosszabbak mint a zártak.

A fizikai időtartam és a zárt/nyílt oppozíció összefüggésének egyik hagyományos magyarázata az artikulációs távolság nagysága. Fischer-Jørgensen (1964), Catford (1977:197) azt hangsúlyozzák, hogy a nyílt magánhangzók képzéséhez a képzőszerveknek a környező mássalhangzó

képzési helyéhez viszonyítva nagyobb utat kell megtenniük, ami természetszerűleg ahhoz vezet, hogy a nyílt magánhangzók hosszabbak. E feltételezés szerint a magánhangzó és a mássalhangzó képzését koordináló motoros parancs azonos, a magánhangzó-időtartamok különbsége automatikusan következik abból, hogy a zártabb magánhangzónál az akadály hamarabb kialakul. Lindblom (1967) a nagy tömegű és kevésbé mozgékony alsó állkapocs szerepét emeli ki: a magánhangzótól a mássalhangzó felé történő átmenet során az állkapocs mozgása annyira lassú, hogy az akadály képzése a nyílt magánhangzók után számottevően késik. Az állkapocs mozgásának nagyobb sebessége ellentmondana a beszélők általános „kényelmi” szempontjának, a kisebb artikulációs erőfeszítés elvének.

Mindkét magyarázat azt sugallja, hogy a nyílt/zárt artikuláció hatása olyan általánosan érvényesülő jelenség, amely a beszédszervek inherens, mechanikus tulajdonságain alapul, független a beszélők tudatos képzőszervi tevékenységétől. E tétel érvényességének alátámasztására Lehiste (1970:18) angol, dán, lapp, német, spanyol, svéd, thai nyelvi vizsgálatok eredményeire hivatkozik. A sort azóta további európai és nem európai nyelvek elemzésére kapott eredményekkel lehet folytatni. Például O’Shaughnessy (1981) érvényesnek találta e hatást a franciában, Balasubramanian (1981) a tamilban. Természetesen az ilyen összevetésekkel kapcsolatban mindig felmerül a kérdés, hogy megfelelő bizonyítékként szolgálhatnak-e az eltérő vizsgálati módszerekkel kapott eredmények. O’Shaughnessy (1981:403-406) korpuszának zömét keretmondatba ágyazott egy szótagú szavak alkották. A megállapított időtartamszabály szerint a viszonyítási alapként vett $C_{nem\ zárt}VC_{zöngétlen}$ környezetű egy szótagú hangsorvégi felső nyelvállású orális magánhangzókhoz képest a középsők ugyanebben a helyzetben 32%-kal, az alsó nyelvállásúak pedig 70%-kal hosszabbak. Balasubramanian (1981:153) szintén felolvasott hordozó mondatokból álló korpuszt vizsgál, mérési eredményei $CVCC_{zöngétlen}V$ szerkezetű mondatvégi szavak első szótagjára vonatkoznak. A szerző megállapítása szerint a zárt/nyílt artikuláció hatása tamilban is érvényesül, a zárt magánhangzók általában rövidebbek mint a nyíltak. Az arányok azonban lényegesen különböznek O’Shaughnessy (1981)-nek a franciára kapott eredményeitől: a kvantitatív magánhangzó oppozíció rövid tagjai közül a legrövidebb az [i] = 75 ms és az [u] 77 ms átlagos időtartama, a leghosszabb pedig az [ɑ] = 84 ms. A francia és a tamil példa végső soron megerősíti a zárt/nyílt artikuláció mint univerzális időtartam-tényező érvényességét, hiszen – bár a hatás mértéke nagyságrenddel különböző és nem tudhatjuk, hogy a két vizsgálatban

„különbözően azonosan” megválasztott fonetikai helyzet mennyiben játszik ebben szerepet – a hatás iránya azonos. E probléma természetesen a fonetikai univerzálék kutatásának általános módszertani nehézségeinek körébe tartozik.

A finn nyelv különböző vizsgálatai viszont azt mutatják, hogy a nyelvallás és a fizikai időtartam szerinti szimmetria a finnben nem áll fenn. Lehtonen (1970:62-70) kísérletében a finn fonológiailag rövid magánhangzók esetében a következő sorrend adódott: a leghosszabbak a nyílt illabiális magánhangzók (/ä/ és /a²/), a második csoportot a labiális velárisok az /o/ > /u/ és labiális palatálisok az /ö/ > /y/ alkotják, a legrövidebbek pedig az illabiális palatálisok, az /e/ > /i/. A felső nyelvallású magánhangzók időtartama tehát nem mutat rendszeres eltérést, amit a szerző a vizsgálat pVp szekvenciáinak jellegzetességének tud be, s a mássalhangzó ajakartikulációjának eltérő hatásával magyaráz. Aulanko (1985) adatai alapján a finn magánhangzók olyannyira „nem találják a szabályszerű helyüket”, hogy a középső nyelvallásúak a leghosszabbak, a sorrend középső > alsó > felső nyelvallású magánhangzók. Hasonlóan „szabálytalan” Wiik (1965) vizsgálatában a hosszú magánhangzók specifikus időtartama: az átlagértékek a legnagyobbak a középső nyelvallásúaknál, valamivel rövidebbek a felső nyelvallású és a legrövidebbek az alsó nyelvallású hangzók. Lehtonen saját mérései alapján azt állapítja meg, hogy a finn hosszú magánhangzókban a zárt/nyílt képzés okozta időtartam-különbségek kiegyenlítődnek.

Egyes angol nyelvre vonatkozó vizsgálatok eredményei a képzőszervek tömegének és az artikulációs mozgások sebességének kötelező összefüggését kérdőjelezi meg. Az állkapocs mozgásának későbbi elemzése, Sussmann et al. (1973), Khuenn–Moll (1976) kísérletei szerint azonban a nyílt magánhangzók ejtését a zártakhoz képest – éppen mintegy a nagyobb távolság részbeni kompenzálásaként – gyorsabb állkapocs-mozgás jellemzi.

A zárt/nyílt artikuláció hatásának értelmezéséhez érdekes adalékul szolgáltak az ún. *bite block* típusú kísérletek tanúságai (Keating 1985, Smith 1987). A szintén angol anyanyelvűekkel végzett vizsgálatokban a nyelv és/vagy az állkapocs mozgását korlátozó kísérleti körülmények nem egyenlítették ki a magánhangzók időtartamában normál körülmények között fennálló különbségeket, amiből arra következtetnek, hogy a nyíltabb magánhangzók hosszabb időtartama a neuromotoros programban is kódolt sajátosság.

Ezen felvetések jól tükrözik, a beszédmechanizmus ma elterjedt

felfogásában a beszédszervek inerciájának általában jóval kisebb a szerepe, a koartikuláció olyan tervezett, irányított működés, amelyben az egyes szegmentumokhoz tartozó artikulációs mozdulatok átfedése túlnyúlik az erre hagyományosan kijelölt úgynevezett átmeneti szakaszon.³ A beszédmechanizmus e sajátosságának leírásában azonban mind a mai napig vita tárgyát képezi, hogy milyen képzőszervi működések eredményezik a magánhangzók időtartam-különbségeit: a követő hang ejtéséhez szükséges új artikulációs mozdulatok kezdetét hogyan időzítjük és azokat hogyan hangoljuk össze a folyamatban levő artikulációs tevékenységgel.

1.1.2. A mássalhangzó-környezet hatása

A mássalhangzó-környezet hatásában hagyományosan számon tartott, fiziológiailag kondicionált jelenségek közé tartozik – a feltételezett fontossági, általánossági és nem tárgyalási sorrendben –, hogy:

1. a magánhangzók hosszabbak zöngés zörejhangok előtt, mint zöngétlenek előtt;
2. a magánhangzók hosszabbak réshangok, mint zárhangok előtt;
3. a magánhangzók a leghosszabbak velárisok előtt, a megelőző magánhangzó növekvő időtartama szerint az alábbi sorrend jellemzi a mássalhangzókat: labiális < dentális < veláris.

Mindhárom tényezővel kapcsolatban érvényesnek tartott tendencia, hogy a magánhangzót követő mássalhangzó a meghatározó, a megelőző mássalhangzó hatását néhány kivétellel a szerzők nem találták koherensnek, statisztikailag relevánsnak. Néhány ilyen kivételt képező indogermán nyelvekre vonatkozó kísérleti adat: Fischer-Jørgensen (1964) a dán magánhangzókat vizsgálva megállapítja, hogy a magánhangzók hosszabbak zöngés zárhangok, mint zöngétlen zárhangok után. Hasonló mássalhangzó-hatást regisztrál az angollal kapcsolatos néhány vizsgálat: a magánhangzók hosszabbak zöngés zárhangok után, mint minden egyéb mássalhangzó után (Crystal–House 1988a, 1988b), bár a megelőző mássalhangzó hatása kisebb mértékű, mint a követőé. Van Santen (1992) ugyanakkor arra hívja fel a figyelmet, hogy a megelőző mássalhangzó hatásának megítélése nagymértékben függ az alkalmazott szegmentálási eljárástól: ha az aspirációs szakaszt a magánhangzó részének tekintjük, akkor zöngétlen mássalhangzók után a leghosszabbak a magánhangzók, ellenkező esetben pedig a zöngések után.

Úgy tűnik, hogy a mássalhangzó-környezet időtartam-módosító hatásában jóval gyakoribb, de nem kizárólagos az anticipáló jelleg, a magánhangzó ← mássalhangzó irány dominanciája.

1.1.3. A mássalhangzó képzési helye

A követő mássalhangzó időtartam-módosító hatásmechanizmusában a legkevésbé egyöntetű a mássalhangzó képzési helyének a szerepe. A legtöbb szerző, aki számon tartja e hatást, Fisher-Jørgensen (1964)-hez hasonlóan vélekedik, nevezetesen, hogy a magánhangzók azért rövidebbek [b], mint [d, g] előtt, mert a magánhangzó+labiális mássalhangzó szekvenciában két különböző artikuláló szerv vesz részt, és így a nyelv mintegy késlekedés nélkül tudja végrehajtani a magánhangzó artikulációs célpontjától a mássalhangzó artikulációs célpontja felé történő mozgást. Fisher-Jørgensen megállapítja továbbá, hogy kísérletében a dán magánhangzók közül az [u] a leghosszabban [d] előtt valósult meg, míg [g] előtt közepes időtartam-értékek jellemezték, amit annak tudott be, hogy noha az [u] és a [g] között az artikulációs távolság viszonylag kicsi, de mivel a nyelv hát kevésbé mozgékony, mint a nyelvhegy, az akadály képzéséhez szükséges záró artikulációs gesztus lassabban hajtódik végre.

A fenti megállapítás összecseng Kozhevnikov és Chistovich (1965) koartikulációs elméletével, amelynek egyik alaptétele, hogy csak azok az artikulációs mozdulatok hajtódhatnak végre egyidejűleg, amelyek között nincs konfliktus, antagonizmus. Például, egy [be] szekvenciában, mivel az [ɛ] ejtéséhez szükséges palatális nyelvgesztus nem része a [b] képzésének, a két hang artikulálásának kezdete egybeesik; egy [de] szekvenciában viszont a két nyelvgesztus antagonisztikus, következésképpen az [ɛ] palatális nyelvgesztusa később, a dentális nyelvgesztus befejezése után kezdődik. Ez módosítja CV kapcsolat időszerkezetét: a [de] szekvenciában a mássalhangzó-magánhangzó átmenet tovább tart, a magánhangzónak a záró felpattanástól számított időtartama nagyobb.

A nyelvek többségében azonban a feltételezett koartikulációs sajátosságnak nincs számottevő következménye az akusztikai időtartamokban.

1.1.4. A mássalhangzó zöngéssége és képzési módja

Kluender és szerzőtársai (Kluender et al. 1988) például 14 különböző nyelv – angol, dán, francia, hindi, holland, koreai, magyar, német, norvég, olasz, orosz, perzsa, spanyol, svéd – vizsgálatára hivatkoznak annak alátámasztására, hogy a követő mássalhangzó zöngésségének/zöngétlenségének a hatása valóban megközelíti az „igazi” univerzálék kategóriáját. Az univerzális produkciós szabály valószínűségét ugyanakkor gyengíti, hogy vannak olyan nyelvek, így az arab különböző dialektusai (Port et al.

1980; Mitleb 1984), a cseh és a lengyel (Keating 1985), amelyekben a magánhangzók időtartamában e hatás nem érvényesül szignifikánsan.

Artikulációs magyarázatok

A mássalhangzó és a magánhangzó időtartamában megfigyelt negatív korrelációval kapcsolatban az 50-60-as évek egyik népszerű felfogása Belasconak a fiziológiai energia, az artikulációs erő kiegyenlítésének a hipotézise: „The anticipation of consonant requiring a ‘strong’ force of articulation will tend to shorten the preceding vowel since more of the total energy needed to produce the syllable is concentrated in consonant” (Belasco 1953:1016)⁴. Delattre (1962) – újraértékelve Zimmermann–Sapon (1958) spanyolra vonatkozó adatait és összevetve Peterson–Lehiste (1960) angol nyelvre kapott eredményeivel – amellel érvel, hogy ugyanaz az artikulációs erőbeli különbség mindkét nyelvben megmutatkozik. A spanyolban a zöngés/zöngétlen és a zárhang/réshang szembenállás együttes hatásában – a magánhangzók rövidebbek [p], [t], [k] mint [β],[ð] és [γ] előtt – fejeződik ki ugyanaz az artikulációs erőbeli különbség, ami az angolban a megelőző magánhangzó növekvő időtartama szerinti zöngétlen zár < zöngétlen rész < zöngés zár < zöngés rész sorrendben jelentkezik.

A felvetés lényege tehát, hogy a zöngétlen ↔ zöngés, illetve a teljes zárral ↔ szűk réssel ejtett zörejhangok között van valamilyen közelebből pontosan nem meghatározott és így nem is mérhető artikulációs erőbeli különbség, amelynek egy VC szekvencián belül ki kell egyenlítődnie. Minden VC szekvencia ejtésére körülbelül azonos fiziológiai energiát fordítunk. Az azonos energiaráfordítás úgy érhető el, hogy a magánhangzó időtartamának anticipáló jellegű csökkentésével kiegyenlítjük a zöngétlen hang, illetve a teljes zárral képzett hang ejtéséhez szükséges artikulációs erőtöbbletet. A későbbi szerzők egyik fő törekvése, hogy pontosabban meghatározzák a magánhangzó és a mássalhangzó képzéséhez szükséges artikulációs mozdulatok egymáshoz viszonyított időzítését. Lehiste (1970) a követő mássalhangzó fonetikai alkatát emeli ki, Chen (1970) fontos szerepet tulajdonít az aerodinamikai törvényszerűségeknek; Öhman (1966) modellje pedig a magán- és mássalhangzók artikulációját általában szabályozó működések közé emeli a kérdést.

Lehiste (1970) azon kutatók közé tartozik, akiknek a felfogása szerint a magánhangzó-időtartamok a követő mássalhangzó képzésében szerepet játszó artikulációs mozdulatok függvényében módosulnak, a beszédhangok időzítése a képzési mód nagyobb változásainak megfelelően történik. Lehiste (1972) szerint ez tükröződik például az egy szótagú $C_1(R_1)V(R_2)C_2$

szerkezetű angol szavak időszerkezetében is (ahol C zárhang, R pedig rezonáns, azaz zengőhang, pl.: *clamp, plant, tart* stb.). A szerző megfigyelése szerint a magánhangzó és az azonszótagi zengőhang – mivel a képzési mód, a vokális traktus szűkületének foka nem $V \rightarrow R_2 C_2$ között, hanem $VR_2 \rightarrow C_2$ mutat nagyobb változást – egy időzítési egységet képez, s így egyformán rövidülnek vagy nyúlnak a szótagzáró zörejhangezések/zöngétlensége szerint.

Chen (1970) véleménye szerint a zöngés zörejhangek előtt a magánhangzók a zárképzési artikulációs gesztus sebessége miatt rövidebbek. A zöngétlen zárhang ejtéséhez szükséges záródó artikulációs gesztust a nyitott glottisz miatt nagyobb szájüregi nyomás mellett kell végrehajtanunk, ezért az nagyobb izommunkával és így gyorsabban történik, mint a zöngétlenek esetében. Sussman et al. (1973) kísérleti adatai azonban ezt az általánosítást csak részben erősítették meg, vizsgálatukban a záródó artikulációs mozdulat sebessége összességében a $V[b]$ szekvenciákban néhány százalékkal nagyobb volt, mint $V[p]$ szekvenciákban, de eltérések mutatkoztak a különböző artikuláló szervek kinematikai jellemzőiben: az állkapocs záródása gyorsabb volt a zöngétleneknél, az alsó ajaké viszont kisebb mértékben, de a zöngéseknel adódott gyorsabbnak. Löfquist–Gracco (1994)-nek az intervokális veláris zárhangokra vonatkozó adatai szerint a nyelvtest (és az azzal összefüggő állkapocs) mozgása nemcsak gyorsabb és hosszabb időtartamú, hanem nagyobb amplitúdójú is a zöngés, mint a zöngétlen mássalhangzók esetében. A nagyobb amplitúdó az alacsonyabb pozícióból induló függőleges nyelvmozgás következménye, ami a szerzők szerint cáfolja Chennek azt a feltevését, hogy a kinematikus jellemzők a nagyobb szájüregi nyomással függőlegesek össze.

A magánhangzó – mássalhangzó koartikulációnak Perkell (1969) által képviselt felfogásában a hangok e két nagy osztályának produkcióját egymástól elkülönülő mechanizmusok irányítják.⁵ Öhman svéd és angol nyelvi anyagon végzett akusztikai (Öhman 1966) és fiziológiai (Öhman 1967) méréseit értékelve arra a következtetésre jut, hogy a beszédprodukciónak alapját a globális magánhangzós artikulációs mozdulatok képezik, amelyek az egész nyelvtest működését, pozícióját kontrolálják, szemben a mássalhangzókkal, amelyektől csak az akadály szűkületét létrehozó mozzanat függ. A diftongusszerűen, folyamatosan artikulált magánhangzókra épülnek, „telepednek” rá a mássalhangzók képzésének artikulációs mozgásai. A hangsorok időszerkezetét a globális magánhangzós mozzanatok határozzák meg, a szomszédos magánhangzók a

mássalhangzók különböző időtartamú részeket „fednek le”, következésképpen a magánhangzók hosszabbak a rövidebb specifikus időtartamú zöngés mássalhangzók előtt, mint ahogy a mássalhangzó-kapcsolatok, gemináták és hosszú mássalhangzók is többet „fednek le” a magánhangzókban. Meg kell jegyezni, hogy ebben az esetben nem világos, hogy a hosszabb specifikus időtartamú réshangok előtt miért hosszabbak a magánhangzók.

Fowler et al. (1986) az öhmani modellt továbbgondolva és finomítva magánhangzó és mássalhangzó-időtartamok negatív korrelációját annak tudja be, hogy a hosszabb specifikus időtartamú mássalhangzók záródó artikulációs gesztusát a magánhangzó kezdetét jelentő nyitódó mozzanathoz képest korábban hajtjuk végre. A hangsor temporális szerveződésében két egymást követő mozdulat közötti átfedés ugyancsak központi helyet kap a Browman & Goldstein nevével fémjelzett artikulációs fonológiai elméletben, az ún. „task-dynamic model”-ben is (Browman & Goldstein, 1986). Az artikulációs fonológia elméleti keretében a mozdulatok koordinációja szabja meg a hangsor temporális szerveződését, mégpedig oly módon, hogy az időszerkezetet két külön-külön, de kombináltan is alkalmazható mechanizmus alakítja ki: az ún. „stiffness” az egyes mozdulatok sebessége (a különböző amplitúdójú mozgások lassabb vagy gyorsabb végrehajtása), ill. a különböző mozdulatok egymáshoz viszonyított időzítése, az ún. *intergestural phasing* (mekkora az átfedés két egymást követő artikulációs esemény között). De Jong (1991) eredményei azt erősítik meg, hogy a zöngés mássalhangzók előtti magánhangzónyúlás esetében – az öhmani tétellel szemben – a két mechanizmus együttes hatása okozza: a két angol anyanyelvű alanyra vonatkozó artikulációs adatok szerint a követő zöngétlen mássalhangzó záródó gesztusa gyorsabb is volt, és korábbra is időzítődött, mint a zöngés mássalhangzóké. A magánhangzós és mássalhangzós mozdulatok átfedése megfigyelhető volt a \leftrightarrow zár mássalhangzó, illetve az \leftrightarrow két követő mássalhangzó kontextusban is, de csak az egyik kísérleti alany esetében.

A magánhangzó–mássalhangzó időtartamok a szupraszegmentális szerkezetben egyenlítődnek ki

Más szerzők, így Catford (1977) ugyan magának a követő mássalhangzónak a specifikus időtartamához köti a zöngéesség okozta nyúlást, de az időtartamok kiegyenlítődését a szótagalkotásnak, a ritmikai szerkezetek sajátosságának tekintik.

Catford szerint a zöngés zár- és réshangok aerodinamikai okok miatt rövidebbek, mint a zöngétlenek. Az aerodinamikai törvényszerűségek behatárolják a mássalhangzók maximális időtartamát: „There are severe aerodynamic limitations on the duration of voiced stops. These can be maintained as such (that is as *voiced* stops) only as long as a pressure drop of about 2 cm H₂O across the glottis can be maintained. Without special effort being made to enlarge the supraglottal cavities the pressure difference is likely to be abolished after of only one centisecond or less” (Catford 1977:196)⁶. A magánhangzók és a mássalhangzók időtartamának egymással fordított arányára a szerző szerinti egyetlen elfogadható magyarázat valamiféle a szótag számára megszabott időállandó („duration quantum”), például:

| k | æ | d |
 | k | æ | t |

Homma (1981) szerint hasonló jelenség figyelhető meg a japánban is. A szerző úgy vélekedik, hogy a japán ritmikai jellegzetessége miatt – az azonos mora-számú szavak időtartama relatíve kötött – a temporális kiegyenlítődés nem a szótagok, hanem a szavak szintjén valósul meg: zöngétlen mássalhangzók környezetében nagyobb a C1 zöngékezdési idejének (VOT) értéke, rövidebb a magánhangzó és hosszabb a C2 zárszakasza, mint a zöngés kontextusban; mindhárom tényező mintegy összehangolódik, együttműködik a viszonylag változatlan szóidőtartam biztosítására.

Ha a zöngés zárhangok előtti nyúlást nem a koartikuláció, hanem az időtartamok kompenzáló kiegyenlítődése okozza, akkor azt várjuk, hogy V.C pozícióban a jelenség ne lépjen fel. Ezt azonban sem Davis–van Summers (1989) angolra, sem Kim (1975) koreaira vonatkozó vizsgálata nem támasztotta alá: a magánhangzók időtartama zöngés zárhangok előtt nagyobb volt, függetlenül attól, hogy a mássalhangzó ugyanahhoz, vagy a következő szótaghoz tartozott-e.

Ugyanakkor számos más esetben mégis úgy tűnik, hogy a szegmentumok időtartamviszonyai valamely magasabb szintű prozódiai egység szintjén kiegyenlítődést mutatnak. Maddieson (1985) azonos, a szótagszerkezet által meghatározott általános tendenciát lát abban, hogy a) a magánhangzók hosszabbak (jobbról) nyílt, mint zárt szótagokban; b) a hosszú mássalhangzók előtt a magánhangzók rövidülnek, a rövidek előtt pedig nyúlnak. A felvetés racionális magvát nyilvánvalóvá teszi, hogy vannak

olyan nyelvek, amelyekben ezen összefüggések fonotaktikai szabályként jelennek meg, az általános tendenciát azonban csak akkor tekinthetjük bizonyítottnak, ha az fonotaktikai megkötések híján is érvényesül a fizikai időtartamokban.

A zárt/nyílt szótagra vonatkozó fonotaktikai megkötés példája lehet az angol. A *bid, bed, bad, good, bud* szavakban szereplő laza magánhangzók, amelyek azonos fonetikai környezetben rövidebb időtartamúak, mint a magánhangzó-minőség szerint hozzájuk legközelebb álló feszes hangzók, nem fordulnak elő hangsúlyos nyílt szótagban (Ladefoged 1979/1993: 86). Van Santen (1992) kísérletében a mindkét szótagszerkezetben előforduló diftongusokat összehasonlítva (*buy* ↔ *dime*) is regisztrált különbséget, de a zárt szótagbeli rövidülés minimális, 2%-os volt.

A hosszú mássalhangzók esetében Maddieson (1985) az azonos tendenciát mutató nyelvek között sorolja fel többek között az izlandit, a svédet és a magyart is. A magánhangzórövidülési tendencia pedig abból következik, hogy ha a hosszú mássalhangzókat geminátaként elemezzük – (C)VC.CV(C) –, akkor az első szótag zárt. Az svédben és az izlandiban azonban megint csak fonotaktikai törvényszerűség érvényesül: a hosszú magánhangzó csak rövid mássalhangzó előtt állhat és megfordítva (Elert 1964, Pind 1986). Azokban a nyelvekben, ahol nincs ilyen fonotaktikai megkötés, a kísérleti adatok nem vallanak egységes tendenciára. Lahiri–Hankamer (1988) nem talál következetes különbséget sem a törökben, sem a bengáliban a hosszú ↔ rövid mássalhangzók előtt ejtett magánhangzó időtartamában. Ezzel szemben Farnetani–Kori (1986) az olaszban mind mássalhangzó-kapcsolatok, mind gemináták előtt rövidebbnek találta a magánhangzók időtartamát, mint egyszerű magánhangzók előtt.

A nyelvspecifikus időszerkezetek és az a mögötti univerzális sajátosságok és korlátok egységes, általános elméleti megítélését az is megnehezíti, hogy – mint azt de Jong fentebb említett kísérlete és sok más artikulációs vizsgálat is mutatja – a produkcióban számos egyéni eltérés tapasztalható. Ladefoged (1975/1993) szerint az egyéni különbségek a beszédprodukció auditív megközelítésében értelmezhetők a legmegfelelőbbben. A különböző artikulációs mozgások azonos akusztikai eredményre vezethetnek, a beszédtevékenység meghatározó szerveződési elve nem a produkciós, hanem az auditív ekvivalencia: „speakers produce utterances sometimes in one way and sometimes in another, but always with reference to what they hear, and what utterances sound like. Speakers are goal orientated. They vary their vocal gestures and do whatever they have to do to get the sounds produced” (Ladefoged 1975/1993:275)⁷.

A 50-es évek második felétől kezdve a beszéd percepció oldalán az időtartam-vizsgálatokban is egyre fontosabb vizsgálódási területté és értékelési szemponttá válik; a 70-es években elterjed az a nézet, hogy a produkciós magyarázatok több-kevesebb sikerrel adnak ugyan számot az időzítési jelenségek lefolyásáról, de nem annak okairól. A nyelvi, fonológiai rendszer szempontjából tautologikusnak és elégtelennek ítéltetnek azok a hipotézisek, amelyek pusztán az időtartam-különbségek mögötti vélt vagy valós fiziológiai-fizikai korlátokat emelik ki. Az akusztikai invariáns, a felismerési kulcs kutatása abból indul ki, hogy ha egy fiziológiailag kondicionált időtartam-különbség mértéke meghaladja a már észrevehető különbségi küszöböt, abban nem kizárólag és nem is elsődlegesen a beszélő tehetetlensége vagy kényelmi szempontja érvényesül, hanem azt mutatja, hogy annak kiküszöbölése az adott fonológiai rendszerben szükségtelen, vagy még inkább, hogy fenntartása a beszélők perceptuális mechanizmusa által motivált.

1.2. Az időtartam-különbségek a percepcióban

A halláslélektani küszöbérték

Az időtartam-különbségek percepció relevanciájának megítélésében az egyik kulcsfontosságú kérdés az akusztikai jelenségekben, jelen esetben az időtartamokban, a különbségek már éppen észrevehető halláslélektani küszöbértékének (JND) meghatározása.

Az időtartam-különbségek küszöbértékének a megállapítására irányuló pszichoakusztikai kísérletek meglehetősen tarka képet mutatnak, eredményeik a felhasznált stimulusok akusztikai jellemzőitől és egyéb kísérleti módszertani tényezőktől függően számottevően szóródnak. Például: Fujisaki et al. (1975) 100 ms időtartamú stimulusoknál 10 ms-os különbségi küszöböt állapít meg, míg Lehiste (1970) szerint a beszédhangok átlagos időtartamát (30-300 ms) figyelembe véve a különbségi küszöb 10-40 ms-ra tehető; Klatt-Cooper (1975) szerint pedig ahhoz, hogy az időtartam-különbség fonológiai releváns információ lehessen, meg kell haladnia a 25 ms-ot.

E bizonytalanságok ellenére a különbségi küszöb számos szerzőnél a produkciós időtartam-eltérések értékelésének egyik általánosan használt kritériuma, a perceptuális relevancia értékmérője: ha a különbség nem éri el a mért fizikai időtartamok kb. 20%-át, akkor annak percepció értéke csekély, ha azonban azt meghaladja, akkor feltételezhető, hogy van nyelvi szerepe. Jól jellemzi e felfogást Klatt (1976)-nak az angol mássalhangzó-

kapcsolatokról tett megállapítása: mássalhangzó-kapcsolatokban a szegmentumok rövidülése elérheti az átlagos specifikus időtartam 30%-át, ami elég nagy ahhoz, hogy felfogjuk, csak még nem világos, hogy mi ennek a nyelvi kódban betöltött szerepe.

Produkciónak a szükségesség ↔ percepciók szabály

A percepciók kísérletek központi kérdése az időtartam-különbség mint akusztikai invariáns jegy, vagy más terminussal felismerési kulcs. Észlelési kísérletek sora foglalkozik azzal, hogy bizonyos szegmentumok időtartambeli különbsége lehet-e önmagában alkalmas szegmentumok, a hangsúlyos szótag stb. azonosítására, azaz felléphet-e elsődleges felismerési kulcsként; mennyire megbízható, meghatározó az időtartam szerepe a másik három akusztikai jelölőhöz (spektrum, alaphang frekvenciája, intenzitás) képest egy-egy funkció kifejezésében. Mindez olyan vélekedésekhez is vezet, hogy az időtartam-különbségek produkciók magyarázatai nemegyszer összetévesztették az okozatot az okkal, azaz nem produkciók szükségesség váltja ki a szegmentum nyúlását, hanem egy percepciók szabálynak megfelelően hosszabban ejtjük azt. A produkciók és percepciók szabályszerűségek összefüggéséről a 70-es években elterjedt álláspontot jól tükrözi Klatt alábbi megállapítása:

„When is a durational rule perceptually motivated and when is it a consequence of constraints on the production mechanism? The question cannot be answered in all cases, but if a rule-governed durational effect is too small to serve as a primary cue, its origin is very likely in the production domain. For example, the slightly greater length of labial consonants is probably associated with the need to move the relatively massive mandible. In other cases, it is likely that productive constraints provide the basis for rules that acquired perceptual importance in the language, but one cannot be sure until there exists a better understanding of basic speech production mechanism” (Klatt 1976:1220)⁸.

Ez az elméleti magyarázatokban megfigyelhető váltás, a percepciók oldal előtérbe kerülése, valamint az akusztikai invariancia, a felismerési kulcsokkal kapcsolatos nézetek formálódása jól nyomon követhető a zöngés/zöngétlen mássalhangzó mint időtartam-tényező példáján. A fejezet a zöngés mássalhangzó előtti nyúlással kapcsolatos polémiát mint egyfajta „állatorvosi lovat” használja fel arra, hogy rávilágítson a felismerési kulcsok lényegi vonásaira.

A követő mássalhangzó zöngéssége által indukált magánhangzó-nyúlást a 60-as évekig a szakirodalom gyakorlatilag egyöntetűen a nyelvekben

univerzálisan érvényesülő, fiziológiailag kondicionált időtartam-jelenségek közé sorolta. Chen (1970) megítélésében az univerzális szabály erejét mutatja a nem teljes neutralizáció jelensége is. Kontrasztív kísérletének orosz nyelvi anyagában a magánhangzó-időtartamok „törvényszerűen” változtak hangsorzáró obstruensek előtt is, noha ebben a pozícióban fonológiai szabály írja elő a zöngés/zöngétlen oppozíció felfüggesztődését. A szerző a magánhangzónyúlásban a mögöttes reprezentáció [+zöngés] jegyének a helyettesítő fonetikai jelölését látja. Mivel azonban az angolnak más nyelvekkel való összevetései – például Lehiste (1970), Chen (1970) szerint – lényegesen nagyobb időtartam-különbségeket mutattak, a jelenség értékelése úgy módosult, hogy az angol nyelvspecifikus fonológiai struktúrája mintegy kihasználja, felnagyítja ezt az univerzális produkciós törvényszerűséget, míg más nyelvekben a magánhangzók kondicionált időtartam-különbségei ritkán érik el az észlelhetőségi küszöböt. Az angolban nyelvspecifikus fonológiai, pontosabban fonetikai implementációs szabállyal van dolgunk: $V \rightarrow [+hosszú] / _ C[+zöngés]$, amelynek a funkciója a mássalhangzók zöngességének jelölése a percepcióban (Chomsky–Halle 1968). Az angolban a magánhangzók időtartama a megfelelő percepció távolság elvének megfelelően alakul: a beszélők a zöngés és zöngétlen mássalhangzók közötti maximális auditív szembenállást a magánhangzó és a szomszédos mássalhangzó időtartam-arányának a maximalizálásával biztosítják (Chen 1970).

E megfigyelések egységes alternatív interpretálására Kluender et al. (1988) az univerzális produkciós szabállyal szemben a következő percepció hipotézist terjeszti elő: a $VC[\pm zöngés]$ hangkapcsolatok ejtése során a különböző nyelvekben három önállóan kontrolálható fő mozzanat figyelhető meg: 1. a mássalhangzó ejtésének, a zörej keltésének az összehangolása a zöngéképzéssel; 2. a mássalhangzó időtartama; 3. a magánhangzó időtartama. A magánhangzónyúlás azért gyakori a nyelvekben, mert a beszélők általában olyan akusztikai kulcsokat választanak, amelyeknek az auditív hatása kölcsönösen erősíti egymást, s így a fonetikai szembeállítás szempontjából optimálisan hatékonyak. Ebben a felfogásban a zöngesség magánhangzókra gyakorolt hatása univerzális, de percepciósan motivált, hiszen mértéke általában eléri az – egyes szerzők által megállapított, de nem általánosan elfogadott – 10%-os küszöbértékét. Kluender et al. (1988) amellet érvel, hogy e megközelítésben megfelelőbben kezelhetők a nyelvek között mutatkozó eltérések. Ha ugyanis a szó(tag)végi zárhangok zöngés/zöngétlen szembenállását jelöli a zár

időtartama alatti zöngéképzés, akkor csökken a magánhangzó és mássalhangzó-időtartamok negatív korrelációjának a szerepe az azonosításban. Továbbá a zár időtartama alatti zöngéképzés nem jár együtt kötelezően a zöngés zár rövidebb időtartamával, s az ilyen esetekben a magánhangzónyúlás sem jelenik meg következetesen, és feltehetően nem éri el az észlelhető különbségi küszöb értékét. A hipotézis szerint a magánhangzónyúlás perceptuális lényegét a mássalhangzó-időtartamok – egészen pontosan a zárhangoknál a zár-időtartamok – fordítottan arányos változásával együtt fellépő hatás jelenti, de nem maga a mássalhangzó-időtartamok változása váltja ki, ezért az más kulcsokkal is együtt járhat.

1.2.1. Milyen akusztikai jelenséget tekinthetünk felismerési kulcsnak?

Nehéz meghatározni, hogy mikor tekinthetünk valamely akusztikai különbséget fontos, elsődleges felismerési kulcsnak. Első közelítésben a következő kritériumokat nevezhetjük meg:

1. az adott akusztikai jelölő a produkcióban
 - a) a kontextustól függetlenül következetesen érvényesül
 - b) tekintélyes eltéréseket mutat;
2. az adott akusztikai jelenség – más akusztikai jelölők hiányában vagy több konkuráló akusztikai jelölő esetében – döntően befolyásolja az azonosítást.

További nagyon fontos kérdés az, hogy a második kritérium teljesülésének mennyire szigorú előfeltétele az első, azaz mennyire érzékenyek a hallgatók a fonetikai kontextus függvényében megfigyelhető akusztikai változékonyságra, ez hogyan épül be a beszédhangok azonosításának mechanizmusába, hogyan integrálódik a dekódolásban szerepet játszó más információkkal: a fonológiai, morfológiai, szintaktikai szabályok ismeretével, valamint a kommunikációs kompetenciával, a beszédhelyzetre és a világra vonatkozó tudással.

Az akusztikai invariancia az egyik meghatározó részproblémája a percepciós mechanizmus általános modellálásának (modellek részletes kritikai áttekintését l. Gósy 1989 és 1999). A legismertebb és legnagyobb hatású beszédpercepciós modellek közül például Fant (1960) felfogása teljes egészében az invariáns akusztikai jegyekre épül, a motoros elmélet (Lieberman, et al. 1967; Lieberman–Mattingly 1985) szerint viszont akusztikai invariancia nem létezik, a beszéd dekódolását artikulációs kompetenciánk teszi lehetővé, amelynek segítségével rekonstruáljuk a beszélők által használt artikulációs mozdulatokat. Lindblom (1990 és 1996)

Hypo and Hyper Speech modellje abból a feltevésből indul ki, hogy sem akusztikai, sem artikulációs invariancia nem figyelhető meg a beszédben, de a beszéd redundanciája és a beszédshignáltól mint artikulációs-akusztikai jelenségtől független információk miatt többnyire nincs is szükség rá. A kommunikáció sikeressége a beszélő és a hallgató alkalmazkodó képességén alapul, mindkettő képes a megnyilatkozásokat az adott beszédhelyzet szükségleteihez hangolni. A beszélő a lezser beszédstílus és a gyors beszédtempó → betűejtés és lassú beszédtempó skáláján mozog (hypo- and hyper-articulation), ahogyan a hallgató is kevesebb vagy több figyelmet szentel magának a beszédshignálnak. A modell nem pontosítja a beszédshignál és a mentális feldolgozás közötti kapcsolat jellegét, sem a mentális reprezentáció alapegységét.

Kétségkívül egyetérthetünk Lindblommal abban, hogy egy konkrét beszédhelyzetben az akusztikum szerepe a jelentéses egységek dekódolásában erőteljesen változó, de ugyanakkor a beszéd feldolgozása csak úgy képzelhető el, ha az akusztikai jegyek és/vagy artikulációs mozdulatok megfeleltethetők bizonyos észleleteknek. A modern kutatások egyértelműen azt tükrözik, hogy a felismerési kulcsok „erős” meghatározása, amely szerint minden fonémának rendelkeznie kell a specifikus akusztikai tulajdonságoknak egy olyan készletével, amelyek az adott fonéma minden realizációjában jelen vannak és ezáltal bármely kontextusban alkalmasak annak felidézésére, nem tartható. Ennek fényében módosítsuk az 1/a kritériumot a következőképpen: az elsődleges felismerési kulcsoktól „elvárható”, hogy ha a beszédhelyzet egyéb tényezői befolyásolják is, a fonetikai kontextustól relatív arányaiban független legyen.

A következőkben megvizsgáljuk, hogy a zöngesség előtti nyúlás ezen kritériumok alapján tekinthető-e nyelvspecifikus, esetleg univerzális felismerési kulcsnak.

A „fonetikai kontextustól relatív arányaiban független legyen” kritérium

Az angol magánhangzók zöngesség előtti nyúlása eltérő a kontextus egyéb tényezőinek függvényében, így többek között csökken a szótagszámmal, hangsorvégi → hangsorbelseji pozícióval (Klatt 1975), hangsúlyos → hangsúlytalan helyzettel (de Jong 1991; Davis–van Summers 1989). Luce – Charles-Luce (1985) ugyan nem erősíti meg Klatt (1976) azon megállapítását, hogy a nyúlás csak a mondatvégi helyzetre korlátozódna; adataik szerint a magánhangzó-időtartamok – legalábbis a vizsgált egy szótagú szavak esetében – a követő zárhang zöngességének a

legkövetkezetesebben érvényesülő akusztikai korrelátumai; a szerzők ugyanakkor megállapítják, hogy a zár-időtartamok változása kis mértékű és következtelen, ami természetszerűleg maga után vonja a V/C arány mint akusztikai jelölő jelentőségének a csökkenését. Davis–van Summers (1989) a hangsúly szerepét vizsgálja mondat- és szóbeljei pozícióban, és arra a következtetésre jutnak, hogy a magánhangzónyúlás csak hangsúlyos helyzetben következetes, hangsúlytalan pozícióban jóval kisebb és a vizsgált eseteknek alig több mint a felében volt szignifikáns. Megállapítják továbbá, hogy a hangsúlytalan magánhangzót követő zöngétlen zárhangok jelölője nem a zár-időtartam, hanem – a hangsor eleji pozícióval megegyezően – az aspiráció. Laeuffer (1992) mérései is azt támasztják alá, hogy az angolban a magánhangzónyúlás legkifejettebb a hangsúlyos egy szótagú szavaknál hangsorvégi pozícióban. Az angol és francia egy szótagú szavak időszervezetének különböző kontextusban elvégzett összehasonlítása során Laeuffer mellett érvel, hogy a követő mássalhangzó hatásának mértékében és fontosságában korábban megfigyelt nagy eltérés olyan más, – a szerző szerint alapvetőbb – nyelvspecifikus különbségekből adódik, mint a zár-felpattanás módja⁹, a hangtípusok átlagos specifikus időtartama, a szótagalkotás fonotaktikai szabályszerűségei. A két nyelv ugyanakkor hasonlóságot mutat a tekintetben, hogy a magánhangzónyúlást nagyban felerősíti a fókusz pozíció, a hangsorvégi helyzet, a hangsorbelseji zárt szótag.

A fentiekből mindenképpen levonható az a következtetés, hogy az angolra megfogalmazott $V \rightarrow [+hosszú] / _ C[+zöngés]$ implementációs szabály túlságosan általánosan és leegyszerűsítve tükrözi a fonetikai megvalósulást, ami nyilvánvalóan gyöngíti Chen (1970) argumentációját. Mindezek következtében egyes szerzők visszatérnek a klasszikus megközelítéshez, és úgy foglalnak állást, hogy az angolban is egy fiziológiailag kondicionált fonetikai jelenséggel, és nem nyelvspecifikus szabállyal van dolgunk.

Más felvetések szerint, például a *hypo- and hyper-articulation* modellben, viszont a szó- és mondathangsúlyos pozíció mindig a hangsor legerőteljesebben artikulált része, amelyben a szegmentumok artikulációs-akusztikai jellegzetességei kifejezettebben realizálódnak, így a magánhangzónyúlás nagyobb mértékéből az időtartam-tényező nyelvspecifikus jelentőségére is következtethetünk. Zawaydeh–de Jong (1999) felfogásában a hangsúly azon időtartam-tényezőkkel lép szignifikáns kölcsönhatásba, amelyek fonológiaiailag relevánsak. Az angolban nagyobb a

zöngések előtti nyúlás a hangsúlyos, mint a hangsúlytalan szótagokban, éppen ez utal arra, hogy az időtartam-különbség fonológiai érvényű. Az arabban, amely kvantitatív nyelv, más összefüggések a meghatározóak. A zöngésség okozta nyúlás nem érvényesül következetesen, viszont a fonológiailag hosszú magánhangzók időtartama jellegzetes különbséget mutat a hangsúlyos ↔ hangsúlytalan szótagokban.

„A különbség tekintélyes legyen” kritérium

A kritérium érvényességének eldöntéséhez azt kellene először megválaszolni, hogy mi tekinthető tekintélyes különbségnek? Már korábban láttuk, hogy a különbségi küszöb empirikus úton való megállapítására tett kísérletek nem zárultak teljes konszenzussal. Valóban a 10 vagy a 20%-ot meghaladó különbségeknek van szerepe az akusztikai információ dekódolásában? És kimondható-e általános érvénnyel a megállapítás fordítottja, ha valamely produkciós különbség meghalad egy határértéket, akkor annak kell, hogy legyen percepció relevanciája? Jelenlegi ismereteink szerint több a megválaszolatlan, mint a megnyugtatóan megválaszolható kérdés.

A véleménykülönbségek jellegzetesen megmutatkoztak a nem teljes neutralizáció körüli vitában. A mögöttes morfofonémikus struktúra (például, a lengyel *grad* 'jégeső' – *grat* 'ócskaság' = /grat/; a német *Bund* 'szövetség' – *Bunt* 'tarka' = /bunt/; a katalán *sec* = /seg/ 'leülök' - /sek/ 'száraz' típusú szópárok közötti különbség) feltételezett produkciós jelölőiben az eltérések a különböző beszélők átlagában a legnagyobbak Slowiaczek–Dinnsen (1985) adataiban voltak: a lengyel beszélőknél 10%-kal hosszabb magánhangzó-időtartamot mértek a mögöttes zöngés, mint a mögöttes zöngétlen zárhang előtt. Jassem–Richter (1989) ellenőrző produkciós mérései viszont kisebb és következtelenül érvényesülő különbségeket mutattak; a szerzők a korábbi adatokat a kísérleti körülmények természetellenességéből adódó hiperkorrekt ejtésnek tudták be. Dinnsen–Charles-Luce (1984) és Charles-Luce–Dinnsen (1987) katalánra vonatkozó kísérlete éppúgy, mint a németre vonatkozó adatok (Port–Crawford 1989) az akusztikai jelölők százalékos mértékében csekély és a különböző beszélőknél más és más jelölőkben megnyilvánuló különbségeket találtak. A németre vonatkozó kísérletben például a megelőző magánhangzó és a felpattanási zörej, vagy a zárszakasz és a felpattanási zörej időtartamának negatív korrelációja, vagy mindhárom paraméter módosult.

Néhány percepció kísérlet – így Slowiaczek–Szymanska (1989); Port–Crawford (1989), Janker–Piroth (1999) – mégis azt mutatta, hogy a

beszélők a pusztá találgatásnál nagyobb biztonsággal képesek eldönteni, hogy a homofónok közül melyiket hallották. Ugyan nem tekinthető bizonyítottnak, hogy ebben mekkora a produkcióban mért „gyenge” akusztikai kulcsok szerepe, Port–Crawford (1989) arra hívja fel a figyelmet, hogy az önmagukban elégtelen akusztikai kulcsok a percepcióban összességükben fontosak lehetnek: „For this perceptual problem, to determine the underlying voicing of such pairs, as with many other problems in speech perception, listeners apparently must use many cues, no one of which is sufficient. This orientation contrast strongly with the traditional linguistic approach that emphasizes necessary and sufficient features for the definition of categories” (Port–Crawford 1989: 272)¹⁰.

A „döntően befolyásolja az azonosítást” kritérium

E kritérium esetében az angolban bizonyítottnak tekinthető, hogy az időtartam a zöngéesség felismerési kulcsaként szolgál az anyanyelvi beszélők számára. Denes (1955) úttörőnek mondható vizsgálata – melyet Lisker (1957); Raphael (1972); Port (1979) is megerősített – rámutatott, a beszélőknek két temporális akusztikai kulcs áll a rendelkezésükre: a zár- és réshangoknak (az előbbieknél zárszakasznak), illetve a megelőző magánhangzónak az időtartam-különbsége. Ezek önmagukban is elegendő akusztikai információt szolgáltatnak a szó(tag)végi zöngés/zöngétlen obstruensek zöngéességének azonosításához. A két akusztikai jelenség kétségtelenül kooperáló, egymást erősítő jellegű, ami a V/C arány már Denes (1955) által demonstrált fontosságában nyilvánult meg: így az [s] azonosítások alapja a réshangnak a magánhangzóval azonos vagy nagyobb hossza volt; míg ha az [s] időtartam kisebb volt a magánhangzóénál, akkor a kísérleti személyek [z]-t azonosítottak. Meg kell ugyanakkor azt is jegyezni, hogy az időtartamokon kívül a magánhangzó spektrális jellemzői – például, az F1 [b] előtti átmenetének eső jellege ↔ a formánsátmenet [p] előtti hiánya – is betölthetik a felismerési kulcs szerepét (Lieberman et al. 1958; Walsh–Parker 1983).

Az angol nyelvspecifikus kontra univerzális felismerési kulcs vitában támpontot nyújthat az anyanyelvi beszélők és az angolt idegen nyelvként tanulók teljesítményének az összehasonlítása. A két alább idézett tanulmányhoz hasonlóan a kutatók általában azt konstatálják, hogy a nem angol anyanyelvű beszélők nem „angolosan” használják a zöngéesség temporális jelölőit. Flege–Hildebrand (1986) megfigyelései a *peas* ↔ *peace* kontrasztnak az anyanyelvi beszélők és a francia, svéd, valamint finn nyelvtanulók által mutatott jellegzetességeire vonatkoznak. A magánhangzó

időtartamának csökkentése a francia anyanyelvűek kivételével növelte a /z/ azonosítások számát. A zörejelem időtartamának csökkentése az angol és francia anyanyelvűeknél ugyan megnövelte az /z/ döntéseket, de nem befolyásolta jelentősen és következetesen a svéd és a finn beszélők kategorizálását. Crowther–Mann (1992) japán és a kínai mandarin változatát beszélő nyelvtanulók és angol anyanyelvűek percepciók stratégiáját összehasonlítva úgy találta, hogy a *pod* ↔ *pot* azonosítást valamennyi kísérleti személynél befolyásolta a magánhangzó hosszúsága, de az akusztikai jelölő fontossága, hatékonysága anyanyelvfüggőnek bizonyult: angol > japán > mandarin beszélők sorrendben.

A két példaként kiragadott tanulmány jól tükrözi, hogy a fentihez hasonló adatok különböző interpretációt engednek meg:

- a) A tanulók az adott idegen nyelven nem észlelik azokat a különbségeket, amelyek az anyanyelvükben nem vesznek részt fonetikai oppozíciók megkülönböztetésében. Attól függően, hogy gyermekről vagy felnőttről van szó, mennyi ideje és milyen körülmények között tanulja az adott idegen nyelvet stb. kialakulhat egy közel anyanyelvi szintű második, vagy éppen sokadik percepciók bázis. Az idegen nyelvi akcentus, a nyelvtanuló produkciók és percepciók teljesítményében meghatározó az idegen nyelvi tapasztalat – „exposure to phonetic contrast” (Flege–Hilldebrand 1986). A zöngéesség temporális jelölőinek „angolos” használata nem univerzális. A svéd és finn nyelvtanulók példája Flege és sok más kutató értelmezésében azt mutatja, hogy az anyanyelvükből hiányzó kontraszt jelölőit lassan sajátítják el; a magánhangzónyúlásnak azért tulajdonítanak nagyobb szerepet, mert azt az anyanyelvükben meglévő kvantitatív szerepű időtartam-különbségekkel azonosítják
- b) Crowther–Mann érvelése azt sugallja, hogy a megelőző magánhangzók időtartama a zöngéességnek univerzális auditív jelölője, de nem mindig (szimultán) elsődleges felismerési kulcsa. Hiszen noha mind a japán, mind a mandarin anyanyelvűeknek idegen volt a zárhang szótagzáró pozíciója és a zöngéességnek ebben a pozícióban megnyilvánuló temporális jelölése, viszonylag nagy százalékban képesek voltak a helyes azonosításra; ugyanakkor anyanyelvi tudásuk eltérően befolyásolta, hogy mekkora fontosságot tulajdonítsanak az adott felismerési kulcsnak: a japán nyelvtanulókat segítette, hogy a japán kvantitatív nyelv, azaz ha eltérő funkcióban használják is, de nem ismeretlen számukra az időtartamok fonológiai felhasználása.

Összefoglalva a zöngesség temporális akusztikai kulcsaival kapcsolatos vizsgálatok tanulságait, leszögezhetjük, hogy mint a fonetikai oppozícióknak általában, ezen szembenállásnak is több potenciális akusztikai jelölője van. Az, hogy ezek közül aktuálisan hány és éppen melyik jelenik meg, változhat a fonetikai, szegmentális és prozódiai kontextus és gyakorlatilag bármely, a hangzó beszéd változékonyságát okozó tényező következtében.

Az angolban és számos más nyelvben a zöngés/zöngétlen szembenállás potenciális akusztikai jelölői közé tartozik a mássalhangzót megelőző magánhangzók, maguknak a mássalhangzók az időtartam-különbsége vagy a V/C aránya. A V/C arány logikusnak tűnő auditív optimalitása – ami hasonlós az érzékelésnek ahhoz a sajátosságához, hogy a szürke szín „szürkébbnek” látszik fehér, mint fekete háttéren – nem biztosít e felismerési kulcsnak feltétlen elsőbbséget. A felismerési kulcs „ereje” függ a különböző anyanyelvű beszélők percepció bázisába bevéődött preferenciáktól. Mint ahogy a nyelvek különböző hang- és fonémarendszerrel rendelkeznek, úgy eltérő a valamely fonetikai szembenállást hordozó potenciális felismerési kulcsok relatív fontossága is. Az angol nyelvspecifikus vonása egyértelműen nem abban áll, hogy a temporális kulcsok és csak azok biztosítják minden fonetikai kontextusban a zöngesség észlelését és azonosítását, hanem abban, hogy ezek a kulcsok dominánsak az oppozíció belső tudatbeli reprezentációjában. Ez főképp abban mutatkozik meg, hogy más anyanyelvű beszélőkhöz képest az időtartamok nagyobb jelentőséggel bírnak számukra az egyébként nem egyértelmű akusztikai információ kategorizálásában. A magánhangzó-időtartam mint lokális percepció információ felhasználása szempontjából meghatározó lehet, hogy az adott nyelven beszélőnek milyen más prototipikus zöngességi jelölők állnak a rendelkezésére, illetve mennyire következetesen használják általában az időtartamot fonetikai-fonológiai szembenállások megkülönböztetésére.

1.3. A hangsorok szupraszegmentális időszerkezete

A szupraszegmentális időszerkezetet, a hangsorok globális időszerkezetét igen sokféle tényező befolyásolja. A hangsorok megvalósulásaiban számottevőek a beszélő egyéni beszédjellegzetességeit tükröző, valamint a kommunikáció körülményei és tartalma szerint akaratlagosan változtatható időtartam-különbségek. A beszédtempó, a beszédstílus, az érzelmek stb.

hatásának a vizsgálata azonban nem tartozik az értekezés témájához. Jelen alfejezet két kérdéskört tekint át:

- az időtartam szerepe a szó- és mondathangsúly jelölésében;
- a magánhangzók időtartam-különbségeinek szerepe a prozódiai szerkezetben: grammatikai és/vagy (?) ritmikai szabályok.

1.3.1. Az időtartam és a hangsúly

Általános szakirodalmi vélemény, hogy a hangsúly az egyik legnehezebben megragadható, definiálható fogalom, amely nem köthető a nyelvekben kizárólagosan egyetlen fonetikai jelölőhöz sem.

A hangsúly fonetikai kifejező eszközei között a szerzők többsége hagyományosan számon tartja a nyomatókat, amelyen a kilégzésre és az artikulációra fordított izommunka nagyságát értik¹¹ (vö. még Fónagy 1958; Lehiste 1970). E feltételezett és meglehetősen általános produkciós mozzanatot a szubglottális és szájüregi nyomás változásaiban, illetve például a mellkasi izomzat elektromiografikus vizsgálataiban mért eltérésekben próbálták tetten érni.

Az akusztikumban a hangsúlyos ↔ hangsúlytalan helyzet együtt járhat nemcsak valamennyi szupraszegmentális hangtulajdonságnak, az alaphangmagasság frekvenciájának, az intenzitásnak és a szegmentális időtartamoknak a megváltozásával, hanem a szegmentumok spektrális jellemzőinek a jellegzetes eltéréseivel is (redukció). A különböző nyelvekben ezen akusztikai paraméterek különböző arányban, de többnyire együttesen fellépve szolgálnak a hangsúlyos szótagok kiemelésére. A kiemelkedés, kitűnés (*prominence*) alatt hagyományosan azt a relatív perceptuális jelölőt értjük, amelynek alapján a hallgatók a hangsúly helyét megítélik (vö. pl.: Jones 1940/1947:227-229).

A hangsúly artikulációs értelmezése alapján az akusztikumban mért fizikai jelölők közül az intenzitásnak és az alaphangmagasság frekvenciájának a növekedése jól magyarázható. Azt várhatjuk, hogy a nagyobb kilégzési erőfeszítés együtt jár és korrelál az intenzitás mértékével és a hangrés (kvázi)periodikus nyitódási-záródási periódus idejének a csökkenésével. Az artikuláció és az akusztikum kapcsolata azonban nem egyszerűsíthető le erre a megfeleltetésre. A hangsúly artikulációs szempontból is komplexebb jelenség, hiszen az akusztikumban egyfelől nem vonja mindig és minden nyelvben automatikusan maga után az intenzitásnak és az alaphangmagasságnak valamilyen meghatározott, szignifikáns mértékű relatív változását; másfelől együtt járhat az időtartam-változással, ami nem hozható nyilvánvaló módon összefüggésbe a kilégzési

erőfeszítéssel. A hangsúlyos szótag időtartamának növekedését egyes szerzők nem is tartják a hangsúly önálló, önmagában fontos jelölőjének, vö. „...the purpose of the lengthening seems to be not to make the sequence longer per se, but rather to expand the portion of the syllable where maximum energy is radiating out of the oral cavity” (Beckman–Edwards 1992:369)¹².

Ennek ellenére a hangsúlyos (főleg szóhangsúlyos) magánhangzók produkciójának a vizsgálata szerint a hangsúlyos szótag nagyobb időtartama egyes nyelvekben az egyik legfontosabb akusztikai korrelátummá léphet elő. Erre tankönyvi példa az orosz; de más nyelvekre vonatkozó percepció vizsgálat is azt igazolja, hogy a magánhangzó időtartama a másik két jelölőnél alkalmasabb, hatékonyabb felismerési kulcs lehet (vö. például az olaszra Di Benedetto 1980). Ennek oka Lindblom (1963) sokat idézett és cáfolt hipotézise szerint a direkt kapcsolat a magánhangzó időtartama és első három formánsának az értéke között. Az ún. „target undershoot” modellben a rövidebb időtartamok mellett az artikuláló szervek, és így a formánsértékek sem érik el általában a kanonikus célpozíciójukat, illetve – formánsértékeiket.

A magánhangzó időtartamának és a szó-, illetve mondathangsúly összefüggésének egyik jellegzetes sémája: a magánhangzók nagyon rövidek hangsúlytalan szótagban, leghosszabbak mondathangsúlyos helyzetben. Ez az összefüggés azonban nem általános érvényű, hanem elsősorban az úgynevezett hangsúly-ütemezésű nyelvek sajátja (vö. 41 l.).

1.3.2. A szegmentumnak a hangsorban elfoglalt helye

A klasszikus univerzális szupraszegmentális időtartam-tényezők egyike a szegmentum hangsorban elfoglalt helye. A legáltalánosabban, valóban univerzálisan megfigyelt jelenség, hogy a hangsorvégi szótagok a leghosszabbak. Az összefüggés eredetére vonatkozóan igen különböző magyarázatot találhatunk a szakirodalomban:

Lindblom energiatörvénye

A hangsorvégi nyúlás a beszédmechanizmus neuromotoros szerveződésének és fiziológiai korlátainak a következménye. Lindblom elgondolása szerint, melyre a szakirodalom többnyire „energia törvényként” (*power law*) hivatkozik, a megnyilatkozások végén az artikulációs mozdulatok általános relaxációja figyelhető meg, a beszédmechanizmus természetes működési ritmusa olyan, hogy az egy kilégzéssel ejtett

hangsorok akusztikai paraméterei fokozatosan ereszkedő, „lecsengő” jellegűek. Ha a hangsúlykülönbségektől eltekintünk, akkor a szótagok ejtésére közelítőleg azonos fiziológiai energiát fordítunk. A hangsorvégi szótagok esetében az időegységre eső intenzitás kisebb, s ezt kompenzálja ezen szótagok hosszabb időtartama (Lindblom 1968, idézi Oller 1973:1245).

A neuromotoros tervezés hipotézise

Az artikulációt megelőző tervezés két lépcsős: az első lépcsőben a nagyobb nyelvi egységek (szavak, szintaktikai összetevők, mondatok), a másodikban a szótag tervezése történik. Mielőtt a második lépcső az adott szótagra vonatkozóan megkezdődhetne, az elsőnek be kell fejeződnie. Minden alkalommal, amikor az utolsó szótag tervezése zajlik, akkor időt kell hagyni a következő, második lépcső végrehajtására, függetlenül attól, hogy aktuálisan jelen van-e következő szó, ez az oka annak, hogy a szóvégi szótag mondat végén is nyúlik (Oller 1973).

A szegmentális időtartamok alaphangmagasság-függőek

Ez a felfogás nem az intenzitással, hanem egy másik szupraszegmentális összetevővel, az alaphangmagassággal kapcsolja össze az időszerkezetet. A (tag)mondatok végén a szótagok nyúlását elsődlegesen a dallamkontúr kivitelezéséhez, az alaphangmagasság jellegzetes változtatásához szükséges időmennyiség kondicionálja. Lyberg (1981) svéd kijelentő mondatok hanglejtésformáját és időszerkezetét vizsgálva pozitív korrelációt talál az időtartam és az alaphangváltozás mértéke között, amiből azt a következtetést vonja le, hogy a mondatok szupraszegmentális szerkezetének fonológiai leírásában szükségtelen az időtartamokat a dallamkontúrral megegyező fontosságú, önálló jelenségeként kezelni.

A szegmentális időtartam a megnyilatkozás szintaktikai szerveződését jelölő felismerési kulcs

E percepció felfogásban a szegmentumok időtartam-módosulása az egyik, más szupraszegmentális jellemzőkkel együtt jelenlévő, de önálló jelölő, amelynek nyelvi funkciója a beszédfolyamnak a szegmentálása, különböző nagyságú, koherens egységekké szervezése, vö: „Duration increases seem to have the primary purpose of marking syntactic units for the listener”¹³ (Klatt 1975:137)

Megoszlanak tehát a nézetek arról, hogy az időtartam-különbségek oka valamilyen produkciós korlát vagy percepciók szükségyszerűség. A jelenség funkciójára vonatkozó legelterjedtebb felfogás az, hogy a szegmentumok nyúlása univerzális prozódiai határjelölő, csak ez egyesek szerint a neuromotoros tervezés vagy kivitelezés eredményeként létrejövő időtartam-különbségek kihasználása, illetve pusztán szükségyszerű kísérőjelensége a dallamkontúr kialakításának, míg mások szerint az artikulációs rendszer akaratlagosan lelassít a fő szintaktikai egységek határán.

A jelenség adekvát értelmezésének egyik kulcsa az a kérdés, hogy a hangsor mely elemeit érinti a nyújtó hatás. A szerzők többsége a szótag időtartam-növekedéséről beszél, abban azonban nincs egyetértés, hogy a) ez egyformán érinti-e a magán- és mássalhangzókat; b) a jelenség túlterjed-e az utolsó szótag határain; c) milyen típusú határokon lép fel a nyúlás: megnyilatkozás végén szünet előtti pozícióban, vagy a morfo-szintaktikai szerkezet különböző méretű egységeinek (pl. szó, főnévi és igei csoport, tagmondat, mondat) végén (vö. az angol nyelvű szakirodalomban a jelenségre használatos terminusok tarkaságával: utterance-final, prepausal, preboundary, phrase-final, domain-final lengthening).

Ha ugyanis a nyúlás elsősorban, kitüntetetten az utolsó szótagra és annak is a magánhangzójára korlátozódik, akkor valószínűbbnek tűnik az akaratlagosan használt nyelvi jelölő feltételezés, míg a több szegmentumra kiterjedő, az utolsó szótag határain túlmutató progresszív időtartam-változás inkább az artikulációs mozdulatok általános relaxációja mellett szól. Továbbá természetesen súlyos érv lehet a nyúlás szintaktikai meghatározottsága mellett, ha a jelenség következetesen érvényesül a mondatnál kisebb összetevők határán is.

- a) Az angolra vonatkozó korábbi kísérleti adatok arra utaltak, hogy a hatás elsődlegesen a magánhangzókra terjed ki, a mássalhangzók nyúlása összességében kisebb mértékű, különösen érvényes ez a zárhangokra (Oller 1973; Cooper–Paccia-Cooper 1980). Oller (1973) szerint az, hogy a réshangok nyúlásának mértéke meg is haladhatja a magánhangzókét nem a hangsorvégi nyúlást kiváltó speciális mechanizmus eredménye, hanem a hangképzés megszűnésének sajátossága, ami éppúgy megmutatkozik az abszolút hangsorvégi magánhangzóknál, mint a réshangoknál. Berkovits (1993a és 1993b) modern héberrel végzett kísérletei alapján úgy vélekedik, hogy arányaiban az abszolút hangsorvégi zárhangok jobban nyúlnak, mint a magánhangzók, azaz a megnyilatkozás utolsó szótagjában a nyúlás mértéke minden esetben balról jobbra haladó progresszív jelleggel

bír. Hofhuis et al. (1995) hollandra kapott eredményei is megerősítik, hogy a megnyilatkozások végén a mássalhangzók nyúlnak a legjobban, és ez általánosan, a képzés módjától függetlenül érvényesül. A jelenség legújabb angol nyelvi vizsgálata, Turk (1999) szerint az angol sem képez kivételt: a nyújtó hatás eloszlása az utolsó szótagon belül nem egyenletes, hanem a mássalhangzó minőségétől független és jelentős növekedést mutat a szótagkezdet < mag < zárlat (kóda) irányban.

- b) A kutatók a hangsorvégi szótag vagy szó nyúlását tartják számon. Klatt (1976) általános megállapítása szerint például egy izoláltan ejtett szó körülbelül ugyanolyan hosszú, mint ahogyan a megnyilatkozás végén megvalósul, és időtartama mintegy kétszerese annak, mint amikor a megnyilatkozás elején áll. A szakirodalomból kitűnik továbbá, hogy a nyúlás a legmarkánsabban a megnyilatkozás utolsó szótagját jellemzi, de nézetkülönbség – és kevesebb szisztematikus adat – van arra vonatkozóan, hogy a hangsorvégi több szótagú szavakon belül milyen távolságra és mennyire következetesen terjed ki ez a hatás, mértéke mennyire független az egyéb kondicionáló tényezőktől, pl. a hangsúlytól. Kohler (1983) németre vonatkozó adatai szerint a két vizsgált beszélő eltérő stratégiát követett: különbség mutatkozott abban, hogy mennyire terjedt balra az időtartamok nyúlása. Összességében, mind hangsúlyos, mind hangsúlytalan helyzetben, az utolsó szótag mutatta a legnagyobb nyúlást, majd az időtartamok a szótagszámtól függetlenül fokozatosan csökkentek a szó eleje felé. Berkovits (1993a és 1993b) két szótagú héber szavakra kapott eredményei azt mutatták, hogy a nyúlás többszörösen nagyobb arányú az utolsó szótagon, mint a hangsúlytalan utolsóelőttin, de az utóbbi mégis szignifikánsan hosszabb hangsorvégi pozícióban. Berkovits (1994) ezt azzal pontosítja, hogy az utolsó előtti szótag jobban nyúlik, ha hangsúlyos. Turk (1999) adatai alapján a nyúlás balra terjedése az angolban hasonlóképpen összefügg a szóhangsúllyal. Van Santen (1992) angol két és három szótagú szavak hangsorbelseji és hangsorvégi időtartamát vizsgálva viszont úgy találta, hogy sem a szó-, sem a mondathangsúlynak nem számottevő a hatása. Adatai szerint az utolsó előtti szótag magánhangzója a hangsúlytól függetlenül még viszonylag jelentős, mintegy 25%-nyi nyúlást mutat, nagyobb távolságban a tényező befolyása már nem szignifikáns.

- c) Nincs teljes egyetértés a szakirodalomban, hogy milyen határokon jelentkezik az időtartam-tényező hatása, számos különböző nyelvre vonatkozó vizsgálat foglalkozik a határ típusának és/vagy a nyúlás mértékének, perceptuális fontosságának a kérdésével. Az angol nyelvi vizsgálatok egy része, például Oller (1973) jelentősnek találja a szóvégi szótagok nyúlását mondatbelseji helyzetben, legalábbis a vizsgált [ba] szótagok ismétlődéséből felépülő logatomokban. Klatt (1976) viszont úgy vélekedik, hogy a korábbi vizsgálatok nem vették kellően figyelembe, hogy a szóhatár egybeesett a szintaktikai összetevők határával. Klatt (1975 és 1976) egyértelműen úgy foglal állást, hogy a hangsorvégi nyúlás szintaktikailag determinált, a főbb szintaktikai összetevők (NP-VP, szomszédos és beágyazott tagmondatok) határán és természetesen mondat végén fordul elő. Az alsóbb szintű határokon, ha elő is fordul a nyúlás, mértéke nem elegendő ahhoz, hogy szignifikánsan befolyásolja a határok helyének a dekódolását. Lehiste (1979) azt a kérdést vizsgálja, hogy a megnyilatkozás vége jelenti-e a legmagasabb szintű jelölt határt, azaz összefüggő szövegben van-e különbség a mondat- és a bekezdéshatárok között. Lehiste kísérlete arról tanúskodott, hogy a mondat- és a bekezdéshatáron a nyúlás mértékében nincs számottevő különbség, ha a percepcióban kizárólag a szupraszegmentális információra kell hagyatkoznunk (a kísérleti alanyok egy monológ alul-áteresztő szűrővel manipulált változatát hallották), a bekezdéshatár jelölőjeként a zöngés elem nyúlása és a követő szünet nagysága együttesen szolgált.

Hofhuis et al. (1995) rendszeres elemzésnek veti alá az időtartam-tényező produktív megnyilvánulását a hollandban az alsóbb szintű morfo-szintaktikai határoktól a bekezdésvégi mondatthatárig. Öt típust vizsgálnak: 1. szóhatár összetett szavakban; 2. morfológiai szó vége szintaktikai összetevő (NP) belsejében; 3. frázis, a névszói csoport vége, NP és VP határa; 4. megnyilatkozás vége összefüggő szövegben; 5. megnyilatkozás vége szünet előtt. A vizsgálat szerint az 1. és 2. típusú határokon a nyúlás nem szignifikáns és egymáshoz viszonyítva nem mutat eltérést, ami egyik bizonyítéka lehet annak, hogy a szó szintjén az időtartamok szerveződése nem a morfo-szintaktikai felépítésnek a függvénye. A holland adatközlők produktív megnyilvánulásában megfigyelt időtartam-viszonyok szerint a nyújtó hatás a szintaktikai összetevők végén (3. típus) csak a magánhangzó+nazális estében volt szignifikáns, de következetesen érvényesült a felsőbb szintű

határokon (4. és 5. típus); viszont a 4. és 5. típusú határok között csak bizonyos esetekben, elsősorban a magánhangzó+réshangra végződő szótagokban volt különbség. Ez utóbbi eredmény szintén nem verifikálja egyértelműen azt a feltevést, hogy a megnyilatkozás végén, de nem szünet előtt a beszélők a nyúlás mértékét ahhoz igazítanák, hogy jelölni tudják a szintaktikai szerveződés hierarchiájában még magasabb szintet képviselő határt, a bekezdés végét. Oller (1979) angol, spanyol és finn nyelvi összehasonlító elemzése mindkét utóbbi nyelvben az angoltól különböző eredményt adott. A spanyolban az 5., 4. és 3. típusú határokon a nyúlás csekélyebb, a finnben a 2. 3. és 5. típusú határok közötti különbség jelentéktelen. Garrido et al. (1995) a spanyol magánhangzókra a 2. és a 3. típusú határokon mért adatai összhangban vannak Oller (1979) megállapításával: a nyúlás tendenciaszerűen megfigyelhető volt, de nem volt statisztikailag szignifikáns.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a nyelvekben legáltalánosabban megfigyelhető jelenség a szótagok nyúlása izolált mondatok végén, azaz szünet előtti pozícióban. A megnyilatkozások nyelvi morfo-szintaktikai, prozódiai szerkezete további időszerkezeti módosulásokat indukálhat. A főleg angol nyelvi vizsgálatokban megállapított összefüggést, mely szerint a nyúlás mértéke nő az adott határnak a szintaktikai struktúrában elfoglalt helyétől függően, más nyelvekre vonatkozó adatok nem támasztják alá egyértelműen. Több érv szól amellett, hogy a mondat-fonológiai szerep nem terjed ki a szó és annál alacsonyabb szintű morfo-szintaktikai határokra, de mértéke számos nyelvben a szónál nagyobb összetevők határain sem számottevő. Mindezt úgy is értékelhetjük, hogy a nyúlás univerzális mondat-fonológiai határjelölő, de a nyelvek különböznek abban, hogy melyik a legalacsonyabb szintű határ, ahol az következetesen, kötelezően használatos (Beckman 1994). Ez azonban nem ad elegendő alapot ahhoz, hogy azt feltételezzük, hogy a beszélők általában és tudatosan lassítanak le a szintaktikai egységek határain, és nem cáfolja, hogy a megnyilatkozás végén és különösen a szünet előtti pozícióban felerősödő hatás a beszédmechanizmus természetes működési ritmusával függ össze.

1.3.3. A hangsor terjedelme

A hangsor terjedelmével kapcsolatos klasszikus megfigyelésnek, a „kiegyenlítődés törvényének” első kísérleti fonetikai adatait Meyer (1904) német és Meyer–Gombocz (1909)¹⁴ magyar nyelvi vizsgálata szolgáltatta. E szerint minél terjedelmesebb a hangsor, annál rövidebb a benne helyet

foglaló hangok képzési ideje. Úgy tűnik, hogy a beszélők igyekeznek a különböző hosszúságú szavakat körülbelül azonos idő alatt kiejteni, így a szókezdő szótagok időtartama a szótagszám emelkedésével csökken.

Megint csak számos nyelvben érvényesülő, de nem kivétel nélküli jelenségről van szó. Az időtartam-tényező hatásának érvényességéről számol be a szakirodalom többek között az angolban (Lehiste 1972, van Santen 1992), a hollandban (Nooteboom 1972), a svédben (Lyberg 1981b), az olaszban Farnetani–Kori (1986). Nooteboom holland nyelvi kísérlete nemcsak azt erősíti meg, hogy a vizsgált 1-4 szótagú izolált szavakban szisztematikusan csökken a hangsúlyos magánhangzó időtartama, kísérletileg bizonyítja azt is, hogy ez nem csupán produkciós jelenség, hanem a beszélők percepcióis tudásának is része.

Lehtonen (1970) szerint ugyanakkor a hatás a finnben nem mutatkozik, anyagában például a *taka*, *takana*, *takanani* első szótagjának időtartama szinte pontosan megegyezett, amit a szerző azzal magyaráz, hogy a finnben az időszerkezetnek nagy a funkcionális terhelése. A finnel genetikailag rokon és tipológiaiilag is közeli lapp nyelvre vonatkozó adatok ellentmondani látszanak az utóbbi feltevésnek, legalábbis annak a lehetséges és kézenfekvő általánosításnak, hogy a kondicionáló időtartam-tényezők hatása **általában** jelentéktelen a kvantitatív nyelvekben. Mind Äimä (1914-18), mind Engstrand (1987) vizsgálata szerint a lappban – izolált szavak vizsgálata alapján – a szótag hossza fordítottan arányos a szótagszámmal, csak ahogyan Engstrand rámutat, ezt az általános tendenciát a kvantitatív szembenállás lexikális vagy grammatikai jelentést megkülönböztető funkciója bizonyos esetekben mintegy felülbíráhatja.

A hangsor terjedelme mint időtartam-tényező megítélése szempontjából további fontos kérdések merülnek fel: a) fellép-e a rövidülés hosszabb hangsorok belsejében is; b) valóban a szóhatárokhoz kötődik-e és egyformán érvényesül-e a hangsúly és a beszédritmus szerint különböző tipológiai osztályokba sorolt nyelvekben.

- a) A szóhangsúlyos magánhangzók időtartama tehát „érzékenyebb” az adott szótagot követő, mint az azt megelőző szótagok számára. Az újabb kísérletek egy része – csakúgy, mint a „kiegyenlítő törvényét” először megfogalmazó klasszikus vizsgálat – izolált szavakat, egyszavas mondatokat elemez. Az említett angolra (van Santen 1992) és olaszra vonatkozó adatok szerint hosszabb mondatok belsejében előforduló szavak hangsúlyos szótagja is következetesen rövidül attól függően, hogy hány szótagú a szó.

- b) Más kutatók szerint a „kiegyenlítődés törvénye” (*isochrony hypothesis*) nem a morfo-szintaktikai szóhatárokhoz viszonyítva érvényesül, hanem, legalábbis az angolban és az ahhoz hasonló nyelvek csoportjában, a szóhatárokon átívelő ritmikai egységekre vonatkozik: a hangsúlyos szótagok közötti távolságok azonosságának tendenciája figyelhető meg, az ún. *foot-level shortening*.

1.3.4. Beszédrítmus: hangsúly- és szótag-ütemezésű nyelvek

A szakirodalomban széles körben vitatott kérdések közé tartoznak az alábbiak.

- Az időtartamok alakulásában mennyire független tényező a ritmikai szerveződés a morfo-szintaktikai szerveződéshez képest, mennyire kongruens vele, milyen kölcsönhatások lépnek fel közöttük?
- Van-e létjogosultsága a beszédrítmus – az angolhoz mint az egyik archetípushoz képest megfogalmazott – tipológiai megkülönböztetésének, a hangsúly- és szótag-ütemezésű nyelvek szembeállításának?

Hangsúly- és szótagütemezésű nyelvek megkülönböztetésének klasszikusai Classe (1939), Pike (1947) és Abercrombie (1967). A szótag-ütemezésű nyelvekben, amelyek hangzása géppuska ropogásra emlékeztet – ilyen a spanyol, a joruba¹⁵, a telugu¹⁶ –, a szótagok időtartama közel azonos. A hangsúly-ütemezésű nyelveket, amelyek egy morze üzenet benyomását keltik, a hangsúlyok egyenlő távolsága, az egy hangsúlyos szótagot és néhány hangsúlytalant tartalmazó láb (foot) azonos időtartama jellemzi – ilyen az angol, az orosz és az arab.

A hangsúly-ütemezésű nyelvek ritmusát az alábbi angol példával szemléltethetjük:

Jack	likes	black	dogs	
Jack has	told me	all a	bout it	

A *Jack | likes | black | dogs* mondat négy monoszillabikus lábból áll. A *Jack has | told me | all a | bout it* mondatban a monoszillabikus *Jack* láb időkeretét tölti ki a *Jack has* hosszú-rövid láb, a *likes*-ét a *told me*, stb (vö.: Abercrombie 1964).

A tipológiai megkülönböztetés „erős” hipotézise azt feltételezi, hogy a) az auditíve észlelt sajátosság a produkciós időtartamok azonosságán alapul, b) a kétféle ritmikai építkezés kizárja egymást.

A szakirodalomban számos sikertelen próbálkozást találhatunk arra, hogy a hangsúly-ütemezésüként számon tartott nyelvek produkciós időtartam-viszonyaiban kimutassák, akusztikai kísérletekkel igazolják a hangsúlyok pontosan, vagy legalább közelítően azonos távolságát. A mérések általában arról tanúskodnak, hogy a szótagok száma erősen korrelál a hangsúlyos szótagok közötti idő-intervallummal mind a hangsúly-, mind a szótag-ütemezésű nyelvekben. Ezért a kutatók többsége az időtartamok azonosságának „gyengített” hipotéziséből indul ki, mely szerint a produkcióban nem is várhatók el tökéletesen azonos időtartamok, csak tendenciáról van szó. A szerzők hangsúlyozzák, hogy a hangsúlyos szótagok távolsága a hangsúly-ütemezésű nyelvekben sem lehet azonos, mert annak aktuális megvalósulása nagy mértékben függ a szótagszerkezet bonyolultságától, a szótagot alkotó szegmentumok számától; a szegmentumok fonetikai alkatától (pl. feszes/laza magánhangzók); szó- vagy mondathangsúlyos szótagról van-e szó stb. E tényezőkhöz képest eltörpül a lábak ritmikai rövidülésének hatása, s így a szótag-ütemezésű nyelvekkel való összehasonlító vizsgálatok sem mutathatnak számottevő különbségeket. (vö., pl. Williams–Hiller 1994).

Roach (1982) kísérletében az Abercombrie által megjelölt 3-3 hangsúly-, ill. szótag-ütemezésű nyelv produkciós időviszonyait hasonlította össze rövid spontán monológok alapján. Mérései szerint egyik nyelv sem sorolható be egyértelműen a „megfelelő” kategóriába, mert nem különböznek szignifikánsan sem a hangsúlyok közötti távolság, sem a szótagok hosszának szóródásában. Ebből Roach azt a következtetést vonja le, hogy a megkülönböztetés auditív, azok a hangsúly-, vagy éppen szótag-ütemezésű nyelvek, amelyek annak hangzanak.

Miller (1984) ez utóbbi lehetőséget teszi elemzés tárgyává: arab, lengyel, (argentín) spanyol, finn, japán, indonéz és joruba szövegek percepcióját vizsgálja, és azt állapítja meg, hogy a kísérleti személyek – angol és francia anyanyelvű naiv beszélők és fonetikusok – a nyelveket hangzásuk alapján nem tudták egybehangzóan kategorizálni. A szerző szerint az lehet az oka, hogy a nyelvek különböző mértékben, de mindkét típus tulajdonságait mutatják. Egyes nyelvek esetében az ítéletek mégis egybehangzóak voltak, az arabot mindenki szótag-ütemezésűnek tartotta, a finnt pedig a kísérleti személyek egyik csoportja sem érezte besorolhatónak az adott kategóriákba.

Azaz nem vethető el az a feltételezés, hogy a beszédritmus perceptuálisan releváns és tipológiailag megkülönböztethető. A kérdés az, hogy e különbségek csak a) a (beszéd)észlelés sajátosságaira vezethetők vissza; b) van produkciós jelölőjük is, de az nem a kanonikus akusztikai szótagkezdetek távolságában mérhető (P-center hipotézis); c) a nyelvek fonológiai szerkezetéből adódnak.

a) Az időtartamokat a percepciós mechanizmus sajátosságai miatt halljuk azonosnak

A felvetés lényege, hogy a beszéd ritmusa a percepció és esetleg a neuromotoros tervezés, de nem az akusztikum szintjén létezik. Lehiste (1973 és 1979) angol nyelvi kísérleteiből azt a következtetést vonja le, hogy a hallgatók nem vesznek tudomást a ritmikai egységek közötti bizonyos eltérésekről, szabályosabb ritmust észlelnek, mint amilyen valójában az akusztikai jelben megjelenik. A szerző ezt a beszéd jellegzetességének tartja, ami más akusztikai szignálok esetében nem jellemző, azok akusztikai tulajdonságait pontosabban ítéljük meg. Lehiste hangsúlyozza továbbá, hogy a tisztán fonetikai megközelítés nem tud számot adni az időszervezetről, az angolban a láb mint ritmikai egység adja az alapot, amihez képest a beszélők a szintaktikai funkciók kifejezésére módosítják az időtartamokat, például a szintaktikai határokon.

A későbbi tanulmányok közül több is megerősíteni látszik a *percepciós illúzió* hipotézist. Donovan–Darwin (1979) kísérletében az angol megnyilatkozások ritmusát az anyanyelvű személyek szintén az akusztikai valóságnál szabályosabb váltakozással adták vissza, míg ez a hatás nem érvényesült, amikor ugyanazon mondatok kattanásokkal lekottázott változatát kellett imitálniuk. E kísérletet Scott et al. (1985) megismételte angol és francia mondatokkal és adatközlőkkel, és azt találták, hogy az észlelt ritmus nagyobb szabályosságában nem volt szignifikáns különbség az angol és a francia kísérleti személyek között sem az anyanyelvi, sem az idegen nyelvi mondatok esetében; tehát a perceptuális illúzió nem ún. szótag-ütemezésű nyelvek specifikus sajátossága, s így nem képezheti a tipológiai megkülönböztetés alapját. Benguerel–D’Arcy (1986) vizsgálata újabb bizonyítékkal szolgált az időtartamok azon észlelési sajátosságáról, hogy amit azonos időtartamúnak, szabályosan váltakozónak hallunk, az valójában akusztikailag nem az és megfordítva.

A szerzők felfogásában a beszédritmus, a zenei ritmushoz hasonlóan olyan kettős természetű jelenség, amelynek az egyik oldala bizonyos jelenségeknek a szabályos ismétlődése, a másik annak a struktúrája, ami

ismétlődik. A szabályosságtól való eltérés két alapvető forrása a) az ismétlődő elemek nagyságának véletlenszerű váltakozása; b) az idővetemítés, amikor az ismétlődő elemek nagysága rendszerszerű összefüggést mutat, például lineárisan vagy logaritmikusan változik. A tanulmány az idővetemítéses típusú eltérésekkel foglalkozik, a hangsorvégi nyúláshoz hasonlóan, nem lineárisan csökkenő időtartamú szótagok percepcióját elemzi. A kísérletek eredménye szerint az időtartam-csökkenés bizonyos határain belül szabályos ritmust észlelünk, s ebben megint csak nem mutattak különbséget a beszédritmus szempontjából prototipikusan különbözőnek tartott angol, francia és japán nyelvet beszélők.

A ritmus észlelésére vonatkozó kísérletek tehát azt bizonyítják, hogy az akusztikai változékonyságot mintegy felülbírálja a percepció mechanizmusnak az a sajátossága, hogy a feldolgozással ettől elvonatkoztatson, és a beszédzignálokat ritmusosnak, szabályosan ismétlődőnek fogja fel. Ebben a percepció sajátosságban azonban nem mutatkoznak számottevő nyelvfüggő vagy tipológiai különbségek. Ez tehát nem magyarázza, hogy miért észleljük különbözőnek a nyelvek ritmusát.

b) Az ún. „P(erceptual)-center” hipotézis

Más szerzők szerint az időtartamok azonosságának, a beszédritmusnak van produkciós jelölője. A korábbi kísérletek azért vallottak kudarcot, mert nem megfelelően határozták meg az azonos intervallumok kezdőpontjait, a beszédzignálnak azokat a támpontjait, amelyeket a beszélők és a hallgatók a ritmikai egységek határainak tekintenek. A hangsúly-ütemezésű nyelvek sajátosságának kísérleti bizonyításakor általában a konvencionálisan elfogadott szegmentum-határokból indultak ki, s így a szomszédos hangsúlyos magánhangzók kezdetét (*onset*), vették alapul (például, zöngétlen mássalhangzók után a zöngéképzés kezdetét).

A *P-center hipotézis* kiindulópontjaként Morton et al. (1976) vizsgálata jelölhető meg, amelyben a szerzők azt találták, hogy ha a számok felsorolásában a magánhangzók kezdő fázisai közötti távolság azonos volt, akkor azt a kísérleti személyek nem hallották azonosnak, s ezeket az akusztikai idő-intervallumokat a produkció során is szisztematikusan módosították. A hangsúlyos magánhangzók kezdő fázisai az alábbi ábra (Morton et al 1976:405 alapján) szerint alakultak:

Jellemző	Hangsúly-ütemezésű	Szótag-ütemezésű
Hangsúly típusa	Van lexikai hangsúly, gyakran szabad	Kötött lexikai vagy frázis-hangsúly
Hangsúlytalan szótag	Magánhangzó-redukció	Viszonylag feszes artikuláció
Hangsúlyos szótagok szótagszámban mért távolsága	Kicsi (1-4 szótag)	Nagy
Szótagszerkezet	A szótagszerkezeti típusok sokfélesége	A szótagok többsége CV

Megállapítható, hogy a fonológiai jellegű hipotézis táborának valamennyi képviselője kiemelt szerepet tulajdonít a hangsúly jellegének és akusztikai korrelátumainak, valamint a hangsúly ebből adódó relatív perceptuális dominanciájának. A fonetikusok egy része emellett meghatározónak tartja a szótagszerkezet összetettségét: a fonotaktikailag megengedett szótagszerkezeti típusok sokfélesége ↔ CV struktúra; az utóbbi nyelvekben a szabályosság az azonos szótagszerkezet gyakori ismétlődéséből adódik. Az ilyen típusú nyelveket nem is mindenki sorolja a szótag-ütemezésűek közé, hanem gyakran külön kategóriaként, mora-alapú nyelvként elemzik.

Sok olyan szerző van – például, Farnetani–Kori (1990), Fant et al. (1991) – aki elismeri, hogy a megkülönböztetés alapvetően fonológiai jellegű, de kísérletei alapján úgy véli, a nyelvszerkezeti értelemben vett hangsúly-ütemezésű ↔ szótag-ütemezésű típusnak van lenyomata a nyelvek fizikai időtartam-viszonyaiban. A hangsúly-ütemezésre valló mozzanatként leggyakrabban kiemelt jelenség, hogy a lexikai főhangsúlyos szótag időtartama csökken, ha nő a hangsúlyos szótagok távolsága. Fant et al. (1991) szerint a svédben a nem lexikai főhangsúlyt viselő szótagok időtartam-változásai követik a ritmikai hangsúlyt. Farnetani–Kori (1990) pedig a szótag-ütemezés jelleg megnyilvánulásának tart minden olyan mozzanatot, amely hozzájárul, hogy a hangsúlytalan szótagok időtartamai közel azonosak legyenek, ide sorolja azt, hogy az olaszban a hangsúlytalan szótagok időtartama nem mutat ritmikai hangsúlyra utaló váltakozást; továbbá, hogy az alsóbb szintű morfológiai határokon nem következik be nyúlás.

1.4. Összegzés

A fejezet bemutatta azokat a legfontosabb megközelítéseket, amelyek alapján a kutatók a magánhangzók nagyfokú változékonyságában tendenciákat és szabályszerűségeket tártak fel. A gyakran nyelvenként és még szerzőnként is ellentmondó eredmények egyik oka minden bizonnyal az, hogy a kontextuális tényezők hatása „vegytiszta” csak a „minden más körülmény azonos” feltétel teljesülése mellett nyilvánul meg egyértelműen.

A kontextuális időtartam-tényezők kutatásának történetében viszonylag jól elhatárolható két korszak. Az első a XX. század fordulóján publikált első kísérleti eredményektől a 60-as évekig tart. Ebben az időszakban a vizsgálódások középpontjában a szegmentális kondicionáló tényezők – így a hangzó fiziológiai alkata és a közvetlen fonetikai környezet koartikulációs hatása – állnak; a jelenségek magyarázatát alapvetően fiziológiai meghatározottságukban jelölik meg. A második korszak nagy figyelmet szentel a szupraszegmentális szint vizsgálatának is, s különösen a 70-es években dominálnak a percepciók hipotézisek. Az utóbbi két évtized vizsgálatainak sokszínűségéből a beszédritmus, a prozódiai és szintaktikai szerveződés összefüggése iránti fokozott érdeklődés emelhető ki jellegzetességként.

Az időtartamokat befolyásoló tényezők általános fonetikai áttekintésének az is célja volt, hogy az egyes tényezők kapcsán megítélje azok hatásának nyelvfüggetlen, általános érvényét, tipológiai vagy nyelvspecifikus meghatározottságának a mértékét.

A klasszikus, univerzálisnak tartott tendenciák többsége nemcsak mértékében, hanem irányában is eltérhet a világ nyelveiben. Ha az érvényesülés következetességét, kivételnélküliségét valamint az esetleges percepciók, nyelvi szerep egyöntetűségét tekintjük az általános érvény kritériumának, akkor a fentiekben elemzett összefüggések közül az egyetlen univerzális szabály a hangsorvégi (szünet előtti) nyúlás.

Ennek oka az, hogy a kontextusfüggő időtartam-változásokban nem a beszédszervek általános mechanikai korlátjainak van döntő szerepe. A képzőszervek fiziológiai sajátosságai, az aerodinamikai törvényszerűségek alapján a legegyszerűbbnek, leggazdaságosabbnak vélhető időszerkezet nem érvényesül **kötelezően** a különböző nyelvekben.

Az időtartam-viszonyok kialakításában vitathatatlanul legfontosabb tényező a nyelvek fonológiai szerkezete. Ebből a szempontból két meghatározó tényező emelhető ki.

Az egyik a kvantitás, azaz, hogy az adott nyelvben fonológiai értékű-e az időtartamok relatív különbsége. Logikusan feltételezhető, hogy a

kondicionáló időtartam-tényezők hatása jelentéktelenebb a kvantitatív nyelvekben. A kísérleti eredmények ugyanakkor felhívják a figyelmet arra, hogy az időtartam-változások mértéke függ attól, hogy mekkora a kvantatív párokat képező hangzók funkcionális terhelése.

A másik tényező a hangsúly-ütemezésű \leftrightarrow szótag-ütemezésű jelleg, amely ugyan nem jelenti az időtartam-viszonyok abszolút ellentétes alakulását (a szótagszám növelése nem vezet a hangsúlyos szótagok közötti távolság változásához \leftrightarrow a szótagok időtartama közel állandó, így a szótagszám növekedésével a szavak időtartama lineárisan változik), de befolyásolja, hogy az adott nyelvben a hangsúlyos és hangsúlytalan helyzetű magánhangzókra milyen mértékű és irányú időtartam-változások jellemzőek.

2. A SZEGMENTUMOK IDŐTARTAMVISZONYAI A PRODUKCIÓBAN

A fejezet tárgya a fonológiai rövid magyar magánhangzók kontextusfüggő időtartam-módosulásai. Az ismertető vizsgálat kiterjed a mássalhangzó-környezet, a szó szerkezetében elfoglalt hely – hangsúly, nyílt/zárt szótag – és a mondatbeli pozíció hatásának a vizsgálatára.

A magyar nyelv időtartamviszonyainak kutatása nagy hagyományokkal rendelkezik, Gombocz munkássága révén a kezdetektől részét képezi az időszerkezet megismerésére irányuló fonetikai vizsgálódásoknak. A kezdetektől a 70-es évekig terjedő korszak áttekintését itt eltekinthetünk, hiszen Kassai (1979) alapos, elemző ismertetését nyújtja Meyer–Gombocz (1909), Poirot (1916), Szabó (1938), valamint Magdics (1966) módszereinek és eredményeinek. Kassai (1971, 1979, 1982) különböző korpuszokon – az izoláltan ejtett minimális párok, olvasott mondatok, spontán beszéd – vizsgálja a magyar magánhangzók rendszerét, központi kérdése minden esetben a rövid/hosszú szembenállás időtartam-arányainak a meghatározása. Az azóta eltelt több, mint két évtized hazai (eszköz)fonetikai időtartam-kutatásában három fő irány nevezhető meg:

- a produkciós időtartamoknak – főként a beszéd-szintézis alkalmazott fonetikai feladataiból kiinduló – kísérleti elemzései (Olaszy 1993, 1994 és 2000)
- az időtartamok, elsősorban a fonológiai rövid/hosszú szembenállás realizációjának a szociolingvisztikai vetületét elemző tanulmányok (Kassai 1989, 1991; Pintzuk et al. 1995)
- a produkciós időtartamok percepció relevanciájára vonatkozó kutatások (Gósy 1989, 1993; Kovács 1995).

A produkciós vizsgálatok szélesítették is a vizsgált tényezők körét – így megjelennek a köznyelvi spontán beszéd időtartamviszonyaira vonatkozó adatok (Kassai 1979, Gósy 1997); elemzés tárgyává válnak az olyan hangkapcsolatok is, mint a magánhangzó–magánhangzó találkozások (Olaszy 1994). A modern vizsgálatok pontosították, egyes esetekben cáfolták is a korábbi következtetéseket. Az alábbi listában összefoglaltam, hogy a magyar magánhangzók kontextus-függő időtartam-változásaiban

mely tényezőket tartják meghatározónak, és milyen összefüggések rajzolódnak ki. A tényezőket az indukált időtartam-változás növekvő mértéke szerint rendeztem; a forrást azokban az esetekben szerepeltettem, amikor a kiváltott időtartam-változás irányáról megoszlanak a vélemények.

A mássalhangzó-környezet:

✓ A magánhangzók rövidebbek zöngétlen, mint zöngés obstruensek előtt. A magánhangzók a legrövidebbek zöngétlen zárhangok szomszédságában, leghosszab-bak likvidák előtt (a két „pólus” közötti, az egyes mássalhangzó osztályok szerinti sorrenddel kapcsolatban viszont már nincs teljes egyetértés).

✓ A magánhangzók időtartama egyszerű mássalhangzók előtt rövidebb, mint mássalhangzó-kapcsolatok előtt.

? Meyer–Gombocz (1909) szerint a magánhangzók a követő mássalhangzó hosszúságának hatására rövidülnek. Szabó (1938) úgy találja, hogy csak a fonológiailag hosszú magánhangzók rövidülnek, a rövid magánhangzók időtartama nő. Kassai (1982) mérési adatai alapján a rövid magánhangzók időtartamában hangsúlyos helyzetben növekedést, hangsúlytalanban csökkenést állapít meg.

? Hangsúly: Magdics (1966) és Olasz (1994) szerint mind a fonológiailag rövid, mind a hosszú hangsúlyos magánhangzók körülbelül 20%-kal hosszabbak, mint a hangsúlytalanok. Kassai (1979) viszont azt állapítja meg, hogy a rövid/hosszú arány 19%-kal nagyobb hangsúlyos helyzetben, mint hangsúlytalanban. Hangsúlytalan helyzetben rövid magánhangzók nyúlnak, a hosszúak változatlanok maradnak, ezáltal az átlagértékek különbsége csökken.

A hangsorban elfoglalt hely:

✓ A magánhangzók a leghosszabbak a hangsor végén.

? A hangsorvégi nyílt szótagok magánhangzója jelentős, míg a zártaké következetes, de jelentéktelen nyúlást mutat (Hockey–Fagyal 1999); Olasz (1994) viszont nem állapít meg különbséget.

? Magdics (1966) szerint a magánhangzók hangsor eleji helyzetben rövidebbek, Kassai (1979) és Olasz (1994) szerint hosszabbak, mint a hangsor belsejében.

A fejezetben tárgyalandó kísérlet a fonológiailag rövid magánhangzók vizsgálatával kíván a vitás kérdésekhez adalékokkal szolgálni (vö.: Kovács 2000), mégpedig úgy, hogy a magyar magánhangzók elemzésében eddig nem alkalmazott statisztikai eljárások segítségével megkísérli elhatárolni

egymástól a tendenciákat és a szabályszerűségeket. Az eredmények értékelésekor azokat az összefüggéseket fogom szabályszerűségekné tekinteni, amelyek statisztikailag szignifikánsak, tendenciának pedig azt, ami jellemzőnek mondható, de nem érvényesül következetesen. A tendenciák és szabályszerűségek megkülönböztetésének nemcsak az elméleti fontossága nyilvánvaló, hanem ezáltal megbízhatóbb támpontokat találhatunk az olyan alkalmazott fonetikai feladatokhoz, mint például a mesterséges beszéd előállításához szükséges időtartam-szabályok meghatározása.

A kísérlettel a következő főbb kérdésekre kerestem a választ.

1. Hogyan hat a mássalhangzó-környezet a magánhangzók időtartamára, és milyen jellegű kiegyenlítődési tendenciák figyelhetők meg a magán- és mássalhangzók között?
 - a) Milyen jellegzetességeket mutat a zöngés mássalhangzók előtti nyúlás, különös tekintettel a magánhangzó és a követő zárhang időtartamviszonyára?
 - b) Miben áll a követő hosszú mássalhangzó és a mássalhangzó-kapcsolat hatása?
2. Hogyan hat a hangsúly a magánhangzók időtartamának alakulására?
3. Milyen jellegzetességek állapíthatók meg a hangsorvégi nyúlásról a magyarban?

2.1. Módszerek

2.1.1. Az elemzett fonetikai adatbázis összeállításának szempontjai

A kísérlet alapjául szolgáló fonetikai adatbázis egy női adatközlő (budapesti, középkorú tanár) által felolvasott mondatok listájából állt. Az adatközlő minden mondatot háromszor megismételt. Ennek célja kettős volt: egyrészt ezzel mérsékelhető a bemondás esetlegessége; másfelől csökkenthető az egyes mondatok felolvasásában óhatatlanul adódó beszédtempóbeli különbségek. A mentális lexikon aktív vagy passzív részébe tartozó szavak kiejtése ugyanis az időviszonyok tekintetében eltérhet. Ha már azonban az aktivizált szókincs részei lesznek, akkor az artikuláció akusztikai megvalósulása összemérhetőbbé válik.

A bemondásra került mondatok neutrális kijelentő (és néhány esetben felszólító) mondatok voltak. A mondathangsúly szerepének vizsgálata nem

szerepelt a kísérlet célkitűzései között, ezért a mondatok összeállításakor kerültem a fókuszos szerkezetű mondatokat, és lehetőség szerint mindazokat a szerkezeteket, amelyek Kálmán–Nádasdy (1994) szerint felülbírálják az egy szó – egy hangsúly alapsémát. A mondatokban ugyanazon magánhangzó szerepelt azonos C1VC2(C) kapcsolódásokban – vagy, ha ilyen a lexikonban nem létezik, akkor a képzés módját és a zöngességet tekintve azonos típusba tartozó mássalhangzó után – a) kettő és több – a leggyakrabban három – szótagú szavakban; b) a több szótagú szavakban a szó első, nem első és nem utolsó, illetve utolsó szótagjaként; c) a mondat első, nem első és nem utolsó, illetve utolsó szavaként.

A mért abszolút időtartamok szempontjából meghatározó tényező az adatközlő beszédtempója. Az adatközlőnek a $CV_{\text{rövid}}C$ szekvenciák átlagos időtartama alapján becsülhető artikulációs tempója 14 beszédhang/másodperc volt, ami a mai magyar köznyelvben normál értéknek tekinthető (vö.: Gósy 1991; Kassai 1993).

A korpusz összesen 900 mondatából 1220 különböző szóalak került elemzésre, ami az egyes fonetikai helyzetekre a korábbi vizsgálatokénál jóval több adatot jelent. A teljes kimért korpusz 1600 ismételt bemondásokra és környezetre átlagolt szegmentumsorozatot tartalmazott. Ezek a szekvenciák C1[i, ε, ø]C2 felépítésűek voltak, ahol C1 ugyanazon mássalhangzóosztályba tartozott (zöngés/zöngétlen rés-, zárhang, zöngétlen affrikáta, nazális); C2 pedig a) zöngés/zöngétlen rés- vagy zárhang, illetve nazális, b) hosszú zörejhang, c) mássalhangzó/mássalhangzó kapcsolat (azaz a magánhangzó a szóban jobbról nyílt/zárt szótagban fordult elő). Ezek az átlagok 5300 magánhangzóra kapott értékeket képviselnek, mivel minden C1[i, ε, ø]C2 szegmen-tumsorozatot háromszori ismételt bemondásban mértem ki, továbbá az átlag magában foglalja a különböző szavakban előforduló azonos szekvenciákat, például a [køt] CVC kapcsolat a *kötés*, *køtet*; a [mez] a *hømezők*, *lemezért* szavak megfelelő hangjainak az átlagából álltak elő. Az 1. táblázat a mássalhangzó-környezet és a szóban elfoglalt helyzet szerint figyelembe vett pozíciókat mutatja be a [køt/d/z/s/m] CVC kapcsolat példáján. Zárójelben tüntettem fel a korpuszban szereplő olyan CVC kapcsolatokat, amelyekben a megelőző vagy a követő mássalhangzó különböző, de az időszerkezet elemzése során a [køt/d/z/s/m] szekvenciával kvázi-azonosnak tekintettem.

A magánhangzók megválasztásában két szempont játszott szerepet. Egyrészt a leginkább eltérő specifikus időtartamú hangzókat akartam vizsgálni. Másodlagos, de nem elhanyagolható szempont volt a hangzóknak a lexikonbeli relatív gyakorisága. A korábbi szakirodalmi adatokból nem

Szótagszám			Kettő		Több			
követő mássalhangzó			első	utolsó	első	nem első v. utolsó	utolsó	
mássalhangzó	zár	r	zöngés	ködös	bököd	ködösen	böködöm	belököd
		r	ztlen	kötet	beköt	kötödék	bekötöz	fönököt
		h	zöngés	köddé	löködd	–	(rögöddel)	lelöködd
		h	ztlen	köttet	lökött	köttetek	működtek	(bepöfögött)
	rés	r	zöngés	közös	szóköz	közösen	leközöl	Csallóköz
		r	ztlen	köszön	(szöszös)	köszönet	beköszön	beledőf
		h	zöngés			közzétesz	eszközzel	
		h	ztlen			közszereplés	(közösség)	(ráköpdöss)
	nazális	r		kömény	tököm	könyököm	(betömi)	fönököm
		h		(zömmel)		könnyezik	fönökömmel	
msh kapcsolat	zár	zöngés	ködben	(kiköpd)	ködmönök	működnek		
		ztlen	kötszer		ködfoltok	ráköpdös		
	rés	zöngés	közben	kötözd	közbotrány	napközben		
		ztlen	köztér		közterek			
	naz.		(tömköd)	(kötömb)	(tömbösít)	(betömték)		

1. táblázat

A korpuszban vizsgált mássalhangzó-környezeti és szó szerkezeti helyzetek a [köt/d/z/s/m] szekvencia elemzésére felhasznált példákkal. Zárójelben az időszerkezet elemzése során a [köt/d/z/s/m] szekvenciával kvázi-azonosnak tekintett CVC kapcsolatok szerepelnek

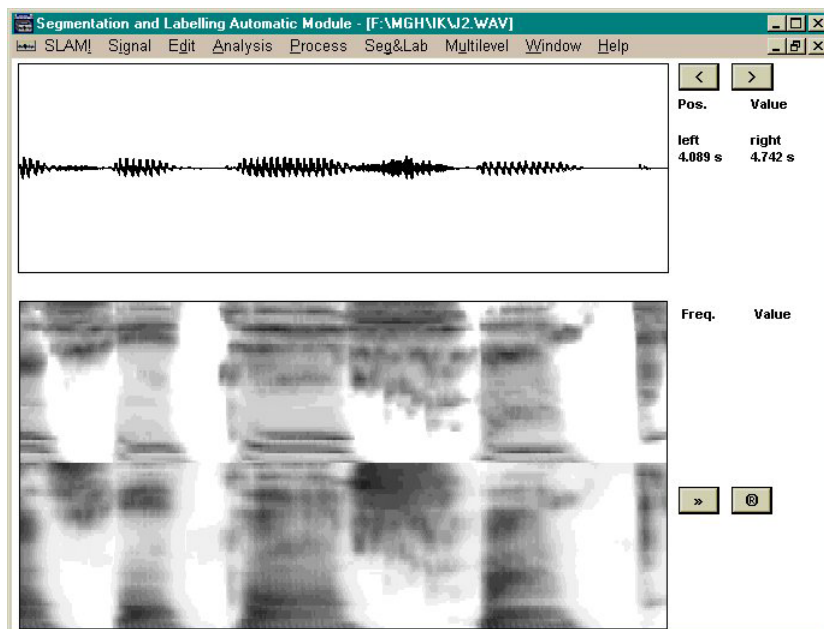
rajzolódik ki a magyar magánhangzók időtartam szerinti standard sorrendje. A legrövidebb specifikus időtartamúnak kivétel nélkül minden szerző az [i]-t tartja, a leghosszabbak tekintetében azonban több eltérést találunk (vö.: Kassai 1979:26). A saját kísérlet célszótagjaiban elemzett [ɛ, ø]-t a legfrissebb vizsgálatok – Kassai (1982:131) és a specifikus időtartamokat a beszéd-szintézis és percepció-s teszt kombinációjával értékelő Olasz (2000) – szerint a leghosszabb rövid magánhangzók képviselőinek tekinthetjük.

Felvetődik a kérdés, hogy a C1[i, ɛ, ø]C2 szegmentum sorozatok értékelésekor kapott összefüggések mennyire tekinthetők jellemzőnek a rövid magánhangzókra általában? A van Santen (1992) által „magánhangzó-függetlenség” („*single factor independence of the vowel factor*”) alapelvnek nevezett összefüggés azt mondja ki, hogy a magánhangzók hangzók minden szövegben ugyanazon, a specifikus időtartamuknak megfelelő sorrendben fordulnak elő. A szerző az angol magánhangzókra elvégzett elemzésében nem talál a „magánhangzó függetlenség” elvét cáfoló bizonyítékot. Kiinduló hipotézisként tehát megfogalmazható, hogy ha a vizsgált magánhangzók a kontextus tényezőinek a hatására azonos irányú változást mutatnak, s a változás mértékében nem mutatkozik alapvető, statisztikailag szignifikáns különbség, akkor a feltárt összefüggések a fonológiailag rövid magánhangzók időtartam-változásaira általában is érvényesnek tekinthetők.

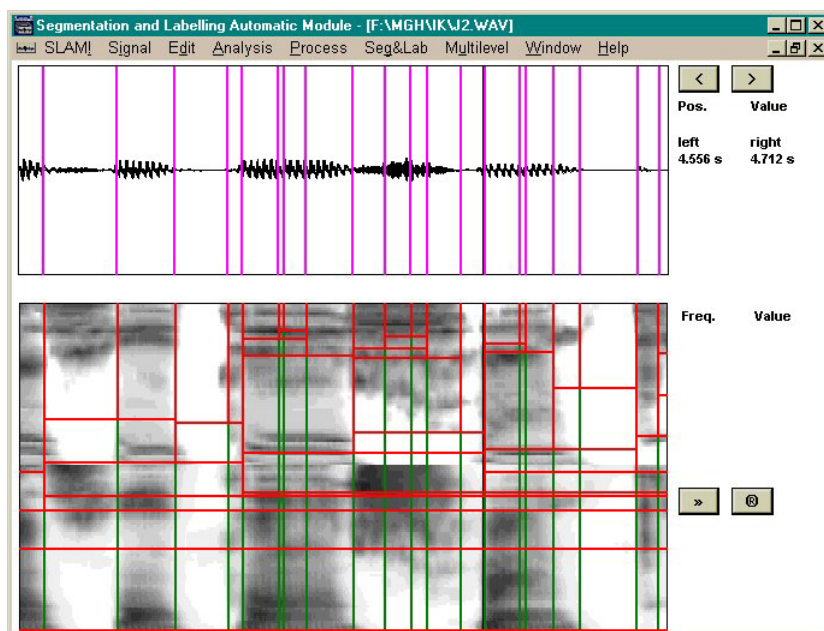
2.1.2. A hanganyag elemzése. A szegmentálás módja

A fonetikai adatbázis hanganyagának feldolgozása során először KAY CSL 4300B típusú hangelemző berendezéssel digitalizáltam a felvételeket. Ezt követte az időtartam-vizsgálatok legnehezebb munkafázisa, a szegmentálás, amikor a folyamatosan változó akusztikai szignálban kell a fonetikai leírás elméleti konstruktumát megtalálni. A szegmentálásból adódó bizonytalanságok nagymértékben hozzájárulhattak a korábbi mérések egyenetlenségeihez. A következetesen egységes szegmentumhatárok megállapításához egy fél-automatikus szegmentálási segédeszközt vettem igénybe, a Cosi által kifejlesztett Segmentation and Labelling Automatic Module (SLAM) elnevezésű szoftvert (Cosi 1993). A program három lépcsőben dolgozza fel a 16000 Hz-en digitalizált jelet.

Az első fázisban a program Seneff (1988) úgynevezett „Joint Synchrony/Mean-Rate” modelljét alkalmazza, amely szűrési eljárásokkal igyekszik az emberi hallószerv feltételezett működésének megfelelően átalakítani a hanghullámot. Az eljárás végeredményeképpen olyan módosí-



1. ábra
 'az idősek' hangsor Seneff modellje alapján átalakított regisztrátuma



2. ábra
 'az idősek' hangsor automatikusan kijelölt szegmentumhatárai

sított spektrogramot kapunk, mint amilyen egy az 1. ábrán látható. Ez az ábrázolás a hagyományos regisztrátumoknál jobban kiemeli a szegmentumok határait.

A második fázisban a SLAM megkeresi a hangsor akusztikai töréspontjait, a 2. ábra oszcillogramján látható vonalak jelölnék. A program általában a hagyományos szegmentumhatároknál több töréspontot jelez.

A harmadik, végső feldolgozási szakaszban a program a második fázisban kapott szeleteket hasonlítja össze, s a hasonlókat klaszteranalízis segítségével csoportosítja. A klaszteranalízis eredménye ún. dendrogram formájában jelenik meg a képernyőn (l. a 2. ábra spektrogramján). A program természetesen lehetőséget nyújt az állandó auditív ellenőrzésre is.

A szegmentáláshoz felhasznált segédeszköz kiküszöböli a méréseknél a szubjektivitást, ugyanakkor nem oldja fel a az akusztikai jel vizsgálatának azon általános korlátját, hogy az akusztikai töréspontok alapján megállapított határok nem feltétlenül esnek egybe az azokat létrehozó artikulációs mozgások kezdő és végpontjaival.

2.1.3. Az alkalmazott statisztikai módszerek

Az egyes vizsgált időtartam-tényezők hatását a már ismertetett felépítésű kvázi-minimális hangkapcsolatok alapján értékeltem, a szükségesnek ítélt további faktorok (például a mondatban elfoglalt pozíció, szótagszám) azonossága mellett. Azt, hogy milyen mértékben változtatja és mennyire következetesen befolyásolja az adott tényező a magánhangzók időtartamát, az SPSS statisztikai programcsomag segítségével határoztam meg a következő módon.

Első lépésben kiszámítottam az adott tényező szerint eltérő kvázi-minimális CVC szekvenciákban mért időtartamok átlagát, majd ezekre kétmintás párosított t-próbát végeztem. A Student-féle t-próbának ez a formája azonos számú elemből álló minták várható értékét hasonlítja össze, és azt vizsgálja, hogy egy minta várható értékei különböznek-e. A statisztikai vizsgálat konfidenciaszintjét (az ún. alfa értékét) minden esetben 0,05-ban határoztam meg, ezért ezt az adatok közlésénél a későbbiekben nem jelölöm.

Második lépésben kiszámítottam a párokra kapott átlagok arányát, és ezekre végeztem többtényezős varianciaanalízist (ANOVA). Az ANOVA elemzi, hogy van-e hatása a független változóknak, például a rés ↔ zár képzési módnak, a függő változóra (a mért időtartamokra). Az eljárás azt vizsgálja, hogy a függő változó teljes szórásából (heterogenitásából) a független változók mekkora hányadot magyaráznak meg. Célunk

természetesen megtalálni azokat a független változókat, amelyek minél kisebb belső szórású, minél homogénebb csoportokat hoznak létre. Az ANOVA eljárás mindig annyi csoportot hoz létre, amennyi a változók kategóriáinak (értékeinek) összes lehetséges kombinációja, majd F-próba segítségével azt a hipotézist teszteli, hogy a csoportok közötti szórás szignifikánsan kisebb-e, mint a csoportokon belüli szórás. Ha az F szignifikanciája kisebb mint 0,05, akkor elvethetjük a függő és független változók függetlenségét (mert annak valószínűsége 5 %-nál kisebb). Tehát azt mondhatjuk, hogy a létrehozott csoportok átlagértékei között szignifikáns különbség van, azaz a vizsgált független változó(k) szerint az időtartamok következetesen eltérnek. (vö.: Woods et al. 1983; Nahalka 1993).

2.2. A kísérlet eredményei

A jelen fejezet foglalja össze az elvégzett kísérlet mérési eredményeinek elemzését és értékelését. Minden tényező kapcsán ismertetem a korábbi vizsgálatokban megállapított tendenciákat, de a vizsgált korpusz jellegében (egy és két szótagú szavak, egyszavas mondatok) gyökeresen eltérő korai vizsgálatok számszerű adatainak közlését nem tartom relevánsnak.

2.2.1. A mássalhangzó-környezet hatásának vizsgálata

A korai kísérletek és Magdics (1966) vizsgálata szerint a magyar magánhangzók időtartamában egyértelműen érvényesül mindkét klasszikusan számon tartott hatás: a magánhangzók rövidebbek zár-, mint réshangok előtt, zöngétlenek, mint zöngések előtt, s a nazálisok a likvidákhoz hasonló nyújtó hatást gyakorolnak.. Kassai (1982) szerint viszont – a jelen kísérletben is vizsgált mássalhangzók környezetben – a sorrend: zöngétlen zár < zöngétlen rés < nazális < zöngés zár < zöngés rés. A mássalhangzó képzési helyét egyik vizsgálat sem emeli ki mint következetesen ható időtartam-tényezőt.

Jelen alfejezetben az ezen összefüggésekre vonatkozó mérési eredményeimet ismertetem. Az egyes tényezők hatását a következő elv alapján megválasztott kvázi-minimális hangkapcsolatpárokon végeztem. A magánhangzókat olyan C1VC2 kapcsolatokban hasonlítottam össze, amelyek mondat belsejében fordultak elő (nem első szótagban és nem a mondat utolsó szavában) és amelyekben C1 ugyanazon mássalhangzó osztályba tartozott (zöngés/zöngétlen rés-, zárhang, zöngétlen affrikáta, nazális), C2 pedig a) zöngés vagy zöngétlen mássalhangzó, például:

Kiszököm ötödikén hozzád, A csöszöket kedvelik a Tiszán ↔ Kiszögez valamit Áginak, Rőfögött a disznó az ólban stb.; b) réshang, zárhang vagy nazális, például: *Holnap leteszik az esküt ↔ Vizes lett a fekete szék, Kedden vetetek szövetet ↔ Mindent betemet a hó stb.*

A teljes korpusz mondat belseji előfordulásaira kapott átlagértékeket a 2. táblázat foglalja össze.

C2	Átlag (ms)	Szórás
zöngétlen zár	57,50	11,40
zöngétlen rés	57,98	11,02
nazális	58,55	17,53
zöngés zár	61,34	13,59
zöngés rés	65,94	14,66

2. táblázat

A magánhangzók átlagos időtartama a követő mássalhangzó képzési módjának a függvényében.

Az adatokból Kassai (1982) megállapításával megegyező tendencia olvasható ki, azaz a zöngétlen réshangok és a nazálisok előtt nem tapasztalható a Magdics (1966) által észlelt nyújtó hatás. A legnagyobb arányú és következetesen érvényesülő időtartam-növekedés a zöngés réshangok előtt következett be.

2.2.2. A követő mássalhangzó zöngességének hatása

A 3. táblázatban szereplő mért adatoknak az elemzése megerősíti a szakirodalomban eddig is számon tartott hatás érvényességét. A magánhangzó-időtartamok $CVC_{zöngés} / C_{zöngétlen}$ helyzetben nem túlságosan jelentős, de a kétmintás párosított t-próba szerint szignifikáns eltérést mutatnak ($[t(41) = 3,186, p < 0,003]$); Összességében megállapítható, hogy, ha a képzés módjától elvonatkoztatunk, akkor a zöngés mássalhangzók előtt a magánhangzó-időtartamok növekednek, ennek mértéke átlagosan 9%-ot tett ki.

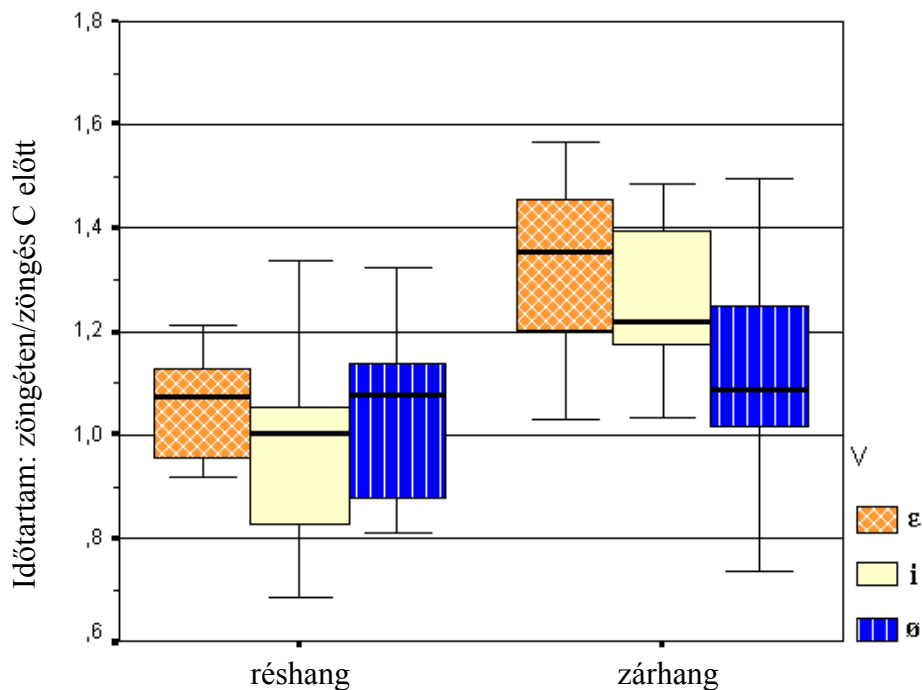
C2 = zöngétlen			C2 = zöngés		
Hang	Átlag (ms)	Szórás	Hang	Átlag (ms)	Szórás
ε [+hngs]	64,36	8,42	ε [+hngs]	73,80	10,62
ε [-hngs]	65,97	8,73	ε [-hngs]	72,07	11,13
ε	65,61	8,64	ε	72,70	10,91
i [+hngs]	46,70	8,14	i [+hngs]	51,07	13,03
i [-hngs]	49,99	8,97	i [-hngs]	51,96	11,06
i	48,93	8,78	i	51,56	11,88
ø [+hngs]	52,19	7,46	ø [+hngs]	57,14	9,60
ø [-hngs]	57,99	9,15	ø [-hngs]	63,36	11,68
ø	56,28	9,03	ø	61,38	11,37
Teljes	57,99	11,25	Teljes	63,17	14,17

3. táblázat

A magánhangzó-időtartamok változása mondat belsejében a követő mássalhangzó zöngességének a függvényében

A zöngés/zöngétlen mássalhangzó előtt mért magánhangzó arányok szóródását a 3. ábra szemlélteti. Látható, hogy a változás mértéke eltérő volt mind a mássalhangzó képzési módja szerint, mind az egyes magánhangzók esetében. A követő mássalhangzó zöngességének hatása lényegesen nagyobb volt rés-, mint a zárhangok esetében. A réshangok előtti 22%-os időtartam-növekedéssel szemben a magánhangzók zöngés/zöngétlen zárhangok előtt átlagosan mindössze 3%-os változást mutattak, a változás mértéke az [ε]-nél volt a legnagyobb (13%), s [i]-nél a legkisebb (6%).

Az arányokra elvégzett kéttényezős ANOVA elemzés tanúsága szerint azonban csak a mássalhangzó képzési módja tekinthető meghatározó, önálló tényezőnek, a magánhangzó-minőség hatása nem szignifikáns. Ez a) ismételten megerősíti, a szabályszerűség rangjára emeli azt az összefüggést, hogy a magánhangzók hosszabbak zöngés, mint zöngétlen réshangok előtt; b) az mutatja, hogy a zöngés/zöngétlen zárhangok előtt a magánhangzók időtartam-módosulása nem következetes; c) arra enged következtetni, hogy



3. ábra

A követő mássalhangzó zöngességének hatása a magánhangzók időtartamára mondat belseji helyzetben

a magánhangzók viselkedése – bár tükrözi eltérő fiziológiai-akusztikai alkatukat – azonosnak tekinthető. Kassai (1982) felvetése szerint a zöngések előtti nyúlás mértékében szerepet játszik egy további faktor is, a hangsúlyos/hangsúlytalan helyzet; vizsgálatában a mássalhangzó zöngességének a hatását felerősítette hangsúlytalan pozíció. A jelen korpusz adatai ezt nem erősítik meg, az elvégzett statisztikai ellenőrzések szerint hangsúlyos/hangsúlytalan helyzet hatása a zöngétlen/zöngés mássalhangzó előtti időtartamokra nem szignifikáns. (A hangsúly kérdéskörének részletesebb tárgyalására a 69. oldalon kerül sor).

A kvázi-minimális párok elemzése tehát arra vall, hogy a magyar rövid magánhangzók esetében a zöngés zárhangok előtti nyúlás hangsor belsejében nem érvényesül következetesen. Megvizsgáltam, hogyan alakulnak ugyanezen kvázi-minimális párokban a zárhangok – az implóziós

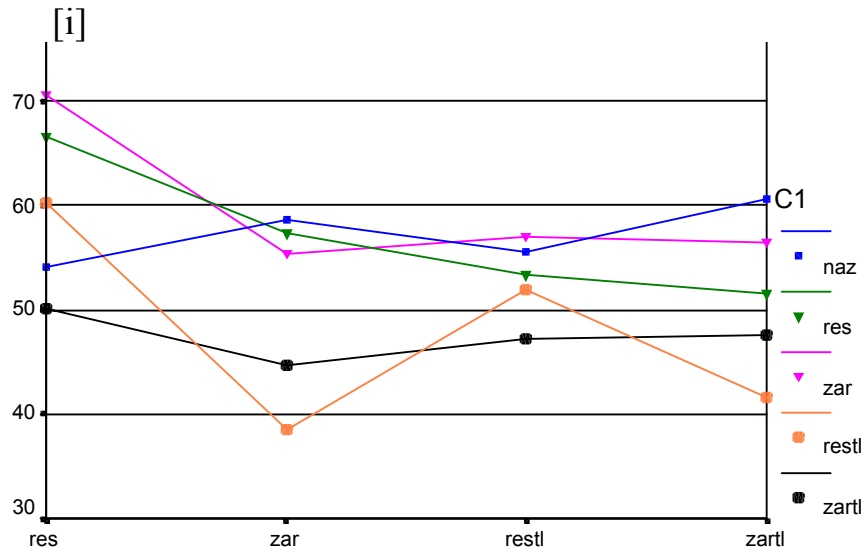
szakasz a zár felpattanásával bezárólag – időtartamai. Mindhárom zöngés/zöngétlen zárhang párban a zöngés időtartama volt a rövidebb ($[t(59) = -4,107, p < 0,0001]$), az egyes mássalhangzókra kapott átlagok: [p]: 69,3 \leftrightarrow [b]: 53,16; [t]: 72,43 \leftrightarrow [d]: 62,54; [k]: 66,4 \leftrightarrow [g]: 59,08 ms. Az adatok tehát azt mutatják, hogy a zöngés zárhangok 18%-kal következetesen rövidebbek, mint zöngétlen párjaik, a különbség mértékét tovább növeli, ha a zöngétlenek időtartamához hozzávesszük a zöngékezdési idő tartamát (l. 64. oldal). Mindebből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a mássalhangzó időtartama a hangsor belsejében fontosabb produkciós korrelátuma a zárhangok zöngés/zöngétlen szembenállásának, mint a megelőző magánhangzó időtartam-változása.

2.2.3. A megelőző mássalhangzó szerepe

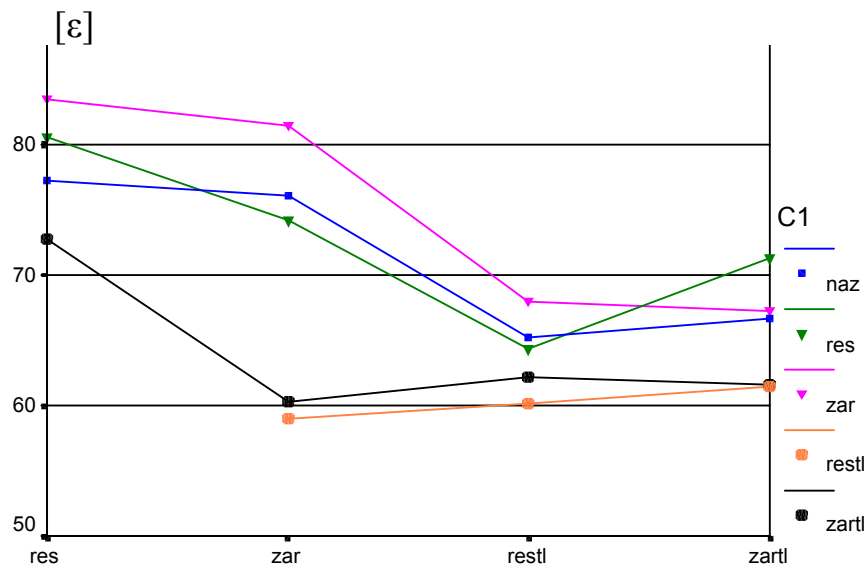
A szakirodalom a magyarra is érvényesnek tartja, hogy a magánhangzó-időtartamok alakulásában a döntő szerepe a követő mássalhangzónak van. A vizsgálatok közül csak Kassai (1982) tér ki a megelőző mássalhangzó hatására, de csak az abszolút hangsorvégi helyzetben, ahol az nagymértékben összefonódik a mondatvég nyújtó hatásával.

A 4.-6. ábrák a korpusz hangsor belseji magánhangzóinak az időtartamát mutatják be a megelőző és a követő mássalhangzó függvényében. A grafikonokon az látható, hogy a zöngétlen mássalhangzók után a legrövidebbek a magánhangzók. Ezt a követő mássalhangzó képzési módjára és zöngésségére, valamint a szó szerkezetében elfoglalt pozícióra átlagolt kvázi-minimális párok összevetése is igazolta ($[t(53) = 6,527, p < 0,0001]$); a zöngétlen obstruensek után a magánhangzók átlagosan 23%-kal rövidebbek voltak. A megelőző mássalhangzó e hatásának jellegzetessége, hogy a különbség a zöngétlen obstruensek \leftrightarrow minden más mássalhangzó utáni pozícióban mutatkozott, ami arra utalhat, hogy nem közvetlenül a megelőző mássalhangzó valamely inherens tulajdonsága váltja ki a követő magánhangzó időtartamának a csökkenését. A tapasztalt rövidülés a zöngékepzés megkezdésének sajátosságaival, alapvetően az érvényesített szegmentálási konvenciókkal függ össze.

A magánhangzók időtartamának megállapításakor a kezdőpontot valamennyi mássalhangzó után a magánhangzóra jellemző formáns-szerkezet megjelenése jelentette. A zöngétlen zárhang+magánhangzó szekvenciákban a magánhangzóra jellemző formáns-szerkezet megjelenése jelentette. A zöngétlen zárhang+magánhangzó szekvenciákban a magán-

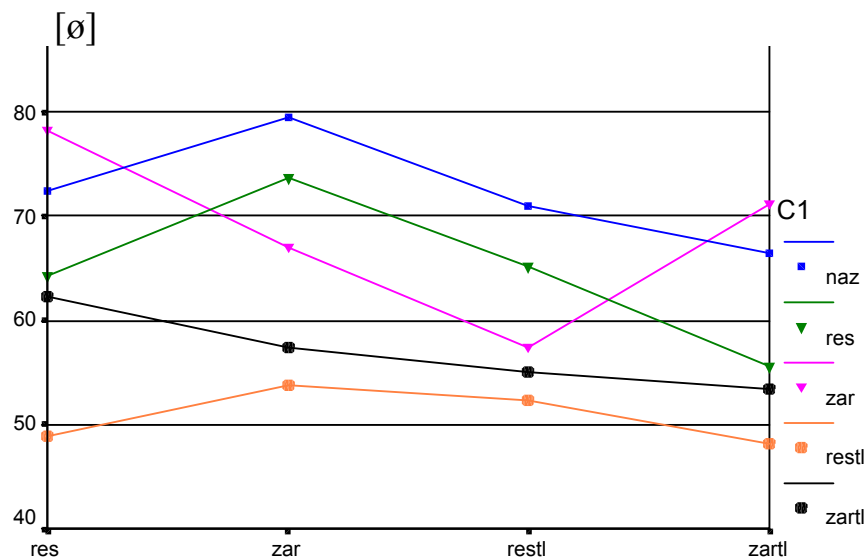


4. ábra



5. ábra

A mondat belseji [i] és [ε] magánhangzók időtartama a megelőző (C1) és a követő mássalhangzó függvényében
 (res = zöngés réshang, zar = zöngés zárhang, zartl = zöngétlen zárhang, restl = zöngétlen réshang, naz = nazális mássalhangzó)

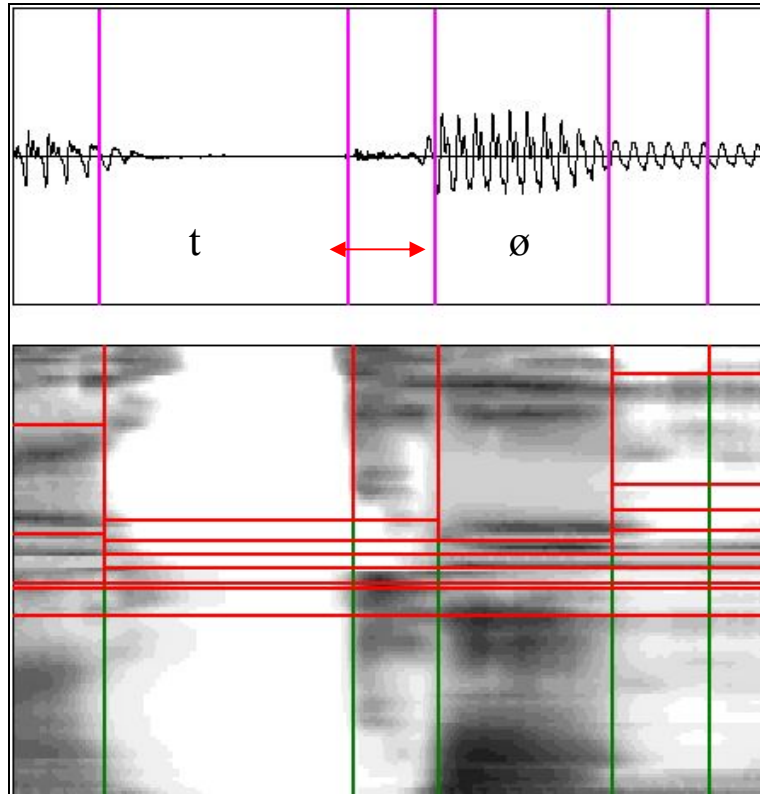


6. ábra

A mondat belseji [ø] magánhangzók időtartama a megelőző (C1) és a követő mássalhangzó függvényében

hangzóra jellemző formánsszerkezet megjelenését megelőző hangszakasz akusztikai lenyomatában világosan elkülönül az implóziós szakasz, a zár felpattanása és a zöngéképzés megkezdéséig tartó szakasz. Ez utóbbi fázist a 7. ábrán nyíllal jelöltem.

A zöngétlen obstruensek után mért rövidebb magánhangzó-időtartamokat figyelembe kell venni a mássalhangzó-környezettel kapcsolatos korábbi megállapításokkal való összevetéskor is. A korábbi kísérletek többsége ugyanis szimmetrikus mássalhangzó-környezetre vonatkozó adatokat közöl (ugyanazon mássalhangzó előtt és után elemzik a magánhangzók időtartamát), ami egyik magyarázata lehet annak, hogy a mássalhangzók hatásában markánsabb, nagyobb arányú különbségeket regisztrálnak, mint amilyent a jelen vizsgálat 3. táblázatban összesített átlagai tükröznek.



7. ábra

A *tömjén* szó kezdő hangkapcsolatának a szegmentálás

2.2.4. A zöngétlen zárhangok zöngékezdesi ideje

Az előző alfejezet a zöngétlen obstruensek után a zöngékezés megkezdéséig eltelt időt gyakorlati szegmentálási problémaként tárgyalta, amely nem tartozik a magánhangzók időtartamát szoros értelemben meghatározó kontextuális időtartam-tényezők közé. A nemzetközi szakirodalom ugyanakkor kitüntetett figyelmet szentel a glottális és szupraglottális képzőszervi mozgások időzítési sajátosságainak a zárhangok esetében, az ún. *voice onset time* jelenségének. A kitüntetett figyelem oka, hogy az a különböző nyelvekben eltérő, gyakran meghatározó szerepet játszik a zárhangok zöngésségének/zöngétlenségének a megkülönböztetésében.

A zárhangok zöngékezdési ideje – a továbbiakban az angol terminus közkeletű rövidítését használva, a VOT – a zárhangok felpattanása és a zöngékezdés ideje között eltelt időt jelöli (ennek megfelelően a zöngés mássalhangzókat negatív VOT értékek jellemzik). Régi vita a fonetikában, hogy valóban a **mássalhangzó** zöngékezdési idejéről beszélhetünk-e. A VOT egyfelől a magánhangzó-mássalhangzó kapcsolódások egyik meghatározó tulajdonsága, amelyet ilyenformán sem a mássalhangzó, sem a magánhangzó részének nem tekinthetünk (emellett érvel például Laver 1994:348). Másfelől, ha a fonetikai osztályozás szempontjából indulunk ki (Ladefoged 1975, Cho–Ladefoged 1999), akkor a mássalhangzó zöngékezdési idejéről beszélhetünk. Annál is inkább, mivel ez a mássalhangzóknál kap szerepet a fonémaérték elbírálásában. A VOT legnyilvánvalóbb fonológiai szerepének példáit az aspirált/nem aspirált mássalhangzókat jelentésmegkülönböztető oppozícióba állító nyelvek – például szuahéli, thai stb. – adják. A mássalhangzó zöngékezdési ideje azonban nem csak ezekben haladhatja meg jóval Lisker–Abrahamson (1964) által 20 ms-ban megállapított észlelési küszöböt. A felpattanó zárhangoknak a legkülönbözőbb nyelvekben végzett akusztikai fonetikai vizsgálata, elsősorban Ladefoged és szerzőtársai széles körben elismert kutatásai azt bizonyítják, hogy a különböző nyelvekben a felpattanó zárhangok a VOT érték szerint kategorizálhatók, de annak számszerű adatai nem tükrözik közvetlenül a zöngésségi kontrasztba állított mássalhangzók számát. A nyelvek a zöngétlen zárhangok eltérő zöngékezdési idejét felhasználhatják a mássalhangzó képzési helyének perceptuális jelölőjeként (Cho–Ladefoged 1999).

Mivel a magyar nyelvre a legutóbbi időkig nem vizsgálták a VOT értéket, rövid kitérőként ismertetem a mérési adatokból kirajzolódó képet. A jelen kísérlet adataihoz egészen friss összehasonlítási támpontot szolgáltat Gósy (2000) dolgozata, amely két szótagú izolált szavakra és spontán beszédre határozza meg a VOT értékét.

A 4. táblázat tartalmazza a zöngékezdési idő átlagértékeit a korpusz mondat belseji $C_{\text{zöngétlen}} \text{ zár } V$ hangkapcsolataira. Amint az várható is, az átlagértékek Gósy (2000) adataival összevetve a tudatosabb artikulációval ejtett izolált szavakra és nem a spontán beszédre kapott értékekhez állnak közelebb. A kivételt a [k] jelenti, az adott beszélőnél a veláris zárhang kevésbé, de így is jelentősen tér el a [p, t]-től. (Ehhez feltehetően hozzájárult, hogy az említett vizsgálatban hosszú magánhangzók előtti adatok is szerepeltek). Az elvégzett statisztikai elemzések ugyanis a jelen vizsgálat-

A zöngelkedési idő változása					
a mássalhangzó minősége szerint			a követő magánhangzó minősége szerint		
C	Átlag (ms)	Szórás	V	Átlag (ms)	Szórás
[p]	20,043	1,344	[i]	26,750	1,107
[t]	23,643	0,788	[ε]	23,634	0,957
[k]	34,107	0,627	[ø]	27,410	0,824

4. táblázat

A zöngelkedési idő átlagértékei a mássalhangzók és a követő magánhangzók szerint

ban is megerősítették, hogy a VOT időtartamokat következetesen befolyásolja a követő magánhangzó minősége. A kéttényezős ANOVA elemzés eredményei mind a követő magánhangzó ($p = 0,1$), mind a mássalhangzó ($p < 0,001$) minőségének meghatározó szerepéről tanúskodnak. A vizsgált CV kapcsolatokban a magyarban is szabályszerűségként érvényesül az a számos nyelvben megfigyelt összefüggés, hogy a mássalhangzó képzési helye befolyásolja a VOT értéket: minél előrébb van a zárhang képzési helye, annál rövidebb a zöngelkedésig eltelt idő (Henton et al. 1992).

2.2.5. A követő mássalhangzó hosszúságának a hatása

A 2.2.5. és 2.2.6. alpontok tárgya a hangzónak a szótagszerkezetben elfoglalt helye. A felvetődő lehetséges kérdések közül kettő vizsgáltam: 1. a követő mássalhangzó hosszúságának a hatása; 2. a magánhangzó-időtartamok alakulása egyszerű mássalhangzók ↔ mássalhangzó-kapcsolatok előtt. A kérdés megfogalmazható úgy is, hogy megfigyelhető-e következetes eltérés a mondat belseji zárt/nyílt szótagok időszerkezetében.

A magyar magánhangzók hosszú mássalhangzók előtti időtartamával kapcsolatos első megállapítást Meyer–Gombocz (1909) közli, miszerint a magánhangzók ebben a fonetikai helyzetben rövidülnek. A rendkívül nagy tudománytörténeti értékű munka számításaiban a későbbi elemzők néhány pontatlanságot találtak (vö: Vértes O. 1957, Kassai 1979). Kassai (1979:31) hívja fel a figyelmet arra, hogy Meyer–Gombocz (1909) adatai valójában az

ellenkező tendenciát mutatják, s saját mérései alapján Szabó (1938)-cal ért egyet, azt állapítja meg, hogy a rövid magánhangzók időtartama növekszik, míg a hosszúaké változatlan marad. Kassai (1982) ugyanazon korpusz részletesebb elemzésekor ezt csak a hangsúlyos helyzetre vonatkoztatva tartja jellemzőnek, hangsúlytalan helyzetben az időtartamok csökkenéséről számol be.

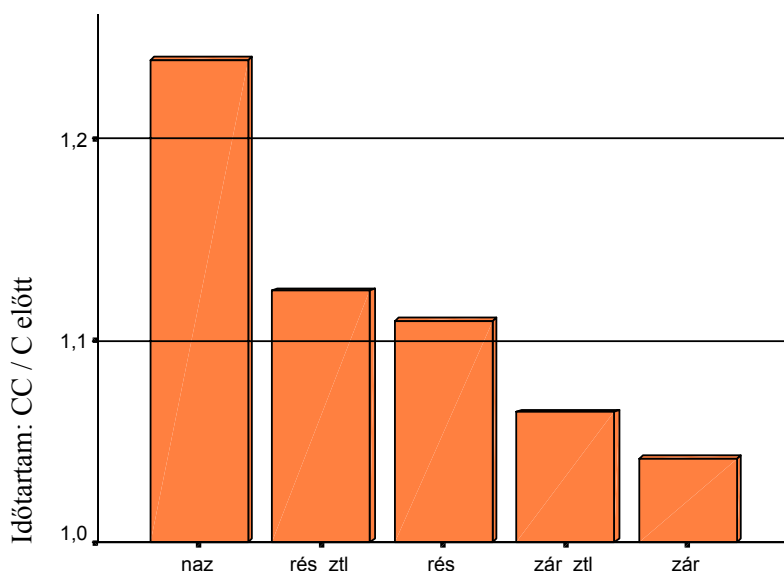
A korpusznak a szó szótagszámát és annak mondatbeli pozícióját tekintve azonos $CVC_{\text{zár/rés}} \leftrightarrow CVC_{\text{:zár/rés}}$ szekvenciákra vonatkozó adatai azt mutatják, hogy a rövid magánhangzók átlagos időtartama hosszú mássalhangzók előtt nő ($[t(54) = 3,645, p < 0,001]$). A nyúlás átlagosan 10%-ot tett ki (a szórás mértéke 1,8), s ebben nem mutatkozott lényeges eltérés sem a magánhangzó minősége, sem a hangsúlyos/hangsúlytalan helyzet szerint. A rövid \leftrightarrow hosszú mássalhangzók időtartamára ugyanezen kvázi-minimális párokban 1:1,67 arány adódott (a szórás mértéke 0,29).

2.2.6. A mássalhangzó-kapcsolatok időtartam-módosító hatása

A kérdéskörrel kapcsolatos vizsgálódások kiindulópontja a magyarban ebben az esetben is a Meyer–Gombocz szerzőpáros, akik azt állapítják meg, hogy mássalhangzó-kapcsolatok előtt a hangzókra némi rövidülés jellemző, amely a fonológiaiailag hosszú magánhangzónál kifejezettebb, mint a rövideknél. Kassai (1979) ezzel kapcsolatban is elemzi mind a négy klasszikus vizsgálatnak a vonatkozó ellentmondásos megállapításait, és saját mérései alapján azt a végkövetkeztetést vonja le, hogy a mássalhangzó kapcsolatok a hosszú magánhangzók erőteljes rövidülését idézik elő. A rövid magánhangzókkal kapcsolatban csak annyit tudhat meg az olvasó, hogy azok átlagértéke 113 ms-nek adódott a hosszú mássalhangzók előtt regisztrált 103 ms-sel szemben. Olasz (1994) vizsgálata $V_{\text{hosszú}}CC$ típusú zárhang+zárhang és zárhang+affrikáta kapcsolódásokra terjed ki. Adatai szerint a szekvencia teljes időtartama 35%-kal csökken, ha fonológiaiailag hosszú magánhangzó szerepel benne, ebből a magánhangzó részesedése 10%, a mássalhangzó-kapcsolaté pedig 25%. A közölt példák alapján arra következtethetünk, hogy e szabályszerűség szótag és szóhatáron is érvényesült.

A kérdés vizsgálatához olyan kvázi minimális párokat használtam fel, amelyek felépítése $CV\$C_{\text{zár/rés}} \leftrightarrow CVC_{\text{zár/rés}}\C , és a szó szótagszámát és annak mondatbeli pozícióját tekintve azonosak voltak (a mondat nem első és nem utolsó szótagja). Tehát a vizsgált magánhangzók a $CVC_{\text{rés}}(\$C)$ szekvencia esetében például a *Dávid degeszre ette magát* \leftrightarrow *Mindent*

megeszik a piszok; Kösziklák övezték a sétányt; Nehezen eveztek az idősek
 \leftrightarrow *Holnap kiveszik a szegecset* hangsorok félkövérrel kiemelt részében fordultak elő; a CV\$C_{zár}(\$C) szekvenciákat pedig *Pista megsértette Editet*
 \leftrightarrow *Vidám titkai vannak Editnek; Lenyűgöz a ködös tájkép* \leftrightarrow *Sűrű ködben közlekedtek* típusú mássalhangzó-környezetben vizsgáltam.



8. ábra

A magánhangzó-időtartamok módosulása mássalhangzó-kapcsolatok előtt

A mássalhangzó-kapcsolatok időtartam-módosító hatására kapott adatokat a 8. ábra összesíti. Megállapítható, hogy ez a fonetikai kontextus is a rövid magánhangzók nyúlását váltotta ki. A hatás nazálisok előtt volt a legmarkánsabb: 24% ($p < 0,0001$), noha ez az érték nem tartalmazza a nazális+réshang kapcsolatok előtti pótnyúlás, például: *közönség*, adatait. Rés- és zárhangok esetében a különbség 9%-nak adódott (a kétmintás párosított t-próba adatai: $t(54) = 3,26$, $p < 0,002$).

Jelen esetben is megvizsgáltam a magánhangzót követő mássalhangzók időszerkezeti változását, azt, hogyan érvényesül a korpusz CV\$C_{zár/rés/nazális} \leftrightarrow CVC_{zár/rés/nazális}\$C_{zár/rés} mássalhangzó-kapcsolataiban a mássalhangzóatlalkozások jellemzőjeként számon tartott rövidülés. A magánhangzót követő mássalhangzó-kapcsolatok időszerkezetének alakulását természetesen döntően befolyásolja az egymás mellé kerülő hangok minősége. Az időtartamok alakulása csak az igazodási jelenségek, a CC

hangkapcsolódások frekvenciaszerkezeti változásainak a figyelembevételével értékelhetők (vö.: Olasz 1989).

Az Olasz által (1994)-ben alkalmazott eljárást követve, összevettem a zárhang+zárhang, nazális+zárhang és réshang+zárhang kapcsolódások teljes időtartamát a felépítő elemek átlagával. A zöngés [bd, db, gb, gd] hangkapcsolatokban, amelyek frekvenciaszerkezete általában rövid zöngés elemmel bővül, 5%-os növekedés mutatkozott. A zöngétlen [kt, pk, tk] kapcsolatok implúziós szakaszára átlagosan 15%-os időtartam-csökkenés volt jellemző. A nazális+zár szekvenciák hasonló, 12%-os változást mutatnak. A réshang+zárhang szekvenciák esetében is számottevő volt a különbség a zöngések és a zöngétlenek között: a korpuszban leggyakoribb [zb, zd] kapcsolatokban a rövidülés 9%-nak adódott, míg a zöngétlen [st, sk, jt] szekvenciákban az átlagos időtartam-csökkenés valamennyi vizsgált mássalhangzó-kapcsolatot figyelembe véve a legnagyobb arányú, 36%-os volt.

A rövid magánhangzóknak a hosszú mássalhangzók és mássalhangzó-kapcsolatok előtt mutatott viselkedése tehát hasonló, bár az utóbbiak esetében a mássalhangzó minőségének a függvényében a magánhangzók időtartamának növekedése eltérő. Feltételezhetjük, hogy az időtartamviszonyokat a szótagstruktúra szabályozza: az indukált időtartam-változás iránya a hosszú mássalhangzóknak a szakirodalomban sok vitát kiváltó VC\$CV elemzését erősíti, vagyis azt, hogy geminátákról van szó, s így a hosszú mássalhangzó előtti szótag zárt.

2.2.7. A hangzónak a szó szerkezetében elfoglalt helye

Mivel a magyar kötött hangsúlyú nyelv, a szó szerkezetében elfoglalt hely vizsgálata egyben a (szó)hangsúly mint időtartam-tényező megítélését jelenti. A magyar hangsúllyal kapcsolatos szakirodalmi állásfoglalás szerint az időtartam nem tartozik a hangsúly számottevő akusztikai korrelátumai közé, viszont az emfátikus mondathangsúly hatására a magánhangzó és a megelőző mássalhangzó is megnyúlhat (Fónagy 1958). Varga (2000) úgy foglalt állást, hogy a mondat főhangsúlyos szótagjainak a kiemelését dallami és dallamon kívüli prominenciájuk biztosítja. Az utóbbi elsősorban intenzitástöbbletet jelent, ami mellett junkturális és hosszúsági eszközök is szerepet kaphatnak. A mondathangsúllyal kapcsolatos laboratóriumi fonológiai kutatások sem tulajdonítanak jelentős szerepet az időtartamnak, a mondathangsúly kifejezőjének Hunyadi (1995) az alaphangfrekvencia és az intenzitás dinamikus relációját tartja, az időtartamok alakulására nem közöl adatokat.

A fonológiai ismérvek alapján meghatározott hangsúly-ütemezésű ↔ szótag-ütemezésű nyelvek közül Dressler–Siptár (1989) és (1998) egyértelműen az utóbbi kategóriába sorolja a magyart. Az ismérvek egyike éppen az, hogy a magyarra nem jellemző, hogy a hangsúlyos magánhangzók inkább megnyúlnának, vagy más módon kiemelődnének. A fonológiai értelemben vett szótag-ütemezésű besorolást más szerzők már nem tartják ennyire egyértelműnek. Varga (1998) a két főhangsúlyt tartalmazó összetett szavak ritmikai hangsúlyváltozásáról értekezve megjegyzi, hogy az alapján a magyar nem egyszerűen szótag-ütemezésű; Szende (1999) pedig a köznapilegszerűbb beszédben megfigyelhető szóalak-rövidülés elemzése kapcsán vélekedik úgy, hogy a magyar idővel a szótag-ütemezéséből átkerülhet a hangsúly alapú időzítést követő nyelvek csoportjába.

Az eszközfonetikai időtartam-vizsgálatok eltérő, de nem elhanyagolható szerepet tulajdonítanak a hangsúlyos/hangsúlytalan pozíciónak. A kérdés első átfogó vizsgálatát Magdics (1966)-ban találjuk, elemzése szerint mind a fonológiailag rövid, mind a hosszú hangsúlyos magánhangzók körülbelül 20%-kal hosszabbak, mint a hangsúlytalanok. Ez az érték közelít a megkülönböztetési észlelhetőségi küszöbhez, ami alapján feltételezhető, hogy a különbség részét képezi a hangsorok természetes beszédritmusát alakító szabályszerűségeknek. Olasz (1994) időtartam-szabálya is ezt a 20%-os arányt tükrözi. Kassai (1979, 1982) a hangsúly szerepét a legmeghatározóbbnak a fonológiailag rövid/hosszú magánhangzók megvalósulási arányában látja: a hangsor belsejében hangsúlyos helyzetben a rövid/hosszú arány 19%-kal nagyobb, mint hangsúlytalanban, mivel az utóbbiban a rövid magánhangzók nyúlnak, a hosszúak változatlanok maradnak. Eszerint, Magdics és Olasz megállapításával ellentétben, a hangsúlyos rövid magánhangzók nem hosszabbak, hanem rövidebbek, mint a hangsúlytalanok.

Jelen kísérletemben megvizsgáltam a szóhangsúly hatását a korpusz valamennyi olyan kvázi-minimális hangkapcsolatára, amelyben a magánhangzó nem a mondat első vagy utolsó hangzójaként szerepelt, és összevettem a szavak első és nem első szótagjában mért időtartamokat.

Az 5. táblázat tartalmazza az összesen 520 CVC szekvencia magánhangzóira adódott átlagokat. Az adatok átlagosan 8%-os következetes időtartam-növekedést mutatnak a hangsúlytalan szótagokban (az egymintás t-próba eredménye: $t(520) = 3,240$, $p < 0,001$). A hangsúlyos/hangsúlytalan magánhangzók arányára a magánhangzók minősége szerint elvégzett ANOVA elemzés nem jelzett szignifikáns eltérést.

Megvizsgáltam, változik-e a hangsúlyos szótagbeli magánhangzó időtartama a szó szótagszámának függvényében. A hangsúlyos magánhangzók időtartama csak az egy és két szótagú szavak összevetésében volt nagyobb átlagosan 11%-kal (az kétmintás t-próba szerint $t(28) = 4,320$, $p < 0,0001$). A 2-4 szótagú szavak hangsúlyos magánhangzóinak időtartamát a szótagszám nem befolyásolta számottevően.

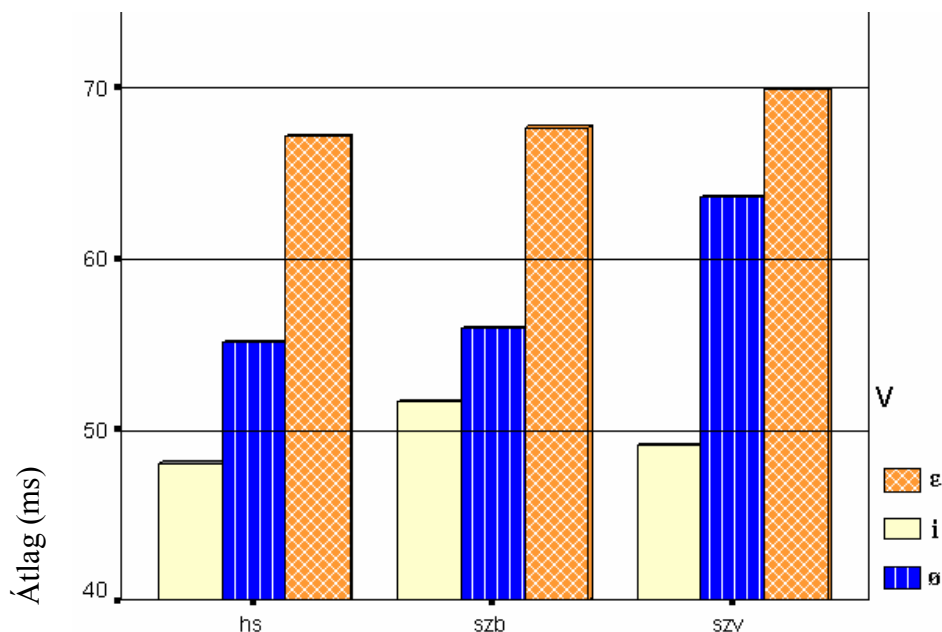
A hangsúlyos/hangsúlytalan szembenállás vizsgálatához felhasznált kvázi minimális pároknál elvégeztem a szóbeljei és a szóvégi hangsúlytalan szótagok összevetését is. A 9. ábrán bemutatott adatok statisztikai elemzése szerint szignifikáns különbség az időtartamokban nem mutatkozott, ami azt jelenti, hogy a lexikai-morfológiai értelemben vett szóhatároknak nincs rendszeresen érvényesülő időszerkezeti jelölője.

A hangsúlyos/hangsúlytalan helyzetű rövid magánhangzók időtartamviszonyai összességükben tehát szótag-ütemezésű jelleget mutattak: a hangsúlyos/hangsúlytalan magánhangzókat nem állítja szembe fizikai időtartamuk. A szavak első szótagjában kisebb mértékű rövidülés volt tapasztalható; a szótagszám növekedése nem vonta maga után az időtartamok számottevő ritmikai változását.

V	Hangsúlyos		Hangsúlytalan	
	Átlag (ms)	Szórás	Átlag (ms)	Szórás
[ɛ]	67,2	11,62	69,1	12,34
[i]	48,1	10,88	50,5	10,16
[ø]	55,1	8,79	59,8	11,81

5. táblázat

A magánhangzók átlagos időtartama hangsúlyos és hangsúlytalan helyzetben



9. ábra

A magánhangzók időtartama hangsúlyos (hs), szóbelseji (szb) és szóvégi (szv) helyzetben

2.2.8. A mondat utolsó szavának időtartamviszonyai

A 2.2.8. és 2.2.9. alpontok célja annak megállapítása, hogy milyen időszerkezeti változásokat idéz elő a hangsorban elfoglalt hely. Ennek a tényezőnek a meghatározó szerepét mindegyik magyarra vonatkozó korábbi időtartam-vizsgálat kimutatta és hangsúlyozta, azonban az alábbi kérdésekben nincs teljes egyetértés a fonetikusok között.

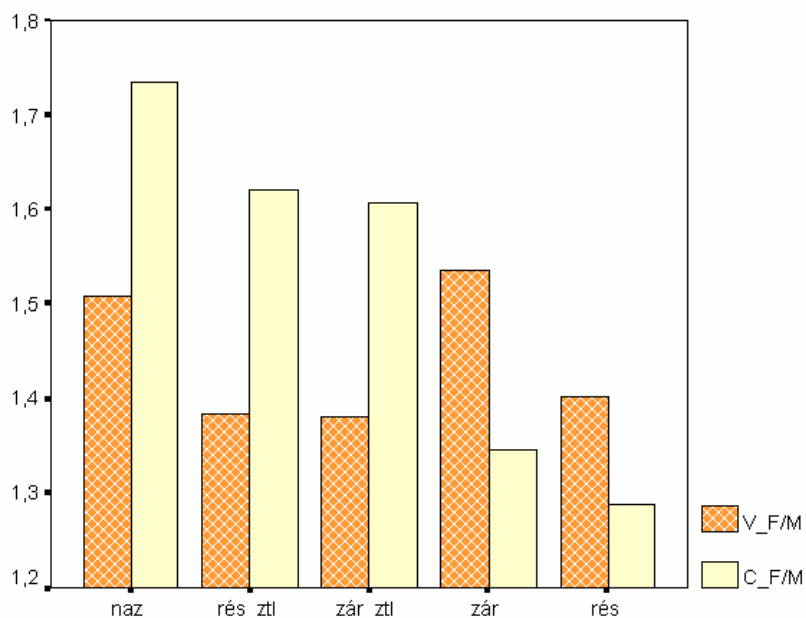
- A hatás a magyarban az abszolút hangsor eleji és végi helyzetre korlátozódik-e, vagy érvényesül a mondat első, illetve utolsó CVC szekvenciájában is, esetleg kiterjed az utolsó előtti szótagra is.
- Nyúlás vagy rövidülés jellemzi-e a hangsor elejét?
- További, a hangsorvégi nyúlás mint jelenség értékelése szempontjából érdekes kérdés, hogy a magyarban milyen arányban módosítja a CVC kapcsolat belső arányait, a szótag szerkezetén belül a rímet alkotó magánhangzó (mag) és a mássalhangzó (kóda) arányát.

Magdics (1966) és Kassai (1979), (1982) a hosszabb hangsorban elfoglalt hely hatását vizsgálva mondat eleji VC, nem mondat eleji és nem mondatvégi CVC és mondatvégi CV hangkapcsolatokat hasonlít össze. Kassai (1979:27) éppen azért bírálja Magdics kísérletét, mert abban, ahogy a többi korai vizsgálatban is, az abszolút hangsor eleji és végi pozíciók megkülönböztetésének az elve nem érvényesült kellő következetességgel. A két „modern-klasszikus” kísérlet tehát a mondat első és utolsó zárt szótagját nem elemzi. Kassai korábbi vizsgálatára hivatkozva megállapítja, hogy „az időtartam alakulása csak kismértékben függ a szótag szerkezetétől (nyílt/zárt)” (Kassai 1982:130). E korábbi vizsgálat az *oda* ↔ *óda*, *sok* ↔ *sók*, *nono* ↔ *vonó*, *hordod* ↔ *hordód* stb. minimális párokban elemzi a rövid/hosszú szembenállás megvalósulását, s ennek alapján szögezi le, hogy az [u/u:, y/y:, o/o:, ø/ø:] párokban az arány a szótag jellegére csak csekély mértékben reagál. (Kassai 1971). Olasz (1994) vizsgálata a zárt szótagokra is kiterjed. A beszéd-szintézis számára megállapított szabályokban a mondat utolsó szavát általában jellemzi a beszédtempó csökkenése, a mondat belseji magánhangzókhoz viszonyított időtartam-növekedés a szó utolsó szótagjában a legnagyobb arányú. A kérdéskörrel kapcsolatos legfrissebb vizsgálat, Hockey–Fagyal (1999), az előzőektől eltérően nem felolvasott mondatok, hanem irányított beszélgetés adatairól számol be. Azt állapítja meg, hogy a szünet előtti CV szótagok jelentős, a CVC szótagok magánhangzója következetes, de jelentéktelen nyúlást mutattak ugyanazon szó mondat belseji előfordulásához képest. A szerzők nem közlik külön a CVC szótagokra vonatkozó adatokat, de – a hangzó disztribucionális sajátosságai miatt – az [ø] hangra szerepeltetett 37%-os nyúlás csak zárt szótagra vonatkozhat (Hockey–Fagyal 1999:315). A szerzőpáros további megállapítása szerint a CVC szerkezetű mondatvégi szótagok esetében a mag a teljes szótag időtartamában kisebb arányt képviselt, mint a mondat belseji helyzetben.

A korpusz elemzése arról tanúskodik, hogy a mondatvégi, szünet előtti helyzet jelentékenyen megnövelte a szegmentumok – összességében mind a magánhangzók, mind a mássalhangzók – időtartamát.

A mondat utolsó zárt szótagjára jellemző időtartamokat 100 olyan kvázi-minimális CVC szekvencián vizsgáltam meg, amelyek a mondat nem első és nem utolsó szavában ↔ a mondat utolsó szavában hangzottak el. Az utolsó szótag magánhangzója a mondat belsejéhez képest 42%-os szignifikáns nyúlást mutatott. A párok arányára elvégzett két-tényezős ANOVA vizsgálat nem jelzett különbséget az egyes magánhangzók viselkedésében, míg a követő mássalhangzó minősége ezen hangsorbéli

pozícióban is meghatározó tényezőnek mutatkozott ($F(4, 67) = 2,614$ $p < 0,042$). A 10. ábrán megfigyelhető, hogy a magánhangzó + rész- és zárhang kapcsolatok belső időviszonyai a mondat belseji helyzetéhez képest átrendeződtek. A réshangok esetében felerősödött a zöngés/zöngétlen mássalhangzók időtartam-különbsége; míg a zárhangok esetében megnövekedett a magánhangzók időtartamában mutatkozó eltérés jelentősége. A magánhangzók zöngés zárhangok előtti 53%-os változásával szemben zöngétlenek előtt 38%-os növekedés volt tapasztalható (az egymintás t-próba $t(51) = 2,549$, $p < 0,014$ szignifikanciát jelez.)



10. ábra

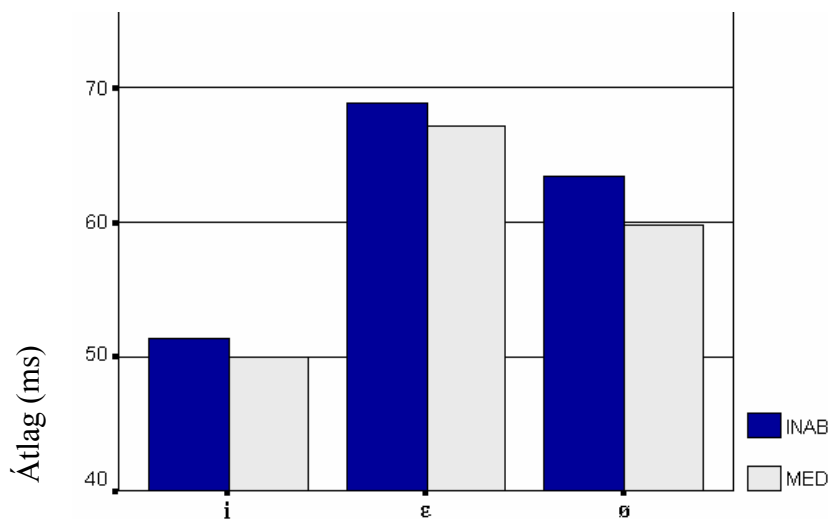
A magánhangzóknak (V_F/M) és a mássalhangzóknak (C_F/M) a mondat belseji előforduláshoz viszonyított aránya

Mindezek alapján csak részben érthetünk egyet Hockey–Fagyal (1999)-nek a mondatvégi zárt szótagra vonatkozó, fentebb idézett véleményével. Ha eltekintünk a mássalhangzócsoporthoz eltérő viselkedésétől, akkor valóban megállapíthatjuk, hogy az utolsó szótagon belüli nyúlás a legerőteljesebb a kódában; ez a vizsgált zár, rész és nazális mássalhangzók esetében összességében 55%-ot tett ki. A rövid magánhangzók 42%-os

nyúlása azonban nyilvánvalóan igen jelentősnek mondható. A magánhangzó-időtartamok növekedése jellemzően az utolsó szótagra összpontosult, de kisebb mértékben, átlagosan 7%-os arányban kiterjedt az utolsó előtti magánhangzókra is.

2.2.9. A mondat első szótagja

Az 1. fejezetben ismertetett különböző nyelvekre vonatkozó vizsgálatok nem minden esetben állapítanak meg az (abszolút) hangsor eleji pozícióra általánosan érvényesülő tendenciát; a magyarra vonatkozó kísérleti eredmények szintén ellentmondásosak.



11. ábra

A mondat első szótagját jellemző magánhangzó-időtartamok:

A zöld hasábok (INAB) a CVC mondat első szótagja pozícióra;
 a narancs színűek pedig a CVC mondat nem első és utolsó szavának első szótagja (MED)
 pozícióra kapott értékeket összesítik

Kassai (1979), (1982) és Magdics (1966) ellenkező előjelű változást regisztrálnak az abszolút mondat eleji helyzetben, Olasz (1994) időtartam-szabálya szerint pedig a mondatbeli első előfordulás pozíciója általában a magánhangzók nyúlását idézi elő.

Ez utóbbi megállapítást ellenőrizendő összevettem a mondat első ↔ nem első szavának első szótagjában ejtett kvázi-minimális CVC

kapcsolatokban a magánhangzók időtartamát. A kvázi-minimális párok a 10. ábráról leolvasható szignifikáns ($t(90) = -3,021$, $p < 0,003$), de arányaiban az Olasz (1994) által megállapítottnál csekélyebb változást mutatnak: a hangzók időtartama átlagosan 6%-kal növekedett a mondat első szótagjában.

2.2.10. A kísérlet eredményeinek értékelése

A fejezetben ismertetett kísérlet $C[i, \varepsilon, \emptyset]C_{\text{zár/rés/nazális}}$ szekvenciák vizsgálata alapján kívánt képet kapni arról, hogyan érvényesül a kontextuális időtartam-tényezők hatása a mai magyar köznyelvi ejtésben. A valamennyi időtartam-módosító tényező elemzésekor elvégzett statisztikai elemzés azt mutatta, hogy a magánhangzó-minőség egyik esetben sem volt sem önálló, sem a meghatározó független változókkal interakcióba lépő faktor. Ez igazolja, hogy az időtartam-tényezők mindegyik magánhangzó időtartamát azonos irányban változtatták, valamint, hogy a változás mértékében nem volt szignifikáns eltérés. A vizsgált fonetikai kontextusokban a hangzók sorrendje $i < \emptyset < \varepsilon$ volt. Véleményem szerint ez egyértelműen azt támasztja alá, hogy a kapott összefüggések általában jellemzőek a magyar rövid magánhangzók kontextusbeli viselkedésére.

Az elvégzett elemzés egyik központi kérdése a követő mássalhangzók, s különösképpen azok zöngességének/zöngétlenségének az időtartam-módosító hatása volt. Az összevetések alapján a követő rés- és zárhangok hatásában általános tendenciaként kitapinthatók a mássalhangzó zöngességére és képzési módjára vonatkozó szakirodalmi megállapítások: a magánhangzók rövidebbek zöngétlenek, illetve zárhangok, mint zöngések, illetve réshangok előtt. Az eddigi vizsgálatok szerint a magyarban egyértelműen érvényesül a „majdnem” univerzálénak tartott zöngés zárhangok előtti nyúlás, jelen korpuszban viszont a mondat belseji zöngés zárhang előtti pozícióban az időtartam-növekedés nem volt következetes. Ebben minden bizonnyal közrejátszik, hogy a korábbi adatok a hangzók szimmetrikus mássalhangzó-környezeti egy-egy előfordulását reprezentálták. A jelen vizsgálatban kapott eredmények azt tükrözik, hogy az esetek nagy számát vizsgálva, a $CV_{\text{rövid}C_{\text{zöngés}} \text{zárhang}} \leftrightarrow CV_{\text{rövid}C_{\text{zöngétlen}} \text{zárhang}}$ szekvenciákban a magánhangzók időtartam-módosulása nem következett be szabályszerűen, míg a követő zöngétlen/zöngés zár mássalhangzók időtartamában szignifikáns, 18%-os különbség volt tapasztalható. Az időszerkezeti változások jelentősen felerősödtek a hangsorvégi szótagokban. Ezek az adatok Kluender et al. (1989) korábban

tárgyalt percepciós hipotézisének megfelelően úgy értelmezhetők, hogy a hangsor belsejében a zárhangok zöngés/zöngétlen szembenállását elsősorban a zár időtartama alatti zöngéképzés jelöli. A zár alatti zöngéképzés ugyan együtt jár a zöngés zárszakasz rövidebb időtartamával, a magánhangzó és mássalhangzó időtartamok negatív korrelációjának a percepciós szerepe csekély. A hangsorvégi pozícióban, ahol a mássalhangzók részleges zöngétlenedése gyakran megfigyelhető, a kirajzolódó kép eltérő: az időtartamok negatív korreláció jelentősen felerősödik. Kassai (1982:139) részben hasonló következtetésre jut, úgy véli, hogy a zöngétlenedés hatása a mássalhangzó időtartamokban, a zöngétlenek nagyobb arányú nyúlásával kompenzálódik. Azt, hogy a beszélők felhasználják-e ezeket az akusztikai kulcsokat az észlelésben, természetesen csak percepciós kísérlettel lehet véglegesen verifikálni.

A magyar magánhangzók egyértelműen nem követik a redukáló nyelvekre jellemző sémát, ahol a hangzók a leghosszabbak mondathangsúlyos helyzetben, rövidebbek szóhangsúlyos pozícióban és a legrövidebbek a hangsúlytalan szótagokban. Az ismertetett mért adatok azt mutatják, hogy a rövid magánhangzók a kettő-négy szótagú szavak első szótagjában átlagosan 8%-kal következetesen rövidebbek, mint a hangsúlytalan szótagokban.

Ez a korábbi ellentmondó megfigyelések közül Kassai (1979, 1982) következtetését támasztja alá, de csak részben. Kassai egyfelől úgy találja, hogy a hangsúlytalan helyzet felerősíti más kontextuális időtartam-tényezők, így, például a zöngés mássalhangzó-környezet hatását. Másfelől, a hangsúlytalan szótagok erőteljesebb nyúlását regisztrálja. Azt állapítja meg, hogy a rövid/hosszú szembenállás a hangsúlytalan szótagokban kiegyenlítődik, mégpedig úgy, hogy a rövid magánhangzók nyúlnak, a hosszúak változatlanok maradnak. Egyes időtartam-tényezők elemzésekor a magánhangzók átlagértékei a jelen vizsgálatban is magasabbak voltak, de az elvégzett statisztikai ellenőrzések szerint a hangsúlytalan szótagokban nem változott meg számottevően és következetesen a zöngés mássalhangzó-környezet vagy a zárt szótagbeli pozíció hatásának a mértéke.

Az ismertetett kísérlet a rövid/hosszú szembenállás mértékét nem vizsgálta, de a rövid hangsúlytalan magánhangzók időtartamai alapján nem valószínűsíthető, hogy csupán a rövidek nyúlása okozná a rövid/hosszú magánhangzók időtartamainak a kiegyenlítődését. Ezt az állítást egy másik kísérlet adatai is alátámasztották. Kovács (2002) az [i-i:, ε-e:, ø-ø:] hangzók időtartamainak összevetésekor a fonológiaiag hosszú magánhangzók átlagosan 15%-os rövidülését regisztrálja a 2-4 szótagú szavak

hangsúlytalan szótagjaiban.

A kirajzolódó összképet nagymértékben meghatározza az elemzett hanganyag 14 hang/másodperces artikulációs tempója, amely Fónagy–Magdics 1960-as vizsgálatában még csak a sportközvetítéseket jellemezte, de ma inkább átlagosnak tekinthető. Egyetérthetünk Kassai (1993) azon megállapításával, hogy a mai köznyelvi ejtésben a magánhangzók abszolút időtartamának a csökkenése és a rövid/hosszú magánhangzók időtartamának a közeledése figyelhető meg.

A kísérlet megerősítette, hogy a kontextus-függő időtartam-változások között a legjelentékenyebb a hangsor végi nyúlás. A megerősítés nem felesleges, hiszen a szakirodalomban mind a mai napig találkozunk olyan nézettel, hogy az egyébként gyakorlatilag fonetikai univerzálénak tartott hangsorvégi nyúlás a kvantitatív nyelvekben nem lép föl, mert azt felülbírálja, érvényesülését megakadályozza az időtartam fonológiai szerepe, vö. a finnről, észtről Lehiste (1965), a lappról McRobbie-Utasi (1996). Lehiste 1970-es és Kassai 1979-es dolgozatában magyarázatra szoruló ellentmondásként olvashatunk arról, hogy a magyarban a hangsorvégi nyúlás meghaladja az észlelhetőségi küszöböt, és a fonológiailag rövid hangzók fizikai időtartama a fonológiailag hosszúakéhoz közelít. McRobbie-Utasi (1999) úgy találja, hogy a feltételezett kvantitatív vonás a paragrafusok végén érhető tetten: magyarban a hindihez és a litvánhoz hasonlóan kisebb mértékű a paragrafus végi szótagok nyúlása, mint az angolban vagy a brazil portugálban. Az, hogy a jelen vizsgálatban a fonológiailag rövid magánhangzók hangsor végi szünet előtti (jobbról) zárt szótagban jelentős időtartam-növekedést mutattak, arról tanúskodik, hogy lehetnek olyan kvantitatív nyelvek, amelyekben a nagyobb arányú relatív időtartam-különbség fenntartását ebben a pozícióban is előírja a lexikai vagy grammatikai megkülönböztető szerep vagy a szigorú ritmikai következetesség, de a magyar egyértelműen nem tartozik ezen nyelvek közé.

Az elvégzett kísérletben a hangsor végi szünet előtti pozíció befolyása elsősorban a mondat az utolsó szótagjára összpontosult, ahol a nyúlás 42%-ot tett ki. A hatás nem mutatkozott morfológiai szóhatáron és jóval kisebb mértékben (7%) lépett fel az utolsó előtti szótag magánhangzóiban. A nyúlás utolsó szótagon belüli eloszlása változott a követő mássalhangzó artikulációs-akusztikai alkatának a függvényében, de összességében a mássalhangzóknál volt nagyobb mértékű. Ezen adatok nem szolgáltatnak egyértelmű bizonyítékot a hangsorvégi nyúlásra vonatkozó hipotézisek közül egyikre sem, de inkább arra vallanak, hogy a jelenség az

artikuláció hangsorvégi relaxációja miatt következik be. Ez egyben egyike a percepció elvárásainak is, aminek hiányában a hangsor természetellenesen hangzik. Végül soron olyan akusztikai információról van szó, amely önmagában elégtelen, tulajdonképpen redundáns, de mégis a hanglejtéssel és a szünettel együtt jelöli a mondat intonációs-szintaktikai határát.

3. SPEKTRÁLIS MINŐSÉG ÉS IDŐTARTAM A MAGÁNHANGZÓK PERCEPCIÓJÁBAN

Az időtartamok fonetikai-fonológiai szerepének a megítélésében talán a legvitatottabb pont a kvantitás és a minőség összefüggése. Az időtartam-különbségek klasszikus elméletében központi szerepet kap a kvantitás mint két szegmens között azonos kontextusban megfigyelhető olyan relatív időtartambeli eltérés, amely az adott nyelvben lexikális jelentést különböztet meg. A nyelvek többségében azonban ezek a relatív időtartambeli eltérések szinte kivétel nélkül együtt járnak kisebb vagy nagyobb mértékű minőségi eltérésekkel. Ez számos nyelvben megengedi a fonetikai-fonológiai szembenállásnak mind kvantitatív – rövid/hosszú –, mind minőségi – széles/szűk ejtésű vagy laza/feszés – magánhangzók – értelmezését. A minőségi szembenállásban nyelvenként változó nagyságú minőségi különbség továbbá eltérő szerepeket jelöl ki a magánhangzó artikulációs-akusztikai minőségének és időtartamának a percepcióban.

A fejezet központi kérdése a magyar, fonetikai értelemben is rövid/hosszú párokat alkotó [i-i:] [y-y:] [ø-ø:] [o-o:] [u-u:] magánhangzók időtartamának és spektrális minőségének az összefüggése. A fejezet rövid áttekintést nyújt arról, hogy a szakirodalom miben jelöli meg és hogyan értékeli a magyar [i-i:] [y-y:] [ø-ø:] [o-o:] [u-u:] magánhangzók – a továbbiakban “valódi” rövid/hosszú magánhangzó-párok – közötti artikulációs, illetve spektrális különbséget. Majd két saját kísérletben próbálom meghatározni a) e magánhangzó-párokon belüli auditív távolságot, és b) az így jellemzett minőségi különbség szerepét a percepcióban.

3.1. Artikulációs-fonetikai különbségek és azok fonológiai megítélése

A széles/szűk ejtésű vagy laza/feszés megkülönböztetés

A jelen alponthoz röviden összefoglalom, hogyan ítéli meg a szakirodalom a rövid/ hosszú szembenállás és a széles/szűk ejtésű vagy laza/feszés terminusokkal jelölt artikulációs minőségi különbség

összefüggését. A vélekedéseket a 6. táblázat összegzi, a következő tanulmányokat felhasználva: Balassa (1904), Horger (1929), Gombocz (1925/1940), Bárczi (1951), Deme (1961), Papp (1966), Molnár (1970), Subosits (1984), Kassai (1994), Nádasy–Siptár (1994), Bolla (1995).

A század első felének magyar fonetikusai elsősorban Sweet (1877), valamint Sievers (1901) tanítása alapján vezetik be a *szűk/széles* megkülönböztetést. Mint ismeretes, valójában A.M. Bell (1876, 1882) volt az első fonetikus, aki a magánhangzók képzésénél megfigyelhető lényeges mozzanatok közé felvette az általa még *primary/wide*-nak nevezett minőségi különbséget. Bell szerint a nyelv függőleges és vízszintes mozgásán alapuló *high-mid-low* és *back-mixed-front* dimenziók alapján meghatározható kategóriákon belül a *primary* magánhangzók képviselik az optimális magánhangzó-minőséget, amely szükségképpen a képzési időtartamuk megnövekedéséhez is vezet, míg a *wide* 'széles' magánhangzók az előzők egyfajta kvalitatív és kvantitatív redukciójaként foghatók fel. Bell a hangszínbeli különbséget, a *primary* magánhangzók „ércesebb” csengését, elsősorban a garatüreg méretének változásával hozta kapcsolatba. Sweet (1877) Bell terminológiájában a *primary* elnevezést a *narrow* 'szűk' fogalommal váltja fel, ami azt tükrözi, hogy a nyelv alakját befolyásoló izomfeszítettségbeli eltérést tartja elsődlegesnek. A *fesztes/laza* terminuspár eredetileg Sieverstől származik: Sievers (1901) helytállónak találja Sweet megközelítését, és éppen a nyelvemelkedés dimenziójától való egyértelműbb megkülönböztetés végett vezeti be a *gespannt* 'fesztes' ↔ *ungespannt* 'ernyedt' elnevezéseket. Horger (1929) és Gombocz (1925/1940) a fenti elméleti keretnek megfelelően elemzi a magyar magánhangzó-rendszert, s bár hangsúlyozzák, hogy „A magyarban egyébként a két etymológiai (belső) kvantitás összeesett a magánhangzók szűk és széles ejtésével, amennyiben a rövid magánhangzók mindig széles, a hosszúak mindig szűk ejtésűek.” (Gombocz 1940:40).

A század második felének magyar szakirodalmában megjelenő *fesztes/laza* terminuspár azonban már nem fedi pontosan a Sweet–Sievers-i nézeteket. A 9. táblázatban idézett megállapításokból az derül ki, hogy *fesztes/laza* oppozíció éppen a nyelv emelkedésében (és az állkapocs nyitásban valamint az ajaknyílás méretében is azonosan) megmutatkozó, egy egész fokot meg nem haladó minőségi különbség jelölője. A *fesztes/laza* oppozíció ilyen formában tehát nem tételez fel sajátos, a nyelv emelkedéséért felelős izommunkától különböző artikulációs tevékenységet, és ezáltal nem is jöhet számításba mint főbb artikulációs jegy. A hivatkozott magyar fonetikusok egy része (akár megtartva a széles/szűk terminológiát,

akár azt a feszes/laza terminus-párral felváltva) az izmok feszségi állapotát a képzési időtartam mint főbb artikulációs típusjegy járulékos képzési mozzanatának tartja. Mások pedig e jelenséget a fonetikai-fonológiai osztályozásban teljesen elhanyagolható tényezőnek tekintik. Ennek indoka, hogy a minőségbeli eltérés a felső nyelvállásúaknál minimális, elhanyagolható, a középső nyelvállásúaknál bár nagyobb, de a nyelvi tudat, azaz a beszédértés szempontjából még mindig irreleváns.

A rövid/hosszú oppozíció „erejének” csökkenése

A magyar magánhangzók rendszere a fonológiai elemzésben már Papp (1966) szerint is egyértelműen kvantitatív alapú, olyannyira, hogy a *nyel-nyél*, *hat-hát* szembenállások (a hangtípusok közötti jelentős kvalitatív különbség ellenére) rendszertani és nyelvi tudatbeli alapjának az időtartam-különbségeket tartja.

Nádasdy és Siptár (1994) részletesen tárgyalja azokat a szempontokat, amelyek alapján a szakirodalom a kvantitásnak hagyományosan kitüntetett fonetikai-fonológiai szerepet tulajdonít. A szerzőpáros érvelése szerint, ha nem a helyesírást (az abban rögzített normatív elvárásokat, amelyek egy korábbi korszak nyelvi intuícióján alapulnak) és nem a színpadi/rádió standard irodalmi kiejtést (Standard Literary Hungarian), hanem az iskolázott köznyelvi beszédet (Educated Colloquial Hungarian) vesszük alapul, akkor olyan időtartambeli ingadozásokat tapasztalunk, amelyek a rövid/hosszú oppozíció „erejének” a csökkenését mutatják, különösen a felső nyelvállású párok esetében. Így érvelésük szerint a mai magyar nyelvben tiszta, fonetikailag és fonológiailag egyértelmű hosszú/rövid szembenállásról tulajdonképpen csak az [o]-[o:] és [ø]-[ø:] hangtípusoknál, s azoknak is csak szóeleji és szóbelseji előfordulásaiban beszélhetünk. Mindezek ellenére a magyar magánhangzók – szigorúan fonológiai szempontú – adekvát és optimális elemzésének Nádasdy–Siptár (1994) is a kvantitatív megközelítést tartja.

Szerző	M*	Definíció, magyarázat	Terminológia
Balassa (1904)	1	„A nyelvnek egy másféle működése által jő létre a <u>szűk</u> és <u>széles</u> ejtésű magánhangzók közötti különbség. ... A hangok e különbsége függ a nyelv hátának alakjától. Midőn szűk hangot akarunk képezni, a nyelv felülete domború, míg a széleseknél lapos. A nyelvnek e domborulata megsűkíti a nyílást a nyelv háta és a szájpadszél között, s ezáltal változtatja a magánhangzót. Azonban ezt a szűkítést nem az egész nyelvtest emelésével hozzuk létre, hanem csak a középső rész emelkedik, míg maga a nyelv ugyanabban a helyzetben marad.” (i.m.: 54.)	<i>szűk/ széles</i>
Gombocz (1925/1940)	2	„Ha a magyar <i>ó-o, ú-u, ő-ö, ű-ű</i> magánhangzópárokat kiejtjük, megfigyelhetjük, hogy a nyelv helyzete mind a hosszú, mind a rövid változat ejtésénél állandó, noha az előbbi palatogramjából valamivel magasabb nyelvállásra kellene következtetnünk. A palatogramokon mutatkozó különbség nem is a nyelvállással, hanem a nyelvizmok feszültségével függ össze. A hosszú változat ejtésekor a nyelvizmok jobban megfeszülnek, tehát a nyelv hát kissé jobban domborodik..., a megfelelő rövid változat ejtésekor a nyelvizmok petyhüdtébbek, a nyelv hát laposabb... ” (i.m.: 28.)	<i>szűk/ széles</i>
Horger (1929)	2	„Ugyanazt a magánhangzót előbb ernyedt, majd megfeszült izmokkal ejtve, azt fogjuk tapasztalni, hogy a nyelv magassága általában nem változik ugyan, de az előbbi esetben a nyelv hát kissé laposabb, szélesebb, az utóbbi esetben pedig az izmok megfeszülése egy kissé (talán 1 mm-nyire) felemeli a nyelv hátának középvonalát, domborúbbá teszi a nyelv felületét.” (i.m.: 84)	<i>szűk/ széles</i>
Bárczi (1951)	0	—	—
Deme (1961)	-1	„Fonetikailag észlelhető ugyan e párok között némi képzésbeli különbség is: a hosszú változatnak a rövidnél fesesebb a képzése, így egy árnyalattal szűkebb a nyílása. ... Ez a különbség azonban elenyésző; ezért az <i>o:ó, i:i</i> stb. viszonya gyakorlatilag bátran tekinthető pusztán mennyiségi eltérésnek.” (i.m.:70)	<i>szűk vagy feszes/ széles vagy laza</i>
Papp (1966)	-1	Csak az <i>u:ú, ü:ű, i:i</i> kapcsán említi: „Legfeljebb csak a nyelvizmok lazább vagy fesesebb volta teremt némi minőségi különbséget a rövid és a hosszú magánhangzók között, ezt azonban – úgy látszik – a nyelvérzék nem tartja számon.” (i.m.: 71.)	<i>feszes/ laza</i>
Molnár (1970)	1	„... a hosszú magánhangzókat fesesebb izommunkával, kissé magasabb nyelvállással, kisebb állkapocsszöggel és szűkebb ajaknyílással ejtjük.” (i.m.: 20)	—

Subosits (1984)	0	—	—
Kassai (1994)	1	„Ugyanannak a hangtípusnak a rövid és a hosszú változata között járulékos képzési különbség van: a rövid magánhangzót alacsonyabb nyelvállással képezzük, mint a megfelelő hosszú magánhangzót... ” (i.m.: 613.)	<i>szűk/széles vagy feszes/laza</i>
Nádasdy– Siptár (1994)	-1	—	<i>feszes/ laza</i>
Bolla (1995)	-1	„Az artikulációs tevékenység erőssége szerint” (i.m.:207)	<i>feszes/ media/ laza</i>

6. táblázat

A széles/szűk ejtésű vagy laza/feszes megkülönböztetés a magyar szakirodalomban

* **M = A képzési sajátosság megítélése**

Jelölések:

2 = főbb artikulációs típusjegy

1 = (a képzési időtartamhoz mint főbb artikulációs típusjeggyel kapcsolódó) járulékos képzési mozzanat

0 = nem tárgyalja

-1 = a fonetikai-fonológia osztályozás szempontjából nem releváns

3.2. A magyar „valódi” rövid/hosszú magánhangzók spektrális jellemzői

A laza/feszes szembenállás – mint komplex minőségi és időtartambeli különbség – pontos artikulációs meghatározásában a nemzetközi szakirodalomban is nagyok a nézetkülönbségek. Az akusztikumban azonban úgy tűnik, világosabban kirajzolódó dichotómiáról van szó. Széles körben elfogadott, hogy ha egy nyelvben a magánhangzók mind minőségükben, mind időtartamukban eltérnek, akkor az az általános tendencia, hogy a rövid hangok a magánhangzótérben a hosszú megfelelőiknél „lejjebb és beljebb”, a magánhangzótér középpontjához közelebb helyezkednek el. Ezt a

formánsszerkezetben megmutatkozó különbséget nevezi Lindau (1978) centrális/perifériális szembenállásnak.

A magyar magánhangzó állomány spektrális jellemzőinek meghatározására több szerző vállalkozott már. Esőként Gáti Béla közölt magánhangzóinkról oszillogramokat 1912-ben (Gósy–Olaszy 1985), majd Tarnóczy (1941) oszillogramok kézi Fourier-elemzésével kapott adatokat közölt. A spektrografikus vizsgálatok sorát Magdics (1965), Tarnóczy (1965)¹⁷ nyitja meg, azóta Molnár (1970), Kassai (1973), Vértes O. (1982) és Bolla (1995) közöltek a magánhangzók formánsszerkezetére vonatkozó adatokat. E vizsgálatokban ellentétes nézetek fogalmazódnak meg a “valódi” rövid/hosszú magánhangzók akusztikai minőségéről.

1. Magdics, Molnár és Vértes O. alapján azt állapíthatjuk meg, hogy valamennyi magánhangzó-pár tagjai viszonylag egyértelműen megkülönböztethető formánsszerkezettel rendelkeznek. Noha a mért adatok szóródási területeiben mutatkozik némi átfedés, a különbség a “valódi” rövid/hosszú magánhangzó-párok tagjai között akusztikailag releváns. Vértes O. ugyanakkor felhívja a figyelmet Magdics és Molnár szórásértékeinek esetenkénti ellentmondásosságára, s arra, hogy egyes magánhangzóknál azok túlságosan szűk sávra korlátozódnak.

Összességében megállapítható, hogy ezen kísérleti eredmények szerint a centrális/perifériális jelleg a magyar rövid hosszú/párok tagjait is megkülönbözteti.

2. Tarnóczy (1965) mérési eredményeinek ismertetésekor nem választja szét sem a “valódi” rövid/hosszú magánhangzó-párok tagjaira, sem pedig a hangsúlyos/hangsúlytalan magánhangzókra vonatkozó formáns-frekvencia adatokat, mert úgy találja, hogy ezen oppozíciók mentén a magyar magánhangzók formánsszerkezete nem mutat szignifikáns eltérést.

Tarnóczy (1965) a bevezető megjegyzésekben úgy nyilatkozik, hogy az [i-i:], [y-y:] és az [u-u:] hangminősége páronként azonos; az [o-o:], [ø-ø:] kapcsán pedig megjegyzi, hogy e párok tagjai között feltételezett kvalitatív különbség csak nyelvészeti és fiziológiai kritériumokon alapul. Ez utóbbi kérdés megvilágítására külön közli az [o], [o:], [ø], [ø:] magánhangzókra hangsúlyos és hangsúlytalan helyzetben kapott adatok szórás képét, amelyből azt a következtetést vonja le, hogy csak a hangsúlytalan [o] és kisebb mértékben a hangsúlytalan [ø] esetében beszélhetünk akusztikailag releváns minőségi különbségről.

3.3. A „valódi” rövid/hosszú magánhangzók akusztikai-auditív szembenállása

Az eddigi kísérleti adatok alapján tehát nem állapítható meg egyértelműen, hogy van-e következetesen érvényesülő formáns szerkezeti eltérés az [i-i:] [y-y:] [ø-ø:] [o-o:] [u-u:] párok tagjai között. Ezért a következő alfejezetben ismertetendő percepciós kísérlet előkészítéseképpen elvégeztem e magánhangzók spektrális elemzését egy adatközlő ejtésében.

3.3.1. A produkciós kísérlet anyaga és az eredmények értékelési módszerei

A kísérlet célja az volt, hogy megvizsgáljam, a választott bemondónál – egy művelt, igényes köznyelvet beszélő 22 éves fiatalnőnél – milyen mértékű spektrális szembenállást mutatnak a rövid/hosszú párok tagjai. Az adatközlővel mintegy 250 mondatból álló hanganyagot rögzítettem magnetofonra. A korpusz rövid, 2-6 szavas kijelentő mondatokból állt, amelyekben a „valódi” magyar rövid/hosszú magánhangzó-párok tagjai 2-3 szótagos szóalakok hangsúlyos szótagjában, azonos vagy igen hasonló CVC mássalhangzó-környezetben, a mondat első vagy utolsó szavaként szerepeltek, pl. *Nem szerette sosem/sósan; . Idegesítette a bukás/búgás. A növények/nővérek mindenkinek tetszettek. Hivat¹⁸ a főnök – Hízásra hajlamos.* stb. E produkciós anyagból összesen 430 magánhangzó került digitalizálásra és elemzésre. Az adatokat CSL 4300B típusú beszédelemzővel mértem folyamatos auditív és vizuális megerősítés mellett, a hangzók jellemzésére a tiszta fázisok LPC- elemzéssel kapott átlagos frekvenciaértékeit regisztráltam.

3.3.2. A kísérlet eredményei

A kísérletben mért formánsadatokat a 7. táblázat tartalmazza. Ezen adatok alapján megítélhető a hangzók akusztikai formáns szerkezete, de önmagukban nem nyújtanak egyértelműen releváns fogódzót annak megítéléséhez, hogy az anyanyelvi beszélők mennyire hallják különböző minőségűnek azokat. A megjósolható percepciós fontosság megállapításához az észlelési rendszer sajátosságait is figyelembe kell venni.

Nem ismeretes olyan egyetlen, abszolút mérőszám, amely megmutatná hogy a magánhangzótér különböző pontjain elhelyezkedő magánhangzók

Hang	F1 (Hz)		F2 (Hz)		F3 (Hz)	
	Közép- érték	Szórás	Közép- érték	Szórás	Közép- érték	Szórás
i	290	21,1	2261	115,5	2854	212,8
i:	266	35,1	2356	47,9	3205	213,8
y	293	25,8	1963	97,5	2522	71,3
y:	269	30,9	2025	65,4	2439	49,0
u	315	51,0	727	94,5	2512	215,9
u:	306	18,3	636	68,4	2470	428,2
o	438	29,4	803	88,1	2610	166,5
o:	358	25,1	695	143,4	2686	237,6
ø	444	23,8	1609	84,5	2486	116,4
ø:	358	19,8	1771	66,3	2469	60,0

7. táblázat
A kísérletben mért formánsfrekvencia-értékek

minőségbeli szembenállása pontosan mikor „elég vagy éppen nem elég jelentős” ahhoz, hogy elsődleges vagy másodlagos felismerési kulcsként szerepelhessen, legfeljebb annyit mondhatunk, hogy mindenképpen meg kell haladnia az észlelhető minimum értéket. A szakirodalmi adatokból az egyértelműnek tekinthető, hogy a minőségbeli szembenállás legfőbb jelölője az első két formáns egymáshoz és az alaphanghoz viszonyított távolsága. Hogy az így értelmezett formánsszerkezeti eltérések alapján mekkora percepció különbséget feltételezhetünk a magánhangzó-párok tagja között, azt az alábbi három mutató segítségével próbáltam megállapítani (a kapott számadatokat a 8. táblázat foglalja össze).

1. A magánhangzó-párok tagjai között a magánhangzó-térben mért távolság

Fontos szempontnak tartottam, hogy az adatok feldolgozásakor a lehető legnagyobb mértékben figyelembe vegyem az emberi hallórendszer észlelési sajátosságait. Ezért e mutató esetében nem a mért Hertz-értékekkel

számoltam, hanem azokat Barkba konvertáltam (Zwicker–Terhard 1980). Az így kapott formánsfrekvencia-középértékeket felfoghatjuk úgy, mint az F1-F2 koordinátájú magánhangzó-térnek az adott hangzóra auditíve legjellemzőbb pontját. A hangzópárok tagjai közötti minőségi viszonyt szemléltethetjük egymástól mért (euklidészi) távolságukkal.

Az auditív távolság kiszámításának az eljárása tehát a következő:

1. a formánsfrekvencia-középértékeket (f) Barkba konvertáltam:

$$B = 13 \arctan (0,76 f) + 3,5 \arctan (f / 7,5)^2,$$

2. majd kiszámítottam a párok tagjai közötti euklidészi távolságot:

$$d \text{ rövid, hosszú} = ((F1r - F1h)^2 + (F2r - F2h)^2)^{1/2}.$$

Az így kapott értékek alapján a párokon belüli hangminőségbeli szembenállásra a következő sorrendet kaptam.

[o-o:] > [ø-ø:] > [u-u:] > [i-i:] > [y-y:].

2. A formánsfrekvencia-középértékek különbségének százalékos aránya.

A formánsfrekvencia-középértékek (Hz-ben mért) különbségének a százalékos arányát a következő képlet szerint számítottam ki.

$$(formáns_{rövid} * 100 / formáns_{hosszú}) - 100$$

E második mutató vethető össze a halláslélektani küszöbértékekre vonatkozó szakirodalmi adatokkal. Flanagan (1972:278) szerint a formánsok esetén a különbségi küszöbérték az adott formánsfrekvencia 3-5%-ában állapítható meg.

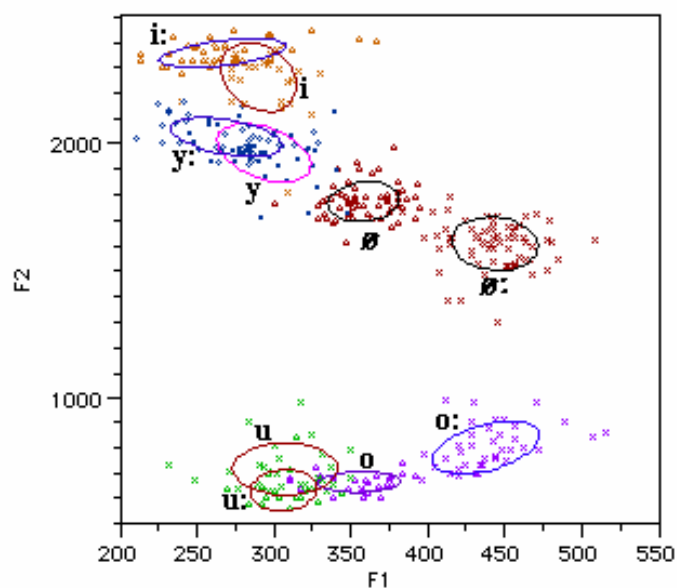
A kísérletben e mutató szerint mért spektrális eltérés – ugyan például az [u-u:] első formánsának vagy az [y-y:] második formánsának az esetében éppen csak eléri a küszöbértéket – az F1 és F2 eltérését együttesen figyelembe véve, valamennyi magánhangzó páron belül meghaladta az észlelhető mértéket.

3. A különböző magánhangzókra kapott formáns-értékek szóródási területének az átfedése a hangzópár teljes szóródási területének a százalékos arányában.

Két hangzó megkülönböztethetőségét jelentősen befolyásolja, hogy szóródási területeik mennyire fedik egymást. Mint fentebb már ismertettük, Tarnóczy (1965 és 1974) éppen ezen mutató alapján tekinti a magánhangzó-párokat azonos akusztikai minőségűnek.

	A hangzóknak magánhangzó-térben mért távolsága	A formánsfrekvencia-középtételek (Hz) különbségének %-os aránya		A szórási területek átfedése a hangzópár teljes szórási területének %-os arányában	
		F1	F2	F1	F2
[i-i:]	0,37	9,0	-4,0	59	40
[y-y:]	0,33	8,9	-3,1	70	62
[u-u:]	0,95	0,3	13,2	100	52
[o-o:]	1,08	23,1	20,4	28	51
[ø/ø:]	1,03	23,7	-9,4	19	24

8. táblázat
A magánhangzó-párokon belüli spektrális szembenállás mértékének a mutatói



12. ábra
A magyar rövid/hosszú magánhangzók formáns-adataira kapott ún. sűrűsödési ellipszisek. A sűrűsödési ellipszisek a formánsadatok statisztikailag 50%-os valószínűséggel várható szórási területét határolják körül

E szempont mérlegeléséhez a szóródás leggyakrabban alkalmazott mutatóját alkalmaztam, a szórást. A szórás adatai, mint szélső értékek alapján kiszámítottam, hogy, például az [y] és az [y:] első formánsának szélső értékeiben mekkora az átfedés, és ezt arányítottam az [y-y:] teljes szórási területéhez. Az így kapott szám adatok mel lett a 12. ábra is azt tükrözi, hogy az átfedés egyes hangzópárokban igen jelentős. A frekvencia-adatok a formális beszédstílus és a fonetikai kontextus hasonlósága ellenére, és egy személy ejtésén belül is jelentős szóródást mutatnak. Az [u-u:] pár esetében például a rövid magánhangzó első formánsának szóródási területe teljes egészében, második formánsának szóródási területe pedig félig lefedi a hosszú párját, ami nyilvánvalóan jelentősen tovább gyengíti a középértékek alapján mutatott spektrális különbséget.

3.3.3. A kísérlet eredményeinek összegzése

A kísérleti adatok különböző értékelési módszerekkel történt feldolgozása a felső nyelvállású magánhangzók spektrális jellemzőiben jóval kisebb különbséget mutatott ki, mint Magdics (1965) és Molnár (1970). Ha összevetjük a Magdics-féle formánsfrekvencia-középértékeket és az általam vizsgált adatközlő ejtését, akkor a “valódi” rövid/hosszú magánhangzó-párokon belüli auditív távolság a felső nyelvállásúaknál jóval csekélyebbnek mutatkozott. A magánhangzó-térben mért távolság alapján a magánhangzó-párok sorrendje eltérő:

- Magdics adatai alapján: [o - o:] > [u - u:] > [i - i:] > [ø - ø:] > [y - y:];
- a saját mérések szerint: [o - o:] > [ø - ø:] > [u - u:] > [i - i:] > [y - y:].

Magdics öt adatközlő ejtésére vonatkozó adatai alapján a szóródási sávok átfedése csak az [u-u:] F1-jénél éri el a 33%-ot; s a felső nyelvállású pároknál, főképp az [i-i:] esetében, az általam tapasztaltnál kifejezettebben érvényesül a centrális/perifériális szembenállás. Adataim tehát Tarnóczy (1965) azon megállapítását támasztják alá, mely szerint a felső nyelvállású párok akusztikai minősége gyakorlatilag azonosnak tekinthető. A középső nyelvállású párokon belüli spektrális szembenállás ugyanakkor elegendően következetesnek és nagynak ítéhető ahhoz, hogy feltételezzük, a spektrális minőség is szerepet játszik észlelésükben és a rövid vagy hosszú kategóriába történő besorolásukban.

3.4. A spektrális minőség szerepe a magánhangzók rövid/hosszú kategóriába sorolásában

A relatív időtartammal együtt fellépő minőségbeli szembenállás percepciók szerepében két általános tendencia emelhető ki:

1. A percepcióban a minőségi szembenállás a domináns, az elsődleges abban az értelemben, hogy a rövid/hosszú magánhangzó-pároknak kvalitatíve igen hasonlóknak kell lenniük ahhoz, hogy ne a spektrális minőség, hanem az időtartam lépjen fel elsődleges akusztikai felismerési kulcsként. (A spektrális szembenállás, ha elég jelentős mértékű, egy egyébként inkább kvantitatív jellegű magánhangzó-rendszerben, akár annak egy részében is átveheti a domináns akusztikai kulcs szerepét, vö.: a svéd magánhangzókról Hadding-Koch–Abramson 1964.)

2. Az azonosításkor a domináns akusztikai kulcs nem az egyetlen és kizárólagos fonetikai információhordozó. Például az angol nyelv különböző területi változataiban a laza/feszés magánhangzókat minőségük alapján azonos időtartam mellett is megfelelő biztonsággal azonosítják az anyanyelvi beszélők, a laza/feszés magánhangzó-párok időtartambeli szembenállása perceptuálisan mégsem irreleváns. Percepciók kísérletek sora bizonyítja, hogy e magánhangzók közötti időtartambeli különbségek is részét képezik az angol magánhangzók felismerését biztosító neurális sémának. Azonos időtartam mellett megnő a téves magánhangzó-azonosítások száma (vö.: Assmann et al. 1982); a magánhangzók tipikus spektrális megvalósulási tartományán kívül eső hangzókat pedig az időtartamuknak megfelelően azonosítják valamely hangtípusnak (Ainsworth 1972; Mermelstein 1978).

A magyar „valódi” hosszú/rövid párokon belül a spektrális különbség egyértelműen **nem** elsődleges felismerési kulcs. A magánhangzó-kvalitás és kvantitás összefüggésével foglalkozó eddigi egyetlen percepciók vizsgálat, Gósy (1989) szerint, a spektrális minőség nem léphet elő elsődleges felismerési kulcsá. Az izolált szintetizált magánhangzókkal végzett kísérletében rövidebb (100, 200 ms) időtartamok mellett, a vizsgált formánsszerkezeti variánsok egyike sem biztosított elégséges akusztikai információt ahhoz, hogy a kísérleti személyek egyértelműen hosszú beszédhangot azonosítsanak.

Az első fejezetben áttekintett percepciók kísérletekben több példáját láthattuk a különböző akusztikus információk integrációjának. Az észlelés egyik fontos sajátosságának tekinthető, hogy a beszédszignálban jelenlévő, önmagukban elégtelen akusztikai kulcsok is szerepet játszanak a dekódolás fonetikai-fonológiai szintű folyamatában (vö.: Kovács 1998). Így

feltételezhető, hogy a magánhangzó-minőség az [o-o:] és [ø-ø:] hangzók esetében perceptuálisan releváns fonetikai információ hordozója lehet.

Az alábbi kísérletben abból a hipotézisből indultam ki, hogy az anyanyelvi beszélők nem kizárólag az időtartam alapján döntenek az [o-o:] és [ø-ø:] hangzóknak a rövid/hosszú kategóriába való besorolásáról. Feltételezhető, hogy a spektrális minőség betöltheti olyan másodlagos felismerési kulcs szerepét, amely akkor kerül előtérbe, amikor az elsődleges felismerési kulcs, az időtartam nem ad megfelelő támpontot a fonémadöntéshez, azaz a hang időtartama a két nyelvi tartamtípus prototipikus értékei közé esik.

3.4.1. A percepciókísérlet anyaga és módszere

A percepciókísérlethez a fentiekben ismertetett hanganyagból rövid kijelentő mondatok végén elhangzó két szótagú szavakat választottam ki. A rövid/hosszú magánhangzó-párokat olyan /køzeg/ –/kø:zet/ típusú szóparok képviselték, amelyeknek a hangalakja a hangsúlyos magánhangzó fonológiai hosszúságában és az abszolút szóvégi mássalhangzóban tér el egymástól. A kísérleti személyeknek lejátszott stimulus-sorozatokat a 9. táblázatban szereplő 14 mondatból állítottam elő.

A percepciókísérletben elhangzott stimulusok a KAY Elemetrics 4300B digitális beszédelemző berendezés ASL beszédszintetizáló programjával készültek. A bemeneti jel elemzése során alkalmazott eljárás a zöngperiódusidejét vette alapul a toldalékcső szűrő funkciójának LPC modellálásához. A rövid/hosszú magánhangzó-párokat tartalmazó mondatok végéről az eltérő hangszakaszt eltávolítottam. Ezt követően a rövid magánhangzók nyújtásával, illetve a hosszúak időtartamának csökkentésével, az időtartamok 10 ms-os lépésenkénti változtatásával minden mondatból egy-egy stimulus-sorozatot állítottam elő. Az időtartamok manipulálását minden esetben az LPC-paraméterek alapján megállapítható és tiszta fázison végeztem el, állandó akusztikai visszacsatolás mellett. A tiszta fázishoz tartozó n számú frame-nek a hosszát mindig x ms-mal növeltem vagy csökkentettem, ahol $x = 10/n$. A kimeneti jel szintetizálásához felhasználtam a bemeneti jelnek az LPC-eljárás segítségével nem értelmezhető reziduális részét is. A választott eljárás nemcsak azt biztosította, hogy a szintetizált hangsor az eredeti alaphangmagasságon szólaljon meg, hanem a mondatok természetes hangzását is megőrizte.

A percepciókísérlet adatközlőinek tehát többértelmű mondatokat kellett dekódolniuk a mondatvégi hangsúlyos magánhangzó akusztikai jellemzői

alapján, például: *Alig látszik a t[y/y:]zé(r/s)*. A kísérletben 25 magyar anyanyelvű, éphalló egyetemista és középiskolai tanár vett részt (életkoruk 19 és 30 év között szóródott). A tesztelés számítógépen történt, az adatközlők annyi információt kaptak, hogy olyan mondatokat fognak hallani, amelyeknek a felvételkor “lemaradt” a legvége. A feladatuk az volt, hogy eldöntsék, hogy a két megadott szó közül melyiket ejthette a bemondó, vagy gépeljék be a szerintük elhangzott hangsort.

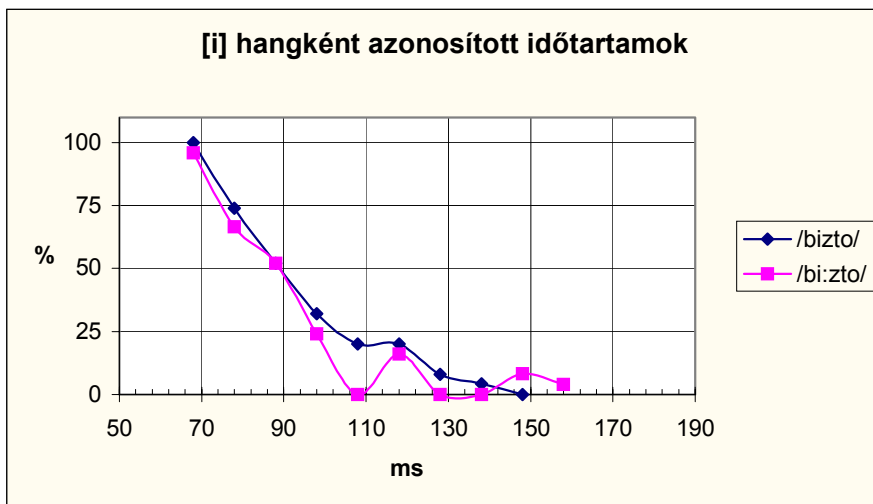
	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)
Az a baj, hogy nem biztos.	295	2260	2845
Az a baj, hogy nem bíztok.	266	2340	3570
Alig látszik a tűzér.	260	1890	2385
Alig látszik a tűzés.	220	2075	2490
Nem elég feszes a hurok.	300	695	2180
Nem elég feszes a húrod.	310	630	2710
Nem mondanám, hogy sovány	430	950	2415
Nem mondanám, hogy sóvár.	395	740	2385
Azonosíthatatlan a közeg.	410	1685	2550
Azonosíthatatlan a kőzet.	365	1800	2520
Nem érkezett meg a növény.	435	1665	2375
Nem érkezett meg a nővér.	390	1820	2470
Megláthatja a török.	440	1630	2470
Megláthatja a töröd.	350	1770	2500

9. táblázat

A percepciós kísérletben felhasznált mondatok
és a vizsgált magánhangzók spektrális adatai

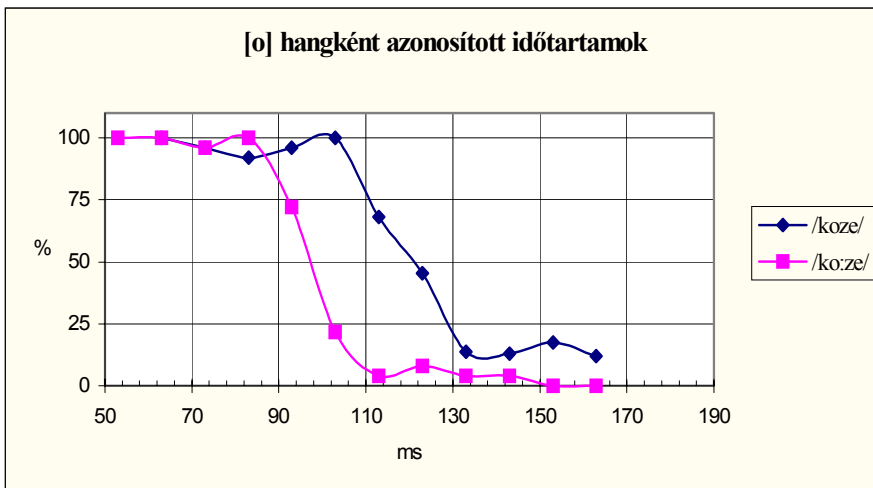
3.4.2. A kísérlet eredményei

A kísérlet tanulságait jól szemlélteti az *Az a baj, hogy nem biztos – Az a baj, hogy nem bíztok* (13. ábra), illetve az *Azonosíthatatlan a közeg – Azo-*



13. ábra

A nyelvileg rövid azonosítások százalékos aránya a megnyújtott [i] és a rövidített [i:] magánhangzókra



14. ábra

A nyelvileg rövid azonosítások százalékos aránya a megnyújtott [ø] és a rövidített [ø:] magánhangzókra

nosíthatatlan a közet (14.ábra) mondatokból előállított stimulusokra kapott percepciók eredmények összevetése. A grafikonokról leolvasható, hogy a kísérleti személyek milyen százalékos arányban ítélték rövidnek az adott magánhangzót annak időtartama a függvényében.

Amennyiben a spektrális eltéréseknek nincs perceptuális relevanciája, a rövid/hosszú kategóriába sorolás kizárólag az időtartam alapján történik, akkor a nyelvileg rövid és hosszú magánhangzók manipulálásával előállított stimulusok azonosítási görbéjének egybe kell esnie.

Stimulus	A hangzó eredeti időtartama	A stimulus időtartama	
		75%-os rövid azonosításnál	75%-os hosszú azonosításnál
b[i]zto...	68	78	102
b[i:]zto...	168	77	98
t[y]zé...	67	88	102
t[y:]zé...	176	97	110
h[u]ro...	63	95	122
h[u:]ro...	145	81	107
s[o]vá...	86	102	131
s[o:]vá...	175	69	83
k[ø]ze...	82	111	129
k[ø:]ze...	142	94	104
n[ø]vé...	80	114	135
n[ø:]vé...	190	83	108
t[ø]rö...	86	117	155
t[ø:]rö...	200	110	130

10. táblázat

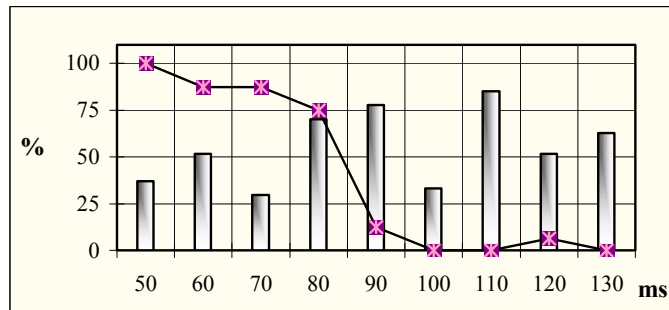
A fonológiailag rövid/hosszú kategóriába sorolt magánhangzók időtartamai

Gyakorlatilag ez történik az [i-i:] pár esetében. Az [ø/ø:] hangzóknál azonban a hosszú kategóriába való átcsapás mintegy késik: a 10. táblázatban feltüntetett adatok szerint a „k[ø]ze...” stimulus-sorozat esetében a még viszonylag biztosan – az ítéletek 75%-ban – fonológiai rövid azonosításnál a magánhangzó időtartama 111 ms, míg a „k[ø:]ze...” stimulus-sorozat biztosan – az ítéletek 75%-ban – fonológiai rövid azonosításnál a magánhangzó időtartama 111 ms, míg a „k[ø:]ze...” stimulus-sorozat esetében 94 ms. A fonológiai hosszú magánhangzó azonosításakor ugyanakkor a „k[ø:]ze...” stimulus-sorozat esetében adódott kisebb időtartam 104 ms a 129 ms-mal szemben; amit úgy is megfogalmazhatunk, hogy a spektrális kulcs hatására a kísérleti személyek két stimulusnyival hamarabb minősítették a hallott hangot hosszúnak. A kísérleti eredményeket összefoglaló 10. táblázatból kitűnik, hogy a felső nyelvállású pároknál a spektrális információ nincs hatással a rövid/hosszú kategória-határok alakulására, míg a középső nyelvállásúaknál az akusztikus kulcsok integrációja minden esetben kimutatható.

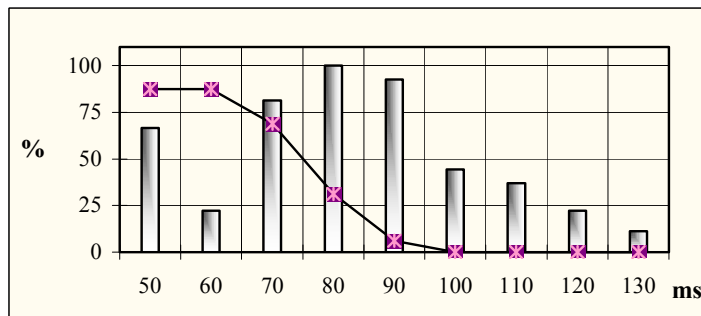
Ugyanakkor az is szembeötlő, hogy a rövid/hosszú kategória eltolódásának mértéke nem állt egyenes arányban a magánhangzók között mért formánsszerkezeti eltérésekkel. Érdekes ebből a szempontból összehasonlítani a kísérletben szereplő három különböző [ø/ø:] stimulus-párra kapott azonosítási adatokat: a rövid/hosszú kategória határai éppen a legnagyobb spektrális szembenállású „t[ø/ø:]rö...” stimulusoknál módosultak a legkisebb arányban. Ennek egyik lehetséges magyarázata, hogy e stimulusoknál nemcsak a spektrális szembenállás mértéke, hanem a két keretmondat közötti artikulációs tempóbeli eltérés is a legnagyobbak, egy beszédhangnyinak adódott.

Az akusztikus kulcsok integrációja a döntési reakcióidők tükrében

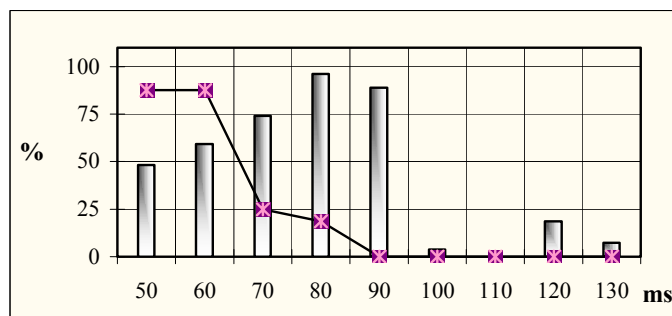
A fentiekben ismertetett percepciók kísérletben azt láttuk, hogy a középső nyelvállásúaknál a nyelvileg rövid magánhangzót jellemző spektrális információ mintegy kiterjeszti a rövid kategória határát a rövid/hosszú kategória tipikus értékei közé eső időtartamokra. Az alábbi ellenőrző kísérletben a döntési reakcióidők révén árnyaltabb képet kívántam kapni a kategoriális döntés folyamatáról. Egy 20 fős csoportnál – a fentiekkel egyébként megegyező kísérleti körülmények között – regisztráltam a stimulus elhangzása és a válasz megadása között eltelt időt is. Az adatközlők az *Észre se vette a sz[ø/ø:]ké...* hangsort hallották három különböző spektrális változatban.



13. ábra
A megnyújtott [ø] A spektrális változatára kapott eredmények



14. ábra
A megnyújtott [ø] B spektrális változatára kapott eredmények



15. ábra
A megnyújtott [ø] C spektrális változatára kapott eredmények

A változat: a bemondó által nyelvileg rövidként ejtett hangzó (formánsadatok: $F1 = 450$ Hz, $F2 = 1600$ Hz, $F3 = 2590$ Hz); az *A* változat első két formánsának manipulálásával előállított perifériális hangzók:

B változat: $F1 = 405$ Hz, $F2 = 1680$ Hz;

C változat: $F1 = 360$ Hz, $F2 = 1680$ Hz.

A 13-15. ábrák a különböző spektrális változatokra kapott eredményeket foglalják össze. Az ábrákon a vonal-adatsorról a nyelvileg rövid azonosítások százalékos aránya olvasható le, az oszlop-adatsor pedig a reakcióidőket mutatja az összes stimulusra kapott százalékos rangsor szerint.

Azt várhatnánk, hogy az azonosítás ott a legbiztosabb és így a döntési reakció a leggyorsabb, ahol a két akusztikus kulcs versengése felfüggesztődik, azaz az *A* változat legrövidebb és a *C* változat leghosszabb időtartamainál. Ez azonban csak az utóbbi esetben érvényesül: a három leggyorsabban azonosított stimulus valóban *C* típusú volt, mégpedig a legrövidebb stimulus (50 ms) kétszeres időtartamánál, illetve az azt meghaladó időtartamoknál fordult elő. A legrövidebb fizikai időtartamok kategoriális azonosítása ugyanakkor minden esetben – még a centrális jellegű magánhangzónál (*A*) is – kevésbé volt egyértelmű a kísérleti személyek számára. A fonológiai hosszú kategóriába sorolt stimulusoknál nemcsak az azonosítási görbék, hanem a reakcióidők alakulása is tükrözi a spektrális információ hatását. A centrális jellegű magánhangzó (az *A* változat) esetében a stimulusok időtartamának növekedésével a lassabb, bizonytalanabb döntések száma nem csökken, míg a *C* változatnál, amelynek a formánsszerkezeti jellemzői a legközelebb állnak az [ø:] -nek a produkciós kísérletben kapott középértékeihez, az azonosítás egyértelművé válik.

3.4.3. A kísérletsorozat eredményeinek értékelése

A fejezetben ismertetett kísérletsorozat azt a többször is felvetődött kérdést vizsgálta, hogy van-e akusztikailag releváns hangszínbeli különbség a „valódi” rövid/hosszú magánhangzópárok tagjai között, s ha igen, ezek olyan mértékűek-e, másodlagos felismerési kulcsként az elsődleges időtartam mellett hozzájárulnak a magánhangzók azonosításához.

Az elvégzett produkciós vizsgálat egyértelmű különbségeket jelzett a felső és középső nyelvállású párokon belüli spektrális szembenállás mértékében. A rövid/hosszú hangzók formánsszerkezetének összevetésekor

a különbség mértéke szerint az [o - o:] > [ø - ø:] > [u - u:] > [i - i:] > [y - y:] sorrend alakult ki, s a formánsfrekvencia-értékek szórása lényegesen nagyobb volt a felső, mint a középső nyelvállású hangzóknál.

A kommunikáció során a hallgató kialakítja a beszélő által produkált abszolút akusztikai paramétereknek megfelelő, az adott beszélőre jellemző akusztikai magánhangzó-teret. Azt mondhatjuk, hogy a hallgató perceptuálisan transzformálja a beszélő akusztikai produktumát, leképezi azt, annak érdekében, hogy értelmezni, dekódolni tudja a saját tudatában létező nyelvi etalon alapján. A „percepciós transzformáció” tulajdonképpen az a gyermekkorban elsajátított képesség, amelynek révén a hallgató „ráhangolódik” a beszélő által produkált akusztikai különbségekre: az egyéni hangszínezetre, illetőleg a hangszalagok és a vokális traktus felépítéséből, eltérő méreteiből és működtetéséből adódó, hangzónként is változó sajátosságokra. Az ismertetett percepciós kísérletsorozat azt bizonyítja, hogy a magánhangzók mentális etalonjában szerepel a középső nyelvállású rövid/hosszú párok centrális/perifériális akusztikai különbsége. Az akusztikus kulcsok – időtartam és formánsszerkezet – integrációja azt eredményezte, hogy a kísérleti személyek csak akkor minősítették a centrális jellegű beszédhangot hosszúnak, amikor a spektrális kulcsot már egyértelműen felülbírálta az elsődleges felismerési kulcs, azaz az időtartam. A centrális/perifériális jellegű formánsszerkezet által indukált módosulás mértékének nagyságrendje 10-30 ms-osnak mutatkozott.

4. KÖVETKEZTETÉSEK – MEGÁLLAPÍTÁSOK

Az értekezés a magyar magánhangzók akusztikai fonetikai jellemzésének két alapvetően fontos kérdéskörét tárgyalta.

1. A fonológiai rövid magánhangzók kontextusbeli megvalósulásait jellemző produkciós időtartamviszonyokat.
2. Az időtartam és a spektrális minőség összefüggését a magánhangzók produkciójában és percepciójában.

Az értekezés kérdésfeltevésének jellege következtében a kutatás alapvetően műszeres kísérletekre támaszkodott. Az elvégzett kísérletekben a rendelkezésre álló metodológiai háttér egzakt elemzést tett lehetővé. A kapott eredmények részben megerősítették, más esetekben módosították vagy más megvilágításba helyezték a korábbi megállapításokat. Tekintettel arra, hogy a kutatásban alkalmazott eszközfonetikai és statisztikai módszerek ma a legkorszerűbbeknek mondhatók, így a kapott eredmények megbízhatóak, a percepciók kísérletek révén pedig az adatok valóságértéke is biztosított. Ennélfogva az a tény, hogy a korábbi eredmények megerősítést nyertek, illetve módosítást igényeltek, nem egyszerűen azok revízióját jelenti, hanem azt, hogy most első ízben rendelkezünk kétséget kizáró nyelvspecifikus eredményekkel az adott tárgykörben.

A fonológiai rövid magánhangzók produkciós időtartamainak elemzése egy összesen 900 mondatból korpusz 1220 különböző szóalakja alapján történt. Ez a korábbi vizsgálatokénál nagyságrenddel több adatot jelent. Az adatközlőnek a artikulációs tempója 14 beszédhang/másodpercre becsülhető, ami a mai magyar köznyelvben normál értéknek számít. A beszédtempó értékének pontos megadása nélkül az időtartammérések tudományos értéke bizonytalan (a korábbi kutatások zöméből az artikulációs beszédtempó értéke hiányzik). A feldolgozás során a szegmentáláshoz felhasznált segédeszköz nagymértékben kiküszöböli a méréseknél a szubjektivitást, következetlenségeket.

A vizsgálat 1600 ismételt bemondásokra és mássalhangzó-környezetre átlagolt C[i, ε, ø]C_{zár/rés/nazális} szekvencia viselkedését elemezte a szomszédos mássalhangzók minősége, a szótagszerkezet – nyílt/zárt szótag – a szó

szerkezetében elfoglalt hely és a mondatbeli pozíció hatásának a függvényében.

A rövid magánhangzók kontextus-függő időtartam-módosulásában a vizsgált korpusz elemzése alapján a következő fontosabb összefüggések emelhetők ki.

Az eddigi vizsgálatok szerint a magyarban egyértelműen érvényesül a „majdnem” univerzálénak tartott zöngés zárhangok előtti nyúlás. A jelen kísérletben kapott eredmények azt tükrözik, hogy az esetek nagy számát vizsgálva, a mondat belseji $CV_{\text{rövid}}C_{\text{zöngés}} \text{ zárhang} \leftrightarrow CV_{\text{rövid}}C_{\text{zöngétlen}} \text{ zárhang}$ szekvenciákban a magánhangzók időtartam-módosulása nem következik be szabályszerűen, míg a követő zöngétlen/zöngés zár mássalhangzók időtartamában szignifikáns különbség tapasztalható. Ez a jelenség percepciók meghatározottságával magyarázható. Mondat belsejében a zárhangok zöngés/zöngétlen szembenállását elsősorban a zár időtartama alatti zöngéképzés jelöli, s ez együtt jár a zöngés zárszakasz rövidebb időtartamával, a magánhangzó és mássalhangzó időtartamok negatív korrelációja viszont nem jellemző. Hangsorvégi pozícióban, ahol a mássalhangzók részleges zöngétlenedése gyakran megfigyelhető, a kirajzolódó kép eltérő: az időtartamok negatív korrelációja jelentősen felerősödik. A zöngés zárhangok előtti nyúlás valós jelenléte bonyolultabb, mint az az egyszerűbb módszerekkel kapott adatok alapján valószínűsíthető volt. A beszéd mesterséges felismerésének nehézsége (nyelvtől függetlenül) éppen az időtartamok relatíve nagy variabilitásából is adódik, amely változatosság nehezen fogalmazható szabályokba, illetőleg fejezhető ki algoritmusokkal.

Mind mássalhangzó-kapcsolatok, mind hosszú mássalhangzók előtt a magánhangzó időtartama növekszik. Az azonos irányú változástól a szótag mint időzítési egység relevanciájára következtethetünk.

A hangsúlyos/hangsúlytalan helyzetű rövid magánhangzók időtartam-viszonyai szótag-ütemezésű jelleget mutatnak, a hangsúlyos/hangsúlytalan magánhangzókat nem állítja szembe fizikai időtartamuk: a hangsúlytalan szótagokban a hangzók kisebb mértékű nyúlása tapasztalható; a szótagszám növekedése nem vonja maga után az időtartamok számottevő ritmikai változását. Első ízben közelíthető meg a jelen adatok alapján a magyar beszéd ritmustípusának kategóriája, így ez kifejezetten nóvum a témakörben.

A hangsor eleji zárt szótagok hangzóira kismértékű időtartam-növekedés jellemző. Sokkal számottevőbb, a kontextus-függő időtartam-változások között a legjelentékenyebb a hangsorvég hatása. Ezen időtartam-módosító

tényező befolyása elsősorban a mondat utolsó szótagjára összpontosul, jóval kisebb mértékben, de fellép az utolsó előtti szótag magánhangzóiban is; mindenképpen a mondatvég egyik akusztikai jelölőjének minősíthető.

A vizsgált különböző fonetikai kontextusokban a hangzók sorrendje minden esetben $i < \emptyset < \varepsilon$ volt; s időtartam-módosulásuk mértékében nem mutatkozott szignifikáns különbség. Ez alátámasztja a „magánhangzók függetlenségének” elvét, azaz azt, hogy a kapott összefüggések irányukban és nagyságrendjükben általában jellemzőeknek tekinthetők a magyar rövid magánhangzók kontextusbeli viselkedésére. Első ízben történt meg a jelen kutatás adatai alapján ilyen következtetés levonását alátámasztó statisztikai vizsgálat.

Az időtartam és a spektrális minőség összefüggését vizsgáló kísérlet-sorozat produkciós kísérlete a magyar [i-i:] [y-y:] [ø-ø:] [o-o:] [u-u:] „valódi” rövid/hosszú magánhangzópárok spektrális jellemzőit elemezte. Egy adatközlő 430 hangsúlyos magánhangzó formánsszerkezeti adatait vetette össze és értékelte abból a szempontból, hogy milyen különbségek mutatkoznak a hosszú/rövid párok centrális/perifériális szembenállásában.

Az elvégzett produkciós vizsgálat egyértelmű különbségeket jelzett a felső és középső nyelvállású párokon belüli spektrális szembenállás mértékében. Az eltérés nagysága szerint az [o-o:] > [ø-ø:] > [u-u:] > [i-i:] > [y-y:] sorrend alakult ki, s a formánsfrekvencia-értékek szórása lényegesen nagyobb volt a felső, mint a középső nyelvállású hangzóknál. Ezek az eredmények egyértelmű magyarázattal szolgálnak például bizonyos percepciós jelenségekre (magánhangzók pontosabb vagy pontatlanabb észlelése), továbbá szociofonetikai jelenségekre (a köznyelvi, illetőleg nem igényes nyelvi stílusban a hosszú párok eltűnésének iránya stb.).

A vizsgálat második része kísérletileg kívánta meghatározni, hogy van-e és mekkora a szerepe a formánsszerkezeti eltérésnek a hangzók rövid/hosszú kategóriába sorolásában. A felhasznált stimulus-sorozatokat a bemondó által ejtett centrális/perifériális jellegű hangzók digitális nyújtásával illetve rövidítésével állítottam elő. Az adatközlőknek többértelmű mondatokat kellett dekódolniuk a mondatvégi hangsúlyos magánhangzó akusztikai jellemzői alapján, például: *Alig látszik a t[y/y:]zé(r/s).*

A kísérleti adatok bizonyították, hogy a spektrális minőségnek nincs szerepe a felső nyelvállású magánhangzók fonológiai hosszúságának a megítélésében, a középső nyelvállásúak centrális/perifériális szembenállása viszont percepciósan is releváns. Ez hangsúlyozza az észlelés azon sajátosságát, hogy a beszéd-szignálban jelenlévő, önmagukban elégtelen

akusztikai kulcsok is szerepet játszanak a dekódolás fonetikai-fonológiai szintű folyamatában. Az adatok hozzájárulnak a fonetika és a fonológia összefüggéseinek újabb aspektusához, amely irányzat egyre jobban előtérbe kerül a nemzetközi szakirodalomban is.

Rövid összegzőként megismételjük, hogy a kapott újabb eredmények fontos adalékokkal árnyalták azt a képet, amely a magyarról mint kvantitatív szótag-ütemezésű nyelvről kialakult. A korszerű beszédtechnológia (beszédszintézis, mesterséges beszéd felismerés, a beszélő személy felismerése a beszéde alapján stb.) nem nélkülözhetik ennek a kutatásnak az egzakt adatait, illetőleg az azokból adódó következtetéseket.

5. IRODALOM

- Abercrombie, D. (1964) *Elements of General Phonetics*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Abercrombie, D. (1964) Syllable quantity and enclitics in English. In: Abercrombie, D. et al. szerk. *In honour of Daniel Jones*, 216-222. London: Longmans.
- Äimä, F. (1914-18) Phonetik und Lautlehre des Inrilappishen. *Mémoires de la Société Finno-Ougrienne* 42:1-118, 43:1-249.
- Ainsworth, W.A.(1972): Duration as a cue in the recognition of synthetic vowels. *Journal of the Acoustical Society of America* 51:648-651.
- Assmann, P.F. – Neary, T.M. – Hogan, J.T. (1982) Vowel identification: Orthographic, perceptual, and acoustic aspects. *Journal of the Acoustical Society of America* 71:975-989.
- Aulanko, R. (1985) Microprosodic features in speech: Experiments on Finnish. In: *Publications of the Department of Finnish and General Linguistics of the University of Turku*, 33- 54. Turku.
- Balassa József (1904) *Magyar fonetika*. Budapest.
- Balasubramanian, T. (1981) Duration of vowels in Tamil. *Journal of Phonetics* 9:151-162.
- Bárczi Géza (1951) *Fonetika*. Budapest: Tankönyvkiadó.
- Beckman, M. E. (1994) Suprasegmentals. In: Asher, R. E.–Simpson, J. M. szerk. (1994) *The Encyclopedia of Language and Linguistics*, vol. 8: 4412-4418. Pergamon Press.
- Beckman, M. E.–Edwards, J. (1992) Intonational categories and the articulatory control of duration. In Tohkura, Y.–Vatikiotis-Bateson, E.– Sagiosaka, Y. szerk. (1992) *Speech Perception, Production and Linguistic Structure*, 359-375. Amsterdam: IOS Press.
- Belasco, S. (1953) The influence of articulation of consonants on vowel duration. *Journal of the Acoustical Society of America* 25:1015-1016.
- Bell, A.M. (1867) *Visible Speech: The science of Universal Alphabets*. London: Simpkin Marshall.
- Bell, A.M. (1882) *Sounds and their Relations*. London.
- Benguerel, A.-P.–D’Arcy, J. (1986) Time-warping and the perception of rhythm in speech. *Journal of Phonetics* 14:231-246.
- Berkovits, R. (1993a) Utterance-final lengthening and the duration of final-stop closures. *Journal of Phonetics* 21:479-489.

- Berkovits, R. (1993b) Progressive utterance-final lengthening in syllables with final fricatives. *Language and Speech* 36:89-98.
- Berkovits, R. (1994) Durational effects in final lengthening, gapping and contrastive stress. *Language and Speech* 37:237-250.
- Bolla Kálmán (1995) *Magyar fonetikai atlasz*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Browman, C.P.–Goldstein, L. (1986) Towards an articulatory phonology. In: *Phonology Yearbook* 3:219:252.
- Catford, J. C. (1977) *Fundamental problems in phonetics*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Charles-Luce, J. – Dinnsen, D. A. (1987) A reanalysis of Catalan devoicing. *Journal of Phonetics* 15:187-190.
- Chen, M. (1970). Vowel length variation as a function of the consonant environment. *Phonetica* 36:361-372.
- Cho, T.–Ladefoged, P. (1999) Variation and universals in VOT: evidence from 18 languages. *Journal of Phonetics* 27:207-229.
- Chomsky, N.–Halle, M. (1968) *The Sound Pattern of English*. New York: Harper and Row.
- Classe, A. (1939) *The Rhythm of English Prose*. Oxford: Basil Blackwell.
- Cooper, W. E.–Paccia-Cooper, J. (1980) *Syntax and Speech*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Cosi, P. (1993) Segmentation and Labelling Automatic Module. In *Proceedings of EUROSPEECH-93, 3rd European Conference on Speech Technology*, 1: 88-91. Berlin.
- Crowther, C. S.–Mann, V. (1992) Native language factors affecting use of vocalic cues to final consonant voicing in English. *Journal of the Acoustical Society of America* 92:711-722.
- Crystal, T.H.–House, A.S. (1988a) Segmental durations in connected-speech signals: Current results. *Journal of the Acoustical Society of America* 83:1553-1573.
- Crystal, T.H.–House, A.S. (1988b) Segmental durations in connected-speech signals: Syllabic stress. *Journal of Acoustic Society of America* 83:1574-1585.
- Dauer, R. M. (1983) Stress-timing and syllable-timing reanalyzed. *Journal of Phonetics* 11:51-62.
- Davis, S. –van Summers, W. (1989) Vowel length and closure duration in word medial VC sequences. *Journal of Phonetics* 17: 333-354.
- de Jong, K. (1991) An articulatory study of vowel duration changes in English. *Phonetica* 48:1-18.

- Delattre, P. (1962) Some factors of vowel duration and their cross-linguistic validity. *Journal of the Acoustical Society of America* 34:1141-1143.
- Deme László (1961) Hangtan. In: Tompa József szerk. *A mai magyar nyelv rendszere* II., 457-522. Budapest: Akadémia Kiadó.
- Denes, P. (1955) Effect on duration on the perception of voicing. *Journal of the Acoustical Society of America* 27: 761-764
- Di Benedetto, P.M. (1980) The perception of stress by Italian speakers. *Journal of Phonetics* 8:385-395
- Dinnsen, D. A. – Charles-Luce, J. (1984) Phonological neutralization, phonetic implementation and individual differences. *Journal of Phonetics* 12:49-60.
- Donovan, A.–Darwin, C. J. (1979) The perceived rhythm of speech. In: *Proceedings of the IXth International Congress of the Phonetic Sciences*, 2:268-274. Copenhagen.
- Dressler, W. U.–Siptár, P. (1989) Towards a natural phonology of Hungarian. *Acta Linguistica Hungarica* 39:29-51.
- Dressler, W. U.–Siptár, P. (1998) A magyar nyelv természetes fonológiája felé. *Általános Nyelvészeti Tanulmányok* 19:35-56.
- Elert, J. (1964) *Phonological studies of quantity in Swedish*. Stockholm–Göteborg–Uppsala:Almqvist&Wiksell.
- Engstrand, O. (1987) Durational patterns of Lule Sami phonology. *Phonetica* 44:117-128.
- Fant, G. (1960) *Acoustic theory of speech production*. The Hague: Mouton.
- Fant, G.–Kuckenbergh, A.–Nord, L. (1991) Durational correlates of stress in Swedish, French and English. *Journal of Phonetics* 19:351-365
- Farnetani, E. –Kori, S. (1986) Effects of syllable and word structure on segmental durations in spoken Italian. *Speech Communication* 5: 17-34.
- Farnetani, E. –Kori, S. (1990) Rhythmic structure in Italian Noun Phrases: A study on vowel durations. *Phonetica*: 47:50-65.
- Fekete László (1992) Magyar kiejtési szótár. Budapest: Gondolat.
- Fischer-Jørgensen, E. (1964) Sound duration and place of articulation. *Zeitschrift für Phonetik* 17:175-207.
- Flanagan, J. L. (1972) *Speech Analysis, Synthesis and Perception*. 2nd Ed. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, New York.
- Flege, J. E. - Hilldebrand, J. (1986) Differential use of temporal cues to the /s/ - /z/ contrast by native and non-native speakers of English. *Journal of the Acoustical Society of America* 79:509-517.

- Fónagy Iván (1958) *A hangsúlyról*. Nyelvtudományi Értekezések 18. Budapest: Akadémia Kiadó.
- Fónagy Iván–Magdics Klára (1960) Beszédsebesség, szólam, ritmusérzék. *Magyar Nyelvőr* 56:450-458.
- Fowler, C. A.–Munhall, K. G.–Salzman E.–Hawkins, S. (1986) Acoustic and articulatory evidence for consonant-vowel interactions. *Journal of the Acoustical Society of America* 80:S96.
- Fujisaki, H.–Nakamura, K.–Imoto, T. (1975) Auditory perception of duration of speech and non-speech stimuli. In: Fant, G.–Tatham, M.A.A. szerk. (1975) *Auditory analysis and perception of speech*, 197-219. New York: Academic Press.
- Garrido, J. M. – Llisterri, J. – Marin, R. – de la Mota, C. – Rios, A. (1995) Prosodic markers at syntactic boundaries in Spanish. In: Elenius, K. – Branderud, P. szerk. (1995) *Proceedings of the XIIIth International Congress of the Phonetic Sciences*, 2: 370-373. Stockholm
- Gombocz Zoltán (1909) A magyar hangok időtartamáról. *Nyelvtudomány* 2: 93-100.
- Gombocz Zoltán (1925/1940) *Gombocz Zoltán összegyűjtött művei* 2. (sajtó alá rendezte Laziczius Gyula és Pais Dezső). Budapest: Magyar Tudományos Akadémia.
- Gósy Mária (1989) *Beszédészlelés*. Budapest: MTA Nyelvtudományi Intézete.
- Gósy, Mária (1991) The perception of tempo. In: Gósy Mária szerk. *Temporal factors in speech*, 39-49. Budapest: MTA Nyelvtudományi Intézet.
- Gósy, Mária (1993) *Speech Perception*. Frankfurt am Main: Hector.
- Gósy Mária (1997) A szavak időzítési sajátosságai spontán beszédben. In: Gósy Mária szerk. *Beszéd kutatás* 1997, 39-49. Budapest: MTA Nyelvtudományi Intézet.
- Gósy Mária (1999) *Pszicholingvisztika*. Budapest: Corvina.
- Gósy Mária (2000) A [p, t, k] mássalhangzók zöngékezdesi ideje. *Magyar Nyelvőr* 124:273-287.
- Gósy Mária–Olaszy Gábor (1985) A magyar kísérleti fonetika első évtizedei. *Nyelvtudományi Közlemények* 87:109-121.
- Gussenhoven, C.–Jacobs, H. (1998) *Understanding phonology*. London: St. Martin's Press.
- Hadding-Koch, K. – Abramson, A.S. (1964) Duration versus spectrum in Swedish vowels: Some perceptual experiments. *Studia Linguistica* 18:94-107.

- Henton, C.–Ladefoged, P. –Maddieson, I. (1992) Stops in the world's languages. *Phonetica* 49. 65-101.
- Hockey, B. A.–Fagyal, Zs. (1999) Phonemic length and pre-boundary lengthening: An experimental investigation on the use of durational cues in Hungarian. In: *Proceedings of the XIVth International Congress of the Phonetic Sciences*, 1:1313-1316. San Francisco.
- Hoequist, Ch. E. (1983) The perceptual center and rhythm categories. *Language and Speech* 26: 367-376.
- Hofhuis, E.–Gussenhoven, G.–Rietveld, A. (1995) Final lengthening at prosodic boundaries in Dutch. In: Elenius, K.–Branderud, P. szerk. (1995) *Proceedings of the XIIIth International Congress of the Phonetic Sciences*, 1:154-157. Stockholm
- Homma, Y. (1981) Japanese stops and vowels. *Journal of Phonetics* 9: 273-282.
- Horger Antal (1929) *Általános fonetika*. Budapest: Kókai.
- Howel, P. (1989) Prediction of p-center location from the distribution of energy in the amplitude envelope. *Perception and Psychophysics* 43:90-93.
- Hunyadi László (1995) Mondathangsúly a magyarban. In: Gósy Mária szerk. *Beszédkutatás 1995*, 32-45. Budapest: MTA Nyelvtudományi Intézet.
- Janker, P. M.–Piroth, H. G. (1999) On the perception of voicing in word-final stops in German. In: *Proceedings of the XIVth International Congress of the Phonetic Sciences*, 2:2219-2222. San Francisco.
- Jassem, W.–Richter, R. (1989) Neutralization of voicing. *Journal of Phonetics* 17:317-325.
- Jespersen, O. (1934) *Lehrbuch der Phonetik*. Leipzig-Berlin.
- Jones, D. (1940/1947) *An outline of English Phonetics*. Cambridge: W. Heffer & Sons Ltd.
- Kálmán László – Nádasdy Ádám (1994) A hangsúly. In: Kiefer Ferenc szerk. (1994). *Strukturális magyar nyelvtan 2. Fonológia*, 393-467. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Kassai Ilona (1971) Adalékok a magyar magánhangzók időtartamához. *Nyelv-tudományi Közlemények* 73:171-190.
- Kassai Ilona (1973) A magánhangzó-mennyiség és hangszín összefüggése a mai magyar köznyelvben. *Nyelvtudományi Közlemények* 75:57-76.
- Kassai Ilona (1979) *Időtartam és kvantitás a magyar nyelvben*. Nyelvtudományi Értekezések 112. Budapest: Akadémiai Kiadó.

- Kassai Ilona (1982) A magyar beszéd időtartamviszonyai. In: Bolla Kálmán szerk. (1982) *Fejezetek a magyar leíró hangtanból*, 115-154. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Kassai Ilona (1991) Hol tart a magyar magánhangzók időtartamának ingadozása? Szociolingvisztikai próbainterjúk tanulságai. *Magyar Nyelvőr* 115:69-80.
- Kassai Ilona (1993) Gyorsult-e a magyar beszéd tempója az elmúlt 100-120 évben? In: Gósy Mária–Siptár Péter szerk. *Beszédkutatás* 1993, 62-69. Budapest: MTA Nyelvtudományi Intézet.
- Kassai Ilona. (1994) A fonetikai háttér. In: Kiefer Ferenc szerk. (1994). *Strukturális magyar nyelvtan 2. Fonológia*, 581-665. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Kassai Ilona (1998) *Fonetika*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Kassai, Ilona (1989) On vowel length variability in Hungarian. *Hungarian Papers in Phonetics* 21:96-99 .
- Keating, P. (1985) Universal phonetics and the organization of grammars. In: V. Fromkin szerk. (1985) *Phonetic linguistics: essays in honor of Peter Ladefoged*. New York: Academic Press.
- Khuenn, D.P.–Moll, K. (1976) A cinefluographic investigation of CV and VC articulatory velocities. *Journal of Phonetics* 3:303-320.
- Kim K.-O. The nature of temporal relationship between adjacent segments in spoken Korean. *Phonetica* 31:259-273.
- Klatt, D.H. (1975) Vowel lengthening is syntactically determined in connected discourse. *Journal of Phonetics* 3:129-140.
- Klatt, D.H. (1976) Linguistic uses of segment duration in English Acoustic and perceptual evidence. *Journal of the Acoustical Society of America* 59:1208-1221.
- Klatt, D.H.– Cooper, W.E. (1975) Perception of segment duration in sentence contexts. In: Cohen, A.–Nooteboom, S. szerk. (1975) *Structure and process in speech perception*. Heidelberg: Springer Verlag.
- Kluender, K. R.–Diel, R. L.–Wright, B. A. (1988) Vowel-length differences before voiced and voiceless consonants: an auditory explanation. *Journal of Phonetics* 16:153-169.
- Kohler, K.J. (1983) Prosodic boundary signals in German. *Phonetica* 41: 89-134.
- Kozhevnikov, V.A. – Chistovich, L.A. (1965) *Speech: articulation and perception*. Washington: Joint Publications Research Service.

- Kovács Magdolna (1995) Időtartam-ítéletek függőségi viszonyai. In: Gósy Mária szerk. *Beszéd kutatás 1995*. MTA Nyelvtudományi Intézet. Budapest, 1995, 71-83.
- Kovács Magdolna (1998) A spektrális minőség és az időtartam szerepe a magánhangzók percepciójában. In: Gósy Mária szerk. *Beszéd kutatás 1998*. MTA Nyelvtudományi Intézet. Budapest, 1998, 35-47.
- Kovács Magdolna (2000) Kontextushatás a beszédhangok időviszonyaiban. In: Gósy Mária (szerk.) *Beszéd kutatás 2000*. MTA Nyelvtudományi Intézet. Budapest, 2000, 15-25.
- Kovács Magdolna (2002) A mai magyar köznyelvi ejtés ritmikai jellegzetességei. (Kézirat)
- Ladefoged, P. (1975/1993) *A Course In Phonetics*. Orlando: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Ladefoged, P.–Maddieson, I. (1990) Vowels of the world's languages. *Journal of Phonetics* 18:93-122.
- Lahiri, A.–Hankamer, J. (1988) The timing of geminate consonants. *Journal of Phonetics* 16:327-338.
- Laeuffer, C. (1992) Patterns of voicing-conditioned vowel duration in French and English. *Journal of Phonetics* 20:411-440.
- Laver, J. (1994) *Principles of Phonetics*. Cambridge:Cambridge University Press
- Laziczus Gyula (1944/1979) *Fonetika*. Budapest: Tankönyvkiadó.
- Lehiste, I. (1970) *Suprasegmentals*. Cambridge–Massachusetts–London: MIT Press.
- Lehiste, I. (1972) The timing of utterances and linguistic boundaries. *Journal of the Acoustical Society of America* 51:2018-2024.
- Lehiste, I. (1973) Rhythmic units and syntactic units in production and perception. *Journal of the Acoustical Society of America* 54:1228-1234.
- Lehiste, I. (1979) Perception of sentence and paragraph boundaries. In: *Frontiers of Speech Communication Research*, 191-201.
- Lehtonen (1970) Aspects of quantity standard Finnish. *Studia Philologica Jyväskyläensia* 6. Jyväskylä: Gummerus.
- Liberman, A. M.–Cooper, F. S.–Shankweiler, D. P.–Studdert-Kennedy, M. (1967) Perception of the speech code. *Psychological Review* 74.:431-461.
- Liberman, A. M.–Mattingly, I. G. (1985) The motor theory of speech perception revised. *Cognition* 21:1-36.

- Liberman, A.M.–Delattre, P.C.–Cooper, F.S. (1958) Some cues for the distinction between voiced and voiceless stops in initial position.. *Language and Speech* 1:153-167.
- Lindau, M. (1978) Vowel features. *Language* 54:541-560.
- Lindblom, B. (1963) Spectrographic study of vowel reduction. *Journal of the Acoustical Society of America* 35:1773-1781.
- Lindblom, B. (1968) Temporal organization of syllable production. *Speech Transmission Laboratory Q. Progr. Status Rep.* 2:660-666.
- Lindblom, B. (1990) Explaining phonetic variation: A sketch of the H&H theory. In: Hardcastle, W. J.–Marchal, A. szerk. (1990). *Speech production and speech modeling*, 403-439. Dordrecht: Kluwer Academic Press.
- Lindblom, B. (1996) Role of articulation in speech perception: cues from production. *Journal of the Acoustical Society of America* 99:1683-1692.
- Lisker, L.–Abrahamson, A. S.(1965) A cross-language study of voicing in initial stops. *Word* 20. 384-422.
- Lisker, L. (1957) Closure duration and the intervocalic voiced-voiceless distinction in English. *Language* 33:42-49.
- Löfquist, A.–Gracco, V.L. (1994) Tongue body kinematics in velar stop production: Influences of consonant voicing and vowel context. *Phonetica* 51:52-67.
- Luce, P.A.–Charles-Luce, J. (1985) Contextual effects on vowel duration, closure duration, and the consonant/vowel ratio in speech production. *Journal of the Acoustical Society of America* 78:1949-1957.
- Lyberg, B. (1981) Some observations on the vowel duration and fundamental frequency change in Swedish utterances. *Journal of Phonetics* 9:261-272
- Maddieson, I. (1985) Phonetic cues to syllabification. In: V. Fromkin szerk. (1985) *Phonetic linguistics: essays in honor of Peter Ladefoged*, 203-221. New York: Academic Press.
- Magdics Klára (1965) *A magyar beszédhangok akusztikai szerkezete*. Nyelvtudományi Értekezések 49. Budapest Akadémiai Kiadó.
- Magdics Klára (1966) A magyar beszédhangok időtartama. *Nyelvtudományi Közlemények* 68:125-139.
- McRobbie-Utasi, Z. (1996) The implications of temporal patterns for the prosody of boundary signaling in connected speech. In: *Proceedings of the International Conference on Spoken Language Processing* , 2:1189-1192. Philadelphia, PA.

- McRobbie-Utasi, Z. (1999) Contrastive vs. Non-contrastive duration in relation to temporal patterns within the paragraph. In: *Proceedings of the XIVth International Congress of the Phonetic Sciences*, 1:249-252. San Francisco.
- Mermelstein, P. (1978): On the relation between vowel and consonant identification when cued by the same acoustic information. *Perception and Psychophysics* 23:331-336.
- Metz, C. (1914) Ein experimentell-phonetischer Beitrag zur Untersuchung der italienischen Konsonanten-Gemination. *Vox* 23: 201-270.
- Meyer, E. A. (1903) Englische Lautdauer. In: *Nordiska Studier tillegnade A. Noren*. Uppsala.
- Meyer, E.A. (1904) Zur Vokaldauer im Deutschen. In: *Nordiska Studier tillegnade A. Noren*. Uppsala.
- Meyer, E.A.–Gombocz, Z. (1909) *Zur Phonetik der ungarischen Sprache*. Uppsala.
- Miller, M. (1984) On the perception of rhythm. *Journal of Phonetics* 12:75-83.
- Mitleb, F. (1984) Voicing effect on vowel duration is not an absolute universal. *Journal of Phonetics* 12:23-27.
- Molnár József (1970) *A magyar beszédhangok atlasza*. Budapest: Tankönyvkiadó.
- Morton, J.–Marcus, S.–Frankish, C. (1976) Theoretical note, Perceptual centers (P-centers), *Psychological Review* 83:405-408.
- Nádasdy Ádám–Siptár Péter (1994) A magánhangzók. In: Kiefer Ferenc szerk. (1994) *Strukturális magyar nyelvtan 2: Fonológia*, 550-580. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- Nahalka István (1993) Pedagógiai vizsgálatok leíró és matematikai statisztikai módszerei. In: Falus Iván szerk. (1993) *Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe*, 341-514. Budapest: Keraban Kiadó.
- Navarro Tomas (1916) Cantidad de las vocales acentuadas. *Rev. Filologia Espan.* 3:387-408.
- Nooteboom, S. G. (1972) The perceptual reality of some prosodic durations. *Journal of Phonetics* 1:25-45.
- O'Shaugnessy, D. (1981) A study of French vowel and consonant durations. *Journal of Phonetics* 9:385-406.
- Olaszy Gábor (1989) *Elektronikus beszédelőállítás*. Budapest: Műszaki Könyvkiadó.
- Olaszy Gábor (1993) Hangidőtartamok számítógépes elemzése a beszéd ritmikai szerkezetének vizsgálatához. In: Gósy Mária–Siptár Péter

- szerk. *Beszédkutatás 1993*, 116-127. Budapest: MTA Nyelvtudományi Intézet.
- Olaszy Gábor (1994) Hangidőtartam-módosító kísérletek a gépi beszéd ritmusának javításához. In: Gósy Mária szerk. *Beszédkutatás 1994*, 140-151. Budapest: MTA Nyelvtudományi Intézet.
- Olaszy Gábor (2000) Kísérlet a magyar beszédhangok specifikus időtartamainak meghatározására folyamatos beszédre. In: Gósy Mária szerk. *Beszédkutatás 2000*, 26-38. Budapest: MTA Nyelvtudományi Intézet.
- Oller, D.K. (1973) The effect of position in utterance on speech segment duration in English. *Journal of the Acoustical Society of America* 54: 1235-1247.
- Oller, D.K. (1979) Syllable timing in Spanish, English and Finnish. In: Hollien, H.– Hollien, P. szerk. *Current Issues in the Phonetic Sciences*, 331-343. Amsterdam: J. Benjamins.
- Öhman, S.E.G. (1966) Coarticulation in VCV utterances: Spectrographic measurements. *Journal of the Acoustical Society of America* 39:151-186.
- Öhman, S.E.G. (1967) Numerical model of coarticulation. *Journal of the Acoustical Society of America* 41:310-320.
- Papp István (1966) *Leíró magyar hangtan*. Budapest: Tankönyvkiadó.
- Perkell, J.S. (1969) *Physiology of speech production: results and implications of a quantitative cineradiographic study*. Cambridge, Ma: MIT Press.
- Peterson, G.E.–Lehiste, I. (1960) Duration of syllable nuclei in English. *Journal of the Acoustical Society of America* 32:693-703.
- Pike, K. (1947) *The Intonation of American English*. Ann Arbor, Ma: University of Michigan Press.
- Pind, J. (1986) Perception of Quantity in Icelandic. *Journal of Phonetics* 43:116-139.
- Pintzuk, S.– Kontra, M.–Sándor, K.–Borbély, A. (1995) The effect of the typewriter on Hungarian reading style. *Working papers in Hungarian Sociolinguistics 1*.
- Poirot, J. Sur la quantité en hongrois. *Journal de la Société Finno-Ougrienne* 32:1-44.
- Port, R.–Al-Ani, S.–Maeda, S. (1980) Temporal compensation and universal phonetics. *Phonetica* 37:235-252.
- Port, R. F. (1979) Influence of tempo on stop closure duration as a cue for voicing and place. *Journal of Phonetics* 7:45-56.

- Port, R.–Crawford, P (1989) Incomplete neutralisation and pragmatics in German. *Journal of Phonetics* 17:257-282.
- Raphael, L. J. (1972) Preceding vowel duration as a cue to the perception of the voicing characteristics of word final consonants in American English. *Journal of the Acoustical Society of America* 52:1296-1303.
- Roach, P. (1982) On the distinction between 'stress-timed' and 'syllable-timed' languages. In: Crystal, D. szerk. (1982) *Linguistic controversies*, 73-79. London: Edward Arnold.
- Scott, D. R.–Isard, S. D.–De Boysson-Bardies, B. (1985) Perceptual isochrony in English and in French. *Journal of Phonetics* 13, 155-162.
- Seneff, S. A joint synchrony/mean-rate model of auditory speech processing. *Journal of Phonetics*, Vol. 16. 55-76.
- Sievers, E. (1901) *Grundzüge der Phonetik*. Leipzig.
- Slowiaczek, L. M. – Szymanska, H. J. (1989) Perception of word-final devoicing in Polish.. *Journal of Phonetics* 17:205-212
- Slowiaczek, L.–Dinnsen, D.A. (1985) On the neutralizing status of Polish word final devoicing. *Journal of Phonetics* 13:325-341.
- Smith, B. L. (1987) Effects of bite block speech on intrinsic segment duration. *Phonetica* 44:65-75.
- Subosits István (1984) *Beszédakusztika*. Budapest: Tankönyvkiadó.
- Sussmann, H. M.–MacNeilage, P. F.–Hanson, R. (1973) Labial and mandibular dynamics during the production of labial consonants: preliminary observations. *Journal of Speech and Hearing Researches* 16:397-420.
- Sweet, H. (1877) *Handbook of Phonetics*. Oxford.
- Szabó Pál (1938) *La quantité de la voyelle accentuée en hongrois*. [Hivatkozás: Kassai Ilona (1979)]
- Szende Tamás (1999) A szótag a köznapi beszéd lazítási folyamataiban. In Kassai Ilona szerk. (1999) *Szótagfogalom – szótagrealizációk*, 63-84. Budapest: MTA Nyelvtudományi Intézet.
- Tarnóczy Tamás (1941) *A magyar magánhangzók akusztikai szerkezete*. Kir. Magy. Pázmány Péter Tudományegyetem Általános Nyelvészeti és Fonetika Intézete. Budapest.
- Tarnóczy Tamás (1965) Acoustic analysis of Hungarian vowels. *QPSR. Speech Transmission Laboratory, Stockholm KHT*, 8-12.
- Tarnóczy Tamás (1974) A magánhangzók akusztikai vizsgálatának problémái. *Általános Nyelvészeti Tanulmányok* 10:153-180.
- Tuller, B.–Fowler, C. A. (1980) Some articulatory correlates of perceptual isochrony. *Perception and Psychophysics* 24:277-283

- Turk, A. E. (1999) Structural influences on boundary-related lengthening in English. In: *Proceedings of the XIVth International Congress of the Phonetic Sciences*, 1:237-240. San Francisco.
- van Santen, J.P.H. (1992) Contextual effects on vowel duration. *Speech communication* 11:513-546.
- Varga, László (1998) Rhythmical variation in Hungarian. *Phonology* 15: 227-266.
- Varga László (2000) A magyar mellékhangsúly fonológiai státusáról. *Magyar Nyelvőr* 124:91-108.
- Vértes O. András (1957) A magyar hangok időtartam vizsgálatának néhány adatáról. *Nyelvtudományi Közlemények* 59: 170-172.
- Vértes O. András (1982) A magyar beszédhangok akusztikai elemzésének kérdései. In: Bolla Kálmán szerk. (1982) *Fejezetek a magyar leíró hangtanból*, 71-113. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Walsh, T. –Parker, F. (1983) Vowel length and vocalic transition: cues to [± voice] in post vocalic consonants. *Journal of Phonetics* 11:407-412.
- Wenk, B. J.– Wioland, F. (1982) Is French really syllable-timed? *Journal of Phonetics* 10:193-216.
- Williams, B.–Hiller, S. M. (1994) The question of randomness in English foot timing: a control experiment. *Journal of Phonetics* 22: 423-439.
- Wood, S.A.J. (1991) X-ray data on the temporal coordination of speech gestures. *Journal of Phonetics* 19:281-292.
- Woods, A. J.–Fletcher, P.–Hughes, A. (1983) *Statistics in Language Studies*. Cambridge University Press.
- Zawaydeh, B.A.–de Jong, K. (1999) Stress, phonological focus, quantity, and voicing effects on vowel duration in Ammani Arab. In: *Proceedings of the XIVth International Congress of the Phonetic Sciences*, 2: 451-454.
- Zimmermann, S.A.–Sapon, S.M. (1958) Note on vowel-duration seen cross-linguistically. *Journal of the Acoustical Society of America* 30:152.
- Zwicker E.–Terhardt, E. (1980) Analytical expressions for critical-band rate and critical bandwidths as a function of frequency. *Journal of the Acoustical Society of America* 68:1523.

6. JEGYZETEK

¹ A jelenség legfrissebb elemzése szerint a szabály hatása különösen egyértelműen az [i,y,u] magánhangzók esetében mutatkozik meg, amelyek minden más mássalhangzó-környezetben rövidek, vö.: [bit] [brysk] [zvul], de [bi:r], [by:rt], [zvu:rt]. A metrikus fonológiai értékelés rámutatott, láb (*foot*) hatókörű szabályról van szó, azaz a nyúlás csak akkor következik be, ha a feszes magánhangzó ugyanahhoz a lábhoz tartozik, mint az [r], például [ˈvi:ro:k], de [piˈra:t] (Gussenhoven–Jacobs 1998:229-230).

² A hangzók jelölésében az eredeti szöveget követem.

³ Wood (1991: 291) egy svéd anyanyelvi beszélőről készített röntgen-film, az *Ebbe Sjisje tjasar i Sodasjo* logatomokból álló kijelentés, elemzését értékelve például megállapítja, hogy – különösen amikor egy új szótag ejtését készítjük elő – számos artikulációs mozdulat időzítése esik egybe. Például, az [ɛbe] szekvenciában a [b] és az [e] ejtéséhez egyszerre lépett működésbe a nyelv, az állkapocs, az ajkak és a gégefő. A svéd szerző szerint a vizsgált pillanatban a röntgenfilm ugyanazon képkockáján volt megfigyelhető a [b] ejtéséhez szükséges alábbi artikulációs mozgások kezdete: az állkapocs emelése, az ajkak közelítése és a gégefő leengedése. A koartikuláció hagyományos felfogásának az a jelenség mond ellen, hogy nem csak a [b] artikulációjának e mozzanatai estek időben egybe, hanem az [e] palatális nyelvgesztusa (a nyelv felső nyelvállásba emelkedése) is ekkor indul.

⁴ „A nagy artikulációs erővel ejtett mássalhangzó anticipálása általában rövidíteni fogja a megelőző magánhangzót, mivel a szótag ejtéséhez szükséges teljes energia mennyiségének nagyobb hányada a mássalhangzóra fordítódik” [K. M. fordítása].

⁵ „The general differences in velocity, complexity, precision of movement, and in anatomy suggest that different types of muscles are generally responsible for consonant and vowel production. It is probable that articulation of vowels is accomplished principally by larger, slower extrinsic tongue musculature which controls tongue position. On the other hand, consonant articulation requires the addition of the precise, more complex, and faster function of the smaller intrinsic tongue musculature” (Perkell 1969:61). „A mozgás sebességében, bonyolultságában, pontosságában általában megfigyelhető különbségek arra engednek következtetni, hogy a mássalhangzók és a magánhangzók ejtéséért eltérő típusú izmok a felelősek. Feltételezhető, hogy a magánhangzók képzését alapvetően a nyelvnek a nagyobb és lassúbb külső izomzata végzi, ez határozza meg a nyelv helyzetét. Ezzel szemben a mássalhangzók képzése megköveteli a kisebb belső izmok pontos, komplexebb és gyorsabb működését” [K. M. fordítása].

⁶ „A zöngés zárhangok időtartamának szigorú aerodinamika korlátai vannak. E mássalhangzókat (mint *zöngés* zárhangokat) csak addig hangoztathatjuk, ameddig a hangrésnél a körülbelül 2 cm H₂O mértékű nyomáscsökkenés fennáll. Ha a szubglottális üregek nagyságát akaratlagosan nem növeljük, akkor a nyomáskülönbség maximum egy századmásodperc alatt kiegyenlítődik” [K. M. fordítása].

⁷ „A beszélők a megnyilatkozásokat egyszer így, egyszer úgy ejtik, de mindig tekintetbe veszik, amit hallanak, azt, ahogyan a megnyilatkozás hangzik. A beszélők céltudatosak. Változtatnak a képzőszervi mozgásokon, mindent megtesznek, ami ahhoz szükséges, hogy a megfelelő hangokat produkálják” [K. M. fordítása].

⁸ „Mikor mondhatjuk, hogy egy időtartam-szabály perceptuálisan motivált, és mikor tekinthető a produkciós mechanizmust korlátozó tényezők következményének? A válasz nem minden esetben egyértelmű, de ha egy szabályszerűen jelentkező időtartam-különbség nem elég jelentős mértékű ahhoz, hogy elsődleges kulcsként szolgálhasson, akkor eredetét nagy valószínűséggel a beszédprodukciónak kell keresnünk. Például, a bilabiális mássalhangzók némileg hosszabb időtartama feltehetően azzal függ össze, hogy a viszonylag nagy tömegű állkapcsot kell mozdítani. Más esetekben valószínű, hogy produkciós korlátokon alapuló szabályszerűségek váltak az adott nyelvben percepciósan relevánssá, de ezt mindaddig nem állíthatjuk teljes bizonyossággal, ameddig nem ismerjük meg alaposabban a beszédprodukciónak mechanizmus működési alapelveit” [K. M. fordítása].

⁹ Az angolban a mássalhangzók zárfelpattanása hangsor végén gyakran elmarad, míg a franciában a zöngétleneket viszonylag hosszú és nagy intenzitású zörejelem, a zöngéseket pedig svá-szerű magánhangzó elem követi.

¹⁰ „Az ilyen szópárokban a mögöttes zöngéesség megállapításához, mint sok más percepciósi feladat megoldásához, a hallgatóknak több olyan kulcsot kell felhasználniuk, amelyek önmagukban elégtelenek. Ez szöges ellentétben áll azzal a hagyományos nyelvészeti megközelítéssel, amely szükséges és elégséges jellemzőket alkalmaz az egyes kategóriák meghatározásához” [K. M. fordítása].

¹¹ „A hangsúly (nyomaték, „Druck”) – mondja Jespersen (1934:119) – nem más, mint energia, intenzív izomtevékenység, amely nincs egy-egy szervhez kötve, hanem rányomja bélyegét az egész artikulációra. Amikor egy nyomatékos szótagot akarunk kimondani, valamennyi szervünk maximális energiát fejt ki.” (fordította Laziczius 1944/1979:128)

¹² „... a nyúlás feltételezhető célja nem az, hogy a szekvencia időtartama per se növekedjék, hanem az, hogy kiterjessze a szótagnak azt a szakaszát, ahol a szájüregből sugárzó energia a legnagyobb” [K. M. fordítása].

¹³ „Az időtartamok növekedésének elsődleges funkciója, hogy jelölje a szintaktikai egységeket a hallgató számára” [K. M. fordítása]

¹⁴ Amikor Gombocz a kísérlet legfontosabb eredményeinek rövid összefoglalására vállalkozik, akkor a következőket írja: „A két és több tagú szavakra aránylag csekélyebb anyag állott rendelkezésre; annyi azonban ebből is kiderült, hogy az egytagú szavak magánhangzói átlag hosszabbak a kéttagúakéinál, a kéttagú szavakéi a háromtagúakéinál stb., vagyis hogy a vocalis tartama fokozatosan fogy az egy beszédütembe foglalt szótagok számával” (Gombocz 1909:7).

¹⁵ A nigeriai-kongói nyelvcsaládba tartozó nyelv.

¹⁶ Indiában beszélt dravida nyelv.

¹⁷ E vizsgálatának eredményeit a szerző egy későbbi dolgozatában – Tarnóczy (1974) – is közreadta és a mesterséges beszéd felismerés szempontjából értékelte.

¹⁸ A példamondat azt is illusztrálja, hogy az elemzés során nem az ortográfiából indultam ki, hanem a tényleges köznyelvi ejtésből. A *hívat* ige helyesírása fonológiaiailag hosszú magánhangzót jelöl; Fekete (1992) kiejtési szótárában az ingadozó ejtésű szavak között szerepel. A kísérletben a mögöttes magánhangzó fonológiai hosszúságát minden ilyen esetben az ejtett változatnak megfelelően elemeztem.