

## A magyar érzelmi hanglejtésformák akusztikájához

1. Az érzelmek dallama önálló fejezet a köznyelv hanglejtésében. Eddigi munkánk során<sup>1</sup> bemutattuk az egyes érzelmek dallamformáit a magyar nyelvben, megállapítottuk, hogy az azonos érzelmekhez, attitűdökhöz egymással nem rokon nyelvekben, sőt a nem nyelvi eszközökkel történő közlésben: a zenében is mély analógiákat mutató dallamformák fűződnek, végül próbáltuk megközelíteni az affektív hanglejtésformák eredetét. Semmit sem tudunk azonban az érzelmeket kifejező dallamformák akusztikai tulajdonságairól. Melyik paraméter (alapfrekvencia, intervallum-nagyság, időtartam, formáns-amplitúdó) milyen mértékű jelenléte jellemző az egyes érzelmek kifejezőmódjára? Hogyan és meddig módosíthatók ezek a paraméterek az egyes érzelmek esetében; hol a határ, amelyen túl már elmosódnak, illetve egyáltalában nem ismerhetők fel az egyes érzelmek? Mi a paramétereknek az a minimuma, amely feltétlenül szükséges az egyes érzelmek megértéséhez és felismeréséhez? — Ezekre a kérdésekre kerestem a feleletet a londoni University College fonetikai laboratóriumában végzett mérés- és kísérlet-sorozatommal.

2. Egy egyszavas magyar mondat: „Ép.” szintézisét készítettem el húszféle variációban: 20 különböző érzelmi, illetve magatartásbeli színezettel. A szintetizált mondatok közül 10 kérdő, 8 kijelentő és 2 felkiáltó mondat volt. A kérdő mondatok közül 1 „normatív”, különösebb érzelmektől mentes eldönthető kérdés volt, a továbbiak csodálkozást, enyhe és fokozott érdeklődést, türelmetlenséget, gyanakvást, megdöbbenést, gúnyt, méltatlankodást és fenyegetést fejeztek ki. A kijelentő mondatok közül 1 „normatív” volt, a többiek vigasztaló, csodálkozó, értetlen, figyelmeztető, gúnyos, vitatkozó és méltatlankodó színezetet tükröztek. A felkiáltó mondatok örömet, illetőleg meglepetést implikáltak.

3. A szintetizált mondatokról szonagramokat és metszeteket („sections”) készítettem, amelyeknek kimérése alapján meghatároztam a mondatok alapfrekvenciájának, az alapfrekvencia változásaiból adódó magasságszintkülönbségeknek: a hangközöknek, a mondatok időtartamának és formáns-amplitúdójának értékeit. Az alapfrekvencia-értékeket az idő függvényében ábrázoltam, s ezek a görbék ilyen módon — a dallammozgáson kívül — a mondatok időtartamát is szemléletesen illusztrálták. Ugyancsak ez az ábra mutatta az érintett magasságszintek közötti intervallumok nagyságát Hz-ben, amely értékeket azután a megfelelő zenei hangközökkel azonosítottam. A for-

<sup>1</sup> FÓNAGY I. — MAGDICS K., Az érzelmek tükröződése a hanglejtésben és a zenében: NyK. LXV, 103; Das Paradoxon der Sprechmelodie: UA. Jb. XXXV, 1; A magyar köznyelvi hanglejtés kérdéséhez: előkészületben az Akadémiai Kiadónál.

mánsamplitúdó értékeket a formánsfrekvencia függvényében decibelben ábrázoltam.

a) A kijelentő és kérdő mondatok alapfrekvencia értékei 80—180 Hz között (ez volt a szintetizáló berendezés teljes alapfrekvencia tartománya, és ezen a tartományon belül értem a következőkben előforduló „magas” és „mély hangszint” elnevezést), a felkiáltó mondatokéi 140—180 Hz között mozogtak.

A „normatív” eldöntendő kérdés középmagas szinten emelkedő dallamot mutatott: a hang 100 Hz-nél indult és 140 Hz-ig emelkedett. Az enyhén és fokozottan érdeklődő, türelmetlen, méltatlankodó és fenyegető kérdéseket középmagasról magas szintre emelkedő dallam jellemezte: a hang 100 Hz-től 180 Hz-ig emelkedett. A meglepetést és megdöbbenést tükröző kérdések alacsony szinten emelkedő dallamvonallal jelentkeztek: a hang 80 Hz-ről 120 Hz-ig emelkedett. A gyanakvó és gúnyos kérdések emelkedő—eső hanglejtésben jutottak kifejezésre; a dallam 80 és 150 Hz között mozgott.

A „normatív” kijelentő mondat középmagasról: 110 Hz-ről mély szintre: 80 Hz-re ereszkedett. A gúnyos közlés mély szinten: 90 Hz-ről 80 Hz-re ereszkedő dallamot mutatott. A vigasztalást, értetlenséget, csodálkozást kifejező kijelentő mondatokat, valamint az örömteli felkiáltást magasról: 180 Hz-ről mélyre: 80 Hz-re leereszkedő hanglejtés jellemezte. A figyelmeztetés, vitatkozás, méltatlankodás és a meglepett felkiáltás ereszkedő—emelkedő dallammozgásban jutott kifejezésre: a hang 180 és 100 Hz között ereszkedett, majd egy, 120 és 140 Hz közötti, frekvencia-értékg emelkedett.

b) Sajátos összefüggés mutatkozott a dallammozgás és az időtartam között. A középmagas szinten emelkedő mondatdallam közepes hosszúságot (0,42 sec.) mutatott. A középmagasról magas szintre emelkedő, valamint a középmagasról mélyre ereszkedő lejtésű mondatok rövid időtartamról (0,32—0,36 sec.) tanúsodtak. A mély szinten emelkedő és a mély szinten ereszkedő dallamú mondatok kiejtési időtartama viszonylag hosszú volt (0,44—0,46 sec.). Az emelkedő—eső dallamformák rendkívül lassú beszédsebességgel (0,55—0,65 sec.) párosultak. Az ereszkedő—emelkedő dallammozgás a figyelmeztetés és méltatlankodó közlés esetében fokozott (0,36 és 0,32 sec.), a meglepett felkiáltás esetében csökkent (0,55 sec.) tempóval kapcsolódott. A magasról mélyre ereszkedő hanglejtés az örömteli felkiáltás esetében gyors (0,35 sec.), a vigasztalás, értetlenség és csodálkozás esetében lassúbb (0,49, 0,46 és 0,44 sec.) beszédsebességet mutatott.

Az emelkedő hanglejtés esetében a mondatkezdő, mélyszintű dallamenet lényegesen hosszabb időtartamúnak (0,25—0,27 sec.) bizonyult, mint az azt követő magasabb szintű dallam (0,07—0,15 sec.). Az ereszkedő mondatdallam viszont ez utóbbi fordítottjáról tanúsodott: a mondatot kezdő magasabb szintű dallamvonal lényegesen rövidebb (0,08—0,15 sec.) időtartamot mutatott, mint az azt követő mélyebb szintű dallam (0,24—0,27 sec.). Az emelkedő—ereszkedő és ereszkedő—emelkedő hanglejtésű mondatoknál a mondatot kezdő és befejező dallamvonal körülbelül egyforma hosszú volt, míg a közbülső dallamszakasz meglehetősen rövidnek bizonyult.

c) A formánsamplitúdó érték általában csökkent a középmagas szinten, valamint a középmagasról magas szintre emelkedő mondatdallamok esetében<sup>2</sup> ( $A_1$ : 0 → -2,5 dB,  $A_2$ : -1 → -4 dB), de növekedett a

<sup>2</sup> A dB (decibel) értékek megállapításánál a „normatív” eldöntendő kérdés első formánsamplitúdóját ( $A_1$ ) vettem viszonyítási alapul.

mély szinten emelkedő hanglejtésformákban ( $A_1: 0 \rightarrow +2$  dB,  $A_2: -2 \rightarrow 0$  dB). A középmagasról mély szintre, valamint a magasról mély szintre ereszkedő dallamú mondatokat csökkenő tendenciájú ( $A_1: +2,5 \rightarrow -1$  dB,  $A_2: 0 \rightarrow -3$  dB), a mély szinten ereszkedő hanglejtést azonban emelkedő tendenciájú formánsamplitúdó ( $A_1: 0 \rightarrow +2$  dB,  $A_2: -3 \rightarrow 0$  dB) jellemezte. Az emelkedő-ereszkedő és az ereszkedő-emelkedő lejtésű mondatok egyaránt ereszkedő-emelkedő tendenciájú amplitúdót mutattak ( $A_1: +1 \rightarrow -2 \rightarrow +1$  dB,  $A_2: 0 \rightarrow -4 \rightarrow 0$  dB).

4. Tíz angol és tíz magyar kísérleti alanyt kértem meg, hogy állapítsák meg a szintetizált mondat-variánsok érzelmi tartalmát. A 200 angol feleletből 78 (39%), a 200 magyar feleletből 140 (70%) bizonyult helyesnek.

5. Mindegyik mondatban módosítottam a hangközöket, az időtartamot és a formánsamplitúdókat. A módosított változatokról szonagramokat és magnetofonfelvételeket készítettem. Ezután ismét tíz angol és tíz magyar kísérleti alanyt kértem, hogy határozzák meg a fenti módon eltorzított mondatok implikációját.

a) A mondat-variánsok hangfekvését 20 vagy 40 Hz-cel emeltem, illetve csökkentettem. Ebben az esetben az angol alanyok 50 (25%), a magyar alanyok 104 (52%) helyes választ adtak. Általában a „normatív” kérdés és közlés, a meglepett és megdöbbent kérdés, a gúnyos, értetlen és csodálkozó színezetű kijelentés, valamint az örömteli felkiáltás megítélése esetében követték el a legtöbb tévedést.

b) A mondatok hangközzeit: a mondat érintett magasságszintjei közötti intervallumokat 20 Hz-cel növeltem, illetve csökkentettem. Ebben az esetben a helyes angol válaszok száma 10%-ra (20), a helyes magyar válaszok száma 32%-ra (64) csökkent. Helyes megítélések csupán a vigasztalást tükröző kijelentő mondatokkal, valamint a csodálkozó, türelmetlen, gúnyos és fenyegető kérdésekkel kapcsolatban hangzottak el.

c) A mondatok egészének időtartamát 0,1 sec.-mal növeltem, illetve csökkentettem. Az angol alanyok 30 (15%), a magyar alanyok 82 (42%) esetben találták el a helyes választ. Általában nem ismerték fel a „normatív” kérdést és kijelentést, a türelmetlenséget és meglepetést tükröző kérdéseket, valamint a meglepett felkiáltást.

Az emelkedő és az ereszkedő hanglejtésformák mondatot kezdő és záró dallamfázisának időtartamát felcseréltem. A lehallgatási kísérletet itt csak magyar alanyokkal végeztem el, 130 válaszból csak 50 (38%) bizonyult helyesnek, szemben a 82-vel (63%), amelyet a mondat-variánsok eredeti, torzítástól mentes formájának megítélése során közöltek ugyanazok az alanyok.

d) Az első és a második formáns ( $F_1$  és  $F_2$ ) amplitúdóját 4 dB-lel növeltem, illetve csökkentettem a mondatok elején vagy végén. Az angol kísérleti alanyok 21%-ban (42), a magyar alanyok 35%-ban (70) adtak helyes választ. Senkisem ismerte fel a „normatív” kérdést, az enyhén és fokozottan érdeklődő, meglepett, megdöbbent, gúnyos és fenyegető színezetű kérdéseket, sem a vigasztalást, értetlenséget, csodálkozást és gúnyt tükröző kijelentő mondatokat.

6. Összefoglalva az elmondottakat: egy egyszavas szintetizált magyar mondat húszféle affektív változatának alapfrekvencia-értékeit, intervallumait, időtartamát és formánsamplitúdó-értékeit határoztam meg. A szintetizált mondat-változatokat 10 angol és 10 magyar anyanyelvű kísérleti

alany hallgatta meg. Az angol alanyok 39%-ban, a magyar alanyok 70%-ban ítélték meg helyesen a mondatok érzelmi tartalmát. Az akusztikai paraméterek sorozatos módosítása csökkentette a helyes ítéletek számát és ugyanakkor kiemelte az egyes affektív mondatdallamok releváns akusztikai tényezőit. Kiderült, hogy a négy említett paraméter mindegyike egyformán fontos a „normatív” eldöntendő kérdés felismerésében. Három paraméter: a hangfekvés, időtartam és formánsamplitúdó volt döntő a csodálkozó kérdés felismerésében; a hangfekvés, az intervallumok nagysága és a formánsamplitúdó a megdöbbent kérdés, valamint a csodálkozó és értetlen kijelentés felismerésében; a hangfekvés, az intervallumok nagysága és az időtartam a „normatív” kijelentés felismerésében. Két paraméter: az intervallum-nagyság és a formánsamplitúdó volt szükséges az enyhén és fokozottan érdeklődő kérdés, a hangfekvés és a formáns amplitúdó a gúnyos kijelentés, a hangfekvés és intervallum-nagyság az örömteli felkiáltás, az intervallum-nagyság és időtartam a meglepett felkiáltó mondat felismeréséhez. Egy paraméter: az időtartam bizonyult csak relevánsnak a türelmetlen kérdés, az intervallum-nagyság a gyanakvó és méltatlankodó kérdések, valamint a figyelmeztető, vitatkozó és méltatlankodó színezetű kijelentő mondatok, s végül a formánsamplitúdó a vigasztaló, gúnyos és fenyegető kérdések felismerésében.

MAGDICS KLÁRA