

REZULTATE EXPERIMENTALE ÎN ANALIZA ACUSTICĂ A HIATULUI DIN LIMBA ROMÂNĂ CONTEMPORANĂ

OANA NICULESCU

Institutul de Lingvistică al Academiei Române „Iorgu Iordan–Alexandru Rosetti”
Facultatea de Litere, Universitatea din București
oeniculescu@yahoo.com

Cuvinte-cheie: *mecanisme de evitare a hiatului, analiză acustică, traiectoria formanților, durata vocalelor în hiat, corpus oral de română vorbită, aliniere forțată.*

Keywords: *hiatus reduction, acoustic analysis, formant trajectory, vowel duration, Romanian oral corpus, forced alignment.*

1. INTRODUCERE

În articolul de față ne propunem să descriem hiatul din limba română contemporană în funcție de traiectoria primilor doi formanți (F1, F2) și durată. Analiza a fost efectuată pe un corpus de română vorbită, ilustrând două situații de comunicare (monologuri și citire), segmentat manual și automat¹. Lucrarea este structurată în cinci secțiuni. În secțiunea a doua hiatul este delimitat teoretic, tipologic și terminologic. Secțiunea a treia prezintă metodele de realizare și explorare a corpusului oral. Măsurătorile acustice sunt ilustrate în cea de a patra secțiune. Rezultatele și observațiile de sinteză se regăsesc în ultima parte a lucrării.

2. HIATUL ÎN LIMBA ROMÂNĂ

Hiatul reprezintă un grup de două vocale adiacente distribuite în silabe diferite (DSL: 250; ELR: 251). Distingem între hiatul din interiorul cuvântului, unitar fonetic și lipsit de pauză internă (*hiatul intern* – Hint) și cel din fonetica sintactică (*hiatul extern* – Hext)².

¹ Rezultatele prezentate în acest studiu se bazează pe teza noastră de doctorat, *Hiatul intern și hiatul extern în limba română contemporană. O analiză acustică* (Niculescu 2018a), coordonată de Prof. univ. dr. Camelia Stan. Susținerea publică a tezei a avut loc pe data de 26 septembrie 2018. În cadrul Premiilor Senatului Universității din București, ediția a II-a, lucrarea a fost premiată la secțiunea „Cea mai bună teză de doctorat din științele umaniste”.

² Pentru diferite clasificări ale hiatului, vezi capitolul 4 (Niculescu 2018a); Niculescu (2015). De asemenea, pentru descrierea fonetică și fonologică a sistemului vocalic românesc, vezi Renwick (2012); Niculescu (2018c).

Fiind o structură marcată, vorbitorii optează pentru diferite mecanisme de evitare a hiatului, precum: (1) *epenteza* (Hint – *pălărie* /pələrie/ [pə.lə.ri.je]; Hext – *și echipa* /ʃi ek'ipa/ [ʃi.je.k'i.pa]), (2) *diftongarea* (Hint – *realizez* /realizez/ [rɛ.a.li.zez]; Hext – *de atunci* /de atunț/ [dɛ.a.tunț]), (3) *elidarea* (prima vocală: Hint – *fructuos* /fruktuos/ [fruk.tos]; Hext – *nu am* /nu am/ [nam]; a doua vocală: Hint – *bineînțele* /bineînțeles/ [bi.nen.țe.les]; Hext – *la început* /la înțepuț/ [lan.țe.put]), (4) *contragerea vocalelor duble* (Hint – *vacuum* /vakuum/ [va.kum]; Hext – *de etichetat* /de etik'etat/ [de.ti.k'e.tat]).

Cercetările privind relația dintre hiatul intern și hiatul extern sunt rare, fiind preferate descrierile hiat – diftong³ (Aguilar 1999; Hualde și Prieto 2002; Chitoran 2002a, 2002b; Chitoran și Hualde 2007 – studiu comparativ asupra perechilor [iV] vs [jV], actualizări interne; Cabré și Prieto 2006 – un experiment de silabație efectuat pe 15 vorbitori de spaniolă, 246 de cuvinte-țintă; Souza 2010 – două experimente realizate pe 36 de vorbitori nativi de spaniolă din Mexic, unde este testată influența ritmului vorbirii și frecvența anumitor cuvinte asupra mecanismelor de evitare a hiatului).

În literatura străină, hiatul este analizat, mai ales, din perspectivă fonologică, numeroase studii fiind realizate într-un cadru teoretic optimalist (Prince și Smolensky 1993)⁴. Cercetările acustice dedicate hiatului se bazează, în special, pe experimente controlate, în timp ce studiile efectuate asupra discursului spontan nu sunt atât de frecvente (Vuskovich 2006 – studiu sociolingvistic; St-Amand 2012 – înregistrări de la emisiuni televizate; Aguilar 1999 – discurs dirijat din primul experiment). Recent, analiza pe corpusuri mari de vorbire spontană a fost realizată prin tratamentul automat al limbajului. În raport cu măsurătorile acustice, extragerea duratei vocalelor în hiat reprezintă opțiunea celor mai mulți autori, fiind identificate puține lucrări care studiază și traiectoria formanțelor vocalelor în hiat.

Studiul nostru se distanțează de aceste descrieri prin faptul că este analizat atât hiatul intern, cât și hiatul extern, pornind de la segmentările manuale și automate efectuate pe un corpus spontan și controlat, fiind extrase informații acustice privind formanții și durata hiatului. La finalul analizei, cele două măsurători sunt corelate.

³ Bibliografia românească de referință conține, preponderent, studii privind diftongii: Avram (2009 [1958], 2009 [1975], 2009 [1991]); Coteanu (1985); Dimitrescu (1967, 1978); Graur (1935); Iordan (1956); Marin (2007, 2012); Pușcariu (1994 [1959]); Rosetti (1955); Rosetti și Lăzăroiu (1982); Sala (1970); Vasiliu (1965), printre alții.

⁴ Singurul studiu asupra hiatului, cu aplicare la limba română contemporană, conceput într-un cadru teoretic optimalist, este realizat de Chitoran (2002b: 95–125). Alte abordări optimaliste ale hiatului au fost realizate de Casali (1996) – 92 de limbi examinate; Kabak (2007) pentru limba turcă; Slocum (2010) pentru georgiană; St-Amand (2012) pentru franceza din Québec; Baltazani (2006); Barberia (2006); Bakovic (2006) pentru limba spaniolă, printre alții.

3. CORPUSUL ORAL

Întrucât analiza hiatului propusă în lucrarea de față este concepută din perspectivă acustică, au fost excluse textele scrise. S-a optat, în schimb, pentru realizarea unui corpus oral (sincronic, monolingv), în cadrul căruia au fost înregistrate două situații de comunicare, monologuri (corpusul spontan) și citire (corpusul controlat).

3.1. CORPUSUL SPONTAN

La experiment au participat nouă subiecți (patru femei și cinci bărbați), cu vârste cuprinse între 26 și 58 de ani la momentul înregistrării. Media generală de vârstă este de 33,7 ani. Toți subiecții intervievați sunt vorbitori ai subdialectului muntenesc. Înregistrările au avut loc într-o cameră surdă, utilizând un laptop, un microfon (Behringer B1) și o placă audio externă (M-Audio Fast Track)⁵. Fiecare monolog a fost înregistrat în Praat (canalul setat la Mono, la frecvența de 44100 Hz, configurație standard), apoi a fost transcris ortografic, iar pe baza acestor transcrieri au fost realizate diverse studii de frecvență în raport cu numărul de cuvinte inventariate și ponderea hiaturilor ortoepice (interne și externe)⁶. Analiza acustică a hiatului a fost efectuată pe monologul unui singur vorbitor (40 de minute). Într-o primă etapă, corpusul a fost segmentat manual, ulterior fiind aliniat forțat. Pornind de la transcrierile ortografice, segmentarea manuală reprezintă etapa de filtrare a datelor, de identificare a hiaturilor care se actualizează în uz, de alcătuire a inventarului secvențelor vocalice utilizat în corpusul controlat. Nu au fost incluse în analiză hiaturile externe care prezintă o pauză între vocale (durata acestei pauze a variat între 90 ms și 4 s) și secvențele plurivocalice care conțin cel puțin două vocale adiacente (de exemplu, *vrabia a început* – /i.a#a#i/) ⁷. Invers, au fost incluse atât grupurile de două vocale inter- și intra- cuvânt, cât și hiaturile externe actualizate în urma elidării articolului hotărât enclitic *-(u)l* (fenomen recurent în discursul spontan)⁸, acesta fiind singurul context de elidare verificat, în detaliu, la nivelul segmentărilor manuale ale perechilor vocalice (de exemplu, /u.ə/ – /momentul əla/ > [mo.men.tu.ə.la] > [mo.men.twə.la])⁹.

⁵ Pentru mai multe detalii privind constituirea corpusului, vezi capitolul 7 (Niculescu 2018a), respectiv Niculescu (2018b).

⁶ În paralel, a fost realizată și o analiză calitativă a datelor înregistrate facilitată de programul NVivo.

⁷ Vezi Niculescu *et alii* (2017) – o cercetare asupra secvențelor plurivocalice din limba română actuală bazată pe alinieri forțate ale unui corpus extins de română vorbită.

⁸ Pentru mai multe studii privind elidarea articolului hotărât enclitic *-(u)l* în limba română actuală, din perspectiva tratamentului automat al limbajului, vezi Vasilescu, Chitoran și Niculescu (2015); Vasilescu *et alii* (2019).

⁹ Dintre cele șapte hiaturi externe [uV] identificate în discursul analizat, patru perechi conțin sintagme apărute în urma elidării articolului hotărât enclitic. Mai mult, hiatul /u.ə/ apare exclusiv în acest context.

3.2. CORPUSUL CONTROLAT

Dintre cele nouă monologuri a fost selectat un singur discurs. Inventarul Hint și Hext rezultat din acest monolog constituie materialul de bază utilizat în construirea corpusului controlat. Fiecare ocurență unică a hiatului a fost plasată într-un enunț suport (*Zic _____ tare*), fiind solicitate trei repetiții¹⁰. Durata acestui corpus este de 100 de minute (35 de minute pentru Hint și 65 de minute pentru Hext).

3.3. ALINIAREA FORȚATĂ A DATELOR

Redirecționarea noilor tehnologii ale limbajului, în special cele de tip ASR (engl. *Automatic Speech Recognition*), în domeniile umaniste prezintă numeroase avantaje în testarea diferitelor ipoteze lingvistice. Asocierea metodelor de laborator cu corpusurile extinse de vorbire spontană s-a dovedit a fi benefică mai ales în domeniul foneticii (Adda-Decker 2006). Comparativ cu celelalte limbi romanice, româna încă nu beneficiază de numeroase analize automate pe corpusuri mari de date (Trandabăț *et alii* 2012).

Alinierea corpusului nostru s-a produs prin intermediul unui sistem ASR dezvoltat pentru limba română de laboratorul LIMSI, Orsay, Franța. Modelul de limbă a fost generat pornind de la 79 de milioane de cuvinte, iar modelul acustic a fost antrenat cu peste 400 de ore de înregistrări. Sistemul pornește de la fișiere audio cărora le atribuie fișiere text conținând transcrierea discursului înregistrat. Cuvintele sunt apoi descompuse în elementele constitutive prin intermediul dicționarului de pronunție, care conține toate cuvintele și variantele de pronunție prezente în transcriere. Fiecare fonem este aliniat cu un corespondent acustic (Vasilescu, Vieru și Lamel 2014). Frontierele sunt apoi verificate manual (segmentarea manuală îndeplinește un rol de corecție și de validare științifică a segmentării automate). Modelul acustic permite o durată minimă de 30ms a fiecărui segment aliniat. Prin urmare, durata minimă a hiatului în alinierea automată, atunci când ambele vocale sunt menținute, este de 60ms. Atragem atenția asupra faptului că alinierea forțată nu este cea care generează variabilele utilizate în analiza acustică. Pe baza frontierelor introduse automat de ASR, sunt utilizate anumite script-uri în Praat. Aceste script-uri sunt cele care extrag informațiile acustice relevante, fiind generate 62 de variabile (patru nominale).

Analiza hiatului s-a bazat pe două măsurători: formanți și durată. În cele mai multe situații, segmentarea manuală a mers în paralel cu cea automată (pentru schema analizei, vezi *figura 1*)¹¹. O extragere manuală a primilor doi formanți nu este fezabilă în vorbirea spontană, în special pe un discurs amplu, care presupune

¹⁰ Vorbitorul a fost rechemat (disponibilitatea candidaților a fost criteriul principal de selecție) în vederea efectuării experimentului controlat. Pe viitor, analiza va fi extinsă și asupra altor candidați.

¹¹ Atragem atenția asupra faptului că scopul acestei cercetări nu este acela de a compara cele două segmentări, ambele fiind mijloace complementare de extragere a datelor necesare în studiul hiatului din limba română. Relevante sunt schimbările de pantă și durată ale hiatului în funcție de situația de comunicare.

numeroase reduceri și accidente fonetice specifice oralului (Ernestus și Warner 2011; Ernestus, Hanique și Verboom 2015). Segmentarea automată a facilitat, așadar, descrierea hiatului în funcție de panta formanților și durată¹², precum și realizarea unor ample studii fonostatistice¹³.

4. MĂSURĂTORI ACUSTICE

4.1. TRAIECTORIA FORMANȚILOR VOCALELOR ÎN HIAT

Analiza acustică a hiatului din limba română în funcție de traiectoria primilor doi formanți acoperă cinci situații: Hint în discursul controlat și spontan (extragere automată), respectiv Hext în vorbirea controlată (extragere automată dublată de o extragere manuală¹⁴) și spontană (extragere automată).

Măsurătorile au fost efectuate în zona centrală a fiecărei vocale în hiat. Au fost calculate valorile minime, maxime și medii pentru f0, F1 și F2.

Analiza realizată pe formanți indică o tendință de centralizare a vocalelor în discursul spontan corelată cu o scurtare a distanței euclidiene dintre cele două vocale în hiat¹⁵. De exemplu, distanța euclidiană dintre vocalele /e/ și /i/ din hiatul intern /e.i/ este de 272,11 Hz în vorbirea controlată, față de 73,62 Hz în vorbirea spontană. Hiatul extern /e.ɨ/ prezintă o distanță de 439,9 Hz în discursul controlat redusă la 94,18 Hz în cel spontan.

4.2. DURATA VOCALELOR ÎN HIAT

În cazul duratei, datele obținute prin extragerile automate au fost dublate de cele generate de segmentările manuale atât la nivelul hiatului intern și extern, cât și la nivelul celor două situații de comunicare. Prin urmare, analiza acustică a hiatului în funcție de durată acoperă opt situații: Hint în discursul controlat și spontan (extragere automată, extragere manuală), respectiv Hext în vorbirea controlată și vorbirea spontană (extragere automată, extragere manuală).

A fost analizată durata globală a hiatului în funcție de locul de actualizare (Hint vs Hext), distribuția accentului principal, poziția în cuvânt, localizarea și apertura vocalelor în hiat, numărul silabelor.

¹² Vezi transpunerea mecanismelor de evitare a hiatului în termeni acustici, în funcție de intervalele de durată, capitolul 11 (Niculescu 2018a); Niculescu, Vasilescu și Adda-Decker (2019).

¹³ Capitolele 7 și 9 (Niculescu 2018a); de asemenea, vezi, recent, Niculescu (2019).

¹⁴ A fost ales Hext deoarece prezintă un inventar mai amplu decât Hint, iar vorbirea controlată a fost preferată din moment ce formanții sunt mai stabili în acest tip de discurs.

¹⁵ Utilizată, mai ales, în studii tipologice, distanța euclidiană reprezintă metoda prin care au fost studiate variațiile traiectoriei formanților. În studiul de față, distanța euclidiană a fost măsurată în Hz. Pe viitor, pentru îmbunătățirea valorilor extrase ale primului formant, măsurătorile vor fi efectuate și pe o scală Bark (Traunmüller 1990). Formula de calcul utilizată este: $\Delta_{V1V2} =$

$\sqrt{(F1V1 - F1V2)^2 + (F2V1 - F2V2)^2}$, unde „V1” și „V2” reprezintă cele două vocale în hiat.

4.3. CORELAREA MĂSURĂTORILOR ACUSTICE

La finalul studiului comparativ Hint – Hext se pune problema corelării informațiilor acustice. Ipoteza de lucru pe care se bazează analiza este: *o distanță euclidiană mai mare și o durată relativ amplă a hiatului se vor regăsi în discursul controlat, în timp ce în discursul spontan atât distanța dintre cele două vocale în pereche, cât și durata acestora se vor scurta*. Pentru a observa modul în care cele două variabile (formanți și durată) se corelează, va fi utilizat un test de corelație Pearson. Ipoteza este confirmată atunci când indicele de corelație este pozitiv și apropiat de valoarea +1, valoarea maximă admisă pentru acest test statistic (cele două variabile cresc simultan). Cu cât rezultatul este mai apropiat de +1, cu atât corelația este mai puternică. Reamintim că o relație de corelație nu presupune și o relație de cauzalitate.

Studiul nostru acustic asupra hiatului din limba română poate fi rezumat astfel:

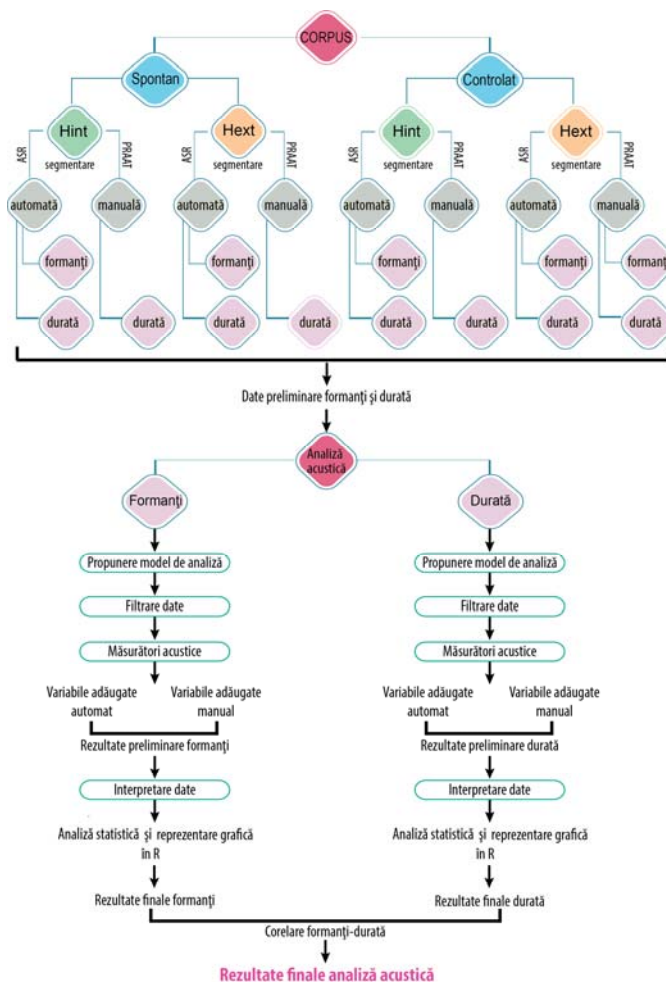


Figura 1. Schema analizei acustice.

5. REZULTATE ȘI OBSERVAȚII DE SINTEZĂ

Pe parcursul acestei cercetări au fost utilizate instrumente care facilitează analiza acustică a hiatului (Praat), instrumente care permit alinierea forțată a datelor în vorbire continuă (ASR), programe și limbaje de programare care facilitează explorarea și vizualizarea unui număr extins de date (R și RStudio), instrumente care validează statistic analiza (SPSS), respectiv programe în care poate fi realizată o analiză calitativă a datelor înregistrate (NVivo).

Analiza acustică a hiatului intern și a hiatului extern din limba română a fost efectuată pe discursul spontan și controlat al unui singur vorbitor. Studiul se bazează atât pe segmentări automate, cât și manuale ale perechilor vocalice¹⁶.

Hiatul intern are 420 de ocurențe în vorbirea controlată (citire) și 229 în vorbirea spontană (monolog), iar cel extern are 824 de ocurențe în discursul controlat și 347 în cel spontan. În total, au fost analizate 53 de secvențe vocalice distincte, dintre care 21 se actualizează intern, iar 32 extern.

Au fost identificate și reprezentate spațiile vocalice corespunzătoare vocalelor în hiat în funcție de contextul de comunicare și maniera de extragere a datelor. Pentru fiecare hiat inventariat au fost ilustrate pantele formanților și a fost calculată distanța euclidiană a vocalelor în hiat. Se observă o dispersie a vocalelor în hiat condiționată de situația de comunicare. În discursul spontan, vocalele prezintă o distanță euclidiană redusă, motivată prin tendința de centralizare a vocalelor, în timp ce în discursul controlat distanța euclidiană este amplă.

Independent de situația de comunicare, Hint are o durată medie mai mare decât Hext. În discursul controlat, Hint are o durată medie de 226ms, iar Hext 210ms. În discursul spontan, Hint înregistrează o durată medie de 122ms, iar Hext are o durată medie de 105ms. În trecerea de la vorbirea controlată la cea spontană, ambele tipuri de hiaturi tind să se reducă similar (Hint înregistrează o diferență de 104ms între discursul controlat și cel spontan, în timp ce Hext are o diferență de 105ms între cele două contexte de comunicare). În continuare, au fost ilustrate tiparele de durată actualizate în funcție de distribuția accentului principal, poziția în lexem, numărul de silabe, configurația, apertura și localizarea vocalelor în hiat. Rezultatele acestor cercetări sunt prezentate în capitolul 11 (Niculescu 2018a), respectiv Niculescu, Vasilescu și Adda-Decker (2018, 2019).

La final, prin corelarea celor două măsurători, lucrarea a pus în evidență faptul că trăsăturile acustice ale secvențelor vocalice sunt condiționate de tipul de

¹⁶ În paralel, în cadrul unui experiment pilot, a fost realizat un studiu acustic comparativ hiat – diftong, ale cărui obiective au fost: (1) ilustrarea actualizărilor prototipice ale hiatului și ale diftongului; (2) realizarea unui sistem de notare care permite sistematizarea pantelor primilor doi formanți în raport cu secvențele analizate; (4) identificarea și interpretarea diferențelor acustice stabilite între secvențele vocalice heterosilabice și tautosilabice în funcție de durata și traiectoria formanților. Rezultatele acestui experiment se regăsesc în capitolul 5 al tezei doctorale (Niculescu 2018a), respectiv în Niculescu și Vasilescu (2019).

discurs. În testarea ipotezei au fost selectate hiaturile care (a) se actualizează atât intern, cât și extern, (b) conțin informațiile complete necesare calculării distanței euclidiene (mai exact, valori medii F1 și F2 pentru ambele vocale, respectiv durata globală a hiatului rezultată din alinierea automată și cea manuală), (c) prezintă un număr de actualizări relativ ridicat în cele două contexte de comunicare, astfel încât analiza statistică să fie relevantă. Pentru moment, hiaturile care întrunesc aceste condiții sunt /a.u/, /ə.i/, /ə.u/, /e.i/, /e.o/, /e.u/ și /u.a/¹⁷. Toate perechile actualizate intern atrag corelația pozitivă maximă ($r = +1$). Hiatul extern prezintă o variație mai ridicată, înregistrând corelații pozitive cuprinse între $r = 0,68$ (hiatul /ə.u/) și $r = 0,97$ (hiatul /e.i/). Singura corelație negativă este în cazul hiatului extern /ə.i/, ca urmare a variației ridicate în raport cu panta formanților din vorbirea spontană.

În concluzie, comportamentul acustic al secvențelor vocalice este condiționat de tipul de discurs. În vorbirea controlată se observă un grad mai mare de dispersie a vocalelor corelat cu un domeniu temporal mai amplu, în timp ce în vorbirea spontană vocalele în hiat se centralizează, iar durata se scurtează.

În cercetările viitoare vom continua alinierea automată pe corpusul spontan și vom corela informațiile acustice din limba română cu corpusuri mari de date realizate pentru alte limbi romanice.

BIBLIOGRAFIE

- Adda-Decker, Martine, 2006, „De la reconnaissance automatique de la parole à l'analyse linguistique des corpus oraux”, în *Actes des XXVI Journées d'étude sur la Parole* (JEP 2006), 12–16 iunie, Dinard, p. 389–400.
- Aguilar, Lourdes, 1999, „Hiatus and diphthong: acoustic cues and speech situation differences”, *Speech Communication*, 28, 1, p. 57–74.
- Avram, Andrei, 2009 [1958], „Semivocalele românești din punct de vedere fonologic”, în *Probleme de fonologie a limbii române*, București, Editura Academiei Române, p. 41–48.
- Avram, Andrei, 2009 [1975], „Despre semivocalele [j] și [w] în fonologia generativă a limbii române”, în *Probleme de fonologie a limbii române*, București, Editura Academiei Române, p. 141–145.
- Avram, Andrei, 2009 [1991], „Cu privire la statutul fonologic al semivocalelor, semiconsoanelor și pseudovocalelor în limba română”, în *Probleme de fonologie a limbii române*, București, Editura Academiei Române, p. 267–285.
- Baković, Eric, 2007, „Hiatus resolution and incomplete identity”, în Sonia Colina, Fernando Martínez-Gil (eds), *Optimality-theoretic studies in Spanish phonology*, Amsterdam, Benjamins, p. 62–73.
- Baltazani, Mary, 2006, „Focusing, prosodic phrasing and hiatus resolution in Greek”, *Laboratory Phonology*, 8, p. 473–494.
- Barberia, Irene, 2006, „Effects of VV-sequence deletion across word boundaries in Spanish”, în *Proceedings of ISCA Tutorial and Research Workshop on Experimental Linguistics*, Atena, Grecia, p. 85–88.

¹⁷ Pe viitor, vor fi realizate diverse experimente controlate, cu date mult mai echilibrate.

- Boersma, Paul, David Weenink, *Praat: doing phonetics by computer*, <http://www.praat.org/>, versiunea 6.0.40.
- Cabré, Teresa, Pilar Prieto, 2003, „Vowel contact resolutions across word boundaries in Catalan”, în *Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS XV)*, Barcelona, Spania, p. 1–4.
- Casali, Roderic, 1996, *Resolving Hiatus*, ms., teză de doctorat, Universitatea din California.
- Chitoran, Ioana, 2002a, „A perception-production study of Romanian diphthongs and glide-vowel sequences”, *Journal of the International Phonetic Association*, 32, 2, p. 203–222.
- Chitoran, Ioana, 2002b, *The Phonology of Romanian: A constraint-based approach*, New York, Mouton de Gruyter.
- Chitoran, Ioana, José Ignacio Hualde, 2007, „From hiatus to diphthong: The evolution of vowel sequences in Romance”, *Phonology*, 24, 1, p. 37–75.
- Coteanu, Ion (coord.), Georgeta Ciompec, C. Dominte, Narcisa Forăscu, Valeria Guțu Romalo, Emanuel Vasiliu, 1985, *Limba română contemporană*, I – *Fonetica, Fonologia, Morfologia*, ediție revizuită și adăugită, București, Editura Didactică și Pedagogică.
- Dimitrescu, Florica, 1967, *Introducere în fonetica istorică a limbii române*, București, Editura Științifică.
- Dimitrescu, Florica (coord.), 1978, *Istoria limbii române. Fonetica, morfosintaxă, lexic*, București, Editura Didactică și Pedagogică.
- Ernestus, Mirjam, Natasha Warner, 2011, „An introduction to reduced pronunciation variants”, *Journal of Phonetics*, 39, p. 253–260.
- Ernestus, Mirjam, Iris Hanique, Erik Verboom, 2015, „The effect of speech situation on the occurrence of reduced word pronunciation variants”, *Journal of Phonetics*, 48, p. 60–75.
- Gaur, Alexandru, 1935, „Notes sur le diphtongues en roumain”, *Bulletin linguistique*, 3, p. 15–53.
- Hualde, José Ignacio, Mónica Prieto, 2002, „On the diphthong/hiatus contrast in Spanish: some experimental results”, *Linguistics*, 40, 2, p. 217–234.
- Iordan, Iorgu, 1956, *Limba română contemporană*, București, Editura Ministerului Învățământului.
- Kabak, Barış, 2007, „Hiatus Resolution in Turkish: An underspecification account”, *Lingua*, 117, 8, p. 1378–1411.
- Marin, Ștefania, 2007, „An articulatory modelling of Romanian diphthong alternations”, în *Proceedings of the 16th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS XVI)*, Saarbrücken, Germania, p. 453–456.
- Marin, Ștefania, 2012, „Romanian ‘blended’ vowels: A production model of incomplete neutralization”, *Journal of Portuguese Linguistics*, 11, 2, p. 35–50.
- Niculescu, Oana, 2015, „Hiatul – Delimitări teoretice și terminologice”, *Studii și cercetări lingvistice*, 66, p. 237–245.
- Niculescu, Oana, Ioana Vasilescu, Bianca Vieru, Lori Lamel, Martine Adda-Decker, 2017, „Semi-automatic analyses of vocalic sequences in Romanian”, prezentare de poster la *Phonetics and Phonology in Europe (PaPE)*, 12–14 iunie, Köln, Germania.
- Niculescu, Oana, Ioana Vasilescu, Martine Adda-Decker, 2018, „Duration patterns of internal and external hiatus as a function of speaking styles”, prezentare la *The 20th Annual International Conference of the English Department (AICED)*, 7–9 iunie, Universitatea din București, România.
- Niculescu, Oana, 2018a, *Hiatul intern și hiatul extern în limba română contemporană. O analiză acustică*, ms., teză de doctorat, Universitatea din București.
- Niculescu, Oana, 2018b, „Designing and exploring a speech corpus”, în Candea, Maria, Mariella Causa, Adina Ciugoreanu, Hélène Quanquin, Monica Vlad (coord.), *International Journal of Cross-Cultural Studies and Environmental Communication*, 7, 1, Constanța, Editura Universitară și Asociația pentru Dezvoltare Interculturală (ADI), p. 121–126.
- Niculescu, Oana, 2018c, „An acoustic and articulatory description of the Romanian vocalic system”, *Bucharest Working Papers in Linguistics (BWPL)*, 20, 2, p. 5–30.
- Niculescu, Oana, 2019, „Revisiting Romanian phonostatistics”, prezentare la *The 21st Annual International Conference of the English Department (AICED)*, 6–8 iunie, Universitatea din București, România.

- Niculescu, Oana, Ioana Vasilescu, Martine Adda-Decker, 2019, „Phonetic encoding of phonological representation of hiatus in Romanian: a study of durational patterns”, prezentare de poster la *Phonetics and Phonology in Europe (PaPE)*, 17–19 iunie, Lece, Italia.
- Niculescu, Oana, Ioana Vasilescu, 2019, „Examining the acoustic and articulatory contrast of hiatus – diphthong pairs in contemporary standard Romanian in terms of formant trajectories”, prezentare de poster la *The 4th Workshop on Sound Change*, 18 octombrie, Salamanca, Spania.
- Prince, A., P. Smolensky, 1993, *Optimality Theory: Constraint interaction in generative grammar*, ms., Rutgers University, New Brunswick și Universitatea Colorado, Boulder.
- Pușcariu, Sextil, 1994 [1959], *Limba română*, vol. II, *Rostirea*, București, Editura Academiei Române, [ed. I: 1959].
- Renwick, Margaret Elspeth, 2012, *Vowels of Romanian: Historical, Phonological and Phonetic Studies*, ms., teză de doctorat, Universitatea Cornell.
- Rosetti, Al., 1955, „Cercetări experimentale asupra diftongilor românești”, *Studii și cercetări lingvistice*, VI, 6, p. 7–27.
- Rosetti, Al., Aurelian Lăzăroiu, 1982, *Introducere în fonetică*, București, Editura Științifică și Enciclopedică.
- RStudio Team, 2016, *RStudio: Integrated Development for R*, RStudio Inc., Boston, Massachusetts, <http://www.rstudio.com/>.
- Sala, Marius, 1970, *Contribuții la fonetica istorică a limbii române*, București, Editura Academiei Române.
- Slocum, Poppy, 2010, „Hiatus Resolution in Georgian”, ms., qualifying paper, Universitatea Stony Brook.
- SPSS, 2011, *IBM SPSS Statistics for Windows*, versiunea 20.0, Armonk, New York.
- Souza, Benjamin, 2010, *Hiatus Resolution in Spanish: An experimental study*, ms., teză de doctorat, Universitatea Pennsylvania.
- St-Amand, Anne-Bridget, 2012, *Hiatus and Hiatus Resolution in Québécois French*, ms., teză de doctorat, Universitatea Toronto.
- Trandabăț, Diana, Elena Irimia, Verginica Barbu Mititelu, Dan Cristea, Dan Tufiș, 2012, *Limba română în era digitală – The Romanian Language in the Digital Age*, *META-NET White Paper Studies*, Springer.
- Trautmüller, Hartmut, 1990, „Analytical expressions for the tonotopic sensory scale”, *The Journal of the Acoustical Society of America*, 88, 1, p. 97–100.
- Vasilescu, Ioana, Bianca Vieru, Lori Lamel, 2014, „Exploring pronunciation variants for Romanian speech-to-text transcription”, *Proceedings of SLTU-2014*, p. 161–168.
- Vasilescu, Ioana, Ioana Chitoran, Oana Niculescu, 2015, „Word-final affixes elision in Romanian: a (socio)phonetics issue with speech technology implications”, prezentare la *Demi-journée consacrée à la sociophonétique*, Paris, Franța, <http://lpp.in2p3.fr/Demi-journee-consacree-a-la>.
- Vasilescu, Ioana, Ioana Chitoran, Bianca Vieru, Martine Adda-Decker, Maria Candea, Lori Lamel, Oana Niculescu, 2019, „Studying variation in Romanian: deletion of the definite article -l in continuous speech”, *Linguistics Vanguard*, în curs de publicare.
- Vasiliu, Emanuel, 1965, *Fonologia limbii române*, București, Editura Științifică.
- Vuskovich, Matthew Anthony, 2006, *A Sociolinguistic Perspective Toward Hiatus Resolution in Mexico city Spanish*, ms., teză de doctorat, Universitatea Louisiana.

SIGLE

- DSL: Angela Bidu-Vrâncianu, Cristina Călărașu, Liliana Ionescu-Ruxăndoiu, Mihaela Mancaș, Gabriela Pană Dindelegan, *Dicționar de științe ale limbii*, ediția a II-a, București, Editura Nemira, 2005, [ed. I: 1997].
- ELR: Marius Sala (coord.), *Enciclopedia limbii române*, București, Univers Enciclopedic, 2001.

EXPERIMENTAL RESULTS CONCERNING THE ACOUSTIC ANALYSIS OF HIATUS IN CONTEMPORARY STANDARD ROMANIAN

Abstract

Although vowels in CVC structure have been investigated in large scale data cross-linguistically, there is a lack of information concerning more-than-one vowel sequences, especially for Romanian data. In this study we look at word-internal and word-external hiatus according to formant trajectory (F1, F2) and duration (measured from the onset of F1 in the first vowel until the offset of F2 in the second vowel). We examine the differences between canonical (phonological) representations of VV-sequences vs. phonetic actualization in continuous speech as portrayed by two speaking styles in a Romanian oral corpus (Niculescu 2018a). The data consists of free monologues and read speech, orthographically transcribed and phonetically aligned (manual segmentation and forced alignment). In this presentation we focus on data of one Romanian speaker extracted from a larger database of nine subjects representative of the Southern dialect of Muntenia. Praat was used for the acoustic analysis, SPSS for the statistical input, and R for data visualization. When correlating the two acoustic measurements, we observe that hiatus in read speech has a longer duration and more dispersed vowels (wider Euclidean distance between the two vowels), while VV-sequences in spontaneous speech are characterized by a shorter temporal domain coupled with formant centralization (narrow Euclidean distance). This analysis opens up discussion in relation to modeling gradient phonetic and phonological distinctions between internal and external hiatus as a function of speaking style.