

A megakadásjelenségek és a temporális paraméterek szerepe a borderline személyiségzavar felismerésében

Felletár Fanni^{1,2}, Gosztolya Gábor³, Hoffmann Ildikó^{4,5}, Babarczy Anna^{1,2}

¹Nyelvtudományi Kutatóközpont, Kísérleti Szemantika és Pragmatika Kutatócsoport

²Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Kognitív Tudományi Tanszék

³ELKH-SZTE Mesterséges Intelligencia Kutatócsoport

⁴Nyelvtudományi Kutatóközpont, Nyelvi Folyamatok Agyi Reprerentációi Kutatócsoport

⁵Szegedi Tudományegyetem, Pszichiátriai Klinika

Abstract

Borderline personality disorder (BPD) is characterized by a pervasive pattern of instability of identity, emotions, and interpersonal relationships, and difficulty with emotional and impulse control. Due to the various co-occurrence patterns of symptoms and the interactions between them, the BPD population is relatively heterogeneous, making it difficult for clinicians to diagnose individuals. Since an individual's state of mind may to some extent be reflected in their speech behavior, an analysis of speech patterns may make a useful contribution to efforts of identifying the disorder. Our goal is to characterize spontaneous speech of BPD individuals based on the patterns of disfluencies and temporal parameters with the forced alignment method of automatic speech recognition, and to differentiate BPD individuals ($N = 27$) from healthy controls ($N = 27$) with a logistic regression statistical model. Our results have shown, that spontaneous speech of BPD individuals can be characterized by the frequency of silent pauses, filled pauses, and disturbances of grammatical encoding (grammatical errors and blendings), and the two groups can be differentiated by these features with 0.834 AUC.

Keywords: borderline personality disorder, spontaneous speech, speech disfluencies, temporal parameters, automatic speech recognition, classification

1. Bevezetés

1.1. A borderline személyiségzavar jellemzői és felismerésének nehézségei

A borderline személyiségzavarral (*borderline personality disorder*; BPD) élő személyeket az identitás, a társas kapcsolatok, valamint az érzelem- és indulatszabályozás zavarának tartós mintázata jellemzi. A DSM-5-TR (American

Email addresses: felletar.fanni@nytud.hu (Felletár Fanni), ggabor@inf.u-szeged.hu (Gosztolya Gábor), hoffmann.ildiko@nytud.hu (Hoffmann Ildikó), babarczy.anna@nytud.hu (Babarczy Anna)

Psychiatric Association [APA], 2022) dimenziális modellje alapján a diagnózis felállításához az egyénnek a következő 7 személyiségvonásból legalább 4-gyel kell rendelkeznie, melyek közül legalább az egyik impulzivitás, kockázatvállalás vagy ellenségesség: érzelmi labilitás ($r = 0,61$; S. Nagy et al., 2022), depresszivitás ($r = 0,54$; S. Nagy et al., 2022), szorongásosság ($r = 0,50$; S. Nagy et al., 2022), szeparációs bizonytalanság ($r = 0,34$; S. Nagy et al., 2022), impulzivitás ($r = 0,62$; S. Nagy et al., 2022), kockázatvállalás ($r = 0,27$; S. Nagy et al., 2022) és ellenségesség ($r = 0,59$; S. Nagy et al., 2022).

Az érzelmi labilitás és az impulzivitás a BPD legmarkánsabb vonásai közé tartoznak (di Giacomo et al., 2017; S. Nagy et al., 2022). Az **érzelmi labilitás** a jellemzően interperszonális inger hatására könnyen kiváltódó, rövid ideig (órákig, napokig) fennálló, aránytalanul intenzív dühöt, szorongást vagy depressziót, valamint a „baseline”-hoz való lassú visszatérést jelenti (Linehan, 1993; Koenigsberg, 2010; Unoka et al., 2018; APA, 2022). Kialakulása összefüggésbe hozható a gyermekkorban tapasztalt érzelmi elhanyagolással, korai szeparációval, fizikai vagy szexuális bántalmazással (Gunderson & Sabo, 1993; Koenigsberg, 2010; Unoka et al., 2018), melynek eredményeként a BPD-ben érintett személyek a későbbi életrészekben mások ártalmatlan – ugyanakkor számukra traumatikus emlékeket előhívó (Carter & Grenyer, 2012) – cselekedeteit kritikaként, visszautasításként vagy elhagyásként értelmezik (Millon et al., 2004; Koenigsberg, 2010). Az ennek hatására kiváltódó intenzív érzelmek – az indulati kontroll hiánya miatt (Kernberg, 1975) – könnyen vezethetnek impulzív, agresszív (pl. fenyegetőzés, verekedés) és öndesztuktív (pl. szerhasználat, paraszucid viselkedés) cselekedetekhez (Linehan, 1993; Millon et al., 2004; Unoka et al., 2018). Az **impulzivitás** az intenzív érzelmek által kiváltott hirtelen viselkedéses válaszreakció, amelynek késleltetésére képtelen az egyén, és a következményeivel sem számol (APA, 2022). A BPD-ben érintett személyek meghatározó része azonban elfojtja ezeket az érzelmi reakciókat, és még akkor sem mutatják ki érzelmeiket, mikor indokolt lenne (Linehan, 1993).

A kórkép központi komponense az **identitászavar**, amely ürességérzés, alacsony szorongástűrés, valamint változó énkép, célok és értékrend formájában je-

lenik meg (APA, 2022). Az érzelmek és az indulatok túl- vagy alulkontrollálása felnőttkorra instabil énképet eredményezhet (Linehan, 1993). Ugyanis tekintve, hogy az alulkontrollálás meggondolatlan cselekedetekhez, a túlkontrollálás, elfojtás pedig a túlzott szorongás hatására fellépő téveszmékhez és disszociációhoz vezethet, a BPD-vel élő személyek könnyen elveszthetik a saját magukba vetett hitüket (Linehan, 1993). Emellett a BPD-ben érintett személyekre jellemző, hogy a korábbi tapasztalataiktól izoláltan, az éppen aktuális társas érintkezés függvényében értékeli magukat, alakítják világlátásukat és hoznak döntéseket a jövőjükkel illetően (Linehan, 1993).

A BPD becsült prevalenciája 1–6% közé tehető a populációban. A mérések szerint a nemi arányban nem mutatható ki különbség a teljes populációban, a klinikai (diagnosztizált) populációban viszont a nők száma meghaladja a férfiakét. Bár az egyének csak a 18. életévük betöltését követően diagnosztizálhatók, az első tünetek már pubertás korban megjelennek, a 40-es évektől pedig enyhülni kezdenek. A DSM-5-TR (APA, 2022) statisztikái szerint a kórkép leggyakrabban szorongásos zavarokkal (pánikzavar, szociális szorongásos zavar), poszttraumás stressz szindrómával, major depresszióval, bipoláris zavarral, személyiségzavarokkal (dependens, hisztrionikus, nárcisztikus, antiszociális, paranoid, skizotípiás), evészavarokkal (bulimia, túlevéses zavar), szerhasználati zavarokkal és ADHD-val társul.

A pszichiátriai gyakorlatban továbbra is elterjedtebb a DSM kategóriális modellje, amelynek értelmében az egyén BPD diagnózist kap, amennyiben 9 diagnosztikai kritériumból legalább 5 igaz rá. A tünetek számos lehetséges permutációja és a köztük létesülő lehetséges kölcsönhatások **heterogén BPD populációt** eredményeznek (Millon et al., 2004; Smits et al., 2017; Unoka et al., 2018), így a kórkép felismerése nehéz feladatot ró a klinikusokra. A pszichiátriai vizsgálat elsősorban klinikus-vezette interjúk és tesztek segítségével történik. Ezek a módszerek főként a klinikus szakértelmén és a páciens saját állapotával kapcsolatos egyéni megélésén alapulnak, amelyek az eredményes diagnózis elengedhetetlen és pótolhatatlan komponensei. A számítógépes beszédelemzés fejlődésével megnyílt a lehetőség arra, hogy a klinikusok munkáját – a standard

módszereken túl – automatikus kvantitatív módszerek is megtámogassák (Low et al., 2020; Heinz et al., 2022). Wang és munkatársainak (2020; 2021) kutatási eredményeiből például arra következtethetünk, hogy a BPD-ben érintettek spontán beszédének egy lényegesen nagyobb mintán történő számítógépes nyelvezeti elemzése a jelenlegi diagnosztikai eljárások kiegészítő elemeként a jövőben hozzájárulhat a BPD sikeresebb felismeréséhez.

1.2. A beszéd mint lehetséges biomarker

Pszichiátriai állapotfelmérésnél a páciens magatartását vizsgálják. Tringer (2010) a magatartást három típusra osztotta: 1) külső magatartásra, amely azonos a megfigyelhető viselkedéssel; 2) belső magatartásra, amely a kognitív folyamatokat, az emóciókat, a motivációkat és az attitűdöket foglalja magában; és 3) kommunikatív magatartásra, amely által az egyén a belső magatartást külsővé teszi. A kommunikáció – és ezáltal a magatartás – egyik legfontosabb megnyilvánulási formája a **beszéd**. Egy adott magatartás akkor minősül pszichiátriai tünetnek, ha a helyzethez nem illik, illetve ha az elvárthoz képest túl gyakran vagy túl ritkán jelenik meg (Tringer, 2010). Ugyanez igaz a beszédre is. Beszélhet valaki túl sokat vagy túl keveset, túl gyorsan vagy túl lassan, illetve használhat olyan szófordulatokat, amelyek az adott beszédhelyzetben szokatlannak. Amennyiben ez a verbális viselkedés meghaladja a klinikusok által normálnak tekintett mértéket, a beszéd ilyen és ehhez hasonló megnyilvánulásai – többek között – valamilyen mentális zavar tüneteiként foghatók fel.

Mint ahogy azt az 1.1. alfejezetben tárgyaljuk, az érzelmi labilitás intenzív harag, szorongás vagy depresszió formájában jelenik meg. Az érzelmeket dimenzionális modellben értelmező tanulmányok (Johnstone & Scherer, 2000; Breitenstein et al., 2001; Scherer, 2003; Laukka et al., 2005) szerint a magas arousallel járó érzelmek – így például a harag és a szorongás – hatására nő a beszédtempó és rövidülnek a szünetek, míg az alacsony arousallel járó érzelmek – így például a depresszió – az előbbiekkal ellentétes irányú változást idéznek elő a felsorolt paraméterekben (Tisljár-Szabó, 2014). Mivel a szorongás szubjektív légszomjjal jár, beszéd közben az egyén gyakran tart néma szünetet levegővétel

céljából (Tringer, 2010). A szorongó személy beszédében mindezeket túl gyakran előfordulnak kitöltött szünetek, töltelékszavak, agrammatikus mondatok, szótévesztések és parafáziák (Kasl & Mahl, 1965; Christenfeld & Creager, 1996; Tringer, 2010; Gósy et al., 2013).

1.2.1. Megakadásjelenségek és temporális paraméterek a spontán beszédben

A megakadásjelenségek a spontán beszéd pragmatikai funkcióval nem rendelkező elemei, amelyek a beszédtervezés és -kivitelezés között létrejött diszharmónia eredményeként megtörik a beszéd artikulációs (néma szünet) vagy tartalmi (pl. ismétlések, töltelékszavak) folyamatosságát, és a beszédtervezési folyamat pillanatnyi zavarát jelzik (Gósy, 2002, 2005; Gyarmathy, 2015, 2017; Horváth, 2017). Természetes jelenségek ugyanakkor (Allwood et al., 1992; Gilquin & De Cock, 2011), a beszédprodukciónak univerzális volta miatt minden nyelvben előfordulnak, mennyiségük (szám, hossz) és minőségük (típus, együttjárás) azonban beszélőfüggőséget mutat (McDougall & Duckworth, 2017). Így például a beszélő személyisége és pszichés állapota is hatással van ezeknek a paramétereknek az alakulására.

A megakadásjelenségeket Gósy (2002) két csoportra osztotta: a beszélő bizonytalanságából adódó megakadásokra és téves kivitelezésből adódó hibajelenségekre. A beszélő bizonytalanságából adódó jelenségek a lexikális hozzáférés és az artikulációs tervezés közötti kapcsolat zavarából adódnak. Ide soroljuk a néma és kitöltött szüneteket, a nyújtásokat, az újraindításokat, az ismétléseket, valamint a töltelékszavakat. A néma és kitöltött szünetek gyakoriságából és hosszából kinyert jellemzőket (pl. artikulációs- és beszédtempó, szünetek száma és hossza) temporális paramétereknek nevezzük, amelyek például a neurodegeneratív zavarok (Hoffmann et al., 2010; Grósz et al., 2015; Sztahó et al., 2015; Hoffmann et al., 2017; Tündik et al., 2017; Tóth et al., 2018; Gosztolya et al., 2019; Svindt et al., 2020; Gosztolya et al., 2021; Egas-López; et al., 2021), a depresszió (Kiss et al., 2017; Low et al., 2020), a bipoláris zavar (Maxhuni et al., 2016; Guidi et al., 2017; Low et al., 2020), a skizofrénia (Kliper et al., 2010; Rapcan et al., 2010; Kliper et al., 2016; Bagi et al., 2019; Low et al., 2020) és a

BPD (Wang et al., 2020, 2021) felismerésében hatékonyak bizonyultak. Ezek a jellemzők a leggyorsabban és leghatékonyabban **automatikus beszédfelismeréssel** (*automatic speech recognition, ASR*) nyerhetők ki (ld. 2.3.2. alfejezet).

Hibának tekintjük a felszíni szerkezetben realizálódó, az adott nyelv szabályainak ellentmondó jelenségeket, amelyet nem szándékosan hangosított meg egy megfelelő nyelvi kompetenciával rendelkező anyanyelvi beszélő (Gósy, 2002; Gyarmathy, 2017). A hibajelenségeket Levelt (1989) beszédproduktions modellje alapján csoportosíthatjuk tovább. Így az elszólás és a malapropizmus a fogalmi előkészítés; a grammatikai hiba és a kontamináció a nyelvi enkódolás szintjéhez; a téves szótalálás, a téves kezdés és „a nyelvem hegyén van” jelenség a mentális lexikonhoz; az anticipáció, a perszeveráció és a metatézis az artikulációs tervezés szintjéhez; az egyszerű nyelvbtlás pedig az artikulációs kivitelezéshez sorolható (Levelt, 1989; Gósy, 2002; Gyarmathy, 2017). Véleményünk szerint ez az osztályozás jó eszközként szolgálhat egy adott beszélőcsoport zavart beszédtervezési szintjeinek vagy szintjeinek az azonosításához.

1.3. A BPD-ben érintett személyek beszédjellemezőinek vizsgálata

A BPD-vel élő személyek spontán beszédének vizsgálata viszonylag új kutatási iránynak számít, azonban néhány, jó kiindulópontként szolgáló tanulmány már megjelent a témában. A tanulmányok túlnyomó része a diskurzusszinttel foglalkozik, ennek is két típusával: a narratív monológok koherenciaelemzésével (Adler et al., 2012; Lind et al., 2019; Bendstrup et al., 2021) és a párbeszédok szerveződésének vizsgálatával (Wang et al., 2020, 2021). A szintaxis szintjén Carter & Grenyer (2012) a mondatok hosszát és komplexitását vizsgálta. A szavak szintjén a lexikai denzitást és diverzitást vizsgálták, valamint szógyakorisági elemzéseket végeztek például a következő kategóriákban: szófajok, beszédtema (pl. család, munka, halál), pszichés folyamatok (pl. kogníció, érzelmek), „abszolút” szavak (pl. *minden, semmi*), töltelkiszavak (pl. *blah, I mean, you know*) és kitöltött szünetet jelölő szavak (pl. *mm, er, um*) (Carter & Grenyer, 2012; Rosenbach & Renneberg, 2015; Lyons et al., 2018; Wang et al., 2020; Spruit et al.,

2022). A fonetikai elemzések a prozódiai (pl. alaphang, energiakontúrok), az akusztikai (pl. jitter, shimmer) és a temporális paraméterekre (néma szünetek hossza) terjedtek ki (Villanueva-Valle et al., 2021; Wang et al., 2021).

Carter & Grenyer (2012) 20 BPD-ben érintett és 20 kontrollszemély beszédét hasonlította össze többek között a töltelékszavak és a kitöltött szünetet jelölő szavak gyakorisága alapján egy a gyermekkori emlékekre fókuszáló interjú keretében. Azt feltételezték, hogy a gyermekkori emlékek felidézése a BPD csoport esetében együtt jár a kifejező beszéd valamilyen zavarával. Számos jellemzőt figyelembe véve arra a következtetésre jutottak, hogy az emlékek felidézése szignifikánsan több zavart idéz elő a BPD csoport kifejező beszédében, mint a kontrollcsoportban. Azonban a töltelékszavak és a kitöltött szünetek gyakorisága tekintetében nem találtak szignifikáns különbséget a két csoport között.

Wang és munkatársai (2020; 2021) a töltelékszavak és a kitöltött szünetek gyakoriságát, a másodpercenkénti szószámot, valamint a néma szünetek átlagos hosszát vizsgálták egyéb paraméterek mellett 17 BPD-vel élő, 21 bipoláris zavarral élő és 12 kontrollszeméllynél. Céljuk egy olyan klasszifikációs modell építése volt, amely automatikusan megkülönbözteti egymástól a BPD-vel élő, bipoláris zavarral élő és kontrollszemélyeket nem-klinikai interjúk szituációjában. A BPD-ben érintett és a kontrollszemélyek osztályozásához az első modelljükben – kutatásunk szempontjából nem releváns jellemzők mellett – a kitöltött szünetet jelző hangkapcsolatok gyakorisága, a másodpercenkénti szószám és a rövid szünetek (< 500 ms) átlagos hossza bizonyult jó prediktornak ($AUC = 0,733$; Wang et al., 2020). Második modelljükben pedig többek között a rövid és a hosszú (> 500 ms) szünetek átlagos hossza bírt megfelelő bejósolóerővel ($AUC = 0,841$; Wang et al., 2021), amely az egyedüli valódi temporális paraméter volt a felsoroltak közül.

1.4. A kutatás célja

Kutatásunk kiindulását a fentebb ismertetett nemzetközi és hazai kutatások eredményei adták, valamint olyan korábbi vizsgálatok, ahol a beszéd idői paramétereinek egy része biztonsággal szét tudta választani a klinikai és a kont-

rolcsoportot. A **beszédtempót** és a **néma szünetek hosszát** a harag, szorongás és depresszió során kimutatott normáltól eltérő értéke miatt (Johnstone & Scherer, 2000; Breitenstein et al., 2001; Scherer, 2003; Laukka et al., 2005; Tisljár-Szabó, 2014), a **néma szünetek gyakoriságát** a szorongásra jellemző gyakori lélegzetvétel miatt (Tringer, 2010), a **néma szünetek hosszát** és a **kitöltött szünetek gyakoriságát** Wang és munkatársai (2020; 2021) kutatásaiban bizonyított predikciós hatása miatt, valamint a **kitöltött szünetek**, a **verbális bizonytalansági megakadások**, a **nyelvi enkódolási hibák**, a **lexikális hozzáférés zavarából adódó hibák** és az **artikulációs kivitelezési hibák gyakoriságát** a szorongással való együttjárásuk miatt (Kasl & Mahl, 1965; Tringer, 2010; Gósy et al., 2013) választottuk vizsgálatunk középpontjává.

Jelen kutatásunk célja 1) a BPD csoport spontán beszédének leírása a megakadásjelenségek és a temporális paraméterek mérésén keresztül az automatikus beszéd felismerés kényszerített illesztés módszerének alkalmazásával; 2) a BPD és a kontrollcsoport automatikus elkülönítése a kinyert jellemzők alapján. Feltételezzük, hogy 1) a BPD csoport spontán beszéde jellemezhető a beszédtempó, a néma szünetek gyakorisága és hossza, a kitöltött szünetek gyakorisága, valamint a verbális bizonytalansági megakadások (ismétlések, újraindítások, töltelészavak), a nyelvi enkódolási hibák (grammatikai hiba, kontamináció), a lexikális hozzáférés zavarából adódó hibák (téves szótalálás, téves kezdés, „a nyelvem hegyén van” jelenség) és az artikulációs kivitelezési hibák (egyszerű nyelvbtlások) gyakorisága alapján; 2) a BPD és a kontrollcsoport jól elkülöníthető ezen jellemzők mentén; 3) mivel a BPD-nek nem centrális tünete a beszédprodukciónak a nehézség, csak finom, műszeresen kimutatható eltérések lesznek megfigyelhetők a két csoport között.

A megakadásjelenségek típusait magasabb szintű kategóriákba soroltuk Gósy (2002) csoportosítása, valamint Levelt (1989) beszédprodukciónak a modelljének tervezési szintjei alapján (ld. 2. táblázat). Kivételt képeztek ez alól a néma szünetek, a kitöltött szünetek és a nyújtások, amelyekből a temporális paramétereket számítottuk ki. Az elemzés első lépéseként egy beszéd felismerő rendszerre támaszkodva a megakadásjelenségek gyakoriságát és a temporális paramétereket

számítottuk ki, a másodikban pedig egy logisztikus regressziós modellt építettünk, amely a kinyert jellemzők alapján megkísérelte elkülöníteni a BPD csoportot a kontrollcsoporttól. A modell kiértékelésekor szenzitivitás és az AUC érték maximalizálására törekedtünk. Hosszú távú célunk egy valós klinikai hasznot nyújtó, nagyobb mintán betanított gépi osztályozó modell megépítése, amelyhez a jelenlegi és az ezt követő statisztikai elemzéseink eredményei szolgáltatnák a kiindulópontot.

2. Módszer

2.1. Résztvevők

Az adatgyűjtéshez BPD-vel élő és kontrollszemélyeket toboroztunk. Mivel a COVID-19 pandémia következtében kialakult helyzet miatt nem nyílt lehetőségünk közvetlenül felvenni a kapcsolatot pszichiátriai ellátásban részesülő BPD-ben érintett személyekkel, mindkét csoport esetében a **kényelmi és hólabda mintavételt** alkalmaztuk. Kényelmi mintavétel során a kutató az éppen elérhető intézményekből, csoportokból toboroz résztvevőket (Szokolszky, 2004). Mindkét csoport meghatározó részét a közösségi médiában jelen lévő BPD-vel élő személyeknek létrehozott és egyéb (kérdőívkitöltő, szakdolgozatíró, kísérleteket hirdető stb.) csoportokból toboroztuk. A hólabda mintavétel során a kísérleti személyeken keresztül léptünk kapcsolatba további potenciális résztvevőkkel (Szokolszky, 2004). A kutatásban már részt vett személyeket arra kértük, hogy osszák meg a részvételi lehetőséget ismerőseikkel.

Mindkét csoportnál alapkritérium volt, hogy a résztvevők magyar anyanyelvűek legyenek, illetve ép hallással és beszédszervekkel rendelkezzenek. A BPD-ben érintett személyek esetében a kutatásban való részvétel feltétele a BPD diagnózisát igazoló klinikai dokumentum bemutatása volt, amely tartalmazza az **F6030 – Érzelmileg labilis személyiségzavar** BNO-kódot (BNO-11, 2022). A komorbid zavarok nem számítottak kizáró oknak, mivel a populációban is gyakran előfordulnak. A kontrollszemélyként való részvétel feltétele az volt, hogy az egyének ne rendelkezzenek az alábbi zavarok egyikével sem: nyelvi

vagy beszédzavar (afázia, dadogás, hadarás, vokális tic, artikulációs zavar stb.), agyi vagy idegrendszeri betegség, sérülés (epilepszia, demencia, Parkinson-kór, agyi sérülés, agydaganat stb.), fejlődési zavar (ADHD, autizmus spektrum zavar stb.), pszichoaktív szerhasználat (gyógyszer-, alkohol-, drogfüggőség), mentális zavar (személyiségzavar, hangulatzavar, szorongásos zavar, skizofrénia stb.). A kontrollszemélyek önbevallás alapján adtak számot az egészségi állapotukról.

A toborzás eredményeként végül 27 BPD-vel élő és 27 kontrollszemély vett részt a kísérletben. A két csoport illesztésénél a résztvevők nemét, életkorát és sikeresen elvégzett tanéveinek számát vettük figyelembe, amelyek adatait az 1. táblázat foglalja össze.

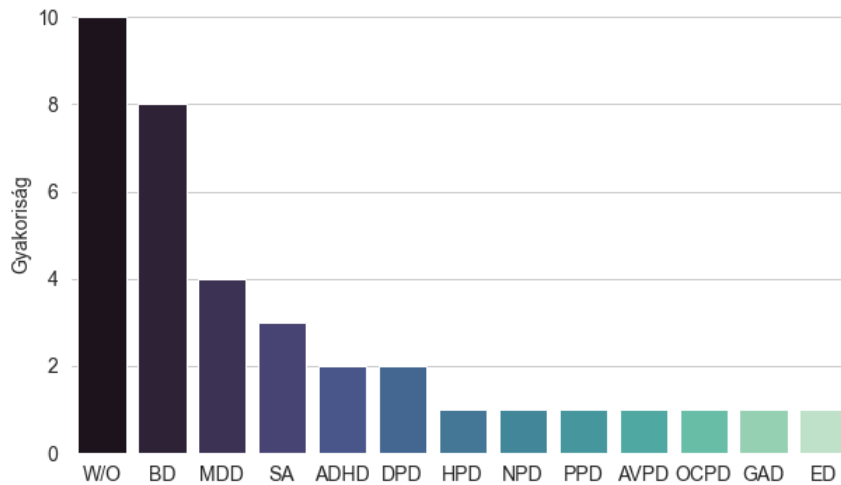
1. táblázat. A résztvevők demográfiai adatai.

N = elemszám; M = átlag; R = terjedelem.

Demográfiai jellemzők	BPD	Kontroll
N	27	27
nemi arány; nő:férfi	23:4	23:4
életkor; M(R)	27,26(20–50)	26,59(19–45)
elvégzett tanévek száma; M(R)	14,85(11–20)	15,52(11–21)

A táblázat alapján láthatjuk, hogy a két csoport adatai kiegyensúlyozottak. Az elemszám ($N = 27$) és nemi arány (23:4) teljesen megegyezik, az átlagéletkor és az elvégzett tanévek átlagos száma pedig közel azonos. A BPD csoportban – a klinikai populációhoz hasonlóan (APA, 2022) – a nők felülreprezentáltak. A BPD és a kontrollcsoport életkorának és elvégzett tanévei számának összehasonlítására Mann–Whitney-próbát alkalmaztunk, amely azt mutatta, hogy sem az életkor, sem az iskolázottság tekintetében nincs szignifikáns eltérés a két csoport között. A hasonló demográfiai adatok lehetővé teszik a valós különbségek megállapítását a beszédjellemzők vizsgálatakor. Az általános demográfiai adatok mellett számon tartottuk a BPD csoportban előforduló komorbid zavarok típusát és gyakoriságát, amelyet az 1. ábra szemléltet.

A mintán előforduló komorbid zavarok típusai jól tükrözik a BPD-vel leggyakrabban együttjáró komorbid zavarokat (ld. 1.1. alfejezet). A 27 BPD-ben



1. ábra. Komorbid zavarok típusa és gyakorisága.

(Az összlétszám nem egyezik meg a BPD csoport létszámával, mert egy személy több komorbid zavarral is rendelkezhet.)

W/O = nincs komorbid zavar; BD = bipoláris zavar; MDD = major depresszió; SA = szerabúzus; ADHD = figyelemhiányos hiperaktivitás zavar; DPD = dependens személyiségzavar; HPD = hisztrionikus személyiségzavar; NPD = nárcisztikus személyiségzavar; PPD = paranoid személyiségzavar; AVPD = elkerülő személyiségzavar; OCPD = kényszeres személyiségzavar; GAD = generalizált szorongásos zavar; ED = evészavar.

érintett személyből 17 (62,96%) rendelkezett legalább egy komorbid zavarral. Mivel célunk a BPD populáció természetes reprezentációja volt, nem tekintettük kizáró oknak a komorbid zavarok jelenlétét, és elemzéseinkben nem kíséreltük meg elválasztani egymástól a BPD-t egyéb pszichiátriai zavaroktól.

2.2. Adatgyűjtés

Az adatgyűjtéshez a **narratív interjú** módszerét választottuk. A narratív interjú egy személyes életeseményekre fókuszáló, kvalitatív, strukturálatlan interjúzási stratégia, melyben az adatrögzítő határozza meg a narratíva témáját, majd hagyja az adatközlőt minél szabadabban kibontakozni. Mivel fontos, hogy az adatközlő narratívája egy koherens egységet alkosson, az adatrögzítő az adatközlő beszédét nem szakítja félbe (Szokolszky, 2004). Azért esett a válasz-

tásunk erre a módszerre, mert 1) a pszichiátriai vizsgálatok során jellemzően strukturálatlan interjút alkalmaznak (Tringer, 2010; Bruchmüller et al., 2011; Cwik et al., 2016), 2) a BPD-vel élő személyek a kontrollszemélyekhez hasonlóan teljesítenek strukturált körülmények között (Kernberg, 1975; Edell, 1987; Millon et al., 2004), 3) így megfelelő közlésmennyiséget kapunk a megakadásjelenségek és a temporális paraméterek méréséhez.

Célunk az volt, hogy a vizsgálati személyeket **irányított spontán beszédre** készítsük. Kutatásunkban az adatközlőket arra kértük, hogy meséljék el a tegnapi napjukat: *Kérlek, meséld el részletesen a tegnapi napodat a felébredésedtől kezdve! Hogyan telt a napod? Mit csináltál? Mi történt veled? Hogy éreztet magad? A spontán beszéd kezdetétől fogva az adatrögzítő a hallgató szerepét vette fel; a narratívát nem szakította meg kérdésekkel, kommentárokkal akkor sem, ha az adatközlő elakadt. Az adatrögzítő csak nonverbális jelekkel (bólogatás, mosoly) támogatta a narratíva előrehaladását. Nem szabtuk meg minimum és maximum időkeretet, ezzel is elősegítve az adatközlő minél spontánabb megnyilvánulását. Az adatközlők beszédéről azonos körülmények között, hangcsillapított szobában, ugyanazon adatrögzítő közreműködésével készült hangfelvétel. A résztvevőket a kutatás menetéről tájékoztattuk, a beszéd felvételhez és annak tudományos célú felhasználásához írásos hozzájárulásukat adták.*

2.3. Az adatelemzés folyamata

2.3.1. Adatok előfeldolgozása

Az adatgyűjtés lezárultával a hangfelvételeket megváltuk és felhangosítottuk az *Audacity* program segítségével (Audacity Team, 2021). A hangfelvételeket ezután lefuttattuk az Alrite automatikus beszéd felismerő programon (Régens, 2021), amelynek eredményeként szöveges átiratokat kaptunk. Az átiratok tartalmi és nyelvi helyességét manuálisan ellenőriztük, szükség esetén a hibákat kijavítottuk. Ezt követően annotáltuk a szövegben a 2. táblázatban felsorolt megakadásjelenségeket, amelyek meghatározását illetően Gósy (2002, 2005) és Gyarmathy (2017) munkájára támaszkodtunk.

2. táblázat. A vizsgált megakadásjelenségek csoportosítása.

Megakadás-kategóriák	Megakadásjelenségek
Temporális paraméterként kezelt jelenségek (ld. 3. táblázat)	néma szünetek
	kitöltött szünetek
	nyújtások
Verbális bizonytalansági megakadások	ismétlés
	újraindítás
	töltelékszavak
A nyelvi enkódolás hibái	grammatikai hibák
	kontamináció
A lexikális hozzáférés hibái	téves szótalálás
	téves szókezdés
	„a nyelvem hegyén van” jelenség
Artikulációs hibák	egyszerű nyelvbtlás

2.3.2. A jellemzők kinyerése

Az eljárás alapjául a hangfelvételek gépi, szószintű átirata szolgált, melyben manuálisan voltak annotálva a megakadásjelenségek. A folyamatot két szakaszra bontottuk: a megakadásjelenségek és a temporális paraméterek kinyerésére. Az első szakaszban a megakadásjelenségek gyakoriságát számítottuk ki gépi módszerrel, majd arányosítottuk az értékeket a szószám alapján. Ezt követően a megakadásjelenségeket összeadás útján magasabb szintű kategóriákba soroltuk. Kivételt képeztek ez alól a néma szünetek, a kitöltött szünetek és a nyújtások, amelyeket temporális paraméterek közé soroltunk be.

A második szakaszban a temporális beszédjellemzőket számítottuk ki egy automatikus beszédfelismerő rendszer segítségével. Az annotált megakadásjelenségek közül a néma és kitöltött szüneteket, valamint a nyújtásokat használtuk fel a jellemzők kinyeréséhez. A nyújtásokat – a nemzetközi irányelveket követve (Giannini, 2003; Peters, 2003; Gyarmathy, 2017) – kitöltött szünetként kezeltük, mivel a két kategória mind funkcióját, mind felszíni megjelenését tekintve hasonlóságokat mutat. Az írásjelek eltávolítása után a szavakat (az esetlegesen

jelölt nyújtásokat is figyelembe véve) egy automatikus szabályalapú eljárással beszédhang-sorozattá konvertáltuk. Ezután a beszédhang-sorozatba a szószintű átírat alapján néma és kitöltött szüneteket illesztettünk, így az egész felvételhez egy fonetikai címkesorozatot kaptunk.

A beszédfelismerő rendszerünk segítségével ezután végrehajtottunk egy **kényszerített illesztés** eljárást. Ebben az eljárásban nem klasszikus beszédfelismerést végeztünk, ahol egyszerre próbáljuk meghatározni a hangfelvételhez legjobban illeszkedő fonetikaicímke-sorozatot és annak legvalószínűbb időbeli illesztését is. A kényszerített illesztés módszerrel a fonetikai címkéket (és azok sorrendjét) adottnak véve csupán azok legvalószínűbb pozícióját (kezdő és záró időpontjait) kerestük meg. Az eredmény így jóval kevesebb hibát tartalmaz, mintha – a szószintű átírat hiányában – a fonetikai címkéket is automatikusan határoznánk meg. Ennek a lépésnek az eredményeként a hangfelvételre a kézi átírat egy időbeli illesztését kaptuk, melyben minden szó minden beszédhangjának, valamint az összes (a szószintű átíratban jelölt) néma és kitöltött szünetnek adott a kezdő és záró időpontja. A kinyert temporális paramétereket a 3. táblázat foglalja össze.

3. táblázat. Vizsgált temporális paraméterek.

Tóth et al. (2015, 2018); Hoffmann et al. (2017) és Bagi et al. (2019) alapján.

Temporális paraméterek	Meghatározás
Artikulációs tempó	a kitöltött szünetek nélkül számított másodpercenkénti beszédhang-szám
Beszédtempó	az összes beszédhang-szám osztva a teljes beszédidővel
Néma szünetek számának aránya	a néma szünetek száma osztva az összes beszédhang-számmal
Néma szünetek gyakorisága	a néma szünetek előfordulásának száma osztva a teljes beszédidővel
Néma szünetek hosszának aránya	a néma szünetek összhossza osztva a teljes beszédidővel
Néma szünetek átlagos hossza	a néma szünetek összhossza osztva a néma szünetek számával
Kitöltött szünetek számának aránya	a kitöltött szünetek száma osztva az összes beszédhang-számmal
Kitöltött szünetek gyakorisága	a kitöltött szünetek előfordulásának száma osztva a teljes beszédidővel

Az egymáshoz nagyon hasonló jelenségeket mérő temporális paramétereket párokba rendeztük a statisztikai hatásuk későbbi összehasonlítása céljából. A beszédidőt és a szünetek hosszát másodpercben mértük. Az illesztés kimeneteiből a temporális paraméterek kiszámításához szükséges minden érték (pl. a beszédhangok vagy a szünetek száma, a beszédidő, a néma szünetek összhossza) könnyen és automatikusan meghatározható. (A beszédidő kiszámításakor a felvétel esetleges kezdő és záró néma szünetét figyelmen kívül hagytuk.)

Beszédfelismerő rendszerünk a *HTK (Hidden Markov Toolkit; Young et al., 2006)* volt, melyben egy mély neurális háló (*Deep Neural Network, DNN; Hinton et al., 2012*) akusztikus modellt használtunk. Az akusztikus modellt a BEA adatbázis (Gósy et al., 2012; Neuberger et al., 2014) hatvan órányi részhalmazán tanítottuk be; keretszintű jellemzőkként 40 mel szűrősor energiáit, illetve azok első- és másodrendű deriváltjait használtuk, kimenetként pedig 911 kapcsolt fonetikai állapotunk volt. (A felismerő rendszer további technikai részleteiről bővebben ld. Gosztolya et al., 2021.)

3. Eredmények

Az adatok előfeldolgozását követően leíróstatistikai elemzést, majd hipotézisvizsgálatot végeztünk a *JASP* statisztikai szoftver segítségével (JASP Team, 2022).

3.1. Leíróstatistikai elemzés

Első lépésként a hipotézisben foglalt változók átlagát, szórását és a két csoport közötti különbség mértékét (az r^2 determinációs együtthatót) vizsgáltuk meg. Az elemzés eredményét a 4. táblázat foglalja össze, ahol a temporális paraméter párokat vastag vonal választja el egymástól. Az utolsó négy sor a megakadásjelenségekre vonatkozik, melyeket nem volt szükséges párokba rendezni.

A táblázat alapján azt láthatjuk, hogy nem fedezhető fel kiemelkedő különbség a két csoport között. Az összes változó közül a **nyelvi enkódolási**

4. táblázat. A változók átlaga és szórása a BPD és a kontrollcsoportban, valamint a két csoport közötti különbség standardizált mértéke.

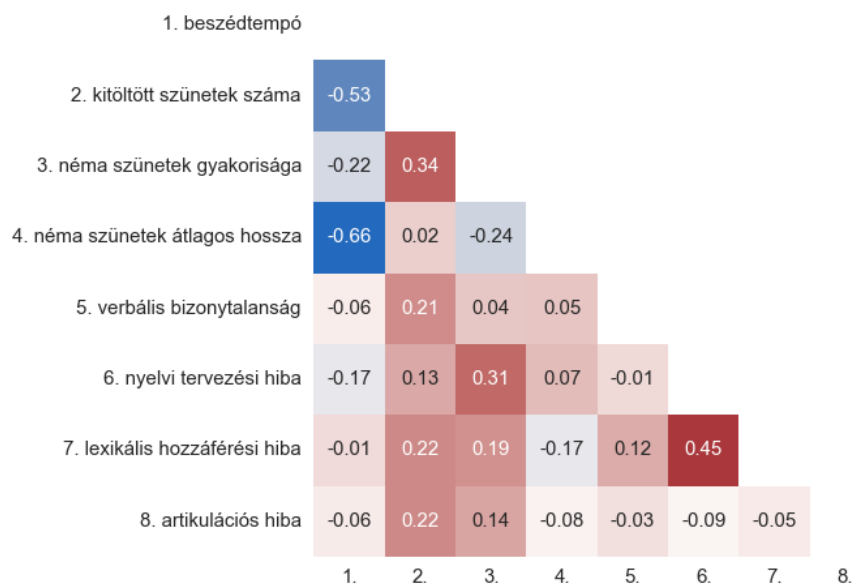
M = átlag; SD = szórás; r^2 = determinációs együttható; félkövér értékek = a magasabb determinációs együtthatóval rendelkező temporális paraméter-párrészek.

Változók	BPD M(SD)	Kontroll M(SD)	r^2
Artikulációs tempó (beszédhang/s)	9,994(2,145)	11,020(1,845)	0,064
Beszédtempó (beszédhang/s)	10,630(2,131)	11,647(1,805)	0,065
Néma szünetek számának aránya	0,041(0,011)	0,038(0,009)	0,011
Néma szünetek gyakorisága	0,413(0,070)	0,434(0,063)	0,025
Néma szünetek hosszának aránya	0,285(0,103)	0,259(0,081)	0,020
Néma szünetek átlagos hossza	0,698(0,243)	0,601(0,186)	0,049
Kitöltött szünetek számának aránya	0,022(0,008)	0,017(0,008)	0,079
Kitöltött szünetek gyakorisága	0,224(0,078)	0,193(0,071)	0,042
Verbális bizonytalanság aránya	0,085(0,053)	0,057(0,040)	0,085
Nyelvi enkódolási hibák aránya	0,008(0,012)	0,002(0,003)	0,087
Lexikális hozzáférési hiba aránya	0,007(0,008)	0,006(0,005)	0,002
Artikulációs hiba aránya	0,002(0,004)	0,002(0,005)	0,000

hibák aránya mutatta a legnagyobb különbséget a BPD és a kontrollcsoport között ($r^2 = 0,087$). A változók túlnyomó részében a BPD csoportnál magasabb átlagok és nagyobb szórások figyelhetők meg a kontrollcsoporthoz képest. Az előbbieket alól kivételt képez a néma szünetek gyakorisága, valamint az artikulációs és beszédtempó, amelyek esetében azonban a kontrollcsoport mutatott átlagosan magasabb értékeket.

A párokba rendezett temporális paraméterek közül azokat tartottuk meg, amelyek markánsabb különbséget mutatnak a két csoport között az r^2 determinációs együttható szerint (ld. 4. táblázat; félkövérrel szedett determinációs együtthatók). A változó-párok összehasonlítása eredményeként tehát a következő változók maradtak meg: beszédtempó, néma szünetek gyakorisága, néma szünetek átlagos hossza, kitöltött szünetek számának aránya, verbális bizonytalansági megakadások aránya, a nyelvi enkódolás zavarából adódó hibák aránya,

a lexikális hozzáférés zavarából adódó hibák aránya és az artikulációs kivitelezési hibák aránya. A változók izolált elemzése azonban nem tárja fel az esetleges átfedéseket, együttes hatásokat, ezért egy predikciós modellben együtt elemeztük őket. A hipotézistesztelésre használt logisztikus regressziós modell előkészítéseként, a kollinearitás minimalizálása érdekében Spearman-korrelációelemzéssel megvizsgáltuk, mennyire korrelálnak a megmaradt változók egymással (ld. 2. ábra).



2. ábra. A változók közötti összefüggés Spearman-korrelációs együtthatói.

A változók kiszűréséhez a korrelációs erősség kritikus szintjét $|0,40|$ -nél húztuk meg. Az egymással jelentős átfedésben lévő változók redukálása után hat faktor maradt, amellyel a spontán beszéd általános tulajdonságait jellemezhetjük: a **néma szünetek gyakorisága**, a **néma szünetek átlagos hossza**, valamint a **kitöltött szünetek számának**, a **verbális bizonytalansági megakadások**, a **nyelvi enkódolási hibák** és az **artikulációs kivitelezési hibák aránya**. E hat változóval a logisztikus regressziós modell valamennyi előfeltétele teljesült. A multi-kollinearitás mértékét jellemző tolerancia és VIF (*Variance*

Inflation Factor) értékeket az 5. táblázat mutatja, az értékek mind a hat változó esetében elfogadhatók.

5. táblázat. A multi-kollinearitás vizsgálat eredménye.

Változók	Tolerancia	VIF
Néma szünetek gyakorisága	0,691	1,447
Néma szünetek átlagos hossza	0,844	1,185
Kitöltött szünetek számának aránya	0,660	1,516
Verbális bizonytalanság aránya	0,888	1,127
Nyelvi enkódolási hibák aránya	0,719	1,391
Artikulációs kivitelezési hiba aránya	0,890	1,124

3.2. Hipotézistesztesztelés

A predikciós modell felépítéséhez a logisztikus regresszió úgynevezett forward módszerét alkalmaztuk. A bináris eredményváltozó a csoport volt (BPD vagy kontroll), a bejósoló változók pedig az összefüggésvizsgálat eredményeként kapott hat faktor. A modell felépítése 4 körben történt: az első kör a referenciamodell volt, ami csak az interceptet tartalmazta. A második modellben a **nyelvi enkódolási hibák aránya** szerepelt, ami szignifikánsan növelte a modell bejósoló erejét. A harmadik modellbe a **kitöltött szünetek számának aránya**, majd az utolsó, negyedikbe a **néma szünetek gyakorisága** került be az előzőek mellé, amely szignifikánsan javította a modell bejósoló erejét. A néma szünetek átlagos hossza, a verbális bizonytalansági megakadások aránya és az artikulációs kivitelezési hibák aránya nem mutatkozott szignifikáns tényezőnek a két csoport megkülönböztetésében. A négy modell főbb mutatóit a 6. táblázat foglalja össze.

A táblázat alapján az látható, hogy a negyedik modell bejósoló ereje bizonyult a legpontosabbnak ($BIC_4 = 70,030$) az összes modell közül. Az R^2 szerint a nyelvi enkódolás zavarából adódó hibák aránya, a kitöltött szünetek számának aránya, valamint a néma szünetek gyakorisága a variancia közel 43%-át ma-

6. táblázat. A regressziós modellek főbb mutatói.

BIC = Bayesi információs kritérium; R^2 = Nagelkerke-féle pszeudo determinációs együttható; $\Delta\chi^2$ = a χ^2 -teszt eredménye; df = szabadságfok; p = szignifikanciaérték.

	Modell	BIC	R^2	$\Delta\chi^2$	df	p
1.	Csak intercept	78,849			53	
2.	Nyelvi enkódolási hibák aránya	74,971	0,181	7,867	52	0,005
3.	Nyelvi enkódolási hibák aránya Kitöltött szünetek számának aránya	74,635	0,269	4,326	51	0,038
4.	Nyelvi enkódolási hibák aránya Kitöltött szünetek számának aránya Néma szünetek gyakorisága	70,030	0,426	8,594	50	0,003

gyarázza. Az alábbi 7. táblázatban láthatók a végső modell változóinak főbb teljesítményértékei.

7. táblázat. A modell szignifikáns változóinak teljesítményértékei.

β = standardizált együttható; SE = a standardizált együttható standard hibája; z = a z -teszt eredménye; p = szignifikanciaérték.

	Változók	β	SE	z	p
1.	Nyelvi enkódolási hibák aránya	2,330	0,872	2,673	0,008
2.	Kitöltött szünetek számának aránya	1,073	0,399	2,692	0,007
3.	Néma szünetek gyakorisága	-1,060	0,400	-2,649	0,008

A végső modellben megmaradt változók együtthatói is erősen szignifikánsak ($p_1 = 0,008$; $p_2 = 0,007$; $p_3 = 0,008$). A nyelvi enkódolási hibák aránya a legerősebb magyarázó változó ($\beta_1 = 2,330$), ugyanis ha 1 szórással nő a nyelvi enkódolás zavarából adódó hibák aránya, akkor 2,33 szórással – azaz több mint a duplájával – nő annak a valószínűsége, hogy a személy a BPD csoportba tartozik. A másik két prediktor ($\beta_2 = 1,073$; $\beta_3 = -1,060$) valamivel kisebb, egymáshoz hasonló mértékben jósolja be a BPD csoporthoz való tartozás valószínűségét. A kitöltött szünetek arányának esetében egy szórásnyi növekedés 1,07 szórással növeli a BPD valószínűségét, a néma szünetek gyakoriságát

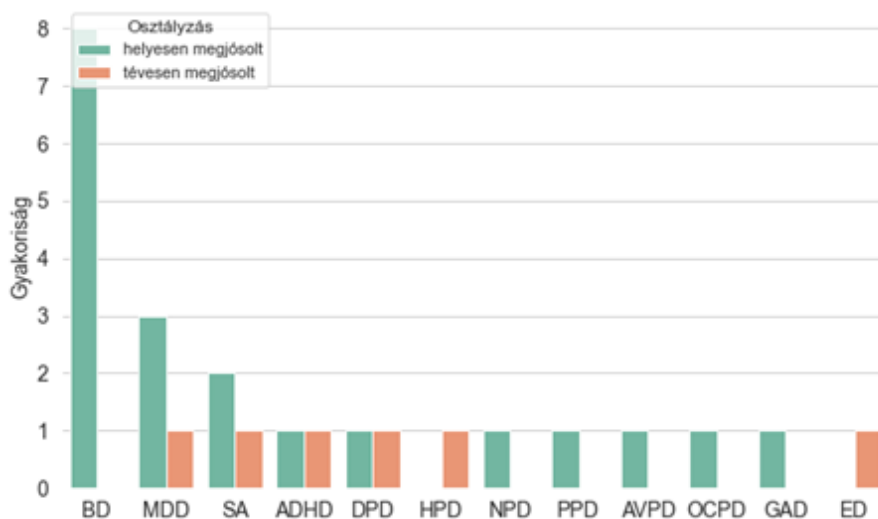
tekintve pedig hasonló mértékű, bár ellentétes előjelű összefüggést találtunk. Az adatokra illesztett modell validálatlan AUC-értéke 0,834 lett. Ha 50%-os valószínűsénél húzzuk meg a kísérleti csoporthoz tartozás határát, a modell szenzitivitása 70,37%, vagyis a 27 BPD-ben érintett személyből 19 személyt sorol be megfelelően, specificitása pedig 66,67%, tehát a 27 kontrollszemélyből 18 személyt kategorizál helyesen, míg 8 (29,63%) BPD-vel élő és 9 (33,33%) kontrollszemélyt diagnosztizál tévesen.

Mivel a komorbiditás befolyásolhatja az osztályozás kimenetelét, összehasonlítottuk a kategorizáció alakulását a komorbid zavarral rendelkező és nem rendelkező BPD-ben érintett személyeknél (8. táblázat).

8. táblázat. A helyes kategorizáció száma (százaléka) a komorbid zavarral rendelkező, illetve nem rendelkező BPD személyeknél.

	Van komorbid zavar	Nincs komorbid zavar
	N(%)	N(%)
Összesen	17(100%)	10(100%)
Helyesen kategorizált személyek	13(76%)	6(60%)
Tévesen kategorizált személyek	4(24%)	4(40%)

Bár jelentősnek tűnik a különbség a táblázat alapján, a helyes kategorizációk arányát tekintve nem mutatható ki szignifikáns különbség a komorbid zavarral rendelkező és a komorbid zavarral nem rendelkező személyek között ($\chi^2 = 0,819$; $p = 0,365$), így valószínűsíthető, hogy a komorbiditás mint átfogó kategória nem befolyásolta jelentősen az osztályozás eredményét. A különböző komorbid zavarokkal rendelkező BPD-vel élő személyek kategorizálásának helyességét a 3. ábra szemlélteti. A BPD-nek jószolt kontrollszemélyek (*false positive*; $N(\%) = 9(33,33\%)$) esetében egyik demográfiai változó sem volt hatással az osztályozásra, a kontrollnak jószolt BPD-ben érintett személyek esetében azonban az átlagéletkor (*false negative*; $M(SD) = 24,00(3,34)$) 3 évvel alacsonyabb volt, mint a teljes BPD csoport átlagéletkora ($M(SD) = 27,26(7,18)$).



3. ábra. A helyesen és a tévesen megjósolt komorbid zavarok gyakorisága.

BD = bipoláris zavar; MDD = major depresszió; SA = szerabúzus; ADHD = figyelemhiányos hiperaktivitás zavar; DPD = dependens személyiségzavar; HPD = hisztrionikus személyiségzavar; NPD = nárcisztikus személyiségzavar; PPD = paranoid személyiségzavar; AVPD = elkerülő személyiségzavar; OCPD = kényszeres személyiségzavar; GAD = generalizált szorongásos zavar; ED = evészavar.

4. Diskusszió és összegzés

Tudomásunk szerint kutatásunk az első olyan vizsgálat, amely részletesen foglalkozik a BPD-ben érintettek spontán beszédében megjelenő megakadásjelenségekkel és a temporális paraméterekkel. Néhány korábbi kutatás is vizsgálta ezeket a paramétereket BPD-ben érintett személyeknél (Carter & Grenyer, 2012; Wang et al., 2020, 2021), ezek a vizsgálatok azonban csupán néhány jelenségre terjedtek ki (beszédtempó, néma szünetek, kitöltött szünetek, töltelékszavak). Első hipotézisünk szerint a BPD csoport spontán beszéde jellemezhető a beszédtempó, a néma szünetek gyakorisága és hossza, a kitöltött szünetek gyakorisága, valamint a verbális bizonytalansági megakadások, a nyelvi enkódolási hibák, a lexikális hozzáférés zavarából adódó hibák és az artikulációs kivitelezési hibák gyakorisága alapján. A leíróstatisztikai elemzés eredményei azt mutatták, hogy

a BPD csoport spontán beszédét átlagosan lassabb beszédtempó, hosszabb, de kevesebb néma szünet, több kitöltött szünet, valamint több verbális bizonytalansági megakadás, nyelvi enkódolási hiba, lexikális hozzáférési hiba és artikulációs kivitelezési hiba jellemzi, mint a kontrollcsoportét.

Feltételeztük, hogy a BPD és kontrollcsoport jól elkülöníthető a beszédtempó, a néma szünetek gyakorisága és hossza, a kitöltött szünetek gyakorisága, valamint a verbális bizonytalansági megakadások, a nyelvi enkódolási hibák, a lexikális hozzáférési hibák és az artikulációs kivitelezési hibák gyakorisága alapján. A logisztikus regressziós statisztikai modellünk a felsorolt jellemzők közül a nyelvi enkódolás zavarából adódó hibák arányát, a kitöltött szünetek számának arányát, valamint a néma szünetek gyakoriságát választotta ki prediktoroknak, amelyek együttesen 70,37%-os szenzitivitással jósolták meg a BPD csoportot. A szenzitivitás maximalizálására való törekvés azonban a *false positive* arány növekedését is magával vonta. A két csoportot 0,834 AUC pontossággal különítette el a modell. Eredményeink konzisztensek Wang és munkatársai (2020; 2021) modelljeivel. Első modelljük teljesítménye – amelyben többek között a beszédtempó, a kitöltött szünetek gyakorisága és a rövid szünetek átlagos hossza szerepelt – 0,733 AUC (Wang et al., 2020), második modelljüké – amelybe többek között a rövid és a hosszú szünetek átlagos hossza lett kiválasztva – pedig 0,841 AUC volt (Wang et al., 2021).

Feltételeztük továbbá, hogy csak finom, az ASR módszert felhasználva műszeresen kimutatható eltérések lesznek megfigyelhetők a két csoport között. A leíróstatisztikai elemzés eredményei ugyan differenciát mutattak a BPD és a kontrollcsoport között a vizsgált változók tekintetében, ugyanakkor ezek a különbségek nem voltak jelentősek. Hogy méréseinket pontosíthassuk, a jövőben szükség lesz nagyobb beszélői minta kiértékelésére.

A statisztikai elemzés eredményeinek pusztán kiértékelésén túl érdemes kitérnünk az osztályozáshoz felhasznált prediktorok szignifikáns bejósoló erejének lehetséges magyarázataira a BPD populációban. A **nyelvi enkódolási hibák** BPD populációban becsült magasabb aránya magyarázható a BPD-ben érintett személyek **érzelmi labilitásával** és **impulzivitásával** összefüggő **elég-**

telen önmonitorozási képességgel. Azt feltételezzük, hogy a BPD-vel élő személyeknél ún. „átersztő monitor” működik, amely révén a beszédtervezés folyamán keletkező hiba megjelenik a felszínen (Levelt, 1989; Gyarmathy, 2017), ugyanúgy ahogy egy-egy, az adott helyzethez képest inadekvát vagy aránytalan érzelem vagy indulat is a felszínre törhet. Mindkét típusú nehézséget tekintetjük a gátlás funkcióhoz kapcsolódó problémának, vagyis az önmonitorozás egyik feltétele a végrehajtó funkciók hatékony működése a beszédtervezés során is. Unoka és Richman (2016) a végrehajtó funkciók erős, szignifikáns deficitjét mutatta ki BPD-ben érintett személyeknél kontrollszemélyekkel összehasonlítva. Hasonló eredményeket hozott Michopoulos és munkatársai (2021) kísérlete, amelyben a BPD-vel élő személyek a végrehajtó funkciókat mérő tesztek közül a *Stockings of Cambridge* és *Intradimensional/Extradimensional Attentional Set Shifting* (ID/ED) teszteken a kontrollszemélyekhez képest, az ID/ED teszten pedig a bipoláris személyekhez képest is szignifikánsan gyengébben teljesítettek.

A **kitöltött szünetek** jelenléte utalhat a fogalmi és a nyelvi megformálás háttérben zajló működésére (Beattie & Butterworth, 1979; Levelt, 1989; Shriberg, 2001; Watanabe et al., 2008; Gósy et al., 2013; Gyarmathy, 2017), illetve megjelenhetnek más megakadásjelenségek, például a hibajelenségek és javításuk kísérőjelenségeként (Gyarmathy, 2017) vagy a rejtett önmonitorozás felszíni jeleként (Christenfeld, 1996; Swerts, 1998; Clark & Fox Tree, 2002; Simpson, 2006; Finlayson & Corley, 2012; Gósy et al., 2013). A BPD-ben érintett személyeknél a nyelvi enkódolási hibák magas aránya miatt kevésbé valószínű, hogy a kitöltött szünetek a nyelvi megformálás és az önmonitorozás rejtett folyamatát jeleznék. Elképzelhető, hogy a kitöltött szünetek BPD populációban becsült magasabb aránya döntően a fogalmi szint, azon belül pedig az **önéletrajzi emlékek előhívásának nehézségével** magyarázható. Unoka és Richman (2016) az emlékezeti folyamatok erős, szignifikáns deficitjét mutatta ki BPD-vel élő személyeknél kontrollszemélyekkel összehasonlítva. Berán és Unoka (2016) szerint amikor a BPD-vel élő személyek epizodikus emlékeket hívnak elő, az epizodikus emlékeket alkotó élményközei (szenzoros-perceptuális-affektív) „epizodikus elemek” aktivációja gátolt, és csupán az epizodikus elemeket strukturáló és ér-

telmező „fogalmi keretekhez” (pl. „nem kedvel”, „kiközösítettek”) férnek hozzá (Conway, 2009). Számos kutatás eredményei konzisztensek ezzel a megállapítással, melyekben azt találták, hogy a BPD-ben érintett személyek szignifikánsan sematikusabb önéletrajzi emlékeket hívtak elő az egészséges kontrollszemélyekhez képest (Jones et al., 1999; Maurex et al., 2010; Reid & Startup, 2010; Rosenbach & Renneberg, 2015; Bendstrup et al., 2021). Mivel a szelf kontinuitását az önéletrajzi emlékek szekvenciája adja (Fivush, 2011), és az önéletrajzi emlékeknek lényeges vonása a specifikusság (Vanderveren et al., 2017), az önéletrajzi emlékek előhívásának nehézsége – véleményünk szerint – összefüggésbe hozható a BPD-vel élő személyekre jellemző **identitászavarral**.

A nyelvi enkódolási hibák és a kitöltött szünetek számának magas aránya utalhat **szorongásra** is (ld. 1.2. alfejezet), amely a BPD esetében az érzelmi labilitásból ered (ld. 1.1. alfejezet). Villarroel és munkatársai (2020) NEO személyiségtesztet vettek fel egy 43 BPD-ben érintett és 30 bipoláris személyt magában foglaló mintán, amelynek eredményeként azt kapták, hogy a BPD-vel élő személyek mind a kontrollcsoportnál, mind a BD csoportnál szignifikánsan magasabb értéket értek el a Big Five „neuroticizmus” dimenzióján, amely a DSM-5-TR negatív affektivitás tartományának feleltethető meg. Di Giacomo és munkatársai (2017) 248 BPD-ben érintett és 113 bipoláris személyen tesztelték a Hamilton Szorongás Skálát, amelyen a BPD-vel élő személyek szignifikánsan magasabb szorongást mutattak a bipoláris személyekhez viszonyítva. Az érzelmi labilitást – így a szorongást is – jellemzően interperszonális inger váltja ki, ez a BPD-ben érintett személyek esetében olyan traumatikus gyermekkori emlékeket idézhet fel, amelynek hatására az adott ingert kritikaként, visszautasításként vagy elhagyásként értelmezik (ld. 1.1. alfejezet), így elképzelhető, hogy az interjú – mint társas kontaktus – során a BPD-vel élő személyek kritikának érzik kitéve magukat.

A **néma szünetek** megjelenése történhet az artikulációhoz szükséges légáram biztosítása céljából, a közlés értelmi tagolása miatt, időt biztosíthat a mentális lexikonban való kereséshez, valamint a rejtett önmonitorozást is jelezheti (Gósy, 2000). Elképzelhető, hogy mivel a kontrollszemélyek összességében

kevesebb felszíni hibát vétettek, mint a BPD-ben érintett személyek (ld. 4. táblázat), a néma szünetek egészséges populációban becsült magasabb gyakorisága azzal magyarázható, hogy a BPD-vel élő személyekhez képest az egészséges személyek **jobb önmonitorozással** rendelkeznek, valamint nagyobb hangsúlyt fektetnek arra, hogy narratívájuk **értelmileg tagoltabb** legyen.

Az eredmények értelmezésekor szem előtt kell tartanunk a kutatás korlátait, amelyek jelen esetben a kis elemszámú mintát, a BPD csoport nagy szórásait és a kontrollszemélyek laza szűrési feltételeit foglalják magukban. A kis elemszám és a nagy szórás kevésbé reprezentatív mintát eredményez, melynek következményeként a statisztikai modell kevésbé lesz szenzitív a populációban fellelhető hatásokra. Mivel a kontrollszemélyek semmilyen klinikai szűrésen nem estek át, nem lehetünk biztosak abban, hogy egyikük sem rendelkezett semmilyen mentális zavarral. A felsorolt hiányosságok miatt a fenti magyarázatok jelenleg csupán spekulációnak tekinthetők, további vizsgálatok szükségesek érvényességük teszteléséhez. Az így kiegészített elméleti keret pedig újabb hipotézisekhez vezethet arra vonatkozóan, hogy mely beszédjellemezők statisztikai tulajdonságainak bevonásával pontosítható tovább a számítógépes modell.

Kutatásunk következő lépéseként ugyanezen a mintán tervezünk szógyakorisági (személyjelölés, szavak valenciája stb.) és koherenciaelemzést végezni az ezeken a területeken végzett kutatásokra alapozva (ld. 1.2.1. alfejezet). Ezt követően pedig – tekintettel a magas komorbiditásra és az ebből fakadó differenciál-diagnosztikai nehézségekre – kutatásunkat a BD-re is tervezzük kiterjeszteni. Távlati célunk, hogy a beszéd temporális jellemzőinek automatikus elemzése a jövőben egyrészt a nyelvelméleti kutatásokhoz, másrészt a klinikai differenciál-diagnózishoz is hozzájárulhasson. Ennek érdekében tervezzük az automatikus elemzést nagyobb és kiterjedtebb beszédmintán is elvégezni.

Köszönetnyilvánítás

Felletár Fanni kutatását a Magyar Tudományos Akadémia fiatal kutatói ösztöndíjprogramja támogatta. Gosztolya Gábor kutatásait a Mesterséges Intelli-

gencia Laboratórium (RRF-2.3.1-21-2022-00004) pályázata támogatta. Köszönjük Kneszl Beáta Carmennek, BPD aktivistának és írónak, hogy részt vett a kutatásban, és emellett népszerűsítette a részvételi lehetőséget a BPD közösségben, valamint Káldi Tamásnak, az ELKH Nyelvtudományi Kutatóközpont kutatójának, aki pedig az ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Karon, egészséges populációban hirdette a lehetőséget. Köszönjük továbbá Bolya Mátyásnak, az ELKH Zenetudományi Intézet kutatójának, hogy közreműködött a hangfelvételek gépi átírásában. Végül köszönjük a kutatás összes résztvevőjének, hogy narratíváikkal hozzájárultak az adatgyűjtés sikerességéhez.

Hivatkozások

- Adler, J. M., Chin, E. D., Kolisetty, A. P., & Oltmanns, T. F. (2012). The distinguishing characteristics of narrative identity in adults with features of borderline personality disorder: An empirical investigation. *Journal of Personality Disorders, 26*, 498–512. doi:<https://doi.org/10.1521%2Fpedi.2012.26.4.498>.
- Allwood, J., Nivre, J., & Ahlsén, E. (1992). On the semantics and pragmatics of linguistic feedback. *J. Semant., 9*, 1–26.
- American Psychiatric Association (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed., text rev.)*. Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Audacity Team (2021). Audacity(R): Free Audio Editor and Recorder [Computer application]. Version 3.0.0. URL: <https://audacityteam.org/>.
- Bagi, A., Gosztolya, G., Szalóki, S., Szendi, I., & Hoffmann, I. (2019). Szkizofrénia azonosítása spontán beszéd temporális paramétereit alapján: egy pilot kutatás eredményei. In *MSZNY* (pp. 189–201). Szeged.
- Beattie, G. W., & Butterworth, B. L. (1979). Contextual probability and word frequency as determinants of pauses and errors in spontaneous speech. *Language and Speech, 22*, 201–211.

- Bendstrup, G., Simonsen, E., Kongerslev, M. T., Jørgensen, M. S., Petersen, L. S., Thomsen, M. S., & Vestergaard, M. (2021). Narrative coherence of autobiographical memories in women with borderline personality disorder and associations with childhood adversity. *Borderline Personality Disorder and Emotion Dysregulation*, *8*, 18. doi:<https://doi.org/10.1186/s40479-021-00159-5>.
- Berán, E., & Unoka, Z. (2016). *Élettörténetek a pszichoterápiában*. Budapest: Oriold és Társai.
- BNO-11 (2022). *BNO-11 Mentális zavarok*. Budapest: Animula Kiadó.
- Breitenstein, C., Lancker, D. V., & Daum, I. (2001). The contribution of speech rate and pitch variation to the perception of vocal emotions in a German and an American sample. *Cognition and Emotion*, *15*, 57–79.
- Bruchmüller, K., Margraf, J., Suppiger, A., & Schneider, S. (2011). Popular or unpopular? therapists' use of structured interviews and their estimation of patient acceptance. *Behavior Therapy*, *42*, 634–43. doi:<https://doi.org/10.1016/j.beth.2011.02.003>.
- Carter, P. E., & Grenyer, B. F. S. (2012). Expressive language disturbance in borderline personality disorder in response to emotional autobiographical stimuli. *Journal of Personality Disorders*, *26*, 305–321. doi:<https://doi.org/10.1521/pedi.2012.26.3.305>.
- Christenfeld, N. (1996). Effects of a metronome on the filled pauses of fluent speakers. *Journal of Speech and Hearing Research*, *39*, 1232–1238.
- Christenfeld, N., & Creager, B. (1996). Anxiety, alcohol, aphasia, and ums. *Journal of Personality and Social Psychology*, *70*, 451–460. doi:<https://doi.org/10.1037/0022-3514.70.3.451>.
- Clark, H. H., & Fox Tree, J. E. (2002). Using *uh* and *um* in spontaneous speaking. *Cognition*, *84*, 73–111.

- Conway, M. A. (2009). Episodic memories. *Neuropsychologia*, *47*, 2305–2313. doi:<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.02.003>.
- Cwik, J. C., Papen, F., Lemke, J.-E., & Margraf, J. (2016). An investigation of diagnostic accuracy and confidence associated with diagnostic checklists as well as gender biases in relation to mental disorders. *Front. Psychol*, *7*. doi:<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01813>.
- Edell, W. S. (1987). Role of structure in disordered thinking in borderline and schizophrenic disorders. *Journal of Personality Assessment*, *51*, 23–41. doi:https://doi.org/10.1207/s15327752jpa5101_3.
- Egas-López, J. V., Balogh, R., Imre, N., Tóth, L., Vincze, V., Pákási, M., Kálmán, J., Hoffmann, I., & Gosztolya, G. (2021). Enyhe kognitív zavar detektálása beszédhangból x-vektor reprezentáció használatával. In *MSZNY* (pp. 147–156). Szeged.
- Finlayson, I. R., & Corley, M. (2012). Disfluency in dialogue: An intentional signal from the speaker? *Psychonomic Bulletin & Review*, *19*, 921–928.
- Fivush, R. (2011). The development of autobiographical memory. *Annu Rev Psychol.*, *62*, 559–82. doi:<https://doi.org/10.1146/annurev.psych.121208.131702>.
- di Giacomo, E., Aspesi, F., Fotiadou, M., Arntz, A., Aguglia, E., Barone, L., Bellino, S., Carpiniello, B., Colmegna, F., Lazzari, M., Loretto, L., Pinna, F., Sicaro, A., Signorelli, M. S., Group, B., & Clerici, M. (2017). Unblending borderline personality and bipolar disorders. *Journal of Psychiatric Research*, *91*, 90–97. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2017.03.006>.
- Giannini, A. (2003). Hesitation phenomena in spontaneous italian. In M.-J. Solé, D. Recasens, & J. Romero (Eds.), *Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 2653–2656). Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.

- Gilquin, G., & De Cock, S. (2011). Errors and disfluencies in spoken corpora. *Int. J. Corpus Ling*, 16, 141–172. doi:<https://doi.org/10.1075/ijcl.16.2.01gil>.
- Gósy, M. (2000). A beszédszünetek kettős funkciója. *Beszéd kutatás 2000*, (pp. 1–14).
- Gósy, M. (2002). A megakadásjelenségek eredete a spontán beszéd tervezési folyamatában. *Magyar Nyelvőr*, 126, 192–204.
- Gósy, M. (2005). *Pszicholingvisztika*. Budapest: Osiris.
- Gósy, M., Bóna, J., Beke, A., & Horváth, V. (2013). A kitöltött szünetek fonetikai sajátosságai az életkor függvényében. *Beszéd kutatás 2013*, (pp. 121–143).
- Gósy, M., Gyarmathy, D., Horváth, V., Grácsi, T. E., Beke, A., Neuberger, T., & Nikléczy, P. (2012). Bea: Beszélt nyelvi adatbázis. In M. Gósy (Ed.), *Beszéd, adatbázis, kutatások* (pp. 9–24). Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Gosztolya, G., Balogh, R., Imre, N., Egas-López, J. V., Hoffmann, I., Vincze, V., Tóth, L., Devanand, D. P., Pákáski, M., & Kálmán, J. (2021). Cross-lingual detection of mild cognitive impairment based on temporal parameters of spontaneous speech. *Computer, Speech and Language*, 69. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cs1.2021.101215>. Article no. 101215.
- Gosztolya, G., Vincze, V., Tóth, L., Pákáski, M., Kálmán, J., & Hoffmann, I. (2019). Identifying mild cognitive impairment and mild alzheimer’s disease based on spontaneous speech using asr and linguistic features. *Computer Speech and Language*, 53, 181–197. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cs1.2018.07.007>.
- Grósz, T., Busa-Fekete, R., Gosztolya, G., & Tóth, L. (2015). Assessing the degree of nativeness and Parkinson’s condition using Gaussian processes and deep rectifier neural networks. In *Interspeech* (pp. 1339–1343). Dresden, Germany.

- Guidi, A., Schoentgen, J., Bertschy, G., Gentili, C., Scilingo, E. P., & Vanello, N. (2017). Features of vocal frequency contour and speech rhythm in bipolar disorder. *Biomed Signal Process Control*, *37*, 23–31. doi:<https://doi.org/10.1016/j.bspc.2017.01.017>.
- Gunderson, J., & Sabo, A. (1993). The phenomenological and conceptual interface between borderline personality disorder and PTSD. *American Journal of Psychiatry*, *150*, 19–27. doi:<https://doi.org/10.1176/ajp.150.1.19>.
- Gyarmathy, D. (2015). Diszharmóniás jelenségek, megakadások a beszédben. In M. Gósy (Ed.), *Diszharmóniás jelenségek a beszédben* (pp. 9–48). Budapest: MTA Nyelvtudományi Intézet.
- Gyarmathy, D. (2017). *Megakadásjelenségek a magyar spontán beszédben*. Budapest: MTA Nyelvtudományi Intézet.
- Heinz, M. V., Thomas, N. X., Nguyen, N. D., Griffin, T. Z., & Jacobson, N. C. (2022). Technological advances in clinical assessment. In G. J. G. Asmundson (Ed.), *Comprehensive Clinical Psychology, 2nd edition, Vol. 4* (pp. 301–320). Elsevier. doi:<https://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-818697-8.00171-0>.
- Hinton, G., Deng, L., Yu, D., Dahl, G. E., Mohamed, A. R., Jaitly, N., Senior, A., Vanhoucke, V., Nguyen, P., Sainath, T. N., & Kingsbury, B. (2012). Deep neural networks for acoustic modeling in speech recognition: the shared views of four research groups. *IEEE Signal Processing Magazine*, *29*, 82–97.
- Hoffmann, I., Németh, D., Dye, C., Pákáski, M., Irinyi, T., & Kálmán, J. (2010). Temporal features of spontaneous speech in Alzheimer’s disease. *International Journal of Speech-Language Pathology*, *12*, 29–34. doi:<https://doi.org/10.3109/17549500903137256>.
- Hoffmann, I., Tóth, L., Gosztolya, G., Szatlóczki, G., Vincze, V., Kárpáti, E., Pákáski, M., & Kálmán, J. (2017). Beszédfelismerés alapú eljárás az enyhe kognitív zavar automatikus felismerésére spontán beszéd alapján. In

- Z. Bánréti (Ed.), *Kísérletes nyelvészet* (pp. 385–405). Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Horváth, V. (2017). Megakadásjelenségek és időzítési sajátosságai 6–9 éves gyermekek spontán narratíváiban. In J. Bóna (Ed.), *Új utak a gyermeknyelvi kutatásokban* (pp. 97–120). Budapest: ELTE Eötvös Kiadó.
- JASP Team (2022). JASP (Version 0.16.4)[Computer software]. URL: <https://jasp-stats.org/>.
- Johnstone, T., & Scherer, K. R. (2000). Vocal communication of emotion. In M. Lewis, & J. Haviland-Jones (Eds.), *Handbook of emotions (Second edition)* (pp. 220–235). New York: Guilford Press.
- Jones, B., Heard, H., Startup, M., Swales, M., Williams, J. M., & Jones, R. S. P. (1999). Autobiographical memory and dissociation in borderline personality disorder. *Psychological Medicine*, 29, 1397–1404. doi:<https://doi.org/10.1017/s0033291799001208>.
- Kasl, S. V., & Mahl, G. F. (1965). Relationship of disturbances and hesitations in spontaneous speech to anxiety. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1, 425–433. doi:<https://doi.org/10.1037/h0021918>.
- Kernberg, O. F. (1975). *Borderline Conditions and Pathological Narcissism*. New York: Jason Aronson.
- Kiss, G., Simon, L., & Vicsi, K. (2017). Depresszió súlyosságának becslése beszédjel alapján magyar nyelven. In *MSZNY* (pp. 125–135). Szeged.
- Klipper, R., Portuguese, S., & Weinshall, D. (2016). Prosodic analysis of speech and the underlying mental state. In S. Serino, A. Matic, D. Giakoumis, G. Lopez, & P. Cipresso (Eds.), *Pervasive Computing Paradigms for Mental Health* (pp. 52–62). NY, NY: Springer International Publishing.
- Klipper, R., Vaizman, Y., Weinshall, D., & Portuguese, S. (2010). Evidence for depression and schizophrenia in speech prosody. In *Third ISCA Workshop on Experimental Linguistics* (pp. 19–23). Saint-Malo, France.

- Koenigsberg, H. W. (2010). Affective instability: Toward an integration of neuroscience and psychological perspectives. *Journal of Personality Disorders, 24*, 60–82.
- Laukka, P., Juslin, P. N., & Bresin, R. (2005). A dimensional approach to vocal expression of emotion. *Cognition and Emotion, 19*, 633–653.
- Levelt, W. J. M. (1989). *Speaking: From intention to articulation*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Lind, M., Vanwoerden, S., Penner, F., & Sharp, C. (2019). Inpatient adolescents with borderline personality disorder features: Identity diffusion and narrative incoherence. *Personality Disorders, 10*, 389–393. doi:<https://doi.org/10.1037/per0000338>.
- Linehan, M. M. (1993). *Cognitive-Behavioral Treatment of Borderline Personality Disorder*. New York, United States: Guilford Publications.
- Low, D. M., Bentley, K. H., & Ghosh, S. S. (2020). Automated assessment of psychiatric disorders using speech: A systematic review. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology, 5*, 96–116. doi:<https://doi.org/10.1002/liv.2.354>.
- Lyons, M., Aksayli, N. D., & Brewer, G. (2018). Mental distress and language use: Linguistic analysis of discussion forum posts. *Computers in Human Behavior, 87*, 207–211. doi:<https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.035>.
- Maurex, L., Lekander, M., Nilsson, Å., Andersson, E. E., Åsberg, M., & Öhman, A. (2010). Social problem solving, autobiographical memory, trauma, and depression in women with borderline personality disorder and a history of suicide attempts. *British Journal of Clinical Psychology, 49*, 327–342. doi:<https://doi.org/10.1348/014466509x454831>.
- Maxhuni, A., Muñoz-Meléndez, A., Osmani, V., Perez, H., Mayora, O., & Morales, E. F. (2016). Classification of bipolar disorder episodes based on analysis

- of voice and motor activity of patients. *Pervasive and Mobile Computing*, *31*, 50–66. doi:<https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2016.01.008>.
- McDougall, K., & Duckworth, M. (2017). Profiling fluency: An analysis of individual variation in disfluencies in adult males. *Speech Communication*, *95*, 16–27. doi:<https://doi.org/10.1016/j.specom.2017.10.001>.
- Michopoulos, I., Tournikioti, K., Paraschakis, A., Karavia, A., Gournellis, R., Smyrnis, N., & Ferentinos, P. (2021). Similar or different neuropsychological profiles? only set shifting differentiates women with bipolar vs. borderline personality disorder. *Frontiers in Psychiatry*, *12*. doi:<https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.690808>.
- Millon, T., Grossman, S., Millon, C., Meagher, S., & Ramnath, R. (2004). *Personality Disorders in Modern Life (2nd ed.)*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Neuberger, T., Gyarmathy, D., Grácsi, T. E., Horváth, V., Gósy, M., & Beke, A. (2014). Development of a large spontaneous speech database of agglutinative hungarian language. In *Proceedings of TSD* (pp. 424–431). Brno, Czech Republic. doi:http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-10816-2_51.
- Peters, B. (2003). Multiple cues for phonetic phrase boundaries in German spontaneous speech. In *Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 1795–1798).
- Rapcan, V., D’Arcy, S., Yeap, S., Afzal, N., Thakore, J., & Reilly, R. B. (2010). Acoustic and temporal analysis of speech: a potential biomarker for schizophrenia. *Medical Engineering & Physics*, *32*, 1074–1079. doi:<https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2010.07.013>.
- Reid, T., & Startup, M. (2010). Autobiographical memory specificity in borderline personality disorder: associations with co-morbid depression and intellectual ability. *British Journal of Clinical Psychology*, *49*, 413–420. doi:<https://doi.org/10.1348/014466510x487059>.

- Rosenbach, C., & Renneberg, B. (2015). Remembering rejection: Specificity and linguistic styles of autobiographical memories in borderline personality disorder and depression. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *46*, 85–92. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2014.09.002>.
- Régens (2021). Alrite. URL: <https://alrite.io/ai/>.
- S. Nagy, Z., Salgó, E., Bajzát, B., Hajduska-Dér, B., & Unoka, Z. S. (2022). Reliability and validity of the hungarian version of the personality inventory for DSM-5 (PID-5). *PLoS ONE*, *17*, e0266201. doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266201>.
- Scherer, K. R. (2003). Vocal communication of emotion: A review of research paradigms. *Speech Communication*, *40*, 227–256. doi:[https://doi.org/10.1016/S0167-6393\(02\)00084-5](https://doi.org/10.1016/S0167-6393(02)00084-5).
- Shriberg, E. (2001). To „errrr” is human: ecology and acoustic of speech disfluencies. *Journal of the International Phonetic Association*, *31*, 153–169.
- Simpson, A. P. (2006). Phonetic processes in discourse. In K. Brown (Ed.), *Encyclopedia of language and linguistics* (pp. 284–288). Amsterdam: Elsevier.
- Smits, M. L., Feenstra, D. J., Bales, D. L., de Vos, J., Lucas, Z., Verheul, R., & Luyten, P. (2017). Subtypes of borderline personality disorder patients: a cluster-analytic approach. *Borderline Personal Disord. Emot. Dysregul.*, *4*, 16. doi:<https://doi.org/10.1186/s40479-017-0066-4>.
- Spruit, M., Verkleij, S., de Schepper, K., & Scheepers, F. (2022). Exploring language markers of mental health in psychiatric stories. *Applied Sciences*, *12*. doi:<http://dx.doi.org/10.3390/app12042179>.
- Svindt, V., Bóna, J., & Hoffmann, I. (2020). Changes in temporal features of speech in secondary progressive multiple sclerosis (spms): case studies. *Clinical Linguistics & Phonetics*, *34*, 339–356. doi:<https://doi.org/10.1080/02699206.2019.1645885>.

- Swerts, M. (1998). Filled pauses as markers of discourse structure. *Journal of Pragmatics*, *30*, 485–496.
- Szokolszky, Á. (2004). *Kutatómunka a pszichológiában: Metodológia, módszerek, gyakorlat*. Budapest: Osiris.
- Sztahó, D., Kiss, G., & Vicsi, K. (2015). Estimating the severity of parkinson's disease from speech using linear regression and database partitioning. In *Interspeech* (pp. 498–502). Dresden, Germany.
- Tisljár-Szabó, E. (2014). Érzelmek és beszéd. In C. Pléh, & Á. Lukács (Eds.), *Pszicholingvisztika: Magyar pszicholingvisztikai kézikönyv 1* (pp. 951–987). Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Tóth, L., Gosztolya, G., Vincze, V., Hoffmann, I., Szatlóczki, G., Biró, E., Zsura, F., Pákáski, M., & Kálmán, J. (2015). Automatic detection of mild cognitive impairment from spontaneous speech using ASR. In *Proceedings of Interspeech* (pp. 2694–2698). Dresden, Germany. doi:<http://dx.doi.org/10.21437/Interspeech.2015-568>.
- Tóth, L., Hoffmann, I., Gosztolya, G., Vincze, V., Szatlóczki, G., Bánréti, Z., Pákáski, M., & Kálmán, J. (2018). A speech recognition-based solution for the automatic detection of mild cognitive impairment from spontaneous speech. *Current Alzheimer Research*, *15*, 130–138. doi:<https://doi.org/10.2174/1567205014666171121114930>.
- Tringer, L. (2010). *A pszichiátria tankönyve*. Budapest: Semmelweis Kiadó.
- Tündik, M. Á., Kiss, G., Sztahó, D., & Szaszák, G. (2017). Automatikus frázisdetektáló módszereken alapuló patológiás beszédelemzés magyar nyelven. *MSZNY, Szeged*, (pp. 113–124).
- Unoka, Z., & Richman, M. J. (2016). Neuropsychological deficits in bpd patients and the moderator effects of co-occurring mental disorders: A meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, *44*, 1–12. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cpr.2015.11.009>.

- Unoka, Z. S., Richman, M. J., & Czégel, D. (2018). How many causal pathways must symptoms form before we call them a borderline? a hierarchical network model of borderline personality disorder. *PsyArXiv*, . doi:<https://doi.org/10.31234/osf.io/93cnh>.
- Vanderveren, E., Bijttebier, P., & Hermans, D. (2017). The importance of memory specificity and memory coherence for the self: linking two characteristics of autobiographical memory. *Front Psychol*, *8*. doi:<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02250>.
- Villanueva-Valle, J., Díaz, J. L., Jiménez, S., Rodríguez-Delgado, A., Arango de Montis, I., León-Bernal, A., Miranda-Terres, E., & Muñoz-Delgado, J. (2021). Facial and vocal expressions during clinical interviews suggest an emotional modulation paradox in borderline personality disorder: An explorative study. *Frontiers in Psychiatry*, *12*. doi:<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.628397>.
- Villarroel, J., Salinas, V., Silva, H., Herrera, L., Montes, C., Jerez, S., Vöhlinger, P. A., & Bustamante, M. L. (2020). Beyond the categorical distinction between borderline personality disorder and bipolar II disorder through the identification of personality traits profiles. *Frontiers in Psychiatry*, *11*. doi:<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00552>.
- Wang, B., Wu, Y., Taylor, N., Lyons, T., Liakata, M., Nevado-Holgado, A. J., & Saunders, K. E. A. (2020). Learning to detect bipolar disorder and borderline personality disorder with language and speech in non-clinical interviews. In *Interspeech 2020* (pp. 437–441). Shanghai, China. doi:<https://doi.org/10.21437/interspeech.2020-3040>.
- Wang, B., Wu, Y., Vaci, N., Liakata, M., Lyons, T., & Saunders, K. E. A. (2021). Modelling paralinguistic properties in conversational speech to detect bipolar disorder and borderline personality disorder. In *2021 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)* (pp. 7243–7247).

Watanabe, M., Hirose, K., Den, Y., & Minematsu, N. (2008). Filled pauses as cues to the complexity of upcoming phrases for native and non-native listeners. *Speech Communication*, 50, 81-94.

Young, S., Evermann, G., Gales, M. J. F., Hain, T., Kershaw, D., Moore, G., Odell, J., Ollason, D., Povey, D., Valtchev, V., & Woodland, P. (2006). *The HTK Book*. Cambridge, UK: Cambridge University Engineering Department.