

## KÉT BETŰ – EGY HANG

### A J ÉS AZ LY BETŰK REPRESENTÁCIÓJÁNAK VIZSGÁLATA AZ AUTOMATIKUS FELDOLGOZÁS SORÁN

**Patkós Réka**

Szegedi Tudományegyetem

BTK, Pszichológiai Intézet

[reka.patkos@gmail.com](mailto:reka.patkos@gmail.com)

Munkám egy empirikus munkát mutat be az olvasás agyi folyamatairól, a gyors agyi feldolgozásról. Azt vizsgáltam, hogy az agy hogyan dolgoz fel bizonyos betűket. A magyar nyelv sajátosságait kihasználva két olyan betűt választottam, amelyek hangzása homofón: a “j” és az “ly” betűket. A kutatást előfeszítéses (priming) paradigmával és lexikai döntéssel vizsgálatot végeztem. A feladat az volt, hogy a kísérletben részt vevők minél gyorsabban eldöntsék, hogy a célinger (target) szó vagy álszó. A targetet küszöb alatt érzékelt előfeszítő inger (prime) előzte meg, amely 3 féle lehetett: a targettel megegyező (azonos), a target homofón betűpárját tartalmazó (homofón), vagy teljesen különböző (független). A kísérletben 83 érettségivel rendelkező, magyarul olvasó személy eredményeit vizsgáltam, akik a lexikai döntéssel vizsgálatot egy online teszt formájában végezték el.

Eredményeim szerint már a gyors feldolgozás során elkülönül a “j” és az “ly” betű, bár nem kizárható valamilyen fokú alárendeltség.

**Kulcsszavak:** helyesírás, gyors agyi feldolgozás, priming paradigma, lexikai döntéssel vizsgálat

**Köszönetnyilvánítás:** Köszönöm témavezetőmnek, dr. Benyhe Andrásnak, hogy útmutatásaival, magyarázataival és szakértelmével segítette a munkámat. Köszönöm dr. Patkós Veronikának a számításokban nyújtott segítségét. Minden fennmaradó hiba az enyém.

Kutatásomban a „j” és az „ly” betűk automatikus feldolgozását vizsgálom felnőtt vizsgálati személyeken. Munkám lehetőséget ad arra, hogy jobban megértsük, miként kezeli a felnőtt agy a vizuális információkat a gyors feldolgozási folyamatokban (a felnőtt, gyakorló olvasók feldolgozási módja különbözik a gyerekekétől [Grainger & Ziegler, 2011]). Ennek segítségével közelebb kerülhetünk a betűfeldolgozási folyamatok, valamint az olvasási mechanizmusok mélyebb megértéséhez. Ezek mellett egy újra és újra felmerülő, részben társadalmi, részben nyelvészeti kérdés megválaszolásához is szerettem volna a magam eszközeivel hozzájárulni. A magyar helyesírással kapcsolatban időről időre felmerül, hogy ki kellene vezetni belőle az „ly” betűt, hiszen ma a használatát nem nyelvi törvényszerűség, hanem a hagyomány magyarázza (Benkő, 1953). Bár kutatásom ebben a kérdésben nem szolgálhat közvetlen útmutatással, eredményei segítségével megtudhatjuk, hogy a gyors agyi feldolgozás során elkülönítjük-e a két homofón betűt. A teljes elkülönítés az „ly” megtartása mellett lehet egy érv, hiszen a helyesen leírt szavak könnyebbé, gyorsabbá teszik az olvasást. Ahogy Kálmán László fogalmaz „...véleményem szerint egyetlen értelme van a nagyközönség számára (az iskolásokat is beleértve) a helyesírásnak. Ez pedig (...) az, hogy megkönnyítse a szövegek olvasását és a felolvasását.” (Kálmán, 2015) Ha viszont az agy nem tesz különbséget a két betű között (mint ahogy a hangzásuk is egyforma), elképzelhető, hogy a kivezetése nem okozna nehézséget az olvasásban, a helyesírás megtanulását pedig nagyban elősegítené. Fejes Péter a kivezetése mellett szól: „A magyar helyesírással kapcsolatban elképzelhetetlen még egy annyira jelentős és egyértelmű haszonnal járó döntés, mint az ly eltörlése – ennek ellenére az illetékes testület lassan háromnegyed százada a kérdés felvetéséről sem akar hallani. Feladatát tehát nem látja el felelősségteljesen.” (Fejes, 2016) Kutatásomban arra keresem a választ, hogy a „j” és „ly” eltérő módon reprezentálódnak-e az agyban. A mai helyesírásunk megtartásával valóban könnyebb-e a „j”-s és az „ly”-os szavak kiolvasása, vagy – a helyesírás-tanulás nehézségeit figyelembe véve, és az idegi folyamatok ismeretében – bevezetésre kerülhetne egy egyszerűbb helyesírás, amely már csak „j”-s szavakat tartalmaz.

## Az olvasás és az agy

Az olvasás fontos része a fonológiai tudatosság, az a képesség, amelynek köszönhetően a szavakat hangokra bontjuk. Ez az olvasástanulásnak részben előfeltétele, részben pedig az olvasás tanulásakor fejlődik tovább, és összefügg az olvasási, sőt a helyesírási teljesítménnyel is (Csépe, 2006, Adamikné, 2019). Minél jobban olvasunk, annál pontosabban tudjuk, hogy egy szó milyen hangokból áll. (Ez segíti a helyesírási képességeinket, azonban a „j” és a „ly” különbségének eldöntéséhez nem ad támpontot.) A gyors és hatékony olvasás során a gyakran használt szavakat a szóforma alapján, automatikusan is felismerjük (Csépe, 2006). Tehát a gyakorlott olvasó számára a szóalak az elsődleges, a fonológiai elemzés pedig egy lehetőség. Ehhez általában akkor folyamodunk, ha ismeretlen szóval, ritka szóösszetétellel találkozunk (Martin, 1982). Emiatt is fontos a helyesírás, mert ha a szavaknak több különböző írásmódja lenne, az különböző ortográfiai feldolgozással járna, és lassítaná a feldolgozás sebességét.

Ezt a megállapítást árnyalja egy kutatás, amelynek során ékezetes betűkkel írt szavakat hasonlítottak össze az ékezet nélkül írt párjukkal, lexikai döntésez vizsgálatban (Benyhe és mtsai, 2023). Azt találták, hogy az ékezet nélkül leírt, eredetileg ékezetes

szavak előfeszítési hatása ugyanolyan gyors, mint az ékezetes, helyesen leírt szavaké. Ez az eredmény nem a helyesírás fölöslegességét támasztja alá, hanem az agyunk egy különleges képességéről árulkodik. Arról, hogy az egyszerűbben, kevesebb részletből álló szavakat gyorsan és automatikusan ki tudjuk egészíteni értelmes szavakká. Tehát az értelmezést nem feltétlenül befolyásolja a szóalak vizuális pontossága vagy a fonológiai kódolás, hiszen kisebb hiányosságok mellett a szavakat ugyanolyan gyorsan értelmezzük (a jelenséget Norris és Kinoshita [2012] “zajos csatorna” hatásnak nevezi). Munkámban fontos szerepet kap ez a kutatási eredmény, hiszen feltételezésem szerint a “j”-t a gyors feldolgozás során az agy kezelheti úgy is, mint egy hiányosan leírt “ly”-t. Ha ez így van, akkor az agy automatikusan “ly”-ná alakítja a gyors feldolgozás során azokat a “j”-ket, amik helytelenül kerültek a szóba. Kutatásomban ezt a lehetőséget a 3. hipotézisben fogalmaztam meg “A hipotézisek tételes megfogalmazása” részben.

A fonológiai elemzést és kódolást, valamint a vizuális betű- és szófelismerést elsősorban két jól elkülöníthető rendszer működése teszi lehetővé: az agy anterior (elülső) és poszterior (hátsó) kérgi rendszere (Csépe, 2006). E felosztás alapján a beszédhangokra az anterior kérgi rendszer érzékeny (ld. 1. sz. ábra). “1A” komponense az inferior frontális rész, amely a fonológiai elemzést végzi, de egyaránt aktív akár szavakat, akár álszavakat olvasunk. Az elülső terület másik összetevője, az “1B” az akusztikai / fonetikai megfeleltetésért felelős, azaz a hallott hangokat a betűk szintjén értelmezi. A poszterior kérgi rendszer is két összetevőből áll: parietális komponens (“2A”) a lexikai-szemantikai elemzést végzi, és a dorzális vizuális pálya részét képezi. Akkor aktív, amikor lassú, koncentrációt igénylő olvasási feladattal találkozunk, például kevésbé ismert szavakkal vagy álszavakkal. A poszterior rendszer másik összetevője a ventrális vizuális pálya része, az okcipitális komponens (“2B”). Ez a szóolvasási feladatokra specializálódott, akkor aktív, amikor ismerős szavakkal találkozunk, amelyeket gyorsan, szinte automatikusan kiolvasunk.



1. sz. ábra Az agy olvasáshoz használt két fontos kérgi rendszere.

Az anterior kérgi rendszer egyik része a fonológiai elemzést, a szavak hangzóinak elkülönítését végzi, érzékeny a beszédhangokra (“1A”). A másik része az akusztikai / fonetikai megfeleltetésért felelős (“1B”). A poszterior kérgi rendszer a vizuális felismerésért felel. “2A” komponense a lexikai-szemantikai elemzést végzi, a dorzális vizuális pálya része, és a lassú, elmélyült olvasás során aktív. Ezzel szemben a poszteriális rendszer “2B” összetevője a ventrális vizuális pálya része, és az automatikus szófelismerés, az ismert szavak olvasása során aktív (Csépe 2006).

Csépe felosztása többek között azért hasznos, mert követhetővé teszi, szemlélteti a vizuális és a fonetikai feldolgozó köröket, és mint láttuk, mindkét feldolgozási mód szükséges az olvasáshoz. A rendszer kiemeli, hogy a gyors, automatikus szófelismerés a ventrális vizuális pályához köthető – ebben a kutatásban ezt a típusú olvasási módot vizsgáljuk. Stanislas Dehaene és munkatársai elmélete szerint (Dehaene és mtsai, 2005) ennek alapja egy speciális agyterület, amely az olvasás megtanulása során válik egyre meghatározóbbá: a vizuális szóforma terület (visual word form area, VWFA). Ez a terület minden embernél nagyjából ugyanott, a bal fuziform tekervényben (gyrus) található (Cohen és mtsai, 2000, Dehaene és mtsai, 2005), és kultúrától és írásmódtól függetlenül aktiválódik, ha leírt szöveggel találkozunk (Dehaene és Cohen, 2011). Működésének alapja, hogy fontos vonal-kapcsolódási pontokra érzékeny, olyanokra, amilyenek a természetben is gyakran előfordulnak (Changizi és mtsai, 2006). Ilyen például a T betű vonalainak kapcsolódása, ami a környezetünkben két felület merőleges kapcsolódása, esetleg utak találkozása lehet. De ilyen gyakori, a természetben megtalálható forma a V, az O vagy az L is (ezek a kapcsolódások figyelhetőek meg az emberi testen is, például a karunk mozgásával V-alakot, a szánkval O-alakot tudunk formálni, a lábfejünk és a lábszárunk találkozása pedig L-alakként értelmezhető). Mindezekből úgy látszik, hogy a VWFA működése sokat merít abból a képességből, ami ezen az agyterületen evolúciósan már kifejlődött: a tárgy- és arcfelismerésből (Dehaene és Cohen, 2011). Az agynak ezt a képességét, vagyis azt, hogy más funkcióra evolválódott agyterületek az emberi kultúra által új feladatokat is elláthatnak, Dehaene "kulturális újrahaznosításnak" nevezi (Dehaene és Cohen, 2007). Így képzelhető el az is, hogy az eredetileg a természetben előforduló képek feldolgozására, évmilliók alatt kifejlődött VWFA az utóbbi pár ezer évben egy vadonatúj funkciót, az olvasást szolgálja ki.

A speciális vonal-kapcsolódások felismerése viszont még nem elég az olvasáshoz. Hiszen sikeresen olvassuk a kis és a NAGY betűket, a különböző betűtípusokat, vagy akkor is el tudunk olvasni valamit, ha éppen mozog (például egy buszon lévő szöveget). A sikeresség<sup>1</sup> szempontjából nem számít a betűk mérete és pozíciója sem, és az sem, ha a jellemzőket keverjük, vagy ha valaki kézírását olvassuk (Dehaene és mtsai, 2005). Egy betűnek több különböző formáját felismerjük (pl.  $a = a = A$  vagy  $r = r = R$ ), ugyanakkor figyelünk az írásrendszerünk finom különbségeire is (emiat  $c \neq e$ -vel). Mindezeket betűinvarianciának nevezzük, ami szintén a VWFA-hoz köthető.

### A betűinvariancia kialakulása és relevanciája

Ezt a speciális tudást úgy írhatjuk le, mint az olvasáshoz szükséges neuronok egymásra épülő rendszerét (LCD-model, Local Combination Detectors, Dehaene és mtsai, 2005). Ez a rendszer az agyon belül a ventrális (okcipito-temporális) vizuális feldolgozási pályához köthető, amit a tárgyfelismerésben betöltött szerepe miatt "mi?" pályának (vagy percepció pályának) is hívnak. Az LCD-modell lényege, hogy a vizuális információfeldolgozás hierarchiájába illeszkedve, az idegrendszer egymást követő átkapcsolási pontjaihoz egyre részletesebb betű- majd betűpáros- (ún. bigram) felismerés társul.

<sup>1</sup> A sikerességgel nem keverendő össze az olvasás sebessége. Sikeresen olvassunk akkor is, ha az olvasás sebessége lassul kézírás vagy mozgó betűk esetén.

A következőkben vegyük végig lépésről lépésre, hogy a látópálya és a ventrális pálya hogyan dolgozza fel a szavakat. A retinából kiindulva a vizuális információ a Thalamus oldalsó geniculatus magjába (corpus geniculatum laterale - CGL) továbbítódik mindkét féltekében. Innen az információ az elsődleges (V1), majd a másodlagos látókéregbe jut (V2), majd fokozatosan a látókéreg további részei, a V4 és a V8 is aktivizálódnak – az információ egy része ugyanakkor már a V1-ből további kérgi területek felé indul. (A V8 a szakirodalomban kevésbé elterjedt elnevezés, amelyet Dehaene és munkatársai használtak 2005-ben megjelent munkájukban.) Az említett vizuális kérgi területek lépésről lépésre rajzolják ki a betűket az egyszerű, vonalszerű kontrasztból kiindulva a vonal-kapcsolatokig, majd az egyedi betűformán át az absztrakt betű felismeréséig (ez jelenti a betűinvarianciát). Végül bigramokat, morféimákat és rövid szavakat is felismerünk, ami már a bal oldali fuziform tekervénynek, vagyis a VWFA-nak köszönhető. Ezt a hierarchikusan felépülő rendszert tehát az agyterületek sejtcsoportjai alkotják (Local Combination Detectors), az elmélet erről kapta az "LCD-model" elnevezést. A modell gyakorlati működésére a 2. sz. ábra mutat egy példát, amely a kontraszttól a "táska" szóig mutatja be a hierarchikusan egymásra épülő lépéseket.



2. sz. ábra Az olvasás Dehaene és munkatársai (2005) által leírt LCD-modellje.

A modell alapján a retináról az inger a Thalamus oldalsó geniculatus magjába (CGL) jut, ahol megtörténik a kontrasztok elkülönítése. Innen az információ továbbhalad a V1-be, ahol a különböző fényerősségű pontok vonalakká, csíkokká állnak össze. A V2-ben a csíkok betűelemekké formálódnak, amit a V4 betűformákká alakít. Innen a V8 területbe jut az információ, ahol megtörténik az absztrakt betűformák felismerése, majd a VWFA következik, ahol bigramokká, morféimákká, rövid szavakká olvassuk össze az információt.

Az invarianciából az következik, hogy egy-egy betűnek (és kiejtett hangnak) többféle vizuális megjelenési formája lehet, akár olyanok is, amik egy kicsit sem hasonlítanak egymásra, mint amilyen az "a" és az "A" esete. De ilyen volt a régi magyar írásban a "f" = "s" is. Az /es/ hangot kétféle betűvel jelölték, és annak ellenére, hogy az "f" vizuálisan inkább az "f" betűre hasonlít, mégis az s egy változata volt. Ebben a kutatásban ez azért fontos, mert ha egy kiejtett hanggal azonosítani tudunk egy sor különbözőképpen kinéző betűt, akkor lehet, hogy a gyors agyi feldolgozás folyamán, a mai nyelvhasználók között a "j" = "ly"-vel. Lehet, hogy az agyunk, ugyanúgy, mint az "a" = "A" példájánál, egyetlen betű két megjelenési formájaként tekint rájuk.

Vajon a kiejtés egyformasága, a homofónia elég ahhoz, hogy a gyors agyi feldolgozás során azonos betűkként kezeljük őket? Munkámnak ez az egyik kutatási kérdése, hozzá kapcsolódva pedig első hipotézisem az, hogy a két vizsgált betű között nem teszünk különbséget a gyors agyi feldolgozás folyamán.

### A magyar írásrendszer és helyesírás

Beszélni szinte minden ember erőfeszítés nélkül megtanul, az olvasás és az írás azonban kulturális, tanult jelenségek (Csépe, 2006). Történetük nem egyidős az emberiséggel, kifejlődésük fokozatosan alakult ki a barlangrajzoktól a fogalomírásen keresztül a hang alapú írásig. A nyelvek különböző szabályrendszereket dolgoztak ki arra, hogyan jelöljék a hangokat. Egy-egy hangnak akár többféle írásmódja is lehet, de vannak olyan nyelvek, amelyekben egy hangot legtöbbször egyetlen betű jelöl. Ezeket az alapvetéseket, azaz a graféma-fonéma párosítások szabályszerűségeit az ortográfiai transzparencia jelöli. A magyar ebből a szempontból nagyon átlátható, azaz sekély ortográfiájú nyelv. Egy hangot általában egy betű jelöl, a betűcsoportoknak pedig jellemzően nincs többféle kiejtési módja. Ez azt eredményezi, hogy a betűk összeolvasásának szabályai következetesek, átláthatóak. Ezzel ellentétben például az angolt mély ortográfiájúnak tekintjük, mert ezen a nyelven ugyanazt a hangot leírhatjuk más-más betűkkel, betűcsoportokkal is. Emiatt a szavak írásmódja és kiejtése között nincs olyan erős kapcsolat, mint a magyarban (vö. MEET [mi:t] – MEAT [mi:t] vagy BUY [bī] – BY [bī] – BYE [bī]).

A magyar írásrendszer jellegzetessége tehát, hogy ortográfiája sekély, átlátható és egyértelmű, az írásmód és a kiejtés következetes viszonyban vannak. Ennek ellenére mégis tartalmaz egy hangot, amit kétféleképpen írunk: a "j" és az "ly" betűkkel. Ezek kiejtése a mai magyarban nem különbözik. Mindkét betűvel jelölt hangot /jé/-nek ejtjük, míg korábban az "ly"-t /lj/-nek ejtették, ami a palatális "l" hangnak (ʎ) felel meg. Vannak nyelvészek és irodalmárok, akik véleménye szerint az "ly"-t ki lehetne vezetni a helyesírásból, hiszen valójában nincs rá szükség (ld. a bevezető idézeteit). A kutatásom eredményei segíthetnek abban, hogy megértsük, az agyunk mennyire különíti el ezt a két betűt. Ez pedig segíthet a problémáról való további gondolkodásban.

### A homofónia

Az egyformán ejtett, de másképp leírt, és mást jelentő szavak a magyarban nem túl gyakoriak, és főként a j-ly különbségéből adódnak. Ezeket homofón szavaknak nevezzük. Ilyen például a csukja (ige, E/3, bezárja) vagy a csuklya (főnév, kapucni, fejfedő), a szabja (ige, E/3, vágja) és a szablya (főnév, fegyver), a bojt (ragozás nélküli főnév, mint a sapka tetején lévő fonalcsomó) vagy a bolyt (ragozott főnév, hangyabolyt). Ezeknél a szavaknál fontos, hogy "j" vagy "ly" szerepel bennük, mert ettől függ, hogy mit jelentenek (beszédben csak a kontextusból derül ki). A homofón szavaknál tehát a kétféle /jé/-nek a szavak megkülönböztetésében van szerepe. (Igaz azonban, hogy ha hirtelen eltörölnének az "ly"-t, ezek a szavak akkor sem kavarnának össze, ugyanis különböző szófajúak, más-más ragozásúak, más a mondatban betöltött szerepük, így véletlenül sem lehet

félreérteni őket még akkor sem, ha valaki helytelenül írja le valamelyiket, mint például ebben a mondatban: “Egy hatalmas szabját tartott a kezében.”)

A jelentés-megkülönböztető szerep miatt hangsúlyosabb lesz a két betű különbsége. Ez emlékeztet minket arra, hogy a magyarban a “j” és az “ly” valaha két önálló hang volt. A fentebb bemutatott példák őrzik e két hang közti különbséget, még ha csak írásban is. Emiatt elképzelhető, hogy az agyunk mégis teljesen különálló betűkként tekint rájuk, mert vannak olyan szavak a nyelvünkben, amik ezt sugallják. Ez munkám második hipotézise.

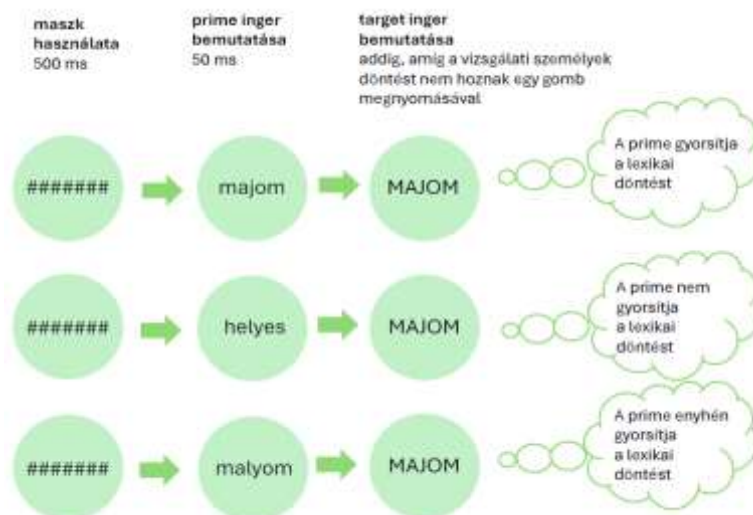
## Módszerek

### Priming

Ebben a kutatásban arra voltunk kíváncsiak, hogy hogyan dolgozzuk fel a “j” és az “ly” betűket. Vajon, ha felcseréljük ezt a két betűt a szavakban, az milyen hatást vált ki? Vajon, ha a “ly”-t lecseréljük “j”-re, az zavart okoz a gyors agyi feldolgozás során? Mivel az “ly” már nagyon régóta nem önálló hang, akár ki is lehetne vezetni a helyesírásból: a sekély ortográfiánk miatt nem illik bele a rendszerbe, csupán egy régi állapotot tükröz. (Volt már példa arra, hogy helyesírásunk egyszerűsödött: például a “cz” betűkombináció “c”-re változott. Ez is az ortográfiánkat tükrözi, a kiejtés szerinti írásmódot. [A “cz” a vezetéknevekben megmaradt.]

Ahhoz, hogy a kérdést megvizsgáljuk, maszkolt priming paradigmát használtam. A priming paradigma azon alapszik, hogy bizonyos előzmény-ingerek segítik, mások pedig gátolják, vagy nem befolyásolják az őket követő további ingerek gyors felismerését. Ez a hatás öntudatlan, azaz az ingerek felismerése az automatikus agyi feldolgozás során történik. A priming hatása akkor erős, ha az először bemutatott inger (prime) és az utána következő (target) szó között valamilyen hasonlóságot érzékelünk. Az ortográfiai primingnál, ahogy a 3. sz. ábra is mutatja, a MAJOM szó felismerését segíti a majom és a \*malyom prime is a hasonló ortográfiai kódjuk miatt, a helyes szó pedig nem befolyásolja, vagy akár lassítja. A nagy és a kisbetűk különbsége azért fontos, hogy igazolni tudjuk: a prime hatása biztosan az ortográfiai kód hasonlóságán alapul, nem a vizuális egyezésen.

## A “J” ÉS AZ “LY” BETŰK AGYI REPREZENTÁCIÓJA



### 3. sz. ábra Az ortográfiai priming folyamata

A kettőskeresztekből álló maszkot egy küszöb alatti prime inger követi, majd megjelenik a target szó, amiről a vizsgálati személyek eldöntik, hogy valódi vagy álszó. Annak ellenére, hogy a prime nem tudatosul, az alanyok mégis más reakcióidővel hoznak döntést a target szóról attól függően, hogy a prime a targethez képest ugyanaz volt, hasonló volt, vagy attól teljesen különbözött.

Az ortográfiai priming esetében tehát azt tapasztalhatjuk, hogy minél nagyobb az ortográfiai egyezés, a priming hatása annál erősebb. Ez a hatás azzal magyarázható, hogy a nem tudatosuló priming többféle szóra előfeszíti az agyunkat, többfélét aktivál (Forster, 1999). Emiatt elképzelhető, hogy a “j” és az “ly” felcserélése nem fogja szignifikánsan megemelni a reakcióidőt, hiszen az ortográfiai különbség nem lesz jelentős. Sőt, nemcsak az ortográfia okozhat gyorsabb reakcióidőt, hanem annak a valószínűsége, hogy az agyunk egyforma betűkként kezeli őket. Ezt a szempontot szem előtt tartva terveztük meg a kutatást, és állítottuk fel hipotéziseinket: 3 lehetséges viszonyt feltételezünk. Az első alapján a “j” és az “ly” között nem teszünk különbséget a gyors agyi feldolgozás folyamán. A második szerint ez a két betű teljesen elkülönül egymástól. A harmadik hipotézis egy aszimmetrikus viszonyt feltételez, amelyben a “j” előnyt élvez az “ly”-nal szemben, azaz a gyors agyi feldolgozás során felcserélhető a “j” az “ly”-ra, de az “ly” nem cserélhető fel a “j”-re. Ezeket az “A hipotézisek tételes megfogalmazása” részben fejtem ki részletesen<sup>2</sup>.

### Vizsgálati személyek

A kísérleten magyarul író és beszélő, legalább érettséggel rendelkező személyek vettek részt, jó, vagy jóra korrigált látással. Az alanyokat a közösségi médiában és személyes ismeretség alapján toboroztuk, így ismerősök és azok ismerősei végezték el a feladatot.

<sup>2</sup> A hipotézisek ismertetése a hagyományos publikációs gyakorlat szerint az elméleti bevezető része. Ez a kézirat azonban eltér ettől a gyakorlattól, először a paradigmát fejt ki annak érdekében, hogy a hipotézisekben megfogalmazott állítások az olvasó számára könnyebben érthetőek legyenek.



A kísérletet mindenki online végezte el, informált beleegyezés után, anonim módon. 91 kitöltő volt, akik közül 8 alanyt a program nem megfelelő működése miatt kizártunk az elemzésből ( $50 \pm 25$  ms-on kívüli átlagos priming idő). Az elemzésbe bevont 83 résztvevő (62 nő, 21 férfi) átlagéletkora  $41,4 \pm 13,2$  év volt.

### A feladat

A vizsgálati személyek feladata az volt, hogy a lehető leggyorsabban, a billentyűzet X és M gombjainak megnyomásával döntést hozzanak arról, hogy a képernyőn megjelenő target valódi szó vagy álszó. A feladat első, ráhangoló, még nem mért részében a vizsgálati személyek megismerkedhettek a feladat jellegével, a gombok minél gyorsabban való megnyomásával, és visszajelzést is kaptak minden target után a döntésükről. Ez a rész 10 targetet tartalmazott. A feladat második, mért és elemzett része volt a teszt maga, itt a vizsgálati személyek már nem kaptak visszajelzést a döntésükről, hanem a gombok megnyomásának ütemében követték egymást a targetek.

### Kísérleti elrendezés

A kísérletben kétalternatívás, direkt választásos helyzetet alkalmaztunk, melyben a résztvevőknek el kellett dönteniük, hogy a targetként bemutatott szó valódi szó vagy álszó. Ezen felül a targetekben mindig szerepelt egy kritikus betű: “j” vagy “ly”.

Az egyes próbákban háromféle előfeszítési kondíció volt lehetséges: 1) *azonos prime* esetén a prime és a target megegyezett, 2) *homofón prime* esetén a kritikus betűt felcseréltük a homofón párjával, vagy 3) *független prime* esetén a kritikus betűt egy másik betűvel helyettesítettük. Az elrendezés így  $2 \times 2 \times 3$  lehetőségből állt.

### Szavak és álszavak

A kísérletben összesen 120 szó szerepelt. A szavak mindegyike a Hungarian National Corpusból (Oravecz és mtsai, 2014) kiválogatott, 4-6 karakteres, “j” vagy “ly” betűket tartalmazó szótó (60 szótó *j*-t, 60 pedig *ly*-t tartalmazott), és egyik szóban sem szerepelt kettős betűként vagy kezdőbetűként a *j* vagy a *ly*. A szavak előfordulási gyakorisága hasonló volt (átlag zipf: “j” =  $3,95 \pm 0,71$ , “ly” =  $3,95 \pm 0,87$ ). Ezen szótók nagybetűs változata alkotta a target szavakat (pl. MAJOM, HELYES). A targetként használt álszavakat a magyar nyelvre jellemző betűgyakoriságok (trigram frekvencia) alapján generáltuk (pl. KAJON, VELYEG).

A prime szavak esetén mindig kisbetűs alakot használtunk, hogy a vizuális egyezés minél kisebb legyen a prime és az azt követő target között. Az előfeszítés így nem a direkt vizuális egyezésen, hanem az absztrakt betűidentitások egyezésén, a betűinvariancián alapul.

Az előfeszítéshez háromféle prime-ot alkalmaztunk. Az (1) azonos prime-ok a target szavak kisbetűs alakjai voltak (pl. majom, helyes). A másik két kondícióban prime-ként használt álszavakat két szabály alapján hoztuk létre: az első kategóriába azok tartoznak, amelyekben felcseréltük a “j” és az “ly” betűket. Ezeket (2) homofón prime szavaknak neveztük el (pl. \*malyom, \*hejes). A második kategóriában a homofón prime-okat

alakítottuk tovább: a j betűk helyett “g”, “n” és “t” betűket használtunk, a “ly” helyett pedig a vele karakterszámban megegyező “gy”, “ny” és “ty” betűket (pl. manyom, henes). Ezeknél az álszavaknál tehát további mássalhangzókat is kicseréltünk, hogy az eredeti szavaktól vizuálisan még inkább különböző álszavakat hozunk létre. Ezeket (3) független prime szavaknak nevezzük.

A prime és a target szavak példáit az 1. sz. táblázat tartalmazza. Azért, hogy a különböző kategóriába tartozó prime-ok vizuálisan ugyanott kezdődjenek, az azonos szavak elé vagy mögé egy szóközt illesztettünk.

példák az egyes target-prime párokra		TARGET	prime		
			azonos	homofón	független
valódi szó	j betűs	MAJOM	majom_	<u>malyom</u>	<u>manyom</u>
	ly betűs	HELYES	helyes	<u>hejes</u>	<u>henes</u>
álszó	j betűs	KAJON	<u>kajon</u>	<u>kalyon</u>	<u>kagyon</u>
	ly betűs	VELYEG	<u>velveg</u>	<u>veveg</u>	<u>vegeg</u>

1. sz. táblázat A kísérletben használt stimulusok példái

Egy próbában a targethez csak az egyik prime kategória volt társítva. Az azonos prime szavak esetében a táblázatban alsóvonalat használtunk a hozzácsatolt szóköz helyett a láthatóság érdekében.

## A kísérlet menete

A PsychoPy-ban (Peirce és mtsai, 2019) előkészített kísérletet online futtattuk a pavlovia.org szerverén keresztül. A program elindítása után az alanyokat megkértük arra, hogy biztosítsanak maguknak nyugodt, zavartalan körülményeket.

A lexikai döntési kísérletben a vizsgálati alanyok feladata az volt, hogy minél gyorsabban és helyesen eldöntsék, valódi szót vagy álszót láttak-e. A döntéshozás reakcióidejét és a döntés helyességét regisztráltuk. A kísérlet összesen 240 próbából állt, azaz az alanyok 240 alkalommal hoztak döntést a target szavakról (120 szó és 120 álszó). A kísérletet szünet nélkül, folyamatosan kellett elvégezni, ami kb. 15 percet vett igénybe. A kísérletet egy gyakorló feladatsor előzte meg, hogy az alanyok begyakorolják, helyesen értelmezzék a feladatot. Míg a gyakorlásnál visszajelzést kaptak a válasz helyességéről, az éles kísérlet során ilyen segítséget már nem kaptak.

Egy adott próba kezdetén 500 ms időtartamig üres képernyő jelent meg. Ezt követte a kettőskeresztből álló maszk, szintén 500 ms-ig, ami az utána következő prime megjelenésének tudatosodását gátolta. A prime stimulusok 50 ms-ig voltak megjelenítve, és közvetlenül követte őket a target. A target stimulusok addig voltak láthatóak, amíg az alanyok a billentyűzet gombjainak megnyomásával döntést nem hoztak róluk. Minden target külön prime ingert kapott az azonos, a homofón vagy a

független kategóriából. A target szavak sorrendje, valamint az egyes targetekhez rendelt prime kategóriája az alanyok között randomizálva volt.

## Statisztikai elemzés

Az összesített adatok közül kizárásra kerültek a 200 ms alatti és 2000 ms fölötti reakcióidejű próbák. A lexikai döntéssel kísérleteknél bevett eljárás szerint, az elemzésekből kizártuk az álszó targetek eredményeit, így az elemzés elrendezése 2×3 lehetőségre szűkült. Az adatokat a két függő változó (reakcióidő és válasz helyesség) szerint külön elemeztük. A reakcióidők elemzése esetén csak a helyes válaszokat tartalmazó próbákat tartottuk meg.

A statisztikai elemzést a Jamovi szoftverben<sup>3</sup> végeztem, ahol ismételt méréses, kétutas variancia-analíziseket (ANOVA) alkalmaztam. A szfericitás vizsgálatát Mauchly-tesztrel végeztem. Itt az egyes alanyok kondícióként összeátlagolt adatai, mint összetartozó adatpontok jelentek meg. A két fő faktor a kritikus betű (“j” / “ly”) és a priming kondíció volt (azonos / homofón / független), és a modell ezeknek az interakcióját is tartalmazta. A statisztikai szignifikanciát a p-érték alapján (<0,05) állapítottam meg, és a szignifikáns faktorok esetén post-hoc összehasonlítást végeztem Tukey-korrekcióval.

Az egyes kondíciókban lévő adatpontok, valamint a vizsgálati személyek száma megfelelő volt ahhoz, hogy érvényes statisztikai következtetéseket vonhassunk le belőlük (1600 fölötti adatpont, Brysbaert és Stevens, 2018).

## A hipotézisek tételes megfogalmazása

A kísérlet megtervezésekor 3 lehetséges kimenetelt tartottam valószínűnek.

1. Mivel a “j” és az “ly” mai hangzása teljesen egyforma, ezért elképzelhető, hogy a gyors agyi feldolgozás során a két betű között nem teszünk különbséget, tehát “j” = “ly”. Ez azt jelenti, hogy a betűinvariancia kiterjed a “j” és az “ly” betűkre is, az “a” = “A” mintájára (Kinoshita és Kaplan, 2008). Ez a hipotézis akkor teljesül, ha a kísérlet során az alanyok hasonló reakcióidővel reagálnak a target szavakra akkor is, ha azonos és akkor is, ha homofón prime előzte meg őket. Például a majom és a \*malyom prime-ok után is hasonló reakcióidővel reagálnak a MAJOM targetre, ugyanakkor mindkettő esetben szignifikánsan gyorsabb a reakcióidő, mint a *független* prime-ra.

A két betű közötti szimmetrikus viszonyt így írhatjuk le: “j” ⇒ “LY” és “ly” ⇒ “j” (ahol a nyíl az előfeszítésre utal, tehát a “j” előfeszíti az “ly”-t, és az “ly” előfeszíti a “j”-t).

A teljes hipotézis a reakcióidőt tekintve így írható le (a zárójelben található prime-ok viszonya azt mutatja, hogy melyik okoz gyorsabb vagy lassabb feldolgozást):

<sup>3</sup> The jamovi project (2022). jamovi. (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.

(majom = malyom < manyom) → MAJOM

és

(helyes = hejes < henes) → HELYES

Azaz, a reakcióidő mintázatok mindkét irányban mutatják a homofón prime előnyét a függetlennel szemben.

2. A magyar nyelv homofón szavai rámutatnak, hogy a “j” és az “ly” két önálló betű. Bár hangzásban megegyeznek, jelentés-változtató szerepük van, és vizuális megjelenésük is különböző, ezért “j” ≠ “ly”. Ez a hipotézis akkor teljesül, ha a target szavak reakcióideje hasonló lesz a homofón és a független prime-ok után, ugyanakkor ez a reakcióidő szignifikánsan lassabb, mint az azonos prime után. Például a MAJOM targetre hasonló, szignifikánsan lassabb reakcióidő érkezik a \*malyom és a \*manyom prime-okra, mint a majom prime-ra.

A két betű között ebben az esetben az 1. hipotézishez hasonlóan, szintén szimmetrikus viszony áll fenn (a nyíl az előfeszítésre utal): “j” ⇌ “LY” és “ly” ⇌ J, tehát a “j” nem feszíti elő az “ly”-t, és az “ly” nem feszíti elő a “j”-t.

A reakcióidőket tekintve a teljes hipotézis így írható le (a nyíl szintén az előfeszítésre utal a zárójeles prime szavak összességére nézve):

(majom < malyom = manyom) → MAJOM

és

(helyes < hejes = henes) → HELYES

Tehát a reakcióidő mintázatok mindkét irányban mutatják az azonos prime előnyét a függetlennel és a homofónnal szemben.

3. Az előfordulási gyakoriságukat figyelembe véve elképzelhető, hogy az “ly” felcserélhető a “j”-vel, azaz “ly” ⇒ “j” (pl. helyes = \*hejes) **de** a “j” nem cserélhető fel az “ly”-nal, azaz “j” ⇌ “ly” (pl. majom ≠ \*malyom). Ez egy aszimmetrikus viszonyt feltételez, amelyben a “j” előnyt élvez az “ly”-nal szemben.

Ezt akkor láthatjuk megvalósulni, ha az “ly” betűs targetekre adott reakcióidő ugyanolyan gyors a homofón és az azonos prime-ok után is, viszont a függetlenre lassabb. Például a HELYES targetre a helyes és a \*hejes prime-ok után hasonló a reakcióidő, de a henes-re lassabb. Ugyanehhez a hipotézishez tartozik, hogy a “j” betűs targetek esetében a reakcióidő lelassul a homofón prime-ok után, és hasonlóan lassú vagy még lassabb lesz a független prime-ok után. Például a MAJOM targetre a \*malyom és a manyom prime-ok esetében hasonló lesz a reakcióidő, és szignifikánsan gyorsabb az azonos, majom prime után. Erre a reakcióidő mintázatra példa az a kutatás, amelyben az ékezetes betűk rövid párja előnyt élvezett az ékezetessel szemben, azaz “e” = “é”, de “é” ≠ “e” (Benyhe és mtsai, 2023).

Ez az aszimmetrikus viszony így írható le az előfeszítést tekintve: “j” ⇒ “LY” **de** “ly” ⇌ “J”, azaz a “j” előfeszíti az “ly”-t, de az “ly” nem feszíti elő a “j”-t.

A reakcióidőket tekintve a teljes hipotézis így írható le, az előzőekhez hasonló jelölésekkel:

## A “J” ÉS AZ “LY” BETŰK AGYI REPREZENTÁCIÓJA

(majom < malyom = manyom) → MAJOM

de

(helyes = hejes < henes) → HELYES

Tehát a reakcióidő mintázatok aszimmetrikusan alakulnak: a “j” betűs targetnél a homofón és a független prime-ok után is hasonló a reakcióidő, és szignifikánsan lassabb, mint az azonosnál. Az “ly” betűs targetnél pedig az azonos és a homofón prime-ok után látunk hasonló reakcióidőt, ami szignifikánsan gyorsabb, mint a független után.

## Eredmények

A kizárási kritériumok alapján az adathalmazba 83 résztvevő adatai kerültek, összesen 9815 próba eredményeiből. Ez alapján megállapíthatjuk, hogy a Brysbaert és Stevens által ajánlott elemszámnak megfelelő adatot gyűjtöttünk (Brysbaert és Stevens, 2018), és az előkészítési kísérletek analíziséhez szükséges statisztikai erővel rendelkezünk. Az ANOVA feltételei mindkét analízisben teljesültek. Az átlagos reakcióidőket, valamint a válaszhelyességet a 2. sz. táblázat mutatja be. Az elemzésben csak a szó targetek adatai szerepelnek.

		<u>prime kondíció</u>		
		<u>azonos</u>	<u>homofón</u>	<u>független</u>
<hr/>				
<b><u>szó targetek</u></b>				
<u>ms (%)</u>				
kritikus betű	j	795 ±157 (97.8)	809 ±159 (96.8)	811 ±156 (96.8)
	ly	773 ±154 (97.9)	779 ±152 (98.0)	790 ±153 (97.7)
<hr/>				
<b><u>álszó targetek</u></b>				
<u>ms (%)</u>				
kritikus betű	j	865 ±185 (97.6)	873 ±182 (98.6)	861 ±183 (98.3)
	ly	898 ±191 (97.3)	887 ±190 (97.7)	885 ±191 (98.0)

### 2. sz. táblázat A kísérlet eredményei

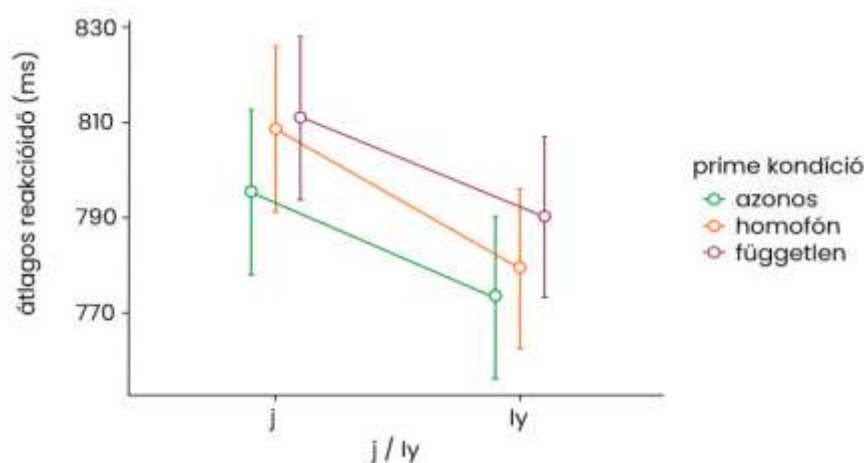
Az átlagos reakcióidők és a szórás ms-ban, a válaszhelyesség pedig zárójelben, %-ban, a kritikus betűkre lebontva (“j” vagy “ly”), a prime kondíciókkal együtt (azonos / homofón / független).

## Reakcióidők

A reakcióidők alapján végzett ANOVA kimutatta mindkét főhatás szignifikanciáját (kritikus betű (*j* / *ly*):  $F(1,82) = 22.281$ ,  $p < 0.001$ ; prime kondíció (azonos / homofón / független):  $F(2,164) = 5.634$ ,  $p = 0.002$ . Az interakció viszont nem mutatott szignifikáns hatást ( $F(2,164) = 0.428$ ,  $p = 0.652$ ).

A post hoc összehasonlítások alapján kimondható, hogy a *ly*-s szavakra átlagosan 24.1 ms-mal gyorsabb válaszadás történt ( $t(82) = 4.72$ ,  $p_{\text{Tukey}} < 0.001$ ). Továbbá az azonos és független prime-ok reakcióidői 16.26 ms különbséget mutattak az azonos prime javára ( $t(82) = 3.1$ ,  $p_{\text{Tukey}} = 0.007$ ). A homofón prime nem mutatott 0.05 alatti p-értéket egyik összehasonlításban sem, de egy tendenciaszerű különbséget találtunk az azonos prime-mal összevetve, ahol az azonos 9.75 ms-mal gyorsabb reakcióidőt mutatott ( $t(82) = 2.25$ ,  $p_{\text{Tukey}} = 0.069$ ). A homofón és független prime kondíciók összehasonlítása egyértelműen nem szignifikáns ( $t(82) = 2.25$ ,  $p_{\text{Tukey}} = 0.398$ ).

Az átlagos reakcióidőket a kritikus betűkre (“*j*” / “*ly*”) és a prime kondíciókra (azonos / homofón / független) vonatkozóan a 4. sz. ábra szemlélteti.



### 4. sz. ábra A kísérletben nyert két főhatás.

Mindkét főhatás a kritikus betű (“*j*” / “*ly*”), és a prime kondíció: azonos (zöld színnel) / homofón (narancs színnel) / független (lila színnel) szignifikáns eredményt hozott. A kritikus betű esetében a post-hoc teszt kimutatta, hogy az “*ly*”-ra szignifikánsan gyorsabb reakcióidők születtek. A prime kondíció esetében az azonos és a független prime között volt szignifikáns eltérés, az azonos prime gyorsabb reakcióidőket eredményezett. A kísérletben használt 3 prime kondíció (azonos / homofón / független), és a vizsgált betűk (“*j*” és “*ly*”) interakciója nem hozott szignifikáns eredményt.

## Válaszhelyesség

A válaszhelyesség alapján végzett ANOVA teszten a kritikus betű (“*j*” / “*ly*”) főhatása volt szignifikáns:  $F(1,82) = 7.185$ ,  $p = 0.009$ . A másik főhatás, a prime kondíció (azonos /

homofón / független) nem hozott szignifikáns eredményt:  $F(2,164) = 1.188$ ,  $p = 0.307$ , valamint a két főhatás interakciója sem volt szignifikáns:  $F(2,164) = 0.910$ ,  $p = 0.405$ .

A post-hoc összehasonlítás alapján láthatjuk, hogy az ly-os target szavakra a kísérleti alanyok kevesebb hibával hoztak döntést ( $t(82) = 2.68$ ,  $p_{\text{Tukey}} = 0.009$ ).

A válaszhelyességgel a továbbiakban ez a munka nem foglalkozik, ugyanakkor az “ly”-os szavakkal kapcsolatos szignifikáns eredményre a Megvitatásban még visszatérünk.

## Megvitatás

Ebben a kutatásban azt vizsgáltam, hogy van-e különbség a “j” és az “ly” betűk gyors agyi feldolgozásában. Három hipotézist állítottam fel. Azt feltételeztem, hogy a két betű agyi reprezentációja (1) vagy teljesen azonos, vagy (2) teljesen különböző, vagy (3) aszimmetrikus viszony van köztük: az “ly” helyettesíthető a “j”-vel, de a “j” nem helyettesíthető az “ly”-nal.

Első hipotézisem alapján azt feltételeztem, hogy a homofón prime a “j” és az “ly” betűs targeteket egyformán előfeszíti, mert a gyors agyi feldolgozás folyamán nem teszünk különbséget a két betű között. Ez akkor valósult volna meg, ha a reakcióidők hasonlóak a homofón és az azonos prime-ok után, és tőlük szignifikánsan lassabb a független prime utáni reakcióidő. A post hoc teszt alapján viszont ezt egyértelműen el tudjuk vetni, hiszen a homofón és a független prime-ok reakcióideje nem különbözik egymástól, míg a homofón-azonos összehasonlítás egy tendenciaszerű különbséget mutat.

Mivel a homofón és a független prime-ok reakcióideje nem különbözik egymástól, ezért a második hipotézis valószínűsége áll fenn. Ez alapján a “j” és az “ly” betűk között már a gyors agyi feldolgozás során is egyértelműen különbséget teszünk, ugyanúgy, mint más, nem homofón betűk esetében. Vagyis, a homofón és a független prime-ok utáni reakcióidő hasonló, és szignifikánsan lassabb, mint az azonos prime-ok után. Itt fontos kiemelni, hogy az eredmény leggyengébb eleme a statisztikai szignifikancia határán túl van (homofón vs azonos:  $p=0.069$ ), de az eredmények összessége mégis a második hipotézist támasztja alá.

Harmadik hipotézisem szerint aszimmetrikus kapcsolat van a “j” és az “ly” betűk között a “j” javára: az “ly” betű a gyors agyi feldolgozás lassulása nélkül kicserélhető a j-re, de a “j” nem cserélhető ki az “ly”-ra. Ez a hipotézis akkor teljesült volna, ha a reakcióidőben az “ly” betűs targetekre az azonos és a homofón prime utáni reakcióidő szignifikánsan gyorsabb, mint a független után; a “j” betűs targeteknél pedig a homofón és a független prime-ok után hasonló a reakcióidő, és ez szignifikánsan lassabb, mint az azonosnál. Ez alapján a “j”-t tartalmazó szavakra a homofón prime-ok után (pl. a \*malyom prime után) a reakcióidő a független prime-ok reakcióidejéhez van közelebb: \*malyom = \*manyom → MAJOM (ahol a nyíl az előfeszítést jelenti, a nyíl utáni szó pedig a prime ingert), míg az ly-os target szavak reakcióideje az azonoshoz van közelebb, ha homofón prime előzi meg, pl: \*hejes = helyes → HELYES. Bár ehhez hasonló aszimmetria az átlagok mintázatában felfedezhető (ld. 4. sz. ábra, és 2. sz. táblázat), a statisztikai elemzés egyértelműen elveti ezt a lehetőséget, mivel az ANOVA interakció nem volt

szignifikáns. Hasonló módon, a válaszhelyesség elemzésében sem találtunk szignifikáns interakciót, így ez sem támasztja alá a harmadik hipotézist.

A hipotézisek megvitatása mellett fontos, hogy megállapítsuk az ettől független eredményeket is. Ilyen például, hogy az azonos prime-ok után gyorsabb reakcióidők születtek. Ezt a hatást a priming paradigmának tulajdoníthatjuk: a nem tudatosuló prime szó az adott ortográfiai kódra előfeszíti az agyunkat, így a target felismerése könnyebb, gyorsabb lesz. A priming paradigma érvényessége tehát ebben a kutatásban is beigazolódott.

További eredmény emellett, hogy a résztvevők gyorsabb reakcióidővel hoztak döntést azokra a szavakra, amelyek “ly”-t tartalmaztak. Ennek okára a kutatás keretein belül nem találtunk egyértelmű magyarázatot. Lehetséges, hogy azért van különbség a “j” és az “ly” betűs szavakra adott reakcióidőben, mert vannak olyan “ly”-t tartalmazó szavaink, amelyek részben gyakoribbak, mint a leggyakoribb “j”-s szavaink, (pl.: olyan, amely, ilyen, milyen, ld. 3. sz. táblázat), és ezekről az alanyok gyorsabban tudtak döntést hozni. Bár a két kondícióhoz tartozó szavak átlagos előfordulási gyakoriságát kontrolláltuk (zipf = 3.95 mindkét csoportban, ld. a módszerek fejezetben), talán a kiugróan gyakori “ly”-os szavak miatt lett gyorsabb az “ly”-os szavak reakcióideje. Ugyanakkor nem valószínű, hogy e néhány szó jelenléte elég lenne ahhoz, hogy egy ekkora minta átlagán változtatni tudjanak (60 “ly”-s és 60 “j”-s szó szerepelt a kísérletben). Emellett a “j”-s szavainkból több van, mint “ly”-osból (ld. Oravecz és mtsai, 2014), tehát, bár bizonyos “ly”-os szavak gyakorisága magasabb, összességében több “j”-t tartalmazó szóval találkozunk.

	szó	előfordulási gyakoriság (zipf.)
1.	olyan	6.2534
2.	majd	6.1515
3.	amely	6.0492
4.	ilyen	6.1935
5.	milyen	5.7858
6.	saját	5.7673
7.	teljes	5.6079
8.	újra	5.5082
9.	helyi	5.4532
10.	mely	5.4438
11.	tavaly	5.4189
12.	sajnos	5.2735
13.	komoly	5.2173
14.	súlyos	5.1795
15.	vajon	5.1586

3. sz. táblázat: A leggyakoribb “j”-s és “ly”-os szavaink (Oravecz és mtsai, 2014).



A táblázatból láthatjuk, hogy leggyakoribb szavunk az olyan, illetve az első 15 leggyakoribb szavunk közül 9 "ly"-os szó. Feltételezésem szerint az "ly"-os szavakra azért lehetett gyorsabb a reakcióidő, mert ezek a szavak gyakrabban előfordulnak, így jobban megjegyezzük a helyesírásukat.

A másik ok az "ly"-t tartalmazó szavakra adott gyorsabb reakcióidőre az lehet, hogy feltételezésem szerint a helyesírás megtanulása során általában arra fektetünk hangsúlyt, hogy az "ly"-os szavakat megtanuljuk helyesen leírni. Tehát, ezekre a szavakra nagyobb fókusz eshet a tanulás során, amiért talán jobban emlékezhetünk rájuk, és ezért lehet, hogy gyorsabban el is tudjuk dönteni, hogy egy szót "ly"-nal írunk-e helyesen.

Amint a bevezetőben utaltam rá, a nyelvészetben időnként kérdésként fogalmazódik meg, hogy el kellene-e törölni az "ly"-t (Fejes, 2016). Fejes László cikke alapján több szakemberben is felmerül ez a lehetőség, mint szélsőséges példa arra, hogy hogyan változtassunk, vagy hogyan ne változtassunk a magyar helyesíráson. Annak ellenére, hogy a végleges eltörlés egyelőre nincs kilátásban, van olyan, aki úgy döntött, hogy nem használja többet "ly"-t. Maga Fejes is az eltörlés mellett érvel az idézett cikkében, Balla D. Károly író-költő pedig tudatosan nem használja az "ly"-t sem a műveiben, sem a saját nevében (Balla D., 2017). Mindketten úgy látják, hogy ez a betű fölöslegessé vált a nyelvünkben, és megnehezíti a helyesírásunkat (Fejes, 2016, Balla D., 2017).

Összefoglalva, dolgozatomban a helyesírás és a gyors agyi feldolgozás kapcsolatát kutattam. Felnőtt mintán a "j" és az "ly" betűk a gyors agyi feldolgozás során elkülönülnek, de az eredményt alátámasztó statisztikai számítások szignifikanciája nem minden esetben teljesül. Ez arra utalhat, hogy a "j" és az "ly" elkülönítése megtörténik, de ez az elkülönítés nem teljes mértékű.

## Felhasznált irodalom

- Adamikné Jászó, A. (2019). A helyesírás és az olvasástanítási módszer összefüggéséről. In Gabriella Bozsik & Zsófia Ludányi (Eds.), *Szabályzat, oktatás, gyakorlat: helyesírásról sokszínűen* (pp. 35–51). Líceum.
- Balla D., K. (2017). *Elipszilon. Balla D. Károly író nem használja a ly betűt, j-t ír helyette*. <https://Elipszilon.Balla.Biz/>. <https://elipszilon.balla.biz/>
- Benkő, L. (1953). *A magyar ly hang története*. Akadémiai Kiadó.
- Benyhe, A., Labusch, M., & Perea, M. (2023). Just a mark: Diacritic function does not play a role in the early stages of visual word recognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 30(4), 1530–1538. <https://doi.org/10.3758/s13423-022-02244-4>
- Brybaert, M., & Stevens, M. (2018). Power analysis and effect size in mixed effects models: A tutorial. *Journal of Cognition*, 1(1). <https://doi.org/10.5334/joc.10>
- Changizi, M. A., Zhang, Q., Ye, H., & Shimojo, S. (2006). The structures of letters and symbols throughout human history are selected to match those found in objects

- in natural scenes. *The American Naturalist*, 167(5), E117–E139. <https://doi.org/10.1086/502806>
- Cohen, L., Dehaene, S., Naccache, L., Lehéricy, S., Dehaene-Lambertz, G., Hénaff, M. A., & Michel, F. (2000). The visual word form area: spatial and temporal characterization of an initial stage of reading in normal subjects and posterior split-brain patients. *Brain*, 123(2), 291–307.
- Csépe, V. (2006). *Az olvasó agy*. Akadémiai Kiadó.
- Dehaene, S., & Cohen, L. (2007). Cultural recycling of cortical maps. *Neuron*, 56(2), 384–398. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2007.10.004>
- Dehaene, S., & Cohen, L. (2011). The unique role of the visual word form area in reading. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(6), 254–262. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.04.003>
- Dehaene, S., Cohen, L., Sigman, M., & Vinckier, F. (2005). The neural code for written words: A proposal. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(7), 335–341. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.05.004>
- Fejes, L. (2016, February 24). *Az ly fogságában*. *Nyelv És Tudomány*. <https://www.nyest.hu/hirek/az-ly-fogsagaban>
- Forster, K. I. (1999). The microgenesis of priming effects in lexical access. *Brain and Language*, 68(1–2), 5–15. <https://doi.org/10.1006/brln.1999.2078>
- Grainger, J., & Ziegler, J. C. (2011). A dual-route approach to orthographic processing. *Frontiers in psychology*, 2, 54.
- Kálmán, L. (2015). Helyesírási válsághelyzet. *Élet És Irodalom*, LIX(39).
- Kinoshita, S., & Kaplan, L. (2008). Priming of abstract letter identities in the letter match task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61(12), 1873–1885. <https://doi.org/10.1080/17470210701781114>
- Mária Laczkó. (2019). Vizualitás vagy hallási emlékkép? A vizuális és a hallási észlelés a helyesírásban. In Zsófia Ludányi & Gabriella Bozsik (Eds.), *Szabályzat, oktatás, gyakorlat: helyesírásról sokszínrően* (pp. 105–116). Líceum Kiadó.
- Martin, R. C. (1982). The pseudohomophone effect: The role of visual similarity in non-word decisions. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 34(3), 395–409. <https://doi.org/10.1080/14640748208400851>
- Nádasdy, Á. (2020). *Milyen nyelv a magyar?* Corvina Kiadó.
- Norris, D., & Kinoshita, S. (2012). Reading through a noisy channel: Why there’s nothing special about the perception of orthography. *Psychological Review*, 119(3), 517–545. <https://doi.org/10.1037/a0028450>
- Oravecz, C., Váradi, T., & Sass, B. (2014). The Hungarian gigaword corpus.
- Peirce, J., Gray, J. R., Simpson, S., MacAskill, M., Höchenberger, R., Sogo, H., Kastman, E., & Lindeløv, J. K. (2019). PsychoPy2: Experiments in behavior made easy. *Behavior Research Methods*, 51(1), 195–203. <https://doi.org/10.3758/s13428-018-01193-y>