Désfalvi Ildikó

A DICHOTIKUS ÉSZLELÉS ÖSSZEFÜGGÉSE A TANULÁSI PROBLÉMÁKKAL

1. Bevezetés

A folyékony olvasás, szövegértés és írás készségének hiánya komoly zavarnak minősül, amelynek következménye alapvetően befolyásolja egy személy életét. Kiemelten fontos megértenünk azt, hogy miként alakul ki az olvasási készség, és miért küzdenek sokan az olvasás- és íráskészségek elsajátításakor nehézségekkel. A tanulási képességek vizsgálata során nélkülözhetetlen, hogy részletesen feltárjuk, mely területek gyengébb működése vezet a tapasztalt tünetek kialakulásához, illetve mely képességek fejlesztésére kell fókuszálni a pedagógiai munka során. A diagnózis (pl. tanulási zavar) önmagában nem elegendő ahhoz, hogy a megfelelő segítséget nyújtsuk. Az olvasás és ezáltal a szövegértés gyengeségének hátterében számos tényező állhat, melyek között jelentős szerepe lehet az auditív feldolgozási és beszédpercepciós folyamatok elmaradásának. A beszédészlelés és a beszédmegértés komplex mechanizmusa teszi lehetővé az elhangzott (a nyelv jelrendszerével megfogalmazott) üzenetek pontos azonosítását, megértését, értelmezését (Gósy 1995/2006). A sikeres iskolai tanulmányok legfontosabb tényezője az életkornak megfelelő beszédészlelési és beszédmegértési (beszédpercepciós) folyamatok zavartalan működése (Stackhouse–Weels 1997; Adamikné Jászó 2006; Csépe 2006; Gósy 2009).

A nemzetközi és a hazai gyakorlatban egyaránt alkalmaznak az auditív feldolgozási és beszédpercepciós zavar diagnosztikájának részeként dichotikus teszteket. A dichotikus tesztek a leggyakrabban használt nem invazív vizsgáló eljárások az agyi aszimmetria kimutatásában (Kimura 1967; Bryden 1988; Hugdahl 1988). Az egyidejűleg mindkét fülbe jutatott, eltérő ingerek feldolgozása az emberek jelentős részénél jobbfül-előnyt (REA) mutat (Kimura 1967; Willeford 1977; Musiek 1983), ami azt jelenti, hogy a jobb fülükből több elemet képesek visszamondani a balfélteke-domináns személyek. A dichotikus ingerek lehetnek számjegyek, CV-szótagok, szavak, mondatok. Napjainkban már nemcsak az agyféltekei dominancia kutatásában használják a dichotikus teszteket, hanem az afáziának és a különböző tanulási és auditív feldolgozási zavarokkal küzdő iskoláskorú gyermekek nyelvi feldolgozásának vizsgálatában is.

A kutatás célja bemutatni tanulási nehézséggel diagnosztizált tanulók dichotikus szóészlelési képességeit, összevetve eredményeiket tipikusan fejlődő társaikéval. Ismereteink szerint a magyar nyelvű kutatásokban még nem találkozhattunk olyan tanulmánnyal, amelyben tanulási nehézséggel küzdő tanulókon végeztek volna eltérő ingertípusokat tartalmazó dichotikus teszteket.

https://doi.org/10.17048/Pelikon.2025.359

2. Tanulási nehézség/zavar/akadályozottság

A hazai gyógypedagógiai szakirodalomban számos fogalommal találkozhatunk a tanulási problémák megnevezésére, kategorizációjára. A tanulási nehézség, tanulási zavarok és tanulásban akadályozottság a három kategória, amelyeket a szakértői véleményekben is használnak, és amelyeket pontosan elkülönít a hazai gyakorlat. Azonban a magyar gyógypedagógiai fogalomhasználat egy alapvető problémája, hogy eltér a többi ország terminológiai, illetve klasszifikációs rendszereinek használatától. Mindez megnehezíti a nemzetközi szakirodalom eredményeinek hasznosíthatóságát, illetve a hazai eredmények külföldi interpretálását (Fejes–Szenczi 2010). Az amerikai szakirodalomban a „learning disabilities" (LD), míg Angliában a „specific learning difficulties" (SLD) kifejezés használatos, melyek nem feleltethetők meg teljes egészében a hazai terminológiának. A számos eltérő meghatározásnak több oka is lehet. Egyrészről a tanulási problémákkal küzdő populáció nagyfokú heterogenitása, másrészt az etiológiai faktorok különbözősége, végül, de nem utolsósorban az intelligenciafüggőség eltérő értelmezése.

Tanulási nehézségről beszélhetünk abban az esetben, amikor a tanulási problémák legenyhébb formáját feltételezzük, mindezt átmeneti nehézségnek vélelmezzük. Ide soroljuk azokat a tanulókat, akik lassabban sajátítják el a tananyagot, lemaradnak társaiktól, megsegítésük fejlesztőpedagógiai módszerekkel oldhatók meg – a köznevelésben BTMN-(beilleszkedési, tanulási, magatartási nehézség) kategóriába sorolják. A tanulási zavar a BNO-10 (Betegségek Nemzetközi Osztályozása) alapján a pszichés fejlődési zavarok alkategóriájaként jelenik meg. Egyes képességterületeket érintő súlyos és tartós zavar, melynek fejlesztése a gyógypedagógia kompetenciakörébe tartozik, hátterében neurológiai okokat feltételeznek (Gerebenné 2001). A tanulási zavar az olvasás, írás, matematika területén jelentkezhet, és akár mindhárom tantárgy elsajátítása komoly problémát jelenthet. A tanuló a szakértői bizottsági szakvéleménye alapján sajátos nevelési igényűvé válik, ami többlettámogatásra jogosítja fel őt (Csépe 2008). A tanulásban akadályozottság a tanulási problémák legsúlyosabb kategóriája, amely a tanulás minden területén átfogóan és tartósan jelentkezik. Leginkább a megismerő funkciók, valamint a beszéd eltérő fejlődésének menete, a figyelem és a viselkedés nehézségei jelennek meg ebben a kategóriában. Ide tartoznak az intellektuális képességzavarban érintett személyek. A diagnosztikai munka elsődleges célja a problémák súlyosságának megállapítása, a fejlesztés megalapozása, a terápia kiválasztása. A tanulási korlátok hazai kategóriái nem egyeznek a nemzetközi klasszifikációs rendszerekkel, a magyar szakirodalom és a jogszabályok egyaránt heterogén, átfogó kategóriákkal dolgoznak, amelyeket szükségesnek látszik tovább differenciálni a pontosabb diagnosztika, illetve ellátás elősegítése érdekében (Fejes–Szenczi 2010).

3. Auditív feldolgozási zavar (APD)

Az American Speech-Language Hearing Association (ASHA) 2005-ben megjelent definíciója szerint a (C)APD ([Central] Auditory Processing Disorder) egy „központi hallási feldolgozási rendellenesség", amely a hallási információk központi idegrendszerben történő feldolgozásnak

a nehézségeire utal (W1). A hallásfeldolgozási rendellenesség (APD) egy rendkívül heterogén fejlődési rendellenesség, amelyet a hallási ingerek idegi feldolgozásának elégtelenségeként határoznak meg a központi hallóidegrendszerben, normál perifériás hallás mellett. Megjelenhet a hangok nem megfelelő lokalizációjában és lateralizációjában, a hallási megkülönböztetés nehézségeiben, a hallási mintafelismerés eltéréseiben, az időbeli integrációban, az időbeli sorrend felismerésének nehézségeiben és a hallási teljesítmény romlásában a versengő vagy gyengébb akusztikus jelek esetében (beleértve a dichotikus hallgatást). Sokszor atipikus teljesítményt mutatnak mind a beszéd, mind a nem beszéd típusú hallási teszteken. Az APD a tanulás, a beszéd, a nyelv, a figyelem, a szociális és kapcsolódó funkciók nehézségeihez is vezethet vagy társulhat hozzájuk. Az érintettek hallási panaszai és tünetei átfedésben vannak más idegfejlődési rendellenességekkel, például specifikus nyelvfejlődési zavarral, a figyelemhiány/hiperaktivitási zavarral és a tanulási zavarral (Sharma et al. 2009; Ferguson et al. 2011).

Attól függően, hogy milyen meghatározást használnak egy adott országban, az APD előfordulása igen eltérő lehet a gyermekek és felnőttek körében. Nagyjából 0,5% és 7,0% között változik ez a szám (Bamiou–Musiek–Luxon 2001; Chermak–Musiek 1999), fiúk és lányok között 2 : 1 arányban (Chermak–Musiek 1999). Az is gondot okozhat, hogy a (C) APD-tesztek nem mindig tudnak különbséget tenni a figyelemhiány és a nyelvi hiányok között. A (C)APD-tesztekben gyermekek teljesítményét egyes, nem hallási tényezők is befolyásolhatják, például a nyelvi szint, a memória működése, a motiváció, a tartós figyelem hiánya és akár az együttműködés hiánya is. A korai tünetek közé tartozik a nyelvfejlődés késése, egyes fonológiai rendellenességek, az olvasás nehézsége, a korlátozott auditív észlelés és a gyengébb memória. Nagyon fontos, hogy korai életkorban diagnosztizálják az elmaradásokat, majd megfelelő kezelést kapjon a gyermek, hogy az oktatási kudarcot elkerüljék (Chermak–Musiek 1999).

Ellen de Wit (2016) tanulmányának célja annak meghatározása volt, hogy az APD mely jellemzői fedik át az SLI/LD, a diszlexia, az ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder), az LD (learning disabilities) és az ASD (autism spectrum disorder) fejlődési zavarokat. Emellett célja volt még annak vizsgálata is, hogy mely jellemzők mentén különböztethető meg az APD-vel diagnosztizált gyermek a más fejlődési rendellenességgel diagnosztizált gyermekektől. Azt találták, hogy specifikus hallásfeldolgozási zavarral, a figyelemhiányos hiperaktivitási zavarral, a specifikus nyelvi zavarral, diszlexiával és tanulási zavarral diagnosztizált gyermekek intelligenciája egymást átfedő jellemzőkkel rendelkezik. Az APD-vel diagnosztizált gyermekek olvasási képességei nagyon hasonlítanak az SLI/LD-vel diagnosztizált gyermekek olvasási készségeihez. Az APD-ben szenvedő gyermekek hallási és vizuális észlelési képességei rosszabb eredményt mutattak az ADHD-vel diagnosztizált gyermekekkel szemben. A kutatások alapján alátámasztható, hogy az APD egy külön diagnosztikai kategória, világos határokkal és egyértelmű okokkal. Azonban az is nyilvánvaló, hogy a fent említett diagnosztikus kategóriákba tartozó gyermekeknél sokszor tapasztalható a hallási feldolgozás nehézség, más vezető tünet megléte mellett. A különböző kórképek között nagy az átfedés, a közös etiológia következtében a neurodevelopmentális

rendellenességek közötti komorbiditás igen jellemző (Bishop–Snowling 2004; Pennington 2006; Bishop–Rutter 2008; Pennington–Bishop 2009; Moore–Hunter 2013; Vermiglio 2016).

4. Dichotikus teszt

Az agyi aszimmetria vizsgálatában és kimutatásában jelentős szerepe volt a dichotikus vizsgálóeljárásoknak. A „dichotikus" kifejezés jelentése: egy időben két különböző akusztikai jel hallgatása. A fülbe eljuttatott ingerek lehetnek szótagok, szavak, a számok, értelmetlen hangsorok és mondatok (pl. Kimura 1961; Musiek 1983; Meyers et al. 2002; Bethmann et al. 2007; Moncrieff 2011). A tesztek felvehetők úgy nevezett „szabad visszamondásban" ('free recall') vagy irányított visszamondásban, ahol a megadott fülből kell csak visszaadni az információkat. Ez utóbbi leginkább az irányított figyelem vizsgálatában alkalmazható. A dichotikus hallási teszteket széles körben alkalmazzák mind a klinikai gyakorlatban (pl. audiológia, logopédia), mind kutatásokban (pl. pszicholingvisztika, neurolingvisztika). Az első kísérlet, melynek során ezt a technikát használták, Broadbent (1956) nevéhez fűződik. Broadbent a megosztott figyelem terjedelmét vizsgálta az eljárással.

A nemek közötti teljesítménykülönbség tekintetében nem egységesek a kutatási eredmények. Némely tanulmány arról számol be, hogy nem található eltérés a két nem teljesítménye között a különböző életkorokban (Hynd–Obrzut 1980; Hynd et al. 1979; Obrzut et al. 1980), ezzel szemben néhány tanulmányban az ellenkezője igazolódott (Moncrieff 2008, 2011). A dichotikus vizsgálatok többsége jobboldalifül-előnyt mutatott (REA), amikor felnőtt hallgatókat teszteltek számjegypárokkal (Kimura 1961), szavakkal és értelmetlen szótagokkal (Kimura 1967) vagy magánhangzópárokkal (Studdert-Kennedy et al. 1972), és balfül-előnyt (LEA), amikor nem beszédhangokkal tesztelték őket, hanem például dallamokat kellett megismételni (Obrzut et al. 1989).

Több kutatás alapján feltételezik, hogy a dichotikus észlelési képességeknek a fejlődése megközelítőleg 10-12 éves korig tart, azonban a két fül fejlődése eltérő ütemben zajlik. A 12 év körüli serdülők és a felnőttek teljesítményét tekintve közel megegyező eredményeket tapasztalnak. Egy tanulmányban 210 jobbkezes, négy és tíz év közötti gyereket vizsgáltak. Harminc pár egy szótagos szót és harminc pár négy szótagos számot használtak a fülaszimmetria fejlődési folyamatának felmérésére. Az REA szignifikáns csökkenését találták az életkor növekedésével mind a szó-, mind a számpárok esetében. A bal fül pontszámainak javulása általában gyorsabb és nagyobb 6–12 éves kor között, mint a jobb fül eredményeit tekintve. Az egyszerű fonetikai egységek észlelése nem mutatott jelentős változást a fül aszimmetriájának fejlődésében (Pohl et al. 1983). Hasonló eredményre jutottak egy későbbi kísérletben is, ahol az igazolódott, hogy a fülelőny jelentősen csökken 8-tól 12 éves korig (Rezapour et al. 2016).

Musiek (1983) tanulmánya három típusú dichotikus teszt észlelési eredményeit elemezte különböző típusú agyi elváltozásban szenvedő, cochlearis hallásveszteséggel élő és normál hallású felnőtt alanyokon. A vizsgálatban mondatokat, szavakat és számokat használtak, majd a három különböző teszt eredményeit hasonlították össze ugyanazon alanycsoportokon.

A három dichotikus teszten elért teljesítmény alapján a számok esetében kapták a legtöbb kóros eredményt, amit szorosan követ a szavak, majd a mondatok tesztje. Az is érdekes, hogy enyhe cochlearis halláskárosodásban szenvedőknél csak minimális hatás tapasztalható a dichotikus számjegy észlelési teljesítményében. Fontos megjegyezni, hogy a számok esetében a normál alanyoknál plafonhatás jelentkezett, de a teszt nagy érzékenységet mutat az agytörzsi elváltozások esetében. A tanulmányok eredményei azt mutatják, hogy az erősebb bal- vagy jobbfül-előnnyel rendelkező résztvevők magasabb eredményt mutatnak pontosság tekintetében a dichotikus feladatokban (Hirnstein et al. 2014).

Idősekkel végzett kísérlet során átlagosan alacsony eredményeket tapasztaltak a dichotikus hallgatási tesztben, és rendkívül alacsony pontszámokat a nem domináns fülekben. Ezek az eredmények összhangban vannak a korábbi tanulmányokkal (Strouse et al. 2000; Hallgren et al. 2001; Roup et al. 2006), amelyek a dichotikus szavak feldolgozásának nehézségeit mutatták be idősebb felnőtteknél, szemben a normál hallású fiatalokkal. Magas összefüggéseket találtak a zajos szavak azonosításának pontszámai és a nem domináns fül pontszámai között. Azok a résztvevők, akiknek alacsonyabb a dichotikus teljesítményük, általában nehezebben dolgozzák fel zajos környezetből a beszédet. Ezek az eredmények alátámasztják azt a korábbi feltételezést, hogy a kor előrehaladtával romlik a dichotikus tesztben nyújtott teljesítmény, amely kapcsolódik a beszédingerek nehezített elkülönítéséhez a versengő környezetben (Laviem et al. 2013).

Moncrieff (2013) – aki számos kutatást végzett auditív feldolgozási és olvasási zavarral küzdő tanulóknál – úgy gondolja, hogy az auditív feldolgozási zavart 2 SD-nél (standard deviation) nagyobb eltérés mérésével lehet diagnosztizálni, ha az eredmény bármely két olyan hallásfeldolgozási tesztben a normál teljesítmény alatt van, amelyek ugyanazt a mögöttes hallási folyamatot értékelik (Moncrieff–Jorgensen–Ortmann 2013). Moncrieff saját kutatásai alapján normatív adatokkal mutatja be a domináns és nem domináns fülek átlagos pontszámait. A dichotikus hallási észlelésnek a fonológiai/beszédészlelési képességeket és egyéb nyelvi képességeket is kell érintenie, mivel a bal féltekén a planum temporale terület aktivitása figyelhető meg a feladat során. A jellemzően ezen a területen található elváltozások (amelyek funkcionálisan átfedik Wernicke területét) hibákat okoznak a fonemikus szekvenciák megértésében és létrehozásában (Helland et al. 2007).

A dichotikus vizsgálatokkal már hat évtizede foglalkoznak a kutatók. Jelentőségét leírták az agyi dominancia meghatározásában, a beszédészlelés egyes aspektusaiban, különböző neurológiai eredetű problémák feltárásában. Számos kutatás mutat hasonlóságokat és különbségeket az életkor, a nem és a nyelvi zavarok tekintetében, azonban a dichotikus tesztek rendkívül hasznos vizsgálóeljárásnak bizonyulnak a lateralitás, a figyelem és egyéb kognitív tényezők szerepének vizsgálatára a nyelvi feldolgozásban (Gósy–Huntley 2021).

5. A kutatás célja és hipotézisei

A kutatás célja annak megismerése, hogy a tanulási nehézséggel diagnosztizált gyermekek hogyan teljesítenek a négy eltérő dichotikus észlelési tesztben, valamint hogyan képesek a két fülükbe érkező beszédingereket észlelni és integrálni. Továbbá cél volt eredményeiket összevetni tipikusan fejlődő, azonos életkorú társaik dichotikus feladatokban nyújtott teljesítményeivel. A jelen kutatás összefüggéseket keres a dichotikus tesztek és a GMP beszédpercepciós eljárás egyes részfeladataiban kapott eredményei között. Ezek alapján a következő hipotéziseket állítottuk fel:

- Feltételeztük, hogy a tanulási nehézséggel diagnosztizált csoport tanulói gyengébben fognak teljesíteni a dichotikus tesztekben, mint a kontrollcsoportok tanulói.
- Feltételeztük, hogy a dichotikus észlelési képesség csak a bal fül eredményeiben hoz jelentős eltérést az életkorok mentén.

6. Kísérleti személyek, anyag, módszer

6.1. Kísérleti személyek

A kutatásban összesen 80 tanuló vett részt, akiket 2 életkori csoportból választottunk ki (2. és 4. osztályos). A kísérleti személyek a főváros több kerületéből, többségi, egynyelvű, hagyományos oktatási rendszerű általános iskolákból kerültek ki. A gyermekek szüleivel anamnézist vettünk fel, amelyek – illetve a pedagógusok és a szakértői vélemények – alapján a kísérleti személyek ép intellektussal rendelkeztek. A kiválasztott gyermekek magyar anyanyelvűek voltak, nem éltek hosszabb ideig külföldön, valamennyi család a budapesti köznyelvet beszélte. A „tanulási nehézség" csoportba (TNCS) olyan tanulók kerültek, akik a járási szintű szakértői bizottság diagnózisa alapján tanulási nehézséggel küzdenek. Kiválasztásuk a szakvéleményben foglalt olvasás- és/vagy írásnehézség alapján történt. Bár az adatközlők tünetekben, valamint az olvasási és írási teljesítményükben eltérhettek egymástól, olyan gyermekek kiválasztására törekedtünk, akiknél a tanulási nehézség hátterében valamilyen beszédpercepciós elmaradás/zavar állhat. Teljesen homogén csoportok kialakítására a tanulási nehézség heterogenitása folytán nem volt lehetőség. A felvett anamnézisek elemzéséből kiderült, hogy nagyon magas számban fordult elő a beszédfejlődés elmaradása, eltérése a vizsgált gyermekeknél a „tanulási nehézség" csoportban. A második és negyedik osztályos kontrollcsoportokba (KCS) olyan tanulókat választottunk, akik a tanítók elmondása alapján megfelelően teljesítettek az olvasás, írás és szövegértés területén. Tanítóik első osztályos koruk óta tanították őket, nem tapasztaltak megakadást, lemaradást az írott nyelv területén. Továbbá a szülők által felvett anamnézis sem tartalmazott olyan tényezőt, amely az olvasás, írás és nyelvi területek elmaradását jelezte volna.

6.2. Anyag, módszer

6.2.1. Dichotikus teszt

A dichotikus teszt 4 sorozatból állt, amely egységeként 26 szópárt tartalmazott. A dichotikus tesztekben található szavakat az OFI kísérleti tankönyvcsalád 1. osztályos Ábécés olvasókönyvéből (2014) gyűjtöttük, amivel azt kívántuk elérni, hogy a dichotikus tesztekben használt szavak a vizsgált gyermekek szókincsében fellelhetők legyenek. Az egy szótagú és két szótagú eltérő hangzású szópárok nem tartalmaztak azonos mással- és magánhangzókat. A hangsorok esetében azonos hosszúságú, a magyar nyelvre jellemző fonotaktikai struktúrájú szótagokat választottunk, melyek minden esetben mássalhangzóval kezdődtek, és legalább két képzési jegyben eltértek egymástól. Az első sorozat (D1) tartalmazta az értelmetlen hangsorokat (CV), például *vű-bí.* A második sorozatban (D2) egy szótagú, eltérő hangzású szavakat hallhattak a kísérleti személyek, például *szem-nap.* A harmadik sorozat (D3) két szótagú, eltérő hangzású szavakat tartalmazott, például *malom-lovag.* A negyedik sorozatban (D4) két szótagú, hasonló hangzású szavakat közvetítettünk, mint például a *zápor-zsámoly.* A szavakat női bemondóval rögzítettük, az egyes szavak, illetve szópárok között 5 másodpercnyi szünet volt, az egész teszt körülbelül 10 percet vett igénybe. A vizsgálat során a kísérleti személyek jobb és bal fülébe egyidejűleg különböző hangsorokat és szavakat közvetítettünk fejhallgatón keresztül. A gyermek feladata az volt, hogy ismételje meg a hallottakat úgy, hogy mindkét fülére figyel. A visszamondott (ismételt) szavak számát és sorrendjét, illetve a hibás válaszokat tesztlapon jelöltük.

6.2.2. Statisztikai elemzés

A dichotikus tesztek fülenkénti és összesített eredményét az elérhető maximális pontszámhoz viszonyítva, százalékban használtuk fel a statisztikai elemzésekben. Az egyes percepciós, illetve dichotikus tesztek összehasonlító statisztikai elemzéséhez az R szoftvert (W4) használtuk. Az adatokat normalitásvizsgálatnak vetettük alá. A tesztek gyerekek és korcsoportok adatsorai közötti összevetését az egyes tesztekben külön-külön végeztük el egyutas ANOVA-val és Tukey-féle post hoc-teszttel, illetve nem normál eloszlás esetén Scheirer–Ray–Hare-próbával (rcompanion, Magnificio 2021) és Dunn-teszttel (post hoc-próbaként: FSA csomag, Ogle et al. 2021) elemeztük.

7. Eredmények

7.1. D1 teszt (CV-szótagok észlelése)

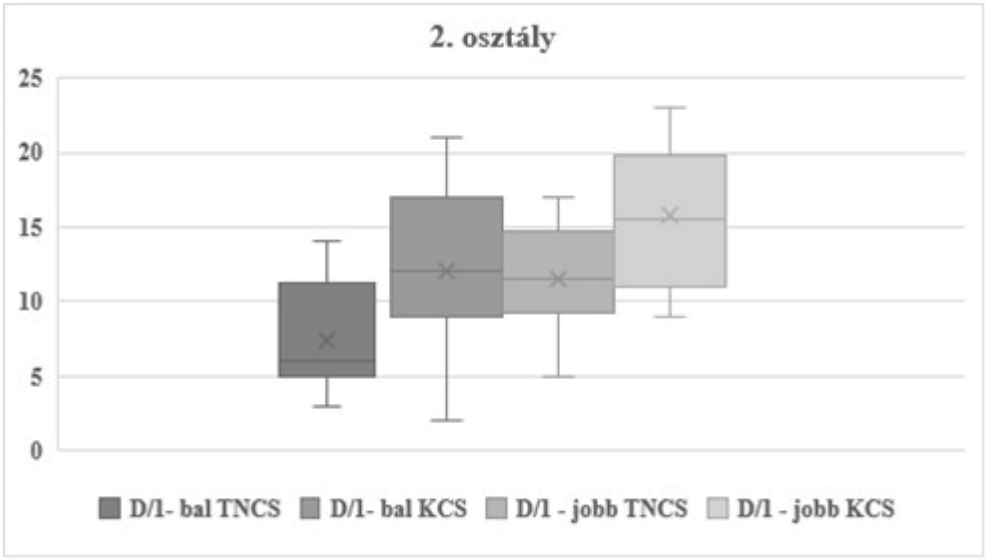
A második osztályos tanulási nehézséggel diagnosztizált tanulók dichotikus eredményeit a *2. számú melléklet* tartalmazza. A D1 tesztben a bal fülből (1. ábra) a TNCS átlag = 28,2; szórás = 13,1%; medián = 23 teljesítményt nyújtott, ami alatta marad a KCS (átlag = 46,6; szórás = 19,1%; medián = 46) eredményeinek. A négy dichotikus teszt közül ebben az életkori csoportban is a D1 (CV-szótagok) visszaadása volt a legnehezebb feladat. A tanulási

nehézséggel küzdő csoportban a legalacsonyabb pontszám a bal fülnél 3 volt, amely a maximumérték 12%-a. A kontrollcsoportban ennél alacsonyabb volt ez az érték, mindössze 2 (8%). A legmagasabb visszaadott elemszám viszont a KCS-ban volt tapasztalható, ez 21 (81%) volt, míg a tanulási nehézséggel küzdő csoport legtöbb megismételt elemszáma 14 (54%) volt. A D1 teszt jobbfül-eredményei a TNCS-ban: átlag = 44,1; szórás = 14,3; medián = 44, a legalacsonyabb eredmény 19%, a legmagasabb 65% volt. A KCS jobbfül-teljesítménye: átlag = 50,5; szórás = 17,8%; medián = 60, a legtöbb visszamondott elemszám 23 (88%) volt, míg a legalacsonyabb 9 (35%).

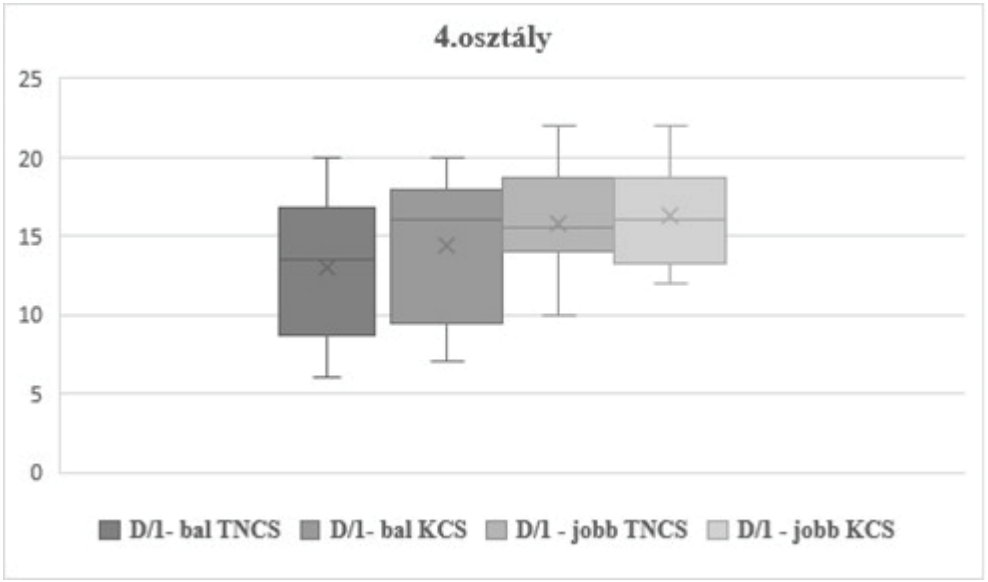
A negyedik osztályos tanulók dichotikus tesztjeinek eredményeit a 2. ábra mutatja be. A „tanulási nehézség" csoport legjobb eredménye a bal fül esetében 77%, a jobb fülnél pedig 85% volt. Ebben a csoportban a legalacsonyabb eredmény a bal fülnél 23%, míg a jobb fülnél 38%, a KCS bal fülre vonatkozó leggyengébb eredménye 27%, jobb fülnél pedig 46% volt. A kontrollcsoport legmagasabb eredményei megegyeztek a TNCS eredményeivel, a bal fülből 77%-ot, míg a jobb fülből 85%-ot adatoltunk. Egyik csoportban sem fordult elő, hogy maximumot, 26 (100%) elemet meg tudtak volna ismételni. A D1 teszt eredményei: a. TNCS bal fül átlag = 49,8; szórás = 17,1%; medián = 52 és a KCS bal fül átlag = 55,5; szórás = 15,7%; medián = 62. A D1 teszten jobb fül esetében a TN csoport átlag = 61; szórás = 13,0%; medián = 60, a KCS átlag = 62,6; szórás = 12%; medián = 62 eredménnyel teljesített.

A D1 bal értékeit a Scheirer–Ray–Hare-próba eredményei szerint az életkor ($H(2, 114) = 31.542$, $p = 0$, $r^2 = 0{,}305$) és a vizsgálati csoport hatása ($H(1, 114) = 13{,}12$, $p = 0$, $r^2 = 0{,}54$) (de nem interakcióban) határozza meg szignifikánsan. A Dunn-féle post hoc teszt alapján az alábbi életkori csoportok között volt szignifikáns eltérés: második osztályos kor – negyedik osztályos kor. Tehát az egyes életkori csoportokban mindig a kontrollcsoportok eredményei mutatkoztak magasabbnak, és az életkor mentén az eredmények emelkedtek.

A D1 jobb értékeit a Scheirer–Ray–Hare-próba eredményei szerint az életkor ($H(2, 114) = 20{,}81$, $p = 0$, $r^2 = 0{,}202$) és a vizsgálati csoport hatása ($H(1, 114) = 7.278$, $p = 0{,}007$, $r^2 = 0{,}.085$) (de nem interakcióban) határozza meg szignifikánsan. A Dunn-féle post hoc teszt alapján az alábbi életkori csoportok között volt szignifikáns eltérés: második osztályos kor – negyedik osztályos kor. Tehát az egyes életkori csoportokban mindig a kontrollcsoportok eredményei mutatkoztak magasabbnak.



1. ábra: A D1 teszt eredményei csoportonként (2. osztály)



2. ábra: A D1 teszt eredményei csoportonként (4. osztály)

7.2. D2 teszt (egy szótagú szavak észlelése)

A D2-es tesztben a második osztályos tanulók esetében is magasabb volt teljesítmény (3. ábra). A TNCS eredményeit tekintve ebben a feladatban is szórt képet láthattunk, főként a bal fül esetében: átlag = 50,1; szórás = 23; medián = 46; a KCS eredményei: átlag = 69,7; szórás = 14,8; medián = 71. A jobb fülből a „tanulási nehézség" csoport átlag = 58,8; szórás = 17,7; medián = 58, míg a kontrollcsoport átlag = 80,7; szórás = 15,3; medián = 85 eredményt hozott. Ebben a részfeladatban a KCS legmagasabb elemszáma a bal fülnél 92%, a jobb fülnél 96%, a legalacsonyabb elemszám bal fülnél 35%, jobb fülnél 27% volt. A TNCS bal fülre vonatkozó legalacsonyabb eredménye 12%, a jobb fülnél 31%, a bal fül legmagasabb eredményei 96%, a jobb fülnél pedig 92%. Ebben a feladatban előfordult, hogy a „tanulási nehézség" csoport valamely tagja magasabb pontszámot ért el, mint a kontrollcsoport tagjai.

Az egy szótagú szavak (D2) esetében a negyedik osztályos tanulóknál is magasabb pontszámokat figyelhettünk, mint az első feladatban, mindkét csoport eredményeiben (4. ábra). A legrosszabb eredmény a TNCS-ban a bal (nem domináns) fülbe mondott szavakból 38% volt (átlag = 70,2; szórás = 14,2; medián = 71), a kontrollcsoport balfül-eredményei: átlag = 77,1; szórás = 14,5, medián = 79. A KCS leggyengébb eredménye a bal fül esetében 50% volt. A bal fül legmagasabb eredménye a kontrollcsoportban fordult elő (96%), a maximumhoz közeli elemszám. A TNCS-csoportnál a legmagasabb eredmény 92% volt. A jobb fülnél a tanulási nehézséggel veszélyeztett csoport legalacsonyabb eredménye: 50%, míg ez a szám a KCS-ban 73%. A jobb fül esetében D2 teszten a TNCS átlag = 82,3; szórás = 13,7; medián = 88, a KCS átlag = 87,3; szórás = 7,4; medián = 88. A jobb fülnél mindkét csoportban előfordult, hogy 100%-ban sikeres volt az ismétlés, a TNCS leggyengébb teljesítménye 50%, míg a KCS-ban ez 70% volt.

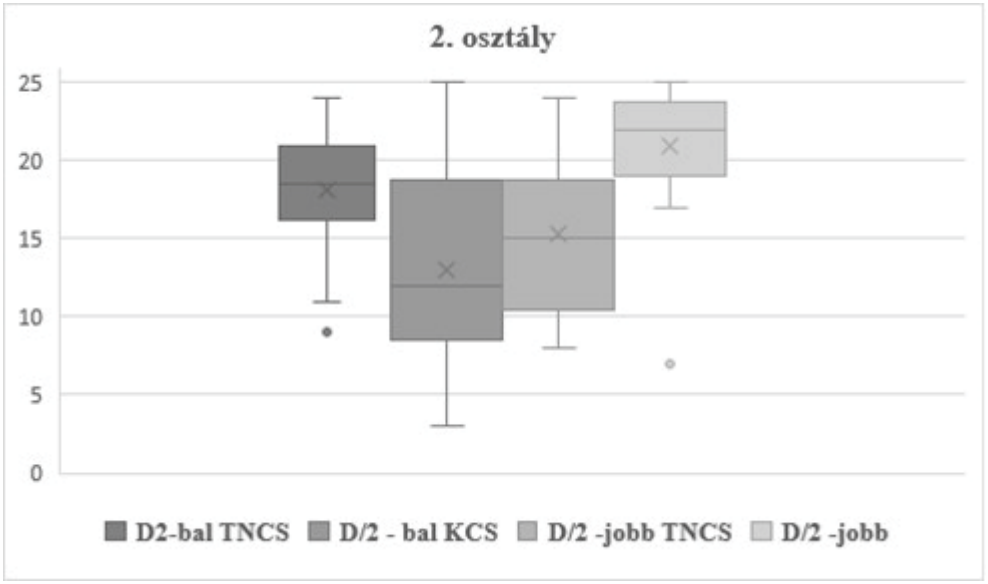
A D2 balfül-értékeit az ANOVA eredményei szerint az életkor és a tanulási nehézség meglétének vagy nem létének interakciója határozza meg szignifikánsan ($F(2, 114) = 5{,}227$, $p = 0.007$, $r^2 = 0{,}051$).

A Tukey-féle post hoc teszt alapján az alábbi csoportok között szignifikáns az eltérés:

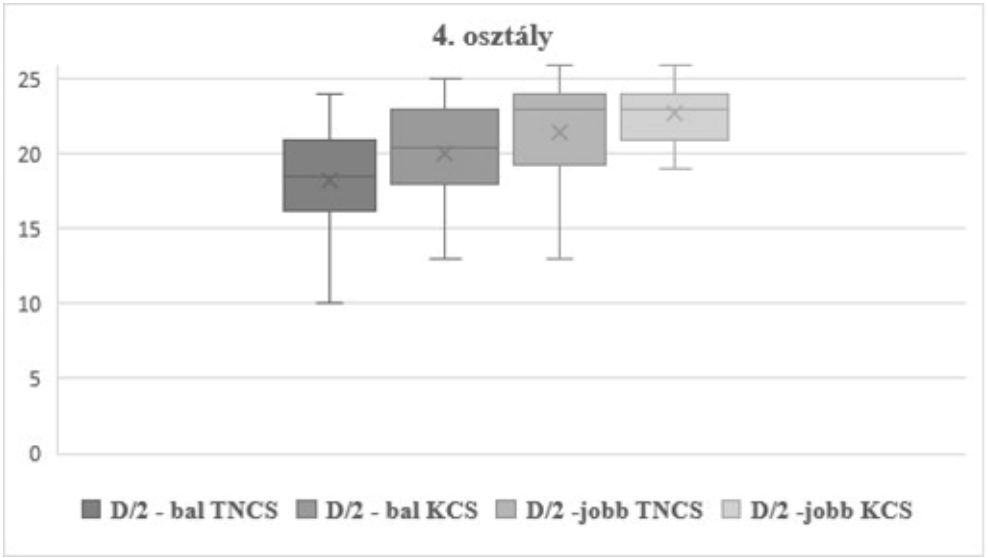
- tanulási nehézség, negyedik osztály – tanulási nehézség, második osztály;
- tanulási nehézség, második osztály – kontroll, második osztály;
- kontroll, negyedik osztály – tanulási nehézség, második osztály.

A D2 jobbfül-értékeit a Scheirer–Ray–Hare-próba eredményei szerint az életkor ($H(2, 114) = 17{,}689$, $p = 0$, $r^2 = 0{,}17$) és a vizsgálati csoport hatása ($H(1, 114) = 19{,}039$, $p = 0$, $r^2 = 0{,}223$) (de nem interakcióban) határozza meg szignifikánsan.

A Dunn-féle post hoc teszt alapján az alábbi életkori csoportok között volt szignifikáns eltérés: második osztályos kor – negyedik osztályos kor.



3. ábra: A D2 teszt eredményei csoportonként (2.osztály)



4. ábra: A D2 teszt eredményei csoportonként (4.osztály)

7.3. D3 teszt (két szótagú, elértő hangzású szavak)

A D3 feladat két szótagú eltérő hangzású szavak visszamondása volt (5. ábra). A második osztályosok között a D3 feladatban a jobb fül esetében mindkét csoportban magas eredmények születtek, a KCS (átlag = 94,7; szórás = 4,7; medián = 96) legalacsonyabb visszamondott elemszáma 81%, a legmagasabb 100%. A bal fülből (átlag = 89,5; szórás = 9,6; medián = 92) visszamondott szavak legalacsonyabb elemszáma 65%, a legmagasabb 100% volt. A TNCS-ban bal fülből (átlag = 64; szórás = 22,2; medián = 62) legkevesebb 15%-ot tudtak teljesíteni, míg a legtöbb 96% volt. A jobb fül (átlag = 72,8; szórás = 24,1; medián = 75) legalacsonyabb eredménye 4%, a legmagasabb ebben a csoportban is a maximum, 100% volt.

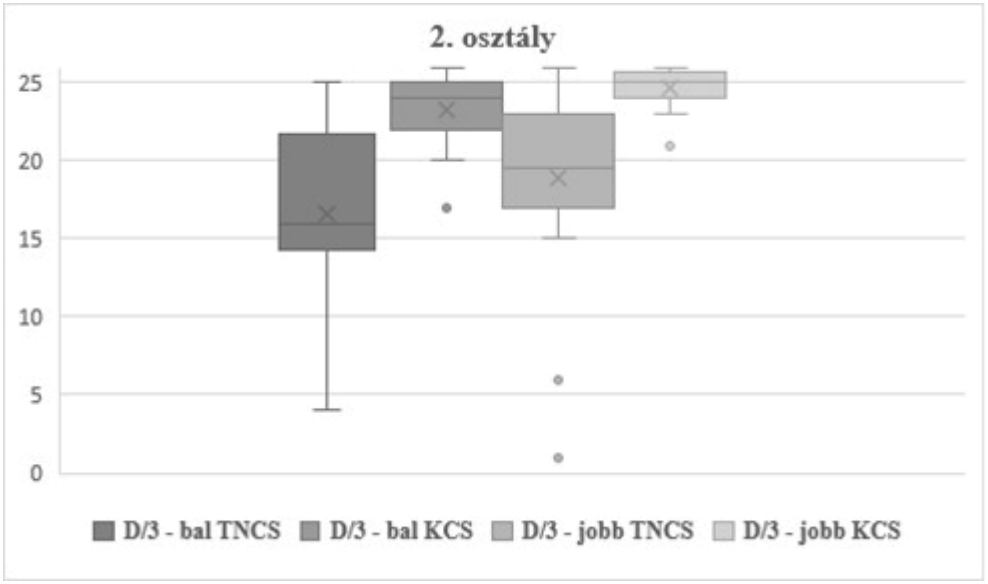
A negyedik osztályos korcsoport tagjai szintén ebben (D3) a feladatban teljesítettek a legjobban, és a szóródás itt is jóval magasabb a tanulási nehézséggel küzdő csoportban. A bal fül eredményei a „tanulási nehézség" csoportban a következő módon alakultak: átlag = 87,8; szórás = 12; medián = 90; míg a kontrollcsoportban jobb eredmény (átlag = 92,4; szórás = 6,7; medián = 96) született. A jobb fület tekintve a tanulási nehézséggel küzdő csoport alacsonyabb (átlag = 93,2; szórás: 7,2; medián = 94), a kontrollcsoport (átlag = 96; szórás = 3,4; medián = 96) magasabb eredményt produkált. Ebben a próbában a kontrollcsoport negyedik osztályosai főként a jobb fül esetében egységesen jól teljesítettek, teljesítményük 88% és 100% közé esett. Mindkét fülnél tapasztaltunk több maximum teljesítményt. A bal fül legrosszabb eredménye 81% volt (6. ábra).

A D3 teszt balfül-értékeit a Scheirer–Ray–Hare-próba eredményei szerint az életkor és a tanulási nehézség meglétének vagy nem létének interakciója határozza meg szignifikánsan (H(2, 114) = 7,293, p = 0.026r^2 = 0,098). A Dunn-féle post hoc teszt alapján az alábbi csoportok között szignifikáns az eltérés:

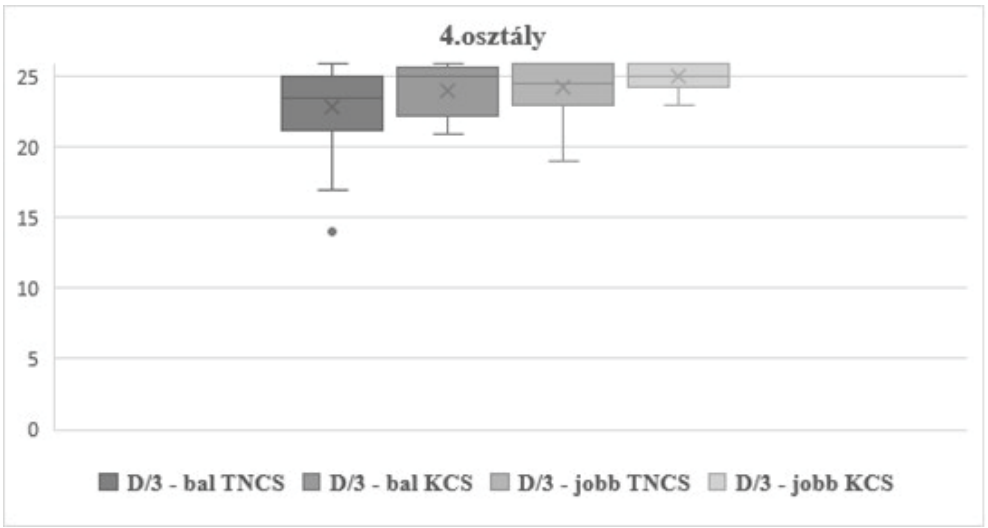
- tanulási nehézség, második osztály – kontroll, második osztály;
- tanulási nehézség, második osztály – kontroll, nagy csoport;
- tanulási nehézség, második osztály – kontroll, negyedik osztály;
- tanulási nehézség, második osztály – tanulási, nehézség negyedik osztály.

A D3 teszt jobbfül-értékeit a Scheirer–Ray–Hare-próba eredményei szerint az életkor és a tanulási nehézség meglétének vagy nem létének interakciója határozza meg szignifikánsan (H(2, 114) = 6,847, p = 0.033r^2 = 0,09). A Dunn-féle post hoc teszt alapján az alábbi csoportok között szignifikáns az eltérés:

- tanulási nehézség, második osztály – kontroll, második osztály;
- tanulási nehézség, második osztály – kontroll, negyedik oszt.;
- tanulási nehézség, második osztály – tanulási nehézség, negyedik osztály.



5. ábra: A D3 teszt eredményei csoportonként (2. osztály)



6. ábra: A D3 teszt eredményei csoportonként (4. osztály)

7.4. D4 teszt (két szótagú, hasonló hangzású szavak)

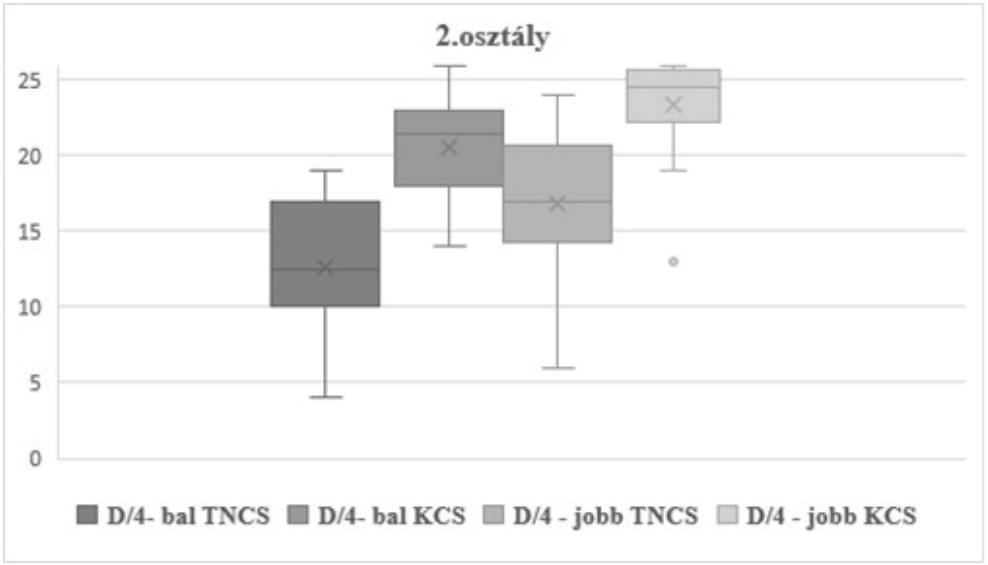
A D4 feladat a második osztályos korcsoportban is nehezebbnek tűnt, mint a D3-as, az eltérő hangzású szavak azonosítása és visszamondása (7. ábra). A TNCS bal fülből visszaadott teljesítménye gyengébb (átlag = 48,3; szórás = 17,4; medián = 48) volt a KCS (átlag = 79,2; szórás = 12,9; medián = 83) által elért eredménynél. A jobb fülből ebben a feladatban is magasabb elemszámot voltak képesek visszaadni a vizsgált csoportok tagjai, a TNCS eredménye alacsonyabb (átlag = 64,6; szórás = 18,6; medián = 65), a KCS eredménye (átlag = 89,9; szórás = 12,4; medián = 94) magasabb volt. A TNCS bal fülből legkevesebb 15%-ot adott vissza, a jobb fülből a legalacsonyabb teljesítmény pedig 23% volt. A KCS-ban a bal fül leggyengébb teljesítménye 54%, a jobb fülnél 50% volt. A kontrollcsoport legjobb eredménye a jobb fülnél és bal fülnél is 100% volt. A tanulási nehézséggel küzdő csoportban a jobb fülnél 92%, míg a bal fülnél 73% volt a legjobb teljesítmény.

A negyedik osztályos kontrollcsoportba tartozó tanulók bal fülből nyújtott legalacsonyabb eredménye 54%, a legmagasabb 100% volt, a tanulási nehézséggel diagnosztizált csoport gyermekei 46% és 100% közötti eredményeket produkáltak (8. ábra). A „tanulási nehézség" csoport jobbfül-eredménye: átlag = 82,3; szórás = 14,1; medián = 88, a kontrollcsoport jobbfül-eredménye átlag = 91,8; szórás = 7,1; medián = 92. A bal fül eredményei a „tanulási nehézség" csoportban 46% és 100% közé estek (átlag = 31,8; szórás = 21,6; medián = 79), míg a kontrollcsoportéi 54% és 100% között mozogtak (átlag = 84,8; szórás = 13,7; medián = 86,5).

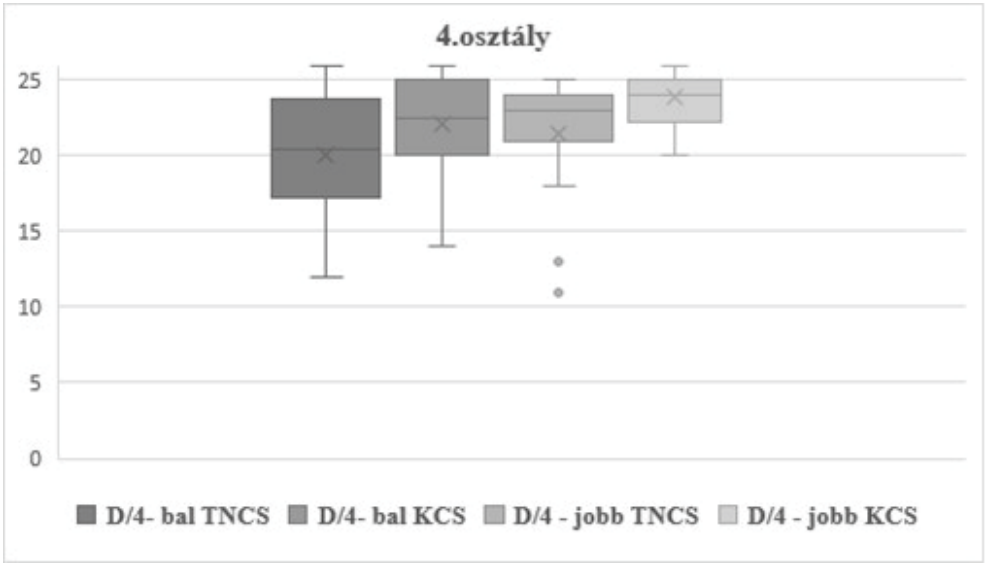
A D4 teszt balfül-értékeit a Scheirer–Ray–Hare-próba eredményei szerint az életkor (H (2, 114) = 29,037, p = 0, r^2 = 0,281) és a vizsgálati csoport hatása (H(1, 114) = 30.121, p = 0, r^2 = 0,355) (de nem interakcióban) határozza meg szignifikánsan.

A Dunn-féle post hoc teszt alapján az alábbi életkori csoportok között volt szignifikáns eltérés: második osztályos kor – negyedik osztályos kor.

A D4 teszt jobbfül-értékeit a Scheirer–Ray–Hare-próba eredményei szerint az életkor (H(2, 114) = 10,165, p = 0.006, r^2 = 0,098) és a vizsgálati csoport hatása (H(1, 114) = 37,14, p = 0, r^2 = 0,435) (de nem interakcióban) határozza meg szignifikánsan.



7. ábra: A D4 teszt eredményei csoportonként (2. osztály)



8. ábra: A D4 teszt eredményei csoportonként (4. osztály)

8. Összegzés

A kutatás témája a dichotikus észlelés vizsgálata, amely 40 második osztályos és 40 negyedik osztályos iskolás gyermek bevonásával készült. A tanulók dichotikus észlelési képességét négy különböző, általunk összeállított teszttel mértük fel. A kutatásban arra kerestük a választ, hogy milyen teljesítményt nyújtanak a dichotikus tesztekben a különböző korcsoportú tanulási nehézséggel küzdő és tipikusan fejlődő tanulók. Feltételeztük, hogy a tanulási nehézséggel diagnosztizált csoport tanulói gyengébben fognak teljesíteni a dichotikus tesztekben, mint a kontrollcsoportok tanulói. Hipotézisünk beigazolódott, eredményeink alapján a négy eltérő dichotikus tesztben a bal és a jobb fülben észlelt szótagok és szavak száma mindig a kontrollcsoportban volt magasabb, azaz a tanulási nehézséggel veszélyeztetett és tanulási nehézséggel küzdő gyermekek dichotikus észlelési képessége gyengébb színvonalúnak bizonyult. Míg a DL-tanulmányokban a szabad felidézés technikáját elsősorban a hallási percepció értékelésére, addig az irányított figyelem paradigmáját a szelektív figyelem vagy – más néven – a hallási-végrehajtó funkció értékelésére használták. Így a tanulásban akadályozott egyének és kontrolltársaik teljesítménye közötti különbségek a szelektív figyelemben a felülről lefelé és alulról felfelé irányuló feldolgozási modellel magyarázhatók. Bár eredményeink nem teljesen összevethetők, de hasonló eredményekre jutottunk, mint Moncrieff (2008); Gósy–Gyarmathy (2011); Moncrieff és munkatársai (2014) kutatásaikban. Feltételezések szerint a gyengébb teljesítmény oka egyrészt a tanulási problémás gyermekek beszédfeldolgozási folyamataiban, másrészt a kevésbé jó figyelemkoncentrációban keresendő (Obrzut–Mahoney 2011). Nem állítjuk, hogy a dichotikus észlelés gyengébb működése vagy nehézsége az egyetlen olyan auditív feldolgozási probléma, amelyben a tanulási nehézséggel küzdő tanulók érintettek, de kutatásunk eredményei alátámasztják annak szükségességét, hogy vizsgáljuk a hallásfeldolgozás ezen szegmensét különböző a gyermekpopulációban. Szükséges annak kapcsán, hogy megértsük a hallásfeldolgozási gyengeségek hatását a nyelvi készségekre például a diszlexiás gyermekeknél. Mindez független attól, hogy a bal fülben vagy a jobb fülben találjuk a gyengébb eredményeket. Az ilyen típusú rendellenesség mérése fontos információkkal szolgálhat a klinikusok és a terapeuták számára a tanulási problémákkal küzdő gyerekekkel való munkavégzés során. A binaurális integráció működésének problémája és annak azonosítása ezekben az életkorokban igazán fontos lehet, hogy megfelelő hallásspecifikus terápiákkal tudjuk ellátni az érintett egyéneket.

Feltételeztük, hogy a dichotikus észlelési képesség csak a bal fül eredményeiben hoz jelentős eltérést az életkorok mentén. Összefoglalva eredményeinket, a különböző dichotikus tesztekben csak a CV-szótagok észlelése feladatban tudtuk igazolni hipotézisünket. A szavak (egy szótagú, két szótagú) észlelése egyik fül esetében sem mutat minden korcsoport mentén jelentős fejlődést egyik vizsgált csoportban sem. Korábbi kutatások igazolták, hogy a beszédészlelés kognitív kontrolljának fejlődése egy fordított U alakú pályát követ, amely meredek pozitív elmélkedést mutat a gyermek- és serdülőkorban, elérve a legmagasabb teljesítményt a 20-as évek elején, majd folyamatosan, monoton

módon csökken az időskorban (Bless et al. 2015). Mindazonáltal elképzelhető, hogy a szavak észlelését mérő feladat nem mutatja azokat a mögöttes folyamatokat, amelyek megkülönböztetik a gyengén és normál módon olvasókat. A jól tanult verbális ingerek nem képesek olyan hatékonyan bevonni a domináns féltekét, mint az egy szótagú szavak. Különösen idősebb gyermekek körében csökkentik a relatív előnyt az ellenoldali fülben úgy, hogy nem eredményeznek fülelőnyt. Ráadásul a magasabb életkorokban a verbális munkamemória készsége is valószínűleg fejlettebb, ami több pontosan megismételt szót jelenthet (Asbjørnsen–Helland 2006). Az is vezethet nagyobb fülkülönbséghez, hogy a dichotikusan bemutatott inger jobban megterheli a munkamemóriát a fiatalabb gyermekeknél. A verbális munkamemória gyengeségei hozzájárulhattak a megfigyelt fülelőnyök alakulásához a vizsgálatban részt vevő fiatalabb gyerekek körében. Azt is feltételezik, hogy a gyengébb két kéreg közötti információátadás az alapja annak az egyoldalú hiánynak, amelyet egyes tanulók produkálnak a dichotikus tesztekben. Ennek alapja az, hogy hasonló eredményről számoltak be agenesisben vagy corpus callosum elváltozásokban szenvedő betegeknél (Lassonde et al. 1990; Pollmann et al. 2002).

A kutatás során kapott eredményeink általánosítását korlátozza az a tényező, hogy a tanulási nehézség kategória csak hazánkban jelenik meg ellátási formaként, a tanulási zavaroknál enyhébb problémát feltételez, így külföldi osztályozási rendszereknek nem tudjuk megfeleltetni. Azt is meg kell említeni, hogy a BTMN (beilleszkedési, tanulási és magatartási nehézség) kategóriába tartozó másodikos és negyedik osztályos tanulók közül többen kapnak később tanulási zavar diagnózist. Távlati célként fogalmaztuk meg, hogy kutatásunkat tanulási zavarral diagnosztizált tanulókkal folytassuk az alsó tagozatokon. Olyan tanulókat vizsgálnánk, akiknek diagnózisa megfeleltethető a külföldön is használt diagnosztikai kategóriákkal, a BNO vagy a DSM klasszifikációs rendszer alapján. Így kutatásunk jobban összevethető lesz a külföldi eredményekkel. Továbbá szeretnénk a dichotikus teszteket kiegészíteni a verbális munkamemória és a figyelemkoncentráció képességének mérésével, mely tényezők jelentősen befolyásolhatják a dichotikus észlelési feladatban nyújtott helyes ismétlés eredményeit. A dichotikus vizsgálati eljárás egyszerű és gyors módszer, amely már óvodáskortól alkalmazható. A jobb és bal fülben hallott szavak észlelésének, illetve ismétlésének száma utalhat a figyelem és a memóriaműködés tényezőire is. A dichotikus tesztekben mért életkori normák meghatározása kiemelten fontos lenne, mivel ezek hozzájárulnának az auditív feldolgozási zavarok és az atipikus nyelvfejlődés diagnosztikájához, és további klinikai célokra is felhasználhatók lennének.

Irodalom

Asbjørnsen, Arve − Helland, Turid E. 2006. Dichotic listening performance predicts language comprehension. *Laterality* 11/3: 251–262. https://doi.org/10.1080/13576500500489360

Adamikné Jászó Anna 2006. *Az olvasás múltja és jelene*. Budapest: Trezor Kiadó.

Bamiou, Doris-Eva – Musiek, Frank E. – Luxon, Linda M. 2001. Aetiology and clinical presentations of auditory processing disorders – A review. *Archives of disease in childhood* 85/5: 361–365. https://doi.org/10.1136/adc.85.5.361

Bishop, Dorothy Vera Margaret – Snowling, Margaret Jean 2004. Developmental dyslexia and specific language impairment: same or different? *Psychological Bulletin* 130/6: 858–886. https://doi.org/10.1037/0033-2909.130.6.858

Bishop, Dorothy Vera Margaret – Rutter, Michael Llewellyn 2008. Neurodevelopmental disorders: conceptual issues. In Rutter, Michael Llewellyn – Bishop, Dorothy Vera Margaret – Pine, David S. et al. (eds.): *Rutter's Child and Adolescent Psychiatry*. 5th ed. Oxford: Blackwell Publishing. 32–41. https://doi.org/10.1002/9781444300895.fmatter

Bethmann, Anja – Tempelmann, Claus – von Bleser, Roland – Scheich, Henning – Brechmann, André 2007. Determining language laterality by fMRI and dichotic listening. *Brain Research* 1133: 145–157. https://doi.org/10.1016/j.brainres.2006.11.057

Bless, Joseph Jørgen – Westerhausen, René – Torkildsen, Janne von Koss – Gudmundsen, Morten – Kompus, Karl – Hugdahl, Kenneth 2015. Laterality across languages: Results from a global dichotic listening study using a smartphone application. *Laterality* 20/4: 434–452. https://doi.org/10.1080/1357650X.2014.997245

Broadbent, Donald Eric 1956. Successive responses to simultaneous stimuli. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 8/4: 145–152. https://doi.org/10.1080/17470215608416814

Brydén, Murray Paul 1988. An overview of the dichotic listening procedure and its relation to cerebral organization. In Hugdahl, Kenneth (ed.): *Handbook of Dichotic Listening: Theory, Methods, and Research*. John Wiley & Sons. 1–43.

Chermak, Gail Dianne – Hall, James Wylie – Musiek, Frank Ernest 1999. Differential diagnosis and management of central auditory processing disorder and attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Audiology* 10/6: 289–303. https://doi.org/10.1055/s-0042-1748501

Csépe Valéria 2006. *Az olvasó agy*. Budapest: Akadémiai Kiadó.

De Wit, Ellen – Visser-Bochane, Marloes Ietje – Steenbergen, Bert – Van Dijk, Pim – Van Der Schans, Cees Peter – Luinge, Monique R. 2016. Characteristics of auditory processing disorders: A systematic review. *Journal of Speech, Language and Hearing Research* 59/2: 384–413. https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-H-15-0118

Fejes József Balázs – Szenczi Beáta 2010. Tanulási korlátok a magyar és az amerikai szakirodalomban. *Gyógypedagógiai Szemle* 38/4: 273–287.

Ferguson, Melanie A. – Hall, Rachel L. – Riley, Anna – Moore, David Robert 2011. Communication, listening, cognitive and speech perception skills in children with auditory processing disorder (APD) or specific language impairment (SLI). *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 54: 211–227. https://doi.org/10.1044/1092-4388(2010/09-0167)

Gerebenné Várbíró Katalin 2001. A neuropszichológia szerepe a gyógypedagógiai pszichodiagnosztika megújulásában. In Racsmány Mihály – Pléh Csaba (szerk.): *Az elme sérülései. Kognitív neuropszichológiai tanulmányok*. Budapest: Akadémiai Kiadó.

Gósy Mária 1999. *Pszicholingvisztika*. Budapest: Corvina Kiadó.

Gósy Mária 2005. *Pszicholingvisztika*. Budapest: Osiris Kiadó.

Gósy Mária 2009. Gyermekek anyanyelvi kompetenciájáról. *Gyógypedagógiai Szemle* 2–3: 81–88.

Gósy Mária – Gyarmathy Dorottya 2011. A lateralizáció tipikus és atipikus nyelvfejlődésben. *Alkalmazott Nyelvtudomány* 9/1–2: 65–88.

Gósy Mária – Huntley Bahr, Ruth – Gyarmathy Dorottya – Beke András 2018. Dichotic listening and sentence repetition performance in children with reading difficulties. *Clinical Linguistics & Phonetics* 32/9: 787–803. https://doi.org/10.1080/02699206.2018.1431807

Gósy, Mária – Huntley Bahr, Ruth 2021. Dichotic Listening. In Ball, Martin (ed.): *Manual of Clinical Phonetics*. London: Routledge. 480–494. https://doi.org/10.4324/9780429320903-33

Hallgren, Malin – Larsby, Birgitta – Lyxell, Björn – Arlinger, Stig 2001. Cognitive effects in dichotic speech testing in elderly persons. *Ear and Hearing* 22/2: 120–129. https://doi.org/10.1097/00003446-200104000-00005

Helland, Turid – Asbjørnsen, Arve Erik – Hushovd, Eirik – Hugdahl, Kenneth 2007. Dichotic Listening and School Performance in Dyslexia. *Dyslexia* 14/1: 42–53. https://doi.org/10.1002/dys.343

Hirnstein, Marco – Hugdahl, Kenneth – Hausmann, Markus 2014. How brain asymmetry relates to performance – a large-scale dichotic listening study. *Frontiers in Psychology* 4: 997. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00997

Hugdahl, Kenneth 1988. *Handbook of Dichotic Listening: Theory, Methods and Research*. Chichester: John Wiley & Sons. https://doi.org/10.1002/acp.2350040307

Kimura, Doreen 1967. Functional asymmetry of the brain in dichotic listening. *Cortex* 3: 163–178. https://doi.org/10.1016/S0010-9452(67)80010-8

Lassonde, Marilyn – Bryden, Murray Paul – Demers, Pierre 1990. The corpus callosum and cerebral speech lateralization. *Brain and Language* 38: 195–206. https://doi.org/10.1016/0093-934X(90)90110-3

Lavie, Limor – Banai, Karen – Attias, Joseph 2013. Dichotic listening: A predictor of speech-in-noise perception in older hearing-impaired adults? In Dau, Torsten – Santurette, Sébastien – Christensen-Dalsgaard, Jakob – Tranebjærg, Lisbeth – Andersen, Ture – Poulsen, Torben (eds.): *Proceedings of the International Symposium on Auditory and Audiological Research* 4. Ballerup: The Danavox Jubilee Foundation. 357–364.

Meyers, John E. – Roberts, Rachel M. – Bayless, John D. – Volkert, Karen – Evitts, Paul M. 2002. Dichotic listening: Expanded norms and clinical application. *Archives of Clinical Neuropsychology* 17: 79–90. https://doi.org/10.1016/S0887-6177(00)00105-0

Moncrieff, Deborah W. – Black, Jack 2008. Dichotic listening deficits in children with dyslexia. *Dyslexia* 14/1: 54–75. https://doi.org/10.1002/dys.344

Moncrieff, Deborah W. 2011. Dichotic listening in children: Age-related changes in direction and magnitude of ear advantage. *Brain and Cognition* 76: 316–322. https://doi.org/10.1016/j.bandc.2011.03.013

Moore, David R. – Hunter, Lisa L. 2013. Auditory processing disorder (APD) in children: A marker of neurodevelopmental syndrome. *Hearing Balance and Communication* 11: 160–167. https://doi.org/10.3109/21695717.2013.821756

Moncrieff, Deborah W. – Jorgensen, Lindsey – Ortmann, Amanda 2013. Psychophysical auditory tests. In Celesia, Gastone G. (ed.): *Handbook of Clinical Neurophysiology, Vol. 10.* Amsterdam: Elsevier. 217–234. https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-5310-8.00011-9

Moncrieff, Deborah W. – Demarest, David W. – Mormer, Elaine R. – Littlepage, Rachel 2014. Prevalence and severity of auditory processing deficits in adjudicated adolescents screened with dichotic listening tests: Implications for diagnosis and intervention. *Seminars in Hearing* 35/1: 39–49. https://doi.org/10.1055/s-0033-1363523

Musiek, Frank E. 1983. Results of three dichotic speech tests on subjects with intracranial lesions. *Ear and Hearing* 4/6: 318–323. https://doi.org/10.1097/00003446-198311000-00010

Obrzut, John E. 1979. Dichotic listening and bisensory memory skills in qualitatively diverse dyslexic readers. *Journal of Learning Disabilities* 12/5: 304–314. https://doi.org/10.1177/002221947901200505

Obrzut, John E. – Hynd, George W. – Obrzut, Alice – Leitgeb, James L. 1980. Time sharing and dichotic listening asymmetry in normal and learning-disabled children. *Brain and Language* 11/1: 181–194. https://doi.org/10.1016/0093-934X(80)90119-4

Pennington, Bruce F. – Bishop, Dorothy V. M. 2009. Relations among speech, language, and reading disorders. Annual Review of Psychology 60/1: 283–306. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.60.110707.163548

Pollmann, Stefan – Maertens, Matthias – von Cramon, D. Yves – Lepsien, Jan – Hugdahl, Knut 2002. Dichotic listening in patients with splenial and nonsplenial callosal lesions. *Neuropsychology* 16/1: 56–64. https://doi.org/10.1037/0894-4105.16.1.56

Rezapour, Mohammad – Farzaneh Abdollahi, Fatemeh Z. – Delphi, Mohammad – Lotfi, Younes – Bakhshi, Ebrahim A. 2016. Normalization and reliability evaluation of Persian version of two-pair dichotic digits in 8 to 12-year-old children. *Iranian Rehabilitation Journal* 14/2: 115–120. https://doi.org/10.18869/nrip.irj.14.2.115

Roup, Christopher M. – Wiley, Thomas L. – Wilson, Lois H. 2006. Dichotic word recognition in young and older adults. *Journal of the American Academy of Audiology* 17/4: 230–298. https://doi.org/10.3766/jaaa.17.4.2

Scharma, Meera – Purdy, Suzanne C. – Kelly, Anne S. 2009. Comorbidity of auditory processing, language, and reading disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 52/3: 706–722. https://doi.org/10.1044/1092-4388(2008/07-0226)

Stackhouse, Janet – Wells, Barbara 1997. Children's speech and literacy difficulties I.: *A psycholinguistics framework.* London: Whurr Publisher.

Strouse, Angela – Hall, James W. 1995. Test-retest reliability of a dichotic digits test for assessing central auditory function in Alzheimer's disease. *Audiology* 34/2: 85–90. https://doi.org/10.3109/00206099509071901

Studdert-Kennedy, Michael – Shankweiler, Donald 1970. Hemispheric specialization for speech perception. *Journal of the Acoustical Society of America* 48: 579–594. https://doi.org/10.1121/1.1912174

Vermiglio, Anthony J. 2016. On diagnostic accuracy in audiology: Central site of lesion and central auditory processing disorder studies. *Journal of the American Academy of Audiology* 27/2: 141–156. https://doi.org/10.3766/jaaa.15079

Willeford, John 1977. Assessing central auditory behaviour in children: a test battery approach. In Keith, Robert (ed.): *Central auditory dysfunction*. New York: Grune and Stratton. 43–68.

Internetes hivatkozások

W1: Central auditory processing disorder. American Speech-Language-Hearing Association. https://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/central-auditory-processing-disorder (2025. 05. 19.)