Eötvös Loránd Tudományegyetem
Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar
1097 Budapest, Ecseri út 3.

A centrális auditív feldolgozási zavarok szűrése iskolás korú gyermekeknél: különböző módszerekkel nyert adatok összefüggéseinek vizsgálata

Témavezető
Dr. Kas Bence

Hallgató
Szabó Anett Emese
Mesterképzés
Nappali tagozat
Logopédia szak

Budapest, 2024

ABSZTRAKT **3**

1. A CENTRÁLIS AUDITÍV FELDOLGOZÁSI ZAVAR ELMÉLETI HÁTTERE **4**

1.1. A CAPD JELEN FELFOGÁSA 4

1.2. A CENTRÁLIS AUDITÍV FELDOLGOZÁSI ZAVAR TERMÉSZETE 5

1.2.1. A CAPD definíciója, gyakorisága *5*

1.2.2. Nyelvi feldolgozás és auditív feldolgozás *7*

1.2.3. Korai figyelmeztetőjelek, okok és hajlamosító tényezők *8*

1.2.4. Jellemző tünetek és viselkedésjegyek *9*

1.3. A CENTRÁLIS AUDITÍV FELDOLGOZÁSI ZAVAR DIAGNOSZTIKÁJA 11

1.3.1. A CAPD szűrése *12*

1.3.2. A CAPD diagnosztikus vizsgálata *15*

1.3.3. A diagnosztikus tesztek kategóriái *16*

1.3.4. Komorbiditások és azok differenciáldiagnosztikája *17*

1.4. CÉLOK ÉS HIPOTÉZISEK 19

2. A VIZSGÁLAT KÖRÜLMÉNYEI **20**

2.1. RÉSZTVEVŐK 20

2.2. MÓDSZEREK 21

2.2.1. Auditory Processing Domains Questionnaire (APDQ) *21*

2.2.2. Auditív feldolgozást mérő feladatok *24*

2.3. ADATELEMZÉS 27

3. EREDMÉNYEK **28**

3.1. AUDITORY PROCESSING DOMAINS QUESTIONNAIRE 28

3.2. AZ AUDITÍV FELDOLGOZÁSI VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI 29

3.2.1. Eredmények a szülői jelzés alapján képzett csoportokban *29*

3.3. ALCSOPORTOK ÉS EGYÉNI TELJESÍTMÉNYEK 31

3.4. AZ APDQ SKÁLÁI ÉS A VIZSGÁLATI FELADATOK KÖZÖTTI KORRELÁCIÓK 34

4. ÖSSZEGZÉS **37**

FELHASZNÁLT SZAKIRODALOM **41**

ABSZTRAKT

A CAPD-ben érintett gyermekek perifériás hallása ép, jellemzően negatív fül-orr-gégészeti és audiológiai lelettel rendelkeznek, mégis a szülők, pedagógusok beszédészlelési- és értési, figyelmi nehézségekről, esetleg viselkedésbeli problémákról számolhatnak be. A kutatásom fő célja egy magyar nyelvre adaptált, szülői beszámolón alapuló szűrőeljárás, az Auditory Processing Domains Questionnaire (APDQ) (O'Hara & Mealings, 2018) első pilótavizsgálata, illetve a vizsgálatba bevont gyermekek auditív feldolgozási állapotmegismerésével a szülői kérdőív validitásának vizsgálata. A kutatásba bevont gyermekek centrális auditív feldolgozási képességeit különböző tesztfeladatokkal mértem, melyek között szerepelt gyorsított, illetve zajban történő szó- és mondatfelismerés, dichotikus észlelési feladat, hangmagasság megkülönböztetés, álszóismétlés. A kutatásomba 36 gyermeket vontam be, közülük az APDQ 16 gyermeknél jelzett valamilyen jellegű kockázatot vagy másodlagos nehézséget. Előzetes beszélgetés alapján 7 gyermek esetében feltételezte a szülő vagy pedagógus, hogy valamilyen auditív feldolgozási vagy figyelemmel kapcsolatos nehézségek adódhatnak, közülük 5 gyermeknél az APDQ alapján is fennállt a kockázatok valamelyike. A felnőttek által auditív nehézséggel jelzett gyermekek jelentősen eltérnek az APDQ mutatóiban a kontrollcsoporttól. Az APDQ alapján rizikó-jelzéssel ellátott 16 gyermekhez tartozó kockázati faktorok igen változatosak voltak. Több gyermeknél megjelent valamilyen tanulási nehézség/zavar, valamint ADHD kockázata is, ez eredményezhetett szórtabb teljesítményt. Összességében az APDQ kérdőív alapján különböző rizikó-jelzéssel ellátott gyermekek, valamint a kontrollcsoportba tartozók között bizonyos feladatokban látható volt a különbség, ami az APDQ kérdőív validitását támogatja, de további vizsgálatok szükségességét is felveti.

1. A CENTRÁLIS AUDITÍV FELDOLGOZÁSI ZAVAR ELMÉLETI HÁTTERE

1.1. A CAPD jelen felfogása

A centrális auditív feldolgozási zavar fogalmának hosszú és bonyolult története van. Gyökerei az agydaganatos felnőtteken végzett kutatásokhoz nyúlnak vissza, a közelmúltban viszont a gyerekekkel hozták erős kapcsolatba. Geffner és Ross-Swain szerint (2019) amerikai audiológusok egyre többet találkoztak azzal a panasszal, miszerint vannak gyerekek, akik egyszerűen nem „hallanak jól", noha a formális audiometriai vizsgálatok ritkán mutattak ki eltéréseket. A felnőttek hallási nehézségekről számolnak be a mindennapi helyzetekben, normál hallásküszöb mellett. Az e panasszal szakemberhez forduló személyek nem minden esetben kapnak segítséget a normál perifériás hallás miatt, azonban egyre több példa van arra, hogy az audiológiákon további tesztek elvégzését kezdeményezik azért, hogy megvizsgálják a centrális auditív feldolgozási zavar (CAPD) lehetőségét. E tesztek eredményei alapján a CAPD diagnosztizálható és terápiás beavatkozás javasolt (AAA, id. Moore, 2009).

A külföldi szakirodalomban az alkalmazott terminológia változatosságot mutat, csakugyan a magyar nyelvre történő fordításokban is megfigyelhető a különböző szóhasználat. Az angol nyelv elkülöníti a "hearing" és a "listening" fogalmakat, utóbbira azonban nincs tökéletes magyar megfelelő. A "hearing" magyar fordítása a "hallás", míg a "listening" kifejezés jelentéséhez a "hallgatás" szó áll a legközelebb, így a dolgozatomban is ezen aspektus mentén használom a kifejezéseket. Az inger modalitását tekintve szintén többféle megfogalmazással találkozhatunk (auditív, auditoros, hallási), melyek egymás szinonimájaként értelmezhetők. A dolgozatomban ezen modalitás leírására az "auditív" kifejezést használom. Az auditív feldolgozási zavar, mint összefoglaló terminológia szintén varianciát mutat a külföldi szakirodalomban. Leggyakrabban a central auditory processing disorder (CAPD, centrális auditív feldolgozási zavar) kifejezéssel találkozunk, de egyes szerzők (lásd Moore, Schow) az auditory processing disordert alkalmazzák, elhagyva a "central" kiegészítést, mely a probléma helyét hivatott meghatározni. Ennek megfelelően a rövidítések is változóak, a szakirodalomban jellemzően a CAPD, (C)APD vagy APD rövidítéseket olvashatjuk. Magyar nyelven a következő terminusokkal találkozhatunk: centrális auditív feldolgozási zavar, központi auditív feldolgozási zavar, hallási feldolgozási zavar, auditív perceptuális zavarok és ezek valamely

kombinációja. Habár a különböző kifejezések többnyire ugyanazt a problémakört írják le, az ASHA iránymutatásával a dolgozatomban a centrális auditív feldolgozási zavar, vagy CAPD meghatározást alkalmazom.

Fontos kiemelni, hogy egyelőre nem létezik általánosan elfogadott diagnosztikai kritériumrendszer a CAPD-re. Annak ellenére, hogy az Egyesült Államok és más nemzetközi csoportok között általános egyetértés van a CAPD néhány lényeges elemével kapcsolatban, számos ellentmondás merült fel a szakirodalomban a CAPD jelenlétéről és természetéről (Schow et al., 2020). Az angol nyelvű szakirodalomban a CAPD diagnosztikai kritériumait három szakmai csoport álláspontja uralja: az American Speech-Language-Hearing Association (ASHA), az American Academy of Audiology (AAA) és a British Society of Audiology (BSA). Az ASHA 2005-ös tanulmányában kijelenti, hogy a CAPD diagnosztizálásához legalább két SD nagyságrendű teljesítményhiányra van szükség a tesztbattéria két vagy több tesztjében (Chermak & Musiek, id. Schow et al., 2020). Ha csak egy teszt során figyelhető meg gyenge teljesítmény, az audiológusnak mérlegelnie kell a CAPD diagnózisát, azonban a diagnózis megfontolandó, ha a személy jelentős funkcionális problémákról számol be. A 2011-es klinikai gyakorlati irányelveiben az AAA kijelenti, hogy a CAPD akkor diagnosztizálható, ha a teljesítményhiány legalább két különböző viselkedéses centrális auditív feldolgozási teszten mérhető, a probléma megfigyelhető legalább az egyik fülön és a teljesítmény két (vagy több) SD eltérésre van az átlagtól. A BSA 2011-es állásfoglalásában nem határozza meg kifejezetten a CAPD diagnosztikai kritériumait, mindazonáltal azt állítják, hogy a CAPD-t mind a beszéd, mind a nem beszédhangok észlelési zavara jellemzi. Ez azt jelenti, hogy a CAPD diagnosztizálásához gyenge teljesítményt kell mutatni legalább két teszten, amelyek közül az egyik nem beszédhangokat, a másik pedig beszédhangokat tartalmaz. A BSA azt is kijelenti, hogy a CAPD nem az egyszerű utasítások megértésének problémájából adódik, és hogy a CAPD olyan tünetek összessége, amelyek általában más idegrendszeri fejlődési zavarokkal együtt fordulnak elő (Wilson & Arnott, 2013).

1.2. A centrális auditív feldolgozási zavar természete

1.2.1. A CAPD definíciója, gyakorisága

Az ASHA megfogalmazásában a centrális auditív feldolgozás folyamata során a központi idegrendszer az auditív információkat hasznosítja, mely magában foglalja az auditív információ

feldolgozását a központi idegrendszerben és a neurobiológiai tevékenységet, amely e feldolgozás alapját képezi. A CAP (central auditory processing, centrális auditív feldolgozás) olyan mechanizmusokból áll, amelyek megőrzik, finomítják, elemzik, módosítják, rendszerezik és értelmezik az auditív perifériáról származó információkat. Ezek a mechanizmusok a következő készségek alapját képezik: (1) auditív diszkrimináció, (2) időbeli feldolgozás, (3) auditív minta felismerése, (4) a feldolgozás időbeli vonatkozásai, úgymint integráció, feldolgozás, rendezés, maszkolás, (5) binaurális feldolgozás, (6) hang lokalizáció és lateralizáció és (7) auditív teljesítmény versengő vagy csökkent akusztikus jelek esetén.

Az ASHA által is használt CAPD szakkifejezés az auditív információ neurális feldolgozásának hiányosságaira utal, mely a központi idegrendszer auditív feldolgozásért felelős struktúráinak nem megfelelő működésében értelmezhető. A probléma nem a magasabb rendű nyelv vagy a kogníció diszfunkciójának tulajdonítható, amint azt a korábban felsorolt egy vagy több képesség gyenge teljesítménye mutatja. Fontos, hogy a CAPD nem a perifériás halláskárosodás következménye, amely magában foglalja a vezetéses halláskárosodást (azaz a külső vagy a középfül érintettségét) és a szenzorineurális hallásvesztést a csiga vagy a hallóideg szintjén. Bár időnként nehéz, a pontos differenciáldiagnózis fontos a terápia tervezésének folyamatában.

Az univerzális és sztenderd diagnosztikai kritériumok hiánya miatt nem állnak rendelkezésre pontos adatok a CAPD előfordulásának és prevalenciájának kiszámításához, valamint a CAPD diagnózisa a kritériumoktól és az alkalmazott diagnosztikai eszközöktől függően nagyon eltérő. Az egyes szervezetek útmutatása eltérő, de bizonyos tanulmányok a prevalenciát (az esetek számát egy adott időpontban) igyekeztek megbecsülni. Gyermekek esetén az előfordulást 2-3%-ra (Chermak & Musiek, Palfery & Duff, id. ASHA), 55 éves és idősebb felnőttek esetén 23-76%-ra becsülték (Cooper & Gages, Golding et al., Stach et. al., id. ASHA). A férfi-nő arány 2:1 (Chermak & Musiek, Palfery & Duff id. ASHA). A betegségek nemzetközi osztályozásának tizedik változata által (BNO-10) az audiológusok és az orvosok diagnosztikai kódot rendelhetnek a CAPD-hez az egészségügyi dokumentációban és az egészségbiztosítási igényekhez mérten. Az új kód használata a későbbiekben adatokat szolgáltat a CAPD-ben érintett személyekről.

Sanju és Choudhury (2017) szerint jelenleg egyre gyakrabban mutatnak ki CAPD-t gyermekeknél, az iskolába járó gyermekek körülbelül 2-3%-ánál diagnosztizálják. Bár az iskoláskorú gyermekek centrális auditív feldolgozási zavarainak mögöttes etiológiája vitás, az iskolai teljesítményproblémák jól dokumentáltak, amelyek többnyire olyan jellemzőkre

utalnak, mint a beszédértési nehézségek, különösen háttérzaj vagy versengő beszéd esetén, gyakori visszakérdezések, figyelmetlenség és hiperaktivitás, auditív és verbális memóriaproblémák, verbális utasítások jelentésének értelmezésének nehézségei, valamint gyenge tanulmányi teljesítmény az olvasás területén.

1.2.2. Nyelvi feldolgozás és auditív feldolgozás

Általános az egyetértés abban, hogy az auditív feldolgozási képességek befolyásolják a nyelvi fejlődést, azonban nehéz lehet elkülöníteni az auditív és a nyelvi készségek arra mért hatását (Richard et al., id. ASHA). A beszédfeldolgozás nagyon összetett és magában foglalja az auditív, a kognitív és a nyelvi mechanizmusokat, gyakran egyidejűleg (Medwetsky, id. ASHA). Az auditív feldolgozás és a nyelvi feldolgozás megkülönböztetésének kiindulópontja az akusztikus, a fonémikus és a nyelvi mechanizmusok megismerése mind neurológiai, mind viselkedéses szempontból. A legtöbb szakember egyetért abban, hogy az auditív inger feldolgozása az akusztikai jel vételével kezdődik. Az akusztikai jel vétele után az egyénnek az ingert környezeti „zajként" vagy nyelvileg kódolt információként kell megkülönböztetnie az adott nyelv hangszegmenseinek felhasználásával. Ez szükségessé teszi az átmenetet az akusztikus feldolgozási feladatból a fonológiai feldolgozási feladatba. Az egyénnek ismernie kell a beszélt nyelv fonetikai kódját, képesnek kell lennie a jel alkotórészeinek megkülönböztetésére és elemzésére. Ha a fonológiai feldolgozás megtörtént, akkor a nyelvi kódot kell alkalmazni az üzenet értelmezéséhez. Bár az agy egyes funkcióiban nem elszigetelten működik, a feldolgozási kontinuumban leírt elsődleges neurológiai funkciókhoz sajátos struktúrák kapcsolódnak (Richard, id. Geffner & Ross-Swain, 2019). Az auditív feldolgozási szakasz magában foglalja az akusztikai inger fogadását és átvitelét, mely folyamat értékelése az audiológus feladata. A neurológiai struktúrák közé tartozik a perifériás hallórendszer (azaz a külső, a középső és a belső fül), valamint a központi idegrendszer auditív feldolgozásért felelős struktúrái, amely a nyolcadik agyideg hallóideg ágától kezdve az agytörzsön át a halántéklebenyben a Heschl gyrusnál végződik.

Richard (id. Geffner & Ross-Swain, 2019 és ASHA) feldolgozási kontinuuma az auditív feldolgozást és a nyelvi feldolgozást egyaránt magába foglalja. A centrális auditív feldolgozás az akusztikus jelek neurális reprezentációjának feldolgozásával kezdődik, miután azok elhagyják a fülkagylót, és a hallóidegen keresztül eljutnak a bal és a jobb agyfélteke elsődleges hallókérgébe (Heschl gyrus). A fonológiai feldolgozás a halántéklebeny szintjén kezdődik. Elsődleges feladata a jel akusztikus jellemzőinek megkülönböztetése olyan alfolyamatokkal,

mint a megkülönböztetés, egyesítés és szegmentálás. A feldolgozási kontinuumnak ez a része a későbbi nyelvi és írásbeli készségek fontos építőkövei, hiszen az olvasási és írási képesség megköveteli az auditív készségek fejlett működését (Geffner & Ross-Swain, 2019). A kontinuum harmadik eleme a nyelvi feldolgozás, mely egy rendkívül összetett folyamat. A nyelvi feldolgozás során a jelhez jelentés kapcsolódik. A folyamat a Heschl gyrus szintjén kezdődik, kiterjed Wernicke területére, az angularis gyrusra, végül a prefrontális és frontális kéregre, ahol a válasz tervezése, szervezése és közvetítése történik (ASHA). A nyelvi feldolgozás az alapvető főnévi és igei címkék elsajátításával kezdődik, majd ahogy a nyelv fejlődik és érik, az egyén a tapasztalati konkrét szókincséből absztrakt fogalmi nyelv válik. A nyelvi tudás lehetővé teszi az akusztikus jelbe kódolt üzenet megértését, ugyanakkor tovább fejlődik a megnyilatkozás szupraszegmentális jellemzőibe kódolt információk értelmezésének mentén (Geffner & Ross-Swain, 2019).

Fontos, hogy az audiológusok és a logopédusok együttműködjenek a tapasztalt és azonosított problémák és tünetek értelmezésében. Az állapotmegismerésnek meg kell határoznia a feldolgozási kontinuumon belül az elsődleges erős vagy gyenge területeket: az akusztikai, a fonológiai és a nyelvi feldolgozást. Mindezek mentén definiálható a feldolgozási zavar mibenléte, ugyanakkor az auditív feldolgozás vagy a nyelvi feldolgozás címkéjénél fontosabb a specifikus hiánykészségek leírása, így a későbbi terápiás beavatkozást hatékonyabbá lehet tenni (Geffner & Ross-Swain, 2019).

1.2.3. Korai figyelmeztetőjelek, okok és hajlamosító tényezők

Vannak bizonyos hajlamosító tényezők, amelyek hozzájárulnak a CAPD kialakulásához, ilyen például a krónikus középfülgyulladás, egyes öröklődő tényezők, az auditív neuropátia és a környezeti hatások. Sanju és Choudhury (2017) szerint a CAPD okai lehetnek szerzett vagy fejlődési eredetűek. Ami a szerzett állapotot illeti, a CAPD fejsérülések, hosszan tartó fülfertőzések vagy a központi idegrendszer auditív feldolgozásért felelős struktúrák bármilyen károsodása miatt fordulhat elő, gyermekeknél azonban nagyrészt nem neurogén rendellenességnek tulajdonítható, inkább egy idiopátiás központi hallóidegrendszeri diszfunkcióhoz kapcsolódik. Mindazonáltal megállapították, hogy a központi hallóidegrendszer betegsége, működési zavara vagy érési késése állhat a háttérben.

Egy újabb alternatív álláspont jelent meg deWit és munkatársai, (id. Geffner & Ross-Swain, 2019) az auditív feldolgozási zavarok témakörében készült szisztematikus áttekintésében. Az 1954 és 2015 közötti, a gyermekek auditív feldolgozási zavaraival kapcsolatos szakirodalom

átfogó áttekintése után a szerzők arra a következtetésre jutottak, hogy a CAPD-ben érintett gyermekek auditív nehézségei inkább kognitív, nyelvi és figyelemproblémák következményei lehetnek, nem pedig az alulról felfelé irányuló auditív feldolgozás következményei. Áttekintették azokat a tanulmányokat, amelyekben az auditív nehézségekkel küzdő (és a feltehetőleg CAPD-ben érintett) gyermekek eredményeit hasonlították össze a tipikusan fejlődő társaik eredményeivel. Nem szerepeltek közöttük azok a tanulók, akiknek fő diagnózisa tanulási nehézség, specifikus nyelvfejlődési zavar, diszlexia, ADHD vagy autizmus volt. Szándékuk az volt, hogy megvizsgálják, vajon ezeknek a teszteknek az eredményei segítenek-e meghatározni, hogy a CAPD specifikus, alulról felfelé irányuló auditív hiányosságokból, vagy a fent említett multimodális gyengeségekből ered-e. Moore és munkatársai (id. Geffner & Ross-Swain, 2019) tanulmányukban úgy látták, hogy az auditív feldolgozási zavarok kognitív és figyelemproblémák következményei, azonban nem sikerült bizonyítaniuk, hogy a CAPD-t kizárólag felülről lefelé irányuló tényezők okozzák.

A kisgyermekek korai jelzőtünetei közé tartozik a gyenge rímkészség, a dalok és dallamok követésének képtelensége, a beszélő figyelmen kívül hagyása általában, vagy más tevékenység közben, hang- vagy zajérzékenység, valamint az összetett utasítások értelmezésének nehézségei. Vannak nyelvi mutatók is, mint például a mondat megfogalmazásának nehézségei, a szavak keresése és az egyszerű utasítások emlékezetben tartásának nehézségei. Kevésbé rendelkeznek jó pragmatikai készségekkel, amely gyakran a későbbi nyelvi és szociális problémák előrejelzője lehet. A nehezített rímfelismerés vagy hang-betű megfeleltetés az olvasási zavart jelezheti előre (Geffner & Ross-Swain, 2019). A korai jelek kiemelten fontosak az azonosításhoz és a korai fejlesztéshez. Corriveau és munkatársai (id. Geffner & Ross-Swain, 2019) az óvodáskorú gyermekek auditív feldolgozási és korai írás-olvasási készségeit vizsgálva azt találták, hogy az auditív feldolgozás minősége befolyásolja az olvasás elsajátítását a gyermek azon képességére gyakorolt hatásán keresztül, hogy fonológiai információt nyerjen ki a beszédfolyamból.

1.2.4. Jellemző tünetek és viselkedésjegyek

A CAPD-t klinikailag a központi idegrendszer auditív információinak feldolgozási nehézségei jellemzik. Általánosságban elmondható, hogy a teljes centrális auditív feldolgozási folyamat egyes részfolyamatainak működésének hiányosságai jelennek meg (Sanju & Choudhury, 2017).

A centrális auditív feldolgozás különböző mechanizmusokból áll, melyeket egy korábbi fejezetben részleteztem. A CAPD-ben érintett személyek gyenge teljesítménye pedig ezen

mechanizmusok mentén definiálható, vagyis a következő készségekben figyelhető meg (ASHA, 2005):

- Hanglokalizáció és lateralizáció: a lokalizáció a hangforrás térben való azonosításának képessége.
- Auditív diszkrimináció: az egyik hang automatikus megkülönböztetésének képessége a másiktól.
- Auditív mintafelismerés: a hangok mintázatai közötti hasonlóságok és különbségek meghatározásának képessége.
- A hallgatás időbeli aspektusai: az akusztikus ingerek időbeli feldolgozásának képessége, beleértve:
    - Időbeli maszkolás: a gyengébb fonémák elfedésének lehetősége az erősebb fonémák után (vissza) vagy előtt (előre).
    - Időbeli felbontás: gyorsan változó jelek érzékelése.
    - Időbeli integráció: az akusztikus inger integrálásának képessége, vagyis azon terület, amely a hangok sorrendjének, hangsorok integrálásának és mindkét fül ingereinek időbeli feldolgozásának képességére vonatkozik.
    - Időbeli rendezés: az időtartam-mintázatok szekvenciális feldolgozásának és a hangok sorozatának észlelésének képessége.
- A hallási teljesítmény versengő akusztikus jelek esetén: a beszéd vagy más hangok észlelésének képessége, ha más akusztikus jel is jelen van, például zaj vagy más beszédjel.
- A hallási teljesítmény csökkent akusztikus jelek esetén: olyan jel érzékelésének képessége, amelyben bizonyos információk hiányoznak, például a hangspektrum egyes részei, hiányzó magas vagy alacsony frekvenciák.

Amennyiben a fenti mechanizmusok közül valamennyi működésében diszfunkcionalitás figyelhető meg, úgy a CAPD-ben érintett gyermekek különböző viselkedéses tünetet mutathatnak (Keith, id. Geffner & Ross-Swain, 2019). Általános gyengeséget mutatnak az auditív készségek területén, az auditív modalitáson keresztüli tanulás nehézséget jelent számukra. A verbális utasítások követése nehéz: gyakran elfelejtik az utasítás utolsó részét, vagy elfelejtik az első részt, röviddel azután, hogy az elhangzott. A rövid távú memóriájuk hiányosságokat mutat. Beszédértési nehézségük van háttérzaj jelenlétében, versengő ingerek hatására vagy visszhangzó környezetben, gyakran visszakérdeznek, ismétlést igényelnek.

Félreértik a nekik szánt mondatokat, „félrehallják” a szót vagy üzenetet, nehezen tudják megérteni a beszédet, ha az tompán hallható vagy torz. Gyenge az auditív figyelmük, nem tudnak összpontosítani egy auditív ingerre, és fáradtságot tapasztalnak az „intenzív hallgatás” után. Késleltetett választ adnak verbális ingerekre, zajtűrésük csökkent, zajérzékenységük fokozottabb. Nem veszik észre az akusztikus ingerek kis eltéréseit, problémát jelent számukra a gyors beszéd megértése. Nehézséget mutathatnak a helyesírás, olvasás elsajátításában, tanulási problémák jelentkezhetnek. Kevésbé tudják észlelni a prozódia finom változásait, például humor vagy szarkazmus esetén, valamint gyenge az éneklési és zenei képességük.

A fenti tünetek mellett a CAPD-ben érintett gyerekeknél más kísérő problémák is felmerülhetnek, mint például olvasási zavar, viselkedészavar, figyelemzavar és/vagy az expresszív és receptív nyelv zavara. A tünetek nagymértékben átfedhetnek más rendellenességekkel.

1.3. A centrális auditív feldolgozási zavar diagnosztikája

A CAPD-t jelenleg a központi idegrendszer auditív feldolgozásért felelős struktúráinak diszfunkciójaként értelmezik, amely egy vagy több alapvető auditív mechanizmus vagy funkció hiányához vezet. Mint ilyen, a CAPD diagnosztizálásához az erre a célra kifejlesztett érvényes diagnosztikai eszközök segítségével bizonyítani kell a diszfunkció jelenlétét. Bár a CAPD a fonológiai feldolgozásban, a nyelvben, az auditív információra való figyelemben és a memóriában, a beszédértésben és hasonló készségekben hiányosságokhoz vezethet, vagy ezekkel járhat, ezek magasabb rendű kognitív/kommunikációs funkcióknak minősülnek, és ki vannak zárva a CAPD jelenlegi definíciójából (AAA, ASHA, id. Geffner & Ross-Swain, 2019).

A beszédfeldolgozásban rejlő készségek heterogenitása miatt egyesek azt javasolják, hogy a CAPD-t a specifikus hiányosságok (például a zajban lévő jelek feldolgozási nehézségei, az auditív diszkrimináció, az időbeli feldolgozás vagy a binaurális feldolgozás nehézségei) alapján kell diagnosztizálni, nem pedig általánosságban CAPD-ként. (Vermiglio, id. ASHA). Nem minden CAPD diagnózis jelent korlátot az egyén számára (Dillon et al., id. ASHA), vagy olyan állapotot, amelyet kezelni kell (Vermiglio, id. ASHA). Az ASHA szerint (id. Geffner & Ross-Swain, 2019) az audiológus felelős a CAPD vizsgálatáért és diagnosztizálásáért, a logopédusnak az azonosításban, a szűrésben és a terápiás beavatkozásban van szerepe.

1.3.1. A CAPD szűrése

Bármilyen problémakörre vonatkozóan szűrést alkalmaznak azon személyek azonosítására, akik „veszélyeztetettek” lehetnek egy adott rendellenesség miatt, azonban fontos kiemelni, hogy ezek nem diagnosztikai célokat szolgálnak. A CAPD-szűrés célja, hogy előzetes információkat szerezzen az egyén auditív funkcionális képességeiről, hogy eldöntse, szükség van-e további átfogó diagnosztikai vizsgálatokra. Jelenleg nincs általánosan elfogadott módszer a CAPD szűrésére. Ezt szem előtt tartva a CAPD szűrése magában foglalhatja a hallási viselkedés funkcionális megfigyelését, viselkedéses kérdőíveket, speciális szűrőeljárásokat vagy audiometriai vizsgálatokat (Geffner & Ross-Swain, 2019). A CAPD összetett természete miatt elengedhetetlen a szűrési folyamat multidiszciplináris megközelítése. A multidiszciplináris csapat minden tagjának felelősnek kell lennie az információgyűjtésért a saját szakterületén. Kognitív és egyéb pszichológiai tesztek az erősségek és gyengeségek feltárására, különböző beszéd- és nyelvi tesztek az expresszív és receptív képességek felmérésére, audiológiai tesztek a perifériás hallásvesztés, mint hozzájáruló tényező kizárására, esetleges orvosi vizsgálatok a komorbid állapotok kizárására vagy kezelésére (pl. ADHD). Az elsődleges nyelvi, kognitív és figyelemhiányokat, valamint más, magasabb rendű hiányosságokat szükséges azonosítani vagy kizárni. Jelenleg számos kérdőív áll rendelkezésre, amelyek felhasználhatók a CAPD szűrésére. Az ezekben szereplő viselkedéses jellemzők közül azonban sok nem a CAPD-re vonatkozik, és számos magasabb rendű kognitív és nyelvi készséget foglal magában, amelyek félrevezetőek lehetnek. Mindazonáltal ezek a kérdőívek értékes információkkal szolgálhatnak az auditív működésről különféle helyzetekben (pl. háttérzajban való hallgatás, utasítások követése és a gyors vagy torzított beszéd megértése). A külföldi gyakorlatban több kérdőíveket is használnak, ezek az eszközök azonban szűrőeljárásoknak minősülnek, ezért nem használhatók a CAPD diagnosztizálására, mindazonáltal segíthetik a logopédust és/vagy az audiológust annak megállapításában, hogy indokolt-e további diagnosztikai vizsgálat.

A kérdőívalapú szűrővizsgálatok előnye, hogy viselkedéses kontextusban tudjuk az auditív feldolgozási nehézségeket detektálni (O’Hara & Mealings, 2018). Az American Academy of Audiology (AAA) APD konferenciája javasolta iskoláskorú gyermekek kérdőívalapú szűrővizsgálatának kidolgozását és validálását az elfogadott pszichometriai mutatók alapján, egyértelműen meghatározott bennfoglaló és kizáró kritériumokkal (Jerger & Musiek, Bellis & Ferre, id. O’Hara & Mealings, 2018). A konferencia a multidiszciplináris megközelítést

hangsúlyozta az auditív zavarok legfontosabb aspektusainak azonosítása érdekében. O'Hara és Mealings (2018) célja az volt, hogy létrehozzanak egy szűrőeszközt, amely megvizsgálja a gyermek auditív, figyelem- és nyelvi teljesítményét, kiemeli a viselkedéses különbségeket, és a legjobban tisztázza az auditív nehézség valódi természetét.

A szerzők egy átfogó szakirodalmi áttekintést követően (ASHA, Bellis & Ferre, Barkley, Chermak et al. Conners, Levine, id. O'Hara & Mealings, 2018) ötvenkét viselkedéses itemet választottak ki az APDQ megalkotásához. Az itemek közül 31 az auditív feldolgozást vizsgálta, ebből 18 a dekódolásra, három a beszédprozódiára, öt pedig az auditív integrációra vonatkozott. A figyelemmel kapcsolatos itemek az ADHD diagnosztizálásához szükséges, a DSM-IV által meghatározott kilenc viselkedéses tünet közül hatot tartalmazott. A nyelvi itemek között szerepelt az expresszív és a receptív kommunikációs készség, valamint az olvasás és az írás is. A kérdőív 52 iteme alapján a szerzők három skálát alakítottak ki: 1) auditív feldolgozás (auditory processing, AP skála) 31 itemmel, 2) figyelemkontroll (attention control, ATT skála) 10 itemmel (egy átfedésben van az AP skálával) és 3) nyelv (language, Lang skála) 11 itemmel (egy átfedésben van az AP skálával). A negyedik skála, a célzott auditív feldolgozás (targeted auditory processing, TAP) 18 auditív dekódolási item felhasználásával jött létre.

A kérdőív normatív adatgyűjtésébe 270 résztvevő gyermek szüleit vonták be, akik négy vizsgálati csoportot alkottak: 1) normál kontroll (NC), 2) ADHD, 3) tanulási zavarok (LD) és 4) auditív feldolgozási zavar (APD). Az NC-csoportba 198 gyermek szülei tartoztak (101 lány és 97 fiú). A gyermekek anamnézisében nem szerepel ADHD, CAPD vagy valamilyen tanulási zavar. A fiatalabb csoportban (7-10 évesek) 104, az idősebb csoportban (11-17 évesek) 94 gyermek volt. Az ADHD csoportot 40, pszichiáter vagy gyermekorvos által diagnosztizált ADHD-s gyermek szülei alkották. Túlnyomórészt a figyelmi deficitek voltak a vezető tüneteik. Ebbe a csoportba 15 lány és 25 fiú tartozott. A fiatalabb csoportban 19, az idősebb csoportban 21 gyermek volt. Az APD-csoportba 20 gyermek szülei tartoztak. A gyermekeket korábban CAPD kapcsán vizsgálták auditív feldolgozási tesztek segítségével. A vizsgálatot végző audiológusok követték a CAPD 2000-es konszenzusos diagnosztikai irányelveket (Jerger & Musiek, id. O'Hara & Mealings, 2018). Az alanyoknál CAPD-t diagnosztizáltak, ha legalább két SD-vel az átlag alatt teljesítettek a tesztbattéria két, vagy több tesztjén. A CAPD-csoportban 10 lány, 9 fiú és egy nem azonosított nemű gyermek volt. A fiatalabb és az idősebb csoportban egyaránt 10-10 gyermek volt. Az LD-csoportot 10 gyermek szülei alkották. A gyermekek közül kettő diszlexiás, háromnak nyelvfejlődési zavara, ötnek pedig nem részletezett tanulási zavara

volt. Egyikőjük sem volt érintett ADHD-ban vagy CAPD-ben. A vizsgálatban négy lány és hat fiú vett részt. A fiatalabb csoportba hat, az idősebb csoportba négy gyermek került.

Az eredmények értelmezésekor különböző pszichometriai mutatókat számoltak. A megbízhatóságot Cronbach-alfával mérték, melynek értéke 0,96 volt az AP skála esetében, ami kiváló konzisztenciát jelez a skála elemei között, az ATT és Lang skálák esetében ez az érték 0,88 volt, ami jó konzisztenciát jelez ezen skálák elemei között. A külső megbízhatóság megítélésére az NC csoportból huszonhat szülőt kértek meg arra, hogy ismét töltsék ki a kérdőívet egy háromhetes intervallum után. A teszt-reteszt korrelációja erős volt (R=0,88, p=0,00001), ami jó megbízhatóságot jelez. A normál/klinikai csoportkülönbségek, valamint a fiatalabb (7-10 évesek) és az idősebb (11-17 évesek) csoportok korcsoportbeli különbségei minden skálán szignifikánsak voltak. A nemnek nem volt statisztikailag szignifikáns hatása egyetlen skálapontszámra sem. A szülők iskolai végzettségének csak a Lang-skálára volt jelentős hatása (bár figyelembe kell venni, hogy az APD-csoport alulreprezentált ebben az elemzésben, mivel a szülők csupán fele jelezte iskolai végzettségét). Minden skálán szignifikáns különbségeket találtak a normál és a klinikai csoport között. Az ATT skálán a gyengébb teljesítmény megkülönböztette az ADHD-t az APD-csoporttól. A Lang skála gyengébb teljesítménye az AP skálához képest megkülönböztette az LD-t az APD-csoporttól. A Lang skála gyengébb teljesítménye az ATT skálához képest megkülönböztette az LD-t az ADHD csoporttól. A kérdőív szenzitivitása és specificitása >80%-os értéket mutat. Összességében a pszichometriai jellemzők nagyrészt megfeleltek McCauley és Swisher (id. O'Hara & Mealings, 2018) kritériumainak.

Mivel az adatok nem illeszkedtek egy standard eloszlási görbéhez, a percentilis értékek meghatározását vették alapul az övezet-besorolásokhoz. A mérsékelten „veszélyeztetett" szintet az átlagtól <1 SD-vel való eltéréssel határozták meg, ami az AP és Lang skálákon a 15 percentilis, az ATT skála esetében 20 percentilis alatti gyermekeket jelenti. Ezek a szintek egyértelműen elválasztották a normál kontrollokat a klinikai csoportoktól. Az egyes skálákon a normál és a klinikai csoportok alanyainak egyéni pontszámait hasonlították össze a fiatalabb és az idősebb csoportokban. Ezen adatok lehetővé tették a skálaponthatárok meghatározását minden skálán, minden csoportban. Az AP, ATT és Lang skála pontszámai, valamint a skála pontszám különbségei (ATT mínusz AP) egyértelműen megkülönböztették az APD, ADHD és LD klinikai csoportokat.

Az APDQ megfelelő pszichometriai jellemzőkkel bír a belső és külső megbízhatóságra és érvényességre vonatkozóan, amely szükséges ahhoz, hogy hatékony szűrőeljárás legyen a 7 és 17 év közötti gyermekek auditív feldolgozási nehézségeire.

A fent leírt kísérlet során összegyűjtött adatok és a kérdésekre kapott visszajelzések áttekintése során az APDQ-t egy 50 itemből álló kérdőívre módosították, a kutatásom során már ezt a verziót használtam. Ez a felülvizsgálat magában foglalja a redundáns kérdések eltávolítását, a kérdések kisebb átfogalmazását a jobb érthetőség érdekében, valamint a faktoranalízis és a differenciálelemzés eredményei alapján néhány pontozási és skála hozzárendelési módosítást végeztek (O'Hara & Mealings, 2018).

1.3.2. A CAPD diagnosztikus vizsgálata

Miután a szűrési folyamat során megállapították, hogy további vizsgálatokra van szükség, speciális diagnosztikai tesztek alkalmazása szükséges annak megállapítására, hogy fennáll-e a CAPD. A jelenlegi konszenzusok és a klinikai gyakorlati irányelvek azt javasolják, hogy a CAPD diagnosztizálására használt tesztek feleljenek meg az elfogadott tudományos és pszichometriai sztenderdeknek, a lehető legnagyobb mértékben vegyék figyelembe a memória, a figyelem és egyéb tényezők befolyásoló szerepét (ASHA, AAA, id. Geffner & Ross-Swain, 2019). A centrális hallásvizsgálatot erre megfelelő fülkében kell elvégeznie olyan audiológusnak, aki képzett és kompetens a CAPD területén, beleértve a megfelelő tesztek és eljárások kiválasztását, adminisztrációját és az eredmények értelmezését. A diagnosztikai vizsgálat során részletes anamnézist kell felvenni, amely kiegészítheti a szűrési folyamat során korábban áttekintett információkat. Az anamnézisnek ki kell terjednie az auditív és/vagy kommunikációs nehézségekre, a családi hallásvesztésre és/vagy a centrális auditív feldolgozási zavarokra, bármely ismert társbetegség jelenlétére, a kórtörténetre, beleértve a terhességgel és születéssel kapcsolatos információkat, a fejlődési mérföldköveket. A CAPD-gyanús személy közvetlen megfigyelése értékes információkkal szolgálhat az panaszairól is. Az audiológusok egyedülállóan képzettek a centrális auditív feldolgozás diagnosztikus tesztbattéria kiválasztásában, és az eredmények értelmezésében. Számos teszt áll rendelkezésre a CAPD diagnosztizálására, azonban egyetlen battéria sem lesz megfelelő minden helyzetre. A teszteket inkább eseti alapon kell kiválasztani a panaszok, az anamnézis és a szűrési folyamat során szerzett egyéb információk alapján. Különös figyelmet kell fordítani számos tényezőre, beleértve az érintett személy életkorát, kognitív képességeit, nyelvi képességeit, figyelmét, memóriáját, motivációját és fáradtságát, mivel ezek a tényezők befolyásolhatják a kiválasztott

tesztbattériát (ASHA, AAA, id. Geffner & Ross-Swain, 2019). Fontos, hogy a diagnosztikai tesztek érvényesek legyenek a központi idegrendszer auditív feldolgozásért felelős struktúráinak diszfunkciójára. Ez azt jelenti, hogy a CAPD diagnosztizálására használt teszteknek egyaránt szenzitívnek kell lenniük (kimutatja a rendellenességet, ha az valóban jelen van), és specifikusnak kell lenniük (nem mutatja ki a rendellenességet, ha az valóban nincs jelen) a központi idegrendszer auditív feldolgozásért felelős struktúráinak működési zavarára (Geffner & Ross-Swain, 2019)

1.3.3. A diagnosztikus tesztek kategóriái

Mind a viselkedéses, mind az elektrofiziológiai tesztek fontosak a CAPD funkcionális állapotmegismeréséhez. Az elektrofiziológiai tesztek alapvető szerepet játszanak a hang kóros neurofiziológiai reprezentációjának objektív kimutatásában, mivel nem függnek a páciens együttműködésétől vagy viselkedéses reakciójától. Az ABR (vagy BERA, audiometrikus agytörzsi válasz) hasznosnak bizonyul a CAPD állapotmegismerése és diagnosztikája során. Bár az elektrofiziológiai tesztek fontos információkkal szolgálhatnak a centrális auditív feldolgozás működésének vizsgálata során, meg kell jegyezni, hogy ezen leletek negatívak lehetnek a CAPD egyes eseteiben, és előfordulhat, hogy az ilyen vizsgálatokhoz szükséges felszerelés nem áll rendelkezésre olyan klinikai környezetben, ahol a CAPD diagnosztikai vizsgálata zajlik. Az elektrofiziológiai rendellenesség megerősítheti a centrális auditív feldolgozás diszfunkciójának jelenlétét, de kevés információt nyújt a hallászavar természetére vonatkozóan. Ezért az elektrofiziológiai adatok akkor a leghasznosabbak, ha egy diagnosztikai tesztbattéria részeként kerülnek beépítésre, amely viselkedéses teszteket, valamint az egyén funkcionális hiányosságaira vonatkozó információkat is tartalmaz. A viselkedéses tesztek közül a klinikai gyakorlatban többek közt a dichotikus, a monaurális, az auditív időbeli feldolgozási és az auditív diszkriminációs teszteket alkalmazzák (Geffner & Ross-Swain, 2019).

<u>Dichotikus tesztek</u>

A dichotikus hallgatás olyan auditív stimulációs feladat, amelyben két különböző inger (egy-egy mindkét fülre) egyszerre jelentkezik. A dichotikus auditív készségek fontos szerepet játszanak azokban a helyzetekben, amikor auditív nehézségek vannak jelen, mint például a beszéd hallása háttérzaj jelenlétében. A dichotikus tesztek a bemutatott ingerek, a nehézségi szint, a szükséges feladat és a nyelvi terhelés tekintetében változnak. A hallgató feladatától függően a dichotikus tesztek vizsgálhatják a binaurális integráció folyamatát, amely magában foglalja a mindkét fülben megjelenő ingerek észlelését, vagy a binaurális szétválasztást, amely

csak a célfülnek adott ingerek észlelése, miközben figyelmen kívül kell hagyni a versengő ingert az ellenoldali fülben.

Alacsony redundancia tesztek

A monaurális, alacsony redundancia tesztek azt a képességet mérik fel, hogy a vizsgált személyek képesek-e pótolni a leromlott jel hiányzó komponenseit. Kimutathatják az agytörzs, valamint a kérgi régiók diszfunkcióját, és különösen érzékenyek az elsődleges hallókéreg diszfunkciójára.

Auditív időbeli feldolgozási tesztek

Az auditív időbeli feldolgozási tesztek nem beszédingereket használnak a különféle auditív folyamatok vizsgálatára, beleértve az időbeli felbontást és sorrendet, a gyakorisági és időtartambeli megkülönböztetést. Az auditív funkció időbeli vagy időzítéssel kapcsolatos aspektusai szinte minden hallásfeldolgozást igénylő feladat esetében kritikusak. A beszéd prozódiai aspektusainak a ritmustól, a hangsúlytól és az intonációtól függő észlelése megfelelő időbeli feldolgozási és mintázati képességeket igényel.

Auditív diszkriminációs tesztek

Az auditív diszkriminációs tesztek a hasonló hangzású auditív ingerek megkülönböztetésének képességét mérik fel. A nehézségek lehetnek verbálisak, mint például beszédhangok megkülönböztetése, vagy nonverbálisak, mint például a frekvencia, időtartam vagy intenzitás finom különbségeinek észlelése (Geffner & Ross-Swain, 2019).

1.3.4. Komorbiditások és azok differenciáldiagnosztikája

Ahogyan azt korábbi fejezetekben már említettem, CAPD esetén számos kísérő probléma is felmerülhet, mint például olvasási zavar, viselkedészavar, figyelemzavar és/vagy az expresszív és receptív nyelv zavara. A következő bekezdésekben a leggyakoribb komorbid állapotokat részletezem.

CAPD és ADHD

A CAPD és az ADHD tünetei hasonlóak lehetnek, azonban két különböző diagnózisról van szó. Számos hasonló tünet közé tartozik a figyelem és az auditív feldolgozási problémák, a helytelen viselkedés, a fluktuáló figyelem, illetve nehézségek az utasítások követésében. (Darouie et al., 2017). Közös vonás lehet, hogy ezek a gyermekcsoportok információfeldolgozási zavarban

szenvednek. Az ADHD esetében azonban van egy viselkedéses szempont is, mely az önszabályozással és a gátlással kapcsolatos problémákat jelenti (Barkley, id. Geffner & Ross-Swain, 2019). Ha csak az auditív modalitást teszteljük hiányspecifikus funkcióként, anélkül, hogy más modalitásokat is megvizsgálnánk, elégtelen állapotmegismerést és pontatlan diagnózist eredményezne (Cacace & McFarland, id. Geffner & Ross-Swain, 2019). A két állapotra jellemző hasonló viselkedések közötti eltérések a különböző forrásokra vezethetők vissza, vagyis az ADHD esetében a kognitív zavarok a dezorganizációt és a végrehajtó funkciót foglalják magukban, míg a CAPD-ben a nehézségek egy észlelési zavarból fakadnak, amely az információ feldolgozásának nehézségeiben nyilvánul meg (Geffner & Ross-Swain, 2019).

CAPD és diszlexia

Darouie és munkatársai szerint (2017) a CAPD prevalenciája a tanulási zavarral diagnosztizált gyermekeknél általában eléri a 30-50%-ot. A DSM-IV szerinti tanulási zavart akkor diagnosztizálják, ha a gyermek a sztenderdizált olvasási, írásos vagy matematikai felméréseken elért eredménye lényegesen elmarad az életkor, az osztályfok és IQ által elvárttól. A diszlexiás gyermekek jelentős és folyamatos olvasási nehézségekkel küzdenek a megfelelő általános intelligencia és képzettség ellenére. A legtöbbük gyenge teljesítményt mutat a fonológiai feldolgozásban, a verbális munkamemóriát igénylő feladatokban és az egyszerű pszichoakusztikus feladatokban is.

CAPD és nyelvfejlődési zavar

A CAPD együtt járhat különböző beszéd- és nyelvfejlődési zavarokkal. A beszédértési zavarok minden CAPD-ben és SLI-ban (specific language impairment, specifikus nyelvfejlődési zavar) érintett gyerekre jellemzőek. Arra a következtetésre jutottak, hogy az auditív ingerek időbeli jellemzői kritikusak az SLI gyermekek számára. Ha az ingerek rövidek vagy gyorsak, a gyerekek nehezen tudják megkülönböztetni őket, de nem okoz nehézséget ugyanazon ingerek megkülönböztetése, ha azok hosszabbak vagy lassabbak. Ennek értelmében az auditív ingerek időbeli jellemzőinek észlelése kritikusak az SLI-ban érintett gyermekek számára, így e tekintetben az SLI és a CAPD könnyen mutathat komorbiditást (Darouie et al., 2017).

CAPD és autizmus spektrumzavar

Az autizmus spektrum zavar (ASD) becsült prevalenciája körülbelül 14,7/1000 a 8 éves gyermekek körében (Ocak et al., 2018). A centrális auditív feldolgozásra fókuszálva több tanulmány is dokumentálta az autizmussal élők auditív feldolgozásának idői meglassultságát, de homály fedi, hogy ennek hátterében az ASD-re jellemző tünet, vagy a CAPD bizonyítékai

állnak-e. Számos tanulmány található a szakirodalomban, amelyek egymással ellentmondásosak a kérdésben. Ugyanakkor elmondható, hogy a vizsgálatok szerint az autizmussal élő személyeknél bizonyos időbeli feldolgozások működési zavara állhat fenn, amelyek fontos szerepet játszanak az észlelésben és a komplex hangok integrációjában. Bár nincs elegendő bizonyíték arra, hogy az ASD-ben érintett személyeknél nagyobb a hallásvesztés kockázata, mint a normál populációban, elektrofiziológiai és viselkedéses tesztek alapján bizonyítékok állnak rendelkezésre, amelyek a CAPD valamilyen formájú jelenlétét jelezhetik (Ocak et al., 2018).

1.4. Célok és hipotézisek

A kutatásom fő célja egy magyar nyelvre adaptált, szülői beszámolón alapuló szűrőeljárás, az Auditory Processing Domains Questionnaire (APDQ) (O'Hara & Mealings, 2018) első pilótavizsgálata, illetve a vizsgálatba bevont gyermekek auditív feldolgozási állapotmegismerésével a szülői kérdőív validitásának vizsgálata. A hipotéziseim a következők:

1. Azok a gyerekek, akik a szülők/pedagógusok szerint auditív feldolgozási nehézséget mutatnak, rizikó-jelzést kapnak az APDQ alapján is.
2. Azok a gyerekek, akik a szülők/pedagógusok szerint auditív feldolgozási nehézséget mutatnak, az auditív észlelést igénylő tesztfeladatok során gyengébb eredményt érnek el, valamint az APDQ egyes mutatóiban is alacsonyabb eredményt mutatnak az auditív feldolgozási nehézséget nem mutató társaikhoz képest.

2. A VIZSGÁLAT KÖRÜLMÉNYEI

2.1. Résztvevők

Egy általános iskolai pedagógussal való kapcsolatfelvétel és egyeztetés után a kutatásomba bevontam egy második osztályt, valamint ugyanazon iskola harmadik osztályából néhány tanulót. Ezen kívül a munkahelyemen egy szülőknek szóló email-es felhívás során további gyermekeket vontam be a vizsgálatba. A szülők előzetesen tájékoztatást kaptak a vizsgálat céljáról és az egyes feladatokról, továbbá arról, hogy a vizsgálat során nyert adatokat egy öt számjegyből álló azonosító kóddal látom el, az adatokat elektronikus úton, jelszóval védett szerveren tárolom. A kutatásban történő részvétel önkéntes volt, a beleegyezést bármikor, akár szóban, akár írásban, indoklás nélkül visszavonhatták. A szülők, gondviselők a kutatásban való részvételhez írásbeli beleegyezésüket adták (a Beleegyező Nyilatkozatot az 1. melléklet tartalmazza).

A kutatásomba 36 iskolás gyermeket vontam be (16 lány és 10 fiú), közülük 35-en az előre meghatározott 7-10 éves korosztályba tartoznak. Többségük (28 fő) egy Hajdú-Bihar vármegyei város általános iskolájának második osztályába jár. Átlagéletkoruk 8,4 év, a legfiatalabb gyermek 7,23 éves, a legidősebb 12,06 éves. Az osztályfokokat illetően egy fő első, harminc fő második, négy fő harmadik és egy fő negyedik osztályos. Az egy osztályba járó 28 fő második, valamint a négy fő harmadik osztályos gyermek APDQ kérdőívét pedagógus töltötte ki, a fennmaradó 4 gyermek APDQ kérdőívét pedig az édesanyja. Az édesapa legmagasabb végzettsége 27 esetben középfokú végzettség, 2 esetben felsőoktatási szakképzés, 5 esetben felsőfokú, egy esetben egyetemi végzettség, egy esetben pedig PhD volt. Az édesanya legmagasabb végzettsége 2 esetben 8. osztály vagy annál kevesebb, 24 esetben középfokú, 8 esetben felsőfokú, 2 esetben egyetemi végzettség volt. A kutatásban résztvevők közül 7 gyermeknél feltételezett szülő vagy pedagógus auditív feldolgozási nehézséget.

2.2. Módszerek

2.2.1. Auditory Processing Domains Questionnaire (APDQ)

Az APDQ mindennapi auditív feldolgozási nehézségeket szűrő kérdőív kitöltésekor a szülők vagy pedagógusok a gyermek viselkedésében megfigyelt egyes készségek gyakoriságát értékelik. A pontozás a következő: 4 pont, ha az adott készséget „legtöbbször" megfigyeli (az idő több, mint 75%-ában), 3 pont, ha „gyakran" (az idő több, mint 50%-ában), 1 pont, ha „néha" (az idő kevesebb, mint 50%-ában) és 0 pont, ha az adott készséget „ritkán" figyeli meg (az idő kevesebb, mint 25%-ában).

A kérdőív 52 iteme alapján a szerzők három skálát alakítottak ki: 1) auditív feldolgozás (auditory processing, AP skála) 31 itemmel, 2) figyelemkontroll (attention control, ATT skála) 10 itemmel (egy átfedésben van az AP skálával) és 3) nyelv (language, Lang skála) 11 itemmel (egy átfedésben van az AP skálával). A negyedik skála, a célzott auditív feldolgozás (targeted auditory processing, TAP) 18 auditív dekódolási item felhasználásával jött létre. Egyszerű pontozással rendelkezik, ellentétben az AP skálával, amely kiszámítása bonyolultabb (egyes pontokat levonnak az összpontszámból a csendes és a zajos környezetben történő hallgatás, valamint az auditív és a nem-auditív figyelem fáradtsága közötti jelentős különbségek miatt, lásd következő bekezdés). A TAP skála pontszáma az AP skála helyettesítőjeként áll rendelkezésre kutatási célokra.

Az adatok elemzéséhez egy excel táblázatkezelő programot fejlesztettek ki a skálapontszámok kiszámítására és az eredmények összegzésére, ezek eredményei egy strukturált összefoglalóban (APDQ report) olvashatók, beleértve a skálapontszám százalékpontját és az APD, ADHD és LD kockázatokat jelző mintákat. Az APDQ skálapontszámainak kiszámítása a következő:

(skála itemeinek összpontszáma) / (4 x a skála itemeinek száma) x 100

A skálapontszámok pozitív eloszlásúak, a magasabb pontszámok nagyobb kompetenciát tükröznek az adott itemben. A kérdőívet kitöltőknek lehetőségük van válaszolatlanul hagyni egy itemet (N/A). Ha egy kérdés bármelyik skálán megválaszolatlanul marad, az egyenletben a nevező ennek megfelelően módosul, hogy tükrözze a megválaszolt kérdések számát. A nyelvi (Lang) és a figyelmi (ATT) skálák pontszámainak számítása a fenti minta szerint zajlik, azonban az auditív feldolgozási skála kiszámítása másképp történik. Az AP skálán maximum 124 pont adható (31 item), és a következő egyenlettel számítják ki:

(31 item összpontszáma + a 7 item negatív értékei - pár összehasonlítások) / (4 x 31)

Az AP skála 7 páros itemet tartalmaz: 5 itempár esetén a csendes hallgatás és a zajban történő hallgatás áll szemben, 2 itempár esetén pedig az auditív és a nem-auditív figyelem fáradékonyságát állítják szembe. A pontokat levonják a kezdeti nyers AP skálából, ha a gyermeket különösen megterheli a zajban történő hallgatás, vagy fáradékonyság jellemzi a hallgatáson alapuló feladatok során. Az AP negatív értékei a következőképp alakulhatnak:

Az AP skálából a negatív értékeket elveszik, ha

- az adott item pontszáma (pl. zajos) = 0 és a trigger pontszáma (pl. csendes) = 4, 3, vagy 1; vagy
- az adott item pontszáma (pl. zajos) = 1 és a trigger pontszáma (pl. csendes) = 4 vagy 3.

Az AP skálához a negatív értékek hozzáadódnak, ha

- a trigger „többnyire" (4) és az item „néha" (1) = -3
- a trigger „többnyire" (4) és az item „ritkán" (0) = -3
- a trigger „gyakran" (3) és az item „néha" (1) = -1
- a trigger „gyakran" (3) és az item „ritkán" (0) = -3
- a trigger „néha" (1) és az item „ritkán" (0) = -1

Ezeket a negatív értékeket arra használják, hogy hangsúlyozzák a gyermekek közötti teljesítménykülönbségeket a zajban való hallgatás és a figyelem/fáradtság kritikus területein.

A célzott auditív feldolgozási skála (TAP) skála maximum pontszáma 72 (18 item), és a következő egyenlettel számítják ki:

TAP skála = 18 item összpontszáma / (4 x 18) x 100

Az összes pontszám kiszámításához készült Excel-táblázat strukturált összefoglalót (APDQ report) ad eredményül, amely grafikusan összefoglalja a skálák pontszámait, a CAPD, az ADHD és a nyelvi, valamint azok kombinációinak rizikóit. Az összefoglaló mintáját a 2. melléklet tartalmazza.

A kérdőíves módszer előnye, hogy bár a diagnosztika alapvetően audiológiai kompetencia, de a logopédusok diagnosztikus repertoárjában a szűrés kompetensen megvalósítható a kérdőívvel és egyes tesztfeladatokkal. Az APDQ magyar nyelvű adaptációja a 2022-2023-as években készült el, ezidáig azonban nem próbálták ki a gyakorlatban. Elkészítettem az adaptált kérdőív

Google Forms verzióját, melynek kitöltésére előzetesen 5 szülőt kértem meg a kérdések érthetőségének ellenőrzésére. A beérkezett visszajelzések és javaslatok alapján az eredeti APDQ és a magyar nyelvű adaptáció első verziójához képest változtattam az egyes itemek értékelésére szolgáló lehetőségek formáján. Az eredeti törtes forma helyett százalékos értéket adtam, amely sokkal inkább hétköznapinak bizonyult (az idő több, mint ¾ részében helyett az idő több, mint 75%-ában, az idő több, mint ½ részében helyett az idő több, mint 50%-ában stb.). Ettől függetlenül az egyes itemeket érthetőnek találták.

Jelen kutatásban a kérdőívet a szülők, pedagógusok online formában töltötték ki. 32 esetben pedagógus, 4 esetben édesanya volt a kérdőív kitöltője. A kutatásomban részt vett gyermekeket egy-egy egyedi, ötjegyű számsorból álló ID-val láttam el. A kérdőívek kiértékelésekor, valamint a vizsgálatok felvételekor e számsorokat használtam. Annak érdekében, hogy a kérdőívek eredményei minél pontosabb képet mutassanak, az egyes itemekre adható válaszlehetőségek között nem szerepelt az N/A, vagyis a kitöltők nem választhatták a „nem tudom" lehetőséget, ugyanakkor a Google Forms-ba adaptált kérdőívben a válaszadás nem volt kötelező. Ennek ellenére a 36 kitöltött kérdőív csupán egy iteménél hiányzott válasz. A kérdőív eredményeinek értelmezéséhez az APDQ kiértékeléséhez fejlesztett excel táblázatot használtam. A manuálisan bevitt adatok és az egyes itemekhez tartozó értékek alapján minden gyermekről elkészült a kérdőív számszerű eredménye, az APDQ összefoglaló, mely összegzi az egyes itemekhez rendelt értékeket, a skálák nyers eredményeit (százalékos formában), a percentilis értékeket, valamint az elsődleges (primary) és a másodlagos rizikófaktorokat (lessor risk factor). Az eredmények függvényében az alábbi elsődleges kockázati faktorok jelenhettek meg:

- normal listening screen – normál hallgatási eredmény
- language deficits – nyelvi deficitek
- language-learning/listening challenges – nyelvi-tanulási/hallgatási nehézségek
- combined APD and ADHD risk – kevert APD és ADHD kockázat
- ADHD risk – ADHD kockázat
- high ADHD risk – magas ADHD kockázat
- APD risk – APD kockázat
- high APD risk – magas APD kockázat

Másodlagos kockázati tényezők a következők lehettek:

- possible auditory processing deficits – lehetséges auditív feldolgozási deficitek
- possible attention deficits – lehetséges figyelmi deficitek
- possible language deficits – lehetséges nyelvi deficitek

2.2.2. Auditív feldolgozást mérő feladatok

Ahogyan korábbi fejezetekben részleteztem, a diagnosztikai folyamatot tekintve külföldön egyre nagyobb az egyetértés a diagnoszikai teendőket, az alkalmazott tesztbattériát, valamint a folyamatban résztvevő szakemberek kompetenciáit és feladatait illetően. A CAPD szűrési és diagnosztikai eszköztára külföldön egyre szélesedik, hazai példa azonban, amely a CAPD sajátosságait figyelembe veszi, aligha fellelhető, éppen ezért a vizsgálat elméleti megalapozottságát is e cikkek iránymutatása adta. A külföldi gyakorlatban a tesztbattériát többnyire a következő viselkedéses feladatok teszik ki: dichotikus, monaurális, auditív időbeli feldolgozási és auditív diszkriminációs tesztek (Geffner & Ross-Swain, 2019). Ennek mintájára a vizsgálat a következő feladatokat tartalmazza: 1) szófelismerés zajban, 2) gyorsított mondatok észlelése, 3) hangmagasság megkülönböztetés, 4) zajjal fedett mondatok észlelése, 5) dichotikus teszt, 6) kategóriaészlelés, 7) álszóismétlés.

Az álszóismétlés kivételével a teljes vizsgálati anyagot a PsychoPy-ban készítettem el. A PsychoPy egy nyílt forráskódú szoftver, amely különböző kísérletek futtatásához alkalmas a Python programozási nyelvet használva (Peirce et al., 2019). A vizsgálatok felvételekor a hangingerek lejátszásához a Jabra Evolve 20 Stereo MS fülre illeszkedő, zajszűrő technológiával ellátott fejhallgatót használtam. Az egyes feladatok előtt minden gyermek ugyanazt az instrukciót kapta. A feladatokon belül az itemek közötti továbblépést manuálisan irányítottam. A vizsgálatot egy gyermekkel egy ülésben, kb. 35-40 perc alatt vettem fel.

Annak érdekében, hogy a hallássérülés gyanúját kizárjam, suttogott beszéd tesztet végeztem minden gyermek esetében. A suttogott beszéd teszt egy egyszerű szűrés annak eldöntésére, hogy a személynél fennállhat-e halláskárosodás (Pirozzo et al., 2003). A suttogott beszéd tesztet Swan és Browning munkája alapján (1985) állítottam össze. A füleket külön-külön (nem vizsgált fület vattával betömve) vizsgáltam. A tesztfelvétel során a gyermek mögött, kartávolságra helyezkedtem el. A teszt fülenként 2-2 próbát és 6-6 itemet tartalmazott, szám-betű-szám kombinációkkal. A két próba során az elsőt normál hangerővel, a másodikat suttogva, a további 6-6 item kombinációit szintén suttogva mondtam, mely kombinációkat a

gyermeknek normál hangerővel meg kellett ismételnie. A két próba a feladatértés ellenőrzését szolgálta, az értékelésbe nem számított bele. Ha a gyermek fülenként a hat itemből három helyes választ adott, akkor megfelelőnek tekinthető a hallás, a halláskárosodás gyanúja nem merül fel. A vizsgálatba bevont 36 gyermek egyike sem mutatta halláskárosodás gyanúját. A suttogott beszéd teszt jegyzőkönyvét a 3. melléklet tartalmazza.

Szófelismerés zajban (SZFZ)

A feladat 30 szóból állt, közülük 12 minimálpár volt. A szavakat fonológiai hasonlóság és relatív gyakoriság alapján választottam ki. A diktafonon rögzített szavak hangerejének normalizálását, valamint azok fehér zajjal történő elfedését az Audacity nevű audió-szerkesztő program segítségével végeztem el. A zajjal történő elfedés mértéke minden szó esetén egységes volt. A feladat során a gyermeknek az elhangzott szót kellett megismételnie. A válasz elhangzásakor a reakcióidőt kattintással rögzítettem. A feladat három gyakorlóitemet is tartalmazott annak érdekében, hogy ellenőrizzem, a gyermek valóban megértette a feladatot.

Gyorsított mondatok észlelése (GYM)

A feladat alapját a TROG-H nyelvi anyagának egy része tette ki. A TROG-H (Test for Reception of Grammar-Hungarian, Nyelvtani Szerkezetek Megértése Teszt) eredetileg a nyelvtani megértést vizsgálja (Lukács et al., 2012). A feladat felépítéséhez a G-T blokkok nyelvi anyagainak első két tételét (G1 és G2, H1 és H2 stb.) használtam fel. Ennek oka, hogy a TROG-H magyar adatai szerint az ezeket megelőző blokkokban (A-F) a gyermekek 7 éves kortól közel hibátlan teljesítményt mutatnak. A diktafonon rögzített tételek hangerejének normalizálását, valamint azok gyorsítását (az eredetihez képest 75%-os gyorsítás) szintén az Audacity program segítségével végeztem el. A feladat során a gyermeknek az egyes tételek során 4 kép közül kellett kiválasztania azt az egyet, amelyik megfelel az elhangzott mondatnak. A válaszadáskor (rámutatás) a reakcióidőt kattintással rögzítettem. A feladatértésről való meggyőződés miatt a feladat tartalmazott három gyakorlóitemet. Bár a teszt rendelkezik magyar sztenderddel, mivel az egyes mondatokat a gyermekek nem eredeti formájukban hallották, a feladat kiértékelésekor a magyar sztenderdhez tartozó standard pontokat, percentiliseket és életkor-ekvivalenseket nem vettem figyelembe.

Hangmagasság megkülönböztetés (HMM)

E feladathoz Asztalos Kata 2016-os doktori értekezésének (Asztalos, 2016) ingeranyagait használtam fel a szerző engedélyével. A teszt egy egylépcsős feladatot tartalmaz, mely során a gyermeknek el kell döntenie, hogy a két egymást követő hang megegyezett-e. A feladat 12 hangpárt tartalmazott, közülük 6 egyforma és 6 különböző hangpár volt. A különböző hangpárok esetén minden esetben a hangpár második tagja volt eltérő. A feladat gombnyomásos válaszadást igényelt. Amennyiben a gyermek azonosnak ítélte meg a hangpárt, a billentyűzeten a zöld jelzéssel ellátott gombot kellett megnyomnia. Amennyiben a hangpárt különbözőnek gondolta, a billentyűzeten a piros jelzéssel ellátott gombot kellett megnyomnia. A reakcióidő valamely gomb megnyomásával egyidőben rögzült.

Zajjal fedett mondatok észlelése (ZFM)

A „Gyorsított mondatok észlelése" feladathoz hasonlóan a TROG-H teszt G-T blokkjainak nyelvi anyagait használtam fel, ebben az esetben azonban a blokkok második két tételét (G3 és G4, H3 és H4 stb.). A diktafonon rögzített tételek hangerejének normalizálását, valamint azok zajjal történő elfedését az Audacity program segítségével végeztem el. A feladat során, hasonlóan a „Gyorsított mondatok észlelése" feladatnál, a gyermeknek az egyes tételek során 4 kép közül kellett kiválasztania azt az egyet, amelyik megfelel az elhangzott mondatnak. A válaszadáskor (rámutatás) a reakcióidőt kattintással rögzítettem. A feladatértésről való meggyőződés miatt ez a feladat is tartalmazott három gyakorlóitemet.

Dichotikus teszt (DH)

E feladathoz Jakab Zoltán és Vig Julianna kutatásához (Jakab & Vig, 2023) készített dichotikus teszt ingeranyagait használtam fel a szerzők engedélyével. A teszt 30 szótagpárt tartalmaz, mely párok az alábbi szótagok valamely kombinációjából jön létre: ba, da, ga, pa, ta és ka. Egy-egy szótag mindkét fülben egyszerre hangzik el (pl. bal fülben ba, jobb fülben ta, mindez egyszerre). A feladat során a gyermeknek a hallott szótag(ok)at kellett megismételnie. A válasz elhangzásakor a reakcióidőt kattintással rögzítettem.

Kategóriaészlelés (KÉ)

A feladat egy 20 mondatos rövid történetből állt, amely 9 gyümölcsnevet tartalmazott. A diktafonon rögzített történet gyorsítását (az eredetihez képest 75%-os gyorsítás) a többi feladathoz hasonlóan az Audacity program segítségével végeztem el. A feladat során a

gyermeknek a történet hallgatása közben gombnyomással jeleznie kellett, amennyiben valamilyen gyümölcsnevet hallott. A reakcióidő a sárgával jelzett gomb megnyomásával egyidőben rögzült.

Álszóismétlés (ÁI)

A vizsgálat zárásaként a gyermekkel a Magyar Álszóismétlés Tesztet vettem fel (Racsmány et al., 2005). A teszt során a gyermeknek egyre hosszabb, értelmetlen szavakat kellett megismételnie, amelyek fonotaktikai struktúrája megegyezik a magyar nyelvével (Racsmány et al., 2005). A teszt méri a helyesen ismételt álszavakat, valamint a szótag szerinti terjedelmet. Egy gyermeknél a terjedelmet az a szótaghosszúság adta, amelynél a négy álszó közül legalább kettőt sikeresen megismételt. Ehhez a feladathoz a Magyar Álszóismétlés Teszt jegyzőkönyvét használtam (4. melléklet).

A vizsgálat feladatainak nyelvi anyagát az 5. melléklet tartalmazza.

2.3. Adatelemzés

A kérdőív eredményeinek kiértékeléséhez a kérdőívhez fejlesztett Excel táblázatot (O'Hara & Mealings, 2018), a kérdőív és a vizsgálatok adatainak összevetésére a jamovi statisztikai szoftver 2.3.28-as verzióját (The jamovi project, 2022) használtam. Mivel az adatok több esetben nem mutattak normál eloszlást az elvégzett Shapiro-Wilk-tesztek alapján, a csoportkülönbségeket és korrelációkat nem parametrikus tesztekkel, Kruskal-Wallis próbával és Spearman-korrelációval elemeztem.

3. EREDMÉNYEK

3.1. Auditory Processing Domains Questionnaire

A kutatásomba bevont 36 gyermek közül az APDQ 16 gyermeknél jelzett valamilyen jellegű kockázatot vagy másodlagos nehézséget. Az eredményeket a 6. melléklet foglalja össze.

A szülők és pedagógusok előzetesen jelezték, hogy az adott gyermeknél feltételeznek-e auditív nehézséget, vagy sem. Az 1. táblázatban CAPD kockázatúnak tekintettem minden olyan gyermeket, akik az APDQ alapján rizikó-jelzést kaptak.

		APDQ	
		kockázat	normál AP
szülői jelzés	auditív nehézség	5	2
	nincs nehézség	11	18

1. táblázat: A szülői jelzés és az APDQ rizikó-jelzéseinek összefüggései.

A 2. táblázatban csak azokat a gyermekeket tekintettem CAPD kockázatúnak, akiknél az APDQ valamely kockázati faktoraként megjelent az auditív feldolgozási nehézség, így azok a gyermekek, akik valamilyen nyelvi, vagy ADHD kockázatot mutatnak, normál AP besorolást kaptak.

		APDQ	
		CAPD kockázat	normál AP
szülői jelzés	auditív nehézség	4	3
	nincs nehézség	7	22

2. táblázat: A szülői jelzés és a CAPD kockázat (APDQ) összefüggései.

A fent bemutatott két táblázat szerint legnagyobb elemszámmal azon csoport rendelkezik, akik a szülők/pedagógusok előzetes jelzése és az APDQ alapján is normál auditív feldolgozási

képességgel bír. Az első besorolás szerint 5, a második szerint 4 gyermek esetében jelzett auditív nehézséget szülő/pedagógus és jelzett rizikót az APDQ is. Az APDQ minden kockázatát tekintve 11 gyermek volt az, akinél megjelent a rizikó-jelzés annak ellenére, hogy a szülő/pedagógus előzetesen nem jelezte, hogy a gyermeknek problémája lenne az auditív feldolgozással. A 11 gyermek közül 7 gyermeknél megjelent az auditív feldolgozási nehézség valamely kockázati faktora, 4 gyermeknél pedig nyelvi nehézségek mutatkoztak az APDQ alapján.

3.2. Az auditív feldolgozási vizsgálatok eredményei

Az auditív feldolgozást mérő feladatokban kapott teljesítményeket többféle csoportbontásban elemeztem, előbb a szülő/pedagógus által adott auditív nehézség / nincs nehézség megítélés alapján, majd az APDQ-ban kapott kockázati besorolás eredményei alapján.

3.2.1. Eredmények a szülői jelzés alapján képzett csoportokban

A második hipotézisem szerint azok a gyerekek, akik a szülők/pedagógusok szerint auditív feldolgozási nehézséget mutatnak, az auditív észlelést igénylő tesztfeladatok során gyengébb eredményt érnek el az auditív feldolgozási nehézséget nem mutató társaikhoz képest. A hipotézis ellenőrzésére 25 gyermek adatait használtam fel. 7 gyermek alkotta azt a csoportot, akiknél a szülők vagy pedagógusok jelezték, hogy auditív feldolgozási nehézségeket mutatnak. Az auditív feldolgozási nehézséget nem mutató gyermekek csoportját azok alkották, akiknél a szülők vagy pedagógusok nem jeleztek aggodalmat és az APDQ kérdőív alapján sem kaptak rizikó jelzést. Az NL csoportot (normal listening) így 18 gyermek alkotta.

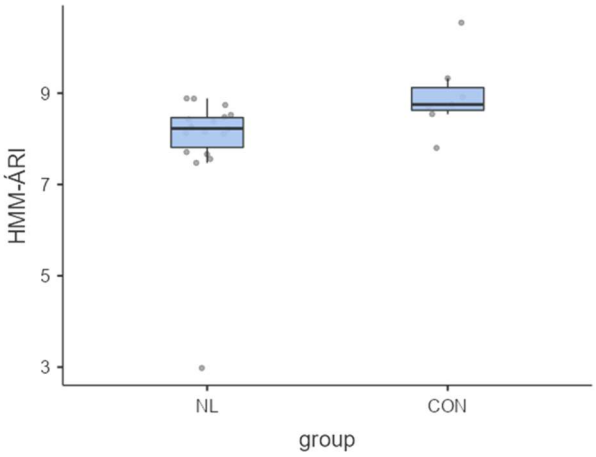
A feladatok eredményeinek és az APDQ egyes mutatóinak csoportonkénti összehasonlítását a Kruskal-Wallis-próbával végeztem el, melynek eredményeit az 1. ábra foglalja össze. A gyerekekkel végzett auditív feldolgozási feladatok közül legnagyobb különbség a szófelismerés zajban, a zajjal fedett mondatok észlelése és a hangmagasság megkülönböztetés feladatok átlagos reakcióidejében volt megfigyelhető (SZFZ-ÁRI, ZFM-ÁRI, HMM-ÁRI), utóbbi feladatnál a különbség szignifikáns volt ($p=0,011$). A feladatok eredményeinek összehasonlítása a 2. ábrán olvasható.

Kruskal-Wallis

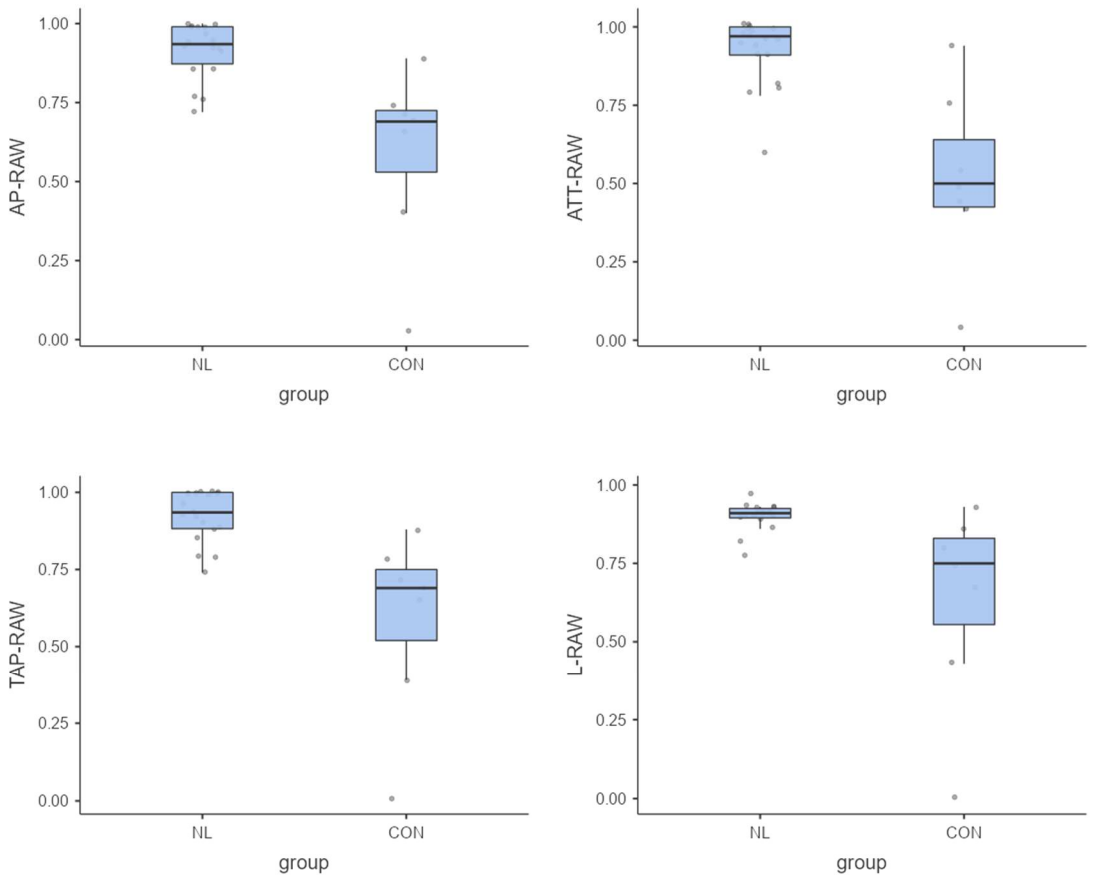
	χ^2	df	p
SZFZ-HV	0.5788	1	0.447
SZFZ-ÁRI	1.3223	1	0.250
GYM-HV	0.0956	1	0.757
GYM-ÁRI	0.3307	1	0.565
HMM-HV	0.2133	1	0.644
HMM-ÁRI	6.4615	1	0.011
ZFM-HV	0.0463	1	0.830
ZFM-ÁRI	1.8551	1	0.173
DH-HV	0.0753	1	0.784
DH-ÁRI	1.0586	1	0.304
KÉ-HV	0.9780	1	0.323
KÉ-HJ	0.5856	1	0.444
KÉ-ÁRI	0.5316	1	0.466
ÁI-HV	0.5332	1	0.465
ÁI-T	0.2668	1	0.606
AP-RAW	11.9609	1	< .001
ATT-RAW	11.3023	1	< .001
TAP-RAW	12.2856	1	< .001
L-RAW	7.5620	1	0.006
AP-rank	11.9609	1	< .001
ATT-rank	11.3067	1	< .001
TAP-rank	11.8667	1	< .001
L-rank	7.7020	1	0.006

1. ábra: A vizsgálati feladatok és az APDQ kérdőív egyes mutatóinak összehasonlítása az NL és a szülők/pedagógusok szerint auditív feldolgozási nehézséggel küzdő gyermekek között.

A szülői jelzés alapján azonosított gyerekek csoportja az APDQ mutatókban is szignifikánsan különbözik a kontrollcsoporthoz képest (AP-RAW p=<.001, ATT-RAW p=<.001, TAP-RAW p=<.001 és L-RAW p=0.006), vagyis nyerspontszámuk jelentősen alacsonyabb az APDQ alapján. Ezek a pontszámok gyenge auditív feldolgozást, gyenge figyelmi képességet és tanulási nehézséget jelenthetnek. Az eredmények az 3. ábrán olvashatók.



2. ábra: A HMM feladat ÁRI eredményei csoportonként (normal listening (NL=18) és a szülői jelzés alapján auditív nehézséggel élő gyermekek (CON=7)).



3. ábra: Az APDQ egyes mutatói az és a szülői jelzés alapján auditív nehézséggel élő gyermekek között.

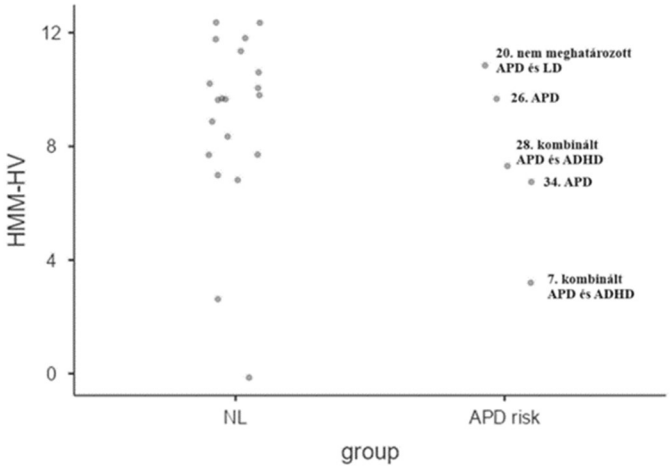
3.3. Alcsoportok és egyéni teljesítmények

Bár a hipotéziseim között nem szerepelt a rizikó-jelzéssel ellátott gyermekek további csoportosítása és összehasonlítása, a fent bemutatott ábrákon látható igen szórt teljesítmény miatt nem érdemes a rizikó-jelzéssel ellátott gyermekeket egy homogén csoportként elemezni, szükséges a gyermekeket tovább csoportosítani, vagy esettanulmányként elemezni néhány gyermek eredményeit.

Az APDQ alapján kockázattal azonosított 16 gyermek között fontos megkülönböztetni az elsődleges kockázatként auditív nehézséggel azonosított gyermekeket. A vizsgálatba bevont gyermekek közül elsődleges kockázatként két gyermek kapott APD, két gyermek kombinált APD és ADHD, egy gyermek pedig nem meghatározott auditív feldolgozási nehézség és nyelvi deficit rizikó-jelzést az APDQ alapján. Mivel potenciálisan az APD rizikó-jelzéssel ellátott gyermekektől vártam gyengébb teljesítményt az egyes feladatokban, a következő ábrákon az ő egyéni eredményeiket mutatom be az NL csoporthoz viszonyítva. Mivel az NL csoportot 20

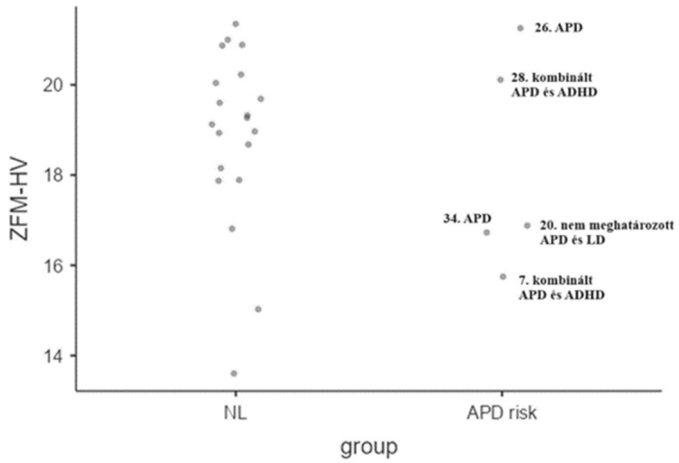
gyermek alkotja, APD rizikót pedig öt gyermeknél jelzett a kérdőív, a csoportösszehasonlítás félrevezető adatokat és következtetéseket eredményezne, így a következő összehasonlítás esettanulmányként értelmezendő.

Szignifikáns különbség egyik feladatnál sem mutatkozott és az öt rizikó-jelzéssel ellátott gyermek igen szórt teljesítményt mutat, egyes feladatokban látható különbség van az NL csoporthoz képest.



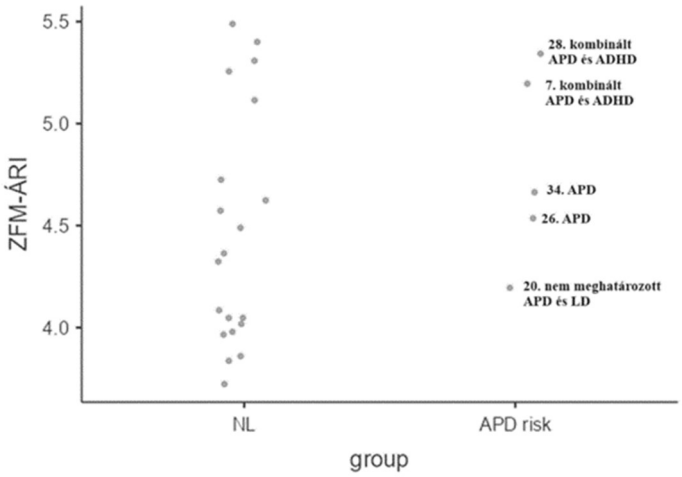
4. ábra: Hangmagasság megkülönböztetés (HMM) feladat helyes válaszainak aránya az csoportban és az APD rizikó-jelzésű gyermekeknél.

A HMM feladatban a helyes válaszokat tekintve (4. ábra) az APD rizikó-jelzéssel ellátott gyerekek egymáshoz viszonyítva szórt eredményeket produkáltak. Három APD rizikós gyermek a normál kontrollcsoporthoz viszonyítva alacsonyabb teljesítményt mutat (7-es, 28-as és 34-es sorszámú gyermekek).



5. ábra: Zajjal fedett mondatok (ZFM) feladat helyes válaszainak aránya az NL csoportban és az APD rizikó-jelzésű gyermekeknél.

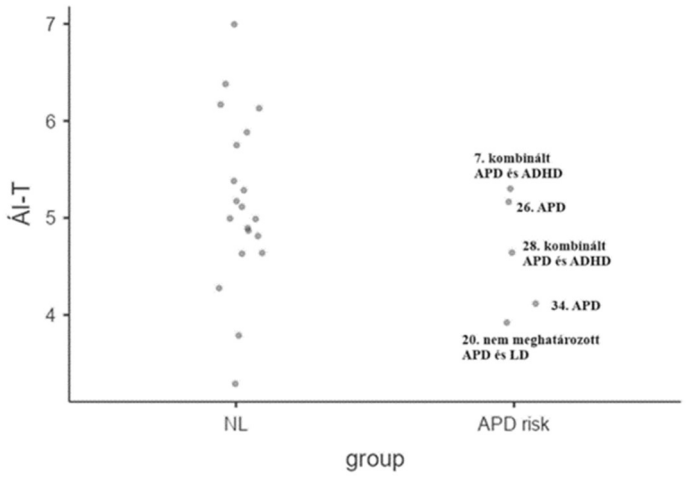
Hasonlóan a HMM feladatnál, a ZFM feladatnál is az APD rizikójú gyermekek szórt teljesítményt mutatnak (5. ábra), ugyanakkor e feladatnál is megjelent három gyermek, akik alacsonyabb eredményt értek el (7-es, 20-as ás 34-es sorszámú gyermekek). A 7-es és a 34-es sorszámú gyermek a HMM és a ZFM feladatokban egyaránt gyengébb teljesítményt mutat.



6. ábra: Zajjal fedett mondatok (ZFM) feladat válaszainak átlagos reakcióideje az NL csoportban és az APD rizikó-jelzésű gyermekeknél.

Az egyes feladatok során adott válaszok átlagos reakcióidejét tekintve a zajjal fedett mondatok feladatnál mutatkozott meg hasonló kiugró teljesítmény az APD rizikójú gyermekeknél (6. ábra). A 7-es és a 28-as sorszámú gyermek lassabb átlagos reakcióidőt mutat a többi APD rizikójú gyermek, valamint az NL csoport többségéhez viszonyítva. A 7-es sorszámú gyermek a hangmagasság megkülönböztetés, valamint a zajjal fedett mondatok helyes válaszaiban is alacsonyabb teljesítményt mutatott.

Az Álszóismétlés tesztben a terjedelem értéke (hány szótaghosszúságú álszót tud megismételni a gyermek) két APD rizikójú gyermek esetében alacsonyabb (7. ábra). A 20-as és a 34-es sorszámú gyermek álszóterjedelme 4, amely életkorukhoz képest (8,23 év és 9,23 év) elmaradást mutat.



7. ábra: Álszóismétlés teszt terjedelem értéke az NL csoportban és az APD rizikó-jelzésű gyermekeknél.

Az APDQ által rizikóval jelzett 16 gyermek közül 7 gyermek az életkoruk alapján elvárható szint alatt teljesítettek, közülük ketten a fenti összehasonlításban kiugró esetként jelentek meg. Az eredményeket a 3. táblázat mutatja.

Sorszám	ÁI-T	Életkor	Szint
8.	3	7,79 év	4,0-4,9 év
9.	4	8 év	7,0-7,9 év
15.	3	8,14 év	4,0-4,9 év
20.	4	8,23 év	7,0-7,9 év
23.	4	8,34 év	7,0-7,9 év
34.	4	9,23 év	7,0,-709 év
35.	3	9,77 év	4,0-4,9 év

3. táblázat: Az ÁI-T alapján az életkortól elvárható szint alatt teljesítő APDQ rizikójú gyermekek.

3.4. Az APDQ skálái és a vizsgálati feladatok közötti korrelációk

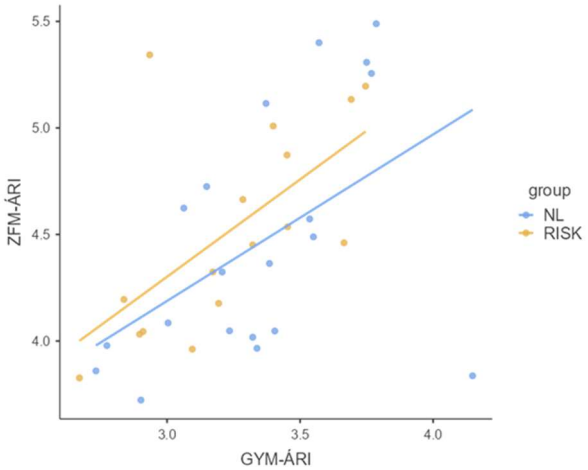
Annak érdekében, hogy megvizsgáljam az APDQ skálái és a vizsgálat egyes feladatai közötti lehetséges összefüggéseket, korrelációs mátrixot készítettem, amely tartalmazza az APDQ skáláinak percentilis értékeit, valamint a vizsgálat minden feladatát. A korrelációs mátrix eredményei a 8. ábrán olvasható.

Correlation Matrix

	SZFZ-HV	GYM-HV	HMM-HV	ZFM-HV	DH-HV	KÉ-HV	ÁI-HV	SZFZ-ÁRI	GYM-ÁRI	HMM-ÁRI	ZFM-ÁRI	DH-ÁRI	AP-rank	ATT-rank	TAP-rank	L-rank
SZFZ-HV	—															
GYM-HV	0.159	—														
HMM-HV	0.006	0.232	—													
ZFM-HV	0.428 **	0.482 **	0.228	—												
DH-HV	0.173	0.524 **	0.159	0.190	—											
KÉ-HV	0.062	0.221	0.237	0.232	0.414 *	—										
ÁI-HV	0.224	0.300	0.099	0.353 *	0.374 *	0.242	—									
SZFZ-ÁRI	−0.482 **	0.098	−0.163	−0.277	0.021	−0.130	−0.220	—								
GYM-ÁRI	−0.052	−0.080	−0.302	0.031	0.061	−0.023	0.036	0.099	—							
HMM-ÁRI	−0.183	0.072	0.070	0.231	−0.085	0.202	−0.089	0.158	0.299	—						
ZFM-ÁRI	0.030	0.052	−0.270	−0.069	0.108	−0.252	−0.222	0.398 *	0.575 ***	0.233	—					
DH-ÁRI	0.010	0.203	0.223	0.041	0.290	0.250	0.140	0.333 *	0.277	−0.141	0.230	—				
AP-rank	−0.074	0.030	0.229	0.223	0.071	0.278	0.325	−0.155	0.035	0.206	−0.113	0.054	—			
ATT-rank	0.015	−0.001	0.194	0.096	0.057	0.165	0.283	−0.276	−0.029	0.023	−0.092	0.019	0.888 ***	—		
TAP-rank	−0.022	0.049	0.264	0.281	0.054	0.314	0.358 *	−0.196	0.019	0.212	−0.173	0.043	0.981 ***	0.857 ***	—	
L-rank	−0.015	0.070	0.233	0.189	0.304	0.270	0.267	−0.084	0.128	0.080	−0.038	0.211	0.768 ***	0.718 ***	0.763 ***	—

8. ábra: Spearman-féle korrelációs mátrix

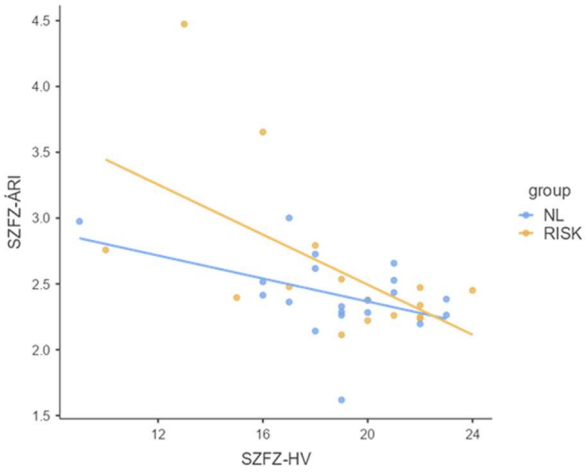
A legerősebb korrelációt a gyorsított mondatok észlelése, valamint a zajjal fedett mondatok észlelése feladatok során az egyes itemekre adott válaszok átlagos reakcióideje mutatja (r=0,575). A két változó összefüggése a 9. ábrán látható.



9. ábra: A ZFM és a GYM feladatok átlagos reakcióidejének (ÁRI) korrelációja csoportonként.

Szintén összefüggést mutatott a dichotikus és a gyorsított mondatok észlelése feladatok során az egyes itemekre adott helyes válaszok aránya (r=0,524). Kiugró esetek ebben az esetben is megjelentek, valamint nem minden gyermek esetén írható le a fenti korreláció, de a két feladat helyes válaszai között kimutatható az összefüggés.

Negatív korrelációt mutat a szófelismerés zajban feladat helyes válaszai és azok átlagos reakcióideje (r=-0,482), vagyis a két változó között ellentétes összefüggés írható le (10. ábra).



10. ábra: Szófelismerés zajban (SZFZ) feladat helyes válaszainak (HV) és azok átlagos reakcióidejének (ÁRI) korrelációja csoportonként.

Közepesen erős korrelációt mutatott az SZFZ és a ZFM feladatok helyes válaszainak aránya (r= 0,428) is. Gyenge összefüggés írható le az SZFZ és a DH feladatok átlagos reakcióideje között (r=0,333), az SZFZ és a ZFM átlagos reakcióideje között (r=0,398), az Álszóismétlés helyes válaszai és a TAP skála percentilis értéke között (r=0,358), a DH feladat és az Álszóismétlés helyes válaszai között (r=0,374), a DH és a kategóriaészlelés feladatok helyes válaszainak aránya között (r=0,414), valamint a ZFM és az Álszóismétlés helyes válaszainak aránya között (r=0,353).

4. ÖSSZEGZÉS

A kutatásomba 36 gyermeket vontam be, akik APDQ kérdőívét szüleik és/vagy pedagógusaik töltötték ki. Egy kivétellel mindegyik gyermek az előre meghatározott 7-10 éves korosztályba tartozott. A kutatásomba bevont 36 gyermek közül az APDQ 16 gyermeknél jelzett valamilyen jellegű kockázatot vagy másodlagos nehézséget. A vizsgálat az alábbi feladatokat tartalmazta: szófelismerés zajban (SZFZ), gyorsított mondatok észlelése (GYM), hangmagasság megkülönböztetés (HMM), zajjal fedett mondatok észlelése (ZFM), dichotikus teszt (DH), kategóriaészlelés (KÉ) és álszóismétlés (ÁI). Az eredményeket az egyes feladatokban adott helyes válaszok, valamint az itemekre adott átlagos reakcióidők alapján ismertettem, csoportonként összehasonlítva.

Előzetes beszélgetés alapján 7 gyermek esetében feltételezte a szülő vagy pedagógus, hogy valamilyen auditív feldolgozási vagy figyelemmel kapcsolatos nehézségek adódhatnak, közülük 5 gyermeknél az APDQ alapján is fennáll a fent felsorolt rizikó(k) valamelyike. Az első hipotézisem, mely szerint azok a gyerekek, akik a szülők/pedagógusok szerint auditív feldolgozási nehézséget mutatnak, rizikógyerekeknek minősülnek az APDQ alapján is, részben igazolódott, azonban az alacsony létszám miatt biztos következtetés aligha vonható le. Ugyanakkor az APDQ olyan gyerekeknél is kimutatta az APD kockázatát, akiknek a szülei nem számoltak be ilyen nehézségekről a gyerekükkel kapcsolatban.

A második hipotézisem szerint azok a gyerekek, akik a szülők/pedagógusok szerint auditív feldolgozási nehézséget mutatnak, az auditív észlelést igénylő tesztfeladatok során gyengébb eredményt érnek el, valamint az APDQ egyes mutatóiban is alacsonyabb eredményt mutatnak az auditív feldolgozási nehézséget nem mutató társaikhoz képest. Hét gyermek alkotta azt a csoportot, akiknél a szülők vagy pedagógusok jelezték, hogy auditív feldolgozási nehézségeket mutatnak. Az auditív feldolgozási nehézséget nem mutató gyermekek csoportját azok alkották, akiknél a szülők vagy pedagógusok nem jeleztek aggodalmat és az APDQ kérdőív alapján sem kaptak rizikó jelzést. Az NL csoportot (normal listening) így 18 gyermek alkotta. A feladatok eredményeinek és az APDQ egyes mutatóinak csoportonkénti összehasonlítását a Kruskal-Wallis-próbával végeztem el. A legnagyobb különbség a szófelismerés zajban, a zajjal fedett mondatok észlelése és a hangmagasság megkülönböztetés feladatok átlagos reakcióidejében volt megfigyelhető (SZFZ-ÁRI, ZFM-ÁRI, HMM-ÁRI), utóbbi feladatnál a különbség szignifikáns volt ($p=0,011$). A szülői jelzés alapján azonosított gyerekek csoportja az APDQ

mutatókban is szignifikánsan különbözött a kontrollcsoporthoz képest (AP-RAW p=<.001, ATT-RAW p=<.001, TAP-RAW p=<.001 és L-RAW p=0.006), vagyis nyerspontszámuk jelentősen kevesebb volt az APDQ alapján. A második hipotézisem a HMM-ÁRI feladat és az APDQ mutatói esetében igazolódott.

Az eredmények értelmezésekor az APDQ alapján rizikó-jelzéssel ellátott gyermekeket tovább csoportosítottam. A vizsgálatba bevont gyermekek közül két gyermek kapott APD, két gyermek kombinált APD és ADHD, egy gyermek pedig nem meghatározott auditív feldolgozási nehézség és nyelvi deficit rizikó-jelzést az APDQ által. Mivel potenciálisan az APD rizikó-jelzéssel ellátott gyermekektől vártam gyengébb teljesítményt, az ő eredményeiket is megvizsgáltam az NL csoporthoz viszonyítva. Mivel az NL csoportot 20 gyermek alkotja, APD rizikót pedig öt gyermeknél jelzett a kérdőív, az ebből következő eredményeket esettanulmányként értelmeztem. Az öt rizikó-jelzéssel ellátott gyermek igen szórt teljesítményt mutat. A leggyengébb teljesítmény a 7-es sorszámú gyermeknél volt megfigyelhető, akinek az eredménye elmaradó volt a HMM feladatban (helyes válaszok és átlagos reakcióidő egyaránt) és a ZFM feladatban (szintén helyes válaszok és átlagos reakcióidő egyaránt). A gyermek rizikó-jelzése kombinált APD és ADHD volt.

Annak érdekében, hogy megvizsgáljam az APDQ skálái és a vizsgálat egyes feladatai közötti lehetséges összefüggéseket, Spearman-féle korrelációs mátrixot készítettem, amely tartalmazza az APDQ skáláinak percentilis értékeit, valamint a vizsgálat minden feladatát. A legerősebb korrelációt a gyorsított mondatok észlelése, valamint a zajjal fedett mondatok észlelése feladatok során az egyes itemekre adott válaszok átlagos reakcióideje mutatja (r=0,575). A két feladat átlagos reakcióideje között szoros összefüggés van, vagyis egy gyermek minél lassabb reakcióidőt mutatott a GYM feladatban, annál lassabb volt a ZFM feladatban is. Bár vannak kiugró értékek, a fenti összefüggés mindkét csoportra igaz. Mindkét feladat mondatszintű feldolgozást igényelt (TROG-H itemei), ezek alapján amennyiben a gyermeknek az egyik feladatban a feldolgozás nehezebb volt, úgy a másik feladatban is hasonlóan alakul az adott itemre vonatkozó átlagos reakcióidő. Szintén összefüggést mutatott a dichotikus és a gyorsított mondatok észlelése feladatok során az egyes itemekre adott helyes válaszok aránya (r=0,524). Ha a gyermek jobb eredményt ért el a dichotikus feladatban, akkor a gyorsított mondatok észlelése feladatban is több helyes választ adott. Negatív korrelációt mutat a szófelismerés zajban feladat helyes válaszai és az azok átlagos reakcióideje (r=-0,482), vagyis a két változó között ellentétes összefüggés írható le. Az eredmények alapján minél több helyes választ adott egy gyermek a feladat során, annál gyorsabb volt a reakcióideje. Ez a negatív korreláció

mindkét csoportra igaz. Közepesen erős korrelációt mutatott az SZFZ és a ZFM feladatok helyes válaszainak aránya (r= 0,428) is.

Mivel egy egész osztály sikerült bevonnom a vizsgálatba, így nem volt lehetőség előrevetíteni azt, hogy hány gyermeknél fog megjelenni valamilyen kockázati faktor az APDQ alapján, valamint azon belül pedig mely rizikó-jelzést fogja kapni. Ez magyarázhatja azt, hogy bár a vizsgálatba bevont 36 gyermek közül 16 gyermeknél jelent meg valamilyen kockázati faktort, a rizikó-jelzések igen változatosak voltak a gyermekek között, amely hasonlóan változatos eredményekhez vezetett a vizsgálat alapján is. Több gyermeknél megjelent valamilyen tanulási nehézség vagy zavar, valamint ADHD is. A vizsgálat feladatait olyan szakirodalom alapján válogattam össze és készítettem el, amelyekben az auditív feldolgozási nehézségben érintett gyermekek gyengébb teljesítményt mutatnak. A rizikó-jelzéssel ellátott 16 gyermek közül öten voltak azok, akiknél ilyen jellegű rizikó fennállt, ők valóban gyengébb teljesítményt mutattak a normál csoporthoz képest, ugyanakkor jelentős eltérés volt a két csoport résztvevőinek számában, így csoportösszehasonlítás aligha lett volna célravezető. Az egyes esetek tanulmányozása alapján látható, hogy a feladatok közül a hangmagasság megkülönböztetés és a zajjal fedett mondatok feladatokban mutatnak gyengébb teljesítményt.

Az összefüggések elemzésére használt korrelációs mátrix alapján erős összefüggés van a zajjal fedett mondatok és a gyorsított mondatok észlelése feladatok helyes válaszaiban. Ezek alapján az a gyermek, akinek nehézségei vannak az akusztikus ingerek időbeli feldolgozásának képességében, gyengébb teljesítményt mutat versengő akusztikus jelek esetén is.

A továbbiakban hasznos lenne a kutatásba több olyan gyermeket bevonni, akik az APDQ alapján rizikó-jelzést kapnak. A rizikócsoport különböző APDQ eredményei miatt nehéz átlagos csoportteljesítményt értékelni és erre vonatkozó következtetéseket levonni. Összességében az APDQ kérdőív alapján különböző rizikó-jelzéssel ellátott gyermekek, valamint a kontrollcsoportba tartozók között bizonyos feladatokban látható volt a különbség, ami az APDQ kérdőív validitását támogatja, de további vizsgálatok szükségességét is felveti. Hasznos lenne olyan gyermekekkel megismételni egy hasonló vizsgálatot, akik azonos rizikó-jelzést kaptak az APDQ alapján. Mivel a vizsgálat feladatai kísérleti jelleggel összeállított feladatok voltak, így szükséges lehet azok további finomítása, kiegészítése vagy átalakítása annak érdekében, hogy pontosabban láthassuk a kontroll- és a rizikócsoport teljesítménye közötti különbséget, így az APDQ validitásvizsgálata tovább folytatható.

Kijelentem, hogy a munkám során semmilyen MI-technológiát nem használtam és semmilyen MI-technológiával előállított tartalom nem került bemutatásra saját munkaként.

FELHASZNÁLT SZAKIRODALOM

American Speech-Language-Hearing Association. (n.d.). *Central Auditory Processing Disorder.* (Practice Portal). Retrieved June 1st 2023 from www.asha.org/Practice-Portal/Clinical-Topics/Central-Auditory-Processing-Disorder/.

Asztalos K. (2016). A zenei észlelés képességének szerkezete és fejlődése 5-17 éves korban - online diagnosztikus mérések óvodai és iskolai környezetben (Doktori (PhD) értekezés). Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Doktori Iskola.

Darouie, A., Zamiri Abdollahi, F., Joulaie, M. & Ahmadi, T. (2017). Central Auditory Processing Disorder in Children. *Global Journal of Otolaryngology*. 6(5), 555698. doi: 10.19080/GJO.2017.06.555698

Geffner, D. & Ross-Swain, D. (2019). *Auditory processing disorders: assessment, management and treatment*, 4-93, 181-231. Plural Publishing.

Lukács Á., Győri M., Rózsa S., & Bishop, D. V. M. (2012). A TROG pszichometriai jellemzőinek magyar vizsgálata, a normák kialakítása. TROG—Test for Reception of Grammar - Handbook, 47-86.

Moore, D. R. (2009). Auditory processing disorder (APD): Definition, diagnosis, neural basis, and intervention. *International Journal of Audiology*. 52, 3-13. doi: 10.3109/14992027.2012.723143

Ocak, E., Eshraghi, R. S., Danesg, Al., Mittal, R. & Eshraghi, A. A. (2018). Central Auditory Processing Disorders in Individuals with Autism Spectrum Disorders. *Balkan Med J.* 35(5), 367-372. doi: 10.4274/balkanmedj.2018.0853

O'Hara, B., & Mealings, K. (2018). Developing the auditory processing domains questionnaire (APDQ): a differential screening tool for auditory processing disorder. *International Journal of Audiology.* 57(10), 764-775.

Peirce, J. W., Gray, J. R., Simpson, S., MacAskill, M. R., Höchenberger, R., Sogo, H., Kastman, E. & Lindeløv, J. (2019). PsychoPy2: experiments in behavior made easy. *Behavior Research Methods.* doi: 10.3758/s13428-018-01193-y

Pirozzo, S., Papinczak, T. & Glasziou, P. (2003). Whispered voice test for screening for hearing impairment in adults and children: systematic review. *BMJ*, 327(7421) doi: 10.1136/bmj.327.7421.967

Racsmány M., Lukács Á., Németh D. & Pléh CS. (2005) A verbális munkamemória magyar nyelvű vizsgálóeljárásai. *Magyar Pszichológiai Szemle.* IX(4), 479-505.

Sanju, H. K. & Choudhury M. (2017). Central Auditory Processing Disorder (CAPD) in Schoolgoing Children. *Otolaryngology Open J.* SE(7), 15-19. doi: 10.17140/OTLOJ-SE-7-104

Swan, I. R. & Browning, G. G. (1985). The whispered voice as a screening test for hearing impairment. *J R Coll Gen Pract.* 35, 197.

Schow, R. L., Whitaker, M. M., Seikel, J. A., Brockett, J. E. & Domitz Vieira, D. M. (2020). Validity of the Multiple Auditory Processing Assessment-2: A Test of Auditory Processing Disorder. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 51*(4), 993-1006. doi: https://doi.org/10.1044/2020_LSHSS-20-00001

The jamovi project (2022). jamovi. (Version 2.3) Számítógépes szoftver. Letöltés helye: https://www.jamovi.org/

Vig J. & Jakab Z. (2023). A lateralitás vizsgálata szintetizált beszédingerek segítségével (Kézirat). A Magyar Pszichológiai Társaság XXX. Országos Tudományos Nagygyűlése, Pécs.

Wilson, W. J. & Arnott, W. (2013). Using different criteria to diagnose (C)APD: How big a difference does it make? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 56(1), 63-70. doi:10.1044/1092-4388(2012/11-0352)