

Szakmai záróbeszámoló

a “Kommunikációs pragmatika csecsemőkorban: a beszéd bejósolása, a tudatelmélet, a beszélőváltás és a fogalmi fejlődés közti összjáték felderítése” című, 125417. számú FK-17 kutatási projekthez

Kísérleti pszichológiai kutatási projektünk számos kihívással nézett szembe a 2017-2023. évek közötti projektperiódus során, hiszen ezen időszak alatt, többek között, a COVID-19 világjárvány majd az orosz-ukrán konfliktusból fakadó korlátozások jelentősen hátráltatták a labormunkát. Ennek ellenére, a projektidő meghosszabbításának köszönhetően, az eredetileg tervezetthez képest több kutatást is sikerült elvégezni, noha ezek egy része egyelőre nem látott napvilágot tudományos közlés formájában. A projektidő alatt Magyar Lilla társkutató Marie Curie ösztöndíjat szerzett a norvégiai Stavanger egyetemre, ahol aztán állandó állást is kapott, ezért 2019. őszétől távolabbról tudott hozzájárulni a kutatások elvégzéséhez, mint azt eredetileg terveztük. A kutatási projektben számos diákasszisztens vett részt (Elek Livia, Üllei Kovács Zsuzsanna, Nguyen Shannon, Csik Fabiola, Glöckler Lili, Berkes Nóra és Szigeti Adél), akik kitartó, megbízható és magas színvonalú munkájukkal nélkülözhetetlen módon járultak hozzá a kutatások eredményességéhez. Összességében elmondható, hogy a kutatási tervben vállalt célok nem csak maradéktalanul teljesültek, de a felvázolt tudományos kérdések megválaszolásában messzebbre jutottunk, mint eredetileg reméltük.

1. EEG vizsgálatok

Az első projektévben előrevettük a második évre tervezett EEG vizsgálatot, és a vártnál nagyobb hatékonyságú tesztelésnek köszönhetően nem egy, de három EEG kísérletet is el tudtunk végezni babákkal. Ez főként kutatói szerencsének tudható be, hiszen a későbbi évek EEG kutatásai már az elvárt módon, jóval lassabban tudtak csak haladni. Az első évben 1) sikerült megismételni a kutatási projekt alapjául szolgáló, az Université de Paris-on kimutatott társas N400 eredményeket (Forgács et al., 2019); 2) elvégezni az eredetileg tervezett, kategórián belüli tárgycserén alapuló kísérletet; 3) a korábbi kutatás egy új változatát, ahol trükkösen kifordítottuk a paradigmát (Forgács et al., 2020). A második évben a friss eredmények tükrében két új paradigmát is kidolgoztunk – az eredetileg harmadiknak tervezett, osztrénzív kommunikációs manipuláción alapuló kísérlet helyett. A kísérleti paradigma komplexitásának növelése helyett (ahogy azt eredetileg a harmadik kísérlethez terveztük), egyszerűsítettünk rajta, hogy a kommunikációs pragmatika, a nyelvfeldolgozás és a

tudatelmélet minél elemibb mechanizmusait tárhassuk fel. Így végül kettővel több EEG vizsgálatot végeztünk el a kutatási projekt keretében az eredeti tervekhez képest.

1.1. Az N400FB kísérletsorozat

Az N400FB kísérletsorozat lényege, hogy 14 hónapos babáknak úgy nevezünk meg számukra ismerős tárgyakat, hogy közben egy Megfigyelő ül velük szemben egy kis bábszínházi színpad túloldalán. A tárgyakat azonban cserélgetjük, úgy, hogy a Megfigyelő nem mindig látja a cserét, mert a színpad közepén egy kis paraván eltakarja előle a színpad babák számára látható részét, ahol a tárgyak feltűnnek illetve eltűnnek. Minden egyes ingerbemutatás úgy néz ki, hogy egy, a színpad oldalán ülő, takarásban lévő Kísérletvezető berak egy adott tárgya a színpadra (pl. egy játék autót), majd lehajtja a paravánt, ami így Megfigyelő számára is látható válik. A Megfigyelő megvárja, hogy a baba észrevegye a tárgyat és azt is, hogy a Megfigyelő látta azt. Ezután a paraván felmegy, a Megfigyelő elfordul, a Kísérletvezető pedig kicseréli a tárgyat egy másikra (pl. egy plüssmacira), majd a Megfigyelő visszafordul, a Kísérletvezető pedig rámutat az új tárgyra (a babák csak a kezét látják) és egy hangfelvételtől lejátszunk a tárgy nevét („maci”). Így tehát a babák szempontjából helyes a tárgymegnevezés, a Megfigyelő azonban legutóbb egy játék autót látott, most mégis „macit” hall, tehát az ő szempontjából hibás a megnevezés. Másként fogalmazva, a Megfigyelőnek hamis vélekedése (*false belief*) van a tárgyat illetően, a tárgymegnevezés pedig inkongruens hamis vélekedésével. Meglepő módon, 14 hónapos babáknál egy un. N400 agyhullámot figyelhettünk meg. Az N400 eseményhez kötött potenciál (EKP) jól ismert agyi markere a nyelvi jelentésfeldolgozásnak (Brouwer et al., 2012; Kutas & Federmeier, 2011), ami 14 hónapos kortól a felnőttekéhez hasonlóan kiváltható, például téves tárgymegnevezésekkel (Friedrich & Friederici, 2005, 2008). Fenti kísérletünkben azonban a tárgyak jól voltak megnevezve a babák szempontjából, tehát a szemantikai rendszerüket nem kellett volna munkára fogja: a kísérleti manipuláció a Megfigyelő hamis vagy igaz vélekedése volt és az ebből fakadó helyes vagy téves jelentésfeldolgozása (a kontroll feltételben a második tárgyat is megmutattuk neki, ezért nem volt hamis vélekedése, a szavak az ő szempontjából is illeszkedtek a tárgyakhoz). A hamis vélekedés, amit a babák a Megfigyelőnek tulajdonítottak eredményeink szerint, az un. tudatelmélet kutatásának egyik kulcsa.

A tudatelmélet az a képességünk, hogy másoknak szándékokat, vágyakat és vélekedéseket tudunk tulajdonítani, vagyis elméletünk van arról, hogy másoknak a sajátunktól független tudata, gondolatai, érzései, élményei lehetnek. A nyelvfeldolgozó rendszer tehát egy tudatelméleti képességet terhelő kísérleti helyzetben aktiválódott, ami két szempontból is

meglepő és fontos eredmény. Először is, heves vita folyik a fejlődépszichológiában arról, hogy a felnőtt szinten működő tudatelméleti képesség csak 4 éves korban jelenik meg (Apperly & Butterfill, 2009; Wimmer & Perner, 1983), vagy már korábban is teljes értékűen működik (Kovács, 2016; Leslie, 1994; Scott & Baillargeon, 2017). Az egyik legfontosabb érv a csecsemőkori tudatelmélettel szemben, hogy a másik fejében lévő lehetséges gondolatokról a három éveseknek is nehézséget okoz explicite beszámolni, elrontják azt. A kisbabákkal folytatott vizsgálatok azonban nem verbálisak (tehát implicitek: tárgyrejtések, tárgycserék történnek, és nézési vagy keresési időt mérnek, stb.), és bár egyfajta tárgy- és perspektívakövető rendszerrel lehet, hogy tudják követni az eseményeket, a másik félnek tulajdonított tudattartam perceptuális, így komputációsan „alacsony szintű”, tehát nem valódi fogalmi gondolat tartalmáról van szó (Apperly & Butterfill, 2009). Apperly és Butterfill (2009) kettős rendszer elmélete szerint valódi tudatelmélet, fogalmi szintű reprezentációk, mentális tartalmak tulajdonítása csak 4 éves kor körül jelenik meg. Fenti kutatásunk eredménye, amely szerint preverbális babák a nyelvfeldolgozó rendszerük segítségével tulajdonítottak hamis vélekedést a másik félnek azonban arra utal, hogy „magas szintű” nyelvi-fogalmi tudattartalmak tulajdonítására is képesek vagyunk 14 hónapos korban. Eredményeink tehát fontos érvet szolgáltatnak a tudatelméleti rendszer évtizedes vitájában amellet, hogy nem csak 4 éves kortól beszélhetünk fogalmi szinten működő, a felnőttekéhez mérhető tudatelméleti rendszerről.

A másik szempont, ami miatt jelentős ez az eredmény, hogy a nyelvfeldolgozó rendszer egy tudatelméleti manipulációra reagált, ami az elme moduláris szerveződésének kérdését feszegeti (Barrett & Kurzban, 2006; Fodor, 1983). A moduláris felfogás szerint az elme különböző feladatokra specializált alrendszerekből – fakultásokból, modulokból – áll, amelyek javarészt egymástól függetlenül és elszigetelten működnek, adott feladnak szentelt, specializált komputációknak megfelelően. E szerint a nyelvi modulnak a tudatelméleti modultól függetlenül kellene működnie. Korábbi vizsgálatok felvetették már, hogy tárgyreprezentációs (Kampis et al., 2015) illetve cselekvésvezérlő (Southgate & Vernetti, 2014) rendszerek is részt vehetnek tudatelméleti komputációkban. Nagy kérdés azonban, hogy egy központi tudatelméleti modul hozza működésbe az adott feladatban releváns modulokat, vagy minden modul valamilyen módon alkalmas tudatelméleti számításokra is. Ennek vizsgálatára két további kísérletet dolgoztunk ki és futtattunk le, még az első projektévben. Kiemelendő, hogy a pszichológiai kutatásokat érzékenyen érintő replikációs válságban a korábbi eredményeink megismétlése önmagában is igen fontos fegyverténynek tekinthető.

Az első kísérletben arra voltunk kíváncsiak, hogy olyan körülmények között is részt vesz-e a nyelvi rendszer tudatelméleti számításokban, amikor a tárgymegnevezés a Megfigyelő

szempontjából is helyes, mégis másik konkrét tárgyra utal. Ehhez a tárgyakat a saját kategóriájukba tartozó tárgyakkal cseréltük fel (egy sárga játék autót egy zöldre). Ezáltal a Megfigyelő vélekedése hamis, hiszen másik konkrét autóra gondol, a tárgymegnevezés mégis pontos mindkét fél számára. Azt találtuk, hogy N400 nem, csak egy korai (300-500 ms) frontális EKP jelent meg – ami nem mellesleg a korábbi kísérletekben is megjelent. E szerint az eredmény szerint tehát a hamis vélekedéseket mindkét kísérletben egy frontális agyhullám kísérte, az N400 pedig a másoknak tulajdonított tartalmat komputálhatta. Ez a frontális EKP utalhat közvetlenül egy tudatelméleti modul működésére, de végrehajtó funkciók jelenlétére is (kognitív kontroll folyamatok, válasz szelekció és/vagy gátlás), amelyek fontos szerepet játszhatnak tudatelméleti számítások pontos kivitelezésében, hiszen ilyenkor a saját és másik perspektíváját egyszerre kell fenntartanunk és koordinálnunk.

Egy harmadik kísérletben ezt a kérdést feszegettük tovább, amikor az eredeti paradigmát mintegy kifordítva a második tárgyat az első címkéjével neveztük meg: ezáltal a megnevezés pontatlan volt a babák szempontjából, de összhangban volt a megfigyelő hamis vélekedésével. Eredményeink szerint a babák itt N400 EKP válasszal reagáltak, ami érdekes kontrasztban van az eredeti kísérlettel. Az első kísérlet szerint akkor produkálták az N400 hatást, amikor a másik szempontjából volt téves a megnevezés, ami felülírta a saját reakciójukat. A harmadik, inverz kísérletben azonban a másik szempontja (és a helyes értelmezési lehetősége) nem írta felül a babák szempontját, a hibás megnevezést: ha mindenképp a másik szempontja lett volna meghatározó – ahogy Southgate altercentrikus kogníciós elmélete javasolja (Kampis & Southgate, 2020; Southgate, 2020) –, akkor itt el kellett volna maradjon az N400 hatás. A három kísérlet eredményeit egyben értelmezve egy olyan kép rajzolódik ki, amely szerint az N400 hatás mindig megjelenik, amikor a társalgás valamely – bármely – résztvevője, a szelf vagy a másik, nyelvi-jelentésbeli össze nem illést (inkongruenciát) tapasztal. Ezért az N400 s szemantikai elvárásokat előrejelző mechanizmus helyett jobban jellemezhető a kommunikációs elvárások előrejelzőjeként. A mindhárom kísérletben megjelenő frontális EKP pedig a hamis vélekedések komputációit tükrözheti, és megkockáztathatjuk, hogy a tudatelméleti rendszer egy közvetlen idegi markerét értük tetten (Forgács et al., 2020). A nyelvfeldolgozás és nyelvvelsajátítás elméleteit alapjaiban megkérdőjelező eredmény, hogy a nyelvi rendszer olyan helyzetben reagál, ahol a jelenlegi elméletek szerint nem kéne működésbe lépjen, és a jelek szerint tudatelméleti műveleteket végez, vagy legalábbis fontos szerepet játszik azokban.

1.2. A „hmm” kísérleti paradigma

A fenti eredmények tükrében két irányban indultunk tovább. A második és harmadik projektévben futó „hmm” paradigma azt kívánta vizsgálni, hogy a társas N400 kiváltásához szükség van-e nyelvi tartalomra (jelentéssel bíró tartalomszavakra, mint „autó” vagy „cica”), vagy egyszerű olyan nyelvi megnyilvánulásokkal is ki lehet váltani, mint „hmm”, „óó” vagy „áá”. Vagyis, hogy a társas N400 valóban a szemantikai-, jelentésfeldolgozási vonatkozások miatt jelent meg, vagy egy teljes mértékben tudatelméleti műveletet értünk tetten, ami csak idői és skalp eloszlásában hasonlít (megtévesztésig) a tipikus N400 válaszhoz. Ezzel az kísérleti elrendezéssel a társas N400 háttérében meghúzódó lehetséges műveletek alapjaiig szeretünk volna visszamenni: a kommunikációs helyzetbe ágyazott tudatelméleti feladatot igyekeztünk építőelemeire bontani. Ha ebben a helyzetben is N400 jelenik meg, arra utal, hogy a társas N400 nem szemantikai természetű, hiszen az efféle hanggesztusok nem bírnak nyelvi jelentéssel.

Ez a kísérlet sajnos nem járt sikerrel, mert az adatelemzés során a résztvevő babák több mint 80%-át ki kellett zárunk, mert túl zajos adatokat sikerült rögzítenünk tőlük (a cél mintaelemszám 18 fő volt, így 90 főnél leállítottuk a tesztelést). Korábbi kutatásainkban is 80%-ot közelített a kizárási arány, a 14 hónapos babák természetes viselkedése miatt (le-föl nézés, pislogás és egyéb mozgáshoz és szemmozgáshoz köthető műtermékek), de 80% fölött mérvadó lapban nem reális az eredményeket publikálni. (Frissen felfedezett mozgási autonómiájuk miatt a 14 hónaposok nehezen ülnek egy helyben, illetve szemükkel gyakran váltanak a Megfigyelő tekintete és a tárgy között, így jobbra a szemmozgási műtermékek miatt csak kevesebb mint 10 jó ingerbemutatósi trial sikerül csak rögzíteni sokuknál; további részleteket Forgács et al., 2019-es cikkében ismertettünk). Előzetes explorációs elemzéseket és adatvizualizációt mutattunk be a BCCCD 21 konferencián, de a későbbi pontosabb elemzések azt mutatták, hogy nem sikerült megbízható eredményekhez jutnunk. Ehhez hasonló sikertelen kísérlet minden EEG babalaborban jól ismert jelenség, a kísérleti eljárás részét képezi. Egy új adatelemzési ötlettől vezérelve a meglévő adatokat ismét át fogjuk vizsgálni, hátha célzottan, csak az N400 megjelenési helyére, a parietális csatornákra fókuszálva több baba adatát megtarthatjuk, de ennek kimenetele egyelőre igen bizonytalan.

1.3. Az SN4 társas jelenlét paradigma

A másik irány, amerre mind felnőttekkel, mind babákkal továbbindultunk – a kutatási időszak negyedik projektévtől kezdve, amit a COVID-19 járvány miatti laborlezárások jelentősen hátráltattak –, a tudatelméleti-kommunikációs helyzet abból a szempontból történő szétbontása, hogy vajon önmagában egy másik ember jelenléte hatással lehet-e a nyelvi-

jelentéfeldolgozásra? Ennek vizsgálatára egy olyan letisztult kísérleti paradigmát dolgoztunk ki, ahol tárgyakat helyesen vagy helytelenül nevezünk meg (sima N400 elrendezés), de míg a kísérlet egyik blokkjában ott ült egy személy, addig a másik blokkjában nem. Tehát nem történt hamisvélekedés-manipuláció, ugyanakkor a másik személy jelenléte beindíthatott (igaz vélekedéseken alapuló) mentalizációs mechanizmusokat. Ezt a kísérletet először felnőttekkel végeztük el, élőben, majd videón is megismételtük, és mindkét alkalommal azt az eredményt kaptuk, hogy az N400 válasz megnövekedett egy másik személy pusztán jelenlétének hatására. Ez a hatás független volt attól, hogy a tárgy megnevezése helyes vagy helytelen volt, vagyis a szemantikai rendszer egy tárgy látványa hatására a lehetséges szavak és jelentések tágabb körét aktiválta egy másik személy jelenlétében (Forgács et al., 2022). Az eredményeket úgy értelmeztünk, hogy a nagyobb N400 válasszal a párbeszéd lehetőségére készül elő a nyelvi rendszer, hiszen egy adott tárgy számos jelentéstartalmat hívhat elő (asszociációk, szinonimák, jelentésárnyalatok, stb.), a nyelvfeldolgozó rendszer pedig érzékeny lehet arra, hogy egy másik személy számára más jelentésárnyalatok lehetnek elérhetőek.

A kísérlet babaverziójának adatfelvétele a negyedik projektévben kezdődött el, azonban a laborlezárások miatt csak 2023. áprilisában zárult le. Az N400 hatás fejlődési íve miatt ismét 14 hónaposokkal folytattuk a kutatást. Mivel ennek a korosztálynak legfeljebb két kísérleti feltételt lehet bemutatni, between-subject kísérleti dizájn mellett döntöttünk. Az egyik kísérleti csoportban mindig helyesen, a másik kísérleti csoportban mindig helytelenül nevezünk meg tárgyakat, a within-subject változó pedig a társas jelenlét volt: a tárgymegnevezéses videón vagy látható volt egy másik személy is, vagy nem. Vizsgálatunkat preregisztráltuk, és kísérleti csoportonként 20-20 fővel számoltunk a végleges mintához, amihez nagyjából 200 babával vettünk fel adatokat (80% körüli kizárási arány mellett, hiszen a szemmozgás itt is jelentős kihívást jelentett). Az adatelemzés jelenleg is folyamatban van, adataink előzetes vizualizációját a BCCCD 23 konferencián bemutattuk. Remélhetőleg ezúttal sikerült megfelelő mennyiségű és minőségű adathoz jutnunk, hogy a kutatás eredményeit színvonalas szaklapban publikálhassuk.

A hamis vélekedés és társas jelenlét N400 kísérletek felnőtt változatainak eredményei alapján a társas N400 hatás úgy tűnik, két komponensre bontható. Egy spontán megjelenő, pusztán a társas jelenlétre érzékeny elemre, amelyről könnyen elképzelhető, hogy mentálisztikus alapokon nyugszik, ha igaz vélekedéseken is; ez a hatás önmagában is igen meglepő, hiszen a klasszikus, modularista felfogás szerint a nyelvfeldolgozó rendszernek függetlenül kellene működnie a társas kogníciótól, nemhogy a tudatelméleti rendszertől. A másik komponens, a hamis vélekedés N400, minden valószínűség szerint tudatelméleti jellegű,

hiszen ezekben a vizsgálatokban közvetlenül mentálisztikus – nem pedig szemantikai – manipuláció segítségével váltottunk ki N400 hatást. Ez utóbbi N400 hatás a társas jelenlét N400 hatásán felül jelent meg, hiszen az utóbbi paradigmában mindig jelen volt egy Megfigyelő, és fontos jellemzője, hogy csak akkor jelent meg, ha a résztvevőket explicite felszólítottuk, hogy figyeljék, hogy a másik számára értelmes-e a megnevezés – passzív szemlélődés esetén nem (Forgács et al., 2022).

Összeségében ezek az eredmények a társas N400 hatás meglepő részleteire világítanak rá, azonban az nyelvi rendszer szerveződésének egy igen izgalmas elméleti lehetőségét is felvetik. A nyelvi és a tudatelméleti rendszer elképzelhető, hogy nem csupán interakcióban van egymással, hanem az alapján, hogy a nyelvi rendszer tudatelméleti manipulációkra is reagál, felmerül, hogy a nyelvi rendszer maga is egyfajta tudatelméleti rendszernek tekinthető. Vagyis a nyelvi jelentést agyunk mindig olyan módon számítja ki, ahogyan azt egy beszélőnek tulajdonítjuk. Ennek az elméleti lehetőségnek az alapos vizsgálatára egy későbbi kutatási projekt keretében kerülhet sor. A jelen kutatási projekt jelentős érdeme, hogy a számos felnőtt és baba EEG vizsgálat egy egészen újszerű elméleti modell megalkotását tette lehetővé.

2. Szemmozgás követéses vizsgálat A beszélő-váltások elvárása 16-20 hónapos csecsemőknél több mint két résztvevős kommunikációs helyzetben

Ebben a tanulmányban azt vizsgálatuk, hogy a csecsemők milyen elvárásokat alakítanak ki a társas kommunikációs helyzetekben a fejlődésben lévő pragmatikai tudásuknak megfelelően. A hipotézisünk az volt, hogy 14 vagy több hónapos csecsemők képesek előrejelezni és kiválasztani, hogy melyik kommunikációs partner fog megszólalni nyelvi és nem nyelvi pragmatikai tényezők alapján. Mivel ennek a kutatásnak az eredményeit egyelőre nem publikáltuk, de rendelkezésünkre állnak, részletes bemutatásra kerülnek.

2.1. Háttér

Mindennapi beszélgetéseinket a beszélő és a hallgató szerepben lévő személyek váltakozása jellemzi, vagyis hol az egyik, hol a másik fél beszél. A beszélő-váltások, azaz amikor egyik személy befejezi a megnyilatkozását és a másik fél kezd el beszélni, nagyon gyorsan történnek meg. Korpusz-elemzések szerint a legtöbb esetben már egy 200 ms-os szünet után átveszi a szót a másik fél (pl. Stivers és mtsai., 2009). A gyors beszélő-váltások azt feltételezik, hogy a beszélgető-partnerek esetleg képesek előrejelezni, hogy a másik mikor fogja befejezni a mondandóját és így a következő beszélő elő tud készülni az azt követő

megnyilatkozás elkezdésére (Levinson & Torreira, 2015; Magyarai & De Ruiter, 2012). Kettőnél több szereplős beszélgetésekben azt is előre kell tudni jelezni, hogy ki lesz a következő beszélő (Levinson & Torreira, 2015; Sack, Schegloff & Jefferson, 1974).

A beszélgetések során megjelenő váltásokra már a csecsemők is érzékenyek. Például még nem beszélő csecsemők is képesek részt venni olyan szociális tevékenységekben, mint például az „adok-kapok” típusú játékok, amit szintén „szereplő”-váltások jellemznek (Bates és mtsai., 1975). Striano és kollégái tanulmánya (2006) pedig azt is megmutatta, hogy a csecsemők a váltások idői dimenziójára is érzékenyek. Kísérletükben a csecsemők és anyukáik egy képernyőn keresztül kommunikáltak egymással. Az egyik kísérleti feltételben az anyuka reakciói egy másodperccel késleltetve jelentek meg a csecsemő képernyőjén. A három- és hat-hónapos csecsemők sokkal kevesebbszer néztek az anyukájukra a késleltetett kondícióban. Az időzítésre való érzékenység azonban nem feltétlenül jelenti még azt, hogy a csecsemők képesek előrejelezni, hogy mikor fognak megtörténni a beszélő-váltások. Kalashnikova és Kember (2020) szemmozgás-követéses vizsgálata szerint azonban a csecsemők már egy éves koruk körül előre tudják jelezni, hogy mikor fognak megtörténni a beszélő-váltások, amennyiben a megnyilatkozás prozódiai (pl. hanglejtés, ritmus, hangmagasság, stb.) jellemzői ebben tudnak segíteni és amennyiben a megnyilatkozás dajkanyelven („infant directed speech”) hangzik el. Felnőttekkel végzett tanulmányokban a résztvevők a megnyilatkozások jelentésbeli és grammatikai tényezői alapján is előre tudják jelezni a megnyilatkozások végét. Sőt, bizonyos tanulmányok (De Ruiter és mtsai., 2006; Magyarai és mtsai., 2017) azt hangsúlyozzák, hogy a felnőtteknél a nyelvi jelentés és szintaktikai előrejelzések segítenek legfőképpen a beszélőt-váltások előrejelzésében szemben a prozódiai jelekkel, amelyek tipikusan csak a megnyilatkozások végén, azaz túl későn jelentkeznek (például a hangmagasság hirtelen emelkedése a bizonyos típusú kérdések végén), és ezért kevésbé alkalmasak előrejelzésekre.

A legtöbb kutatás azonban azt vizsgálta, hogy mikor jelenik meg beszélő-váltás és annak előrejelzése két-személyes beszélgetéseknél. Sokkal kevesebb kísérleti tanulmány született a több mint két-személyes beszélgetések alatt lezajló nyelvi és kognitív folyamatok tanulmányozására. A több mint két-személyes beszélgetések olyan kihívások elé is állítják a kommunikációs partnereket, amelyek nem jelennek meg a két-szereplős helyzetekben. Több, mint két szereplős beszélgetéseknél, ugyanis nemcsak azt kell előrejelezni, hogy az épp hallgató fél mikor valószínű, hogy meg fog szólalni, hanem azt is, hogy ki fog megszólalni. A következő beszélő kiválasztása a Beszélgetéselemzés („Conversation Analysis”) kutatói szerint egy normatív szabályrendszer szerint zajlik le (Sacks, Schegloff & Jefferson, 1974). Az éppen aktuális beszélő választja ki a következő beszélőt. Ha ez a kiválasztás nem történik meg, akkor

a következő beszélő esetleg maga választja ki saját magát, azaz elkezd beszélni, habár az előző megnyilatkozás nem volt konkrétan neki címezve. Stiver és Rossano (2010) több olyan jellemzőt is azonosítottak a megnyilatkozásokban, amelyek növelhetik annak valószínűségét, hogy egyáltalán egy válasz érkezzon egy megnyilatkozásra felnőttek közötti beszélgetésekben. Többek között ilyen jellemzők a nézésirány, és a megnyilatkozás tartalmával és a prozódijával kapcsolatos tényezők. Például, amikor a beszélő a másikra néz a megnyilatkozás vége felé, akkor ez jelezheti, hogy a beszélő választ vár (Kendon, 1967). A nézés ezen funkciójával összhangban a több, mint két személyes beszélgetésekben a következő beszélőt az éppen beszélő személy akár úgy is „kiválaszthatja”, hogy a megnyilatkozás vége felé a következő beszélőre néz (Auer, 2018). A beszélő-kiválasztással kapcsolatos elvárások fejlődéséről és a csecsemők ezzel kapcsolatos előrejelzéseiről azonban nagyon keveset tudunk.

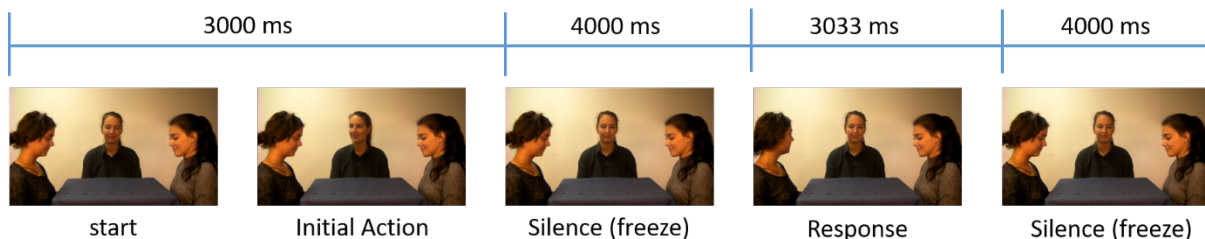
2.2. Kutatási kérdés, hipotézis és predikciók

Ebben a tanulmányban azt vizsgáltuk, hogy a csecsemők érzékenyek-e a nyelvi és nem nyelvi pragmatikai kulcsokra (például nézésirány és szavak használata), amelyek előrejelezhetik, hogy ki fog megszólalni több, mint két személyes társas interakciókban. Arra kerestük a választ, hogy vajon a csecsemők számításba veszik-e, 1) hogy az éppen aktuális beszélő kiválasztotta-e a következő beszélőt a ráirányított nézésével, és 2) hogy a beszélő valóban valamilyen nyelvi megnyilvánulást intéz-e a másik felé. Feltételezzük, hogy a csecsemők követni fogják a beszélő nézésirányát, és maguk is a következő beszélőre fognak nézni. Ez a hatás azonban akkor is megjelenhet, ha a beszélgető partnerek nem is beszélnek egymáshoz, hanem csak egyik ránéz a másikra. Ez önmagában még csak azt mutathatja, hogy a csecsemő általában követi az emberek tekintetét, ami nem felétlenül kapcsolódik a következő beszélő megszólalásával kapcsolatos elváráshoz. Azonban feltételeztük, hogy a csecsemők a nézés irány követést a következő beszélő beazonosítására is használják, és ebben az esetben, ha egy személy nem csak ránéz egy másik személyre, hanem azt beszéd is kíséri, ez a hatás (azaz a nézésirány követése) felerősödik és a csecsemők több ideig fognak a másik személyre nézni, ahhoz képest, mint amikor nincsen beszéd.

Kísérletünkben a „nincsen beszéd” feltételekben az aktuális beszélő szintén hangot adott ki, de az csak egy köhögés volt, míg a beszéd feltételben egy jelentéssel nem bíró szót mondott ki. Feltételeztük, hogy a 14 hónapnál is idősebb csecsemők, akik már ismernek pát szót, a másik személy megszólalását akkor feltételezik a legerősebben, ha az aktuális beszélő ránéz a másik személyre és egy szót mond ki.

2.3. Kísérleti terv

A predikciók tesztelésére szemmozgás-követő vizsgálatot végeztünk 16-20 hónapos csecsemőkkel, miközben a csecsemők egy pár perces videót néztek, amiben három személy szerepelt (1. ábra). Két személy a jobb és bal oldalon ült, míg egy személy középen. A videó videóklipkekből állt (kísérleti próbák), és ezeknek a klippeknek az elején a két szélső személy a köztük lévő asztalra nézve ült, míg a középen lévő személy viselkedése határozta meg, hogy milyen kísérleti feltételhez tartozik a videóklip. Négy kísérleti feltétel volt ez alapján: 1) a középső személy ránézett az egyik oldalt ülő személyre és egy jelentéssel nem bíró szót mondott („kobe”) (NÉZÉS-BESZÉD), 2) a középső személy ránézett az egyik oldalt ülő személyre és köhögött (NÉZÉS-KÖHÖGÉS), 3) a középső személy nem nézett az egyik oldalt ülő személyre sem, csak az asztal közepére és egy jelentéssel nem bíró szót mondott („kobe”) (NEM NÉZÉS-BESZÉD), 4) a középső személy nem nézett az egyik oldalt ülő személyre sem, csak az asztal közepére és köhögött (NEM NÉZÉS-KÖHÖGÉS).



1. ábra. A csecsemőknek bemutatott videó-anyag videóklipjeinek felépítése. Az „Initial Action” határozta meg, hogy a klip a négy kísérleti feltétel közül melyikhez tartozik (NÉZÉS-BESZÉD, NÉZÉS-KÖHÖGÉS, NEM NÉZÉS-BESZÉD, NEM NÉZÉS-KÖHÖGÉS).

A középső személy kezdeti viselkedését követően egy négy másodperces szünet következett (Csönd: „Silence”, 1. ábra), amiben a három személy nem mozgott (a videó nem változott). A szünet alatt lett mérve, hogy a csecsemők vajon ránéznek-e és mennyi ideig a két szélső személyre. A videóklip szüneti utáni részében az egyik oldalsó személy megmozdult és a középső személyre nézve "válaszolt" egy szintén jelentést nem hordozó szóval („dima”). Majd a szélső személy újra az asztal közepére nézett és egy újabb négy másodperces szünet következett. Ez alatt a szünet alatt azt terveztük mérni, hogy a csecsemő szemmozgásai esetleg megmutatják, hogy mennyire lepődik meg azon, ha nem az a személy válaszol, akit a középső személy a nézésével "kiválasztott". Így a klipek második fele kísérleti kondíciók újabb variációt

vezették be: 1) NÉZÉS-BESZÉD-KIVÁLASZTOTT VÁLASZOL, 2) NÉZÉS-BESZÉD-NEM KIVÁLASZTOTT VÁLASZOL, 3) NÉZÉS-KÖHÖGÉS-KIVÁLASZTOTT VÁLASZOL, 4) NÉZÉS-KÖHÖGÉS-NEM KIVÁLASZTOTT VÁLASZOL, 5) NEM NÉZÉS-BESZÉD-NINCS KIVÁLASZTOTT, 6) NEM NÉZÉS-KÖHÖGÉS- NINCS KIVÁLASZTOTT.

2.4. Módszerek

2.4.1. Résztvevők

A kísérlet felvételére négy részben került sor a COVID pandémia és labor felújítási munkák miatt. Összesen 56 egészséges, magyar anyanyelvű, egynyelvű baba adatát rögzítettük, 2019.07.24 és 2022.06.24 között, de a különböző felvételi fázisokban az adatok nagyon változó része volt használható (lásd 1. táblázat). Ebben az összefoglalóban az első fázisban rögzített adatok elemzését közöljük, mert ebben volt a legnagyobb a kielemezhető adatok aránya. 2019-ben 15 babával végeztünk kísérletet, amelyből 6 baba adata ki lett zárva, mert négy nem nézte végig a kísérleti videót és kettő babánál pedig nem megfelelő mennyiségű szemmozgása került rögzítésre (< 50 %). Így 9 baba (2 lány, átlag kor = 17 hónap, min. = 16 hó, max. = 20 hó) adata lett elemezve előzetesen. A további adatok sorsa a További tervek részben kerül megbeszélésre.

2.4.2. Ingeranyag

A rövid interakciókat tartalmazó videóklipek menetét már korábban leírtuk. Ahhoz, hogy a videóklip egy verbális interakciós kontextusba kerüljenek, a kísérletben lejátszott videó tartalmazott egy bevezetést, amelyben a három szereplő röviden kommunikált egymással. Ebben a bevezető részben mind három személy egyszerre köszönt („sziasztok”) majd az egyik személy, aki oldalt ült egy kérdést intézett a középső személyhez, amire a másik válaszolt („Melyik a kedvenc színed? Zöld.”). Majd a másik oldalt ülő személy is kérdezett egy kérdést a középső személytől, aki erre is válaszolt („Mi volt a jeled az oviban? Házikó.”). Ezalatt a rövid verbális interakció alatt a beszélő személyek egymásra néztek, majd az asztal közepére. A bevezető videót egy animáció követte, amelyben egy kacsa csilingelt és rezgett. Ez egy figyelem felhívó rész volt, hogy a babák valóban a képernyőre nézzenek. Ezek után kezdődött el hat videóklip (kísérleti próba) bemutatása. Hat videóklip után megint a bevezető videó és a figyelem-felhívó animált kacsa lett bemutatva. A második bevezető videó hasonló volt az elsőhöz, csak a két oldalt ülő személy más sorrendben követte egymást a kérdésével. Majd újabb hat videóklip következett.

A kísérlet első és második felében minden kondícióból egy-egy videóklip lett bemutatva (lásd Kísérleti elrendezés). A videóklip sorrendje véletlenszerű volt, de úgy, hogy egy klip,

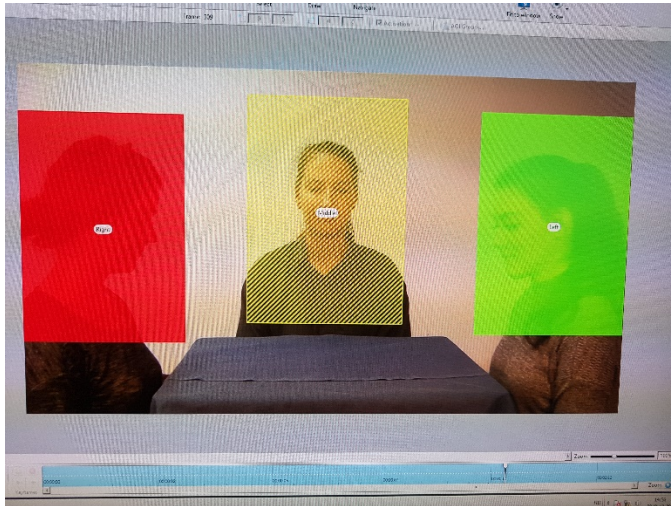
amely megegyezett egy jellemzőben (például NÉZÉS vagy NEM NÉZÉS, BESZÉD vagy KÖHÖGÉS, JOBB vagy BAL oldalon ülő személy válaszol) maximum kétszer követhette egymást. A videóklippek között ki volt egyenlítő, hogy hányszor lett kiválasztva a középső személy nézése által a jobb vagy bal oldalon ülő személy, és hogy a bal vagy jobb oldalon ülő személy hányszor válaszolt. A kísérlet második felében a videóklippek ugyanazon kondíciókban lettek bemutatva de fordított sorrendben. Egy videóklip 15 másodperc hosszú volt. A kísérleti videó pedig 3 perc 22 másodperc hosszú volt.

2.4.3. Apparátus, eljárás menete

A kísérlethez Tobii Pro T60XL, monitorhoz kötődő tekintet követő rendszert használtunk. A kísérleteket az ELTE Babalaborjának szemmozgáskövetős (eye-tracker) laborjában folytattuk le. Az önként jelentkező szülőket és babáikat előre egyeztetett időpontban fogadtuk a laborban. A kísérletet rövid bemelegítő játék előzte meg, mely nagyjából 10-15 percig tartott. Közben megkértük a szülőket, hogy olvassák el és írják alá a tájékoztatót és a beleegyező nyilatkozatot. Miután barátságos légkör alakult ki, megkezdődhetett a kísérlet, aminek első lépése volt, hogy a szülő gyermekét az ölébe véve kényelmesen elhelyezkedett egy széken a monitor előtt. A kísérletvezető a szobában maradt, de egy függöny elhúzásával elszigetelte magát a monitor előtt ülő szülő-gyerek párostól. Ezt követően történt meg az szemmozgáskövető kalibrálása, ami során a gyermek vizuális figyelmét a monitor különböző pontjaira tereltük figyelem felkeltő, látványos ingerek segítségével. Amikor a rendszer megbízhatóan követni tudta a gyermek szemmozgásait, megkezdődhetett a videóanyag lejátszása. Amennyiben a baba bármilyen diszkomfort érzés mutatott (például sírt), a kísérlet megszakadt.

2.5. Adatelemzés

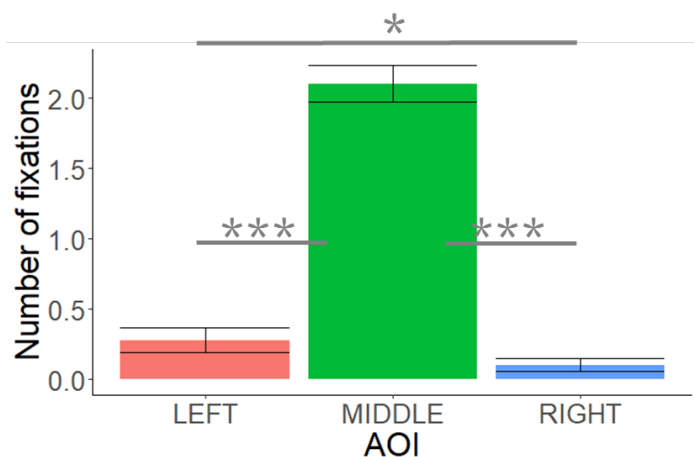
A videoklippeken három egyenlő nagyságú, négyzet-alakú területet jelöltünk ki (AOI, area of interest) a három szereplő körül. Minden AOI tartalmazta a szereplők fejét és felső testét (2. ábra). Két idői-ablakban végeztük el az előzetes elemzéseket: 1) Az „Initial Action” alatt, ami 200 milliszekundummal a beszéd vagy köhögés kezdete után kezdődött és a viselkedés befejezéséig tartott (1116 ms hosszan), 2) Az első szünet alatt („Silence”), 200 milliszekundummal a szünet kezdete után a szünet végéig (3800 ms hosszan). A fixációk számát elemeztük ezekben a idői-ablakokban minden AOI-ban.



2. ábra. A kísérleti eredmények elemzésében használt AOI-ok.

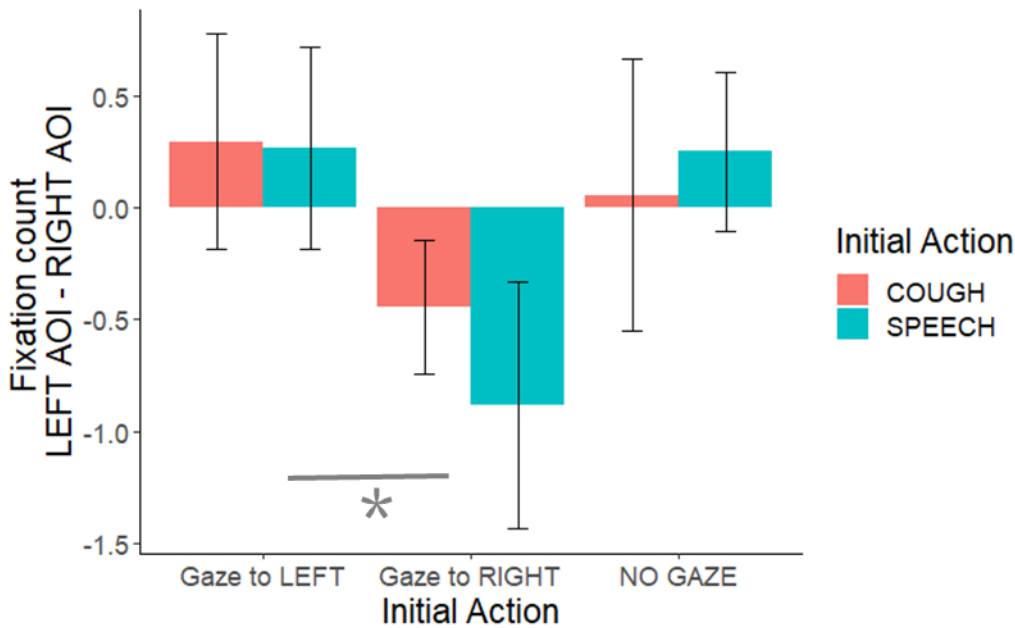
2.6. Előzetes eredmények

Az adatok elemzésére kevert-hatású modellt alkalmaztunk R-ben (Bates és mtasi., 2015). Először azt vizsgáltuk, hogy a csecsemők az „Initial Action” során a beszélőre néznek-e, vagy inkább a két szélső személyre, akik mozdulatlanok voltak ebben az idői ablakban. Ezt az elemzést azért végeztük el, hogy lássuk, hogy a csecsemők valóban figyelik-e a videón látható eseményeket. A kiinduló modellünkben az „Initial Action” alatti kísérleti próbánkenti fixációk száma volt a függő változó (N résztvevők=9, N próbák= 108, M = 0.827, min. = 0, max. = 6), és a beszéd (2 szintű faktor: beszéd vs. köhögés), a nézés (2 szintű faktor: nézés vs. nem nézés) és az AOI-k (3 szintű faktor: jobb, középső és bal) és ezek interakciója voltak a független változók. A résztvevők random faktorként szerepeltek a modellben. Az interakciók kizárása a modell-redukció során „likelihood ratio” teszteléssel történt az ANOVA funkció használatával R-ben. A végső modell csak a három prediktor változót tartalmazta interakciók nélkül, amelyben az AOI szignifikáns változó lett ($\chi^2= 255.45$, $df=2$, $p<0.001$). Külön megvizsgálva az egyes AOI-k közötti eltéréseket, szignifikáns különbség volt mindhárom AOI között (középső vs. jobb: $\chi^2= 184.86$, $df=1$, $p<0.001$; középső vs. bal: $\chi^2= 135.65$, $df=1$, $p<0.001$; jobb vs. bal: $\chi^2= 4.74$, $df=1$, $p=0.029$). A 3. ábra mutatja, hogy jóval több fixáció történt a középső személyre az „Initial Action” alatt, mint a másik két személyre.



3. ábra A fixációk száma (y-tengely) a három AOI-ban (x-tengely) az „Initial Action” alatt.

A következő elemzés azt vizsgálta, hogy vajon az „Initial Action” után a szünetben („Silence”) többször néznek a csecsemők a két oldalsó személy közül arra a személyre, akit a beszélő „kiválasztott” a nézésével, és hogy vajon ezt befolyásolta-e, hogy közben beszéd vagy köhögés hangzott el. Ehhez az elemzéshez a „Silence” alatti fixációk számát néztük, és kizártuk azokat a próbákat, ahol a csecsemők nem néztek a középső személyre az „Initial Action” alatt (N résztvevők = 9, N próbák = 101, N kizárt próbák = 7). Így valóban csak azokat a trialokat elemeztük, amelyekben a csecsemők láthatták, hogy kire néz a középső személy a „Silence” előtt. A függő változó a bal és jobb oldali szereplők AOI-ba eső fixációk különbsége volt (fixációk száma bal AOI – fixációk száma jobb AOI) (M = -0.09, min. = -7, max. = 5) próbánként, a függő változó a beszéd (2 szintű faktor: beszéd vs. köhögés az „Initial Action” alatt) és a nézés (3 szintű faktor: jobb, bal oldal, nincs nézés az „Initial Action” alatt) és a két változó interakciója volt. A nézés változó azt jelezte, hogy a középső személy az „Initial Action” alatt vajon a jobb vagy a bal oldali szereplőre nézett-e, vagy egyikre sem. Random faktor a résztvevők voltak. Az interakció tesztelése az előző elemzéshez hasonlóan történt és nem bizonyult szignifikánsnak. A beszéd nem mutatott szignifikáns hatást a fixációk számára ($\chi^2 = 0.101$, $df=1$, $p=0.75$), de a nézés igen ($\chi^2 = 4.91$, $df=1$, $p=0.0267$). A nézés kondíciók páronkénti összehasonlításában szignifikáns különbség volt a jobb és bal oldali fixációk számában, amikor a középső személy a jobb illetve a bal oldalra nézett ($\chi^2 = 4.67$, $df=1$, $p=0.03$). Amikor a jobb oldali személy lett kiválasztva az „Initial Action” során, több fixáció esett a jobb oldali személyre a „Silence” periódusban (4. ábra).



4. ábra. A jobb és a bal oldali szereplőre eső fixációk különbsége (y-tengely) a „Silence” periódusban annak függvényében, hogy a középső személy a jobb vagy bal oldali szereplőre, vagy egyikre sem nézett (x-tengely), illetve, hogy egy jelentéssel nem bíró szót (zöld) vagy köhögést (piros) lehetett tőle hallani az „Initial Action” során.

2.7. *Diszkusszió*

A kísérletben azt vizsgáltuk, hogy a csecsemők érzékenyek-e a nyelvi és nem nyelvi pragmatikai jelekre a következő beszélő előrejelzésében több, mint két szereplős beszélgetések során. Feltételeztük, hogy a csecsemők követik a beszélő tekintetét, és amennyiben a beszélő ránéz a következő megszólalóra, a csecsemők is azt várják el, hogy ez a „kiválasztott” személy szóljon meg. Feltételeztük még, hogy ez az elvárás sokkal erősebb akkor, ha a középső személy valóban egy szót mond, ami facilitálja a válaszadás valószínűségét, azzal szemben, mint amikor csak köhög. A feltételezéseink vizsgálatára egy szemmozgás-követéses kísérletet végeztünk 16-20 hónapos csecsemőkkel. Kilenc csecsemő adatát elemeztük előzetesen. Az eredmények azt mutatták, hogy a csecsemők valóban követik a beszélő tekintetét, mert a beszéd után több fixáció esett arra a személyre, akire a beszélő ránézett. Azonban az adatok azt nem erősítették meg, hogy ez a hatás erősebb lenne akkor, ha egy szó hangzik el, szemben a köhögéssel. További elemzéseket lehetne végezni az adatokon, például a fixációk hosszát, az első fixáció hosszát és a szemmozgások egyéb jellemzőit lehetne vizsgálni, illetve további idői ablakokat lehetne kijelölni (például a kísérleti próbák második „Silence” periódusa alatt). A résztvevők alacsony száma miatt (N=9) azonban további adatok gyűjtésére volt szükség leginkább a tanulmány tudományos folyóiratban történő publikálásához. Minimum 20

csecsemő adatát szeretnénk volna kielemezni. Ezeket az adatokat két konferencián is bemutattuk 2021-ben, a XII. Dubrovnik Conference on Cognitive Science-n és a Budapest CEU Conference on Cognitive Development-en.

2.8. További kutatási fejlemények

A COVID miatti lezárások után 2020 második felében tovább folytatódott az adatgyűjtés. További 9 csecsemővel vettünk fel adatokat, azonban technikai okok miatt ezek az adatok nem voltak használhatóak (1. táblázat). 2021 második felében tovább folytatódott az adatgyűjtés, és ekkor 17 csecsemő jött el a vizsgálatra, amelyből két csecsemő nem nézte végig videót és további 10 csecsemőnek nagyon kevés százalékban sikerült a szemmozgását rögzíteni a kísérleti videó alatt. Így összesen csak további 5 részvevőtől maradt elemezhető adatunk. Ezért 2022-ben további adatgyűjtés történt. 15 baba lett a vizsgálatra meghívva, amelyből 1 babának nem sikerült lejátszani a videót és 12 babának nem lett elegendő mennyiségben rögzítve a szemmozgása a kísérleti videó alatt. Így összesen csak 2 résztvevő adat lett használható. Ezzel még mindig nem értük el, hogy minimum 20 csecsemő adatát tudjuk elemezni. Továbbá jól látszik a különböző felvételi periódusok sikeres felvételeinek arányán, hogy azok a kezdeti periódushoz képest sokkal rosszabbak lettek. Az egyik oka annak, hogy a sikeres felvételek aránya csökkent, esetleg az is lehet, hogy a különböző adatgyűjtési periódusok között a kutatási asszisztens, aki vezette az szemmozgáskövetéses vizsgálatot megváltozott. De esetleg az is állhat a sikertelen felvételek mögött, hogy a videó általában nem elég érdekes és figyelemfelhívó a babáknak. A probléma a magas kiesési aránnyal az, hogy ez megkérdőjelezi, hogy mennyire reprezentatív a kísérlet a 16-20 hónapos babákat illetően.

Adatgyűjtési periódus	Kísérletre eljött babák	Nem lett lejátszva a videó	Nem lett elég szemmozgás rögzítve	Sikeres felvétel
2019	15	4 (26%)	2 (13%)	9
2020	9	4 (44%)	n.a.	0
2021	17	2 (11%)	10 (58%)	5
2022	15	1 (6%)	12 (80%)	2
Összesen	56	19%	51%*	34%*

* 2020-as adatok nélkül

1. táblázat A felvett adatok száma és a nem használható adatok aránya a különböző adatfelvételi periódusokban.

Amennyiben további anyagi források állnak rendelkezésünkre, esetleg egy újabb, bababarátabb videó-anyagot tudunk felvenni, és ezért azon felvételek száma, ahol nem kerül elég szemmozgás rögzítésre lecsökkenhet. Ha magas kiesési arány mögött esetleg az áll, hogy a videó nézése közben a babák elvesztették az érdeklődésüket (és ezért nem a képernyőt nézték), akkor esetleg meg lehet nézni, hogy a kiesési arány kevesebb lesz-e, ha csak a kísérleti videó első felének a próbáit elemezzük. Ezzel le fog csökkenni a kísérleti próbák száma, de a kísérleti alanyok száma megnőhet.

3. COVID-19 laborlezárások: On-line kutatás és meta-elemzés előkészületek

A COVID-19 világjárvány miatti laborlezárások alatt további két kutatási irányba is lépéseket tettünk, ezek azonban egyelőre korlátozott eredménnyel jártak. Egy on-line kutatás keretében azt próbáltuk felderíteni, hogy a hamis vélekedés N400 paradigmában mennyire explicit instrukció szükséges ahhoz, hogy a Megfigyelő perspektíváját a résztvevők felvegyék. Ennek érdekében a videók megtekintését megelőző instrukciót manipuláltuk: 1) „Értelmes volt a megnevezés?” 2) „Értelmes volt a megnevezés mindenki számára?” 3) „Értelmes volt a megnevezés a lány számára?” Korábbi EEG-s eredményeink szerint nem jelent meg társas N400 hatás implicit instrukciók során (vagyis ami nem a másik perspektívájára irányul, hanem pl. egy számolási feladat), és ezért felmerült, hogy a résztvevők számára nem is tudatosult, nem vettek észre, hogy a másik szemszögéből hibás lehet az általuk látható tárgy megnevezése, ha azt a másik személy nem láthatta a paraván takarása miatt. Ez a kísérlet egyelőre csupán homályos eredményeket hozott, mert az általunk feltett eltérő kérdések nem igazán differenciáltak a kísérletek között. Ez a kutatás tehát egy előtanulmánynak tekinthető, amely jó kiindulásként szolgálhat a kérdést a későbbiekben alaposabban górcső alá vevő kísérlethez.

A 2020/2021-es év COVID lezárása alatt egy meta-elemzéses tanulmány előkészítésébe kezdtünk bele. A tanulmány célja, hogy megvizsgáljuk, milyen változók voltak hatással a 3-4 éves kor közötti ugrásra, amely során az óvodáskorú gyerekek sikeresen megoldják az explicit tudatelméleti tesztek (Sally-Anne teszt, Smarties teszt, stb.). A kiindulófeltételezés az volt, hogy ha teljes értékű tudatelméleti működést figyelhetünk meg már 14 hónaposoknál, akkor elképzelhető, hogy az explicit tesztek valójában nem a tudatelméleti működést, hanem valamilyen társas-kommunikációs készséget mérnek. Ennek érdekében a Web-of-Science adatbázisban elérhető „Theory-of-Mind”, „mentalization”, „mind-reading” és hasonló értelmű keresőszavakra megjelenő találatok közül kiszűrtük azokat, amelyek a 3-5 éves életkori tartományon belüli, tipikusan fejlődő résztvevőket teszteltek. Összesen 352 darab a

kritériumoknak megfelelő cikket azonosítottunk. Ezeknek a cikkeknek kísérleti elrendezését, alkalmazott módszereit, eredményeit, különös tekintettel a moduláló változókra (nyelvi készség, munkamemória, kognitív kontroll, stb.), egy átfogó excel táblázatban gyűjtöttük össze és rendszereztük. Az adatok feldolgozása folyamatban van, azonban némiképp háttérbe is szorult, ahogy a lezárások feloldásával ismét lehetőség nyílt folytatni a kísérleti labormunkát. Mindazonáltal ez az adatbázis rendkívül értékes kiindulópontja lesz egy kvalitatív review cikknek, amely az explicit tudatelméleti teszteken való magas teljesítményt nem csak a moduláló változók, de a kísérleti paradigmák tükrében is kritikusan elemzi, hiszen a hatás sokszor megismételt, robosztus, ám jelenlegi magyarázata ingatag lábakon áll.

4. Összefoglalás

Összességében elmondható, hogy az FK-17 OTKA támogatás egy rendkívül produktív kutatási időszakot tett lehetővé kutatócsoportunk számára. Annak ellenére, hogy a kísérleti labormunkát, amire eredeti projekttervünkben vállalkoztunk több akadályozótényező is hátráltatta (COVID-19 világjárvány, fűtési korlátozások, stb.), számos jelentős kísérleti eredményünket sikerült nemzetközi szaklapokban publikálnunk. Továbbá több új kutatási irány megalapozásában is jelentős előrelépéseket tettünk, annak ellenére, hogy nem minden kísérleti tervünket sikerült a tervek szerint megvalósítanunk. A kísérleti labormunka esetlegességei miatt egy-egy kutatás olykor csak többszöri nekifutásra sikerült, átalakított ingeranyaggal, kísérleti paradigmával, stb., ezért kutatási projektünk kevésbé sikeres leágazásai is nélkülözhetetlenül fontos információkkal szolgáltak a kisgyermekkorú kommunikációs pragmatika és a tudatelmélet hosszútávú kísérleti vizsgálatához.

A legfontosabb azonban a kutatási projektünk elméleti hozadéka: eredményeink alapján a nyelvfeldolgozás egy radikálisan új, mentalizáción alapuló elméletét dolgoztuk ki. Ennek vizsgálatához egy további kutatási projekt keretei között kerülhet sor, de ha beigazolódik, alapjaiban írhatja át a gyermekkorú nyelvsajátítás és nyelvfeldolgozás neurokognitív mechanizmusaira vonatkozó tudásunkat. A jelen kutatási projekt ennek elméleti és kísérleti megalapozását tette lehetővé: a nyelvfeldolgozás és kommunikáció kutatása szempontjából megdöbbentő eredmény, hogy tudatelméleti műveletek nem csak a kommunikációs pragmatika szintjén, a pragmatikai feldolgozás keretében lehetnek hatással a nyelvi jelentés kidolgozására, hanem már a szemantikai feldolgozás szintjén is. A jelenlegi felfogás a szemantikai feldolgozást olyan elemi, a nyelvi modulhoz tartozó műveletnek tekinti, amely előfeltétele a pragmatika és tudatelméleti, kommunikációs szándéktulajdonításon alapuló értelmezésnek.

Eredményeink szerint nem csupán egyszerre történhet, de akár éppen fordítva is lehet: a kommunikációs szándék felismerése elsődleges jelentőséggel bírhat a kommunikáció csak emberre jellemző formáiban (Grice, 1975; Heintz & Scott-Phillips, 2022). A nyelvi rendszer éppenhogy a kommunikáció mentalizációs jellegét használhatja ki, arra épülhet: a jelentés megalkotása során a szintaktikai-szemantikai információ lehet az, amely a kontextuálisan felismert kommunikációs szándékot kiegészíti. Ez az elméleti megközelítés a gyermekkori nyelvvelsajátítást egészen új keretek közé helyezheti: a társas dimenzió hangsúlyozásával új típusú kérdéseket tehetünk fel, amelyekre nem várt új válaszokat kaphatunk.

Hivatkozások

- Apperly, I. A., & Butterfill, S. A. (2009). Do humans have two systems to track beliefs and belief-like states? *Psychological Review*, 116(4), 953–970. <https://doi.org/10.1037/a0016923>
- Auer, P. (2021). Turn-allocation and gaze: A multimodal revision of the “current-speaker-selects-next” rule of the turn-taking system of conversation analysis. *Discourse Studies*, 23(2), 117–140. <https://doi.org/10.1177/1461445620966922>
- Barrett, H. C., & Kurzban, R. (2006). Modularity in cognition: Framing the debate. *Psychological Review*, 113(3), 628–647. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.113.3.628>
- Bateson, M. C. (1975). Mother-Infant Exchanges: The Epigenesis of Conversational Interaction*. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 263(1), 101–113. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1975.tb41575.x>
- Brouwer, H., Fitz, H., & Hoeks, J. (2012). Getting real about Semantic Illusions: Rethinking the functional role of the P600 in language comprehension. *Brain Research*, 1446, 127–143. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2012.01.055>
- De Ruiter, Jan Peter, Mitterer, Holger, & Enfield, Nick J. (2006). Projecting the end of a speaker’s turn: A cognitive cornerstone of conversation. *Language*, 82, 515-535.
- Fodor, J. A. (1983). *The modularity of mind*. MIT press.
- Forgács, B., Gervain, J., Parise, E., Csibra, G., Gergely, G., Baross, J., & Király, I. (2020). Electrophysiological investigation of infants’ understanding of understanding. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 43, 100783. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2020.100783>
- Forgács, B., Gervain, J., Parise, E., Gergely, G., Elek, L. P., Üllei-Kovács, Z., & Király, I. (2022). Semantic systems are mentalistically activated for and by social partners.

- Scientific Reports, 12(1), 4866. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-08306-w>
- Forgács, B., Parise, E., Csibra, G., Gergely, G., Jacquey, L., & Gervain, J. (2019). Fourteen-month-old infants track the language comprehension of communicative partners. *Developmental Science*, 22(2), 12751. <https://doi.org/10.1111/desc.12751>
- Friedrich, M., & Friederici, A. D. (2005). Lexical priming and semantic integration reflected in the event-related potential of 14-month-olds. *NeuroReport*, 16(6), 653–656. <https://doi.org/10.1097/00001756-200504250-00028>
- Friedrich, M., & Friederici, A. D. (2008). Neurophysiological correlates of online word learning in 14-month-old infants. *NeuroReport*, 19(18), 1757–1761. <https://doi.org/10.1097/WNR.0b013e328318f014>
- Grice, H. P. (1975). Logic and Conversation. In P. Cole & J. Morgan (Eds.), *Speech Acts* (pp. 41–58). Brill. https://doi.org/10.1163/9789004368811_003
- Heintz, C., & Scott-Phillips, T. (2022). Expression unleashed: The evolutionary & cognitive foundations of human communication. *Behavioral and Brain Sciences*, 1–46. <https://doi.org/10.1017/S0140525X22000012>
- Kalashnikova, M., & Kember, H. (2020). Prosodic cues in infant-directed speech facilitate young children’s conversational turn predictions. *Journal of Experimental Child Psychology*, 199, 104916. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2020.104916>
- Kampis, D., & Southgate, V. (2020). Altercentric Cognition: How Others Influence Our Cognitive Processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 24(11), 945–959. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2020.09.003>
- Kampis, D., Parise, E., Csibra, G., & Kovács, Á. M. (2015). Neural signatures for sustaining object representations attributed to others in preverbal human infants. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282(1819). <https://doi.org/10.1098/rspb.2015.1683>
- Kendon, A. (1967). Some functions of gaze-direction in social interaction. *Acta Psychologica*, 26, 22–63.
- Kovács, Á. M. (2016). Belief Files in Theory of Mind Reasoning. *Review of Philosophy and Psychology*, 7(2), 509–527. <https://doi.org/10.1007/s13164-015-0236-5>
- Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2011). Thirty years and counting: finding meaning in the N400 component of the event-related brain potential (ERP). *Annual Review of Psychology*, 62, 621–647. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.093008.131123>
- Leslie, A. M. (1994). Pretending and believing: issues in the theory of ToMM. *Cognition*, 50(1–3), 211–238. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(94\)90029-9](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)90029-9)
- Levinson, S. C., & Torreira, F. (2015). Timing in turn-taking and its implications for processing

- models of language. *Frontiers in Psychology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00731>
- Magyari, L., De Ruiter, J. P., & Levinson, S. C. (2017). Temporal Preparation for Speaking in Question-Answer Sequences. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00211>
- Magyari, Lilla & De Ruiter, J.P. (2012). Prediction of turn-ends based on anticipation of upcoming words. *Frontiers in Psychology*, 3. <https://doi.org/doi:10.3389/fpsyg.2012.00376>
- Sacks, H., Schegloff, E. A., & Jefferson, G. (1974). A simplest systematics for the organization of turn-taking for conversation. *Language*, 50, 696-735.
- Scott, R. M., & Baillargeon, R. (2017). Early False-Belief Understanding. *Trends in Cognitive Sciences*, 21(4), 237–249. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2017.01.012>
- Southgate, V. (2020). Are Infants Altercentric? The Other and the Self in Early Social Cognition. *Psychological Review*, 127(4), 505–523. <https://doi.org/10.1037/rev0000182>
- Southgate, V., & Vennetti, A. (2014). Belief-based action prediction in preverbal infants. *Cognition*, 130(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2013.08.008>
- Stivers, T., & Rossano, F. (2010). Mobilizing Response. *Research on Language & Social Interaction*, 43(1), 3–31. <https://doi.org/10.1080/08351810903471258>
- Stivers, T., Enfield, N. J., Brown, P., Englert, C., Hayashi, M., Heinemann, T., Hoymann, G., Rossano, F., De Ruiter, J. P., Yoon, K.-E., & Levinson, S. C. (2009). Universals and cultural variation in turn-taking in conversation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10587-10592.
- Striano, T., Henning, A., & Stahl, D. (2006). Sensitivity to interpersonal timing at 3 and 6 months of age. *Interaction Studies*, 7(2), 251–271.
- Wimmer, H., & Perner, J. (1983). Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*, 13(1), 103–128. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(83\)90004-5](https://doi.org/10.1016/0010-0277(83)90004-5)