

Neurális válaszmintázatok társas kontextusban autizmusban: a hibázási potenciál (ERN) vizsgálata EEG hiperszkenning módszerrel

Kakuszi Brigitta*, Bitter István, Czobor Pál
Semmelweis Egyetem, Pszichiátriai és Pszichoterápiás Klinika
*email: kakuszi.brigitta@semmelweis.hu



BEVEZETÉS

Az autizmus spektrumzavarra (ASD) jellemző szociális és kommunikációs nehézségek kialakulásában neurokognitív tényezők, különösen az adaptív önszabályozáshoz és azon belül a hibafeldolgozáshoz kapcsolódó eltérések is fontos szerepet játszhatnak. A hibafeldolgozás egyik kulcsfontosságú neuromarkere, a hibázási potenciál (error-related negativity, ERN), amely frontocentrális eloszlással, jellemzően 20-100 ms-mal a hibás válasz után jelentkezik. A korábbi kutatási eredmények az ERN amplitúdóját illetően ellentmondásosak ASD-ben (1).

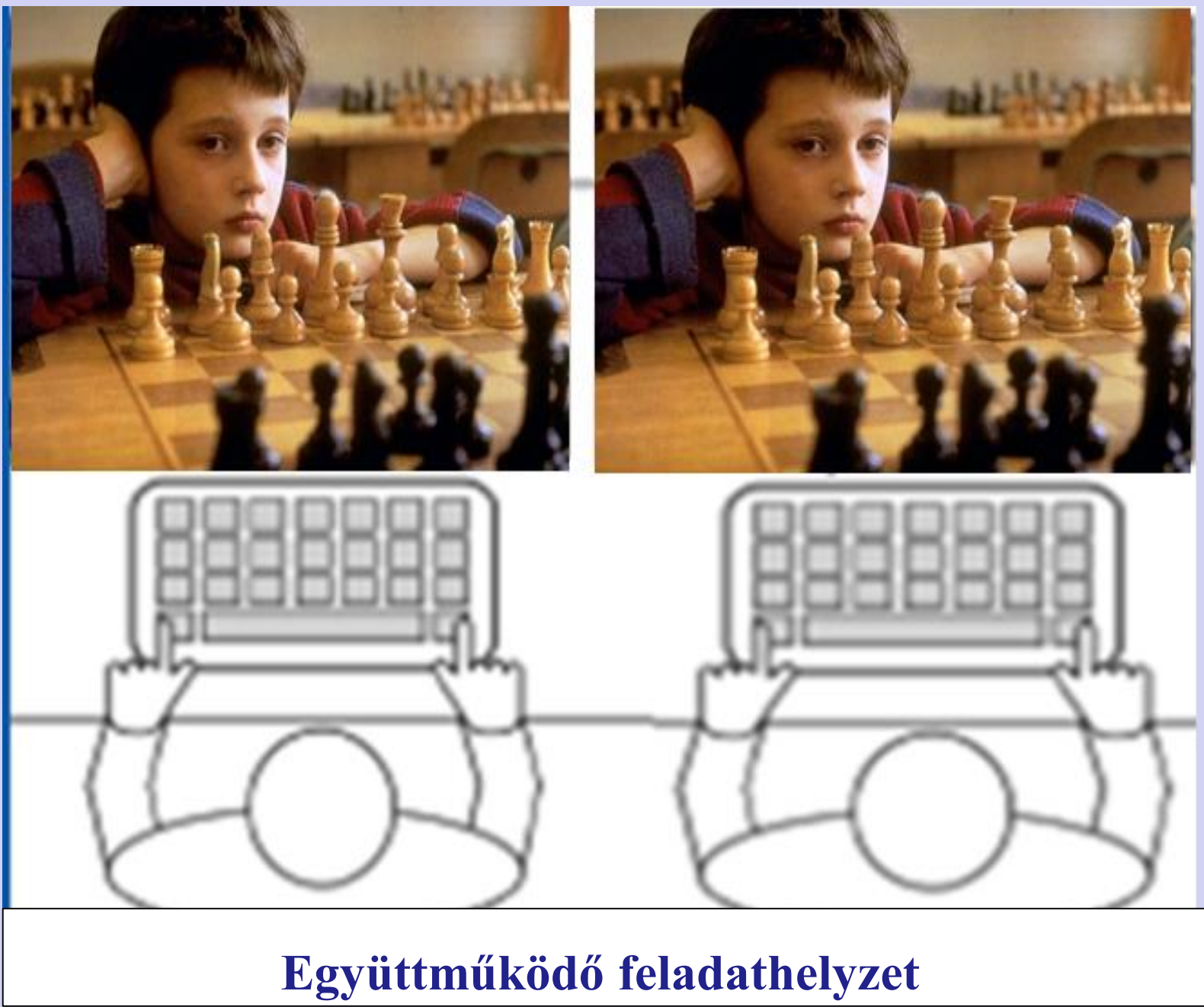
CÉLKITŰZÉS

Az ERN mintázatának feltérképezése autizmusban társas interakció közben, EEG-hiperszkenning módszerrel, amely lehetővé teszi két személy agyi aktivitásának egyidejű rögzítését.

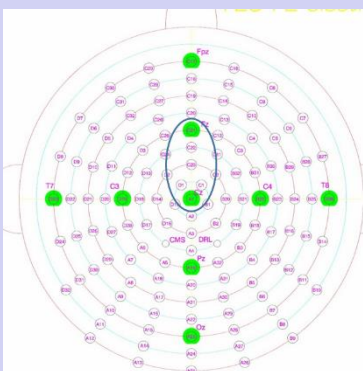
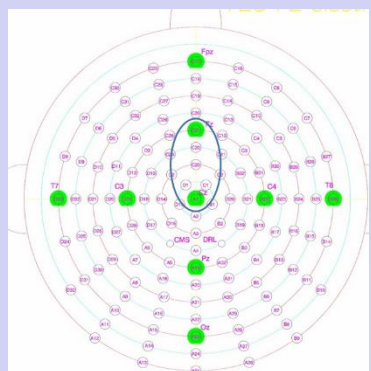
MÓDSZER

A vizsgálatba autizmussal (ASD) diagnosztizált felnőtt valamint tipikusan fejlődő kontroll személyek (TD) kerültek bevonásra. A résztvevőknek párokban együttműködő feladathelyzetben, Go-NoGo válaszgátlási feladatot kellett végrehajtaniuk. Az EEG jelek rögzítésére két sűrű-érzékelős, 128-csatornás BioSemi EEG erősítő rendszert használtunk. Az ERN komponens elemzése során a frontocentrális agyterületekre fókuszáltunk.

Vizsgálati elrendezés

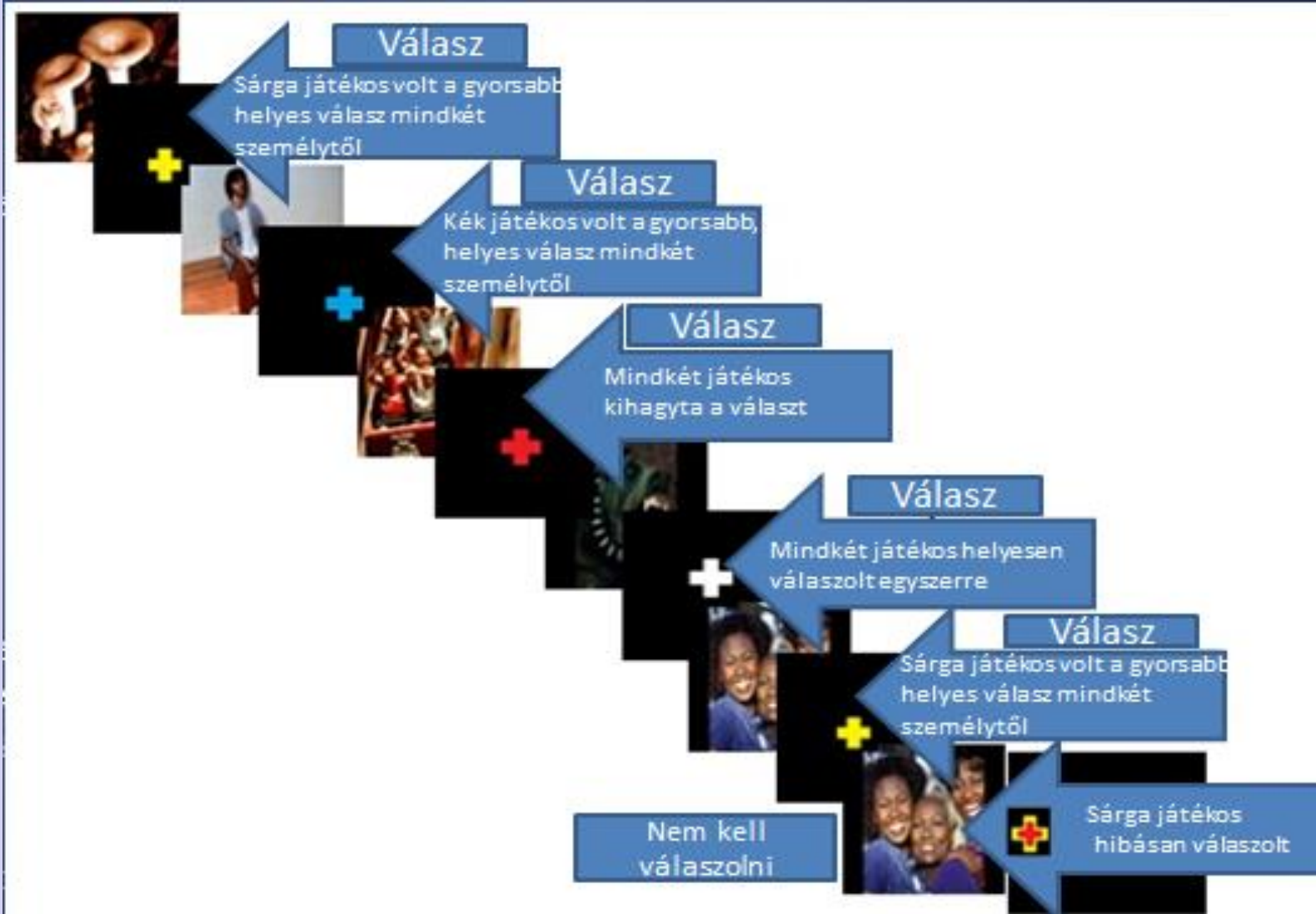


1. ábra. Az együttműködő feladathelyzet lényege az volt, hogy a két személy összehangoltan működjön együtt: a lehető leggyorsabban és egyszerre kellett lenyomniuk a válaszgombot, minél kevesebb hibával. A közös cél az volt, hogy együtt a lehető legtöbb helyes választ gyűjtsék össze.



BioSemi „ABCD” elektróda kiosztás
Dual EEG elrendezés, két BioSemi ActiveTwo 256 csatornás erősítő rendszer „daisy chain” láncként összekapcsolva, amely személyenként 128 érzékelős regisztrációt tesz lehetővé.

Feladathelyzet



2.ábra. Ingerlési feladathelyzetként emocionális Go/NoGo paradigmát alkalmaztunk, amelyhez ingerként az érzelmi állapotokat és szociális helyzeteket bemutató International Affective Picture System (IAPS) képeit használtuk. A résztvevő minden képre válaszol egy billentyű lenyomásával, kivéve ha az adott kép közvetlenül előtte már bemutatásra került. Összesen 240 kép : 85% „Go”, 15% „NoGo” helyzet. A kép 800 ms-ig volt látható a képernyőn, ezt egy 600 ms-os interstimulus intervallum követte.

STATISZTIKAI ELEMZÉS

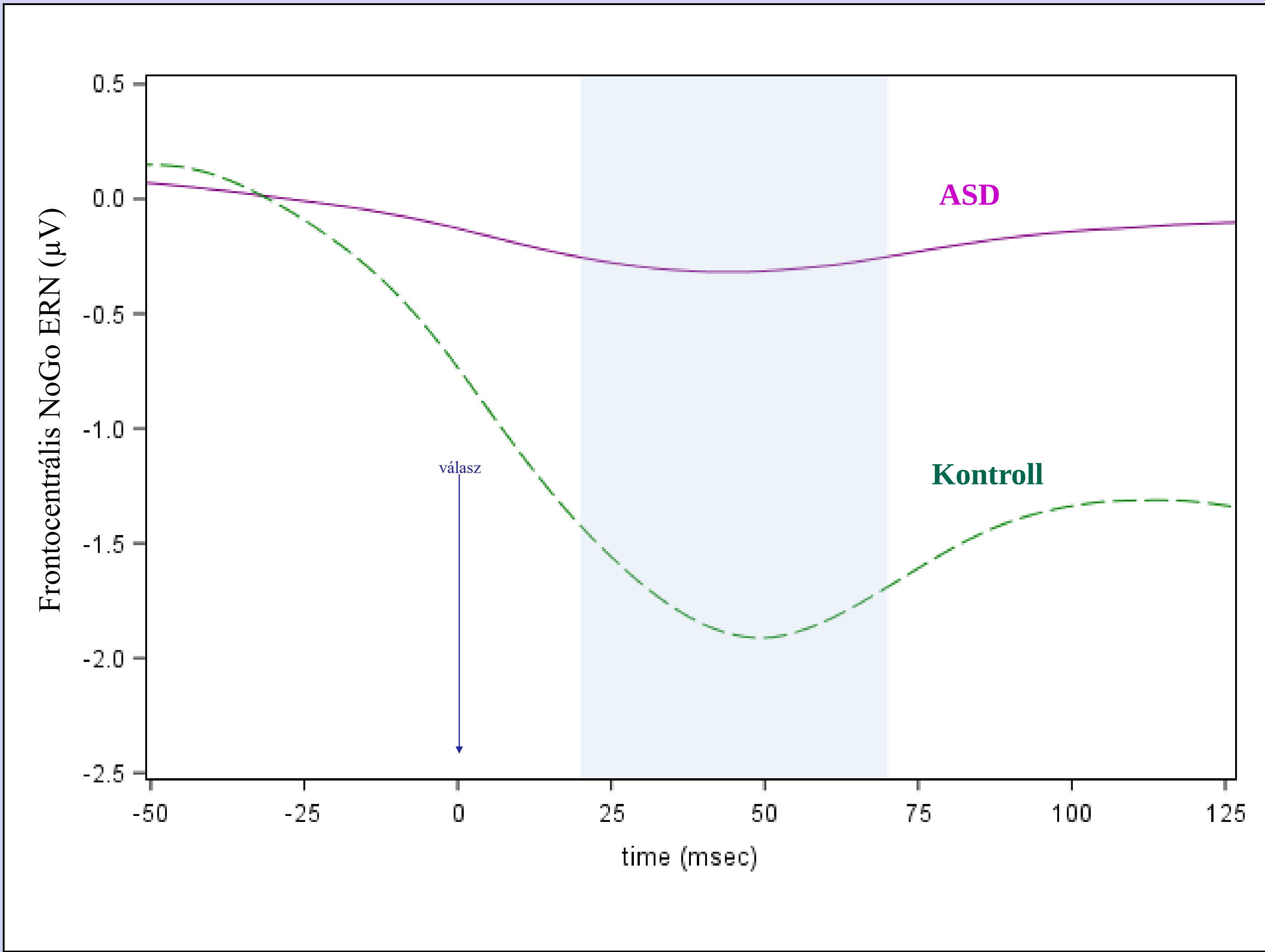
Az elemzések során a hibát követően megjelenő ERN komponens amplitúdóértékét vizsgáltuk együttműködő feladathelyzetben. Az elemzésekhez random regressziós varianciaanalízist alkalmaztunk. A varianciaanalízisben a függő változó a hibázáshoz kapcsolódó (NoGo ingerekre adott komissziós hiba válaszok) agyi aktivitás amplitúdóértéke (ERN, mikrovoltban kifejezve), míg a független változó a csoport (ASD, TD) volt.

EREDMÉNYEK

	TD (n=24)		ASD (n=23)	
	átlag	SD	átlag	SD
Életkor (év)	32.9	13.7	29.04	10.2
Iskolai évek száma (év)	14.7	2.6	15.0	3.1
Nem (férfi%)	54.2	–	78.3	–
Autizmus spektrum hányados (AQ, átlag/SD)	17.50	9.0	28.6	9.4
Reakcióidő (ms)	437.5	61.2	451.8	52.9
Komissziós hiba (%)	11.3	9.1	18.5	12.7

1. táblázat. A vizsgálati minták leíró statisztikai adatai: a komissziós hibák aránya az ASD-csoportban magasabb volt (18,5%), mint a kontrollcsoportban (11,3%). Jelen prezentációban az előzetes feldolgozás eredményeit mutatjuk be, a további adatfeldolgozás jelenleg is folyamatban van.

Frontocentrális hibázási potenciál (ERN) ASD és kontroll csoportban együttműködő feladathelyzetben



3. ábra. A hibázáshoz kötött agyi válasz (ERN komponens) amplitúdója frontocentrális lokalizációban (FCz, Cz átlag). Az árnyékolt terület a motoros válaszadást követő 20–70 msec időablakot (ERN) jelöli. A zöld görbe a kontrollcsoportot, a lila görbe az ASD-csoportot ábrázolja. Az y tengelyen a hibázáshoz kötött agyi aktivitás amplitúdója (µV), az x tengelyen az idő (msec) látható.

A frontocentrális agyterületen detektálható ERN komponens nagysága együttműködő feladathelyzetben szignifikánsan ($p < 0.05$) csökkent ASD-ben a kontroll csoporthoz képest.

Következtetés

Az ERN komponens csökkent amplitúdója az önmonitorozásért és hibafeldolgozásért felelős agyi rendszerek funkciózavarára utalhat, amely társas interakciós helyzetekben is megjelenik. Ezek a neurofiziológiai eltérések hozzájárulhatnak az ASD-re jellemző adaptációs nehézségekhez, mivel a hibák észlelése és megfelelő kezelése alapvető a hatékony társas viselkedés és kommunikációs alkalmazkodás szempontjából. Eredményeink jelzik, hogy az EEG-hiperszkenning módszer érzékeny és releváns eszköz lehet az ASD-re jellemző, társas interakcióban megjelenő neurális válaszmintázatok feltérképezésére.