



Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem

Kaposvári Campus,

Neveléstudományi Intézet,

Gyógypedagógia Tanszék

37. ORSZÁGOS TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA

Pedagógiai, Pszichológiai, Andragógiai és Könyvtártudományi Szekció

**AZ ATÍPIKUS FEJLŐDÉS TÁPLÁLKOZÁSSAL ÖSSZEFÜGGŐ
HÁTTÉRTÉNYEZŐINEK VIZSGÁLATA GYÓGYPEDAGÓGIAI
NÉZŐPONTBÓL**

**A SPECIAL EDUCATION STUDY ON THE NUTRITION RELATED
BACKGROUND FACTORS OF ATYPICAL DEVELOPMENT**

Készítette: **Baloghné Szántói Erzsébet**
Gyógypedagógia alapképzés

Témavezető: **Dr. habil. Di Blasio Barbara**
egyetemi docens

**Kaposvár
2025.**

TARTALOM

Absztrakt.....	3
1. Bevezetés.....	4
2. Elméleti háttér	5
3. Kutatás	20
3.1. A kutatás bemutatása.....	20
3.2. A kutatás eredményei, elemzés, kutatói kérdések megválaszolása	20
3.2.1.Szülőknek szóló kérdőív.....	21
3.2.2. Étrendterápiát alkalmazó szakembernek szóló kérdőív	28
3.2.3. Fejlődésneurológussal készült interjú.....	30
3.2.4. Kutatási kérdések megválaszolása	32
4. Összefoglalás	35
5. Felhasznált irodalom.....	36

ABSZTRAKT

Háttér: Az atipikus fejlődésű gyermekek (ADHD, ASD stb.) idegrendszere különösen érzékeny a vegyi anyagokra, az élelmiszerelőállítás teljes vertikumára vonatkozó technológia részeként használt vegyi anyagok, növényvédőszer, adalékanyagok, valamint csomagolóanyagból származó szennyeződésekre, amelyek káros hatást gyakorolhatnak a gyermekek idegrendszeri fejlődésére. **Cél:** Kutatással információt szeretnénk gyűjteni, az étrendi terápiák elterjedtségéről, azok eredményességéről, a rájuk vonatkozó ismeretekről. Az atipikus, idegrendszeri érintettséggel élő gyermekek – egészségügyi állapota, intoleranciák, allergiák figyelembevétele mellett kialakított – terápiás étrendje új utat nyithat a kezelés hatékonyságát illetően. **Módszer:** Az érintett gyermekeknél alkalmazott étrendterápiák – szülői és az étrendterápiát alkalmazó szakember – tapasztalatai online kérdőív formájában, valamint félig strukturált interjú segítségével, a környezeti faktorok, valamint a táplálkozás révén a szervezetbe jutó vegyi anyagok, gyermek idegrendszeri fejlődésére gyakorolt negatív hatásairól. **Kutatási kérdések és válaszok:** *Mennyire ismertek hazánkban a különböző étrendterápiák, jellemző-e tudatos alkalmazásuk?* Az étrendterápiák tudatos alkalmazása nem jellemző, amelynek hátterében a hiányos ismeretek és a kompetens szakemberek hiánya áll. *Milyenek az alkalmazott étrendterápiák eredményességével kapcsolatos szubjektív tapasztalatok?* A legtöbb pozitív változás ott detektálható, ahol több szakma képviselőinek segítségét veszik egyszerre igénybe. Az étrendi terápia hatékonysága elsősorban egyéb más terápiával kombinálva a legmagasabb. *Atipikus fejlődés esetén milyen negatív hatása van a terápiák hátterében húzódó, táplálkozással kapcsolatos tényezőknek?* A szülők és a dietetikus szubjektív tapasztalatai, valamint a fejlődésneurológus véleménye is azt támasztja alá, hogy az atipikus fejlődésű gyermekek idegrendszere érzékenyebb, máshogy reagálhat azokra a határérték alatti peszticid maradványokra, amiktől az átlagembernek nem kell tartania. A fejlődésneurológus további kiterjedt vizsgálatokat tart szükségesnek, az élelmiszerelőállításban alkalmazott peszticidek, humán idegrendszerre gyakorolt hatására vonatkozóan. **Következtetések:** Az ökológiai gazdálkodásból származó élelmiszerek étrendterápiában történő alkalmazásával, új lehetőség nyílt az érintettek viselkedésben megnyilvánuló tüneteik kezelésében, illetve az életminőségük javítása tekintetében.

Kulcsszavak: atipikus fejlődés, kockázati csoportok, vegyi anyagok az élelmiszerben, étrendterápia, ökológiai összetevők

1. BEVEZETÉS

Napjainkban egyre több atipikus fejlődésű gyermek kerül diagnosztizálásra, amely nem csak a kifinomult diagnosztikának köszönhető, a genetika mellett a környezeti tényezők egyre hangsúlyosabb szerepet játszanak, nemcsak a drog, alkohol, gyógyszerek, sugárzások vagy a digitális világ, és az esetleges fizikai hatások befolyásolhatják az idegrendszer működését, hanem a táplálkozás és az azzal kapcsolatos háttértényezők szerepe is meghatározó lehet. Szakdolgozatomban az atipikus fejlődésű gyermekek tüneteinek (ADHD, ASD stb.), táplálkozással való összefüggéseit szeretném vizsgálni.

Az atipikus fejlődésű gyerekek körében alkalmazott étrendterápiák hatékonyságának vizsgálata több okból kifolyólag is számos nehézségbe ütközik, a szubjektív megítélés, a kombinált terápia részeként történő alkalmazásuk is nehezíti az étrend valódi hatékonyságának vizsgálatát.

Az élelmiszerelőállítás technológiájának részeként, az élelmiszerbe kerülő adalékanyagok, vegyszermaradványok befolyással lehetnek az atipikus fejlődésű gyermekek viselkedéssel, figyelemmel összefüggő tüneteinek megnyilvánulására.

Élelmiszer minőségbiztosító agrármérnökként komplexebb rálátásom van a táplálkozás rejtett oldalára, leendő gyógypedagógusként más szemszögből is figyelemmel kísérem. Véleményem szerint számos – az élelmiszerelőállítás technológiájában – az atipikus fejlődésű gyerekek számára kritikusnak mondható pont van, ami további kutatásokat igényel. A gyógypedagógia interdiszciplinaritásából adódóan, szükség van további kiterjedt vizsgálatokra, hogy elfogyasztott élelmiszereinkkel kapcsolatos ismereteinket bővítve, használhassuk az érintettek tüneteinek enyhítésére.

2. ELMÉLETI HÁTTÉR

Az egyre növekvő hiperaktivitás, figyelemzavar, és egyéb idegrendszeri érintettséggel élő gyermekek számának növekedésével az egyes terápiás eljárások fontossága vitathatatlan. Az eddig ismert és hatékony gyógyszeres, kognitív viselkedés terápia mellett az étrendterápiák fokozatosan előtérbe kerülnek. Az orvosok elsősorban a stimuláns gyógyszerelést részesítik előnyben az ADHD súlyosabb megnyilvánulási formáiban. Az ADHD a leggyakrabban diagnosztizált idegrendszeri fejlődési zavar, amelynek vezető tünetei közé tartozik a figyelemzavar, impulzivitás és hiperaktivitás, ezek mellé gyakran szorongásos zavar, kedélyzavar és tanulási nehézség is társul. Az ADHD komplex multifaktoriális, kóroki, neurobiológiai, neuropszichológiai háttérrel rendelkező kórkép, ebből kifolyólag változatos tünetek jellemzik életkorra, mentális képességre, pszichoszociális háttérre, az egyén fáradtságára, feladathelyzetre, valamint komorbiditásaira tekintettel. (Roberts, Milich & Barkley 2015). Az ADHD patofiziológiáját tekintve, a prefrontális kéreg és számos neurális hálózati érintettség került leírásra. A dopamin-és noradrenalinrendszer (neurotranszmitterek) alul-és túlműködéséről is beszámolnak, ez az eltérés vezethet ADHD-hoz. (Amsten& Pliszka 2011). A kórképre jellemző végrehajtó funkciók zavara számos területen megjelenhet pl.: viselkedési gátlás, munkamemória, váltás, tervezés, szervezés területein, de a végrehajtó funkciók területén fellépő károsodás nem egységesen jelenik meg mindenkinél (Posner és mtsai, 2020).

dimenziók	módszertani elemek	célok
alapozó stratégiák	strukturált pszichoedukáció, egyénre szabott felmérés, tervezés, struktúra, együttműködés	pszichés jóllét, biztonságos és támogató környezet, egyéni szükségletekhez igazodó beavatkozás, pozitív társas kapcsolatok, viselkedésmenedzsment
pszichoszociális beavatkozások	intervenciók a viselkedéses oldaláról megközelítve, kognitív viselkedésterápia, coaching	viselkedésmenedzsment, készségek fejlesztése (kognitív, társas, problémamegoldó, érzelemszabályozás)
gyógyszeres kezelések	pszichostimulánsok és nem stimulánsok, 6 éves kor alatt nem javasolt	A súlyosabb tünetek megnyilvánulásának mérséklésére
kiegészítő beavatkozások	DIÉTÁK, meditáció, masszázs, neurofeedback stb.	tünetek mérséklése

1. ábra: Az ADHD-specifikus támogatás keretrendszere (Evans, Owens, Wymbs, & Ray, 2018; Kooij és munkatársai, 2019; Pongrácz, 2022- alapján)

Az ADHD esetén nincs olyan univerzális módszer, amely minden érintett személynek ugyan olyan hatékonyan mérsékelné tüneteit, az egyéni szükségletek figyelembevételével, életkorra, kontextusra tekintettel kell segítséget nyújtani (Pongrácz Kornélia, 2022). Az étrendterápiák alkalmazása nem a leggyakrabban alkalmazott terápiás módszer, inkább csak kiegészítő beavatkozásként használják.

Az étrend hatékonyságának megítélése szubjektív, nehéz „mérni” az elért eredményeket, ezt az is bonyolítja, ha kiegészítő terápiaként kerül alkalmazásra. Ugyanez számos más terápiával kapcsolatban is fennállhat.

Az autizmus spektrum zavar megjelenése az enyhétől az egészen súlyos formáig terjedhet, az érintettek jelentős részénél genetikai háttér diagnosztizálható. A több, egymástól független, de összekapcsolódó mutáció eredményeként megjelenő ASD-t, a környezet, az életmód stb. jelentősen befolyásolja. Az autizmus spektrum zavarhoz gyakran étkezési zavarok társulnak, az emésztőszervrendszeri panaszok és ASD kölcsönhatásával kevés tanulmány foglalkozik, ugyanakkor egyre nagyobb igény mutatkozik esetükben is a speciális diéták alkalmazására.

Étrend diéták terápiás jelleggel történő felhasználása ADHD, figyelemzavar, hiperaktivitás, autizmus spektrumzavar esetén: glutén-és kazeinmentes étrend GFCF, GAPS Gut And Psychology Syndrome, Ketogén étrend, Oxálsav-mentes étrend, Candida étrend, Feingold-étrend, Paleolit diéta

Az USA-ban kiterjedt vizsgálatok folytak az egyes speciális étrendek, figyelemhiányos hiperaktivitás-zavarra (attention-deficit hyperactivity disorder, ADHD) kifejtett hatásairól. A mesterséges élelmiszerszínezékek ugyan nem tekinthetőek a figyelemhiányos hiperaktivitási zavar kiváltó okának, viszont az érintettek egy részénél a tünetek terén jelentős javulás történik, ha AFC- mentes étrendet követnek. Az oligoantigén diéta eredményességét vizsgáló tanulmányok megállapítása szerint, az AFC-re érzékenyek a következő élelmiszerekre ugyancsak érzékenységet mutatnak tej, csokoládé, szója, tojás, búza, kukorica, hüvelyesek, szőlő, paradicsom, narancs. ADHD-val a 4-17 évesek 7,8%-a érintett, kezelésük leggyakoribb módja a viselkedésterápia és pszichostimulánsok alkalmazása. A gyógyszerek hatására 70%-esetén jelentős javulás tapasztalható, azonban mellékhatásként étvágycsökkenés, növekedés lassulás, álmatlanság, fejfájás jelentkezik (Stevens és munkatársai, 2011).

Az ADHD oka nem ismert, feltételezések szerint kialakulásában genetikai és környezeti tényezők egyaránt szerepet játszanak, környezeti tényezőként említendő bizonyos ételekre, ételkiegészítőkre kialakult hiperszenzitivitás. Benjamin Feingold allergológus megfigyelései

szerint az aszpirinre érzékeny betegek gyakran a természetes szalicilátokat tartalmazó ételekre is érzékenyek, ezeket figyelembe véve dolgozott ki egy olyan étrendet (Kaiser-Permanente-diéta, 1975) amelyben, nem voltak természetes szalicilátok és szalicilátgyököket tartalmazó mesterséges ételízesítők, sem ételfestékek, később pedig a butil-hidroxi-toluol (BHT) és a butil-hidroxi-anizolt (BHA) tartósítószerket is elhagyta. A diétát bizonyos pszichológiai problémák esetén is alkalmazták, amelyre a minimális agyi diszfunkcióval vagy hiperkinézissel diagnosztizált gyermekek nagyon jól reagáltak, 1983-ra már több tanulmány foglalkozott a diéta eredményességével, a gyerekek viselkedésváltozásait a szülők és tanárok szubjektív beszámolóí alapján becsülték fel, a végső következtetés szerint nem igazolódott a K-P diéta hatásossága például hiperaktivitás esetén.

Az élelmiszeradalékanyagok közül a mesterséges ételszínezékekre vonatkozó vizsgálatok (Artificial Food Colors, AFC) metaanalízisének eredménye szerint az AFC (mesterséges színezékek) ADHD-s gyermekekben hiperaktivitások tüneteket válthatnak ki. (Schab, Trinh, 2004). A kőolajgyártásnak az élelmiszerfeldolgozó iparral való kapcsolatának eredményéből megszülető azo-színezékek, a sárga, narancs, vörös, barna, fekete, az Európai Unióban engedélyezett mesterséges színezékek nagy része azo-származék, amelyeket az élelmiszeripar elsősorban üdítők, pékárúk, és édességek színezésére használ.

Hazánkban „az élelmiszer-adalékanyagokkal kapcsolatos 1333/2008/EK rendelet alapján az élelmiszerek címkézésén kiegészítő információkat kell elhelyezni a következő anyagok esetén: narancssárga E 110, kinolinsárga E104, Azorubin E122, Alluravörös E129, Tartrazin E102, Neukokcin E124, miszerint a színezék(ek) megnevezése vagy E-száma: a gyermekek tevékenységére és figyelmére káros hatást gyakorolhat

A brit Southampton Egyetem kutatói (McCann és mtsai, 2007) arra keresték a választ, hogy a gyermekkori hiperaktivitás, illetve hiperkinetikus zavar kialakulása összefüggésben állhat-e bizonyos mesterséges élelmiszer-színezékek és a nátrium-benzoát együttes fogyasztásával. A kutatók arra a megállapításra jutottak, hogy az alkalmazott adalékanyagok és a nátrium-benzoát szerepet játszhatnak a gyermekkori hiperaktivitás, illetve hiperkinetikus zavar kialakulásában.

Az Európai Parlament és a Tanács 1333/2008/EK rendelete (2008. december 16.) szerint a gyártónak figyelmeztetést kell elhelyeznie a termék csomagolásán, amely szerint az azo-származékokat tartalmazó élelmiszertermékek káros hatást gyakorolhatnak a gyermek figyelmére, aktivitására.

Az ADHD vizsgálatára több tudományos kutatási irány (genetikai háttér, agyműködés feltérképezése) indult a betegség mélyebb megismerése érdekében, különös tekintettel a kialakulásában közrejátszó tényezők és a terápiák szerepére. A magyarországi Pszichiátriai és Pszichoterápiás Klinika részvételével indult el az Eat2beNICE projekt, céljuk 18 európai betegellátó intézmény részvételével a táplálkozás és az életmód, mentális állapotra gyakorolt hatásáról szóló kutatás, amelyben a felnőttkori figyelemhiányos hiperaktivitás-zavart (ADHD) és annak eredetét vizsgálják. A Semmelweis Egyetem Pszichiátriai és Pszichoterápiás Klinikáján 2019-től, olyan forgalomban lévő táplálékkiegészítők hatásait tanulmányozzák, amelyek feltételezhetően hatással vannak a mentális állapotra – számolt be Dr. Bitter István, a Klinika egyetemi tanára. A táplálkozás és a bélflóra együttesen befolyásolják az agyműködést, ami a gyógyszeres terápiák és a megfelelő életmód mellett jelentős változásokat eredményezhet. A projekt kutatásának hangsúlyos eleme az impulzivitás, kompulzivitás, a maladaptív vagy kontrollálatlan impulzivitás, a mentális zavarok részeként, nehézséget okozó tünetként nyilvánulhatnak meg ADHD, bipoláris zavarban, szerhasználati zavarokban, evészavarokban, kényszeres zavarokban, autizmus spektrum zavarban. A projekt fókuszában a táplálkozás, az életmód, illetve a mentális egészség kapcsolatának feltérképezése áll, az étkezésnek az impulzivitásra és kompulzivitásra gyakorolt hatásvizsgálata, figyelembe véve a férfiak és a nők közötti különbségeket.

David Perlmutter neurológus és táplálkozás tudományi szakember több pszichiátriai betegség, mint pl.: az Alzheimer-kór, depresszió, szorongás és az ADHD kialakulásának okaként a szénhidrátokat teszi felelőssé. Állítása szerint a gabonafélék fogyasztásával létrejövő gyors vércukorszint-emelkedés okolható az agyi károsodások nagy részéért. Perlmutter álláspontja szerint a szénhidrátok, fehérjék, zsírok arányán kell változtatni, az ideális paleolit kori arányra: 20% fehérje, 75% zsír, 5% szénhidrát. A népbetegségnek számító elbutulás és a többi neurológiai probléma kialakulásának hátterében az emberek gluténfüggését említi. A szénhidrátok, áteresztővé teszik az agyi erek belső rétegét, olyan gyulladással elváltozást indukálva az agyban, amely többféle, idegrendszeret érintő betegség formájában nyilvánul meg. Perlmutter szerint agyunk elsődleges energiaforrásai a zsírok, és az ebből keletkező ketonok, ezért az étkezésben ezeknek az arányát kell megemelni. Többen támadták Perlmuttert nézetei miatt, aki az 1970-2005-ig terjedő időszakban végzett vizsgálatok alapján megjelentetett esettanulmányban lehetséges összefüggést mutatott ki a glutén és a demencia kialakulása között, súlyosan gluténérzékeny, cöliákias betegeknél.

„Az vagy, amit megeszel” Az agyműködést is befolyásoló különböző táplálkozási faktorok a viselkedés szempontjából káros vagy védő hatásúak lehetnek. Számos tanulmány vizsgálta a táplálkozásnak a mentális egészségre gyakorolt hatását, a bél-agy-tengely oda-vissza ható kommunikációját. Az agy és a bél között létező indirekt kapcsolatban a bél, a baktériumflórája által termelt anyagok és a táplálék lebontása során keletkezett melléktermékek révén, a keringési rendszeren át az idegrendszerbe jutva küld „üzenetet” az agy számára. Az agy és a bélrendszer közötti kapcsolat nem újkeletű, az eddigi uralkodó nézet szerint „fentről-lefelé” irányított szabályozás van az autonóm idegrendszer és a hormonok révén, vizsgálatok bizonyították, hogy az agy képes szabályozni a bél mikrobiom összetételét a catekolaminok, szerotonin, GABA és más molekulák révén. A GABA a központi idegrendszert gátló neurotransmitter, számos fiziológiai és pszichológiai folyamat szabályozásában vesz részt. A központi GABA-receptor expressziójának változásai szerepet játszanak a szorongás és a depresszió patogenezisében, amelyek erősen társulnak funkcionális bélbetegségekkel. A táplálkozás, illetve a bélflóra hatással van az agyműködésre, ami a mentális betegségek kezelésében jelentős változásokat hozhat a már meglévő gyógyszeres terápia, illetve életmódbeli javaslatok mellett. Több vizsgálat igazolta, hogy a mikrobiom direkt hatással van az agy működésére, egyik ilyen út a n.vaguson vezet (Bravo és mtsai, 2011).

Az Európai Élelmiszer Információs Tanács (European Food Information Council, EUFIC) olyan étrendre vonatkozó irányelveket dolgozott ki, melyeket Európa-szerte számos ország hasznosít, a nemzeti kultúrához, élelmiszer preferenciákhoz és az elérhetőségükhöz igazítva, az ajánlások közös pontja, a jelentősebb mennyiségű zöldség gyümölcs, komplex szénhidrátok fogyasztása, illetve a kevesebb telített zsírt, cukrot és sót tartalmazó étrend előtérbe helyezése. Az összes, európai étrendre vonatkozó irányelv hasonló kategóriákat tartalmaz pl.: sok gyümölcs és leveles zöldség fogyasztása, korlátozott mennyiségű burgonyafogyasztás, mivel a benne lévő keményítő hirtelen vércukorszint emelkedést idéz elő. A teljes kiőrlésű gabonatermékek, zabpelyhek, barna rizs előnyben részesítése a feldolgozott gabonafélékkel szemben.

A Göteborgi Egyetem gyermekgyógyászai (Dr. Maria AI Åberg, 2009) által végzett vizsgálatok szerint az omega-3-zsírsavakban gazdag halhús rendszeres fogyasztása hozzájárul az agy fejlődéséhez, valamint az anya terhesség alatti halfogyasztásával csökkenthető a gyermekek kognitív károsodásának kockázata. A vizsgálat vezetője szerint a 15-18 éves életszakasz kritikus periódus az emocionális és szociális viselkedést meghatározó agyi plaszticitás fejlődése szempontjából. A halban gazdag étrendet folytató (heti többszöri halfogyasztás) 15 éves

fiatalok körében végzett kognitív teljesítményvizsgálat szignifikánsan magasabb kognitív teljesítményt mutatott 3 évvel később is, mint a heti egyszeri halfogyasztók kognitív teljesítménye.

A halban gazdag étrend előnyei mellett érdemes figyelembe venni Zajkás Gábor, a Magyar Táplálkozástudományi Társaság szakemberének ajánlását, mely szerint kisméretű tengeri halak fogyasztása javasolt a nagyobb termetű tengeri halakkal szemben, a rájuk jellemző nehézfémfelhalmozódás miatt (http://medicalonline.hu/cikk/az_vagy_amit_megeszel)

Az étrendterápiák alkalmazásának tükrében nem árt tisztában lenni azzal a ténnyel, hogy a táplálkozás során olyan nem kívánatos anyagok is bekerülhetnek szervezetbe, amelyek az idegrendszer fejlődését károsan befolyásolják. Az idegrendszeri fejlődés zavarai pl. autizmus, ADHD, dyslexia, és egyéb kognitív károsodások világszerte gyermekek millióit érintik, egyes diagnózisok száma emelkedő tendenciát mutat, amely nemcsak az érzékenyebb diagnosztikai módszereknek köszönhető. A fejlődésben lévő emberi agy különösen érzékeny a kemikáliákkal való expozícióra, már a magzati állapotban, majd a csecsemő- és korai gyermekkorban is. A vulnerábilis időszakban történő (akár csekély mértékű) expozíció is tartós agykárosodást eredményezhet. A mezőgazdaságban használatos vegyszerek a világ egyik legszélesebb körben használt vegyületei, a mezőgazdasági növényvédőszer-expozíció okozta károsodások jelentős globális közegészségügyi problémát jelentenek. A növényvédőszerek (pesticidok) olyan kémiai vagy biológiai anyagok, melyekkel az ember által kártevőnek minősített élő szervezetek elpusztíthatók, vagyis jellegükből adódóan mérgek. Alkalmazásuk célja a hozamfokozás, a minőség javítása, a különböző kártevők és betegségek elleni védekezés. Hatásspektrum szerint a következő főbb csoportokat különböztetjük meg: rovarölő szerek (inszekticidok), gyomirtók (herbicidok), gombaölők (fungicidok), rágcsálóirtók (rodenticidok), algaölő szerek (algicidok), egyéb növényvédő szerek (pl. atkaölő, csigaölő, baktériumölő stb.). A növényvédő szerek forgalmazása és használata az Európai Unió szabályozása alá tartozik, a hatóanyagokat európai uniós szinten, a készítményeket nemzeti szinten értékelik és engedélyezik, illetve az engedélyeket meghatározott időközönként felülvizsgálják. Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) a kockázatértékelések alapján határértéket állapít meg az élelmiszerekben maximálisan megengedett növényvédőszer-maradványokra, melyekre előírja a tagállamok ellenőrzési kötelezettségét is.

A pesticidok az emberi szervezetbe a legtöbb esetben alacsony koncentrációban és hosszú időn keresztül jutnak be, a kombinálódott növényvédőszer hatóanyagok (vegyszerkoktél) hatása

károsabb lehet, mint önmagukban az egyes hatóanyagoké. (Soil Association+ Pesticide Action Network UK: zöldség –és gyümölcsfélék szermaradvány vizsgálata alapján). A kutatók szerint a gazdáknak és kertészeknek eladott glifozát keverékek ezerszer mérgezőbbek, mint a glifozát önmagában, az EFSA mégis ragaszkodik ahhoz, hogy egyedül csak a glifozát hatását vegyék figyelembe (Biokultúra 2015/6. pp12).

Állatkísérletek szerint a glifozátoknak való kitettség szorongást és depresszióhoz hasonló viselkedést válthat ki, ami nagyrészt a bél-agy kapcsolatának köszönhető. A megfigyelt bélrendszeri dysbiosis növelheti a neuroviselkedési változások előfordulását (Y.Aitbali és mtsai, 2018).

A magzatok és csecsemők gyorsan fejlődő idegrendszere különösen érzékeny a környezeti vegyszerek (pl. peszticidek) okozta zavarokra a gyengén fejlett vér-agy gát és immunrendszer miatt. A növényvédőszernek való kitettség többek között ADHD-szerű viselkedésproblémákat okozhatnak (Mascarelli, 2013). Már az alacsony növényvédőszer-expozíció is komoly károkat okozhat a csecsemők és gyermekek fejlődésében (Damalas és Eleftherohorinos 2011).

A terhesség alatti peszticidexpozió az utódok neurológiai rendellenességeivel járhat együtt, beleértve az autizmus spektrum zavart (ASD), a figyelemhiányos hiperaktivitási rendellenességet (ADHD) és a kognitív hiányosságokat (Mostafalou és Abdollahi, 2016). A peszticid-maradékok hosszú távú negatív hatást gyakorolhatnak az emberek és az állatok egészségére, az idegrendszeri fejlődés kritikus időszakában (terhesség és szoptatás) az alacsony szintű mezőgazdasági peszticid expozió szorosan összefügg az autizmus spektrum zavarral (ASD) (Xiu Hea, YingTua, Yawen Song, Guanghong Yang, Mingdan You, 2021). A szerzők narratív áttekintése a sokat használt és gyakran vizsgált peszticidek (pl. glifozát, klórpiprifosz, piretroidok és avermektinek) és az ASD közötti összefüggésekről, és a jövőbeli epidemiológiai és toxikológiai kutatási elképzelésekről. Az ASD (autizmus) neurológiai rendellenességként, kora gyermekkorban jelenik meg, amelyet a szociális interakció, a kommunikációs készségek és az ismétlődő sztereotip viselkedések jellemeznek (Lord és mtsai, 2018).

Széles körben elterjedt az a vélemény, hogy a genetika és a környezet kombinációja hozzájárul az ASD kialakulásához. A legújabb tanulmányok azonban azt találták, hogy a genetika kisebb szerepet játszik, és a környezeti tényezők nagyobb mértékben járulnak hozzá, mint azt korábban gondolták (Bölte et al., 2019). Az Európában használt peszticidek és az autizmus spektrumzavar kockázata különös tekintettel a szerves foszfátokra, szerves klórokra, piretroidokra és

karbamátokra Ongono és munkatársai, (2020) szisztematikus szakirodalmi áttekintése révén arra a megállapításra jutottak, hogy a glifozát, imidakloprid, klotianidin, miklobutanil, acetamiprid, tebukonazol, tiabendazol és fipronil globálisan összefüggésben lehetnek az ASD megnövekedett kockázatával gyermekeknél és/vagy az ASD viselkedési fenotípusaival rágszálókban. Az ASD környezeti kockázati tényezőinek keretében új hipotézisek fogalmazhatók meg nyolc növényvédő szer korai expozíciójáról. A peszticidek neuro- és pajzsmirigy-toxikus tulajdonságait figyelembe véve, további növényvédőszer hatóanyagok esetén is vizsgálatokra van szükség.

Childhood Autism Risks from Genetics and Environment (CHARGE) tanulmányban a terhesség alatti OP alkalmazáshoz való közelség az ASD kockázatának 60%-os növekedésével járt együtt. Több, mezőgazdaságban használatos vegyszer (piretroidok, karbamátok) terhesség alatti expozíciója fejlődési neurotoxicitást válthat ki, amely összefüggésbe hozható az idegrendszeri fejlődési rendellenességekkel többek között az autizmussal. Hasonló eredményeket figyeltek meg a piretroid rovarirtó szerrel való expozíciónál, közvetlenül a fogantatás előtt vagy a terhesség harmadik trimeszterében (Shelton és mtsai, 2014).

Végül számos, az általános populációban végzett prospektív születési kohorsz vizsgálat szignifikáns összefüggést mutatott a peszticideknek való korai expozíció és az ASD-vel összefüggő tünetek kialakulása között (Eskenazi és mtsai, 2007).

A peszticidek hatását – növényekben való felszívódást – inert anyagokkal növelik, (a gyomnövények leveleinek herbicid mobilitását és a felszívódását inert felületaktív anyagok, behatolást fokozó szerek és társoldószerek hozzáadásával fokozzák (Kalyabina és mtsai, 2021). A leggyakrabban használt formulánsok (segédösszetevők) a nemionos felületaktív anyagok, például az alkil-fenol-etoxilátok, az alkohol-etoxilátok és az alkil-amin-etoxilátok, a szerves szilikon-polietoxilátok, a polietoxilezett faggyúaminok és a társoldószerek, például az N-pirrolidon-2-, javítják a hatóanyag oldhatóságát, védik a gyors lebomlástól. A készítményben jelen lévő inert összetevők miatt az azonos hatóanyagú peszticid termékek granulátum, por, oldat, nedvesíthető por, folyós szuszpenziós koncentrátum, emulgeálható koncentrátum, permetezhető olajok, aeroszolok formájában kerülnek forgalomba, mintegy 750 különböző glifozát alapú peszticid készítmény létezik világszerte, az azonos hatóanyagot tartalmazó formák toxicitása eltérő lehet a kártevőkre és a nem célfajokra nézve. A különböző gyártók növényvédőszer-termékei eltérő arányban tartalmazzák a hatóanyagot és az összetevőket. Ez magyarázza a készítmények változatosságát, és a peszticidek – nem célszervezetekre kifejtett – összetett hatását. Az Európai Vegyianyag-ügynökség jelentése szerint pl. a glifozát alapú

gyomirtó szerek összetevőjeként használt polietoxilezett alkil-aminok, POEA (felületaktív anyagok) potenciálisan mérgezőek. A kereskedelmi forgalomban kapható peszticidkészítmények toxicitása magasabb lehet, mint a tiszta hatóanyagoké, feltételezik, hogy a formulások a toxicitás mértéke szerint is különböznek. A kereskedelmi forgalomban kapható növényvédőszer (peszticidek) biztonságosságának tesztelése nehézségekbe ütközik, a gyártók általában nem hozzák nyilvánosságra az összetevők pontos összetételét. A FIFRA (szövetségi rovarirtó, gombaölő és rágcsálóirtó törvény) értelmében csak a hatóanyagok feltüntetése kötelező a növényvédő szerek címkéjén. A peszticid készítmények segédösszetevőinek „inertként” való meghatározása –toxicitásukat figyelmen kívül hagyása – a peszticidfogyasztás küszöbértékeinek helytelen kiszámításához vezet, mivel azonban az összetevők feltételesen inerteek, toxicitásukat gyakran figyelmen kívül hagyják, és ami a biztonság illúzióját keltve, az adatok hiánya akadályozza a termék kockázatértékelését. Az Európai Unió országaiban gyűjtött talajminták kémiai szennyezés jelenlétére irányuló nagyszabású elemzése kimutatta, hogy a minták több mint 80%-a tartalmazott legalább egy növényvédőszer-maradékot, a leggyakrabban előforduló glifozát, DDT, gombaölő szerek (boszkalid, epoxikonazol és tebukonazol). A termesztési technikák is hozzájárulnak a peszticidek, növények általi biokoncentrációjának növekedéséhez, pl.: a rovar- és gombaölő szereket gyakrabban mutatják ki az üvegházban termesztett paradicsomban, mint a szántóföldön termesztettben. Egyes növényfajok nagyobb mennyiségű peszticidet halmoznak fel, azaz hajlamosak a bioakkumulációra. A leveles zöldségek (spenót, saláta, káposzta stb.) nagyobb koncentrációban halmozzák fel a növényvédőszermaradványokat, mint a gyökérzöldségek. A szennyező anyagok biológiai hozzáférhetősége a pH-tól és az emésztendő élelmiszer típusától függően változhat. A peszticid ülepedési sebességét jelentősen befolyásolja az élelmiszer zsírtartalma. A halban és egyéb állati eredetű élelmiszerekben gazdag étrend növeli a POP (a környezetben tartósan megmaradó szerves szennyező anyagok) hatását a növényi eredetű élelmiszerekben gazdag étrendhez képest.

Denise Capoferri és munkatársainak (2018) a növényvédőszer kimutathatóságával kapcsolatos kutatása megerősítette, hogy a peszticideknek való kitettség számos betegséghez vezethet, már alacsony dózisban is növelhetik a pszichiátriai, és az endokrin zavarokat okozó rendellenességek kockázatát. Lewis és munkatársai, 2016-ban felülvizsgálták a peszticid-kockázatértékelésre és -kezelésre vonatkozó nemzetközi adatbázist. A szerves klórtartalmú peszticidek valószínűleg a legtoxikusabb osztály, több mint 30 évig is megmaradhatnak a környezetben, emiatt az elmúlt években a szerves klórokat elkezdtek felváltani olyan

vegyületekkel és készítményekkel, amelyekre a gyorsabb biológiai lebomlás jellemző. Bár a peszticideket közvetlenül a növényekre és a talajra juttatják, a permetezett növényvédő szereknek csak körülbelül 1%-a jut el a valódi célponthoz. A mezőgazdasági gyakorlatok intenzívebbé válása olyan peszticid-maradékok felhalmozódásához vezet, amely világszerte komoly kockázatot jelent az emberi egészségre és a környezetre. Ezek a vegyületek széles körben elterjedtek a környezetben, és kimutathatóak vízben, talajban, szennyvíziszapban, üledékekben és a vízi élőlényekben. Már alacsony értékben is káros hatásokat okozhatnak az emberekre, a növényekre, az állatokra és az ökoszisztémákra nézve.

Az Európai Unió, az Egyesült Nemzetek Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Szervezetének (FAO) Codex Alimentarius Bizottsága és az Egészségügyi Világszervezet (WHO) maximális maradékanyag-határértékeket (MRL) állapított meg az élelmiszerekben található peszticid-szermaradványokra. Az MRL-t a peszticid-szermaradványok azon maximális koncentrációjaként határozzák meg, amely a helyes mezőgazdasági gyakorlat (GAP) szerint a peszticidek használata után valószínűleg előfordul az élelmiszerekben és az állati takarmányokban vagy azok felületén. Toxicitásukat tekintve akut vagy krónikus: az akut toxicitást a viszonylag nagy mennyiségű vegyi anyagnak való rövid távú expozíció okozza, és viszonylag rövid időn belül jelentkezik; a krónikus toxicitás a vegyi anyagoknak való hosszú távú és alacsony szintű expozíció következménye, és hosszabb idő alatt nyilvánul meg. Ambrus és munkatársai (2007): A fogyasztók, illetve az élelmiszer-biztonság szempontjából a növényvédő szerek veszélyességét két paraméterrel jellemezhetjük: az érzékelhető káros egészségügyi hatás nélkül, az életünk során a szervezetbe jutható átlagos napi felvétellel, (a szokásos rövidítéssel az ADI értékkel), illetve az egy étkezés alatt vagy rövid időn belül elfogyasztott élelmiszerekkel a szervezetbe kerülhető maximális szermaradék értékkel (akut referencia dózis ARfD). Az élelmiszerekkel elfogyasztott növényvédőszer- maradék egészségügyi kockázatát az ADI, illetve ARfD értékhez viszonyítva becsülhetjük meg.

Az EFSA Tudományos Kollokviuma (EFSA, 2006) javasolta a konazolok, piretroidok, dikarboximidek ftálimidek és ditiokarbamátok kumulatív toxicitásának a figyelembevételét, tekintettel arra, hogy a gyermekek testsúlyukra vonatkoztatva, arányaiban nagyobb mennyiségű élelmiszert fogyasztanak, különös figyelmet kell fordítani a rövid időn belüli (≤ 1 nap) növényvédőszermaradék-terhelésükre.

A 2004-2005 időszakban végzett vizsgálatok szerint a határértéket meghaladó szermaradékot tartalmazó 127 szermaradéktermék párból az ARfD-vel egyenlő, vagy annál nagyobb terhelés 25 esetben fordult elő a következő zöldségek és gyümölcsök esetén: alma, citrom, fejes saláta,

paradicsom, grapefruit, kínai kel, narancs, mandarin, paprika, és uborka, több esetben is, igen jelentősen (200–2300%) meghaladta az ArfD-értéket. A magyar fogyasztók, különös tekintettel a gyermekekre, védelme indokoltta teszi, hogy ezekben a termékekben a szermaradék-eloszlás legalább 99%-át 99%-os valószínűséggel feltárják. A vizsgált import termékek közül a magyar laborok több esetben mértek határértéket meghaladó szermaradékot (burgonya, citrom, csemegeszőlő, fejes saláta, grapefruit, kínai kel, kivi, körte, málna, mandarin, narancs, őszibarack, paprika, paradicsom, retek, szamóca, uborka). A 12 uniós tagország laboratóriumai 57 olyan zöldségben és gyümölcsben találtak határérték feletti szermaradékot (4,5%), melyeket a magyar laborok egyáltalán nem vagy csak igen kisszámú vizsgáltak (ananász, avokádó, brazil dió, bors, datolya, sárgadinnyefélék, füge, gránátalma, guava, gyöngyhagyma, hosszú bab (long bean), karambola (csillaggyümölcs), kínai brokkoli, koriander, licsi, lime, mazsola, menta, okra, papaja, golgotavirág-gyümölcs, perszimon, petrezselyem, rambután, savanyú narancs, spenót, szezám, tangerin, tea, zeller). Ugyancsak figyelemmel kellene kísérni minden új beszerzési forrásból származó terméket (pl. Brazília, Dél-Afrika, Ecuador, Kenya, Namíbia stb.), mert azok szermaradék-tartalma eddig ismeretlen kockázatot vet fel. Több növényvédő szer azonos hatásmechanizmus szerint fejti ki toxikus hatását, ha a szerek maradékai egyidejűleg vannak jelen az elfogyasztott élelmiszerben, a különböző toxikus anyagok közül több ugyanazokat az élettani folyamatokat befolyásolja, a toxikus hatásuk összeadódhat, esetleg szinergikus hatást fejt ki. A fogyasztók expozíciójának becslésénél a kumulatív hatásokat figyelembe kell venni. A kumulatív hatás számítása azonban még igen kezdetleges állapotban van (Ambrus és mtsai, 2007).

A penészgombák által termelt méreganyagok más néven mikotoxinok ősidők óta jelen vannak az élelmiszerláncban), teljes kiküszöbölésük az élelmiszerláncból nem lehetséges. A mikotoxinok egy része egészségkárosító hatású pl.: vese- és májkárosítók, sejt-, illetve idegmérgek, rákkeltő hatású vegyületek, illetve hormonháztartást zavaró vegyületek.

Élelmiszereink mikotoxin-szennyezettsége a legfőképpen a várandós és szoptatós anyák, a csecsemők és a fejlődő korban lévő gyermekek, fiatalok egészségét veszélyeztetik. Ezért fokozott figyelmet szükséges az általuk fogyasztott élelmiszerek szennyezettségének a lehető legalacsonyabb szinten tartására. A fogyasztói oldalt tekintve előnyben kell részesíteni a változatos, sok gyümölcsöt és zöldséget tartalmazó étrendet. Ha egy élelmiszer penészes, avas, fontos, hogy ne kerüljön felhasználásra, elfogyasztásra!

A Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal kockázatalapú hatósági ellenőrzések végzéséhez, prioritások meghatározásához című tanulmánya (2008) a növényvédőszer-maradék vizsgálatok

és kockázatbecslések eredményei alapján javaslatokat fogalmaz meg, az alma, saláta, sárgarépa (mint a gyökér zöldségek tipikus képviselője) és a szamóca esetében kiemelt termőhelyi felügyelői és laboratóriumi ellenőrzést tartanak szükségesnek.

A feldolgozott élelmiszerek közül azon termékek vizsgálata indokolt, melyekben a nyerstermékhez viszonyítva a szermaradékok dúsulása várható, a FAO/WHO JMPR által publikált értékelések alapján a búzakorpa, búzapehely, zabkorpa, zabpehely, mazsola, paradicsom püré, kukorica és olívaolaj vizsgálata javasolt.

Terron és mtsai, (2018) szerint hatékonyabb fejlődési neurotoxicitási (DNT) szűrésre van szükség, a fejlődő idegrendszer érzékenyebb lehet bizonyos veszélyes anyagoknak való kitettségére, amelyek elősegítik a neurológiai fejlődési zavarok előfordulását, cél a veszélyeztető tényezők felismerésével a vegyi anyagoknak való expozíció csökkentése, az ezt segítő intézkedések prioritása a kockázatértékelés folyamatában. Becslések szerint a genetikai tényezők ezen rendellenességek legfeljebb 30–40%-ért felelősek (NRC – National Research Council, 2007). Egyes vegyi anyagok megnövelik az idegrendszeri fejlődési rendellenességek kockázatát, például a szerves foszfátos peszticidek (növényvédőszer), a PBDE (polibrómozott difenil éter) égésgátlók, a levegőszennyező anyagok, az ólom, a higany és a PCB-k (Bennett és mtsai, 2016). A hatékonyabb DNT-szűrés szükségességét tudományosan a tény indokolja, hogy a fejlődő idegrendszer rendkívül érzékeny lehet a veszélyes vegyi anyagok bizonyos osztályainak való kitettségére (Fritsche, 2017).

A növényvédőszereken kívül egyéb, a környezetünkből a táplálékunkba kerülő ipari anyagok is károsíthatják a humán idegrendszer fejlődését, pl.: a zsíroldékony égésgátlók könnyen felhalmozódhatnak az élő szervezetekben. Az üledett porban és a beltéri levegőben is előfordulnak, illetve nagyobb testű halak és magas zsírtartalmú élelmiszerek fogyasztásával bekerülhetnek a szervezetbe. A leggyakrabban alkalmazott égésgátlók a polibrómozott-difenil éterek (PBDE-vegyületek) a pajzsmirigyhormon működését befolyásolva károsíthatják az idegrendszer fejlődését. A magzati és csecsemőkorban való kitettség viselkedészavarokat, hiperaktivitást, illetve a tanulási képesség és a memóriefunkciók csökkenését okozhatja. A magzatok és a csecsemők magasabb kockázata a fejlődésben lévő idegrendszerre vezethető vissza, a PBDE-vegyületek az anyai vérből a magzatba és az anyatejbe is bejutnak. A ragadozó halakban több egészségre káros anyag is felhalmozódhat, ezért inkább növényevő, vagy kisebb testű, kevésbé zsíros halat ajánlott választani (www.nnk.gov.hu).

Bellanger és munkatársai szerint (2015) az EDC-expozíció (az endokrin rendszert károsító vegyszereknek történő kitettség) jelentős mértékben hozzájárul a neurológiai viselkedési

zavarok és betegségek kialakulásához. A környezeti expozíció, beleértve az ólmot, a metil-higanyt, az arzént, bizonyos gyógyszereket, a dohányfüstöt és a peszticideket, összefüggésbe hozhatóak az ASD-vel és az ADHD-val, az ebből eredő idegrendszeri fejlődési eltérésekkel. A központi idegrendszer különösen érzékeny a vegyi anyagok káros hatásaira a korai (különösen a magzati, de a pubertáskori) fejlődés során, de az endokrin rendszer működésében, a pajzsmirigyhormonok, nemi hormonok termelésében is zavarokat okozhat. A pajzsmirigy működés zavarának előre látható következményei közé tartozik a globális IQ-deficit és idegrendszeri fejlődési zavarok, például autizmus spektrum zavar (ASD) és figyelemhiányos hiperaktivitási zavar (ADHD). Az idegrendszeri fejlődési rendellenességek 28%-a, beleértve az autizmust is, legalább részben a környezeti tényezőkhez köthető. Az anyai hypothyreosis négyszeresére növeli az ASD kockázatát. A különböző vegyi anyagok például poliklórozott bifenilek (PCB-k), polibrómozott difenilek éterek (PBDE-k) és szerves foszfát (OP) peszticidek káros hatásával foglalkozó tanulmányok szerint a PBDE-expozíciónak IQ-csökkenés tulajdonítható, hosszirányú megfigyeléses vizsgálatok, születési kohorszok módszerével támasztották alá.

Az USA-ban a klórpírifosz beltéri használatát 2001-ben tiltották be, ennek ellenére azoknak a gyermekeknek az agyában, akik magzatként nagy koncentrációban találkoztak a beltéri rovarirtásra használt szerrel, a mai napig eltérés figyelhető meg azokhoz képest, akik nem érintkeztek a vegyülettel (Rauh és mtsai, 2012). Az EU-ban már nem lehet rovarirtásra alkalmazni a háztartásokban. A rovarirtó szerrel érintkező gyermekek agyában az agykéreg egyes területein megvastagodásokat figyeltek meg, bár a kutatás az agyi eltérésekhez nem kapcsol rendellenességeket - azaz "csak" azt állapítja meg, hogy a szer megváltoztatja az agyszerkezetet, azonban ismert, hogy az érintett agyterületek szerepet játszanak a koncentrációs képességben, a döntéshozatalban, az impulzusok kontrollálásában, valamint a munkamemóriában is. Ily módon a kutatás eredményei magyarázatot adnak arra, hogy gyermekeknél korábban miért tapasztaltak figyelemzavart és tanulási nehézséget (Biello, 2012). Virginia Rauh és munkatársai (2012) szignifikáns összefüggést mutattak ki a CPF- el (klórpírifosz) -, mint neurotoxikus anyaggal történő prenatális expozíció fejlődő emberi agy szerkezetére gyakorolt hatásáról. Az Európai Unió minden tagállamában így Magyarországon is 2020-ban visszavonásra kerültek a klórpírifosz, valamint a klórpírifosz-metil hatóanyagot tartalmazó készítmények.

Az endokrin rendszerünk egy olyan hálózat, amely az idegrendszer, anyagcsere, viselkedés, reprodukció, immunitás és a fő testi funkciók között biztosít kapcsolatot. Az endokrin rendszert

károsító anyagok megtalálhatóak a peszticidekben, adalékanyagokban, valamint szennyező anyagként az élelmiszerekben. Ezek az endokrin rendszert károsító anyagok összefüggésbe hozhatók több idegrendszeri megbetegedéssel, diszlexiával, kognitív alulteljesítéssel, ASD-vel, ADHD -val. Ide sorolhatóak a ftalátok is, amelyek expozíciója csökkent pajzsmirigyszintet idéz elő. Az USA-ban végzett reprezentatív keresztmetszeti vizsgálatok (Meeker és Ferguson , 2011) eredményei alátámasztják a ftalátok – esetleg a BPA – és a megváltozott pajzsmirigyhormonok közötti összefüggéseket. A ftalátok ipari lágyítószerke, amelyek a műanyagok rugalmasságát és élettartamát növelik. Nem képeznek erős kémiai kötések, ezért a különböző termékekből hosszú ideig képesek felszabadulni (Nemzeti Népegészségügyi Központ). Számos olyan termékben előfordulnak, amelyekkel nap, mint nap találkozunk pl.: az élelmiszerek csomagolóanyaga, így ezek az anyagok viszonylag könnyen élelmiszereinkbe, onnét pedig a szervezetbe is bekerülhetnek. Az egyik legismertebb, gyakran használt ftalátforrás a polietilén-tereftalátból (PET) készült ásványvizes és üdítő PET palackok, amiből a vegyület a folyadékba is kioldódhat, ezen kívül számos más termékben is előfordul lágyzselatin bevonatú étrend-kiegészítő tablettákban, műanyag háztartási eszközökben, élelmiszerek csomagolóanyagaiban stb. A ftalátok több fajtája megzavarhatja a hormonrendszer működését, különösen magzati, kisgyermekkor és fiatal kori fejlődés idején, befolyásolhatja a nemi fejlődést és a nemi működéseket, káros hatást gyakorolhat az idegrendszer fejlődésére pl.: figyelemzavar, hiperaktivitás, autizmus spektrum zavar, tanulási nehézségek) és megzavarhatja az anyagcsere-folyamatokat is. Javasolt a műanyag helyett a természetes anyagból készült „ftalát-mentes” termékek használata.

A ftalátokhoz hasonlóan a biszfenolok a hormonális működést megzavarva számos betegség kialakulásához járulhatnak hozzá, magzati és kisdédkorban befolyásolhatja a nemi fejlődést, valamint elősegíthetik egyes idegrendszeri eltérések kialakulását (pl.: figyelemzavar, hiperaktivitás, autizmus spektrum zavar, tanulási nehézségek). A BPA könnyen bekerül az emberi szervezetbe, hosszas tárolás, melegítés, napsugárzás, mikrohullámok és savas-lúgos hatás következtében beoldódhat az ételekbe, italokba. A szervezetbe kerülő biszfenolok mennyisége kellő odafigyeléssel csökkenthető, PVC-mentes és BPA-mentes termék választásával, az ételek és italok polikarbonát (jelölése: PC) műanyag edényben történő melegítése kerülendő, helyette üveg-, rozsdamentes acél-, kerámia- edények használata ajánlott. Konzervek helyett friss vagy fagyasztott zöldségek, gyümölcsök fogyasztásával jelentősen csökkenthető a vegyületnek való kitettség. Befőzéshez, meleg ételek tárolásához fémfedelel befőttesüveg helyett rexüveg használata javallott.

Az idegfejlődési rendellenességek gyermekek millióit érintik világszerte és úgy tűnik, hogy egyes diagnózisok egyre gyakrabban fordulnak elő. Az elterjedtség növekedésének ismert okai közé tartoznak az agy fejlődését károsan befolyásoló ipari vegyszerek. Philippe Grandjean és munkatársai szisztematikus áttekintést végeztek, öt ipari vegyszert azonosítottak fejlődési neurotoxikusként: ólmot, metil-higanyt, poliklórozott bifenileket, arzént és toluolt. 2006 óta az epidemiológiai tanulmányok hat további fejlődési neurotoxikus anyagot – mangánt, fluort, klórpírifoszt, diklór-difenil-triklór-etánt, tetraclór-etilént és polibrómozott difenil-étereket dokumentáltak. A neuroviselkedési fejlődés rendellenességeinek előfordulási aránya világszerte növekszik.

3. KUTATÁS

3.1. A kutatás bemutatása

Kutatási cél: Kutatásommal arról szeretnék információt és adatot szerezni, hogy a táplálkozással összefüggő terápiás megközelítést milyen eredményességgel alkalmazzák hazánkban, ez mennyire fokozható a táplálkozással kapcsolatos háttértényezők ismeretével?

Alkalmazott módszertan:

- Kvantitatív módszert, ezen belül kétféle kérdőíves kutatást alkalmaztam, amellyel mennyiségi mutatókat mértem a szülők és szakemberek célcsoportja által alkalmazott étrendterápiák, kombinált terápiák hatékonyságának vizsgálatára, valamint
- kvalitatív módszert, félig strukturált interjú, a mélyebb, bonyolultabb összefüggések vizsgálatára.

Kutatási kérdések:

1. Mennyire ismertek hazánkban a különböző étrendterápiák, jellemző-e a tudatos alkalmazásuk?
2. Az alkalmazott étrendterápiák eredményességéről szóló szubjektív tapasztalatok
3. A terápiák hátterében húzódó, táplálkozással kapcsolatos tényezők negatív hatása az atipikus fejlődésmenet esetén

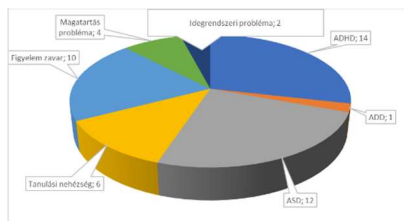
3.2. A kutatás eredményei, elemzés, kutatói kérdések megválaszolása

- Szülői kérdőív: Az atipikus fejlődésű gyermekeknél alkalmazott étrendterápiák eredményességéről szóló, szülők részére összeállított 25 kérdésből álló kérdőív, amelyet internetes oldalakon online módon tettem közzé.
- Szakembereknek szóló kérdőív: Az atipikus fejlődésű gyermekeknél alkalmazott étrendterápiák eredményességéről szóló, szakemberek részére összeállított 24 kérdésből álló kérdőív, amelyet internetes oldalakon online módon tettem közzé.
- Fejlődésneurológussal készült félig strukturált interjú

3.2.1.Szülőknek szóló kérdőív

(Kitöltők száma: 25 fő)

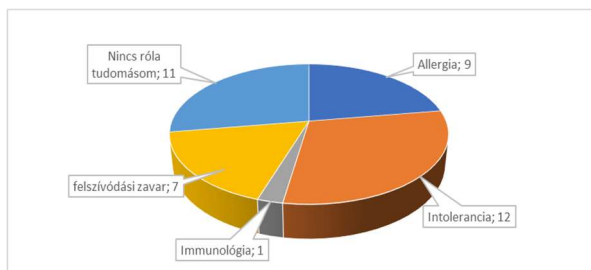
1. Milyen idegrendszeri érintettség fordul elő a kérdőívet kitöltő személyeknél?



2.ábra: Idegrendszeri érintettségek előfordulása n=25

A vizsgálatba vont személyek idegrendszeri érintettségei között első helyen az ADHD (ADD), majd az ASD, figyelemzavar, tanulási nehézség és magatartási nehézség fordulnak elő (2.ábra). Az ADHD-val érintettek egyéb más idegrendszeri érintettséggel is jellemezhetőek, a leggyakrabban előforduló együttjárások: ADHD+ figyelemzavar, ADHD tanulási nehézség, ADHD+ASD, ADHD+ magatartási nehézség, ADHD+ egyéb idegrendszeri érintettség, ADHD (ADD). Az ASD egyéb idegrendszeri komorbiditásai: ADHD, figyelemzavar, magatartási nehézség, tanulási nehézség. 14 személy érintett ADHD-val, (jellemzően figyelemzavarral, tanulási nehézséggel megnyilvánulva) ADHD válfajának tekinthető ADD 1 személyt érint, 4 főnél az idegrendszeri érintettségek halmozódása figyelhető meg pl.: ADHD+ASD együttes fennállása. Tisztán előforduló idegrendszeri érintettség előfordulása 15 főt érint. ADHD esetén a minta legnagyobb részében csak tisztán ADHD-val érintettek szerepelnek, ugyanakkor az is látszik, hogy ADHD esetén a többszörös érintettség és /vagy tüneti megnyilvánulások is számottevőek.

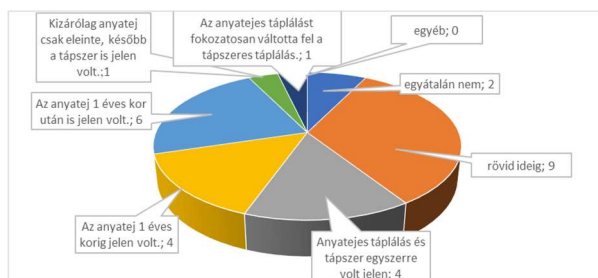
2. A fenti tünetegyüttessel érintett személyeknél előforduló egyéb kórképek?



3.ábra az idegrendszeri érintettséggel küzdők egyéb egészségügyi kórképei (n=25)

14 fő ADHD-val érintett személyből 8 nem tud egészségügyi problémáról, viszont az ASD-vel érintetteknél az egészségügyi problémák magasabb számban vannak jelen.

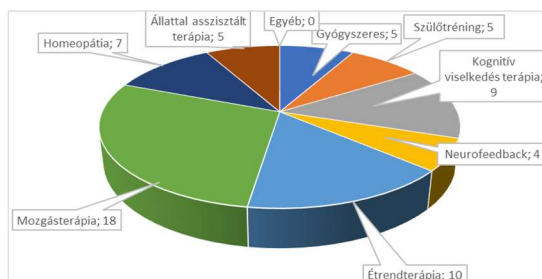
3. A gyermek korai táplálását illetően, jelen volt-e az anyatejes táplálás?



4.ábra Az anyatejes táplálás jelenléte idegrendszeri érintettségek esetén (n=25)

Az anyatejes táplálás általában csak rövid ideig volt jelen, 6 esetben egy éves kor után is jelen volt, 4 esetben egyszerre volt jelen az anyatejes és tápszeres táplálás, 4 esetben a gyermek egy éves koráig.

4. Milyen terápiás lehetőségeket próbáltak a gyermek viselkedésében jelentkező tünetek, tanulási nehézség, figyelemmel kapcsolatos, egyéb problémák kezelésére?



5.ábra Idegrendszeri érintettség esetén alkalmazott terápiás eljárások (n=25)

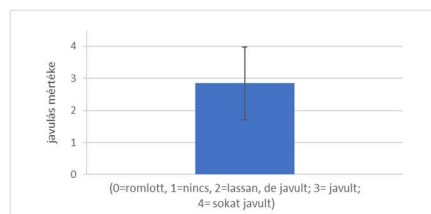
A terápiás eljárásokat tekintve legnagyobb számban mozgásterápiás eljárásokat alkalmaztak, utánuk következett az étrendterápia, majd pedig a kognitív viselkedésterápia. Az étrendterápiát önmagában sohasem alkalmazták, kiegészítő terápia részeként jelent meg, mozgásterápia+étrendterápia alapkombináció szinte mindig együtt jelent meg, amelyhez az esetek felében kognitív viselkedésterápia is csatlakozott. Gyógyszeres kezelés mellett az étrendterápiát mindössze az esetek ötödénél alkalmazták. A neurofeedback alkalmazása mellett mindig megjelent a kognitív viselkedésterápia is, hasonlóképpen a kognitív viselkedésterápia mellett az esetek zömében neurofeedback is volt. A kognitív viselkedésterápia+neurofeedback terápiát szinte mindig étrendterápiával együtt alkalmazták. Étrendterápia+neurofeedback+kognitív viselkedésterápia az esetek majdnem harmadában jelent meg. Étrendterápia+neurofeedback+kognitív viselkedésterápia+mozgásterápia az esetek ötödére volt jellemző. Megállapítható,

hogy az étrendterápia legnépszerűbb kombinációja az étrend+ mozgásterápia. Mind ADHD-val, mind ASD-val, valamint mindkettővel érintettek esetén, akik étrendterápiát alkalmaztak, az étrendterápia nagyon gyakran társult mozgás-és kognitív viselkedésterápiával.

5. Milyen tapasztalatai vannak az alkalmazott terápiák eredményességéről?

A

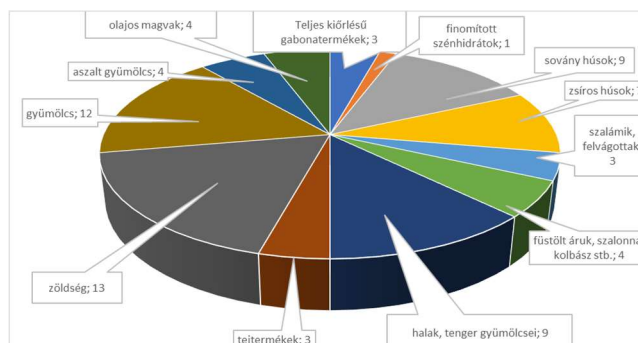
válaszadók jelentős többségénél pozitív változás történt a különböző terápiák hatására.



6. ábra A javulás várható értéke és szórása idegrendszeri érintettség esetén

Várható érték: 2,85 (0: romlott, 1: nincs változás, 2: lassan, de javult, 3: javult, 4: sokat javult, 5: hullámzó). Szórás:1,13671. Összességében a különböző terápiák bevezetésével javulás várható a vizsgált minta alapján.

6. Ha folytattak már étrendterápiát, milyen összetevők jellemezték az étrendet?



7.ábra alkalmazott étrendterápiák összetevői

Az étrendterápiát folytatók étrendi összetételének jellemzői a legnagyobb arányban: zöldség, gyümölcs, halak, tenger gyümölcsei, sovány húsok, zsíros húsok, olajos magvak, aszalt gyümölcs, füstölt áru, szalonna, kolbász, teljes kiőrlésű gabonatermékek, tejtermékek, szalámi, felvágott. ADHD esetén alkalmazott étrend összetétele is hasonlóan alakult, zöldség, gyümölcs, sovány hús volt mindegyiknél a legjellemzőbb, ADHD -nál a halfélék, tenger gyümölcsei, valamint olajos magvak fogyasztása is népszerűnek mondható, ASD-nél viszont kisebb arányban jellemző a halféleségek megjelenése. A teljes kiőrlésű termékek ADHD esetén

többször jelentek meg az étrendben, mint ASD-nél. Az aszalt gyümölcsök étrendbe iktatása viszont nem jellemző.

7. Az előzőektől eltérő étrend esetén, melyek voltak a jellemző összetevők? Tejmentes, gluténmentes, színezékmentes adalékanyagmentes, tojásmentes, hisztamin mentes, cukor és tartósítószermentes étrend. Az ASD-vel érintetteknel rendszerint anyagcserével, felszívódással kapcsolatos problémák, intoleranciák, allergiák is előfordulnak. A kitöltők által kerülendő főbb összetevők: a tejtermékek, glutén, színezék és tartósítószer.

8. Napi hányszori étkezést tartottak? Általában, 4-5 étkezés/nap

9. Előnyben részesítenek-e egyes élelmiszereket, zöldséget, gyümölcsöt stb. aszerint, hogy hazánkban kerülnek előállításra vagy külföldön? Ha igen, miért? Fele-fele arányban részesítik előnyben a hazait az importtal szemben, indoklásként szerepel: a kistermelők által előállított termelők előnyben részesítése, táplálkozás-tani és környezetvédelmi indokok és a hazait biztonságosabbnak tartják, a külföldivel szemben.

10. A következő diéták közül melyiket próbálták már? A diéták népszerűségét illetően 9 fő alkalmazta a felsorolt diéták valamelyikét GAPS-diéta végzett az első helyen, oligoantigén étrend, adalékanyag-és szalicilátmentes eliminációs diéta, valamint a ketogén diétát ugyanannyian választották. Kiegészítő válaszként AIP diétát írtak, ami egy autoimmun protokoll étrend, a paleolit étrend szigorúbb formája, amely az autoimmun betegség tüneteit igyekszik enyhíteni. Alapanyaga: hús, hal, zöldségek, magvak, diófélék), cél a gyulladást okozó ételek eliminálása. A diétában kerülendők: gabonák, tejtermékek, tojás, hüvelyesek, paradicsom, paprika, burgonya, cukrok, édesítőszer, vaj, olajok, ételadalékok és az alkohol. A diétával enyhíthetőek a gyulladással járó, autoimmun bélbetegség tünetei.

11. Ha az előző kérdésnél valamely diétát már alkalmazták, milyen pozitív, negatív tapasztalatokról tud beszámolni? Az étrendterápiát önmagában vagy egyéb más (milyen) terápiával alkalmazták együtt? A ketogén étrend zsíremésztési problémák miatt nem vált be. Volt olyan, aki GAPS-ről indult, de AIP lett belőle. Több válaszadó jelezte, a tejmentes étrend, hiperaktív tünetekre kifejtett jótékony hatását. A kombinált terápiák részeként bevezetett étrendi változtatások (GAPS, oligoantigén, adalékanyag-és szalicilátmentes-, eliminációs-, ketogén diéták) hatására döntő többségében javulásról számoltak be, csupán három esetben nem tapasztaltak változást.

12. Mi a véleménye a különböző adalékanyagokat tartalmazó élelmiszerek felhasználásáról, tekintettel a mesterséges ízesítők, aromák, glutamátok, színezékek, tartósítószer jelenlétére?

A válaszadók döntő hányada lehetőség szerint kerüli mindegyiket, jelentős részük a mesterséges színezékeket, glutamátokat, tartósítószereket mellőzné.

13. Az étrendben a következő édesítőszereket alkalmaztuk Elsősorban méz, eritrit, fruktóz, szacharóz, xilit, stevia, glükóz a legkedveltebb édesítők, A válaszadók kis hányada nem használ hozzáadott édesítőt. Az aszpartám, aceszulfám, ciklamát senki által nem került megjelölésre. A felsorolt édesítőszereken kívül egyre nagyobb népszerűségnek örvend a kókuszvirágcukor az érintettek körében. A kókuszvirágcukor glikémiás indexe:35 (alacsony), nem okoz hirtelen vércukorszint emelkedést (ADHD-nál kedvező lehet), jól beilleszthető Paleo étrendbe. Jelentős az ásványianyag (vas, cink, kalcium, kálium) -, vitamin (B1, B2, B3, B6, C) -, aminosav és antioxidáns tartalma. Egyik diétáról nem állítható, hogy mindenki számára a tökéletes megoldás, hiszen minden szervezet másképpen működik és ezáltal más lesz a probléma megoldásának kulcsa is. Nyitott szemmel érdemes járni, hiteles szakemberek véleményét elolvasni, meghallgatni az adott témakörben összegyűjtött releváns információkat és annak megfelelően, felelősségteljesen dönteni. Az ADHD érintettség esetén jellemző édesítőszerhasználat népszerűségük szerint: méz, eritrit vagy nem használnak hozzáadott édesítőt, ugyancsak azonos arányban alkalmaznak xilitet, kókuszvirágcukrot, steviát, szacharózt, glükózt, fruktózt csak ritkán. ASD érintettség esetén jellemző édesítőszerhasználat népszerűségük szerint: méz, eritrit, szacharóz, többen nem használnak hozzáadott édesítőt, de ugyanannyira alkalmaznak kókuszvirágcukrot, fruktózt és végül glükózt, steviát.

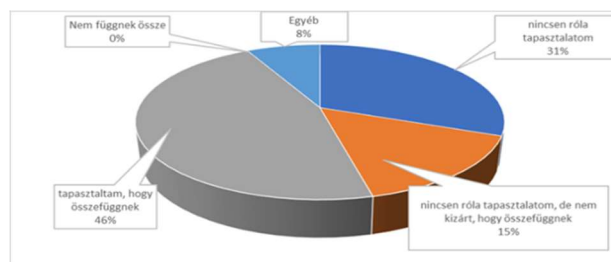
14. Milyen étrendkiegészítőket használtak? Jelentős az omega-3, omega-6 zsírsav és a D-vitamin pótlás, B-vitaminból valamivel kevesebb.

15. Az alkalmazott étrendterápia jellemzői A válaszadók fele még most is folytatja; más terápiával kombinálták; több, mint 1 éven át alkalmazták; bevezetése nagy megterhelést jelentett anyagi és /vagy technikai kivitelezés szempontjából; a diétához szakember segítségét vették igénybe (pl.: dietetikus); a diétát betartása nem okozott gondot; több hónapon át alkalmazták; a válaszolók kis része ketten megszakításokkal alkalmazza; a válaszadó közül kettő már nem alkalmazza; a legrövidebb ideig történő étrendiéta 1 hónapig tartott; kevesen, mindössze 1 személy önálló terápiaként is alkalmazta

16. Az étrendterápia hatására tapasztalt változások? A terápiát folytatók több, mint fele pozitív változásokat tapasztalta a magatartással kapcsolatos problémák általában a viselkedésben megnyilvánuló tünetek terén, a figyelemmel kapcsolatos problémákkal, valamint a tanulással kapcsolatban. A terápiát folytatók mintegy tizede nem tapasztalt semmilyen irányú változást, egy személy pedig a tünetek rosszabbodásáról számolt be.

17. Az étrendterápiát önmagában, vagy egyéb más terápiával együtt került alkalmazásra? Döntően más terápiával kombináltan folytatták, a válaszadók által a legnépszerűbbnek ítélt a mozgásterápiás eljárásokkal (DSZIT, TSMT stb.) történő kombináció. Ezt követte a kognitív viselkedésterápia, homeopátia, majd pedig az állattal asszisztált terápiás eljárások és a neurofeedback. Többen fűztek plusz kiegészítést az alkalmazott terápiakombinációkhoz, pl.: egyéni, szociális segítség, Bowen, osteopátia, craniosacralis, biorezonancia, hallástréning, úszás, heti többszöri figyelemfejlesztés.

18. Bizonyos idegrendszeri problémák anyagcserével, emésztéssel való összefüggésének vizsgálata visszatérő kutatási téma, mi a véleménye? Vannak-e ezzel kapcsolatos tapasztalatai?



8.ábra: Idegrendszeri problémák anyagcserével, emésztéssel való összefüggéséről alkotott vélemény

A válaszadók fele tapasztalt összefüggést az idegrendszeri problémák, anyagcserével, emésztéssel való kölcsönhatásában, harmaduk nem rendelkezik ezirányú tapasztalattal, viszont vannak olyanok, akiknek nincs tapasztalatuk, de nem tartják kizártnak, hogy összefüggjenek.

19. Ha tapasztalt összefüggést, kérem ossza meg észrevételeit!

„Sok cukortól túlpereg és telhetetlen az étkezésben, ahogy gyógyult kisfiam bélnyálkahártyagyulladás, úgy tűnt el a pörgés, hiperaktív tünetek, javult a figyelme”. „Gyógypedagógusként a munkám során azon gyerekeknél, akiknél étrendváltatás történt, több pozitív változást tapasztaltam”. „Diétahiba esetén hangulatváltozások, dührohamok, figyelemzavar, testi tünetek: viszketés, hasmenés, állandó szomjúság stb”. „Székletrendeződés,

viselkedésváltozás”. „Többször tapasztaltam pedagógusként, hogy magatartási gondokat okozott”. „A diéta alatt sokkal jobban koncentrált, tanult. A mozgásos részek is jobban mentek, nem voltak emésztési gondjai”

20. A növénytermesztés, zöldség-, gyümölcstermesztés során használt növényvédőszerkelelmiszerben fellelhető maradványai, az arra érzékenyeknél (atipikus idegrendszeri fejlődés), különösen gyermekkorban, káros hatást gyakorolhatnak a viselkedéses tünetekre, figyelemre, hiperaktivításra. Mit gondol erről? A válaszadók felének véleménye szerint a növényvédőszermaradványok bizonyos személyeknél valóban káros hatást gyakorolhatnak a tünetek megnyilvánulására. Egy részüknek nincs ezzel kapcsolatban semmilyen információja, vannak olyanok, akik nem tapasztaltak káros hatást, és olyanok is, akik nem hisznek abban, hogy a növényvédőszermaradványok negatív hatást gyakorolnak a tünetek megnyilvánulására.

21. Az előző kérdéssel kapcsolatban felmerülő tapasztalat, észrevétel Mindössze ketten válaszoltak, egyikük szerint nehéz bio gyümölcsöt, zöldséget venni. (Saját vélemény: Még mindig él az a sztereotípia, hogy nincs olyan, hogy bio, azt éjjel permetezik!). A bolti forgalomban lévő alma, héjastól való fogyasztása szájdagadást okoz. Saját termékkel nincs ilyen gond (vegyszermentes).

22. Ön szerint az étrendterápia hatékonysága növelhető ökológiai (bio) gazdálkodásból származó alapanyagokból összeállított étrenddel? A válaszadók legtöbbször szerint igen, van, aki nem tudja megítélni, páran pedig nem gondolják, hogy ökológiai összetevőkből összeállított étrenddel növelhető a terápia hatékonysága.

23. Milyen szakemberek segítségét veszi igénybe az érintett kezelésénél? A leggyakrabban gyógypedagógus segítségét kéri, a válaszadók mintegy fele pszichológushoz fordul, kicsivel kevesebben gyógytornászhoz, pszichiáterhez egyéb terapeutához. Negyedük gasztroenterológushoz, hatod részük pedig allergológushoz. Dietetikushoz fordulnak a legkevesebben. Egyéb válaszok alatt megjelölésre került a belgyógyász, homeopata, táplálkozási tanácsadó, valamint óvónő, mint igénybe vett szakemberi segítség.

24. Az étrendterápia alkalmazásával kapcsolatos észrevételek, vélemények

„Szerintem minden idegrendszerileg érintett gyereknek fel kell merülnie a gyanúnak.”

„A minden mentes étrenddel és enzimekkel, vitaminokkal, probiotikumokkal rendbejött kisfiam bélgyulladására, megszűnt az áteresztő bél probléma, sokat javult az általános állapota, viselkedése.”

„Azok vagyunk, amit eszünk - minden nap eszünk, többször is, életünk végéig, ennyire intenzív és tartós terápia nem létezik!!!”

„Csak az eleje nehéz, teljesen megszokható, életmóddal alakul, szerintem se nem nehezebb, se nem drágább, mint a hagyományos étrend, csak tudatosságot igényel”

„Igyekszem itthon csak megfelelő ételt tartani, de nehéz beszerezni és nem eszik máshol a gyerek, főtt ételt se nagyon, húst se (bébikájából pótolom, bolti mentes halrudacsát eszik, zöldség, gyümölcs csak nyersen”

„Nehéz volt az elején a 3 éves kisfiammal megértetni, miért fontos ez. Most 5 éves, és ha valaki kínálja olyan étellel, amit nem ehet, már mondja: nem ehetem, mert pörgök tőle. Sajnos a környezetünkben sok felnőtt van, aki nem ért egyet az orvosokkal, szerintük én erőszakolom ki a diétát. Nehéz volt elengedni a dühömet emiatt.

3.2.2. Étrendterápiát alkalmazó szakembernek szóló kérdőív

A Csik Orsolya ADHD-dietetikus, táplálkozási tanácsadó korábban 3 évet dolgozott Londonban a Kingston Hospital NHS Foundation Trust gyermekosztályán, ahol tumoros, illetve táplálkozási allergiával érintett gyermekeket látott el. 2017. óta magándietetikusként, táplálkozási tanácsadóként látja el pácienseit Veszprémben.

A csecsemőknél, gyermekeknél sok táplálkozással összefüggő probléma merülhet fel, a dietetikus ebben adhat segítséget. A tanácsadás egy táplálkozási anamnézis felvételével kezdődik, majd a dietetikus felméri a növekedési faktorokat, fizikai állapotot, elemzi az orvosi dokumentációt, laboreredményeket. Ezek alapján alkot képet az érintett gyermek táplálkozási szokásairól, tápláltsági-és egészségügyi állapotáról. A szülők előzetesen összeállított táplálkozási naplóval érkeznek, ez alapján javasolja az étrendi változtatásokat. A dietetikus az étrend kialakításánál figyelembe veszi a gyermek és a család étkezési rendjét, szokásait, hogy a változtatásokat minél könnyebben lehessen beilleszteni a gyermek és család mindennapi életébe.

A dietetikus, a szakembereknek szóló online kérdőív formájában járult hozzá a témával kapcsolatban nyilatkozni. Első kérdésem arra irányult, hogy milyen idegrendszeri érintettséggel, neuropszichiátriai tünetegyüttessel élők fordulnak hozzá, amelyre csak az

„ADHD-val érintetteket” említi. Az étrendterápia kiválasztásának meghatározó szempontjai a következők: életkor, anamnézis, egészségi állapot (allergia, intolerancia stb.), tekintettel a probléma súlyosságára (viselkedéssel, hiperaktivitással, impulzivitással, figyelemmel kapcsolatos problémák megjelenése), emésztőszervrendszeri, anyagcserével kapcsolatos problémák figyelembevétele. A gyermek anamnézisére jellemző kórképek: allergia, emésztőszervi, felszívódási problémák, intoleranciák. Az étrendterápiába vont gyermekek korai táplálására az anyatejes táplálás a tápszeres táplálással fele-fele arányban jellemző. A dietetikus szakemberhez, óvodáskorban 3-6 évesen érkeznek gyerekek, étrendi változtatásra. A szakember véleménye alapján az étrendterápia egyéb más terápiával, terápiás eljárásokkal kombinálva eredményesebb, mint önmagában alkalmazva. Az étrendterápia a következő terápiákkal kombinálva lehet a leghatékonyabb: szülőtréning, kognitív viselkedésterápia, és mozgásterápiás eljárások DSZIT, TSMT stb. A következő kérdéssel az alkalmazott étrendterápia jellemző összetételére voltam kíváncsi, amelyek a következő összetevőkből állnak: teljes kiőrlésű gabonatermékek, sovány húsok, tejtermékek, zöldség, gyümölcs, gomba, aszalt gyümölcsök, halak, tenger gyümölcsei, olajos magvak (a felsorolás nem mennyiségi sorrend alapján történt). Fontos az étkezési szokások kialakítása, különös tekintettel az étkezések számára, a javasolható napi ötszöri étkezés lenne az ideális. Szerettem volna választ kapni a hazánkban előállított és a külföldről behozott élelmiszerek étrendben történő alkalmazását tekintve, de a hölgy erről nem szeretett volna nyilatkozni. A következő ismert terápiás étrendek vajon fellelhetők-e a szakember repertoárjában? oligoantigén étrend, eliminációs diéta, ketogén diéta. GAPS-diéta, Perlmutter (20% fehérje, 75%, 5% szénhidrát). A válasz nem volt, egyéb étrendet alkalmaz, amiről ugyancsak nem nyilatkozott. Az étrend összeállításánál számolnunk kell azzal a ténnyel, hogy élelmiszereink egy része különböző adalékanyagokat (mesterséges ízesítőket, glutamátokat, aromákat, színezékeket, tartósítószerket) tartalmaz, kíváncsi voltam arra vonatkozólag, hogy egy dietetikusként mi a véleménye előbb említett anyagok terápiás étrendben történő felhasználásáról, a válasza egyértelműen az, hogy mindegyiket mellőzzük. Mindenki számára ismert tény, hogy a cukrok, felpörgetik az amúgy is érintett, atipikus gyermekek viselkedésben megnyilvánuló tüneteit, az ő számukra javasolható édesítőszerket, cukrokat tekintve vártam javaslatot, melyiket ajánlatos az érintett személy étrendjébe helyezni az alább felsoroltak közül: cukoralkoholok, aszpartám, aceszulfám, ciklamát, méz, szacharóz, fruktóz, glükóz, stevia, és egy egyéb kategóriával kínáltam válaszlehetőségeket, de választ erre a kérdésemre nem kaptam. Ismeretes tény, hogy sok atipikus gyermek étrendkiegészítőt is kap, amelyek reális eséllyel vehetnek részt a terápia eredményesebbé tételében pl: D-vitamin, omega-3 zsírsav, omega-6 zsírsav, pre- és

probiotikumok, cink, vas, magnézium, szelén, B-vitaminok, ezeket ő is megerősítette. Bizonyos idegrendszeri problémák anyagcserével, emésztéssel való összefüggésének vizsgálata visszatérő kutatási téma, érdeklődtem, mi a véleménye ezzel kapcsolatban, szerinte összefüggésben lehetnek, saját tapasztalatról nem számolt be. A következő gondolatom, miszerint a növénytermesztés, zöldség-, gyümölcsstermesztés során használt növényvédőszerkelelmiszerben fellelhető maradványai, az arra érzékenyeknél (atipikus idegrendszeri fejlődés), különösen gyermekkorban, káros hatást gyakorolhatnak a viselkedési tünetekre, figyelemre, hiperaktivitásra, ezzel az állítással kapcsolatban többféle válaszlehetőséget adtam, a dietetikus véleménye szerint fent említett növényvédőszerke bizonyos személyeknél valóban káros hatást gyakorolhatnak a tünetek megnyilvánulására. A táplálkozási szakemberhez intézett utolsó kérdésem, hogy a terápia hatékonysága növelhető ökológiai (bio) gazdálkodásból származó alapanyagokból összeállított étrenddel? Válasza: biztosan! Végül arra kerestem választ, hogy az étrendterápiák végrehajtásával kapcsolatban milyen tapasztalatai vannak, tekintve a szülők hozzáállását, Csik Orsolya szerint a szülők hozzáállása a leginkább meghatározó, nem a diéta kivitelezésének anyagi része. A diéta betartása mellett azonban szükség van egyéb más terápia alkalmazására is!

3.2.3. Fejlődésneurológussal készült interjú

Skobrák Andrea csecsemő-és gyermekgyógyász, gyermekneurológus adjunktussal készítettem interjút, az atipikus fejlődésmenetű gyermekeknél tapasztalt egyéb komorbiditások megjelenéséről, alkalmazott terápiákról, az idegrendszeri zavarok hátterében lévő okokról, a környezeti hatások, étrend, élelmiszerekben megjelenő peszticid maradványok atipikus fejlődésű gyerekekre kifejtett hatásáról. Az adjunktusnő véleménye szerint, nagy különbségek vannak a szülők, a gyermekek ellátásával (étkeztetésével) kapcsolatos hozzáállásában, ami visszavezethető iskolázottságukra, anyagi helyzetükre. Tapasztalatai szerint rendkívül nehéz azt elérni, hogy a szülők ne a legolcsóbb, ételszínezékekkel, adalékanyagokkal dúsított terméket adják gyerekeknek, annak ellenére, hogy felhívja figyelmüket, ezek viselkedést hátrányosan befolyásoló hatására. Van azonban olyan szülői réteg (iskolázottabb), akikre jellemző, hogy utánajárnak, ki is próbálnak minden olyan terápiát, amely a gyermek állapotán javíthat, de ők vannak kevesebben. A doktornő elmondja, hogy az ASD-vel élő gyerekek nagy része már 3 és 5 éves kor között, az óvodáskor idején eljut hozzá, általában az óvodapedagógus, ritkábban a szülő hatására. Régebben az ASD 5 éves kor előtt nem igazán került megállapításra. Vannak

olyan fejlődési rendellenességek, metabolikus betegségek, amelyek autizmussal gyakran járnak együtt. Többek között emésztési, felszívódási problémák, intoleranciák, allergiák fordulhatnak elő, az utóbbi időben kezdtek foglalkozni a bél-mikrobiom-agy tengely kapcsolatával. Rengeteg idegrendszeri betegséget hoznak összefüggésbe az -agy-bél-mikrobiom tengellyel, ahhoz, hogy állást foglaljunk kísérletekre lenne szükség, mivel ezek még gyerekcipőben járnak. Az epilepszia is hasonló agyi fejlődési zavar, mint az autizmus, hasonló etiológiai tényezőkkel, amellyel gyakran együtt fordulnak elő. A magatartászavarok az epilepszia komorbiditásaként mintegy 30%-ban vannak jelen az érintetteknel. Az amerikai átlag gyermekpopulációban az ASD előfordulása 1,85%, az epilepsziás gyermekek esetén 31,35%. A fiúk és lányok aránya az átlag populáció tekintetében 80,99/19,01, 4:1, vagyis négyszer több fiút érint, mint lányt, az epilepsziás gyermekek esetén előforduló ASD megjelenésénél már módosul az arány, 65,82/34,18, vagyis 2:1-re nő a lányok aránya. Az ADHD-t általában később, 5 éves kor után diagnosztizálják, előfordulása normál populációban 3-7%, epilepsziásoknál 10-30%. (Skobrák Andrea, 2022. 09. 22. MGYNT 46. Kongresszus Balatonfüred). Az ADHD prevalenciája becslések szerint 12-39% között van epilepsziás gyermekeknél a teljes gyermekpopulációra vonatkozóan pedig 3-7% (Shu-Hao Wei, Wang-Tso Lee, 2015.) Az elmúlt évtizedet tekintve emelkedett-e az idegrendszeri zavarok előfordulása? Sok funkcionális autista van, akik a környezet hatására válnak azzá, ez egy soktényezős folyamat, kiterjedt vizsgálatokra lenne szükség ahhoz, hogy a környezeti hatások milyen mértékben járulnak hozzá a zavar megjelenéséhez. A doktornőhöz abban az esetben kerül magatartászavaros gyermek, ha organikus kivizsgálásra küldik pl.: koponya MR, EEG, indokolt esetben laborvizsgálatot is végeznek, a metabolikus ok kizárása vagy megerősítése céljából. A laborvizsgálat során a cöliákia még kiszűrhető, de a magatartászavart okozó gluténérzékenység nem mutatható ki, erre a szülők leginkább tapasztalati úton jönnek rá. Ételintoleranciavizsgálatokat csak indokolt esetben végeznek, ha a gyermeknek egyéb tünetei (hasmenés, hasfájás, fogyás, nem fejlődik, disztrófiás) indokolják. Az ismert nutritív allergiák pl.: tej, liszt estén jutnak csak laborvizsgálatra, az ételintolerancia nem csak emésztési panaszokkal járhat, hanem fokozhatja az idegrendszeri problémákat, a figyelemzavart, tanulási nehézséget, fáradtságot. Skobrák doktornő elmondja, hogy a kisgyermekek hozzátáplálásánál elsődleges szempontnak kellene lenni, milyen ételmiszerrel kezdjük el a gyermek hozzátáplálását. A hazánkban előállított, klímánknak megfelelő, biztonságos helyről származó, szezonális ételmiszer lenne erre a megfelelő, amit nem feltétlenül jelenti a piacról történő beszerzést. A következő kérdésem arra irányul, mi a véleménye a vegyszermaradványok humán idegrendszerre kifejtett hatásáról, különösképpen az atipikus fejlődésmentű gyermekek vonatkozásában? Mit gondol az

élelmiszereinkben jelenlévő peszticidmaradványok humán idegrendszerre gyakorolt hatásáról, ezek a vegyszermaradványok kumulálódhatnak a zsírszövetben, hogyan hatnak a gyermek érzékeny idegrendszerére? Az orvosnő elmondja, hogy a koleszterinek az idegrendszer fontos építőkövei, arra, hogy a bennük felhalmozódó anyagok milyen szinten juthatnak át a vér-agy-gáton, erre megint további vizsgálatok kellenének, csak ezt nehéz kivitelezni mivel agyvízből, lumbálással történő mintavétellel lehetne kimutatni a szervezetben jelenlévő peszticideket. Nem csak a vegyszermaradványok, de a nehézfémek is befolyással lehetnek az idegrendszerre? „Régebben voltak ólom-és arzénmérgeзések, ezeket mára már visszaszorították, de kérdéses, hogy milyen a talaj nehézfémzennyezettsége, ehhez is további vizsgálatokra lenne szükség” válaszolja. Véleménye szerint, mennyire reális elképzelés, az atipikus fejlődésmenetű gyerekeket kockázati csoportként tekinteni a biztonságosan megállapított, megengedett MRL értékre vonatkozóan? Szerinte reális elképzelés, de további kutatások kellenek, mert a magatartászavarok kialakulásában, megnyilvánulásában sok tényező játszik szerepet. Mi a tapasztalata az érintetteknel alkalmazott terápiákkal kapcsolatban? A legnépszerűbbek a különböző mozgásterápiák TSMT, HRG, lovasterápia, kutyával asszisztált terápia, vannak étrendi próbálkozások is, de rendszerint hamar kimerülnek, vagy tapasztalati úton, ha a gyerek ezt-vagy azt eszi, akkor a tünetei javulnak. A terápiákat gyakran egymással kombinálva használják. A legnépszerűbb a mozgásterápia általában más terápiával együtt alkalmazva. Sokszor tapasztalja azt, hogy a terápiákat gyorsan feladják, azt a 2-3 hónapot sem várják ki, amíg hatásukat érzéklni lehetne. A gyógynövénytartalmú cseppek használatával kapcsolatban is hasonló észrevételei vannak, nem csinálják végig a kúrát, max 1-2 hétig használják, ha addig nem tapasztalnak javulást, abbahagyják, a fitoterápiát azonban kitartóbban alkalmazzák. Végül arról kérdezem, vajon a genetika és a káros környezeti hatások aránya mennyire számszerűsíthető az idegrendszeri zavarok megjelenésében, a neurológusnő válasza szerint erre nem lehet számokkal válaszolni, ez rengeteg tényezőtől függ, itt is további vizsgálatok elvégzésére lenne szükség, a különböző környezeti hatások, így a táplálkozás vonatkozásában.

3.2.4. Kutatási kérdések megválaszolása

1. Mennyire ismertek hazánkban a különböző étrendterápiák, jellemző-e tudatos alkalmazásuk?

Az atipikus fejlődésű gyerekek szüleinek körében végzett felmérés szerint nagyon heterogén a kép, a nevesített étrendterápiák ismeretére vonatkozóan. Azon érintettek, akik már próbáltak gyermekük étrendjén változtatni, jellemzően saját tapasztalataik alapján –igazolódott allergia és intolerancia függvényében – tették azt, kevesen vették igénybe dietetikus segítségét. Az

étrendterápiát folytatók közül többen, releváns ismerettel rendelkeznek az atipikus gyermekek viselkedését befolyásoló táplálkozási szokásokról, szemben azokkal, akik elutasítóak voltak a táplálkozás terápiaként való felfogásával kapcsolatban, ők jellemzően nem tapasztalták, nem ismerték el az agy-bél-mikrobiom között lévő összefüggést. Néhányan jelöltek meg olyan élelmiszerösszetevőket, amelyek, bármely atipikus gyerekek részére összeállított terápiás étrendben történő alkalmazása kérdéses, náluk az ismeretek hiányának megnyilvánulása szembeötlő. Ez a kutatási irány újnak mondható, és még nincs bent a köztudatban, bár vannak erre irányuló próbálkozások. Az érintett szülők jellemzően két nagy csoportot alkotnak, a szkeptikusak és akik sok mindenre nyitottak. Az előző csoport jó alanyának számít az elsősorban marketing jellegű tevékenységek szempontjából, a kereskedelmi célból létrehozott internetes csoportok, fórumok sok mindent ígérnek az érintetteknek, egy előadás keretében valós ismereteket osztanak meg az agy-bél-mikrobiom tengellyel kapcsolatban, de a cél elsősorban egy termék, szolgáltatás megvásárlása, ami mögül jellemzően hiányzik a kompetens szakember tudása. A páciens előzetes egészségügyi állapotának szélesebb körű megismerése nem releváns az eladni kívánt terápiák, szolgáltatások, hatóanyagok szempontjából. Az agy-bél-mikrobiom fogalma napjainkban jól csengő divatos szlogenként eladható, reklámcélra történő felhasználása sok önjelölt, magát szakembernek valló személynek nyújt megélhetést, a szakmai kompetencia hiányában az étrend terápiás alkalmazásának hatékonysága és biztonságossága is megkérdőjelezhető.

2. Az alkalmazott étrendterápiák eredményességéről szóló szubjektív tapasztalatok

A terápiát folytatók több, mint fele pozitív változásokat tapasztalt a magatartással, figyelemmel kapcsolatos problémák terén, a tanulási nehézséggel küzdők is javulásról számoltak be. A terápiát folytatók mintegy tizede nem tapasztalt semmilyen irányú változást, egy esetben pedig a tünetek rosszabbodását írták le. Az étrendterápia alkalmazásával kapcsolatban a legtöbb pozitív változás ott mutatkozott, ahol több szakma képviselőinek segítségét vették egyszerre igénybe, gyógytorna, gasztroenterológia, gyógypedagógia, pszichológia. Az étrendi terápia elsősorban egyéb más terápiával kombinálva működik a legnagyobb hatékonysággal.

3. A terápiák háttérében húzódó, táplálkozással kapcsolatos tényezők negatív hatása az atipikus fejlődésmenet esetén

Úgy vélem, kiterjedt vizsgálatokra van szükség, a szántóföldtől az asztalig eljutó élelmiszerösszetevők nagy biztonsággal fogyaszthatók, az atipikus fejlődésmenetű gyerekek idegrendszere azonban érzékenyebb, máshogy reagálhat azokra a határérték alatti peszticid

maradványokra, amiktől az átlagembernek nem kell tartania. A szülők és a dietetikus szubjektív tapasztalatai, valamint a fejlődésneurológus saját szubjektív véleménye is ezt támasztja alá, azonban ehhez további kiterjedt vizsgálatokra van szükség, hogy megerősítést nyerjen az agy-bél-mikrobiom közötti kapcsolat fontossága, ezzel együtt az étrendterápiák hatékonyságának fokozása, különös tekintettel a peszticid és egyéb humán idegrendszer károsító anyagok jelenlétére. Az ökológiai gazdálkodásból származó élelmiszerek étrendterápiákban történő alkalmazásával új lehetőség tárulhat fel az érintettek kezelésében., a gyógypedagógia interdiszciplináris tudományterületének kiterjesztésével tovább bővíthet az atipikus fejlődésű gyermekek gyógyító tevékenységével kapcsolatos repertoár, az érintett szakmai területek bevonásával.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

Az atipikus fejlődési gyermekek viselkedésben megnyilvánuló tüneteinek csökkentésére használt terápiás étrend alkalmazásához fűződő multidiszciplináris szakmai együttműködés hiányából adódóan nincs olyan kompetens szakember, aki az érintett gyermek egyéni, egészségügyi, gyógypedagógiai állapotának figyelembevétele mellett szakmailag kompetens módon kínál és alkalmaz személyre szabott étrendterápiát. Az étrendterápiára vonatkozó ajánlások, javaslatok szerencsésebb esetben egészségügyi szakemberek, orvosok, dietetikusok segítségével történő megvalósulása kevesebb veszélyt rejt magában – az érintettek egészségét, tüneteinek megnyilvánulását tekintve – többségében mégsem ők azok, akik önmagukat segítő, táplálkozási, életmódbeli tanácsadóként aposztrofálják. Ezzel egyidejűleg mégsem elegendő csak az egészségügyi végzettség, a szükséges kompetenciák kialakításához multidiszciplináris együttműködés keretében végzett kutatások, képzések szükségesek.

Az idegrendszeri érintettséggel élők száma folyamatosan nő, amelyben a genetika mellett a környezeti tényezők egyre hangsúlyosabban vesznek részt, ennek egy kis szegmense valószínűsíthetően a táplálkozás, és annak az idegrendszerre gyakorolt hatásával is összefüggésben áll.

Az agy-bél- mikrobiom közötti kapcsolat vitathatatlan, viszont további kutatások szükségesek, különös tekintettel a gyógypedagógiával határos tudományterületek csatlakozási pontjaira – orvostudomány, allergológia, diabetológia, gasztroenterológia, neurológia, pszichológia, táplálkozástudomány, agrártudomány területeire – vonatkozóan. A kiterjedt tudományos vizsgálatok az eddig még feltáratlan összefüggések felszínre kerülésével, bizonyíthatják a táplálkozás háttértényezőinek jelentőségét az atipikus idegrendszeri fejlődésű gyermekek esetében.

5. FELHASZNÁLT IRODALOM

- Aberg MA, Aberg N, Brisman J, Sundberg R, Winkvist A, Torén K. (2008). Fish intake of Swedish male adolescents is a predictor of cognitive performance. *Acta Paediatr.* 2009 Mar;98(3):555-60. doi: 10.1111/j.1651-2227.2008.01103.x. Epub Oct 29. PMID: 19006530.
- Aitbali Y, Ba-M'hamed S, Elhidar N, Nafis A, Soraa N, Bennis M.(2018). Glyphosate based- herbicide exposure affects gut microbiota, anxiety and depression-like behaviors in mice. *Neurotoxicol Teratol.* May-Jun; 67:44-49. doi: 10.1016/j.ntt.2018.04.002. Epub 2018 Apr 7. PMID: 29635013.
- Ambrus Á., Bihari E., Győrfi L., Karajz Gy.Vásárhelyi A. (2007). Az élelmiszerekben előforduló növényvédőszer-maradékok élelmiszerbiztonsági megítélése. 1. Növényi eredetű nyers élelmiszerek vizsgálata. *Növényvédelem*, 43(4). pp 138-167
- Ambrus Á., Szenczi-Cseh J., Griff T., Kerekes K., Miklós G., Vásárhelyi A., Szigeti T. J. (2019). Élelmiszereink mikotoxin és növényvédőszer-maradék szennyezettségének élelmiszerbiztonsági megítélése, 1. rész. Növényvédőszer-maradékok. EFSA 2019.évi értékelés. *Élelmiszervizsgálati közlemények*, XVI. évf. 1.szám pp 2773-2789
- Arnsten AF, Pliszka SR. (2011). Catecholamine influences on prefrontal cortical function: relevance to treatment of attention deficit/hyperactivity disorder and related disorders. *Pharmacol Biochem Behav.* Aug;99(2):211-6. doi: 10.1016/j.pbb.2011.01.020. Epub Feb 2. PMID: 21295057; PMCID: PMC3129015.
- Balázs J., (2022). ADHD: state of the art áttekintés. *Gyógypedagógiai Szemle* L.évf. pp 103-116
- Bellanger M, Demeneix B, Grandjean P, Zoeller RT, Trasande L. (2015). Neurobehavioral deficits, diseases, and associated costs of exposure to endocrine-disrupting chemicals in the European Union. *J Clin Endocrinol Metab.* Apr;100(4):1256-66. doi: 10.1210/jc.2014-4323. Epub Mar 5. PMID: 25742515; PMCID: PMC4399309.
- Bennett D, Bellinger DC, Birnbaum LS, Bradman A, Chen A, Cory-Slechta DA, Engel, Witherspoon NO. (2016).American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG); Child Neurology Society; Endocrine Society; International Neurotoxicology Association; International Society for Children's Health and the Environment; International Society for Environmental Epidemiology; National Council of Asian Pacific Islander Physicians; National Hispanic Medical Association; National Medical Association. Project TENDR: Targeting Environmental Neuro-Developmental Risks The TENDR Consensus Statement. *Environ Health Perspect.* Jul 1;124(7):A118-22. doi: 10.1289/EHP358. PMID: 27479987; PMCID: PMC4937840.
- Biello D. (2012) Bad for bugs and brains? A common pesticide may interfere with a child's brain development. *Sci Am.* Jul;307(1):22. PMID: 22779263.
- Bölte S, Girdler S, Marschik PB. (2018). The contribution of environmental exposure to the etiology of autism spectrum disorder. *Cell Mol Life Sci.* Apr;76(7):1275-1297.

- doi: 10.1007/s00018-018-2988-4. Epub Dec 20. PMID: 30570672; PMCID: PMC6420889.
- Bravo JA, Forsythe P, Chew MV, Escaravage E, Savignac HM, Dinan TG, Bienenstock J, Cryan JF. (2011). Ingestion of Lactobacillus strain regulates emotional behavior and central GABA receptor expression in a mouse via the vagus nerve. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2011 Sep 20;108(38):16050-5. doi: 10.1073/pnas.1102999108. Epub Aug 29. PMID: 21876150; PMCID: PMC3179073.
 - Capoferri D, Della Pelle F, Del Carlo M, Compagnone D. Affinity (2018). Sensing Strategies for the Detection of Pesticides in Food. *Foods*. Sep 5;7(9):148. doi: 10.3390/foods7090148. PMID: 30189666; PMCID: PMC6165126.
 - Damalas CA, Eleftherohorinos IG. (2011). Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators. *Int J Environ Res Public Health*. 2011 May;8(5):1402-19. doi: 10.3390/ijerph8051402. Epub May 6. PMID: 21655127; PMCID: PMC3108117.
 - Eskenazi B, Marks AR, Bradman A, Harley K, Barr DB, Johnson C, Morga N, Jewell NP. (2007). Organophosphate pesticide exposure and neurodevelopment in young Mexican-American children. *Environ Health Perspect*. May;115(5):792-8. doi: 10.1289/ehp.9828. Epub 2007 Jan 4. PMID: 17520070; PMCID: PMC1867968.
 - Evans SW, Owens JS, Wymbs BT, Ray AR. Evidence-Based Psychosocial Treatments for Children and Adolescents With Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. (2017). *J Clin Child Adolesc Psychol*. Mar-Apr;47(2):157-198. doi: 10.1080/15374416.2017.1390757. Epub 2017 Dec 19. PMID: 29257898.
 - Grandjean P, Landrigan PJ. (2014). Neurobehavioural effects of developmental toxicity. *Lancet Neurol*. 2014 Mar;13(3):330-8. doi: 10.1016/S1474-4422(13)70278-3. Epub Feb 17. PMID: 24556010; PMCID: PMC4418502.
 - Guseo A., Izbéki F., Rajnavölgyi É. (2017). *A mikrobiom-bél-agy tengely*. Kiadó:Neuro 2002 Bt.
 - He X, Tu Y, Song Y, Yang G, You M. (2022).The relationship between pesticide exposure during critical neurodevelopment and autism spectrum disorder: A narrative review. *Environ Res*. Jan; 203:111902. doi: 10.1016/j.envres.2021.111902. Epub 2021 Aug 17. PMID: 34416252.
 - Kalyabina VP, Esimbekova EN, Kopylova KV, Kratasyuk VA. (2021). Pesticides: formulants, distribution pathways and effects on human health - a review. *Toxicol Rep*. 2021 Jun 6;8:1179-1192. doi: 10.1016/j.toxrep.06.004. PMID: 34150527; PMCID: PMC8193068.
 - Lewis K.A., Tzilivakis J., Warner D.J., Green A. (2016). An international database for pesticide risk assessments and management. [Human and Ecological Risk Assessment](#) 22(4):1-15.pp1050–1064.
 - Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal (2008). Élelmiszer-biztonsági helyzetelemzés és kockázatértékelés tanulmány a kockázatalapú hatósági ellenőrzések végzéséhez, prioritások meghatározásához
 - Mascarelli A. (2013). Growing up with pesticides. *Science*. Aug 16;341(6147):740-1. doi: 10.1126/science.341.6147.740. PMID: 23950529.
 - McCann D, Barrett A, Cooper A, Crumpler D, Dalen L, Grimshaw K, Kitchin E, Lok K, Porteous L, Prince E, Sonuga-Barke E, Warner JO, Stevenson J. (2007). Food

additives and hyperactive behaviour in 3-year-old and 8/9-year-old children in the community: a randomised, double-blinded, placebo-controlled trial. *Lancet*. Nov 3;370(9598):1560-7. doi: 10.1016/S0140-6736(07)61306-3. Erratum in: *Lancet*. Nov 3;370(9598):1542. PMID: 17825405.

- Meeker JD, Ferguson KK. (2011). Relationship between urinary phthalate and bisphenol A concentrations and serum thyroid measures in U.S. adults and adolescents from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2007-2008. *Environ Health Perspect*. Oct;119(10):1396-402. doi: 10.1289/ehp.1103582. Epub 2011 Jul 11. PMID: 21749963; PMCID: PMC3230451.
- Meftaul IM, Venkateswarlu K, Dharmarajan R, Annamalai P, Asaduzzaman M, Parven A, Megharaj M. (2020). Controversies over human health and ecological impacts of glyphosate: Is it to be banned in modern agriculture? *Environ Pollut*. Aug;263(Pt A):114372. doi: 10.1016/j.envpol.2020.114372. Epub Mar 14. PMID: 32203845.
- Meleg S. (2019). *Autizmus Étrendek és alternatív gyógyászati módszerek tények dilemmák. Kiadja: Fogyatékos Személyek Esélyegyenlőségéért Közhasznú Nonprofit Kft.*
- Mostafalou S, Abdollahi M. (2016). Pesticides: an update of human exposure and toxicity. *Arch Toxicol*. 2017 Feb;91(2):549-599. doi: 10.1007/s00204-016-1849-x. Epub Oct 8. PMID: 27722929.
- Muñoz-Quezada MT, Lucero BA, Barr DB, Steenland K, Levy K, Ryan PB, Iglesias V, Alvarado S, Concha C, Rojas E, Vega C. (2013). Neurodevelopmental effects in children associated with exposure to organophosphate pesticides: a systematic review. *Neurotoxicology*. Dec; 39:158-68. doi: 10.1016/j.neuro.2013.09.003. Epub Oct 9. PMID: 24121005; PMCID: PMC3899350.
- OECD/EFSA Workshop on Developmental Neurotoxicity (DNT): The Use of Non-Animal Test Methods for Regulatory Purposes
- Ongono JS, Béranger R, Baghdadli A, Mortamais M. (2020). Pesticides used in Europe and autism spectrum disorder risk: can novel exposure hypotheses be formulated beyond organophosphates, organochlorines, pyrethroids and carbamates? - A systematic review. *Environ Res*. Aug;187:109646. doi: 10.1016/j.envres.2020.109646. Epub May 12. PMID: 32460093.
- Pongrácz K. (2022). Az ADHD specifikus evidenciaalapú támogatás keretrendszere és alapelemei. *Gyógypedagógiai Szemle L.évf. pp 117-127*
- Posner J, Polanczyk GV, Sonuga-Barke E. (2020). Attention-deficit hyperactivity disorder. *Lancet*. Feb 8;395(10222):450-462. doi: 10.1016/S0140-6736(19)33004-1. Epub Jan 23. PMID: 31982036; PMCID: PMC7880081.
- Rauh VA, Perera FP, Horton MK, Whyatt RM, Bansal R, Hao X, Liu J, Barr DB, Slotkin TA, Peterson BS. (2012). Brain anomalies in children exposed prenatally to a common organophosphate pesticide. *Proc Natl Acad Sci U S A*. May 15;109(20):7871-6. doi: 10.1073/pnas.1203396109. Epub Apr 30. PMID: 22547821; PMCID: PMC3356641.
- Roberts, W., Milich, R & Barkley, R.A. (2015). *Primary Symptoms, Diagnostic Criteria, Subtyping and Prevalence of ADHD*. In R. A. Barkley (Ed.), *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment* (pp. 51–80). The Guilford Press.

- Schab DW, Trinh NH. (2004). Do artificial food colors promote hyperactivity in children with hyperactive syndromes? A meta-analysis of double-blind placebo-controlled trials. *J Dev Behav Pediatr.* Dec;25(6):423-34. doi: 10.1097/00004703-200412000-00007. PMID: 15613992.
- Shelton JF, Geraghty EM, Tancredi DJ, Delwiche LD, Schmidt RJ, Ritz B, Hansen RL, Hertz-Picciotto I.(2014). Neurodevelopmental disorders and prenatal residential proximity to agricultural pesticides: the CHARGE study. *Environ Health Perspect.* Oct;122(10):1103-9. doi: 10.1289/ehp.1307044. Epub Jan 23. Erratum in: *Environ Health Perspect.* 2014 Oct;122(10):A266. PMID: 24954055; PMCID: PMC4181917.
- Soil Association állásfoglalása az EFSA glifozáttal kapcsolatos döntésére. Biokultúra, XXVI.2015/6.szám pp12.
- Stevens LJ, Kuczek T, Burgess JR, Hurt E, Arnold LE.(2010). Dietary sensitivities and ADHD symptoms: thirty-five years of research. *Clin Pediatr (Phila).* 2011 Apr;50(4):279-93. doi: 10.1177/0009922810384728. Epub 2010 Dec 2. PMID: 21127082.
- Szeitzné Dr. Szabó M. (2008). A Magyar Élelmiszer-biztonsági Hivatal tanulmánya a kockázatalapú hatósági ellenőrzések végzéséhez, prioritások meghatározásához, a MÉBiH, az MgSzH és intézményei, az ÁNTSZ és intézményei együttműködésében, a MÉBiH tudományos szakbizottságai véleményének figyelembevételével, az Agroinform Kiadó gondozásában.
- Terron A, Bennekou SH. (2018). Towards a regulatory use of alternative developmental neurotoxicity testing (DNT). *Toxicol Appl Pharmacol. Sep 1;354:19-23.* doi: 10.1016/j.taap.02.002. Epub 2018 Feb 14. PMID: 29454059.
- Wei SH, Lee WT. Comorbidity of childhood epilepsy. *J Formos (2015). Med Assoc.* Nov;114(11):1031-8. doi: 10.1016/j.jfma.2015.07.015. Epub 2015 Sep 1. PMID: 26341150.

Elektronikus dokumentumok

- *Az endokrin rendszert károsító anyagok és az egészségünk*
Letöltés ideje:
[2023.03.30.]<URL:<https://chemicalsinourlife.echa.europa.eu/hu/endocrine-disrupters-and-our-health>
- Bartyik Tünde: *Az élelmiszer-adalékanyagokkal kapcsolatos előírások ismertetése és gyakorlati alkalmazásuk*, NÉBIH, Élelmiszer-és Takarmánybiztonsági Igazgatóság
Letöltés ideje:
[2023.03.30.]<URL
https://www.nak.hu/images/Kamara/dokumentumok/NAK_adal%3%a9kanyag_el%35%91ad%3%a1s_Bartyik_T%3%bcnde.pdf
- *Értelmileg és tanulásban akadályozottak kórtana*
Letöltés ideje:
[2023.03.30.]<URL:http://www.jgyph.hu/mentorhalo/tananyag/Ertelmileg_akadalyozottak_kortana/18_fejezet_dcd_developmental_coordination_disorder.html
- *EU Pesticides Database*

- Letöltés ideje:
[2023.03.30.]<URL:<http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.selection&language=EN>
- PHARMINDEX Online (2015): *Gyermekkori neurológiai fejlődési zavarok – és a környezeti ártalmak (2015)*
Letöltés ideje:
[2023.03.30.]<URL:<https://www.pharminindex-online.hu/gyermekkori-neurologiai-fejlodesi-zavarok-es-a-kornyezeti-artalmak>
 - *Hatással van az agyra az egyik gyakori növényvédőszer (2012)*
Letöltés ideje:
[2023.03.30.]<URL:<https://www.origo.hu/egeszseg/20120509-klorpirifosz-novenyvedoszer-megvaltoztatja-a-gyerekek-agyat.html>
 - Kazai Anita, Medical Tribune
[2023.03.30.]<URL http://medicalonline.hu/cikk_print/az_vagy__amit_megeszel
 - Nemzeti Népegészségügyi Központ, projektek, humán biomonitoring:
Mit kell tudnunk az égésgátlókról?
Letöltés ideje:
[2023.03.30.]<URL:<https://www.nnk.gov.hu/index.php/nnk-projektek/human-biomonitoring/egesgatlok>
 - Pesticid adatbázis: Az Európai Unió hivatalos honlapja
Letöltés ideje:
[2023.03.30.]<URL:<http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.selection&language=EN>
 - Tájékoztató, Kérdezz-felelek az élelmiszerláncban előforduló mikotoxinok jelentőségéről. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerbiztonsági Kockázateértékelési Igazgatóság
Letöltés ideje:
[2023.03.30.]<URL:https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/21392/Kerdezz_felelek_az_elelmiszerlancban_elofordulo_mikotoxinok_jelentosegerol.pdf/3044b8f8-020f-43ff-8e57-967877291f03
 - Weisz Júlia (2011): *Étrendi érzékenység és az ADHD*
Letöltés ideje:
[2023.03.30.]<URL: http://medicalonline.hu/cikk/etrendi_erzenyseg_es_az_adhd