

DISZKALKULIA (DYSCALCULIA – DC) ÉS A FIGYELEMZAVAR-HIPERAKTIVITÁS SZINDRÓMA (ATTENTION DEFICIT WITH HYPERACTIVITY – ADHD)

MÁRKUS ATTILA–TOMASOVSZKI LÁSZLÓ–BARCZI JUDIT

MÁV Kórház és Központi Rendelőintézet, Budapest
E-mail: gambarszki@izabell.elte.hu

A Figyelemzavar-hiperaktivitás szindróma (Attention Deficit with Hyperactivity Disorder – ADHD) gyakran társul tanulási zavarral, elsősorban diszkalkuliával (Dyscalculia – DC). Mindkét zavarnak különböző formái és súlyossági fokozatai vannak.

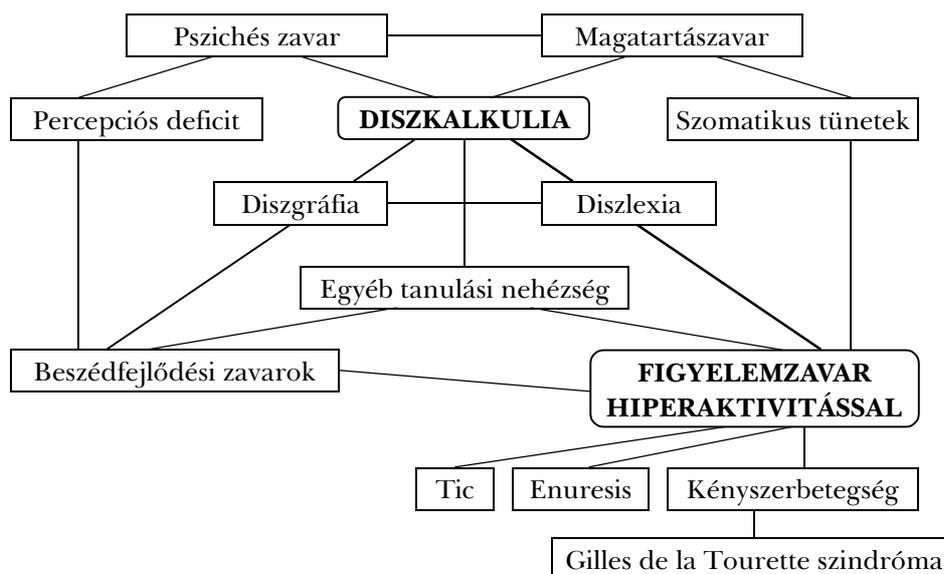
Az elmúlt három év alatt úgynevezett „Hiperaktív” rendelésünkön 160 gyermeket vizsgáltunk meg s kezeltünk, illetve kezelünk. Közülük választottuk ki a 9–12 éves korosztályú gyerekeket (26 fő: 22 fiú, 4 leány), akiknél részletes vizsgálatokat végeztünk a számolási képességük felmérése céljából. Pszichológiai, neuropszichológiai tesztvizsgálatokon túl az általunk összeállított aritmetikai teszttel mértük fel számolási képességeiket.

Mindegyik gyermeknél észleltünk különböző mértékű hiányosságokat. Kilenc gyermeknél a számolási zavar súlyossága elérte a DC fokát. A részletes vizsgálat azt a célt tűzte ki maga elé, hogy azonosítsa azokat a jellemzőket, illetve mutatókat, amelyek a DC-vel összefüggésben állnak vagy állhatnak akkor, ha az ADHD-val társul.

Kulcsszavak: diszkalkulia, figyelemzavar, számolási képesség

A tanulási zavarok ADHD-ban 30–80%-ban fordulnak elő a különböző felmérések szerint (SEMRUD-CLIKEMAN, HYND, 1990; BARKLEY, 1990; RICHTERS, ARNOLD, JENSEN, 1995). A legtöbb szerző a hiperaktív szindrómában 30% körüli arányban észlelt DC-t, ugyanakkor a DC-sek között kb. 30%-ban hiperaktív szindróma is fennállt. A tanulási zavarok kombinálódhatnak is egymással. A DC-sek 17%-ában diszlexia, 7,5%-ában diszlexia és diszgráfia is észlelhető (GROSS-TSUR, MANOR, SHALEV, 1996). A DC és az ADHD is gyakran társul egyéb rendellenességekkel (1. ábra).

Ezúton szeretnénk kifejezni hálás köszönetünket mindazoknak, akik vizsgálatainkban segítséget nyújtottak, elsősorban Dabis Lászlóné, Szegi Györgyné főnövéreknek, valamint Szerafin Bea, Nagy Livia, Szikszai Valéria és Tóth Krisztina pszichológia szakos egyetemi hallgatónak.



1. ábra. A DC és az ADHD gyakran társul egyéb rendellenességekkel
 Az ábrán látható betegségek, állapotok bármilyen kombinációban előfordulhatnak
 (például pszichés zavar – DC – tic vagy ADHD – DC – magatartászavar stb.)

Az ADHD és a DC gyakori együttes prevalenciájának egyik feltételezhető oka, hogy mindkét kórkép alapját elsősorban jobb féltekei működészavar képezi. A számolási képesség kialakulásában nélkülözhetetlen a vizuo-spacio-motoros koordináció, a figyelem, konstruktivitás stb., mely báziskészségek a jobb hemiszférium ép működéséhez kötöttek (WEINTRAUB, MESULAN, 1983; O'HARE, BROWN, AITKEN, 1991; KULCSÁR, 1992a, 1992b; GORDON, N., 1992; LEVIN, SCHELLER, RICKARD, GRAFMAN, MARTINKOWSKI, WINSLOW, MIRVIS, 1996).

E két diszfunkció hasonló eredetére utal a nagyjából megegyező (5% körüli) gyakoriság, valamint mindkettőnél fellelhető a genetikai predispozíció szerepe (GROSS-TSUR, MANOR, SHALEV, 1993; SHALEV, MANOR, AMIR, GROSS-TSUR, 1993; SWANSON, SERGEANT, SONUGA-BARKE, JENSEN, CANTWELL, 1998a; SWANSON, SUNOHARA, KENNEDY, REGINO, FINEBERG, WIGAL, LERNER, WILLIAMS, LAHOSTE, WIGAL, 1998b; FARAONE, BIEDERMAN, MENNIN, RUSSELL, 1998; ZAMETKIN, ERNST, 1999).

Az újabb kutatások szerint a DC-ben a nemek aránya 1 : 1 (SHALEV, MANOR, AMIR, GROSS-TSUR, 1993; GROSS-TSUR, MANOR, SHALEV, 1996; TEMPLE, 1997). Az ADHD-ban a fiú : lány = 5 : 1 (BARKLEY, 1990, ELIA, AMBROSINI, RAPOPORT, 1999), mely a hormonális tényezők befolyására utalhat. Állatkísérletekben igazolódott, hogy a tesztoszteronnak stimuláló szerepe van a hiperaktivitás kialakulásában (KULCSÁR, 1992b).

A SZÁMOLÁSI KÉPESSÉG ÉS A DC

A számolási képesség olyan akusztikus, verbális szimbolikus tevékenység, melyet írásban is kifejezünk, olvasva is megértünk, valamint mentálisan is alkalmazunk (PÉTER, 1984; MÁRKUS, 1998; 2000). Gyakorlati megfogalmazásban a számérték, számkategóriák (egyes, tízes, százaz stb.) megértésének, a számtani műveletek elvégzésének képessége, a környezet számszerűségének megragadása, a probléma-helyzetek és -feladatok matematikai absztrahálása. TRINGER (1999) szerint a szám-szimbólumok megértése, felismerése, az elemi számolási műveletek elvégzése és a számok egymás közötti viszonyának felfogása.

Ezen képesség megszerzésének, elsajátításának nehézsége, illetve képtelensége a gyermekkori, úgynevezett fejlődési DC, míg a már korábban megszerzett, kialakult számolási képesség károsodása vagy elvesztése a felnőttkori forma, az akalkulia.

A fejlődési DC DSM-IV (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 1994) szerinti meghatározása:

- A) A számolási képesség, egyénileg, standardizált tesztekkel vizsgálva, lényegesen alatta marad a személy biológiai kora, mért intelligenciája vagy a kor szerinti képzettség alapján elvárhatónak.
- B) Az előbbi zavar jelentősen kihat az iskolai teljesítményre vagy a számolási képességet igénylő mindennapi élettevékenységekre.
- C) Ha érzékelési deficit van jelen, a számolási nehézségek meghaladják az ahhoz rendszerint társuló zavar mértékét.

A *BNO-10* (Betegségek és az egészséggel kapcsolatos problémák nemzetközi statisztikai osztályozása, 1992) a fentiekkel lényegében megegyezve kiemeli, hogy a számolási zavar „nem magyarázható nem megfelelő oktatással” és elsősorban „az alapvető feladatokra” vonatkozik.

ADHD

A figyelemzavar hiperaktivitással *DSM-IV* szerinti három fő tünetcsoportja:

1. Figyelemzavar,
2. Impulzivitás,
3. Motoros nyugtalanság.

A megjelenési forma vonatkozásában három típust különít el:

1. A figyelemzavar van túlsúlyban,
2. Az impulzivitás és a motoros nyugtalanság kifejezettebb,
3. Kevert típus.

Tünetek

A) Vagy (1), vagy (2):

- (1) A figyelmetlenség alábbi tüneteiből hat vagy több, amelyek legalább hat hónapig olyan mértékben fennállnak, ami maladaptív és nem felel meg a fejlődési szintnek:

Figyelmetlenség

- (a) Gyakran nem figyel megfelelően a részletekre vagy gondatlan hibákat vét az iskolai vagy egyéb munkában, vagy más tevékenységben.
 - (b) Gyakran nehézséget jelent a figyelem megtartása a feladat- vagy játéktevékenységen belül.
 - (c) Gyakran úgy tűnik, nem figyel, amikor beszélnek hozzá.
 - (d) Gyakran nem követi az instrukciókat, vagy elmarad az iskolai és egyéb munka vagy kötelességek stb. befejezése (nem oppozíciós viselkedés vagy az instrukciók megértési zavara miatt).
 - (e) Gyakran jelentkezik nehézség a feladatok és a tevékenységek megszervezésében.
 - (f) Gyakran elkerüli, nem szereti vagy ellenáll, hogy olyan feladatokban vegyen részt, amelyek tartós erőfeszítést igényelnek (például iskolában vagy otthon).
 - (g) Gyakran elveszti a feladatokhoz vagy tevékenységhez szükséges dolgokat (például játékokat, iskolai felszerelést, ceruzákat, könyveket vagy szerszámokat).
 - (h) Gyakran könnyen elvonják a figyelmét külső ingerek.
 - (i) A napi tevékenységben gyakran feledékeny.
- (2) A hiperaktivitás-impulzivitás alábbi tüneteiből legalább hat, amelyek legalább 6 vagy több hónapig olyan mértékben fennállnak, ami maladaptív és nem felel meg a fejlődési szintnek:

Hiperaktivitás

- (a) Gyakran babrál, kézzel-lábbal, az ülésen fészkelődik.
- (b) Gyakran elhagyja helyét az osztályban vagy más helyzetekben, amikor az ülve maradást várják el.
- (c) Gyakran rohángál vagy ugrál, mászik olyan helyzetekben, amikor az nem helyénvaló (serdülőknél vagy felnőtteknél ez korlátozódhat a nyugtalanság szubjektív érzéseire).
- (d) Gyakran nehézségei vannak az önálló nyugodt játéktevékenységben vagy az abban való részvételben.
- (e) Gyakran „izeg-mozog” vagy gyakran úgy cselekszik, „mint akit felhúztak”.
- (f) Gyakori a túlzott mennyiségű beszéd.

Impulzivitás

- (a) Gyakran kimondja a választ, mielőtt a kérdés befejeződött volna.
- (b) Gyakran nehézsége van a várakozással.
- (c) Gyakran félbeszakít másokat (például beszélgetéseket vagy játékokat).

A B)–E) pontokban hangsúlyozódik, hogy a tünetek többnyire a 7. életév előtt megjelennek, két- vagy több helyzetben funkciózavar van jelen, illetőleg egyéb kizáró mentális zavarok kerülnek felsorolásra.

A BNO-10 meghatározásából az alábbiakat emelnénk ki:

„...általában már az első öt életévben kialakul..., elszigetelődhetnek, magányosakká válhatnak..., gyakori a kognitív működések zavara..., a nyelvi és motoros képességek fejlődésének késése..., csökkent önértéktudat...”

A DC *veszélyeztetettség jelei* már óvodáskorban fellelhetők: a gyermek nem érdeklődik a számok iránt, tárgyakat nem számlál stb. (DÉKÁNY, 1998).

A diagnózis biztonságosan a kilencedik-tizedik életévben állítható fel, amikor a matematikai ismeretek elsajátításában mintegy kétéves elmaradás észlelhető (GORDON, H., W. 1988; GROSS-TSUR, MANOR, SHALEV, 1996).

A DC és az ADHD *gyakorisága külön-külön 5%* körülire tehető az iskoláskorúak körében (SHALEV, MANOR, AMIR, GROSS-TSUR, 1993), míg komorbiditásuk, egymással való társulásuk ennek hatszorosa.

A DC előfordulása a felmérések szerint megegyezik a diszlexia gyakoriságával (SHALEV, MANOR, AMIR, GROSS-TSUR, 1993), ennek ellenére a DC kutatásában, diagnosztikájában, illetve terápiájában jelentős „elmaradás” tapasztalható. Ennek főbb okai az alábbiak:

- az olvasási-írási nehézséggel szemben sokáig rejtett maradhat, mintegy maszkolódhat,
- a szociális környezet a számolási nehézségekkel szemben elnézőbb, toleránssabb.



A MÁV Kórházban négy éve kezdtük meg „Hiperaktív” rendelésünket. Jelenleg több mint 160 gyermeket kezelünk. Közülük választottuk ki azokat a 10-12 éves korosztályba tartozó gyermekeket (26 fő: 22 fiú, 4 leány), akiknél részletes vizsgálatokat végeztünk számolási képességük felmérése céljából.

HIPOTÉZISEINK

1. Az ADHD – önmagában is DC-s tüneteket okozhat.
2. A DC-vel kapcsolatos pszichológiai és neuropszichológiai jegyek módosulhatnak ADHD-val való komorbiditás esetén (például: VQ-PQ vonatkozásában).

A SZÁMOLÁSI KÉPESSÉG BÁZISKÉSZSÉGEI

A számolási képesség kialakulásában és megőrzésében az alábbi fontosabb komponensek integratív működése szükségeltetik:

1. konstruktivitás
2. térbeli- és saját testen való tájékozódás (kiemelten az ujjgnózis)
3. vizuo-motoros-spaciális tevékenység
4. figyelem

5. memória (STM, LTM, munkamemória)
6. verbális feldolgozás és a verbális rendszerrel való összefüggés
7. fogalmi-logikai gondolkodás
8. szenzoros-motoros integráció

VIZSGÁLATAINK

A fentiek figyelembevételével állítottuk össze vizsgálati módszerünket, melyek az alábbiak:

1. Általunk kidolgozott speciális anamnézis és a Gyermekviselkedési kérdőív szülői változatának felvétele (ACHENBACH, 1991; GÁDOROS, 1996; RÓZSA, GÁDOROS, KŐ, 1999).
2. a) Fizikális, neurológiai, gyermekgyógyászati és a statikus egyensúly vizsgálata,
b) Szemészeti, audiológiai és
c) EEG, koponya-rtg., laboratóriumi vizsgálatok.
3. Pszichológiai, neuropszichológiai vizsgálatok:
 - a) MAWI, Színes Raven
 - b) Diszlexia, diszgráfia (Meixner)
 - c) Benton-, Bender-, emberrajz-tesztek
 - d) Vizuális figyelem geometriai forma, betű, szám vonatkozásában. Három kartonlapon külön-külön betűk, számok, illetve geometriai formák random, különböző irányban elforgatva kerültek bemutatásra. Áthúzásos módszerrel egy adott betűt, számot, illetve geometriai alakzatot kellett felismerni. A hibaszámot és a végrehajtás idejét is mértük.
 - e) Rivermead viselkedéses memóriateszt.
 - f) Térbeli orientáció, térmemória, konstruktivitás: tárgyak egymáshoz és a vizsgálati személyhez való viszonya (5-5 feladat), saját lakás alaprajzának elkészítése, s benne bizonyos berendezések elhelyezkedésének feltüntetése (bútorok, ajtó, ablak).
 - g) Jobb-bal tájékozódás saját magához viszonyítva és a szemben lévő (vizsgáló) szempontja szerint (5-5 feladat), ujjgnózis (mindkét kézen ujjmegnevezés – nyitott és csukott szemmel, ujjmegmutatás, ujjmozgatás 5-5 feladatban), autotopognózis (5 feladat).
 - h) Sztereognózis (tárgyak, betűk, számjegyeket illetően mindkét kézen, 5-5 feladat).
 - i) Speciális aritmetikai vizsgálat: a NAT-hoz illesztetten, MCCLOSKEY, SOKOL, GOODMAN (1986), MCCLOSKEY, ALIMINOSA, SOKOL (1991), MCCLOSKEY (1992); TEMPLE (1991, 1997); DEHAENE (1995); SHALEV, MANOR, GROSS-TSUR, (1997), valamint DÉKÁNY (1998) munkái nyomán általunk összeállított teszt alkalmazásával, mely részletesen a függelékben található.

EREDMÉNYEINK

Kiemelésre érdemes adatok:

- a) osztályismétlés 6 esetben
- b) beszédfejlődési zavar (késés, illetve egyéb) 12 esetben állt fenn korábban, jelenleg 3 gyermeknél észleltük
- c) olvasás-írászavar 12 gyermeknél szerepel az anamnézisben, vizsgálataink során 6 esetben mutattuk ki
- d) általános tanulmányi átlag 3,5
- e) matematikai osztályzat átlaga 2
- f) gyengébb (2-es, 3-as) érdemjegyek: nyelvtan, helyesírás, idegen nyelv
- g) kézdominancia: 2 balkezes, 2 ambidexter
- h) lényeges szemészeti és hallási anomáliák nem voltak kimutathatóak
- i) minimális neurológiai eltéréseket (soft neurological sign) 5 esetben találtunk
- j) a statikus egyensúlyvizsgálatok során – normál populációhoz viszonyítva – nagyobb mérvű teljesítményromlást (50%) tapasztaltunk, különösen csukott szemmel történő kivitelezés esetén
- k) EEG-eltérés 6 esetben
- l) finom-motorikai zavar 10 gyermeknél

Achenbach gyermekviselkedési kérdőív (szülői változat):

Az összesített profillap adatai a „Visszahúzóds” (I.), illetve a „Figyelmi problémák” (VI.) problémaskálákon haladják meg a 70-es T-értéket, míg a „Szociális problémák” (IV.) skála majdnem eléri azt. Eszerint e gyermekekre jellemző a szülők megítélése szerint a figyelemzavaron túl (vagy éppen annak következtében) a gát-lásosság, visszahúzóds, dependencia, társkapcsolati nehézségek, illetve népszere-rűtlenség. A többi skálákon szélsőséges fluktuációt tapasztaltunk magas szórásér-tékekkel. A fiúk és a lányok értékeit összevetve az volt a benyomásunk, hogy a lányok szülői megítélése sokkal homogénebb a fiúkénál, és a problémaskálák mindegyike meghaladja a 70-es T-értéket. Úgy tűnik, hogy a lányok „tünete”, illetve problémái a fiúkénál „súlyosabbak”, hangsúlyozottabbak – legalábbis a szülők vélekedése szerint.

Pszichológiai és neuropszichológiai vizsgálatok:

MAWI. Előzmények: Rourke eredményei szerint a VQ magasabb a PQ-nál DC-ben, míg a viszony fordított diszlexia + DC együttes fennállása esetén (ASTER, 1994). A DC súlyosabb akkor, ha önmagában, és nem diszlexiával (és esetleg disz-gráfiával) társul (ROURKE, 1993). SHALEV, MANOR, GROSS-TSUR (1997) több pon-

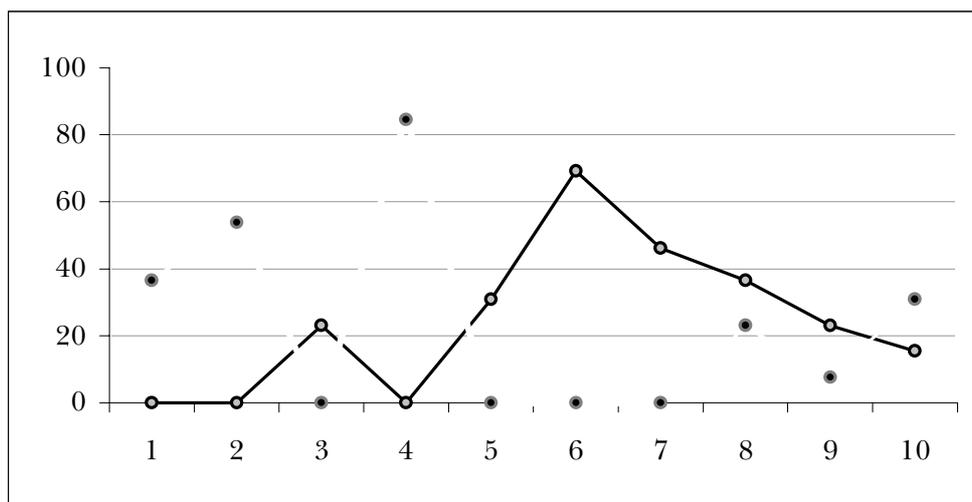
ton is kritikával illették Rourke felvetéseit. Számos eredményét ugyanis nem tudták reprodukálni, sőt, a mutatók egy része éppen ellentétes tendenciájúnak bizonyult. SHALEV és munkatársai (1995, 1997) több longitudinális vizsgálatukban 3029 negyedik osztályos gyermek aritmetikai teljesítményét mérték fel. Közülük választották ki a leggyengébben szereplő alsó 20%-ot (600 gyerek), akiket nyomon követtek a következő iskolai év folyamán. A DC diagnózisát abban az esetben állították fel, ha a gyermek IQ-ja legalább 80-as volt és legalább kétéves elmaradást mutatott kortársaihoz viszonyítva a másodikként felvett aritmetikai tesztben (tehát harmadik osztály vagy az alatti szinten teljesített). A szigorú kritériumok alapján 185 gyermek bizonyult DC-nek (a teljes minta 6%-a). Szülői beleegyezés hiánya, illetve lemorzsolódás miatt 139 (74 lány 65 fiú) gyermeket utánkövettek. Közülük 35-nek olvasási és/vagy írási problémája is volt (egynegyedüknek), 28 gyermek pedig ADHD-s (is) volt, s mindkét csoportban a fiúk voltak többen. Az ADHD+DC-s csoport IQ-értéke 97,6 pont, a VQ: 94,1, a PQ: 101,7 és a számolási szubteszt besúlyozásával (melyre a későbbiekben visszatérünk) a VQ mintegy két ponttal emelkedett. A VQ-PQ különbsége: - 7,6 pont (tehát éppen ellentéte Rourke eredményeinek). A leggyengébb teljesítményeket – a számolási szubteszten túl – a számisméltés-, szintézis- és általános ismeretek próbákban tapasztalták, míg a legjobbakat a képrendezés-, rejtjelezés- és képkiegészítés altesztekben.

Az IQ átlagértéke saját anyagunkban: 94,2 (terjedelem: 80–115), a VQ: 89,5 (terjedelem: 81–107), a PQ: 99,4 (terjedelem: 80–124).

Az IQ-érték valamivel átlag alatti, és nagy variabilitást mutat, mely a PQ értékek 44 pontos terjedelmével áll összefüggésben – szemben a VQ 26 pontos terjedelmével. AVQ-PQ különbsége: - 9,9 pont, mely jelentős különbség a PQ javára. Azoknál a gyerekeknél, akiknél jelenleg is észleltük a diszlexiát, ez a különbség még kifejezettebb (17 pont a PQ javára).

Az irodalmi adatok szerint az IQ reális megítéléséhez egy vagy több szubteszt adatait nem szabad figyelembe venni (LEVIN, SCHELLER, RICKARD, GRAFMAN, MARTINKOWSKI, WINSLOW, MIRVIS, 1996; GROSS-TSUR, MANOR, SHALEV, 1996). Ez praktikusán azt jelenti, hogy a kérdéses szubteszt(ek) pontértékét a számításnál figyelembe vett szubtesztek pontértékátlagával tekintik ekvivalensnek. Saját vizsgálatunk során csak a számolási alteszt korrekcióját véltük indokoltnak, mely után az IQ-átlag 2,9 ponttal emelkedett, míg a VQ átlaga 5 ponttal. Az értékpontszámok átlagának egy szubtesztre vetítésekor (ÉP/10) 8,63-at kaptunk, ugyanakkor a számolási szubteszt átlaga mindössze 5,85 volt. Az irodalmi adatok többsége a mozaikpróba teljesítésében is deficitről számol be. Vizsgálatunkban az átlagértékek ezt nem igazolták.

Elemeztük, hogy az egyes szubtesztekből melyek azok, amelyekben a legmagasabb és legalacsonyabb színvonalú a teljesítmény (2. ábra). A grafikonról leolvasható, hogy mely szubtesztekben a legnagyobb (4, 6, 2, 7, 1) és legkisebb (8, 9, 10, 3, 5) az eltérés, valamint az is, hogy melyekben a legmagasabb (6, 7, 8, 5) és melyekben a legalacsonyabb (4, 2, 1, 10) az elért pontszám. Eszerint a számolási zavarhoz a helyzetek megértésének, az általános ismereteknek, valamint a szintetizáló funkcióknak a deficitjei társulnak.



2. ábra. A MAWI szubtesztjeiben nyújtott teljesítmény

A vízszintes tengelyen a szubteszttek, a függőlegesen az adott altesztben legjobb (folytonos vonal), illetve leggyengébb (szaggatott, szürke vonal) eredményt elérő gyermekek százalékos aránya

A *Raven-teszt* átlagértéke 43,8 percentilis pont. A gyerekek mintegy egyharmadánál lényeges eltérést tapasztaltunk a MAWI-értékkel összevetve, amely tendenciájában fluktuált.

A *Benton-teszt* átlagértéke 3,38 pont (terjedelem: 1–6).

Az IQ-értékkel összehasonlítva is igen alacsony, a vizuális rövid távú memória és/vagy vizuo-motoros funkció deficitjére utal.

A *Bender-teszt* átlagértéke az „igen gyenge–gyenge” határövezetbe tartozik, amely szintén a vizuo-motoros kör zavarára utal.

A *Goodenough-emberrajz RQ* átlagértéke 77,7 (terjedelem: 40,1–125,9), igen alacsony önmagában is, az IQ-val való összehasonlításban testséma- és/vagy grafo-motoros zavarra utalhat.

A *Rivermead VMT*: mind a szűrő-, mind a standard pontszámok a „gyenge-normál” tartományban találhatóak minden esetben. A leggyengébb teljesítményt a történetfelidézés (azonnali és késleltetett) altesztben kaptuk. Ez az adat kapcsolódhat a MAWI legalacsonyabbban teljesített szubtesztjeihez, melyek a verbális faktor részei. A számismétléspróbát (III.) ugyanakkor viszonylag jól teljesítik. Ebben csak látszólagos ellentmondást látunk, hiszen a két memóriafeladat gyökeresen különbözik egymástól. A *Rivermead VMT* feladata a szemantikus memóriát érinti, a MAWI számismétlésében nincs az elemek között logikai, cél-oksági viszony.

A gyenge „történetfelidézés” feltehetően figyelem és (szemantikus) memória diszfunkcióra vezethető vissza.

Aritmetikai teszt

1. táblázat. A 26 ADHD-s gyermek aritmetikai tesztben vétett hibái százalékban kifejezve

Feladatok	%	Feladatok	%
Halmazok összehasonlítása	0	Műveleti jelek értelmezése	11,5
Mennyiségállandóság	7,7	Nulla értelmezése	57,6
Számfelfogás, megértés:		Számolási feladatok:	
mennyiségfelfogás	0	Számítási szabályok:	
mennyiség–arabszám-egyeztetés	7,7	Horizontálisan	19
arabszám–számnévegyeztetés	0	Vertikálisan	30,7
Számérték felfogás:		Műveletváltás	11,5
arabszám–arabszám	7,7	Szorzótábla	30,7
számnév–számnév egyeztetés	7,7	Bennfoglalás	27
szerialitás	23	Szöveges feladatok	50
Számprodukción:		Becslési feladatok	57,7
Számlálás	11,5	Számmal kifejezett gyakorlati tények	46
Transzkódolás:		Fejben számolás	38
Arabszámolvasás	3,8		
Számnévolvasás	19		
Akusztikus megértés	11,5		

Mind a 26 gyermeknél kimutatható volt a számolási képesség eltérő fokozatú zavara. Legtöbb a hibázás a becslési feladatokban és a „nehezebb” szöveges feladatokban. Ez az adat a MAWI számolási eredményéhez illeszkedik, ugyanis a IV. szubtesztben minden feladat szöveges. A gyermekek több mint felénél a nulla értelmezésének kifejezett nehézségeit tapasztaltuk. Az alapkészségek közül a szerialitási feladatok mentek a legnehezebben. A szorzótáblában a gyermekek 30%-a, a bennfoglalásban ugyanakkor 27%-uk hibázott. Ez az eredmény ellentmond az általános tapasztalatnak, mely szerint a nehézségi trend: összeadás, kivonás, szorzás, osztás.

A zavar súlyosságától függően három csoportot képeztünk:

1. Súlyos számolási deficitet mutatók (35%)
2. Közepes és nem állandó hibákat vétők (46%)
3. Kisebb hibákat elkövetők, melyeket részben korrigálnak (19%)

Az első úgy tekinthető, mint *DC-vel társult ADHD-s* csoport. A második és harmadik csoportban gyakoriak voltak az elsősorban a figyelmetlenség és a munkamemória diszfunkciójára visszavezethető hibázások.

DC + ADHD gyermekek lényegesebb intelligencia-pontértékeit és az alapkészségekben talált hiányosságokat (deficiteket) 2. táblázat mutatja. Az 1. csoport IQ-hoz kapcsolódó mutatói globálisan, tendenciájukat tekintve megegyeznek a mindhárom csoportban tapasztaltakkal. Számos paraméter markánsabb, hangsúlyozottabb az összesített értékekben, így az IQ: 91, VQ: 86, PQ: 101,2, VQ-PQ: -15,2, cIQ: 94,2, cVQ: 91,1. A számolási feladatok értékpontja 5,33 (további ½ pontos

csökkenés). Az „objektív” profilanalízis szerint hét esetben 2 SD-n túli a számolási alteszt teljesítésének deficitje. Ha azonban az életkort, illetve az értékpontokat (terjedelem: 61-94) figyelembe vevő „szubjektív” profilt tekintjük, ez esetben minden gyermeknél 2 SD-n túli alulteljesítést tapasztalunk.

A legtöbben a rejtjelezési és a képrendezi feladatokat oldják meg a legjobban, míg a leggyengébben (természetesen a számolási feladatok után) a helyzetek megértése szubtesztet.

Az *alapkészségek* közül legkritikusabb eltéréseket a sztereognózis számok vonatkozásában észleltünk. Jellemzően előforduló hiba, hogy a számot egy hozzá alakilag hasonló betűként értelmezik (pl.: 7 – L, 5 – S), holott a betűket és a számokat (és a tárgyakat is) egymástól elkülönülő blokkokban prezentáltuk.

Hasonló nehézségeket észleltünk az ujjgnózis-feladatokban, különösen akkor, mikor a látás nem segíthetett be. Jellemzően előforduló hibázás a gyűrűs-középső tévesztése és a középső ujra történő „szimmetrikus” áttükrözés (például: gyűrűs-ujj érintésekor a válasz: mutatóujj).

Közel hasonló gyakorisággal tapasztaltuk a jobb-bal tévesztést (instabilitás, saját szempontúság) és az autotopognózis zavarát. Jellemző hibatípus a „közeli” tévesztés (például: kar-kéz, comb-lábszár), melyek a „funkcionális” tévesztésekkel (például: csukló-könyök, könyök-váll) együtt a testséma, testkép differenciálatlanságát jelzik.

Néhány vizsgáltunk kiértékelése folyamatban van (alaprajz, betű, szám, geometriai ábra észlelése), melyek eredményéről a későbbiekben szeretnénk beszámolni.

ÖSSZEFOGLALÁS

Vizsgálatunkkal kísérletet tettünk annak igazolására, hogy az ADHD „önmagában” is okozhat számolási nehézségeket, ugyanakkor DC-vel is társulhat. Az ADHD a figyelemzavar, a munkamemória diszfunkciója, a motoros nyugtalanság és impulzivitás (kellőképpen át nem gondolt válaszadási tendencia) következtében gyengébb számolási teljesítményt okozhat.

Az ADHD-DC komorbiditást jelezhetik bizonyos jegyek, illetve mutatók konstellációi. Eredményeink szerint ezek az alábbiak: IQ: 90 pont körüli, lényeges különbség a VQ-PQ viszonyban (-1.5 PE), a számolási szubteszt “besúlyozásával” is 100 alatti az intelligenciahányados. Gyengébb a teljesítmény a helyzetek megértésében, az általános ismeretekben és a szintézis feladatokban, magasabb a rejtjelezésben és képrendezésben. A Raven-teszt értéke is többnyire alacsonyabb, sok esetben eltérő övezetű a MAWI értéktől. A vizuo-motoros koordináció, a vizuális és verbális memória, a testséma (enyhén vagy súlyosan) deficitese. Kifejezett ujjgnózis-zavar észlelhető, a legmarkánsabb diszfunkció a sztereognózis területén mutatkozik elsősorban számok vonatkozásában. A számolási alapkészségek közül gyakori a hibázás a becslési, illetve a szerialitás feladatokban. A szülők megítélése szerint gyermekük elsősorban figyelmi zavarokkal és gátlásos visszahúzóddással, társas nehézségekkel küszködik.

FÜGGELÉK

Számítási ismereteket és készségeket felmérő teszt

1. *Halmazok (összehasonlítása, becslés).* Két kartonlapon különböző mennyiségű korong halmazban való bemutatása.
Kérdés: Hol van sok korong? Hol van kevés? Melyik a több? Melyik a kevesebb?
2. *Mennyiségállandóság.*
 - a) Egy gyurmarudat a gyermek előtt más alakúvá formálunk.
Kérdés: Ugyanannyi gyurma maradt? Ugyanolyan nehéz? Mi változott?
 - b) Lineárisan elhelyezünk egy korongsort, majd halmazszerűvé alakítjuk.
Kérdés: Változott-e a korongok mennyisége?
3. *Számfelfogás, -megértés.* (Eszközök: kartonlapokon korongok, arab számok, számnevek 1–20 között, 5-5 feladatban)
 - a) *Mennyiségfelfogás:* Két, korongokat ábrázoló lapot mutatunk.
Kérdés: Melyik lapon van kevesebb? Több?
 - b) *Mennyiség–arab szám egyeztetés.* Korongot, illetve arab számot ábrázoló kartonokat kell egyeztetni.
Kérdés: A következő lapokon korongok és számok vannak. Helyezd a korongok mellé a megfelelő számokat!
 - c) *Arab szám – számnévegyeztetés.*
Kérés: Ezeken a lapokon számok vannak. Tedd melléjük a nekik megfelelő betűkkel leírt számokat!
 - d) *Számértékfelfogás:*
 1. Számpárokat (arab) mutatunk.
Kérdés: Melyik a kisebb? Nagyobb?
 2. Számnévpárokat mutatunk.
Kérdés: Leírva látsz számpárokat. Melyik a nagyobb? Kisebb?
 3. Két számot mondunk (5 számpár, 1–3 jegyűek).
Kérdés: Hallva a számokat melyik a kisebb, illetve nagyobb?
 - e) *Szerialitás:*
Feladat:
 1. Pálcikák növekvő sorrendbe való elhelyezése (20 db különböző hosszúságú pálcika)
 - 2/1. A kartonlapokon lévő számok (5 arab szám, 1–4 jegyűek) csökkenő sorrendbe való elrendezése
 - 2/2. Számnevek növekvő sorrendbe való elhelyezése (5 számnév, 1–3 jegyűek)
4. *Számprodukción.*
 - a) *Számlálási feladatok:*
 1. Lineárisan elhelyezett 12 korong megszámlálása
 2. Halmazban 9 korong megszámlálása
 - b) *Transzkódolás (1–4 jegyű számok, 5-5 feladat):*
 1. Diktálásra leírni arab számokat
 2. Diktálásra leírni betűkkel a hallott számokat

3. Öt arab szám és öt számnév másolása, verbalizálni is kell a látott számokat
 4. Arab számok átírása számnévre
 5. Számnév átírása arab számra
 6. Számjegyolvasás
 7. Számnévolvasás
5. Számolási feladatok.
- a) +, −, ·, : jelek, illetve a műveletek értelmezése
 - b) 0 értelmezése: mit jelent, mikor írjuk le? 0-val való műveletek (például $3+0=?$, $5 \cdot 0=?$)
 - c) Számtani törvények
Kockás kartonlapokon leírt 1-2 jegyű számokkal a négy alapműveleti feladat megoldása horizontálisan és vertikálisan (5-5 feladat)
 - d) Szorzótábla, illetve bennfoglalás (mindegyikből 10-10 feladat) kérdezése.
5. osztály felett lediktált – kétjegyű szám szorzása egyjegyűvel, illetve kétjegyűvel (5 feladat) – 2-4 jegyű szám osztása 1-2 jegyű számmal (5 feladat)
 - e) Szöveges feladatok: Az alapműveletekre vonatkozóan 5 feladat a 20-as számkörön belül
6. Becslési feladatok.
- Mutasd meg, mekkora az 1 cm! Mekkora az 1 méter?
Milyen súlyú egy kenyér? És egy zsemle?
Te milyen súlyú vagy?
7. Számmal kifejezett gyakorlati tények:
- Nyáron hány fok körül van a hőmérséklet? És télen?
Mennyi a testhőmérséklet?
Hány fokon forr a víz? Hány fokon fagy meg?
8. Fejben számolás: 2 kétjegyű szám összeadása (5 feladat)

IRODALOM

- ACHENBACH, T. M. (1991) *Manual for the Child Behavior Checklist 4-18 and 1991 Profile*. Burlington
- ASTER, M. (1994) Developmental dyscalculia in children: review of the literature and clinical validation. *Acta Paedopsychiatrica*, 56, 169–178.
- BARKLEY, R. A. (1990) *Attention-Deficit Hyperactivity Disorder*. The Guilford Press, New York
- BNO-10 Zsebkönyv* (1995) Animula, Budapest
- DEHAENE, S., COHEN, L. (1995) Towards an anatomical and Functional Model of Number Processing. In Butterworth, B. (ed.) *Mathematical Cognition*. 83–120. Psychology Press, Sussex
- DÉKÁNY J. (1998) *Kézikönyv a diszkalkulia felismeréséhez és terápiájához*. Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Tanárképző Főiskola, Budapest
- A DSM-IV Diagnosztikai kritériumai zsebkönyv* (1995) Animula, Budapest

- ELIA, J., AMBROSINI, P. J., RAPOPORT, J. L. (1999) Treatment of Attention-Deficit-Hyperactivity Disorder. *The New England Journal of Medicine*, 340, 780–788.
- FARAONE, S. V., BIEDERMAN, J., MENNIN, D., RUSSELL, R. (1998) Bipolar and Antisocial Disorders Among Relatives of ADHD Children: Parsing Familial Subtypes of Illness. *American Journal of Medical Genetics (Neuropsychiatric Genetics)*, 81, 108–116.
- GÁDOROS J. (1996) Szociodemográfiai rizikótényezők vizsgálata a Gyermekviselkedési kérdőív alkalmazásával. *Psychiatria Hungarica*, 11 (2), 147–166.
- GORDON, H. W. (1988) The effect of „right brain/left brain” cognitive profiles on school achievement. In MOLFESE, D. L., SEGALOWITZ, S. J. (eds) *Brain lateralization in children*. 120–135. Guilford Press, New York
- GORDON, N. (1992) Children with Developmental Dyscalculia. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 34, 459–463.
- GROSS-TSUR, V., MANOR, O., SHALEV, R. S. (1993) Developmental dyscalculia, gender, and the brain. *Archives of Disease in Childhood*, 68, 510–512.
- GROSS-TSUR, V., MANOR, O., SHALEV, R. S. (1996) Developmental Dyscalculia: Prevalence and Demographic Features. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 38, 25–33.
- KULCSÁR ZS. (1992a) Gyermekkori hiperaktivitás I. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 3–4, 271–291.
- KULCSÁR ZS. (1992b) Gyermekkori hiperaktivitás II. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 3–4, 292–320.
- LEVIN, H. S., SCHELLER, J., RICKARD, T., GRAFMAN, J., MARTINKOWSKI, K., WINSLOW, M., MIRVIS, S. (1996) Dyscalculia and Dyslexia After Right Hemisphere Injury in Infancy. *Archives of Neurology*, 53, 88–96.
- MÁRKUS A. (1998) Számolási zavarok a neuropszichológia szemszögéből. *Fejlesztő Pedagógia*, 6, 3–15.
- MÁRKUS A. (2000) A matematikai képességek zavarai. In Illyés S. (szerk.) *Gyógypedagógiai alapismeretek*. ELTE Gyógypedagógiai Tanárképző Kar, Budapest
- MCCLOSKEY, M. (1992) Cognitive mechanisms in numerical processing: Evidence from acquired dyscalculia. *Cognition*, 44, 107–157.
- MCCLOSKEY, M., ALIMINOSA, D., SOKOL, S. M. (1991) Facts, rules, and procedures in normal calculation: Evidence from multiple single-patient studies of impaired arithmetic fact retrieval. *Brain and Cognition*, 17, 154–203.
- MCCLOSKEY, M., SOKOL, S. M., GOODMAN, R. A. (1986) Cognitive Processes in Verbal-Number Production: Inferences From the performance of brain-damaged patients. *Journal of Experimental Psychology: General*, 115, 307–330 .
- O’HARE, A. E., BROWN, J. K., AITKEN, K. (1991) Dyscalculia In Children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 33, 356–361.
- PÉTER Á. (1984) *Neurológia – Neuropszichológia*. Tankönyvkiadó, Budapest
- RICHTERS, J. E., ARNOLD, L. E., JENSEN, P. S. (1995) NIMH Collaborative Multisite Multimodal Treatment Study of Children with ADHD: I. Background and rationale. *Journal of The American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 34, 987–1000.
- ROURKE, B. P. (1993) Arithmeti disabilities, specific and otherwise: A neuropsychological perspective. *Journal of Learning Disability*, 26, 214–226.
- RÓZSA S., GÁDOROS J., KÓ N. (1999) A Gyermekviselkedési kérdőív diagnosztikai megbízhatósága és a több információforráson alapuló jellemzések sajátosságai. *Psychiatria Hungarica*, 14 (4), 375–392.

- SEMRUD-CLIKEMAN, M., HYND, G. W. (1990) Right hemispheric dysfunction in non verbal learning disabilities: social academic and adaptive functioning in adults and children. *Psychological Bulletin*, 107, 196–209.
- SHALEV, R. S., AUERBACH, J., GROSS-TSUR, V. (1995) Developmental Dyscalculia and Attentional Aspects: A Research Note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 36, 1261–1268.
- SHALEV, R. S., MANOR, O., AMIR, N., GROSS-TSUR, V. (1993) The acquisition of arithmetic in normal children: Assessment by a cognitive model of dyscalculia. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 35, 593–601.
- SHALEV, R. S., MANOR, O., GROSS-TSUR, V. (1997) Neuropsychological aspects of developmental dyscalculia. *Mathematical Cognition*, 3 (2), 105–120.
- SWANSON, J. M., SERGEANT, J. A., SONUGA-BARKE, E. J. S., JENSEN, P. S., CANTWELL, D. P. (1998a) Attention-deficit hyperactivity disorder and hyperkinetic disorder. *The Lancet*, 351, 429–433.
- SWANSON, J. M., SUNOHARA, G. A., KENNEDY, J. L., REGINO, R., FINEBERG, E., WIGAL, T., LERNER, M., WILLIAMS, L., LAHOSTE, G. J., WIGAL, S. (1998b) Association of the dopamine receptor D4 (DRD4) Gene with a refined phenotype of attention deficit with hyperactivity disorder (ADHD): a family-based approach. *Molecular Psychiatry*, 3, 38–41.
- TEMPLE, C. M. (1991) Procedural dyscalculia and number fact dyscalculia: Double dissociation in developmental dyscalculia. *Cognitive Neuropsychology*, 8(2), 155–176.
- TEMPLE, C. M. (1997) *Developmental Cognitive Neuropsychology*. Psychology Press, Essex
- TRINGER, L. (1999) *A pszichiátria tankönyve*. Semmelweis Kiadó, Budapest
- WEINTRAUB, S., MESULAN, M.-M. (1983) Developmental Learning Disabilities of the Right hemisphere. *Archives of Neurology*, 40, 463–468.
- ZAMETKIN, A. J., ERNST, M. (1999) Problems in the Management of Attention-Deficit-Hyperactivity Disorder. *The New England Journal of Medicine*, 340, No 1, 40–46.

DYSCALCULIA (DC) AND ATTENTION DEFICIT WITH HYPERACTIVITY DISORDER (ADHD)

MÁRKUS, ATTILA–TOMASOVSZKI, LÁSZLÓ–BARCZI, JUDIT

Attention deficit with hyperactivity disorder (ADHD) is often associated with learning disabilities, mostly with dyscalculia (DC). Both disorders have different forms and stages of severity.

In the past three years, a total of 160 children have been tested and treated in our “Hyperactivity Department” for outpatients, of whom all patients between the age of 9 and 12 years, a total of 26 children were selected for detailed investigation of calculating ability (22 boys and 4 girls). In addition to psychological and neuropsychological testing, calculation ability was assessed by an arithmetical test developed by the authors.

Deficits of different degree were observed in each child. The severity of calculating deficit reached the level of DC in 9 cases. The aim of the detailed investigation was to identify characteristics and indices related to ADHD-associated DC.

Key words: *dyscalculia, attention deficit, arithmetical test*