

A kognitív képességek és a fizikai aktivitás kapcsolatának szakirodalmi elemzése általános iskolai vonatkozásban

Bogár Lilla*

DOI: 10.21549/NTNY.50.2025.3.4

A tanulmány a fizikai aktivitás és a kognitív képességek közötti kapcsolatot vizsgálja általános iskolai környezetben. Az elemzés kiemeli, hogy a rendszeres testmozgás nemcsak a motoros, hanem a kognitív és az emocionális képességek fejlődését is pozitívan befolyásolja. A kutatás során különböző életkori csoportokat és intervenciós módszereket elemeztünk, beleértve a rövid tantermi mozgásos szüneteket, az aktív tanórákat, valamint a testnevelésórák számának növelését. A szakirodalmi áttekintés alapján egyértelművé vált, hogy a fizikai aktivitás serkenti az agyi vérkeringést, fokozza a figyelmi kapacitást, és javítja a tanulási teljesítményt, különösen a 7–12 éves korosztály esetében. A kutatások rávilágítanak arra is, hogy a különböző intervenciós időtartamok hatékonysága eltérő, és a hosszabb programok általában tartósabb eredményeket hoznak. Az eredmények alátámasztják, hogy a fizikai aktivitás integrálása az oktatási rendszerbe elősegítheti a gyermekek kognitív fejlődését. A tanulmány nem intervenciós módszereket elemez, hanem az azokról megjelent szakmai cikkeket, amelyek a fizikai aktivitás és a kognitív képességek közötti kapcsolatot vizsgálják. A kutatás célja, hogy a különböző életkori csoportokban készített tanulmányok alapján képet adjon a fizikai aktivitás oktatásban betöltött szerepéről, különös figyelmet fordítva az alkalmazott módszerek és azok hatékonyságának vizsgálatára. A jövőbeli kutatások célja a leghatékonyabb intervenciós stratégiák azonosítása, külön figyelmet fordítva az életkori sajátosságokra és a technológiai eszközök alkalmazására az oktatásban.

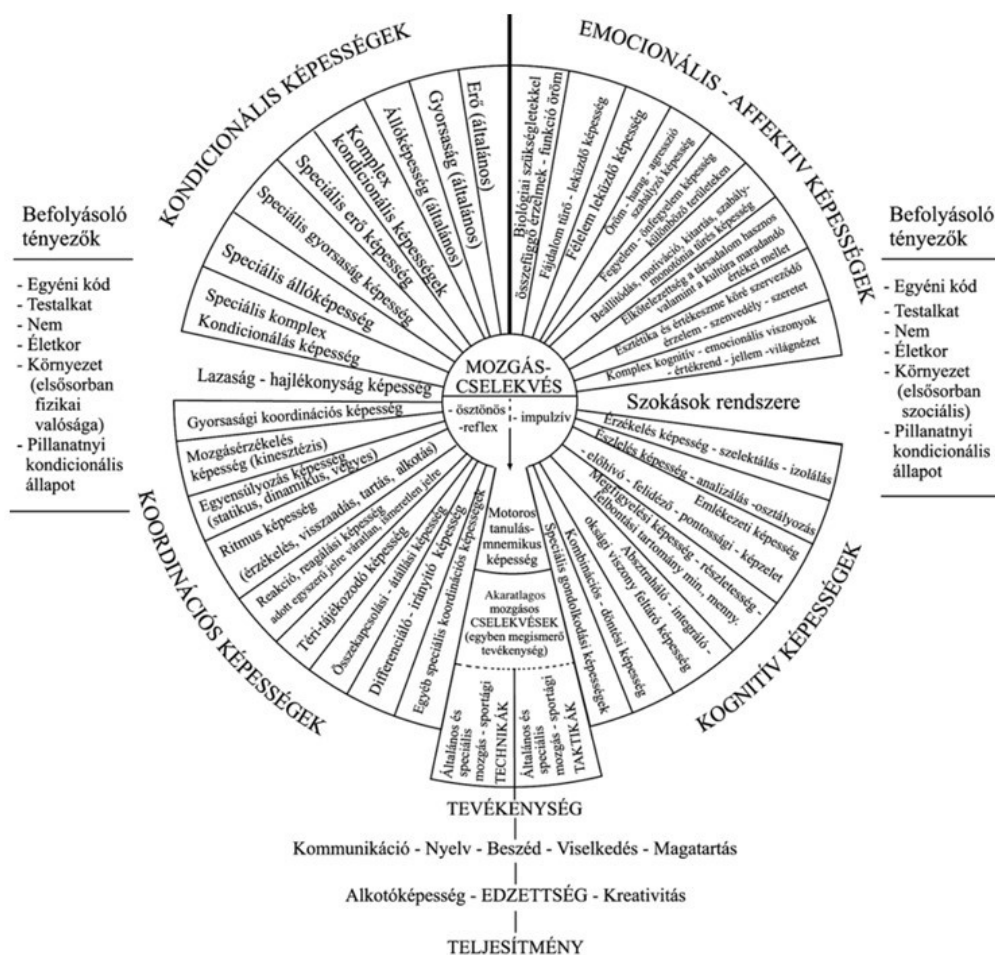
Kulcsszavak: fizikai aktivitás, kognitív fejlődés, oktatási intervenciók

Bevezetés

Napjainkban kiemelt figyelmet kap az egészséges életmód, a megfelelő életvitel, a kiegyensúlyozott táplálkozás és a rendszeres testmozgás. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) szerint a fizikai inaktivitás a globális halálozási kockázati tényezők között a negyedik helyen áll (6%) (World Health Organization, 2020). De mi is a fizikai aktivitás? A leggyakrabban használt meghatározás a WHO által használt definíció, amely szerint a fizikai aktivitás a vázizmok által előidézett minden olyan testmozgás, amely energiafelhasználást igényel. A fizikai aktivitás magába foglal minden mozgást, így például a különböző helyekre történő gyalogos eljutást, a szabadidős tevékenységeket, illetve azokat a mozgásokat is, amelyek az egyén munkájához köthetőek (World Health Organization, 2009). Kutatások igazolják, hogy ahhoz, hogy kialakuljon az emberekben az igény a fizikai aktivitásra, szükséges, hogy már gyermekkorban megszokják, megszeressék a mozgást (Carson & Berman, 2022; Carson, Tremblay & Carson, 2022; Hajduné, 2015). Vitathatatlan, hogy a mozgás szeretetének kialakulásában kiemelkedő szerepe van a közvetlen környezetnek, vagyis a szülőknek (Bognár & Kovács 2019; Kun et al., 2018). Napjainkban már tényként kezelik, hogy a rendszeres testmozgás nemcsak a motoros képességeinket

* Tanársegéd, Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem, Atlétika Tanszék, lilla.bogar@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2199-8500>

fejleszti, illetve tartja karban, de a kognitív és az emocionális képességek fejlődését is pozitívan befolyásolja (Arday, 2014; Beregi & Bognár, 2021). Ennek tükrében több kutatás is készült azzal kapcsolatban, hogy közvetlenül a tanulás előtt végzett fizikai aktivitás milyen hatással bír a kognitív képességek fejlődésére (Bartholomew, 2011; Daniel, 2022; Kertész, 2022). Farmosi (2021) nyomán tudjuk, hogy 7–9 éves korban a mozgástanulási képességek gyorsan fejlődnek, míg a 9–12 éves kor a mozgástanulás legintenzívebb szakasza a gyermekkorban. Korábbi kutatások kimutatták, hogy a kognitív és a motoros fejlődés folyamata párhuzamosan zajlik (Ahnert, 2010). Ezt a párhuzamos fejlődést kihasználva tudatos fejlesztéssel a mozgáson keresztül sokkal tudatosabban fejleszthetjük a gyermekek kognitív képességeit mind testnevelésórán, mind pedig az elméleti órákon a tanterembe bevitt rövid fizikai aktivitással. Zimmermann és Blume is arra a következtetésre jutott, hogy a koordinációs képességek szoros kölcsönhatásban vannak egymással, valamint az intellektuális, vagyis a kognitív képességek előfeltételeként is megjelennek (Farmosi, 2021). Ebből is látható, hogy kognitív, emocionális, koordinációs és kondicionális képességeink komplex, egymásra kölcsönösen ható rendszert alkotnak, amelyben egy-egy terület fejlesztése elősegítheti a többi terület fejlődését is.



1. ábra: A képességek és a készségek komplex rendszere (Dubecz, 2009)

A Dubecz (2009) által létrehozott „hagyma” ábrán (1. ábra) kiválóan látható a négy nagy terület, melyek szoros összefüggésben állnak egymással, és amelyek mindegyike kiemelt és nélkülözhetetlen szerepet játszik mindennapi életünkben. A diákok iskolai oktatásában szintén megtalálható mind a négy nagy terület. Az elméleti órákon fejlesztjük a kognitív képességeket, a testnevelés, illetve egyéb mozgásos órákon (például úszás,

néptánc), a kondicionális és a koordinációs képességek minél magasabb szintre emelése a cél, míg az emocionális képességek mind a mozgásos, mind az elméleti órák által fejlődnek, és ehhez hozzákapcsolódnak még a diákok egymás közötti interakciói, a pedagógusok útmutatásai, valamint az eléjük kerülő akadályok leküzdése (Kállai & Hajnal, 2014). A fentiek alapján jól látható, hogy az iskolai oktatás különböző területeken támogatja a diákok képességeinek átfogó fejlődését. Ennek részeként kiemelten fontos a kognitív képességek, illetve a kogníció fogalmának meghatározása, hiszen ezek alapvetően befolyásolják a tanulási folyamatokat és a tanulók gondolkodási készségeit (Bajnok & Németh, 2012). A kogníció azoknak a gondolkodási folyamatoknak az összessége, amelyek magukban foglalják az érzékelést, az észlelést, a figyelmet, az emlékezetet és a képzeletet is. Ezeknek a folyamatoknak köszönhetően valósulhat meg az értelmi működés (Pásztor-Horváth & Bognár, 2024). Az egyén jellemét és viselkedését ezek a képességek határozzák meg.

A szakirodalmi áttekintés célja annak vizsgálata, hogy a kutatók szerint létezik-e kapcsolat a fizikai aktivitás és a kognitív képességek között, különös figyelmet fordítva az általános iskolás korosztályra. Emellett kiemelten vizsgáljuk a tanteremben végzett fizikai aktivitásokat, és azt, hogy milyen típusú kapcsolat létezhet a két tényező között, valamint hogy ezek hogyan hatnak egymásra, továbbá elemezzük, hogy a különböző kutatások során milyen mozgásprogramokat alkalmaztak a vizsgálatok keretében.

A vizsgálati módszer

A tanulmány a szisztematikus irodalomkutatás módszerével készült. A tanulmányokat internetes forrásokon keresztül értük el a PubMed és a Google Scholar kereső felületek segítségével. A keresés alkalmával az alábbi kulcsszavakat használtuk: fizikai aktivitás, kognitív képességek, általános iskola. Az első keresés alkalmával összesen 3663 cikket találtunk. Ezeket egyesével átnézve először a cím alapján válogattunk, majd az absztraktok átolvasása után szűkítettük a keresést, és összesen 18 cikket találtunk, amely megfelelt az általunk keresett kutatási követelményeknek. Az elemzés fókuszában ezek a tanulmányok álltak. Az elemzés során elsősorban angol nyelvű kutatásokat vizsgáltunk, köztük review típusú tanulmányokat, emellett felhasználtuk a hazai kutatók e témában elérhető anyagait is. A cikkek elemzése során a legnagyobb figyelmet az életkorra, az iskolai évfolyamra, a fizikai aktivitás jellegére, az intervenció hosszára, illetve a fizikai aktivitás mennyiségére fordítottuk.

Az elemzés során a PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) protokoll keretrendszerét alkalmaztuk a kutatási folyamat átláthatóságának és reprodukálhatóságának biztosítására.

1. Keresési stratégia

A szakirodalmi források keresését a PubMed és a Google Scholar tudományos adatbázisokban végeztük. A keresésekhez alkalmazott kulcsszavak: physical activity, cognitive ability, primary school. A keresés során időkorlátot nem alkalmaztunk, de elsősorban 2000 utáni kutatásokra koncentráltunk.

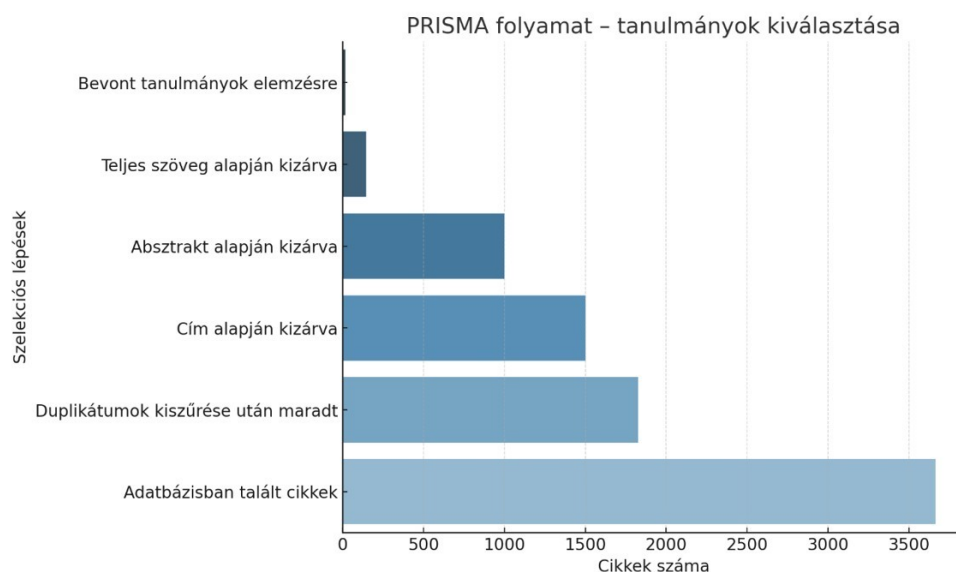
2. Bevonási és kizárási kritériumok

Bevonási kritériumok:

- Empirikus kutatás vagy áttekintő tanulmány
- Az 5–12 éves korosztály vizsgálata
- A fizikai aktivitás hatásának vizsgálata a kognitív képességekre
- Oktatási környezetben végzett intervenció

Kizárási kritériumok:

- Sportoló gyermekek versenyszintű edzései
- Csak mozgásfejlődést vizsgáló tanulmányok
- Egészségügyi vagy orvosi beavatkozásokra épülő kutatások

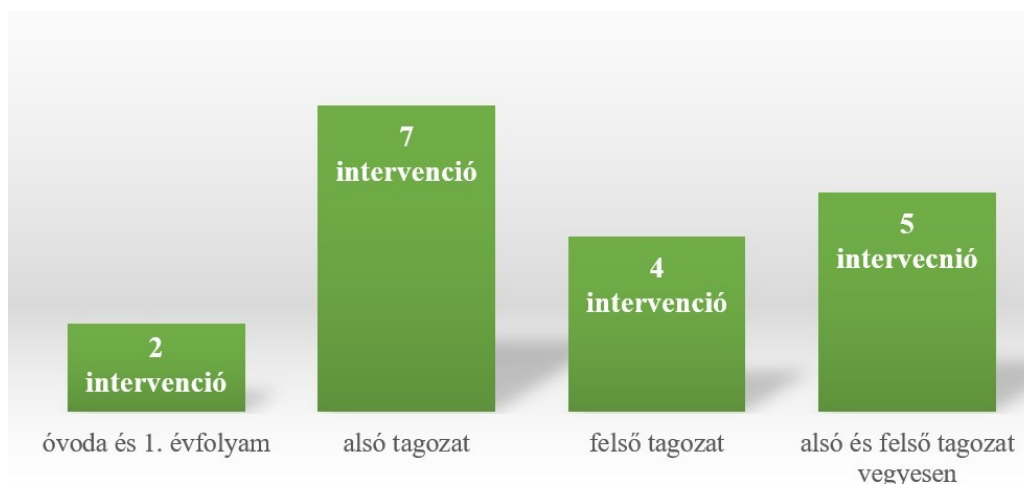


2. ábra: A PRISMA-folyamat bemutatása (Saját szerkesztés)

Az intervenciók összesített adatai

Életkor szerinti eloszlás

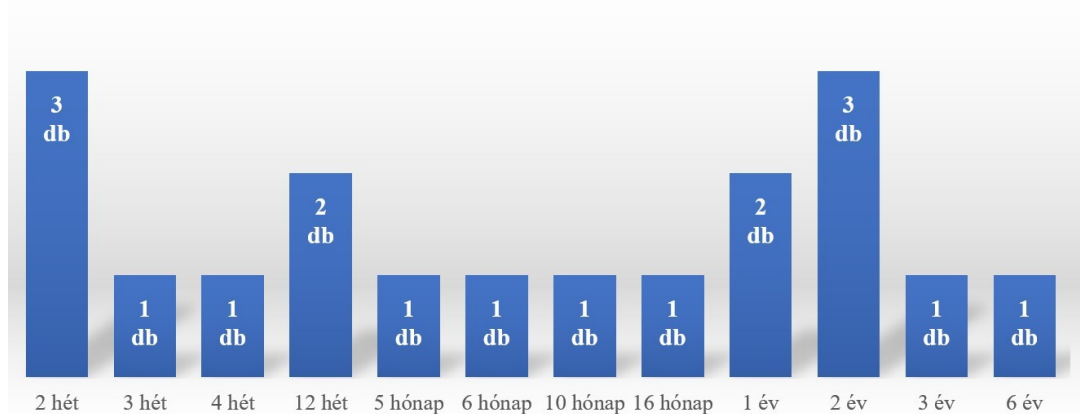
Az első szempont, amely alapján megvizsgáltuk a tanulmányokat, hogy mely iskolai, esetleg óvodai évfolyamok bevonásával végezték az interakciókat. A 2. ábra mutatja be az adott évfolyamokon elvégzett kutatások számát. 4 különböző csoportot különböztettünk meg: az óvoda és az 1. évfolyam a legfiatalabb korosztály, melynek esetében beavatkozásokat találtunk, összesen két vizsgálatot, amely ebben a témában ezt a korosztályt kutatta (Hill et al., 2011; Raviv, Reches & Hecht, 1994). Az alsó tagozat: ezek a kutatások (Dwyer et al., 2011; Hetzel & Baghurst, 1984; Lívják, 2023; Ma, Le Mare & Gurd, 2024; Magistro et al., 2022; Mahar, 2011; Pásztor-Horváth, 2024) kizárólag alsó tagozatos gyermekeket mértek, ezek között az eloszlás vegyes volt, de elmondható, hogy mind a négy alsóbb évfolyamon zajlottak ilyen jellegű kutatások. Felső tagozat: ezek a kutatások inkább a felső tagozat első évfolyamaira szorítkoztak, közvetlenül az alsó tagozatból való átlépést követő időszakra (van den Berg et al., 2016; Coe et al., 2006; Sallis McKenzie et al., 1999). Alsó és felső tagozat vegyesen: ezek a vizsgálatok párhuzamosan zajlottak az alsó és a felső tagozatos diákok körében, a második legtöbb beavatkozást az alsó és felső tagozat közötti átmenetben találtuk (Ahmed et al., 2007; Donnelly, 2009; Howie, 2014; Shepard et al., 1984). Ezek a vizsgálatok rávilágítottak arra, hogy a fizikai aktivitásnak nemcsak közvetlen hatása van a kognitív képességekre, hanem az iskolai évek közötti átmenetek és a fejlődési fázisok is fontos szerepet játszanak abban, hogyan alakul a gyermekek szellemi fejlődése. Ezen kutatások eredményei segítenek abban, hogy jobban megértsük, mely életkori szakaszokban a legfontosabb a fizikai aktivitás, és hogyan járulhat hozzá az oktatás minőségéhez és a gyermekek általános jóllétéhez.



3. ábra: Az intervenciók eloszlása az iskolai évfolyamok szerint (Saját szerkesztés)

Fontos vizsgálati szempont volt az is, hogy a különböző intervenciókat milyen időtartamban végezték a kutatók. A 3. ábrán bemutatjuk, hogy nagyon széles skálán oszlanak el e tekintetben a vizsgálatok. A rövidebb ideig tartó vizsgálatok kisebb számban találhatók meg, összesen hét olyan kutatást vizsgáltunk, amely 2–4 hét időintervallumban zajlott (Bartholomew & Jovers 2011; van den Berg et al., 2016; Hill et al., 2011; Howie, 2014; Ma et al., 2024; Pásztor-Horváth, 2024). Egy olyan kutatást is vizsgáltunk, ami közepes hosszúságúnak tekinthető, ennek időtartama 12 hét (Mahar, 2011). A hosszabb időtartamúakból többet találtunk, köztük 5 hónaptól egészen 6 éven át tartó beavatkozás is előfordult (Ahmed et al., 2007; Coe et al., 2006; Donnelly, 2009; Dwyer et al. 1984; Lívják, 2023; Magistro et al., 2022; Raviv et al., 1994; Sallis et al., 1999; Shepard et al., 1984).

Az intervenciók időtartama



4. ábra: Az intervenciók időtartama (Saját szerkesztés)

Fontos kiemelni, hogy egy több hónapos vizsgálat az iskolai tanév minimum felét öleli fel, amely jelentős időtartam ahhoz, hogy az intervenciók hatásait nyomon lehessen követni. A fél éves időszak lehetővé teszi, hogy a különböző beavatkozások hosszabb távú eredményeit is megfigyeljük, és így pontosabb következtetéseket vonjunk le azok hatékonyságáról. Emellett a hosszabb időintervallum biztosítja, hogy a diákok számára elegendő idő álljon rendelkezésre az új tanulási stratégiák, pedagógiai módszerek vagy egyéb fejlesztő programok beépítésére a mindennapi iskolai rutinba. Ezek alapján megállapítható, hogy a fizikai aktivitással kapcsolatos kutatások túlnyomó része longitudinális jellegű volt, ami lehetővé tette a változások hosszú távú nyomon

követését és a fizikai aktivitás hatásainak időbeli vizsgálatát. A hosszú távú beavatkozások nemcsak a fizikai aktivitás hatásait mérik, hanem azt is, hogy a gyermekek milyen mértékben képesek fenntartani az elért eredményeket, és hogy az aktivitás rendszeres beépítése az életükbe hosszú távon is fenntartható-e. Ezen kívül, ha a kutatás hosszabb időszakokat ölel fel, az lehetőséget ad arra is, hogy jobban megértsük a különböző életkorokban végzett intervenciók közötti különbségeket, és azt, hogy a különböző típusú aktivitások hogyan befolyásolják a kognitív fejlődést, például az iskolai teljesítményt, a figyelem, a memória és más kognitív képességek terén. A rövid távú intervenciók hatása elsősorban a figyelem azonnali javulásában mutatkozik meg. A különböző időintervallumok összehasonlítása további betekintést nyújthat abba, hogy miként optimalizálhatóak a fizikai aktivitással kapcsolatos intervenciók annak érdekében, hogy a legjobb eredményeket érhessük el a gyermekek kognitív fejlődésében.

Intervenciók módszerek

A fizikai aktivitás és a tanulási eredményesség közötti kapcsolatot vizsgáló kutatások számos különféle módszert alkalmaznak, hogy átfogó képet nyújtsanak a hatásmechanizmusokról. Ezek a vizsgálatok különösen fontosak, mivel az iskolai környezetben megvalósított beavatkozások hatása nemcsak a tanórai viselkedést, hanem a tanulmányi teljesítményt is befolyásolhatja. A vizsgált tanulmányokat az intervenciók módszerek alapján négy nagy csoportra osztottuk fel. Az alábbiakban részletesebben ismertetjük ezeket a vizsgálati módszereket és megközelítéseket.

A tantermi fizikai aktivitás elemzése

Egyes kutatások kimutatták, hogy a tanórák közben végzett rövid, strukturált mozgásos tevékenységek javuláshoz vezethetnek a diákok figyelmének és kognitív funkcióinak tekintetében. Az úgynevezett mozgásos szünetek (egyszerű nyújtógyakorlatok vagy interaktív mozgásos játékok) például segítik a diákokat abban, hogy hosszabb ideig fókuszáljanak az órán (Hill et al., 2011; Howie et al., 2014; Magistro et al., 2022).

Az aktív tanórák hatása

Az aktív tanórák során a tananyag fizikai aktivitással történő integrálását vizsgálják. Ezek a módszerek különösen hatékonyak bizonyultak a szövegértés, a matematikai készségek és a kreatív gondolkodás javításában, mivel a fizikai aktivitás serkenti az agyi véráramlást és az idegi kapcsolódásokat (Bartholomew & Jowers, 2011; van den Berg et al., 2016; Raviv et al., 2009).

A testnevelésórák számának növelése

A kutatók arra is kiterjesztették vizsgálataikat, hogy a testnevelésórák számának növelése miként hathat a tanulási eredményekre. Az eredmények azt mutatják, hogy a rendszeres mozgás javítja a diákok szociális készségeit, figyelmét és általános iskolai teljesítményét, különösen azokon a területeken, ahol a diákok alacsonyabb motivációval vagy koncentrációval küzdenek (Coe et al., 2006; Fourestier, 1962; Sallis et al., 1999; Shephard et al., 1984).

A figyelem és a tanulási teljesítmény közötti összefüggések

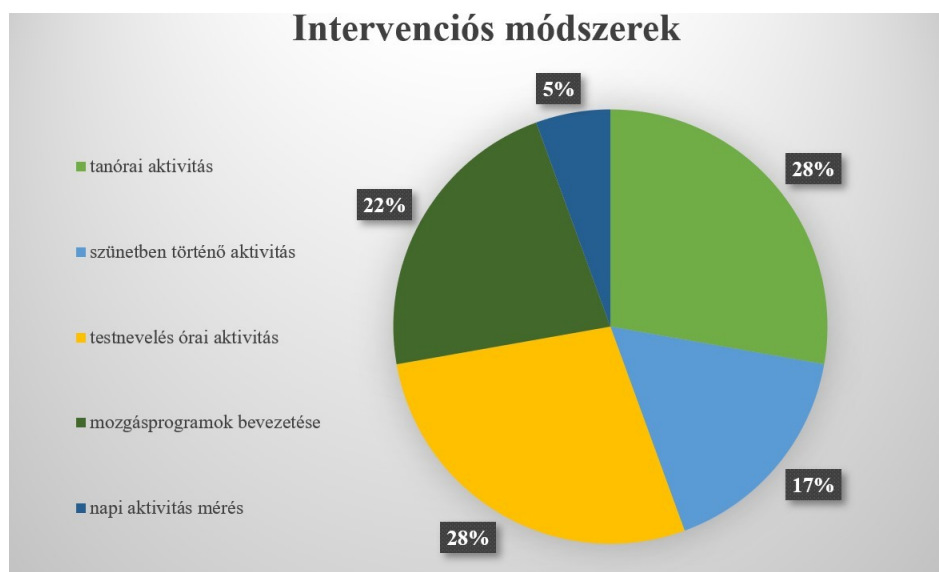
Egyes kutatások speciális mérési technikákat, valamint a viselkedést figyelték meg a figyelem és a kognitív folyamatok monitorozása érdekében. Az adatok azt mutatják, hogy a fizikai aktivitás javítja a koncentrációs ké-

pességet és a figyelmi kapacitást, amelyek közvetlenül járulhatnak hozzá a tanulás hatékonyságának növeléséhez (Mahar, 2011).

A programok hatékonyságának értékelése

A különböző beavatkozások, például a játékos, mozgásalapú tanítási programok, lehetőséget adnak arra, hogy az iskolák értékeljék, mely megoldások a leghatékonyabbak az adott tanulói populáció igényeinek kielégítésére. Ezeket gyakran longitudinális kutatások keretében vizsgálták (Ahmed et al., 2007; Coe et al., 2006; Donnelly, 2009; Dwyer et al., 1984; Lívják, 2023; Magistro et al., 2022; Raviv et al., 1994; Shepard et al., 1984; Sallis et al., 1999).

Ezek a kutatások kiemelik, hogy a fizikai aktivitás nem csupán a diákok egészségére, hanem tanulási folyamataikra is jelentős hatást gyakorolhat. Az eredmények alapján olyan oktatási stratégiák dolgozhatóak ki, amelyek összhangban vannak a diákok testi-lelki fejlődésének igényeivel.



5. ábra: A kutatások során alkalmazott intervenciók (Saját szerkesztés)

Vizsgálati módszerek

Kutatásunk során többféle mérési módszerrel is találkoztunk. A legjellemzőbbek a papír-ceruza (Bartholomew & Jowers, 2011; van den Berg et al., 2016; Donnelly, 2009; Howie, 2014; Lívják 2023; Magistro et al., 2022; Le Mare & Gurd, 2014; Raviv et al., 1994; Shepard et al., 1984), illetve a különböző számítógépen elvégezhető kognitív tesztek voltak (Pásztor-Horváth, 2024). Ezek mellett több kutatócsoport alkalmazta a megfigyelés módszerét (Ma et al., 2014; Mahar, 2011), melynek segítségével a diákok a fizikai aktivitás előtti és utáni viselkedését figyelték meg egy előzetesen meghatározott protokoll szerint, valamint alkalmaztak kifejezetten erre a célra létrehozott eszközöket is, például a Behavioral Observation of Students in Schools-t (Ma et al., 2024). Egyes kutatók nem közvetlen feladatmegoldással mérték a diákok teljesítményét, hanem a tanulók érdemjegyein keresztül vizsgálták az intervenció hatását (Fourestier, 1962). Így figyelték meg, hogy a beavatkozás eredményeként tapasztalható volt-e pozitív változás az általános tanulási teljesítményben (ami az iskolai érdemjegyek javulásában nyilvánulhat meg). Egy olyan kutatással is találkoztunk, melyben rögzítették, hogy a gyermekek mennyit aludtak (van den Berg et al., 2016), valamint a vizsgálat napján a reggeli elfogyasztásával kapcsolatban is kérdezték őket. Ez mindenképpen érdekes megközelítés, hiszen kognitív teljesítőképességünk-

nek van egy ciklusa, mely erősen kötődik a táplálkozáshoz, és az éhség befolyásolhatja a kognitív működést (Mező, 2023).

Összegzés

Az általunk feldolgozott kutatások közel kétharmada (13 tanulmány) bebizonyította, hogy a fizikai aktivitás és a kognitív képességek fejlődése között kapcsolat fedezhető fel. 28%-uk azonban nem talált kapcsolatot, vagy nem tudta egyértelműen bebizonyítani az egymásra gyakorolt hatásukat. Ez az általunk vizsgált minta kicsit több, mint egyharmada, azonban semmiképpen nem elhanyagolandók ezek a kutatási eredmények, és mindenképpen érdemes újabb kutatásokat végezni annak érdekében, hogy rá tudjunk mutatni a sikertelenség esetleges okaira.

A kutatás alátámasztotta, hogy a fizikai aktivitás pozitív hatást gyakorolhat a kognitív képességek fejlődésére, különösen a gyermekkorban végzett célzott beavatkozások esetében.

Az eredmények alapján megállapítható:

1. Komplex hatásmechanizmusok: A fizikai aktivitás és a kognitív képességek közötti kapcsolat számos területen érvényesül, beleértve az iskolai teljesítményt, a figyelmi kapacitást és a tanórai magatartást. Ezek a területek egymással szoros összefüggésben állnak, és kölcsönösen támogatják egymás fejlődését.
2. Korosztályi különbségek: A vizsgálatok eredményei szerint az alsó és a felső tagozatos diákok eltérő mértékben profitálnak a fizikai aktivitásból, különösen a koordinációs és kondicionális képességek fejlődése terén. A legnagyobb fejlődést a 9–12 éves korosztály esetében tapasztalták, ami a mozgástanulás intenzív időszaka.
3. Hatékonyságot befolyásoló tényezők: Az intervenciók időtartama, jellege és a fizikai aktivitás típusa mind meghatározza a hatékonyságot. A hosszabb időtartamú, strukturált programok általában tartósabb eredményeket hoztak, míg a tanórák közbeni rövid mozgásszünetek az azonnali figyelemfokozásban bizonyultak hatékonyak.
4. Módszertani kihívások: A tanulmányok közötti különbségek – például a mérési eszközök és a protokollok használata – rámutatnak a standardizált vizsgálati keretek szükségességére. Az objektív, jól kidolgozott megfigyelési és mérési módszerek alapvetőek a hiteles eredmények eléréséhez.
5. Gyakorlati alkalmazás: Az aktív tanórák és a mozgásos szünetek integrálása az oktatási rendszerbe nemcsak a diákok fizikai egészségére, hanem a tanulási folyamataikra is kedvezően hat. Az iskolai testnevelésórák számának növelése és a tanórákba ágyazott mozgásos tevékenységek segíthetnek a diákok motivációjának, figyelmének és általános teljesítményének javításában.

A vizsgált kutatások alapján egyértelmű, hogy a fizikai aktivitásnak számos kedvező hatása van a gyermekek kognitív fejlődésére, de az is világosan látszik, hogy a témában még további kutatásokra van szükség. Az általunk feldolgozott kutatások nagy része (közel kétharmada) pozitív kapcsolatot mutatott ki a fizikai aktivitás és a kognitív képességek fejlődése között, de egyharmaduk nem tudott egyértelmű kapcsolatot kimutatni. Ez a tény arra utal, hogy még nincs teljes körű tudományos konszenzus, és a kutatások még nem tisztázták egyértelműen, hogy a fizikai aktivitás milyen formái és milyen időtartamú intervenciók vezetnek konkrét, mérhető javuláshoz a kognitív képességekben. Azok a kutatások, amelyek nem találtak kapcsolatot, kiemelik a vizsgálatok közötti módszertani különbségeket és a mérési eszközök eltéréseit, azaz a metodológiai standardizálás és az intervenciók részletes vizsgálata kiemelkedő fontosságú.

A kutatásban szereplő példák, mint a Texas I-CAN-program vagy a Mahar (2011) által végzett megfigyeléses kutatás, jól illusztrálják, hogy a fizikai aktivitás nemcsak a tanulási teljesítményt, hanem a tanórai viselkedést, a figyelmet és a motivációt is javíthatja. A kutatások között azonban módszertani eltérések is megfigyelhetők, például a megfigyelési technikák és az eredmények mérésére alkalmazott eszközök különbözőségei, amelyek nehezítik az általánosítható következtetések levonását. Tehát nemcsak az intervenciók hatékonyságának mérése, hanem a standardizált mérési és megfigyelési módszerek kidolgozására is szükség van. A jövőbeni kutatásoknak ki kellene dolgozniuk azokat az objektív mérőeszközöket, amelyek lehetővé teszik az aktivitás hatásának hiteles és pontos mérését.

A kutatás egyik kulcsmomentuma, hogy a fizikai aktivitás nemcsak a kognitív fejlődést segítheti elő, hanem javíthatja a diákok általános életminőségét is. A jövőbeni kutatásoknak figyelembe kellene venniük a különböző életkori csoportok eltérő igényeit és fejlődési ütemét, és további figyelmet kellene fordítaniuk arra, hogy a fizikai aktivitás hogyan hat a tanulók érzelmi és szociális fejlődésére is.

A jövőbeni kutatások további célja lehet az optimális intervenciók stratégiák azonosítása (különösen az életkori sajátosságok figyelembevételével), és a hosszú távú hatások részletesebb feltárása. A technikai eszközök és a digitális platformok szerepének vizsgálata is fontos irány lehet a fizikai aktivitás és a kognitív fejlődés kapcsolatának jobb megértésében. Saját terveink között szerepel egy kutatás végrehajtása, melyben három különböző hosszúságú intervenciót szeretnénk összehasonlítani a tanteremben végzett rövid fizikai aktivitás hatásainak vizsgálata céljából. Ezen kutatás során célunk, hogy kiderüljön, melyik intervenciók időtartam bizonyul a leghatékonyabbnak a kognitív képességek fejlődésére. A vizsgálatot az általános iskola alsó tagozatában szeretnénk végezni, mivel ebben a korosztályban a legfontosabb megalapozni a fizikai aktivitás iránti pozitív hozzáállást. Az ilyen jellegű kutatások nemcsak az oktatási gyakorlatok javításához járulhatnak hozzá, hanem hozzájárulhatnak az iskolai környezet átfogóbb fejlesztéséhez is, figyelembe véve a diákok testi, szellemi és érzelmi fejlődését. A dokumentumban szereplő kutatások összegzése alapján egyértelművé vált, hogy a fizikai aktivitás elősegíti a gyermekek komplex fejlődését, és hogy az oktatásban végrehajtott változások hosszú távú pozitív hatásokkal járhatnak az egyének életminőségére.

Irodalom

1. Routen, A. C., Biddle, S. J., Bodicoat, D. H., Cale, L., Clemes, S., Edwardson, C. L., Glazebrook, C., Harrington, D. M., Khunti, K. & Pearson, N. (2017). Study design and protocol for a mixed methods evaluation of an intervention to reduce and break up sitting time in primary school classrooms in the UK: The CLASS PAL (Physically Active Learning) Programme. *BMJ Open*, 7(11), Article e019428. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019428>
2. Ahamed, Y., Macdonald, H., Reed, K., Naylor, P. J., Liu-Ambrose, T. & McKay, H. (2007). School-based physical activity does not compromise children's academic performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(2), 371–376. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000241654.45500.8e>
3. Ahnert, J., Schneider, W. & Bös, K. (2010). Developmental changes and individual stability of motor abilities from the preschool period to young adulthood. In Schneider, W. & Bullock, M. (Eds.), *Human development from early childhood to early adulthood* (pp. 45–72). Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203888544-8>
4. Ardoy, D. N., Fernández-Rodríguez, J. M., Jiménez-Pavón, D., Castillo, R., Ruiz, J. R. & Ortega, F. B. (2014). A physical education trial improves adolescents' cognitive performance and academic achievement: The EDUFIT study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(1), 52–61. <https://doi.org/10.1111/sms.12093>
5. Bajnok, A., & Németh, S. (2012). A kognitív fejlődés alapjai és azok szerepe a tanulásban. *Pszichológiai Szemle*, 67(4), 307–323.
6. Beregi, E. & Bognár, J. (2021). Egészségközpontú nevelés és oktatás: A fizikai aktivitás növelésének módszerei és a pozitív pedagógiai lehetőségei. In Szarka, E. (Ed.), *Pozitív pedagógia és nevelés konferencia kötet II.* (pp. 33–44). Mental Focus Kft.
7. Carson, V., Tremblay, M. S. & Carson, A. P. (2022). Early childhood physical activity and its impact on cognitive development. *Journal of Pediatric Physical Therapy*, 34(4), 314–321. <https://doi.org/10.1177/10598405221137718>
8. Carson, V. & Berman, D. (2022). Early childhood physical activity and social development. *Journal of Health and Social Development*, 15(2), 45–58. <https://doi.org/10.1177/10598405221137718>
9. Coe, D. P., Pivarnik, J. M., Womack, C. J., Reeves, M. J. & Malina, R. M. (2006). Effect of physical education and activity levels on academic achievement in children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(8), 1515–1519. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000227537.13175.1b>
10. Magistro, D., Cooper, S. B., Carlevaro, F., Marchetti, I., Magno, F., Bardaglio, G. & Musella, G. (2022). Two years of physically active mathematics lessons enhance cognitive function and gross motor skills in primary school children. *Psychology of Sport and Exercise*, 63, 102254. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2022.102254>
11. Donnelly, J. E., Greene, J. L., Gibson, C. A., Smith, B. K., Washburn, R. A., Sullivan, D. K., DuBose, K., Mayo, M. S., Schmelzle, K. H., Ryan, J. J., Jacobsen, D. J. & Williams, S. (2009). Physical activity across the curriculum (PAAC): a randomized controlled trial to promote physical activity and diminish overweight and obesity in elementary school children. *Preventive Medicine*, 49(4), 336–41. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2009.07.022>

12. Dubecz, J. (Ed.) (2009). *Általános edzésmélete és módszertan: Jegyzet a középfokú edzőképzés részére*. Önkormányzati Minisztérium Sport Szakállamtitkárság.
13. Dwyer, T., Coonan, W. E., Leitch, D. R., Hetzel, B. S. & Baghurst, R. A. (1983). An investigation of the effects of daily physical activity on the health of primary school students. *International Journal of Epidemiology*, 12(3), 308–313. <https://doi.org/10.1093/ije/12.3.308>
14. Farnosi, I. (2021). *Mozgásfejlődés*. Flaccus Kiadó.
15. Fourestier, M. (1962). *Les expériences scolaires de Vanves*. *International Review of Education*, 8, 81–85. <https://doi.org/10.1007/BF01422493>
16. Hajduné László, Z. (2015). A testnevelés tantárgy orientációját befolyásoló tényezők komparatív elemzése. *Létünk*, 45(4), 95–103.
17. Hill, L. J. B., Williams, J. H. G., Aucott, L., Thomson, J. & Mon-Williams, M. (2011). How does exercise benefit performance on cognitive tests in primary-school pupils? *Developmental Medicine & Child Neurology*, 53(7), 630–635. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2011.03968.x>
18. Howie, E. K., Beets, M. W. & Pate, R. R. (2014). Acute classroom exercise breaks improve on-task behavior in 4th and 5th grade students: a dose–response. *Mental Health and Physical Activity*, 7(2), 65–71. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2014.03.002>
19. Bartholomew, J. B. & Jowers, E. M. (2011). Physically active academic lessons in elementary children. *Preventive Medicine*, 52, S51–S54. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.026>
20. Kállai, L., & Hajnal, L. (2014). A testnevelés és mozgásos aktivitás hatása a kognitív fejlődésre iskolás gyermekek körében. *Sporttudományi Szemle*, 15(2), 41–55.
21. Kertész, T. (2022). New Approaching of Mathematics Learning: Coordination based Physical activity's support. In Kéri, K., Borbélyová, D. & Gubo, Š. (Eds.), *13th International Conference of J. Selye University. Sections of Pedagogy and Informatics. Conference Proceedings* (pp. 199–210). <http://doi.org/10.36007/4133.2022.199>
22. Kun, B., Németh, Á., Szabó, A. & Demetrovics, Zs. (2018). *Fizikai aktivitás*. MTA, ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Pedagógiai és Pszichológiai Kar.
23. Kun, B., Németh, Á., Szabó, A. & Demetrovics, Z. (2018). A fizikai aktivitás szerepe a gyermekek fejlődésében: A családok szerepe a fizikai aktivitás elősegítésében. *Journal of Physical Education and Development*, 45(2), 101–115. <https://doi.org/10.1007/jped.2018.10115>
24. Lívják E. (2023). *Tanulást támogató mozgásprogram hatásvizsgálata 3. évfolyamos tanulók körében*. Doktori disszertáció, Eszterházy Károly Katolikus Egyetem. <http://dx.doi.org/10.15773/EKKE.2023.015>
25. Ma, J. K., Le Mare, L. & Gurd, B. J. (2014). Classroom-based high-intensity interval activity improves off-task behaviour in primary school students. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 39(12), 1332–1337. <https://doi.org/10.1139/apnm-2014-0195>
26. Mahar, M. T. (2011). Impact of short bouts of physical activity on attention-to-task in elementary school children. *Preventive Medicine*, 52(1), S60–4. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.017>

27. Mező, F. & Mező, K. (2023). A kognitív képesség és teljesítőképesség fokozásának lehetőségei. *Honvédségi szemle: A magyar honvédség központi folyóirata*, 151(6), 83–101. <http://doi.org/10.35926/HSZ.2023.6.7>
28. Pásztor-Horváth, D. & Bognár, J. (2024). A kognitív képességfejlesztés: az innovatív eszközök alkalmazása testnevelésórákon. *Acta Universitatis de Carolo Eszterházy Nominatae: SECTIO SPORT*, 53, 73–91. <https://doi.org/10.33040/ActaUnivEszterhazySport.2024.53.73>
29. Raviv, S., Reches, I. & Hecht, O. (1994). Effects of activities in the motor-cognitive-learning center on academic achievements, psychomotor and emotional development of children (aged 5–7). *Journal of Physical Education & Sport Sciences*, 2, 50–84.
30. Martin, R. & Murtagh, E. M. (2015). An intervention to improve the physical activity levels of children: Design and rationale of the 'Active Classrooms' cluster randomised controlled trial. *Contemporary Clinical Trials*, 41, 180–191. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2015.01.004>
31. Sallis, J., McKenzie, T., Kolody, B., Lewis, M., Marshall, S. & Rosengard, P. (1999). Effects of health-related physical education on academic achievement: Project SPARK. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70(2), 127–134. <https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608025>
32. Shephard, R. J., Volle, M., Lavallée, H., LaBarre, R., Jéquier, J. C. & Rajic, M. (1984). Required physical activity and academic grades: a controlled longitudinal study. In Ilmarinen, J & Valimaki, I. (Eds.), *Children and Sport* (pp. 58–63). Springer Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-642-69465-3_8
33. WHO (2024). *Physical activity*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
34. van den Berg, V., Saliasi, E., de Groot, R. H., Jolles, J., Chinapaw, M. J. & Singh, A. S. (2016). Physical activity in the school setting: cognitive performance is not affected by three different types of acute exercise. *Frontiers in Psychology* 7, 723. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00723>

Literature Analysis of the Relationship Between Cognitive Abilities and Physical Activity in Primary School Context

The study examines the relationship between physical activity and cognitive abilities in the context of primary school education. The analysis highlights that regular physical activity positively impacts not only motor skills but also cognitive and emotional development. Various age groups and intervention methods were analyzed, including short classroom movement breaks, active lessons, and increasing the number of physical education classes. The literature review revealed that physical activity stimulates cerebral blood flow, enhances attention capacity, and improves academic performance, particularly among the 7–12 age group. The research also emphasizes that the effectiveness of different intervention durations varies, with longer programs generally yielding more lasting results. The findings support that integrating physical activity into the educational system can promote the cognitive abilities development of children. The study does not analyze intervention methods, but rather reviews the professional articles published on these methods that examine the relationship between physical activity and cognitive abilities. The aim of the research is to provide an overview of the role of physical activity in education based on studies conducted with different age groups, paying particular attention to the methods used and their effectiveness. Future research aims to identify the most effective intervention strategies, with a special focus on age-specific needs and the application of technological tools in education.

Keywords: *physical activity, cognitive development, educational interventions*