

**PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI KAR  
EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA**

**Doktori Iskolavezető: Prof. Dr. Bódis József**

**Programvezető: Prof. Dr. Rétsági Erzsébet**

**Témavezető: Prof. Dr. Ihász Ferenc**

**Társ-témavezető: Dr. Tamás Gyömörei**

**A COVID -19 világjárvány hatása a magyar középiskolások egészségmagatartására a  
távoktatási időszakban**

**Doktori (Ph.D.) értekezés**

**Katona Zsolt Bálint**



**Pécs, 2023**

## Bevezetés

Testnevelő tanárként és edzőként a magyar fiatalok testi és szellemi nevelését választottam hivatásomnak. Az évek során saját öt gyermekem és számos tanítványom esetében vettem észre, hogy a kisgyermekkorban jellemző magasabb szintű fizikai aktivitás a középiskolás évekre csökkenni látszott. Azt vettem észre, hogy átlagos napi tevékenységükben megnőtt a képernyő előtt, fizikai inaktivitásban töltött idő. PC-k, majd laptopok és okostelefonok számos virtuális játékkal, amelyek lekötik a figyelmüket és kíváncsiságukat. Szabadidejük egy részét egyre inkább ezekkel az eszközökkel töltötték, és a képernyőre szánt idő pedig felváltotta a szabadtéri tevékenységeiket.

Tapasztalataim nem voltak egyediek, sok kortárs szülő és tudományos kutató számolt be hasonló eredményekről. Bradley és mtsai (2011) a MVPA lineáris csökkenési ütemére mutatott rá 9 és 15 éves kor között. A WHO nemrégiben kiadott ajánlása szerint az 5-17 éves korosztálynak naponta átlagosan legalább 60 perc közepes és erős intenzitású, főként aerob fizikai aktivitást kellene végeznie a hét folyamán, és legalább heti három napon kellene erőteljes intenzitású aerob, valamint izom- és csonterősítő tevékenységeket is végeznie (WHO, 2020).

A globális prepandémiás adatok azt mutatják, hogy a serdülőkorúak alacsony, körülbelül 20%-a felel meg a fizikai aktivitásra vonatkozó iránymutatásoknak. A WHO tanulmánya szerint világszerte a 11-17 éves fiatalok 81%-a nem teljesítette a WHO 2010-es ajánlását, amely szerint 2016-ban legalább napi 60 perc mérsékelt vagy erőteljes fizikai aktivitást (MVPA) kell végezni (WHO, 2016). A fiatalok nem érték el az ajánlott PA-szintet, mielőtt a világot 2020 márciusában elérte volna a COVID-19 világméretű járvány (WHO 2020).

A COVID-19 világméretű járvány 2020-ban érte el a világot. A világ legtöbb országa, köztük Magyarország is, az emberek mindennapi életét korlátozó intézkedéseket vezetett be, többek között a távoktatás és a karantén bevezetését, amelyet csak fokozatosan oldottak fel, amikor a világméretű járvány első hulláma 2020 nyarára lecsengett, de a világméretű járvány második hulláma során, 2020 őszén és telén a korlátozásokat, így a távoktatást újra bevezették. A fent említett korlátozások, a karantén és a távoktatás bevezetése tovább akadályozhatta a fiatalok szabad PA-ját. (Champeaux et al., 2022) A 2020. november 26-án bevezetett intézkedések értelmében a magyarországi középfokú oktatásban a 9. évfolyamtól kezdve digitális órarendet vezettek be. Az oktatási intézmények utasítást kaptak, hogy térjenek át az online e-oktatásra. (484/2020-as kormányrendelet).

A világméretű járvány világszerte megzavarta a szokásos napi rutinokat: beleértve a gyermekek és serdülők iskolába járását, valamint a veszélyeztetettség szintjét minden korcsoportban. A COVID-19 2020 korlátozás teljesen megváltoztatta az egyének mindennapi viselkedését világszerte, beleértve a magyarországi fiatalokat is. (Katona et al., 2022)

Ez a doktori értekezés a magyar középiskolások életének számos aspektusát ismerteti a pandémia magyarországi második hulláma alatt, a távoktatás idején során.

## **Célkitűzések és hipotézisek**

A tanulmány megvizsgálja (1) a fizikai aktivitás különböző típusait a serdülők és fiatal felnőttek körében, (2) az alvás időtartamát (az alvási szokások változásai), (3) a képernyő előtt töltött időt, (4) a fizikai aktivitás gyakoriságát és minőségét a közösségben (kortárs csoport), valamint (5) a szubjektív jóllétet a világvárvány előtt és alatt. A disszertáció célja a világvárvány előtti és alatti fizikai aktivitás leírása és értékelése:

1. a fizikai aktivitás különböző típusai (aerob és izomerősítő mozgások, csapatsportok) és azok változásai.

2. a képernyő előtt töltött idő - a fizikai inaktivitásuk - változásai.

3. alvásidejük és egészségi állapotuk szubjektív értékelése,

4. mentális egészségük, különösen a magányosság és a reménytelenség.

Továbbá annak a kérdésnek a megválaszolása, hogy van-e összefüggés a fentiek (a fizikai aktivitásban, a képernyő előtt töltött időben, az egészségi állapot önértékelésében, az alvásidőben és a jóllétben bekövetkezett változások) között.

a.) nemek, b.) korcsoportok között, c.) földrajzi régiók szerint a fenti szempontok tekintetében a világvárvány előtti és alatti időszakban, távoktatás közben a magyar serdülők és fiatal felnőttek (középiskolások) körében.

5. A vizsgálat további rész célja a mentális egészségi problémák szempontjából veszélyeztetett csoport(ok) azonosítása volt a serdülők és fiatal felnőttek körében, akik a társadalomban és az oktatásban komoly kihívásokkal szembesülnek.

A következő hipotézisek állíthatók fel:

1. hipotézis: Feltételezzük, hogy a vizsgált kohorszban a távoktatási időszak alatt minden típusú PA-tevékenység csökkent.

Hipotézis 2. Feltételezzük, hogy a képernyő előtt töltött összes idő növekedett a középiskolások körében.

Hipotézis 3. Feltételezzük, hogy az alvással töltött idejük nőtt a távoktatás ideje alatt.

4. Hipotézis: Feltételezzük, hogy mentális egészségük szubjektív értékelései a magányosság és a reménytelenség területén romlottak, és "magányosabbnak" érezték magukat a távoktatási időszak alatt.

## **Módszerek, vizsgált személyek**

Kutatásunk alapjául egy komplex kérdőívet terveztünk, amelyet a vizsgálatban részt vevő középiskolás diákok online töltöttek ki 2020 novemberében és decemberében. A magyar középiskolásokat a kutatásban együttműködő állami és egyházi iskolákból választottuk ki. Az iskolák kiválasztása személyes kapcsolatok révén és a Nemzeti Pedagógus Kar (NPK) és a Magyar Bencés Kongregáció segítségével történt. A kutatást az iskolaigazgatók vagy az intézményvezetők jóváhagyása után tették hozzáférhetővé a tanulók számára. A tanulók a kérdőívet elsősorban az online testnevelésórák során töltötték ki. A felmérés céljairól online tájékoztatást adtunk, és a kitöltés előtt szülői beleegyezést

kértünk. Magyarország kilenc régiójának 37 városának 66 állami iskolájából 66 középiskolás diákot (N = 2556) kérdeztünk meg.

## A felmérés

Vizsgálatunkhoz egy keresztmetszeti önbevallásos kérdőívet készítettünk (lásd a kérdőívet a disszertáció 1. függelékében), amelyhez felhasználtuk a Health Behavior in School-aged Children (HBSC) (Roberts et al. 2007) és a CDC Youth Risk Behavior Surveillance System (YRBSS) (Grunbaum et al. 2004) kérdőívek néhány tematikus tételét, valamint az YRBSS kérdőív fizikai aktivitást mérő adatait. Egyes kérdéseket úgy módosítottunk, hogy a COVID-19 világjárvány távoktatási időszaka előtti és alatti és kérdéspárokat alkottunk.

A „legalább 20 percig” kifejezésen a min. 20 perc mérsékelt-erőteljes fizikai aktivitást ( $\geq 3$  MET vagy 60% HR-max) értjük. A mérsékelt-erőteljes fizikai aktivitás változását úgy értékeltük, hogy a válaszadóktól páros kérdéssorozatot tettünk fel, mint például: „*Hány napon edzett vagy vett részt hetente legalább 20 percig olyan fizikai tevékenységben, amely izzadással és megszaporo dott légzéssel járt – például kosárlabda, foci, futás, úszás, gyors kerékpározás, gyors tánc vagy hasonló aerob tevékenység – a távoktatási időszak előtt?*” és „*Hány napon edzett vagy vett részt hetente legalább 20 percig olyan fizikai tevékenységben, amely izzadással és megszaporo dott légzéssel járt – például kosárlabda, foci, futás, úszás, gyors kerékpározás, gyors tánc vagy hasonló aerob tevékenység – a távoktatási időszak alatt?*”. Hasonlóképpen, az izomerősítő gyakorlatok (célzott izomerősítő edzés végzése, fekvőtámasz, felülés, húzódzkodás) változását és a csapatsportokban való részvételt is kérdéspárral mértük. Mindegyik kérdésre 0–7 pontos skálán lehetett választ adni. Az egészségi állapot szubjektív megítélésére vonatkozóan – „A távoktatási időszak alatt most kevésbé érzem jól magam, mint a távoktatási időszak előtt” – „igen – nem – ugyanúgy” válaszlehetőségek voltak megadva. A „*Mit gondoltál az egészségi állapotodról a távoktatás bevezetése előtt, normál iskolai időszakban?*” és a „*Mit gondoltál az egészségi állapotodról most, a távoktatás bevezetése óta, a távoktatás alatti időszakban?*” kérdésre három lehetséges válasz volt: „nagyon egészséges, egészséges, nem teljesen egészséges”. „A távoktatási időszak alatt most kevésbé érzem jól magam, mint a távoktatási időszak előtt” megállapításra az „igen – nem – ugyanúgy” válaszlehetőségek voltak megadva.

## Az adatok elemzése

Az adatok leírásához leíró elemzést, eltolódási táblázatokat és a relatív gyakoriságok eloszlását használtuk. Az adatokat átlag  $\pm$  SD vagy gyakoriság és arány formájában mutattuk be. A minta jellemzőit korcsoportok és nemek szerint vizsgáltuk, független minták T-tesztje, Fisher pontos tesztje és Pearson khi-négyzet tesztje segítségével. A nem (nők vs. férfiak) és/vagy a korcsoportok (serdülők vs. fiatal felnőttek) hatásának vizsgálata a fizikai aktivitás (az aerob testmozgás és az izomerősítés mértékével mérve) és a képernyő előtt töltött idő jelentett változásaira. Ebben a modellben  $2 \times 2$  faktoriális ANCOVA-t használtak. A függő változót (jelentett változások) a távoktatás alatti és előtti

napok/hét száma közötti különbségként számoltuk ki. Faktorként nemet (nők vs. férfiak) és korcsoportot (serdülők vs. fiatal felnőttek) használtunk. Végül a testtömegindex (BMI) Z-pontszámát kovariátorként használtuk ebben a modellben. A BMI feltételezhetően összefügg a fizikai aktivitás és a képernyőidő jelentett változásaival (függő változó) (Heinonen és mtsai., 2013; Ding és Jiang, 2020), és a BMI feltételezhetően a nemmel és az életkorral is összefügg (Nevill és Metsios, 2015). A szignifikanciaszintet a priori 0,05-ben határoztuk meg. A statisztikai elemzést és a megjelenítést az IBM SPSS Statistics for Windows 25.0 verziójával végeztük (IBM Corp. 2017-ben megjelent. Armonk, NY, USA: IBM Corp.).

## Eredmények

### A minta jellemzői

Életkoruk alapján a tanulókat két csoportba soroltuk: serdülők (A, 56,3% életkor min-max = 14-17 év) és fiatal felnőttek (YA, életkor min-max = 18-21 év). A korcsoportok nem mutattak szignifikáns összefüggést a nemmel, de szignifikáns összefüggést mutattak a BMI-kategóriával. Így a BMI Z-score megfelelő kovariáns volt az elemzéshez. Az 1. táblázat a minta leíró statisztikáit mutatja. A válaszadók átlagéletkora (17,27±1,3) év volt. A válaszadók életkora Budapesten mutatja a legalacsonyabb átlagot, ezt követi a nyugat-magyarországi régió. Közép-Magyarországon és Kelet-Magyarországon a legmagasabb az életkor, de ezek a régiók minimálisan különböznek egymástól. A regionális megoszlás relatív egyensúlyt mutatott Magyarország földrajzi területei között. A válaszadók 57%-a lány és 43%-a fiú volt. A nyugat-magyarországi régióban a férfi válaszadók kissé felülreprezentáltak, míg a másik három régióban a női válaszadók dominálnak.

1. táblázat. A minta jellemzői.

Variables	Study Sample (N = 2508)					
	Adolescents (n = 1413)	Young Adults (n = 1095)	p	Males (n = 1072)	Females (n = 1436)	p
gender, Male n (%)	621 (43.9)	451 (41.2)	0.167 <sup>a</sup>	N/A	N/A	N/A
age (M ± SD)	16.3 ± 0.7	18.6 ± 0.6	N/A	17.3 ± 1.3	17.3 ± 1,3	0.167 <sup>b</sup>
Weight (kg)	63.3 ± 13.6	66.6 ± 14.5	N/A	71.4 ± 14.7	59.8 ± 11.3	N/A
Height (cm)	171.2 ± 9.3	171.9 ± 9.5	N/A	178.6 ± 7.7	166.2 ± 6.5	N/A
BMI categories <sup>1</sup> , n (%)						
underweight	89 (6.3)	40 (3.7)		55 (5.1)	74(5.2)	
normal weight	1146 (81.1)	856 (78.2)		817 (76.2)	1185(82. 5)	
overweigh/obese**	123 (8.7)	131 (11.9)	<0.001 <sup>c</sup>	142 (13.3)	112(7.8)	<0.001 <sup>c</sup>
obese	55 (3.9)	68 (6.2)		58 (5.4)	65(4.5)	

Megjegyzések. 1 BMI-kategóriák a 2-19 évesek esetében a BMI %-ilek alapján,  $\geq 20$  évesek esetében a BMI-pontszám alapján, \*\* "túlsúlyos/elhízott" terminológia alapján: Barlow SE és a Szakértői Bizottság 2007, a Fisher-féle egzakt teszt a nemek és korcsoportok közötti kapcsolatra, b Független minták T-teszt a férfiak és nők közötti különbségekre, c Pearson-féle khi-négyzet teszt a nemek/korcsoportok és BMI-kategóriák közötti kapcsolatra, N/A statisztikai elemzés nem alkalmazható.

### Fizikai aktivitás a távoktatás előtt és alatt

A fizikai aktivitást a távoktatás előtt és alatt az aerob testmozgás (AE) és az izomerősítés (MS) önbevallás szerinti szintjével értékeltük. Az adatok torzítatlan elemzésének biztosítása érdekében kizártuk az inaktív diákokat (pl. akik nem végeztek AE-t vagy MS-t a távoktatás előtt vagy alatt) (n = 41).

#### Aerob testmozgás (AE)

A diákok közel háromnegyede mutatott változást az AE szintjében, 1485 hallgató (60,9%) csökkent, 350 (14,4%) pedig emelkedett AE szintről számolt be. A diákok 55%-a heti egy-három nappal kevesebb AE-t végzett a távoktatás során, mint korábban. (2. táblázat).

2. táblázat. Az aerob testmozgás szintjének eltolódási táblázata a távoktatás előtt és alatt.

		AE napok/hét a távoktatás alatt								Total
		0	1	2	3	4	5	6	7	
AE napok/hét a távoktatás előtt	0	31 *	6	8	6	5	1	1	7	65
	1	34	39	18	22	6	2	1	3	125
	2	59	121	81	33	18	12	1	6	331
	3	69	133	157	143	38	38	10	8	596
	4	31	85	173	103	112	34	24	8	570
	5	31	30	71	146	60	122	17	11	488
	6	3	1	13	22	27	38	50	6	160
	7	6	3	10	16	12	21	10	54	132
Total		264	418	531	491	278	268	114	103	2467

Megjegyzések. AE: az aerob testmozgás szintje az aerob testmozgást végző napok száma/hét. Nem végeznek AE-t a távoktatás alatt és előtt, félkövér: nincs változás a testmozgás szintjében, azaz AE napok/hét a távoktatás alatt = AE napok/hét a távoktatás előtt, világosszürke: megnövekedett AE szint, azaz AE napok/hét a távoktatás alatt > AE napok/hét a távoktatás előtt, sötétszürke: csökkent AE szint, azaz AE napok/hét a távoktatás alatt < AE napok/hét a távoktatás előtt. Az AE-szint változásának nemi és életkori különbségeinek vizsgálatához kizártuk azokat a diákokat, akik nem végeztek AE-t (n = 31) vagy nem jelentettek változást (n = 601). A faktoriális ANCOVA modellben a nem szignifikáns főhatást mutatott ( $F(1,1830) = 6,034, p = 0,014, \eta^2 p = 0,003$ ). A férfiak nagyobb mértékű AE-szintcsökkenésről számoltak be ( $M = -1,45, SD = 2,09$ ), mint a nők ( $M = -1,19, SD = 1,85$ ). Az életkor, a nem x életkor és a kovariáns nem volt szignifikáns.

#### Izomerősítés (MS)

A tanulók mintegy 70%-a mutatott változást az MS szintjében, 1041 tanuló (44,5) számolt be csökkent szintről, 530 (22,6%) pedig emelkedett szintről (3. táblázat). A diákok 35%-a heti egy-két nappal kevesebb MS-t végzett a távoktatás során, mint korábban.

3. táblázat. Az izomerősítés (MS) szintjének eltolódási táblázata a távoktatás előtt és alatt.

		MS napok/hét a távoktatás alatt							Total	
		0	1	2	3	4	5	6	7	
MS napok/hét a távoktatás előtt	0	127 *	33	24	16	8	10	9	7	234
	1	112	<b>150</b>	48	31	13	10	6	6	376
	2	96	175	<b>209</b>	64	43	21	9	6	623
	3	64	108	119	<b>186</b>	40	33	11	7	568
	4	16	26	59	47	<b>78</b>	29	14	10	279
	5	22	14	38	40	27	<b>84</b>	7	14	246
	6	3	1	4	12	14	12	<b>27</b>	1	74
	7	3	2	3	10	7	4	3	<b>35</b>	67
Total		443	509	504	406	230	203	86	86	2467

Megjegyzések. MS: az izomerősítés szintje az izomerősítéssel töltött napok száma/hét \* nem MS a távoktatás alatt és a távoktatás előtt, félkövér: nincs változás a mozgás szintjében, azaz MS napok/hét a távoktatás alatt = MS napok/hét a távoktatás előtt, világosszürke: megnövekedett MS szint, azaz MS napok/hét a távoktatás alatt > MS napok/hét a távoktatás előtt, sötétszürke: csökkent MS szint, azaz MS napok/hét a távoktatás alatt < MS napok/hét a távoktatás előtt. Az MS-szint változásának nemi és életkori különbségeinek vizsgálatához kizártuk azokat a hallgatókat, akik nem végeztek MS-t (n = 127) vagy nem jelentettek változást (n = 769). A 2 × 2 ANCOVA-modell alapján a nem és/vagy az életkor nem mutatott szignifikáns hatást a MS-szint változásában.

*Képernyő előtt töltött idő (ST) a távoktatás előtt és alatt*

A torzítatlan elemzés érdekében kizártuk azokat a diákokat, akik a távoktatás előtt és alatt esténként "nulladik nap" képernyő előtt töltött időről számoltak be (n = 26). Az ST változásai esetében a diákok 42,4%-a nem mutatott változást, több mint felük (54%) pedig megnövekedett ST-ről számolt be (4. táblázat). A diákok 42,4%-a a távoktatás során hetente egy-három nappal többet ült a képernyő előtt esténként, mint korábban (lásd a 2C. ábrát).

4. táblázat. A képernyőidő (ST) szintjének eltolódási táblázata a távoktatás előtt és alatt.

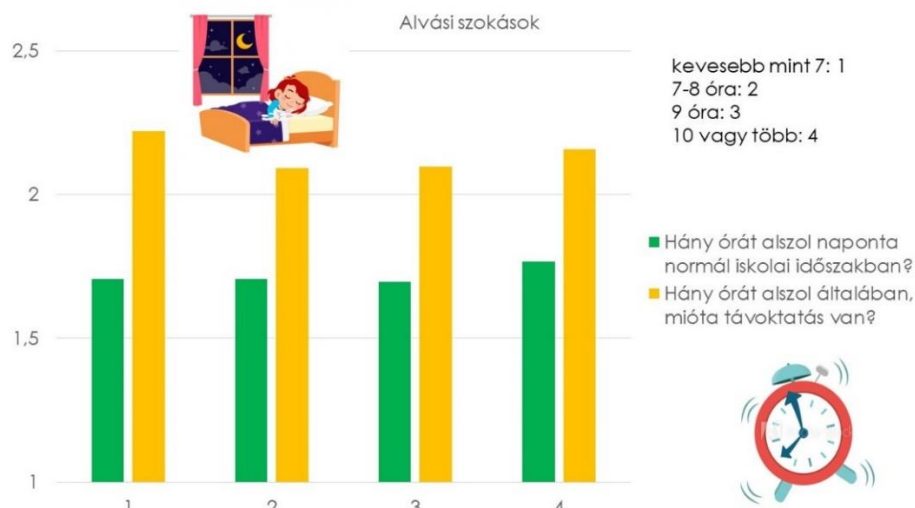
		ST napok/hét a távoktatás alatt							Total	
		0	1	2	3	4	5	6	7	
ST napok/hét a távoktatás előtt	0	0 *	8	12	12	13	12	4	25	86
	1	0	<b>19</b>	8	25	19	16	9	19	115
	2	0	10	<b>41</b>	48	49	58	40	64	310
	3	2	1	8	<b>64</b>	71	127	57	85	415
	4	0	0	6	5	<b>63</b>	62	72	98	306
	5	0	0	5	3	6	<b>87</b>	76	160	337
	6	0	0	3	1	4	7	<b>56</b>	91	162
	7	1	2	2	2	8	7	7	<b>722</b>	751
Total		3	40	85	160	233	376	321	1264	2482

Megjegyzések. ST: a képernyő előtt töltött idő az esténként a képernyő előtt töltött napok számát jelenti hetente, \* "nulla nap" a távoktatás alatt és előtt esténként a képernyő előtt töltött idő, félkövér: nincs változás az ST szintjében, azaz ST nap/hét a távoktatás alatt = ST nap/hét a távoktatás előtt, világosszürke: megnövekedett ST szint, azaz ST nap/hét a távoktatás alatt > ST nap/hét a távoktatás előtt, sötétszürke: csökkent ST szint, azaz ST nap/hét a távoktatás alatt < ST nap/hét a távoktatás előtt.

#### *Alvással töltött idő (ST) a távoktatás előtt és alatt*

Adataink elemzése azt mutatja, hogy az egészség önértékelése minden vizsgált korcsoportban romlott. A távoktatás során rosszabbnak érzékelték egészségüket a személyes oktatáshoz képest. A lányok átlagai minden esetben rosszabbnak bizonyultak, mint a fiúk átlagai a korcsoportjukban, ami arra utal, hogy a fiúk kevésbé érzékelték jelentősnek az egészségük romlását. A távoktatás mindkét nem esetében következetesen, minden régióban jelentősen nőtt. Ennek oka lehet az iskolába nem járás miatti relatív későbbi ébredési idő. A válaszadók körében a lányok átlagosan kevesebbet aludtak, mint a fiúk. A megnövekedett alvásidő eredményeként kevésbé érezték magukat fáradtnak a távoktatás során, de egészségük önértékelése ennek ellenére romlott.

1. ábra: Az alvásidő változása régiónként a távoktatás bevezetése előtt és alatt (Katona, Rikk, Ihász 2021).



#### *Az egészségi állapot szubjektív értékelése*

Az egészségi állapot szubjektív értékelése a távoktatás előtt és alatt statisztikailag szignifikáns kapcsolatot mutatott ( $\chi^2(4, N = 2508) = 1023,408; p < 0,001$ ). Az egészségi állapot szubjektív értékelését vizsgálva összességében 68,1% (n = 1707) változatlan egészségi állapotot mutatott. 23,1% (n = 580) rosszabb egészségi állapotról és 8,8% (n = 221) jobb egészségi állapotról számolt be a távoktatás alatti állapotot a távoktatás előtti állapothoz viszonyítva. Ez a változás nemtől, életkortól és régiótól függetlenül tapasztalható.



*A fizikai aktivitás és az egészségi állapot szubjektív értékelésének kapcsolata*

A fizikai aktivitás változása és az egészségi állapot szubjektív értékelésének változása mindhárom mozgástípus esetében szignifikáns kapcsolatot mutatott (aerob típusú testmozgás:  $\chi^2(4, N = 2436) = 292,573$ ; p

5.táblázat. Az egészségi állapot szubjektív értékelésének változása a távoktatás alatti állapotot a távoktatás előtti állapothoz viszonyítva (fehér: nincs változás, világosszürke: jobb, sötétszürke: rosszabb.)

		A távoktatás óta, n (%)			Összesen
		Nagyon egészséges	Egészséges	Nem teljesen egészséges	
A távoktatás előtt, n (%)	Nagyon egészséges	251 (10,0)	180 (7,2)	45 (1,8)	476 (19,0)
	Egészséges	86 (3,4)	1224 (48,8)	355 (14,2)	1665 (66,4)
	Nem teljesen egészséges	17 (0,7)	118 (4,7)	232 (9,3)	367 (14,6)
	Összesen	354 (14,1)	1522 (60,7)	632 (25,2)	2508 (100)

Keresztábra-elemzés (Pearson-féle khi-négyzet-statisztika):

\*Aerob típusú testmozgás:  $\chi^2(4, N = 2436) = 292,573$ ; p<0,001

\*\*Izomerősítés:  $\chi^2(4, N = 2340) = 282,936$ ; p<0,001

\*\*\*Csapat sport:  $\chi^2(4, N = 2113) = 38,537$ ; p<0,001

*Reménytelenség és magányosság a távoktatási időszakban*

Összességében a diákok közel felénél enyhe reménytelenség (57,2%, n=1435) és közepes mértékű magányosság (59,8%, n=1500) volt tapasztalható. Továbbá közel egyötödüket jellemezte a mérsékelt/súlyos reménytelenség (18%, n=451) és egynegyedüket a nagyfokú magányosság (24,9%, n=624). A serdülők körében jelentős különbségek voltak a nemek szerinti arányok között. A mérsékelt/súlyos reménytelenség és a mérsékelt/magas fokú magányosság nagyobb arányt mutatott a serdülő nők körében, mint a férfiaknál (6. táblázat).

6. táblázat. Reménytelenség és magányosság nemek szerint

Variables	Total sample (N =2508)					
	Adolescents (n=1413)			Young adults (n=1095)		
	Males (n=621)	Females (n=792)	p [ES]	Males (n=451)	Females (n=644)	p [ES]
Beck Hopelessness Scale, M±SD	5.5±3.1	6.0±3.5	0.004 [0.15]	5.9±3.4	6.3±3.5	0.070 [0.12]
normal range, n(%)	172(27.8)	205(25.9)	0.047 [0.08]	103(22.8)	142(22.0)	0.461 [0.05]
mild	353(56.8)	448(56.6)		269(59.7)	364(56.7)	
moderate	89(14.3)	112(14.1)		65(14.4)	116(18.0)	
severe	7(1.1)	27(3.4)		14(3.1)	21(3.3)	
UCLA Loneliness Scale, M±SD	35.9±9.6	37.9±10.1	< 0.001 [0.20]	37.4±10.1	38.0±9.6	0.376 [0.06]
no/low, n(%)	130(20.9)	111(14.0)	0.003 [0.09]	68(15.1)	75(11.6)	0.153 [0.06]
moderate	344(55.4)	485(61.2)		263(58.3)	408(63.4)	
high	147(23.7)	196(24.8)		120(26.6)	161(25.0)	

A reménytelenség és a magányosság között nemtől és életkortól függetlenül szignifikáns, pozitív, mérsékelt korreláció áll fenn ( $\rho(2506) = 0,458, p < 0,001$ ).

#### *Egyváltozós és többváltozós elemzés a reménytelenség és a magányosság tekintetében*

Bináris logisztikus regressziós modelleket építettünk a fizikai aktivitás (aerob testmozgás/izomerősítés), a képernyő előtt töltött idő, az önértékelt egészség, az önértékelt alvás időtartama, a jóllét, a közeli barátok száma és az önértékelt magányosság és a reménytelenség vagy magányosság közötti kapcsolat elemzésére nem, életkor és BMI szerint kiigazítva.

A reménytelenség és magányosság végső többváltozós elemzésében a képernyő előtt töltött idő csökkenése, a barátok alacsonyabb száma, a magányosság érzése gyakran/nagyon gyakran növelte a mérsékelt/súlyos reménytelenség vagy a nagyfokú magányosság valószínűségét. A modell a reménytelenség varianciájának 15%-át (Nagelkerke R<sup>2</sup>) magyarázta meg, és az esetek 83,6%-át helyesen osztályozta. A magányosság modellje a variancia 27,4%-át (Nagelkerke R<sup>2</sup>) magyarázta meg, és az esetek 80,7%-át helyesen osztályozta.

#### *Multinomiális logisztikus regressziós modell a mentális egészségi kockázatra vonatkozóan*

A résztvevőket négy kategóriába soroltuk a reménytelenség és a magányosság pontszámai alapján. Az első csoport (n=1693, 67,5%) "mentálisan egészségesnek" tekinthető abban az értelemben, hogy nincs, alacsony/közepes mértékű magányosság ÉS normális/szelíd reménytelenség jellemzi. A második csoport, a "reménytelenség" csoport résztvevői közepes/súlyos reménytelenséget ÉS nem, alacsony/közepes magányosságot mutatnak (n=191, 7,6%). A harmadik csoport a "magányosság" csoport volt, amelybe a nagyfokú magányossággal ÉS normál/szelíd reménytelenséggel jellemezhető

személyek tartoztak (n=364, 14,5%). Végül, a magas fokú magányossággal ÉS közepes/súlyos reménytelenséggel jellemezhető emberek a mentális egészségügyi problémák szempontjából különösen veszélyeztetett csoportot alkotják.

Multinomiális regressziós modellt alkalmaztunk a vizsgált kimenetek és a mentális egészségi csoportok hatásának meghatározására. Az eredmény alapján a közeli barátok alacsonyabb száma, a csökkent önértékelt egészségi állapot és a magányosnak érzés gyakran/nagyon gyakran társult a magas magányossággal. A csökkent alvás időtartama, a csökkent jóllét és a magányosnak érzés gyakran társult a közepes/súlyos reménytelenséggel. Azok a diákok, akiknek kevesebb barátjuk van, kevesebb időt töltenek a képernyő előtt, és gyakran /nagyon gyakran érzik magukat magányosnak, nagyobb valószínűséggel szenvednek közepes / súlyos reménytelenségben a magas magányossággal (1. ábra). A modell a mentális egészség varianciájának 25,8%-át (Nagelkerke R<sup>2</sup>) magyarázta meg, és az esetek 70,7%-át helyesen osztályozta, 39,3%-os helyes osztályozással a mérsékelt/súlyos reménytelenséggel és nagyfokú magányossággal jellemezhető különleges veszélyeztetett csoport esetében.

## **Összegzés**

Az eredmények fényében a következőket állapíthatjuk meg. A magyarországi mintákban a PA és ST irányelveknek megfelelő serdülők és fiatal felnőttek gyakorisága alacsony volt a COVID-19 járvány előtt, és még rosszabb volt utána a távoktatás során. A mozgásszegényebb életmód hatására csökkent a PA, és nőtt az ST a távoktatás eredményeképpen felismerhető. Ezek a fiatalok körében jelentkező egészségügyi hatások a jövőben további súlyos negatív népegészségügyi következményekkel járhatnak (Zheng et al., 2020; Dunton et al. 2020).

Rámutattunk, hogy minden régióban, mindkét nemnél jelentős csökkenést tapasztaltunk az AE-ben a távoktatás bevezetése során. A távoktatás bevezetése előtt a tanulók legalább 20 percet meghaladó fizikai aktivitása minden régióban nagyobb változást mutatott a fiúknál, de ugyanolyan szignifikánsan csökkent, mint a kevésbé aktív női csoportoknál.

Az AE gyakorisága (nap/hét) a diákok közel egynegyedénél (24,7%) nem változott. A résztvevők 61%-a számolt be az edzés gyakoriságának csökkenéséről, átlagosan heti 2 nappal kevesebb edzéssel, 14,3%-a pedig a gyakoriság növekedéséről, átlagosan heti 2 nappal több edzéssel. Tanulmányunk alátámasztja más jelentések (Bates et al., 2020; López-Bueno et al., 2020) megállapításait, miszerint a serdülők közel fele az optimálisnál kevesebb fizikai aktivitásról számol be, és a WHO célkitűzése, miszerint 2030-ig 15%-kal csökkenteni kell az inaktivitást, komolyan veszélyeztetett. A globális prepandemiás adatok szerint a serdülőkorúak alacsony, körülbelül 20%-os aránya felel meg a fizikai aktivitásra vonatkozó iránymutatásoknak. (WHO, 2016)

A távoktatás bevezetése óta szinte minden régióban, mindkét nemnél megfigyelhetően csökkent az izomerő fejlesztését célzó fizikai aktivitás típusa. A tanulók MS típusú fizikai aktivitása a távoktatás

bevezetése előtt minden régióban a fiúknál volt figyelemreméltóbb, de a lányok kevésbé aktív csoportjainál kisebb mértékben csökkent. Kivételt képeznek a budapesti régió lányai, ahol a válaszok alapján nem történt jelentős változás. A MS gyakorisága (nap/hét) a résztvevők egyharmadánál (32,9%) nem változott. A négy régió 44,5%-a számolt be az izomerősítés gyakoriságának csökkenéséről, átlagosan heti 2 nappal kevesebb izomerősítéssel töltött napot, és a diákok 22,6%-a számolt be a gyakoriság növekedéséről, átlagosan heti 2 nappal több MS-t tartva. Kovács, Starc, Brandes et. al. (2021); Biddle, Whitehead, O'Donovan és Nevill, (2005) rámutatott, hogy egyes csoportoknál, például a serdülő lányoknál a rosszabb időgazdálkodási készségek alacsonyabb fizikai aktivitással járnak együtt.

A csapatjátékok drasztikus csökkenése mindkét nem és minden régió esetében nagyon szembetűnő. Ki kell emelnünk, hogy a távoktatás bevezetése előtt a tanulóknak a napi testnevelésórákon legalább heti háromszor volt lehetőségük csapatsportokat játszani, a távoktatás alatt ez a lehetőség minimálisra csökkent. A távoktatás során a válaszok között olyan klubok regisztrált sportolójának válaszai is szerepeltek, akik a törvényi kivétel miatt a korlátozások alatt csapatsportokat űzhetnek. A csapatsportok gyakorisága (nap/hét) a tanulók 12,9%-ánál nem változott. Sajnálatos módon a vizsgálatunkban résztvevők 84,1%-a a várakozásoknak megfelelően a TS gyakoriságának csökkenéséről számolt be, átlagosan heti 3 nappal kevesebb TS-sel, és 63 résztvevő 3%-a a gyakoriság növekedéséről számolt be, átlagosan heti 2 nappal több TS-sel.

A serdülőkor átmeneti időszak a felnőtté válás és a felnőtté válás folyamatában. A kutatás eredményei előre jelezhetik a diákok jövőbeli életútját és személyes fejlődését, beleértve azt is, hogy életüket hogyan befolyásolják azok a tevékenységek, amelyekben részt vesznek (Bandura, 2001). A jelenlegi élethelyzetükben kialakuló viselkedésminták határoznák meg, hogy a sport és az egészségtudatos jóllét megélése milyen mértékben játszik majd szerepet a későbbi életük során. A fizikai aktivitás csökkenése tükröződhet a felnőttkori mozgásigényben, ami azt jelenti, hogy a most kialakuló rossz minták aggodalomra adhatnak okot, különösen az inaktivitás következtében kialakuló ismert betegségek esetében (Tremblay et al., 2011; Gallè F. et al. 2020; Cunningham et al., 2021).

A képernyő előtt töltött idő és a fizikai inaktivitás változásaival kapcsolatban megállapítható, hogy a távoktatás nem csak arra kényszerítette a középiskolásokat, hogy a tanulás ideje alatt több időt töltsenek a képernyő előtt, hanem az esti órákban is nagymértékben megnövekedett. A barátokkal töltött idő drámaian megváltozott, az online tér a személyes találkozások helyére lépett. Ez a megállapítás részben a takarodó korlátozásával magyarázható.

Eredményeink azonban összhangban vannak más nemzetközi kutatási eredményekkel is, ahol a képernyőidő növekedését észlelték (Kovács et al., 2021). Ezek a tanulmányok arról számolnak be, hogy az idősebb gyermekek számos országban (Ausztrália, Kína, Franciaország, Németország, Olaszország, Hollandia, Dél-Korea, Spanyolország, Egyesült Királyság, Egyesült Államok) hosszabb időt töltöttek a

digitális médiával a kijárási korlátozások alatt. (Bergmann és mtsai. 2022; Wong és mtsai. 2020; Sultana és mtsai., 2020).

Az alvásidejük és egészségi állapotuk szubjektív értékelését vizsgálva megállapítható, hogy a távoktatás mindkét nem esetében egységesen jelentős alvásidő-növekedést eredményezett minden régióban. Felmérésünkben nem kérdeztünk kifejezetten a lefekvés és ébredési időre, de erős a gyanúnk, hogy a megnövekedett alvásidő az iskolába járás hiányának és így a viszonylag későbbi ébredési időnek tudható be. A vizsgálat válaszadói között a lányok átlagosan kevesebbet aludtak, mint a fiúk. A megnövekedett alvásidő következtében a távoktatás során kevésbé érezték magukat fáradtnak, de az egészségükről alkotott önértékelésük ennek ellenére romlott.

Az egészség szubjektív értékelése a távoktatás előtt és alatt statisztikailag szignifikáns kapcsolatot mutatott. Az egészségi állapot szubjektív értékelése során 68,1%-uk változatlan, 23,1%-uk rosszabb, 8,8%-uk pedig jobb egészségi állapotról számolt be a távoktatás alatt, mint a távoktatás előtt. Ez az eltérés nemtől, életkortól és régiótól függetlenül volt megfigyelhető. Az észlelt egészségi állapotuk kevesebb, mint 25%-kal rosszabb, nem észlelhető változás a távoktatás során a személyes oktatáshoz képest. A lányok átlaga minden esetben rosszabbnak bizonyult, mint a fiúk a korcsoportjukban, ami arra utal, hogy a fiúk kevésbé érzékelték jelentősnek az egészségi állapotuk romlását. (Mansfield et. al., 2021)

A fizikai aktivitás változásai (nem változott, csökkent, nőtt) többnyire nem befolyásolták a szubjektív egészségi állapot értékelésének változását (nem változott). Ugyanakkor a fizikai aktivitás csökkenéséről beszámoló diákok nagyobb hányada a szubjektív egészségi állapot csökkenéséről is beszámolt: ez a diákok körülbelül egyharmadára, illetve egynegyedére volt jellemző.

Emellett az egészségi állapot szubjektív javulásáról nagyobb arányban számoltak be azok a diákok, akiknek a fizikai aktivitása is nőtt: ez a diákok közel negyedére volt jellemző. Végezetül megvizsgáltuk a nemek, az életkor és a régiók szerinti megoszlást azok körében, akikről kiderült, hogy a csökkent fizikai aktivitást az egészségi állapot csökkenésével hozzák összefüggésbe. Eredményeink arra utalnak, hogy a vidéki serdülő lányok mintája rizikó csoportnak számított. Hawes és munkatársai (2020) arról számolnak be, hogy az Egyesült Államokban a COVID-19 járvány egyik korai epicentrumában élő serdülőknél és fiatal felnőtteknél megnövekedett depressziós és szorongásos tünetek jelentkeztek, különösen a nők körében. Mansfield és munkatársai (2021) Dél-Angliában az első COVID-19 iskolai zárlat idején végzett keresztmetszeti felmérésükben hasonló eredményekre jutottak.

A rendelkezésre álló szakirodalom arra utal, hogy a COVID-19 világjárvány idején a depressziós és szorongásos tünetek megnövekedhettek, és hogy bizonyos populációk (pl. a nők és a COVID-19-es esetek nagy sűrűségű területein élő egyének) a világjárvány idején jobban ki vannak téve a mentális egészség romlásának (Tolin & Foa, 2008; Torales, O'Higgins, Castaldelli-Maia, & Ventriglio, 2020; Vindegaard & Benros, 2020). Ezekkel a nemzetközi vizsgálatokkal összhangban mutattuk ki,

hogyan a COVID-19 pandémiához jelentős mentális egészségügyi problémák társulhatnak a vizsgált magyar serdülők és fiatal felnőttek csoportjában. A pandémiás helyzetnek a mentális egészségre gyakorolt következményei ebben a fiatal populációban jelentősek lehetnek. Jól ismert, hogy a magányosság és a reménytelenség összefügg a serdülők és fiatal felnőttek későbbi mentális és fizikai egészségi problémáival, különösen azok körében, akik már a világjárvány előtt is veszélyeztetettek voltak a magányosság és a reménytelenség szempontjából.

A disszertációt lezárva és a hipotéziseket megválaszolva megállapíthatjuk, hogy

1. hipotézis: A vizsgált kohorszban a távoktatási időszak alatt minden típusú PA-tevékenység csökkent.

Hipotézis 2. A középiskolások körében megnőtt a képernyő előtt töltött idő IGAZ.

3. Hipotézis. Az alvásra fordított idejük nőtt a távoktatás alatt, ez IGAZ.

4. Hipotézis. Mentális egészségük szubjektív értékelései a magányosság és a reménytelenség romlott, és "magányosabbnak" érezték magukat a távoktatási időszak alatt, részben - a 6. és 7. fejezetben közölt megkülönböztető jellemzőkkel - IGAZ.

Ahogy azt Kokkonen, Yli-Piipari, Kokkonen és Quay (2019), valamint Kovacs és munkatársai (2021) tanulmányaikban javasolják, hogy a napi rutin kialakítása a rendszeres iskolai órarend követésével és a fennmaradó napi idő megszervezése az otthoni tanulás során ígéretes beavatkozási stratégia lehet a fizikai aktivitás növelésére és a képernyő előtti idő korlátozására a gyermekek és serdülők körében. Míg a fiatalabb korosztályok esetében az előre megtervezett, következetesen szegmentált megoldásokat és a képernyőkre vonatkozó szülői szabályokat kell támogatni az egészségtelen viselkedés ellenőrzésére, addig az idősebb fiatalok esetében a meggyőzést és a külső motiváció internalizálását kell elősegíteni, így az önmotivált PA-t egész életen át tartó rutinná kell tenni.

Az online időszakban a testmozgásban való aktív részvételt elektronikus alkalmazások használatával lehetne elősegíteni. Az oktatáspolitikai döntéshozóknak arra kellene törekedniük, hogy a távoktatás újbóli bevezetése esetén az iskolák számára kötelezővé tegyék az online testnevelési programok és az életkori sajátos tantervek kidolgozását. Az iskoláknak ki kellene építeniük távoktatási kapacitásukat a testnevelés felhasználásával, a testnevelésnek prioritást kellene kapnia más elméleti tantárgyak mellett.

## PUBLIKÁCIÓS LISTA

### A disszertációval kapcsolatos publikációk

- Katona, Z. B.,** Takács, J., Gyömörei, T., Soldos, P., & Ihász, F. (2022). A fizikai aktivitás és a szubjektív egészségi állapot értékelése magyar középiskolások körében a COVID-19-pandémia okán elrendelt távoktatási időszakban. *Orvosi hetilap*, 163(17), 655–662. <https://doi.org/10.1556/650.2022.32481>
- Katona, Z. B.,** Kerner, L., Soós, I., & Ihász, F. (2021). Physical activity and feeling of well-being among Hungarian high school students during the distance education period due to Covid-19 pandemic. In *Medical Conference for PhD Students and Experts of Clinical Sciences 2021* (pp. 47–47).
- Katona, Z.,** Kerner, L., Alföldi, Z., Soós, I., & Ihász, F. (2021). Fizikai aktivitás, nyugalomban töltött idő és jóllét érzés a magyar középiskolások körében a covid-19 második és harmadik hulláma során elrendelt távoktatási időszakban. In *KUTATÁSOK A COVID-19 PANDÉMIA IDEJÉN* (pp. 31–42).
- Katona, Z. B.,** Takács, J., Kerner, L., Alföldi, Z., Soós, I., Gyömörei, T., Ihász, F. (2021). Physical Activity and Screen Time among Hungarian High School Students during the COVID-19 Pandemic Caused Distance Education Period. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH*, 18(24). <http://doi.org/10.3390/ijerph182413024>
- Katona, Z. B.,** Alföldi, Z., Boda, U. J., Suszter, L., Kósa, L., Kerner, L., Tóth, L. (2020). Health-conscious behaviour and exercise awareness study in distance physical education among secondary school students in West Hungary. In *IX. INTERDISZCIPLINÁRIS DOKTORANDUSZ KONFERENCIA 2020 ABSZTRAKTKÖTET* (pp. 61–61).
- Takács, J., **Katona, Zs. B.:** Ihász, F. A LARGE SAMPLE STUDY ON MENTAL CHALLENGES AMONG HUNGARIAN ADOLESCENTS AND YOUNG ADULTS DURING COVID-19 PANDEMIC *Journal of Affective Disorders (Official Journal of the International Society for Affective Disorders), ELSEVIER*, (2022). <https://doi.org/10.1556/650.2022.32481>

### A disszertációval nem kapcsolatos publikációk

- Podstawski, R., Borysławski, K., **Katona, Z. B.,** Alföldi, Z., Boraczyński, M., Jaszczur-Nowicki, J., & Gronek, P. (2022). Sex Differences in Anthropometric and Physiological Profiles of Hungarian Rowers of Different Ages. *International journal of environmental research and public health*, 19(13), 8115. <https://doi.org/10.3390/ijerph19138115>
- Soós, I., Kósa, L., **Katona, Z.,** Sáfár, S., Soldos, P., & Ihász, F. (2022). Kardiovaszkuláris jellemzők és a játékteljesítmény mutatói labdarúgásban, 16 éves akadémista fiúk körében. *MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE*, 23(1 (95)), 17–24.
- Forrás, F., **Katona, Z. B.,** Kósa, L., Alföldi, Z., & Ihász, F. (2021). Intervencióval összekapcsolt alsó végtagi funkciók fejlesztése evezősök körében. *MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE*, 22(91), 55.
- Katona, Z.,** Forrás, F., Kósa, L., Alföldi, Z., Soós, I., Kerner, L., Ihász, F. (2021). Dynamic lower limb power development by core stabilization and interventional strength exercises. In *2nd Virtual Conference on Physiotherapy, Physical Rehabilitation & Sports Medicine* (pp. 23–23).
- Alföldi, Z., Kósa, L., **Katona, Zs.,** Péter, K., Kevin, J. F., Taylor, F., & Ihász, F. (2021). Anthropometric and physiologic characteristics of elite male female junior rowers. In *2nd Virtual Conference on Physiotherapy, Physical Rehabilitation & Sports Medicine* (pp. 43–43).
- Zakariás, G., Gasztonyi, T., **Katona, Z. B.,** & Simon, J. (2020). Összehasonlító elemzés felsőoktatásban résztvevő hallgatók fizikai állapotáról. In *Egészség Sport Gazdaság IV. Konferenciakötet* (pp. 24–31).
- Katona, Z. B.,** Alföldi, Z., & Vajnorák, M. (2020). Éltsportolói mentorprogram a Széchenyi István Egyetemen. In *Egészség Sport Gazdaság IV. Konferenciakötet* (pp. 10–23).

- Soós, I., Kósa, L., **Katona Z.**, Sáfár, S., Soldos, P., Ihász, F. (2022) Kardiovaszkuláris jellemzők és a játékteljesítmény mutatói labdarúgásban, 16 éves akadémista fiúk körében In: MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE 23 : 1 (95) pp. 17-24. , 8 p. (2022)
- Kerner, L., Alföldi, Z., **Katona, Z.**, Soós, I., & Ihász, F. (2020). Az ügyességi terepmotorkerékpározás néhány terhelélettani érdekessége versenyterhelés hatására (Pilot study).

### **A disszertációval kapcsolatos absztraktok**

- Katona, Z. B.**, Kerner, L., & Ihász, F. (2021). Fizikai aktivitás és jóllét érzés a magyar középiskolások körében a távoktatás időszakában. MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE, 22(91), 67.
- Alföldi, Z., Boda, U. J., **Katona, Z. B.**, Suszter, L., Kósa, L., Kerner, L., Tóth, L. (2020). Egészségtudatos viselkedés és testedzés tudatosság vizsgálat a távolléti testnevelés oktatás során a Nyugat-magyarországi általános- és középiskolás tanulók körében. MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE, 21(87), 13–13.
- Kerner, L., Alföldi, Z., Kósa, L., **Katona, Z.**, Ihász, F., & Tóth, L. (2020). Az online testnevelés hatásvizsgálata 8. osztályos tanulók körében a COVID-19 világjárvány időszaka alatt. MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE, 21(87), 24–25.
- Kerner, L., **Katona, Z. B.**, & Ihász, F. (2021). Középiskolások fizikai aktivitás változásának régiók szerinti vizsgálata a távoktatás idején. MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE, 22(3), 68.

### **A disszertációval nem kapcsolatos absztraktok**

- Katona, Z. B.**, Alföldi, Z., Soós, I., Suszter, L., Kósa, L., Kerner, L., & Ihász, F. (2020). Utánpótlás válogatott evezősök antropometriai és evezésmechanikai jellemzői, versenyhelyzetben.
- Alföldi, Z., Soós, I., **Katona, Z.**, Suszter, L., Kósa, L., Kerner, L., & Ihász, F. (2020). Magyar evezős utánpótlás válogatott sportolók antropometriai és teljesítményélettani vizsgálata.
- Soós, I., Gyagya, A., Alföldi, Z., **Katona, Z.**, Kerner, L., & Ihász, F. (2020). Fiziológias jellemzők hatása az eredményességre, labdarúgásban.
- Alföldi, Z., **Katona, Z.**, Suszter, L., Kósa, L., Pergel, L., Kerner, L., & Ihász, F. (2020). Kiválasztási kritériumok vizsgálata utánpótláskorú evezős lányok és fiúk körében. MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE, 21(88), 3–10.