

A sakkozás pedagógiai és döntésméleti hatásainak vizsgálata

Doktori tézisek

Medvegy Zoltán

Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem
Sporttudományok Doktori Iskola



MAGYAR TESTNEVELÉSI
ÉS SPORTTUDOMÁNYI
EGYETEM
BUDAPEST

Témavezetők: Dr. Gombocz János professor emeritus, CSc
Dr. Sterbenz Tamás egyetemi tanár, PhD

Hivatalos bírálók: Dr. Mérő László professor emeritus, CSc
Dr. Soós István kutatóprofesszor, PhD

Szigorlati bizottság elnöke:
Dr. Sós Csaba egyetemi tanár, PhD

Szigorlati bizottság tagjai:
Zoltayné Dr. Paprika Zita egyetemi tanár, PhD
Dr. Révész László egyetemi docens, PhD

Budapest

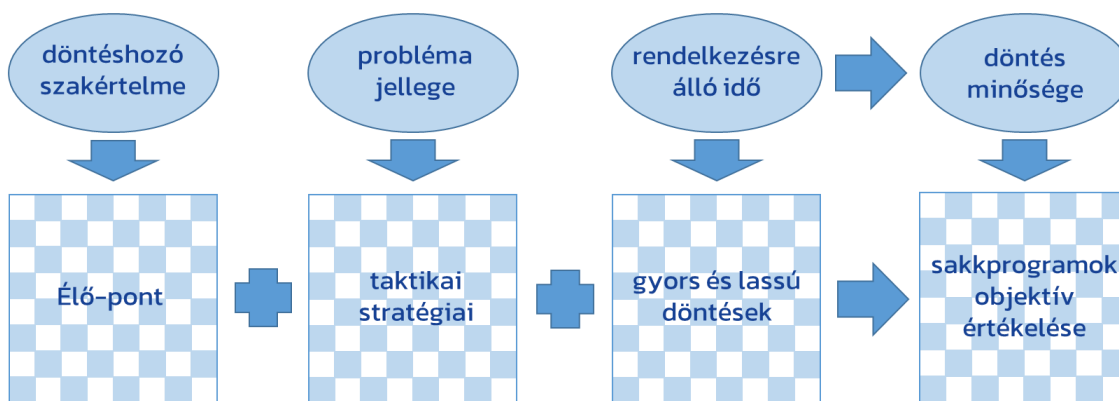
2023

Bevezetés

Számos kutatás bizonyította már, hogy a sakkozás pozitívan hat a kognitív funkciókra (logika, koncentráció, vizuális képességrendszer, memória, lényeglátás, tervezés, kreativitás), idős korban pedig késlelteti és lassítja a demencia és az Alzheimer-kór kialakulását. Azt is sokan felvetették, hogy segíti az egészséges pszichés fejlődést, erősíti a pszichés ellenállóképességet, vagyis a rezilienciát. Kétségtelen, hogy a sakkozásnak komoly személyiségfejlesztő, jellemformáló hatásai vannak. A sakkozás és a zenei tehetség közötti kapcsolatot sokan feltételezik, de bizonyítani nem sikerült.

Több tudományterületen hívják segítségül a sakkot, melynek pszichológiája segíthet megérteni az emberi elme működését. Fontos szerep jut a sakknak a döntésemélet tanulmányozásában, hiszen a sakkozásnak és az általános döntéseméletnek ugyanazok az alapjai (racionalitás, intuíció) és a céljai (legjobb döntés meghozatala, optimális eredmény elérése).

Egy saját modell segítségével mutatom be, hogy miért alkalmas terület a sakk általános döntéseméleti kérdések vizsgálatára (1. ábra).



1. ábra: A döntést befolyásoló tényezők „sakkos” megfelelői

Az egyéni döntések minőségét általánosságban három tényező határozza meg: a döntéshozó szakértelme, a probléma jellege és a rendelkezésre álló idő. A sakkban az Élő-pont rendszer nagy pontossággal megmutatja a versenyzők játékerejét, vagyis a szakértelmét. Sakkbeli problémák esetén jól szétválaszthatók egymástól a rövid távú taktikai és a hosszú távú stratégiai (pozíciós) elemek, így a sakkban a feladat jellege viszonylag jól meghatározható. Sakkbeli feladatok esetén variálható a döntésre fordítható

idő, így külön vizsgálhatók az intuíción alapuló gyors, és a megfontoláson alapuló lassú döntések. A sakklépések erősségét ma már nagyon jól meg tudják ítélni az embereknél sokkal jobban játszó programok, így a sakkbeli döntések minősége szinte teljesen objektíven mérhető. Mivel a sakkban a döntés valamennyi összetevője jól meghatározható és a „probléma jellege” kivételével számszerűsíthető, így a sakk kiválóan alkalmas eszköz az általános döntéseméleti kérdések vizsgálatára. A modell segítségével a sakk lehetőséget nyújt több, döntéssel kapcsolatos heurisztika (döntést megkönnyítő egyszerű módszer, mint pl. a „Take The First” /válaszd az elsőt/) tanulmányozására, illetve a döntések összetevőinek (szakértelem, feladat taktikai vagy stratégiai jellege és a rendelkezésre álló idő) együttes hatásainak vizsgálatára.

A versenysakkozók játékstílusa elhelyezhető egy palettán, amelynek két végén található a taktikus és a pozíciós stílust. A pozíciós sakkozó általában a biztonság megőrzése mellett az állás lassú javítására törekszik, míg a taktikus játékos az egyensúlyt próbálja megbontani váratlan, sokszor intuitív lépésekkel. Máig megválaszolatlan az a kérdés, hogy vajon melyik stílus a hatékonyabb.

Egy tételt bíró sakkjáték alatt a versenyző szervezetében mérhető élettani változások mennek végbe. Ezek legnagyobb részéért a szimpatikus aktivitás fokozódása a felelős (növekvő pulzus, csökkenő szívfrekvencia-variabilitás és bőrhőmérséklet), de ismert az agyfélteke dominancia módosulása, és feltételezhető a nyugalomra jellemző alfa és a koncentrációra jellemző theta agyhullám aktivitásának változása.

Célkitűzések

Kutatásaim során a sakkozás pedagógiai és döntéseméleti vonatkozásait vizsgáltam. Célul tűztem ki, hogy megerősítsek néhány korábbi kutatási eredményt, illetve hogy mások által nem vizsgált témákban tegyek új megállapításokat.

A pedagógia kapcsán a sakkozásnak a személyiségfejlődésre gyakorolt hatásait kívántam elemezni statisztikai módszerekkel. Próbáltam megerősíteni a már ismert összefüggéseket a sakkozás és a kognitív funkciók között, illetve kerestem a zenével való esetleges kapcsolatot is. Célul tűztem ki, hogy tudományos módszerekkel is alátámasszam azt a feltételezést, hogy a sakkozás kedvezően hat a pszichés immunitásra, vagyis a rezilienciára.

Kutatásom másik céljával azt tűztem ki, hogy sakkozói döntéseken keresztül vizsgáljak általános döntéseméleti kérdéseket. Az 1. ábrán bemutatott modell segítségével vizsgáltam a döntések tényezőinek, így a szakértelemnek, a feladat típusának és a rendelkezésre álló időnek a döntés minőségére gyakorolt együttes hatását, s kerestem, hogy milyen körülmények között érvényesülnek az egyes döntési heurisztikák.

A nagy tét hatását a klasszikus világbajnoki párosmérkőzések eredményeinek elemzésével vizsgáltam, illetve próbáltam megítélni, hogy a világbajnokok esetén vajon a pozíciós vagy a taktikus stílus az eredményesebb.

Ugyancsak célul tűztem ki a sakkozói problémamegoldás (feladatmegoldás) közbeni élettani változások, így többek közt a pulzus, az agyhullámok és a bőrhőmérséklet, illetve a szemmozgás nyomon követését és a megfelelő következtetések levonását.

Módszerek és vizsgálati személyek

A sakkozás hatásainak vizsgálata

Összeállítottam egy kérdőívet, melyben a legtöbb esetben 5 fokozatú Likert-skálán kértem válaszokat a vizsgálni kívánt kérdéskörökben (kognitív képességek, reziliencia, egészség). Sakkozókat és sakkozni nem tudókat kértem fel a kérdőív kitöltésére és „hólabda” módszerrel történő terjesztésére. Összesen 396 értékelhető választ kaptam. A válaszadók között voltak aktív vagy már visszavonult versenyzők („versenysakkozók”, 197 személy: 161 férfi, 36 nő), sakkot nem versenyszerű keretek között játszókat („hobbisakkozók”, 92 személy: 56 férfi, 36 nő) és sakkozni nem vagy csak minimális mértékben tudókat („nemsakkozók”, 107 személy: 51 férfi, 56 nő).

A kognitív képességeket a logikával, koncentrációval, kreativitással kapcsolatos válaszok alapján értékeltem. A sakkozás és a reziliencia kapcsolatát azon témák kérdései alapján vizsgáltam, amelyek kapcsolatban állnak az APA (Amerikai Pszichológus Társaság) pszichés immunitás erősítését célzó javaslataival. Az egészséges életmód vizsgálata céljából értékeltem a BMI-t (testtömegindex), a dohányzást és a szabadidős sporttevékenységet.

A statisztikai kiértékelés során vizsgáltuk, hogy a saktudás szerinti három csoport résztvevői hogyan oszlanak meg az egyes tulajdonságok egész számértékei között. Egy olyan kumulált logit modellt alkalmaztunk (Generalized Linear Model), mely 3 változót

is képes figyelembe venni: a sakktudás alapú csoportbeosztást, az életkort és a nemet. A modell azt írja le, hogy adott életkorú és nemű válaszadó mekkora valószínűséggel választotta a Likert-skála adott értékelését. Ezen valószínűségek összevetésével állapítja meg, hogy a sakktudáson túl van-e szignifikáns hatása az életkornak és a nemnek az egyes válaszok megoszlására. Egy adott kérdésnél akkor tudunk szignifikáns különbséget megállapítani valamelyik sakkozói csoport javára, amikor az adott csoport válaszai nagyobb relatív gyakoriságot mutattak a magasabb pontértékű (4-es, 5-ös), és egyúttal kisebb relatív gyakoriságot az alacsonyabb értékű válaszoknál.

Az intuíció szerepe a sakkban

A 2019-ben Budapesten rendezett Szellemi Sportok Európa-bajnokságán a sakkverseny résztvevőit kértem fel a vizsgálatban való részvételre, amit 34 sakkozó vállalt (26 férfi, 8 nő; Élő-pont átlaguk: 2142, SD: 376). A versenyzőket az Élő-pontszámuk alapján három csoportba soroltam: a) mesterek: 10 férfi, nemzetközi mesterek és nagymesterek (Élő-pont átlaguk: 2506, SD: 71); b) mesterjelöltek: 9 férfi és 5 nő (Élő-pont átlaguk: 2227, SD: 105); c) hobbisakkozók: 7 férfi és 3 nő (Élő-pont átlaguk: 1659, SD: 284).

A feladatmegoldás (2 taktikai és 2 stratégiai sakkfeladat) három lépcsőben történt: először 15 másodperc állt a játékosok rendelkezésére az intuíciójuk szerinti legjobb lépés megadására, a második fázisban 45 másodperc a lépésjelöltek lejegyzésére, végül a harmadik fázisban 4 perc a változatok kiszámítására és értékelésére, melynek során a gyors döntést megtarthatták vagy megváltoztathatták. A megoldások minőségét a rendkívül erős, 3200 becsült Élő-pontszámú Stockfish 12 sakkprogram segítségével 1-5 pont közötti skálán értékeltem.

A vizsgálat során a független változók együttes hatását elemeztük. Független változóként szerepelt a személyi tényező, azaz a szakértői szint (mesterek, mesterjelöltek, hobbisakkozók), a feladattényező, azaz a feladat típusa (stratégiai, taktikai) és a helyzettényező, vagyis a rendelkezésre álló idő (rövid, hosszú). A függő változók a lépések minősége, a generált opciók (lépésjelöltek) száma és azok időrendi sorrendjei voltak. Elemeztük, hogy mikor érvényesül a sakkban a „Take The First” heurisztika, mely szerint a szakértők rövid idő alatt is jó döntést tudnak hozni.

A sakkvilágbajnokok döntéseinek, stílusának elemzése

Egy szekunder kutatás keretében tanulmányoztam 45 klasszikus sakkvilágbajnoki párosmérkőzés eredményét és az eddigi 16 világbajnok játszmáit. Szakírók publikációi, illetve saját és más nagymesterek szakértői véleménye alapján egy tízpontos skálán értékeltem a világbajnokok stílusát (a legtaktikusabb -5, a legpozíciósabb +5 pont). Elemeztem a különösen nagy tét hatását a világbajnoki párosmérkőzések során: Fisher-féle egzakt próbával összehasonlítottam a regnáló világbajnokok és a kihívóik eredményeit azokban az esetekben, amikor a világbajnoki párosmérkőzés utolsó játszmájára maradt a döntés.

A sakkozói döntések élettani hátterének vizsgálata

A Testnevelési Egyetem és a Coherence Team együttműködésével pilot vizsgálatot folytattunk le tíz sakkozó részvételével, akiket három csoportba soroltunk: a) 4 női élsakkozó (2200-2400 FIDE Élő-pont); b) 3 amatőr férfi sakkozó (1800-2100 Élő-pont); c) 3 férfi nagymester (2500 Élő-pont feletti).

A résztvevőkön 8 sakkfeladat (4 taktikai és 4 stratégiai) megoldása közben regisztráltuk az agytevékenységet mutató EEG-t, a szimpatikus aktivitást jelző pulzust és a szívfrekvencia-variabilitást (HRV). Nyomon követtük az arc bőr hőmérsékletét és a szemmozgást. A mért adatokat komplex elemzőpanelek segítségével dolgoztuk fel és értékeltük ki (SPSS, Matlab).

Eredmények

A sakkozás hatásai

A versenysakkozók és a nemsakkozók közti különbség 5%-os szignifikanciaszinten igazolódott a logika, a koncentráció és a kreativitás esetében, de a verseny- és hobbisakkozók között nem volt kimutatható különbség. Nem volt direkt összefüggés a zenei mutatókkal, ugyanakkor összefüggést találtam a zenei mutatók együttese és a kreativitás között.

Az APA rezilienciát erősítő javaslatait tekintve 10-ből 7 esetben a sakkozók szignifikánsan ($p < 0,05$) jobb eredményt mutattak a nemsakkozóknál (krízishelyzetekhez

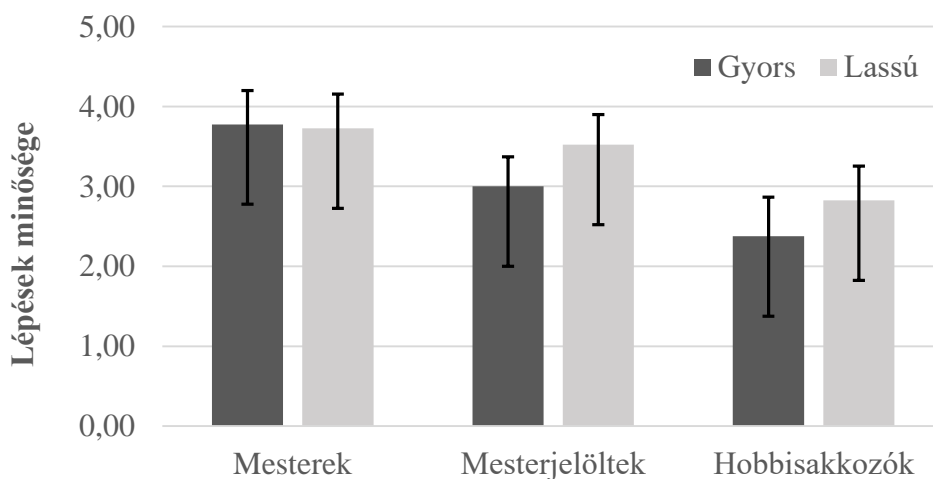
való viszony, kudarc elfogadása, reális célok kitűzése, alkalmazkodás zavaró helyzetekhez, kudarc okának keresése, előrelátás, odafigyelés az egészségre).

Az egészséges életmód vizsgált szempontjainak tekintetében (BMI, dohányzás, fizikai aktivitás) a nőknél jelentős különbség volt a versenysakkozók javára, míg a férfiaknál nem mutatkozott különbség.

Sakkozás és döntéshozatal

A döntés minőségére a legnagyobb hatása a sakk tudásnak és a rendelkezésre álló időnek volt. A várakozásnak megfelelően mind a taktikai, mind a stratégiai feladatokban a mesterek teljesítettek a legjobban, majd a mesterjelöltek következtek, végül a hobbisakkozók.

Vizsgáltam, hogy a különböző szakértői szinteken milyen különbség van az intuíción alapuló gyors és a megfontoláson alapuló lassú döntések minősége között. Míg a mesterjelöltek és a hobbisakkozók gyors döntései szignifikánsan rosszabbak voltak, mint amikor több idő állt rendelkezésükre, addig a mesterek gyors és lassú döntései között nem lehetett minőségi különbséget kimutatni. Ez az eredmény bizonyította, hogy a „Take The First” heurisztika nagy sakk tudás esetén a sakkban is érvényes (2. ábra).



2. ábra: A döntés minősége a szakértelem és a döntési idő függvényében

Vizsgáltam a feladat jellege és a döntési idő együttes hatását, melynek során megállapítottam, hogy a taktikai feladatokat szignifikánsan jobban oldották meg a mesterjelöltek és a hobbisakkozók akkor, ha hosszabb idő állt rendelkezésükre, míg a

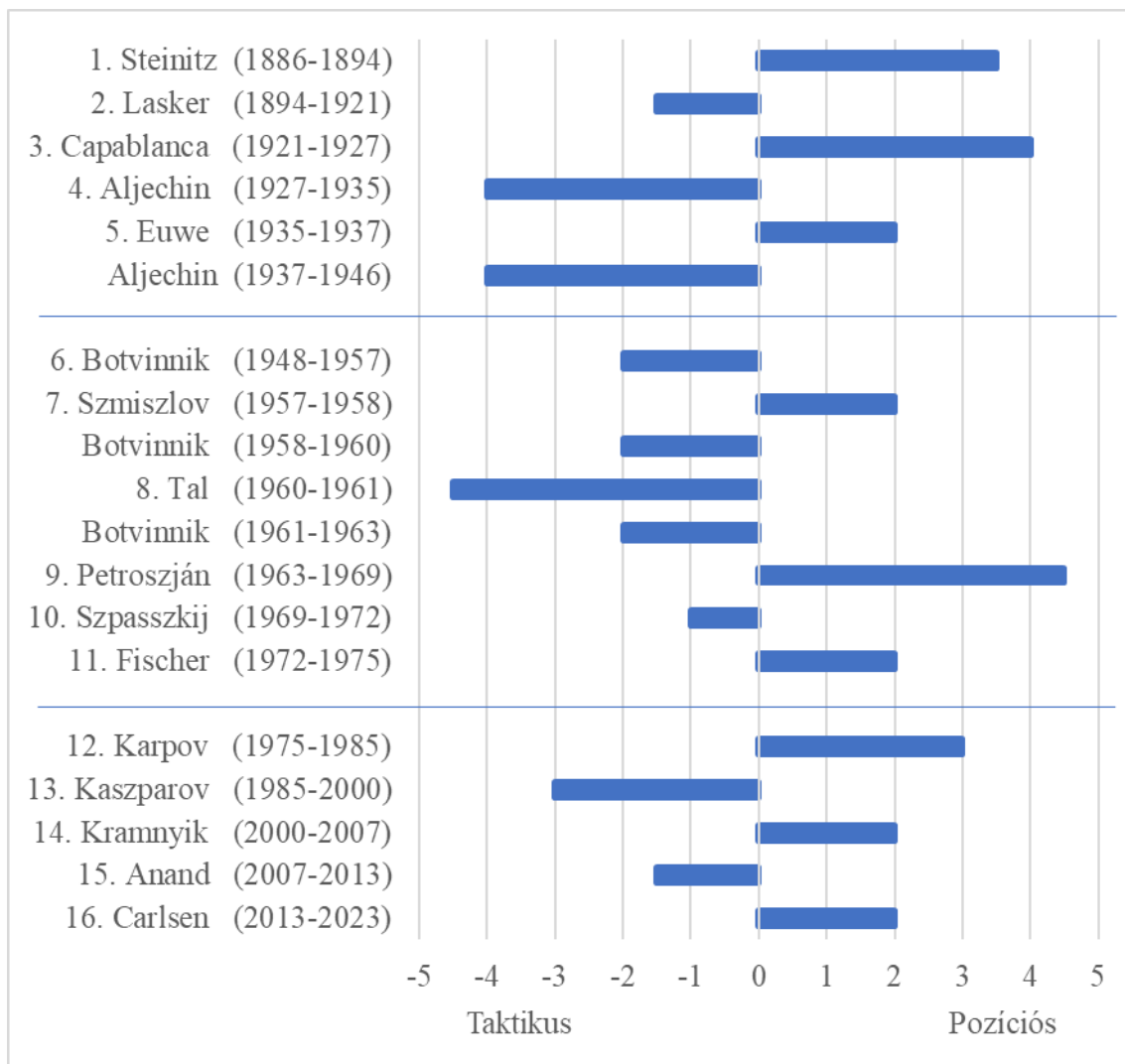
stratégiai feladatoknál a hosszabb rendelkezésre álló idő nem eredményezett szignifikánsan jobb megoldást. Azonban a mestereknél a rendelkezésre álló időtől függetlenül egyformán jó választ kaptam mindkét típusú feladat esetében.

A generált opciók számában nem volt szignifikáns különbség a csoportok között, vizsgálatomban tehát nem érvényesült a “less-is-more” elv. Elemeztem az első három lépésjelölt minőségét a saktudás függvényében. Kimutattam, hogy a mestereknél az első opció szignifikánsan jobb volt a többinél, míg a másik két csoportban nem volt ilyen különbség.

Sakkvilágbajnokok játéktílusának elemzése (szekunder kutatás)

Megállapítottam, hogy az eddigi 45 klasszikus világbajnoki párosmérkőzésen a regnáló világbajnokok szignifikánsan jobb eredményt értek el a kihívóiknál, 30 esetben őrizték meg a címüket. 12 esetben az utolsó játszámára maradt a cím eldöntése. Ilyenkor már nem a tudáskülönbség döntött, hanem az, hogy melyik fél tudott jobban alkalmazkodni a fokozottan nagy tétéhez. A legtöbb esetben (12-ből 10-szer) a világbajnok elérte a kívánt eredményt (ami szignifikáns különbséget jelent, $p < 0,05$), így megőrizte a címét.

A 16 eddigi klasszikus sakkvilágbajnok stílusbesorolása két új megállapítást eredményezett: a világbajnokok esetében egyforma mértékben volt képviselve a taktikus és a pozíciós játékmód, azaz egyik sakkstílus sem eredményesebb a másiknál. Ugyanakkor az új világbajnok a régít szinte mindig ellentétes stílussal tudta legyőzni (3. ábra). (Az ábrán a vízszintes vonallal elválasztott világbajnokok nem játszottak egymással párosmérkőzést.)



3. ábra: Az egymást követő klasszikus világbajnokok stílusa

A sakkozói döntések élettani háttere (pilot vizsgálat)

Megállapítható volt, hogy a sakkfeladatok megoldása közben lezajló élettani változások jól nyomon követhetők. Mivel kis létszámú volt a vizsgálat (10 fő), így az eredmények nem értékelhetők statisztikailag, de figyelemfelkeltő megfigyelések, feltételezések nyerhetők.

A kezdeti magas pulzus a feladatmegoldás kimenetele szerint folyamatosan változott. Jó megoldás esetén a kulcs lépés megtalálásának pillanatától csökkent, míg helytelen megoldásnál még tovább nőtt. Jellemző volt a bőrön mért jelentős hőmérsékletcsökkenés a feladatmegoldás során, mely a fáradásra utal.

A szemmozgás nyomon követésével bármely időpillanatra visszakereshető volt, hogy melyik mezőre fókuszáltak az alanyok a sakkjárában. A szemmozgás követésével tehát az intuíciónak hatékonyságát lehetett vizsgálni. Sikeres megoldások esetén a résztvevők a lépés megtétele előtt folyamatosan vagy többször visszatérően a helyes kulcsmezőket nézték. Ugyanakkor hibás feladatmegoldás esetén is gyakran előfordult (különösen nők esetén), hogy az utolsó 10 másodpercben visszatért a szemfókusz a helyes lépéshez tartozó mezőkre.

Helyes megoldások esetén az élettani folyamatok szimultán értékeléséből meg lehetett állapítani, hogy a sakkozókban mikor tudatosult először a megoldás. Ezt jelezte, hogy a szemfókusz hosszasan időzött a helyes kulcslépés mezőinél, az alfa agytevékenység a nyugalmi állapotnak megfelelően megemelkedett, a koncentrációt jelző theta aktivitás csaknem megszűnt, az izgalmi állapotot jelző magas pulzus csökkent, illetve a bőrhőmérséklet csökkenése megállt. Nagymestereknél a kulcslépés helyes felismerése az első 10 másodpercben nagyobb arányú volt, mint a másik két csoportnál. Az élettani funkciók együttes értékeléséből 94%-os pontossággal lehetett következtetni a tudásszintre.

Következtetések

Az alábbiakban összefoglalom vizsgálataim legfontosabb megállapításait és az azokból levonható következtetéseket.

A sakkozás hatásainak vizsgálata során sikerült a már korábban is ismert pozitív összefüggéseket megerősíteni a sakkozás és a kognitív funkciók (logika, koncentráció, kreativitás) között. A rezilienciával való összefüggést a fizikai sportágaknál már korábban kimutatták, a sakk esetén viszont még nem végeztek ilyen jellegű tudományos kutatást. Vizsgálataim alátámasztják, hogy a sakkozás is erősíti a rezilienciát.

Az egészséges életmód tekintetében a férfiak esetén nem találtam különbséget a sakkozók és nemsakkozók csoportja között, ami azt mutatja, hogy a sakkozással járó ülő életmód nem jelentett számukra hátrányt. Ugyanakkor a vizsgált versenysakkozó nőkről kiderült, hogy a dohányzás, fizikai aktivitás és testalkat tekintetében egészségesebbek, mint a nemsakkozó nők.

Bár sok példa utal rá, hogy kapcsolat lehet a sakkozás és a zeneiség között, direkt összefüggést nem tudtam igazolni, viszont azt találtam, hogy a kreativitás mindkét tevékenység közös alapja, így ez a felismerés további kutatás alapjául szolgálhat.

Egy saját modell segítségével (1. ábra) bemutattam, hogy a sakk kiváló lehetőséget kínál egyes döntéseméleti kérdések vizsgálatához. A döntések összetevői (szakértelem, feladat jellege, felhasználható idő) és a döntések minősége a sakkban egyértelműen meghatározhatók, ezen összetevők egymásra hatását jól lehet tanulmányozni. Kutatással alátámasztottam, hogy a szakértőknél (de csak náluk) érvényesült a „Take The First” heurisztika, vagyis ők bátran megbízhatnak az intuíciójukban. A nagyobb szakértelem előnye elsősorban rövid rendelkezésre álló idő és taktikai feladatok esetén volt bizonyítható. Ez alapján felvetődik, hogy az élet egyéb területein is érdemes lehet a gyors, intuitív döntést igénylő feladatokat a legjobb szakértőkre bízni.

Megállapítottam, hogy a pozíciós vagy a taktikus sakkstílus önmagában nem jelentett előnyt, de (véltetően a pszichés hatása miatt) az új világbajnok az előzőt rendszerint ellentétes stílussal tudta legyőzni. Fokozottan nagy tét mellett a világbajnokok jobban szerepeltek a kihívóiknál. A világbajnoki párosmérkőzések tanulságai a mindennapi versenyhelyzetekre (pl. üzleti élet, piaci verseny, vezetői pozícióra pályázás) is adhatnak tippet. Egy „újoncnak” érdemes lehet ellentétes taktikát képviselni egy tárgyaláson, illetve nagy tét esetén nem célszerű az utolsó pillanatra hagynia a döntést.

A sakkozói döntések meghozatala során végbemenő élettani változások tanulmányozása sok új vizsgálati lehetőséget kínál. Így például az agytevékenység (alfa és théta hullámok) és a szemmozgás változása alapján előre lehet jelezni a magas szakértelmet, gyors mintafelismerő képességet és az intuícióra való hajlamot. Nagyon érdekesnek és távolba mutatónak tűnik a tudatalatti „vészjelzés” tanulmányozása, miszerint a helyes, de mégsem alkalmazott megoldás az effektív döntést kb. 10 másodperccel megelőzően kimutatható. Ez a vizsgálati eredmény azt is jelentheti, hogy a döntés előtti időszak választási „ajánlatát” kellene előnyben részesíteni, esetleg ennek tudatos alkalmazása javíthatja a döntés minőségét vagy akár vészjelző funkciót is betölthet. Mivel ennek a felvetésnek nagy jelentősége lehet, a megerősítéséhez további, nagyobb létszámú vizsgálatok szükségesek.

A disszertációban felhasznált saját publikációk

Medvegy Z, Mihalovits M, Medvegy N, Gombocz J, Major Zs, Bretz K, Sterbenz T. (2018) Van-e összefüggés a sakkozás, a matematika és a muzikalitás között? Magyar Sporttudományi Szemle, 19: 20-24.

Medvegy Z, Varga K, Durucz Sz, Lovass L, Dávid R, Sterbenz T. (2018) Sakkozók stratégiai és taktikai döntései közötti élettani különbségek nagymesterek és amatőrök esetében. Magyar Sporttudományi Szemle, 19(5): 23-27.

Medvegy, Z, Raab, M, Toth, K, Csurilla, G, Sterbenz, T. (2022) When do expert decision makers trust their intuition? Applied Cognitive Psychology, 36(4), 748-757.

Medvegy Z, Mihalovits M, Medvegy M, Zabos I, Sterbenz T. (2022) Does playing chess strengthen resilience? Studia Universitatis Babes-Bolyai Educatio Artis Gymnasticae, 67(3): 5-18.

Major Zs, Medvegy Z, Tulit TT, Simonyi G, Pavlik G, Medvegy M (2023) Versenysportolók hirtelen szívhalálának elemzése, az esetszámok csökkentésének lehetőségei. Orvosi Hetilap, 164 (29): 1155-1163.