

KATRICS PETRA¹, LACZKÓ ATTILA¹, GOMBOS ZOLTÁN¹, BÉRES SÁNDOR²,
TÓTH LÁSZLÓ², BOGÁR LILLA², MÁRTON LAURA¹, BENCZENLEITNER OTTÓ³

A PREMENSTRUÁCIÓS TÜNETEGYÜTTES HATÁSA A MAXIMÁLIS ÉS ROBBANÉKONY ERŐRE NŐI FELNŐTT JÉGKORONGOZÓK ESETÉBEN

THE EFFECTS OF PREMENSTRUAL SYMPTOMS ON FORCE AND POWER GENERATION CAPACITY AMONG ADULT ICE HOCKEY PLAYERS

1 Budapest Jégkorong Akadémia

2 Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem

3 Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Sporttudományi Intézet

Absztrakt

A premenstruációs tünetek előfordulása nagyon gyakori a nők körében. Kevésbé kutatott terület a premenstruációs tünetek sportteljesítményre való hatása. A kutatás célja, hogy bemutassuk a premenstruációs tünetek előfordulását és hatását a sportteljesítményre, továbbá hogy megtaláljuk a választ arra a kérdésre, hogy a premenstruációs tüneteket észlelő jégkorongozók sportteljesítménye mutat-e különbséget a premenstruációs tüneteket nem észlelő sportolókhoz képest. A kiválasztott 12 versenyszintű, női jégkorongozó esetében meghatározásra került a menstruációs ciklus 4 fázisa: a korai folliculáris, a késő folliculáris, a középluteális fázis és a késő luteális (premenstruációs) fázis. A négy fázisban került sor a robbanékony erő és maximális izometriás izomerő mérésére. Szignifikáns különbséget találtunk a premenstruációs tüneteket nem tapasztaló alanyok különböző menstruációs fázisainak robbanékony ereje között. Az erő kifejtés és a robbanékony erő értékei a különböző csoportokban, illetve a csoporton belül változó tendenciát mutatnak. A kutatás eredményei alapján további vizsgálatokra van szükség a ciklus változásainak mélyebb megértéséhez.

Kulcsszavak: premenstruációs tünetek, jégkorong, sportteljesítmény

Abstract

The premenstrual symptoms are very usual among the women. The effects of premenstrual symptoms on the sport performance are rarely studied area of the sport science. The aim of our study is to examine the premenstrual symptoms occurrence and its effects on the performance. Furthermore to examine the differences in the ice hockey performance on the women who have premenstrual symptoms and who has not. 12 ice hockey player were take part in the study. We were defines 4 menstrual phases: early follicular, late follicular, mid luteal, late luteal (premenstrual) phase. The power and the maximal strength were measured during those 4 phases. There was significant difference between the different phases on maximum power among the group which do not experience premenstrual symptoms. The maximum strength and power differences between the groups and within the groups showed only tendencies on the different phases of the cycle. According to our results we need more studies to understand the effects of the cycle's different phases on the sport performance.

Keywords: premenstrual symptoms, ice hockey, sport performance

Bevezetés

Az elmúlt évek kutatásai alapján a nők mintegy 80-90%-a szenved pszichés vagy fizikális tünetektől a premenstruációs időszakban (Steiner, Macdougall & Brown, 2003; Hofmeister & Bodden, 2016; Takeda & mtsai., 2016; Takeda & mtsai., 2020). Ezen szöveg hatására a kutatók számára felmerült egy kérdés, hogy ez a fajta fizikális és pszichés megterhelés milyen hatással lehet a sportolók szervezetére, illetve a teljesítményükre. Sok kutatás foglalkozott már a sport hatásával a premenstruációs tünetekre, de kevés kutatás foglalkozott a tünetek által okozott hatásokkal a sportteljesítményre.

Ezen tünetek együttes megjelenését nevezzük premenstruációs szindrómának (PMS). A PMS diagnosztizálásához bizonyos érzelmi és fizikális tüneteknek közül legalább 1-1-nek meg kell jelennie a vérzést megelőző 5 napban az elmúlt 3 hónap ciklusai során az American Congress of Obstetricians and Gynecologists által 2014-ben leírtak alapján. Ezen tünetek kizárólag a luteális fázisban jelennek meg a menstruációs fázist megelőző 7-10. napban, mely tünetek a vérzést követően elmúlnak (Papp, 2009; Direkvand-Moghadam & mtsai., 2014; Hofmeister & Bodden, 2016; Gudipally & Sharma, 2022). Ezen tünetek az első menstruáció és a menopauza között akár mikor előjöhhetnek (Hofmeister & Bodden, 2016).

A fellelhető irodalmak legnagyobb részében a sport hatását vizsgálták a premenstruációs tünetek súlyosságára, illetve azok előfordulását sportolók körében (Timonen & Procopé, 1971; Czajkowska & mtsai., 2015; Takeda & mtsai., 2016).

Emellett egy másik vizsgálati szempont, hogy a premenstruációs tünetek milyen hatással vannak a sportteljesítményre (Fridén & mtsai., 2003; Constantini & mtsai., 2005; Takeda, 2016; Takeda, 2020).

Egy japánban végzett kutatásban azt találták, hogy a felmért sportolók 44,3%-a szenved a PMS és premenstruációs disztrófiás zavar (PMDD: mely a PMS legsúlyosabb formája) tüneteitől a mérkőzéseken és az edzések során, melyek negatívan befolyásolták a sportteljesítményt (Takeda & mtsai., 2016). Egy másik kutatás a PMS és a PMDD előfordulását vizsgálta fiatal sportolók és nem sportolók körében. Kutatásukban azt találták, hogy az intenzív sportolás késlelteti a menarche, azaz az első menstruáció megjelenését. A PMS az összes válaszadó közel felénél előfordul, de szignifikánsan nagyobb mértékben a sportolók körében (Czajkowska & mtsai., 2015). Constantini és munkatársai egy összefoglaló tanulmányukban számos kutatást gyűjtöttek össze és elemeztek, amelyekben a sportteljesítményt vizsgálták a különböző menstruációs fázisokban. Véleményük szerint az eredményekből nem lehet egyértelmű következtetéseket levonni, mert van több tanulmány is, amely szerint a premenstruációs időszakban csökken a teljesítmény, más eredmények azt mutatják, hogy világrekordok is születnek ebben az időszakban, akadnak olyan eredmények is, amelyek azt mutatják, hogy aranyérmek is születnek ebben az időszakban (Constantini & mtsai., 2005). Brooks-Gunn és munkatársai úszókön végzett kutatásukban azt találták, hogy egy 12 hetes időszak alatt a menzeszkor jobb eredményeket úsztak, mint a premenstruációs időszakban (Constantini & mtsai., 2005). A PMS-ben szenvedők nagyobb poszturális kilengést produkáltak, és nagyobb térdízületi mozgásérzékelési küszöbértékkel rendelkeznek, mint a PMS-ben nem szenvedők. A középső luteális fázisban szintén nagyobb tendencia volt a PMS-ben szenvedő nők poszturális kilengésében. Talán ez lehet az egyik magyarázata, hogy miért nagyobb a sportsérülések előfordulása a luteális fázisban (Fridén & mtsai., 2003).

Versenysportolókat vizsgálva sokszor nem találtak különbséget a teljesítményben a menstruációs ciklus különböző fázisaiban (Nabinger, 2006; Wiecek & mtsai., 2016; Romero-Moraleda & mtsai., 2019; Dasa & mtsai., 2021). Nabinger 2006-ban azt vizsgálta, hogyan hat a menstruációs ciklus a maximális izometriás erőre, az erőfelfutási meredekségre. Összesen 24 játékost mért, 9 fő szedett hormonális fogamzásgátlót, 15 fő nem. Négy menstruációs fázist állapítottak meg: menstruációs, follikuláris, ovulációs és luteális (premenstruációs) fázist. Nem találtak szignifikáns különbséget a maximális erő és az erőfelfutási meredekség esetében sem a különböző menstruációs fázisok között. Az erőfelfutási meredekség esetén találtak szignifikáns különbséget azon alanyok esetében, akik 3 vagy több menstruációs tünetet észleltek. Szignifikánsan kisebb maximális erőt és erőfelfutási meredekséget találtak azok esetében, akik hormonális fogamzásgátlót szedtek (Nabinger, 2006).

Egy korábbi kutatásban a kutatók nem találtak a ciklus különböző fázisaiban különbséget az indulási sebességben és az anaerob állóképességben sem (Wiecek & mtsai., 2016).

Dasa és munkatársai egy friss kutatásukban azt találták, hogy nincs különbség a fogamzásgátlót szedő és nem szedő sportolók teljesítménye között, emellett a sportot magas szinten űzőket nem befolyásolják a menstruációs ciklus hormonváltozásai (Dasa & mtsai., 2021). Ezzel ellentétben egy másik vizsgálatban, ahol szintén fogamzásgátlót szedő és nem szedő sportolókat vizsgáltak, azt találták, hogy a kéz szorító ereje és a térd csúcsnyomatéka is szignifikánsan alacsonyabb volt follikuláris fázisban, mint a másik kettőben (Weidauer & mtsai., 2020). Ebben a vizsgálatban elkülönítették a korai follikuláris, a középső luteális fázist és az ovulációt.

Vizsgálatunk célja az, hogy bemutassuk egyrészt a premenstruációs tünetek előfordulásának hatását a sportteljesítményre, másrészt az, hogy kimutatható-e teljesítményváltozás a premenstruációs időszakban összehasonlítva a ciklus más időszakaihoz képest. A teljesítmény mérését a maximális izometriás erő és a robbanékony erő vizsgálatával végeztük.

Módszerek

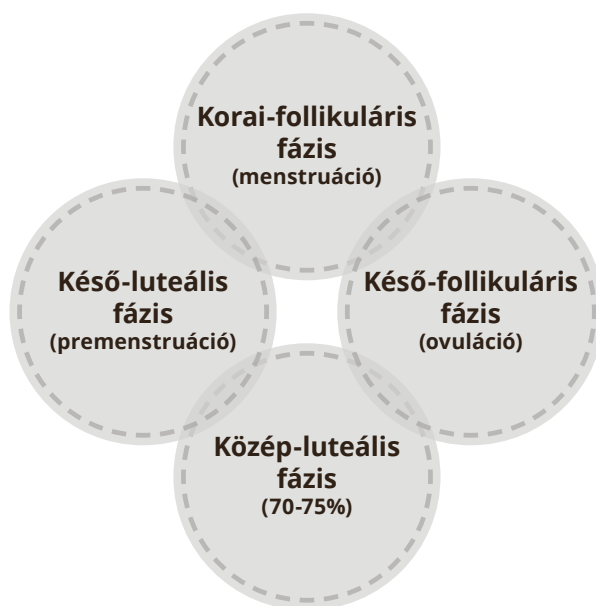
Minta

A csoportok kialakítását egy erre a célra tervezett premenstruációs kérdőív segítségével végeztük. A kérdőívet a Steiner és munkatársai által 2003-ban létrehozott és validált „Premenstrual Symptoms Screening tool” (PSST) kérdőív alapján szerkesztettük (Steiner, Macdougall & Brown, 2003). A tüneteket nem tapasztaló csoport átlagéletkora $24,83 \pm 1,60$, a tünetet tapasztaló csoport résztvevőinek életkora $21,33 \pm 3,26$ év volt. A válaszadók közül kiválogatásra kerültek az alábbi játékosok: nem szenvednek semmilyen krónikus betegségben, 18. életévüket betöltötték, az elmúlt 3 hónapban rendszeres és szabályos (21 és 35 nap között) volt a menstruációs ciklusuk, nem szednek fogamzásgátlót. Azok a játékosok, akik a fentebb leírt 4 feltételnek megfeleltek, további 2 csoportra lettek osztva. A kérdőív alapján a két csoport kialakítása a PSST értékelési kritériuma segítségével történt. A két csoport a premenstruációs tüneteket tapasztalók (PMTT $n = 6$) és a premenstruációs tüneteket nem tapasztalók (PMTNT $n = 6$). A tesztek előtt minden résztvevő írott és szóbeli tájékoztatást kapott a vizsgálatok menetéről, illetve beleegyező nyilatkozatot írt alá, melyben engedélyezték az adatok disszeminálását tudományos publikációban. Ezen megfontolás alapján és mivel nem merült fel etikai kérdés a kutatás során, nem tartottuk fontosnak az etikai engedély meglétét.

A ciklus fázisainak meghatározása

Romero-Moraleda kutatásában 3 fázist határoz meg, a korai follikuláris, a késő follikuláris és a középluteális fázist (Romero-Moraleda & mtsai., 2019). Kutatásunkban ennek mintájára határoztam meg a fázisokat, kiegészítve a premenstruációs vagy más néven késő luteális fázissal, hasonlóan a Carmichael és munkatársai kutatásában találtakhoz (Carmichael & mtsai., 2021). Tehát össze-

sen 4 különböző fázisban vizsgáltam a sportolókat, melyek a korai follikuláris, a késő follikuláris, a középluteális fázis és a késő luteális (premenstruációs) fázis voltak (1. ábra). Hasonlóan Romero-Moraleda kutatásához, a menstruációs ciklus fázisainak kezdete és időtartama periódusnaptár applikációval, napi testhőmérséklet-méréssel és a luteinizáló hormon (LH) vizeletből történő mérésével lett meghatározva mindkét csoport esetében. Minden játékos a periódusnaptár applikáció (Periódusnaptár-Period Tracker, Simple Design Ltd.) segítségével követte nyomon 2 hónapon keresztül a ciklus kezdetét, hosszát és a menstruációs tünetek észlelését. A testhőmérsékletüket mindig ugyanazzal az eszközzel mérték, közvetlenül ébredés után, az ágyban maradva egy teljes cikluson keresztül. A kutatásban részt vevő játékosok mindegyike kapott 5 db ovulációs vizeletgyorsteszt-csíkot (One Step Ovulation Test; HANGZHOU ALLTEST BIOTECH CO., LTD; China), amely a vizeletben a luteinizáló hormon (LH) szintjét méri. Az LH vizeletgyorstesztet a periódusnaptárban megjelölt 5 termékeny napban kellett elvégeznie mindegyik játékosnak. Pozitív eredmény esetén 24-36 órán belül bekövetkezik az ovuláció.



1. ábra: A teljesítményváltozás összehasonlítása mindkét csoport esetében a menstruációs ciklus egymást követő fázisai között

Robbanékony erő mérése

A robbanékony erő mérését HUR erőplató (HUR lab, FP8, Finland) segítségével végeztük. A robbanékony erőt az erőfelfutási meredekség (rate of force development-RFD) számításával határoztam meg. Az RFD a maximális gyorsasággal végrehajtott ugrás során egységnyi idő alatt bekövetkező erőnövekedés maximumértéke, amelyet Newton per szekundumban (N/sec) fejezünk ki (Rácz, 2016).

A counter movement jump (CMJ) ugrások esetében a játékosok bemelegítést követően az erőplatóra állnak, vállszéles terpeszben csípőre tett kézzel. A gép jelzésekor, „ugorj” instrukcióra alapállásból egy megközelítőleg 90 fokos térdhajlítást hajtanak végre, és innen indítják a vertikális, felfelé irányuló ugrást a talajtól való elrugaszkodással. Az ugrás alatt végig csípőre tett kézzel és egyenes lábbal kell mozdulni, érkezésnél, talajfogáskor térdeknél behajlított lábbal érkezni. A játékosok azzal az instrukcióval lettek ellátva, hogy „olyan gyorsan és erősen rugaszkodjanak el, ahogy csak tudnak, és a lehető legmagasabbra ugorjanak”. Három próbálkozás megengedett, 30 másodperces pihenőidővel. A CMJ-ugrásokat közvetlenül a squat jump (SJ) típusú ugrások követték, így újabb bemelegítésre nem volt szükség. SJ-ugrás annyiban különbözött a CMJ-től, hogy ott egy közel 90 fokos statikus térdhajlításból kellett végrehajtaniuk az ugrást, vezényszóra.

Izometriás maxerő mérése

A maximális izometriás izomerő mérést EasyTorque dinamométerrel (Tonus, Zemmer, Germany) végeztük. A maximális erőt Newtonban (N), a testtömegkilogrammmra vetített relatív izometriás erőt Newton per kilogrammban (N/kg) kifejezve vizsgáltuk. Ludwig 2020-ban publikált tanulmányához hasonlóan a térdextenzió mérésekor a térdék és a csípő 90 fokban behajlított helyzetben állnak (Ludwig és mtsai., 2020). A csípő és a combok a rögzítő párnázat által fixálva vannak beállítva, a mérőegység párnázott része pedig a sípcsont elülső oldalán fekszik. A játékos háta szintén alá volt támasztva rögzítő párnázattal. A karok a test mellett lógnak. A játékosok azt az instrukciót kapták, hogy azt imitálják, mintha teljes erőből ki szeretnék nyújtani a lábukat, elrúgva a sípcsont előtt fekvő párnázatot. A tesztelés alatt, a gép jelzésekor a játékos minden erejét összpontosítva izometriásan tartja a pozíciót 6 másodpercig, majd újabb jelzéskor megpihen. Lábanként összesen 3 próbálkozás engedélyezett, 30 másodperces pihenőidővel. A két oldal közül az erősebb láb legjobb eredménye kerül kiértékelésre.

Statisztikai analízis

Normalitásvizsgálat után egymintás, kétmintás t-próbát és ANOVA-t alkalmaztunk. A szignifikanciaszint $p \leq 0.05$ volt. A normalitásvizsgálat során az eredményeink normális eloszlást mutattak.

Eredmények

Robbanékony erő változásai a menstruációs ciklus egyes fázisaiban

Az 1. táblázat eredményei azt mutatják, hogy minden fázisban minden ugrás esetén az erőfelfutási meredekség a PMTT-csoportban magasabb. ANOVA-vizsgálat során Tuckey HSD-t alkalmazva szignifikáns különbséget találtunk a PMTNT-csoport középluteális és késő luteális fázisának CMJ-eredményeiben ($p = 0.03$, $F = 3.67$).

	Menstruáció		Ovuláció		Középluteális fázis		Késő luteális fázis	
PMTNT	CMJ	SJ	CMJ	SJ	CMJ	SJ	CMJ	SJ
átlag	6234.64	6160.45	5835.4	6051.8	4290.92	5642.25	6945.67	6484.21
szórás	1103.11	1798.56	1822.21	1172.26	1207.76	1297.04	1493.34	1811.12
PMTT	CMJ	SJ	CMJ	SJ	CMJ	SJ	CMJ	SJ
átlag	7484.14	7203.04	7175.14	6266.91	7240.3	7867.71	7307.18	7030.64
szórás	4009.6	4157.9	3800.01	3507.39	3243.56	5839.32	3603.09	4217.51
p	0.48	0.59	0.45	0.89	0.06	0.38	0.82	0.78
t-value	-0.74	-0.56	-0.78	-0.14	-2.09	-0.91	-0.23	-0.29

1. táblázat: A CMJ- és SJ-ugrások átlagértékei, szórása a két csoport esetében a különböző menstruációs ciklus fázisaiban (N/sec)

A PMTT-csoportban a premenstruációs időszakban és a menstruáció alatt mért CMJ-ugrás RFD-értékében különbség mutatkozott, azaz a premenstruációs időszakban kisebb volt az erőfelfutási meredekség, de a különbség nem mutatott szignifikáns eltérést. A SJ típusú ugrás esetén az RFD-értékek közötti különbség szintén megjelent a csoportok között, de ebben az esetben is csak tendenciát mutatott. Ez azt jelenti, hogy squat jump esetén is nagyobb volt az RFD-érték menstruáció alatt, mint a premenstruációs időszakban, de a különbség nem szignifikáns. A középluteális fázis és premenstruációs időszak között alacsony a különbség az RFD átlagértékei között CMJ típusú ugrásnál. A SJ típusú ugrásnál a középluteális fázisban magasabb az RFD-érték, mint a premenstruációs időszakban, de az eredmény szintén nem mutat szignifikáns eltérést a csoportok között. A menarche életkor átlaga a tüneteket tapasztaló csoport esetében szintén alacsonyabb ($12,16 \pm 1,47$), mint a tüneteket nem mutató játékosok csoportjánál ($13,00 \pm 2,10$).

Az izometriás izomerő változásai a menstruációs ciklus egyes fázisaiban

Eredményeink alapján az összes menstruációs fázisban mind a maximális, mind a relatív izometriás izomerő magasabb értékűek a PMTNT-csoportban (2. táblázat). Ez ellentétben áll azzal, amit a robbanékony erő vizsgálatánál találtunk, ahol a PMTT-csoport eredményei voltak magasabb értékűek. A PMTT-csoportban a mért maximális izometriás izomerő átlagértéke az ovuláció idejében nagyobb, mint a premenstruáció ideje alatt, de a különbség nem szignifikáns. A PMTNT-csoportban ez fordítottan igaz, vagyis az ovuláció ideje alatt nagyobb a maximális izometriás izomerő átlagértéke, mint a menstruáció idejében, ami szintén nem szignifikáns.

PMTNT	Menstruáció		Ovuláció		Középluteális fázis		Késő luteális fázis	
	Max izo	Rel izo	Max izo	Rel izo	Max izo	Rel izo	Max izo	Rel izo
átlag	461.85	6.22	513.03	6.89	499.76	6.77	517.45	6.97
szórás	122.78	1.49	171.38	2.13	178.59	2.4	223.84	2.76
PMTT	Max izo	Rel izo	Max izo	Rel izo	Max izo	Rel izo	Max izo	Rel izo
átlag	406.88	6.06	390.3	5.78	372.77	5.6	379.08	5.68
szórás	82.7	1.27	93.54	1.57	76.22	1.44	72.21	1.33
p	0.38	0.85	0.15	0.33	0.14	0.33	0.18	0.33
t-value	0.91	0.20	1.54	1.03	1.60	1.02	1.44	1.03

2. táblázat: A maximális és a relatív izometriás izomerő méréseinek átlagértékei, szórása a két csoport esetében a különböző menstruációs ciklusok fázisaiban (N;N/kg)

A premenstruációs időszak és a menstruáció alatt mért átlagértékek alapján a PMTT-csoportban azt látjuk, hogy kicsivel nagyobb a maximális izometriás izomerő a menstruáció alatt, mint a premenstruációs időszakban, de jelen

esetben csak tendenciát mutat. A premenstruációs időszakban kisebb a relatív izometriás izomerő, mint a menstruációs időszakban. A premenstruációs időszakban kisebb a maximális izomerő, mint az ovuláció idejében. Az izometriás izomerő változásának T-próbával történő vizsgálata alapján tehát nincs szignifikáns különbség a maximális izometriás izomerő értékeiben a premenstruációs időszak és a különböző menstruációs fázisok között egyik csoport esetében sem.

Megbeszélés

A menarche életkor átlaga a tüneteket tapasztaló csoport esetében szintén alacsonyabb ($12,16 \pm 1,47$), mint a tüneteket nem mutató játékosok csoportjánál ($13,00 \pm 2,10$). Ezek az eredmények ellentétben állnak Czajkowska 2015-ben készült tanulmányában leírtakkal, ahol azt találták, hogy a PMS előfordulását nagyban növeli az idősebb átlagéletkor és a későbbi menarchekor (Czajkowska & mtsai., 2015). Az ugrótesztek segítségével mért erőfelfutási meredekség (RFD) adatai alapján a PMTT-csoporton belül nincs szignifikáns különbség a premenstruációs időszak és a különböző menstruációs fázisok között az RFD-érték-változások esetén. Ez az eredmény egyébként összhangban van Nabinger 2006-ban publikált tanulmányával, ahol az erőfelfutási meredekséget is mérték a különböző menstruációs fázisokban. Ő sem talált szignifikáns teljesítménykülönbséget a robbanékonyság esetén a különböző menstruációs fázisokban (Nabinger, 2006).

Hasonló eredmény született a PMTT-csoporton belül a maximális izometriás izomerőt vizsgálva. Az adatok alapján nincs szignifikáns különbség a maximális izometriás izomerő értékeiben a premenstruációs időszak és a különböző menstruációs fázisok között a PMTT-játékosok esetén. Ez az eredmény szintén a Nabinger kutatásában látott eredményekkel egyezik, bár ő nem hasonlította össze a premenstruációs tüneteket észlelőket a tüneteket nem észlelőkkel (Nabinger, 2006). A kapott eredmény nincs összhangban viszont Weidauer 2020-ban készült kutatásával, ahol szintén nem premenstruációs tünettellel rendelkezőket hasonlítottak össze, hanem hormonális fogamzásgátlót szedőket és nem szedőket. Kutatásában a kéz maximális izometriás szorítóereje szignifikánsan alacsonyabb volt a follikuláris fázisban, mint a többiben (Weidauer & mtsai., 2020). A kérdőív alapján egyetlen olyan játékos sem volt, akinek ne lett volna legalább egy észlelt premenstruációs tünete. Ebből több dologra lehet következtetni. Az egyik, hogy a szakirodalomban jelzett adatokkal összhangban vannak az erre vonatkozó eredmények, miszerint a nők 80-90%-a számol be legalább egy fizikális vagy pszichés tünetről a menstruációs ciklus luteális/premenstruációs fázisában (Steiner, Macdougall & Brown, 2003; Hofmeister & Bodden, 2016; Takeda & mtsai., 2016; Takeda & mtsai., 2020).

Egy metaanalízisnek az eredményei azt mutatják, hogy a menstruációs ciklus korai follikuláris fázisában az edzésteljesítmény triviálisan csökkenhet az összes többi fázishoz képest (McNulty & mtsai., 2020), melyek részben összhangban vannak eredményeinkkel, mert a PMTNT-csoportban nem csökkent az erőszint még tendenciálisan sem.

Romero-Moraleda eumenorrhéás sportolókon végzett kutatást, melyben azt vizsgálta hogyan változik az izomerő és a teljesítmény a menstruációs ciklus alatt. Korai, késői follikuláris fázist és középluteális fázist választott külön. Eredményeikben a teljesítmény és az izomerő közel azonos volt és nem változott Smith-erőkeretben végzett félguggolásos feladatok végrehajtásával a menstruációs ciklus különböző fázisaiban (Romero-Moraleda & mtsai., 2019), mely szintén csak részben egyezik meg eredményeinkkel.

Kapott eredményenk alapján látható, hogy a téma körbejárása és kutatása kiemelkedően komplex és soktényezős, illetve a kis esetszám miatt nem lehet általánosítani, de a kapott eredmények alapján figyelmen kívül sem szabad hagyni, hogy a premenstruációs tünetek talán hatással lehetnek a sportteljesítmény egyes összetevőire. Kutatásunk eredményeiből nem általánosíthatunk a kis elemszám miatt, de úgy gondoljuk, érdemes lenne a vizsgálatot magasabb elemszámmal is elvégezni.

Felhasznált szakirodalom

- Carmichael, M. A., Thomson, R. L., Moran, L. J., & Wycherley, T. P. (2021). The impact of menstrual cycle phase on athletes' performance: a narrative review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 18, Issue 4, pp. 1–24). MDPI AG.
<https://doi.org/10.3390/ijerph18041667>
- Constantini, N. W., Dubnov, G., & Lebrun, C. M. (2005). The menstrual cycle and sport performance. *Clinics in Sports Medicine* (Vol. 24, Issue 2). W.B. Saunders.
<https://doi.org/10.1016/j.csm.2005.01.003>
- Czajkowska, M., Drosdzol-Cop, A., Gałazka, I., Naworska, B., & Skrzypulec-Plinta, V. (2015). Menstrual Cycle and the Prevalence of Premenstrual Syndrome/ Premenstrual Dysphoric Disorder in Adolescent Athletes. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology*, 28(6), 492–498.
<https://doi.org/10.1016/j.jpag.2015.02.113>
- Dasa, M. S., Kristoffersen, M., Ersvær, E., Bovim, L. P., Bjørkhaug, L., Moe-Nilssen, R., Sagen, J. V., & Haukenes, I. (2021). The Female Menstrual Cycles Effect on Strength and Power Parameters in High-Level Female Team Athletes. *Frontiers in Physiology*, 12.
<https://doi.org/10.3389/fphys.2021.600668>
- Direkvand-Moghadam, A., Sayehmiri, K., Delpisheh, A., & Satar, K. (2014). Epidemiology of premenstrual syndrome, a systematic review and meta-analysis study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8(2), 106–109.
<https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/8024.4021>
- Fridén, C., Hirschberg, A. L., Saartok, T., Bäckström, T., Leanderson, J., & Renström, P. (2003). The influence of premenstrual symptoms on postural balance and kinesthesia during the menstrual cycle. *Gynecological Endocrinology*, 17(6), 433–9. <https://doi.org/10.1080/09513590312331290358>. PMID: 14992161.

- Gudipally, P. R., & Sharma, G. K. (2022). Premenstrual Syndrome. *StatPearls. Treasure Island: StatPearls Publishing*, PMID: 32809533.
- Hofmeister, S., & Bodden, S. (2016). Premenstrual Syndrome and Premenstrual Dysphoric Disorder. *American Family Physician (Vol. 94)*, 94(3):236-40. PMID: 27479626.
- Ludwig, O., Berger, J., Schuh, T., Backfisch, M., Becker, S., & Fröhlich, M. (2020). Can a Superimposed Whole-Body Electromyostimulation Intervention Enhance the Effects of a 10-Week Athletic Strength Training in Youth Elite Soccer Players?. *Journal of Sports Science and Medicine (Vol. 19)*, 19(3):535-546. PMID: 32874107; PMCID: PMC7429429.
- McNulty, K. L., Elliott-Sale, K. J., Dolan, E., Swinton, P. A., Ansdell, P., Goodall, S., Thomas, K., & Hicks, K. M. (2020). The Effects of Menstrual Cycle Phase on Exercise Performance in Eumenorrhic Women: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine (Vol. 50, Issue 10, pp. 1813–1827)*. Springer. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01319-3>
- Nabinger, C. A. (2006). *Effects of the menstrual cycle on strength and power in female collegiate athletes*. Ithaca College Theses. Paper 191.
- Papp, Z. (2009). *A szülészeti-nőgyógyászati tankönyv*. Budapest: Semmelweis Kiadó.
- Rácz, L. (2016). *Dinamometria – Az emberi mozgások kinetikai elemzése gyakorlatban (Vol. 50)*. Budapest: Testnevelési Egyetem.
- Romero-Moraleda, B., Coso, J. del, Gutiérrez-Hellín, J., Ruiz-Moreno, C., Grgic, J., & Lara, B. (2019). The influence of the menstrual cycle on muscle strength and power performance. *Journal of Human Kinetics*, 68(1), 123–133. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0061>
- Steiner, M., Macdougall, M., & Brown, E. (2003). The premenstrual symptoms screening tool (PSST) for clinicians. *Archives of Women's Mental Health*, 6(3), 203–209. <https://doi.org/10.1007/s00737-003-0018-4>
- Takeda, T., Imoto, Y., Nagasawa, H., Muroya, M., & Shiina, M. (2015). Premenstrual Syndrome and Premenstrual Dysphoric Disorder in Japanese Collegiate Athletes. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology*, 28(4), 215–218. <https://doi.org/10.1016/j.jpag.2014.07.006>
- Takeda, T., Yoshimi, K., Imoto, Y., & Shiina, M. (2020). Associations between sleep habits and interference of premenstrual symptoms in athletic performance in Japanese adolescent athletes: a cohort study over a 2-year period. *Gynecological Endocrinology*, 36(10), 885–889. <https://doi.org/10.1080/09513590.2020.1734787>
- Takeda, T., Imoto, Y., Nagasawa, H., Takeshita, A., & Shiina, M. (2016). *Stress fracture and premenstrual syndrome in Japanese adolescent athletes: a cross-sectional study*. 6(10): e013103. doi: 10.1136/bmjopen-2016-013103. PMID: 27798029; PMCID: PMC5073596
- Timonen, S., & Procopé, B. -J. (1971). Premenstrual Syndrome and Physical Exercise. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 50(4), 331–337. <https://doi.org/10.3109/00016347109157334>

- Weidauer, L., Zwart, M. B., Clapper, J., Albert, J., Vukovich, M., & Specker, B. (2020). Neuromuscular performance changes throughout the menstrual cycle in physically active females. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions*, 20(3):314-324. PMID: 32877968; PMCID: PMC7493438
- Wiecek, M., Szymura, J., Maciejczyk, M., Cempla, J., & Szygula, Z. (2016). Effect of sex and menstrual cycle in women on starting speed, anaerobic endurance and muscle power. *Acta Physiologica Hungarica*, 103(1), 127-132. <https://doi.org/10.1556/036.103.2016.1.13>

Levelező szerző:

Benczenleitner Ottó
benczenleitner.otto@tf.hu