

A CrossFit Games 2018 verseny elemzése

Analysis of CrossFit Games 2018

Pálinkás Gergely, Petridis Leonidas, Tróznai Zsófia, Utczás Katinka, Béres Bettina, Szabó Tamás

Testnevelési Egyetem, Sportélettani Kutató Központ

Abstract - A CrossFit egy új, rohamosan fejlődő sportág. Eredeti célja, hogy a legfőbb kondicionális képességeket minél változatosabban és magasabb szinten fejlessze. Vizsgálatunk célja a 2018-as CrossFit Games, a sportág legnagyobb világversenyének elemzése a feladatok időtartama, a meghatározó kondicionális képességek, valamint az eredmények mögötti teljesítmények szempontjából. A verseny 14 feladatát időtartam alapján öt csoportba soroltuk: <1, 1-2, 2-9, 9-30, 30 <perc. A versenyzők teljesítményét a nemek között, valamint nemeken belül a végleges helyezések alapján harmadokba bontva vizsgáltuk. Időtartam szerint legnagyobb arányban (43%) a 2-9 perc közötti feladatok voltak jellemzőek, ezt követően a 9-30 perc (29%), az egy perc alatti és a 30 percnél hosszabb feladatok egyaránt 14-14%-ban fordultak elő. A férfi és női mezőny teljesítménye között legtöbb esetben szignifikáns különbséget találtunk, némelyik gyakorlatban a nők teljesítménye magasabb volt a férfiakéhoz képest. A nemeken belüli csoportosítás szerint, a harmadok között csak kevés esetben voltak szignifikáns különbségek. Néhány feladatban az alsó harmadban végzetek teljesítménye elmaradt a felső harmadban végzetekétől. Eredményeink arra utalnak, hogy a CrossFit Games 2018 feladatai tükrözik a sportág eredeti célját, változatos módon méri a sportolók képességeit. Versenyeken a pontozást az egyes feladatokban elért helyezések alapján határozzák meg (és nem az abszolút teljesítmény alapján), ez egyben azt is jelenti, hogy a végső eredmény sok esetben minimális teljesítménybeli különbségeken múlik.

Kulcsszavak: funkcionális edzés, magas intenzitás, teljesítményelemzés

Abstract - CrossFit is a new and one of the fastest growing training modalities in the world. The initial aim of CrossFit is to develop a wide range of physical capabilities using high intensity training methods. The purpose of this study was to analyse the CrossFit Games 2018 according to the time capacity of its events and to the dominant conditioning ability. The 14 events of the competition were divided into five duration-based categories: <1, 1-2, 2-9, 9-30, 30 <minutes. Additionally, based on the final rankings we divided the competitors for each sex separately into three thirds. Comparative analysis was performed between males and females and within each sex group between tertiles. Events between 2-9 min showed the highest frequency (43%), followed by those between 9-30 min (29%). Events below one minute and above 30 minutes had similar representation (14%). Performance differences between males and females were significant in most events; there were even events where female athletes performed better than male athletes. There were no significant differences in performance between the three thirds within sex groups, only the last third of the competitors had lower performance in some events. In summary, the events of the 2018 CrossFit Games covered a wide range of abilities and metabolic characteristics, meeting the main idea of CrossFit in this sense. Scoring system is based on the final rankings (and not on absolute performance), which also means that success depends in many cases even on small differences in performance.

Keywords: functional training, high intensity, performance analysis

Bevezetés

A CrossFit egy 2000 óta létező edzésrendszer, amely rohamosan fejlődik, és megalkotója megfogalmazása szerint folyamatosan változó, magas intenzitáson végrehajtott funkcionális mozgásokat jelent (Glassman 2007). Alapját az olimpiai súlyemelés, erőemelés, gimnasztikai, és tornagyakorlatok adják. Filozófiája szerint 10 fő képességet fejleszt: hajlékonyság, agilitás, erő, pontosság, kitartás, robbanékonyság, koordináció, állóképesség, gyorsaság és egyensúly (Glassman 2007).

A CrossFit célja, hogy ezen képességeket minél változatosabb módon és magasabb szinten fejlessze (Glassman 2007). Az edzések egyik legfontosabb tulajdonsága a magas intenzitás. A szakirodalomban gyakran High Intensity Power Training/ HIPT (Smith, Sommer, Starkoff & Devor. 2015), High Intensity Functional Training/HIFT (Feito, Hoffstetter, Serafini & Mangine, 2018; Andrews, Heinrich, Crawford, Larson & Conserva, 2019; Crawford, Drake, Carper, DeBlauw & Heinrich, 2018) elnevezéssel találkozhatunk. A sportág saját képzési rendszerrel is rendelkezik. Az edzéseken a képességfejlesztésekhez különböző edzésmodszereket és gyakorlatokat alkalmaznak, amelyeknek WOD (Workout of Day) a neve. A WOD az adott napra vonatkozó gyakorlatsort jelenti, amit végre kell hajtani. A gyakorlatok, ismétlésszámok és az időtartam is változó; azt az edzők határozzák meg. Léteznek úgynevezett Benchmark WOD-ok is (teszt feladatsorok), amiket a CrossFit saját teljesítménymérő eszközeként definiálhatunk. Ezek fix gyakorlatsorok meghatározott terhelésekkel, amiket arra használnak, hogy a sportolók fejlődését időszakonként ellenőrizzék.

Alapvetően szabadidő sportolókat célzó sportág. Magasan képzett versenyzők szerepelnek a nagyobb versenyeken, ahol több WOD-ban elért eredmény alapján hirdetik végső győztest. A 2018-as CrossFit Games-en (a legnagyobb nemzetközi CrossFit versenyen) például szerepelt maratoni evezés ergométeren, hosszú távú kerékpározás, illetve maximális erőt igénylő CrossFit Total (12 perc alatt egysmétléses maximum /1RM/ elérése felhúzásban, guggolásban és karból nyomásban), és kombinált erő-állóképességi feladatok is.

Új keletű sportág révén a versenyfeladatok terheléséleti jellemzőinek, valamint az eredményes versenyzéshez szükséges fő képességek

leírása a szakirodalomban hiányos. Serafini, Feito és Mangine (2017) versenyeredmények alapján vizsgálták, hogy milyen kondicionális képességek határozhatják meg egy versenyző sikerességét a CrossFit Games-en. Ebben a kutatásban a maximális erő bizonyult meghatározónak. Butcher, Neyedly, Horvey & Benko (2015) laboratóriumban mért eredményeket hasonlítottak össze a CrossFit saját állapot ellenőrzésére alkalmazott Benchmark WOD-ok eredményeivel. Az általuk vizsgált WOD-okban azonban nem találtak összefüggést sem a maximális oxigénfelvétellel (VO_{2max}) sem a Wingate anaerob próbával mért maximális teljesítménnyel. Mérsékelt összefüggés volt csak a teljes test erejét jellemző CrossFit Total mutatóval.

A CrossFit versenyeken előforduló gyakorlatok más-más hosszúságúak lehetnek, tehát metabolikus tulajdonságaik is eltérőek. Egy versenynapon akár négy-öt WOD is előfordulhat, ezt minden esetben a verseny szervezője határozza meg a gyakorlatanyaggal és az időkerettel (Time Capacity) együtt. A nők és a férfiak ugyanazokat a versenyfeladatokat teljesítik, csak az alkalmazott súlyok nagyságában van eltérés. Az eredményeket a feladat teljesítéséhez szükséges időben, ismétlésszámban, a megmozgatott súly nagyságában, vagy a versenyzők közötti rangsorban mérik. Amennyiben egy feladatot nem sikerül az időkorláton belül teljesíteni, az ismétlésszám a meghatározó. A helyezések alapján folyamatosan csökkenő pontszámot kapnak a versenyzők. A CrossFit Gamesen feladatonként az első helyen végző száz, a második és harmadik helyen következők hattal csökkenő, a negyediktől a tizedik helyezettig négy pontonként, az utánuk következők pedig kettesével csökkenő pontokat kapnak. A verseny végén a legtöbb pontot gyűjtő versenyzőt hirdetik ki győztesként.

Jelen munka célja a 2018-as CrossFit Games verseny elemzése a versenyfeladatok időtartama, valamint a végrehajtásukhoz szükséges fő kondicionális képességek szerint. Célunk Továbbá elemezni a versenyeredményeket a sportolók elért teljesítménye és a végleges rangsor alapján. Az elemzésből levonható tanulságok segíthetnek meghatározni a CrossFit versenyeken a sikeres versenyzéshez szükséges kondicionális képességeket, és ezek alapján céltudatosan megtervezni a felkészülést ezekre a versenyekre.

Anyag és módszer

CrossFit versenyek

Kutatásunk során a 2018-as CrossFit Games feladatait vizsgáltuk. Az adatok gyűjtése a versenyrendező hivatalos honlapján található leírás alapján történt (www.games.crossfit.com). Az oldal adatbázisában fellelhetők a WOD-ok, valamint a végrehajtásukhoz meghatározott maximális időkeret. A WOD-okat a végrehajtásukhoz meghatározott maximális időkeret alapján öt csoportba soroltuk: <1, 1-2, 2-9, 9-30, 30 <perc (Harsányi, 2000).

CrossFit versenyzők

A 2018-as CrossFit Games versenyen 80 versenyző vett részt, ebből 40 férfi (testmagasság: 177,0±5,6 cm, testtömeg: 88,3±5,8 kg) és 40 nő (testmagasság: 165,1±4,7 cm, testtömeg: 65,7±4,5 kg). Az elemzésekben csak azon versenyzők adatait használtuk fel, akik az összes feladatban érvényes eredményt értek el, valamint nem kerültek diszkvalifikálásra. Így végül 38 férfi és 35 női versenyző adatai kerültek feldolgozásra. A versenyzőket nemenként a végleges helyezések alapján három harmadba osztottuk. Eredményeiket feladatonként elemeztük, összehasonlítottuk a rendelkezésre álló idővel, valamint a nemenkénti differenciákat is vizsgáltuk.

Statisztikai elemzés

A versenyfeladatok elemzéséhez leíró statisztikát használtunk, az értékek átlag±szórást jelölnek. A normalitás vizsgálatára Kolmogorov-Smirnov próbát végeztünk. A két nem közötti összehasonlítást két mintás *t*-próbával (*Cohen-féle d* hatásnagyság vizsgálattal), a csoportok közötti különbségeket pedig egyszempontos varianciaelemzéssel (*Tukey féle post hoc* próbával) vizsgáltuk. A *Cohen-féle d* hatásnagyságot kicsinek tekintjük ha $d < 0,5$, közepesnek ha $d = 0,5-0,8$ és nagyknak ha $d > 0,8$ (*Cohen*, 1988). A nem normál eloszlású változók esetében Mann-Whitney próbát alkalmaztunk. A feladatok közötti páronkénti összefüggések vizsgálatára Pearson-féle korrelációt alkalmaztunk. A szignifikancia szintet $p < 0,05$ értéken határoztuk meg. A statisztikai próbákat Statistica 13.2 szoftverrel végeztük.

Eredmények

A versenyen 14 különböző feladattal mérték a versenyzők képességeit. A WOD-oknak a CrossFitben külön neveket adnak, a 2018-as Games feladatok listáját, rövid leírását, valamint az eredményt adó mutatót az 1. táblázat foglalja össze.

A feladatok végrehajtásához tartozó Time Capacity (időtartam) szerinti besorolása a 2. táblázatban található. Legnagyobb arányban (43%) a 2-9 perc közötti feladatok fordultak elő, ezt követték (29%) a 9-30 perc közötti terhelések. Egy percnél belüli, illetve 30 percnél hosszabb feladatok 14-14%-ban fordultak elő, míg 1-2 perc közötti végrehajtási idő nem szerepelt a programban. A valós végrehajtási idők legtöbb esetben a feladatra szánttól eltértek, a versenyzők hamarabb fejezték be az adott feladatsort. A teljes mezőny átlagos teljesítményét tekintve az időtartam szerinti felosztáson belüli arány nem változott.

Rövid idejű terhelések közül két esetben a maximális erőt tekintjük meghatározónak (CF Total és Clean and Jerk ladder), három esetben állóképességi feladat volt (Marathon Row, Madison triplus, CRIT). A többi kilenc vegyes, erő-állóképességet igénylő feladat volt különböző körülmények között, súlyokkal, saját testsúlyos gyakorlatokkal, gimnasztikai jellegű, vagy ügyességi próbákkal.

A versenyeredmények a férfiaknál minden esetben, míg nőknél három feladat kivételével (The Battleground, CRIT, Handstand Walk) normál eloszlást mutattak. A férfiak és a nők teljesítményének összehasonlítása a 3. táblázatban található. Öt feladatban nem találtunk szignifikáns eltérést a két nem teljesítménye között, két feladatban (Fibonacci, Bicouplet 1) pedig a nők szignifikánsan jobb eredményeket értek el.

A végső helyezések szerinti csoportok eredményeit a 4. és 5. táblázat tartalmazza. A felső és a középső harmad eredményei között nem találtunk szignifikáns eltéréseket. Az alsó harmadban elhelyezkedő versenyzők teljesítménye több próbában is elmarad az első csoport teljesítményétől. Mindhárom csoport közül a férfiaknál összesen kettő, míg nőknél négy feladatban volt szignifikáns különbség.

1. táblázat: A CrossFit Games 2018 feladatainak leírása

WOD neve (eredmény mutató)	feladat
Crit (perc)	Kerékpárverseny (10x1200m-es kör)
30 muscle ups (perc)	30 ismétlés gyűrűn húzódkodásból-tolódzkodás
CrossFit Total (kg)	Egyismétléses maximum (1RM) elérése 3 különböző erőgyakorlatban (guggolás, felhúzás, karból nyomás), mindegyikre 4 perc áll a sportoló rendelkezésére.
Marathon row (óra)	42.195m evezés Concept2 ergométeren
The Battleground (perc)	Akadálypálya kötélmászással és emberméretű bábu cipeléssel
Clean & Jerk speed ladder (rangsor)	Minél rövidebb idő alatt egyre nehezebb súlyokkal olimpiai súlyemelés lökés fogásnemben.
Fibonacci (perc)	5-8-13 ismétlés (fejenállásból kézállás – nyomás – kettlebell felhúzás)
Madison Triplus (perc)	500m úszás, 1000m evezés paddleboarddal (álló szörfdeszka), 2000m futás
Chaos (perc)	Sí ergométer, hatütemű fekvőtámasz húzódkodó állvány megérintésével, fej fölött tartott súllyal guggolás, egylábos guggolás, dobozra ugrás
Bicouplet 2 (perc)	12-9-6 ismétlés: szakítás és húzódkodó rúdon húzódás-tolódásból
Bicouplet 1 (perc)	21-15-9 ismétlés: szakítás és mellkasig húzódkodásból
Two-Stroke pull (perc)	5 kör időre: 300m futás, 20 kalória kerékpározás assault bike-on (kézzel és lábbal egyszerre hajtott, légellenállásos szobakerékpár), szánhúzás
Handstand walk (perc)	50 dupla áthajtás nehéz kötéllel, majd kézenjárás akadálypályán
Aeneas (perc)	Férfiaknak 5, nőknek 4 mászás pegboardra (lyukakkal ellátott, falra felszerelt tábla), majd guggolásból láblökéses nyomás és yoke (lengősúly) cipelés növekvő súllyal

2. táblázat: A versenyfeladatok eloszlása a rendelkezésre álló időtartam alapján

Időtartam	Feladatok száma	Feladatok eloszlása (%)	Kumulált eloszlás (%)
<1 perc	2	14	14
1-2 perc	0	0	14
2-9 perc	6	43	57
9-30 perc	4	29	86
>30 perc	2	14	100
Összesen	14	100	

3. táblázat: Férfi és női versenyzők eredményeinek összehasonlítása (átlag ± szórás)

WOD neve	Férfiak (n=38)	Nők (n=35)	Különbség (%)	Cohen-fé- le d
Crit (perc)	19,6 ± 0,9	20,6 ± 1,1 *	5,1%	1,00
30 muscle ups (perc)	2,8 ± 0,7	4,2 ± 0,9 *	51,1%	1,82
CrossFit Total (kg)	1144 ± 79	777 ± 59 *	-32,1%	5,25
Marathon row (óra)	2,9 ± 0,2	3,2 ± 0,2 *	10,3%	2,03
The Battleground (perc)	10,5 ± 1,2	11,7 ± 0,8 *	11,4%	1,22
Clean & Jerk speed ladder	19,3±10,9	19,5±10,9	1,0%	0,02
Fibonacci (perc)	7,1 ± 1,1	5,7 ± 1,4 *	-19,7%	1,18
Madison Triplus (perc)	30,2 ± 2,8	30,5 ± 2,9	1,0%	0,10
Chaos (perc)	10,6 ± 0,9	10,3 ± 1,1	-2,8%	0,38
Bicouplet 2 (perc)	3,7 ± 0,3	4,1 ± 0,6 *	10,8%	0,75
Bicouplet 1 (perc)	4,9 ± 0,6	4,5 ± 0,6 *	-8,2%	0,68
Two-Stroke pull (perc)	15,1 ± 0,8	16,7 ± 0,8 *	10,6%	1,97
Handstand walk (perc)	3,1 ± 0,9	3,4 ± 0,8	9,7%	0,41
Aeneas (perc)	6,1 ± 1,5	7,2 ± 3,3	18,0%	0,43

* = szignifikáns eltérés a két nem között

4. táblázat: A férfi mezőny felső, középső és alsó harmadának eredménye feladatonként (átlag±szórás)

Feladat	felső harmad (n=12)	középső harmad (n=12)	alsó harmad (n=14)
Crit (perc)	19,3±1,0	19,4±0,7	20,0±1,0
30 muscle ups (perc)	2,4±0,3	2,7±0,4	3,2±0,8*
CrossFit Total (kg)	1180±49	1152±68	1106±95
Marathon row (óra)	2,9±0,1	2,9±0,1	3,0±0,2 *
The Battleground (perc)	9,7±1,1	10,2±0,8	11,3±1,2 *
Clean & Jerk speed ladder	13,9±8,2	21,8±10,8	21,8±11,8
Fibonacci (perc)	6,6±1,2	7,3±1,0	7,4±0,8 *
Madison Triplus (perc)	28,8±1,4	29,1±2,1	32,2±3,1 * #
Chaos (perc)	10,0±0,6	10,5±0,7	11,3±0,8*
Bicouplet 2 (perc)	3,5±0,3	3,7±0,3	4,0±0,3*
Bicouplet 1 (perc)	4,6±0,5	4,7±0,4	5,3±0,7 #
Two-Stroke pull (perc)	14,9±1,0	15,1±0,7	15,3±0,8
Handstand walk (perc)	2,6±0,9	3,3±0,8	3,3±0,8
Aeneas (perc)	5,1±0,9	5,8±0,8	7,4±1,4* #

* = szignifikáns eltérés a felső harmadtól, # = szignifikáns eltérés a középső harmadtól

5. táblázat: A női mezőny felső, középső és alsó harmadának eredménye feladatonként (átlag±szórás)

Feladat	felső harmad (n=12)	középső harmad n=(12)	alsó harmad (n=11)
Crit (perc)	20,2±0,2	20,3±0,4	21,4±1,6
30 muscle ups (perc)	3,6±0,8	4,6±0,9	4,6±0,7
CrossFit Total (kg)	804±5	781±53	742±58
Marathon row (óra)	3,2±0,1	3,3±0,2	3,3±0,2
The Battleground (perc)	10,9±0,8	12,0±0,6	12,3±0,2 *
Clean & Jerk speed ladder	14,4±11,0	21,1±11,8	23,5±7,9
Fibonacci (perc)	4,6±0,9	5,9±1,2	6,7±1,2 *
Madison Triplus (perc)	28,6±1,6	29,9±2,5	33,1±2,8 * #
Chaos (perc)	9,4±0,5	10,3±0,9	11,2±1,0 * #
Bicouplet 2 (perc)	3,6±0,3	4,2±0,5	4,5±0,4 * #
Bicouplet 1 (perc)	3,9±0,3	4,5±0,4 *	5,0±0,4 * #
Two-Stroke pull (perc)	16,4±0,7	16,4±0,8	17,3±0,6 #
Handstand walk (perc)	2,8±0,8	3,6±0,8	3,9±0,7 *
Aeneas (perc)	6,0±2,7	7,0±3,3	8,8±3,3

* = szignifikáns eltérés a felső harmadtól, # = szignifikáns eltérés a középső harmadtól

6. táblázat: A feladatok közötti korrelációs mátrix

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1,00	0,49	-0,45	0,56	0,46	0,05	-0,15	0,41	0,27	0,29	0,17	0,61	0,15	0,46
2		1,00	-0,66	0,57	0,57	0,05	-0,12	0,39	0,03	0,68	0,11	0,45	0,26	0,51
3			1,00	-0,69	-0,50	-0,22	0,40	-0,05	0,14	-0,41	0,25	-0,72	-0,20	-0,24
4				1,00	0,65	0,09	-0,34	0,24	0,09	0,29	-0,04	0,72	0,34	0,28
5					1,00	-0,03	-0,06	0,46	0,44	0,47	0,12	0,60	0,29	0,41
6						1,00	0,26	0,03	0,17	0,15	0,20	0,06	0,16	0,06
7							1,00	0,23	0,48	0,23	0,47	-0,36	0,19	0,10
8								1,00	0,50	0,36	0,37	0,24	0,13	0,30
9									1,00	0,20	0,51	0,22	0,20	0,32
10										1,00	0,46	0,19	0,38	0,40
11											1,00	-0,12	0,29	0,31
12												1,00	0,08	0,31
13													1,00	0,21
14														1,00

1: Crit, 2: 30 muscle ups, 3: CrossFit Total, 4: Marathon row, 5: Battleground, 6: C&J speed ladder, 7: Fibonacci, 8: Madison Triplus, 9: Chaos,

10: Bicouplet 2, 11: Bicouplet 1, 12: Two-Stroke pull, 13: Handstand walk, 14: Aeneas

A versenyfeladatok sokoldalúságának vizsgálatára alkalmazott korrelációs próba eredményei a 6. táblázatban találhatóak. A feladatok közötti összefüggések legtöbb esetben alacsony, illetve közepes erősségű kapcsolatot, valamint következtelen képet mutatna. A hasonló időtartamú és hasonló metabolikus háttérrel feltételező feladatok között sem található egyértelmű kapcsolat (pl. madison triplus és a marathón row vagy a the battleground és chaos között).

Megbeszélés

Vizsgálatunk célja volt megismertetni a CrossFit Games 2018-as versenyén keresztül a sportág sajátosságait, a meghatározó kondicionális képességek és az eredményességet meghatározó tényezőkön keresztül. A rendszer eredeti célja szerint sokoldalú képzést biztosít a sportolóknak, melynek ellenőrzéséhez egy komplex feladatokból álló versenyre van szükség.

Butcher és *mtsai* (2015) szerint CrossFit sportolóknál az edzésadaptáció leginkább az erő- és az anaerob képességekben mutatkozik meg, az aerob kapacitásnak kevesebb jelentőséget tulajdonítanak. Ez a megállapítás a versenyfeladatok időtartam szerinti megoszlásában is visszaköszönni látszik. A feladatok időtartama meghatározza azok metabolikus háttérét, ezáltal a domináns kondicionális képességet is. Az anaerob képességek, azon belül is főleg az anaerob laktacid (tejsavtermeléssel járó energiaszolgáltató folyamat) képességet igénylő feladatok az összes feladat több mint felét tették ki, kiemelve ezzel a glikolitikus energiaellátó rendszer fontosságát a CrossFit-ben. Ezzel összhangban több munkában is (*Tibana, de Almeida, de Sousa, Nascimento, Neto, de Almeida, de Souza, Lopes, Nobrega, Vieira, Navalta & Prestes*, 2016; *Fernández-Fernández, Sabido-Solana, Moya, Sarabia & Moya*, 2015) magas laktátértékekkel találkozhatunk WOD-ok elvégzése után. A CrossFit terhelés magas intenzitására utal *Klisczewicz, Quindry, Blessing, Oliver, Esco & Taylor* (2015) munkája is, ahol egy 20 perces saját testsúlyos WOD oxidatív stressz markerek szempontjából hasonló értékeket tapasztaltak, mint egy hasonló időtartamú folyamatos futás során, ahol az intenzitás a szívfrekvencia minimum kilencven százaléka.

A sikerességhez nem elég csak egy képességben jónak lenni, komplexen van szükség az erőre, gyorsaságra és az állóképességre is. Az általunk vizsgált

versenyen az időtartam szerinti felosztásból majd mindegyik megjelent, ezzel alátámasztva a CrossFit sokoldalúságát. A korrelációs próba eredményei alapján úgy tűnik, a hasonló időtartam ellenére a gyakorlatok mozgásszerkezete és a különböző izomcsoportok eltérő igénybevétele sokrétű terhelést jelentenek a versenyzőknek, amely természetesen ennek megfelelő felkészülést igényel.

A feladatok közel felénél a férfiak jelentősen jobb teljesítményt értek el, mint a nők. Legnagyobb különbségek a maximális erőpróbában (CrossFit total; 32,1%) és a saját testsúllyal végzendő feladatnál (30 muscle ups; 51,1%) voltak. Több feladat gyakorlatanyagában is szerepelnek magas szintű technikát igénylő részek (például kézállásban járás), ezeknél a férfiak és a nők között nem találtunk szignifikáns különbséget. Azoknál a feladatsoroknál pedig, ahol súlyokat kellett mozgatni a női versenyzők hasonló szinten, vagy még jobban tudtak teljesíteni, mint a férfiak, valószínűsíthetően a kisebb súlyok miatti relatív kisebb terhelés lehet a magyarázat.

Korábbi kutatásokban (*Butcher et al., 2015; Serafini et al., 2017*) arra jutottak, hogy a maximális erő a leginkább meghatározó képesség a sikeres versenyzéshez. Eredményeink alapján ezt csak részben tudtuk igazolni. A maximális erőt igénylő CF Total feladatnál nem voltak különbségek a végleges helyezések szerinti csoportok teljesítménye között, azaz itt a maximális erő nem jelentett minőségbeli különbséget a versenyzők között. Továbbá, ez arra is enged következtetni, hogy a mezőnyön belül a legkisebb különbségek is fontosak lehetnek, tehát a sportolóknak minden esetben maximális teljesítményre kell törekedniük a minél több pont elérése érdekében.

A különbségek hiánya az átlag teljesítmények között a versenyzők közötti homogenitásra is utal. Úgy tűnik, hogy ezen a szinten a versenyzők egy jelentős része közel hasonló teljesítményre képes. Ez főleg a mezőny felső és középső harmadára volt jellemző (azaz a versenyzők 2/3-ánál), hiszen a két csoport között nem voltak különbségek a versenyzők átlag teljesítményében. Ettől az alsó harmadban végzetek térnek el; teljesítményük több esetben is jelentősen elmaradt elsősorban a felső harmad, és egy-egy feladatnál a középső harmad teljesítményétől. A CrossFit népszerűségének további növekedésével és a CrossFit sportolók szakosodásával az elit versenyeken résztvevők teljesítménye vélhetően

egyre közelebb fog kerülni egymáshoz, amely még élesebb versenyt fog eredményezni.

Figyelembe véve, hogy a teljesítmény elemzések alapján pár ismétlésnek is hatása lehet a végső eredményre, a versenyző által felépített végrehajtási gyorsaság lehet a gyakorlatok egyik kulcsa. Közel 10 perces feladatoknál a maximális erőbedobással történő végrehajtás a metabolikus háttér hiánya miatt lehetetlen, ezért olyan ritmust célszerű választani, amit végig tartani tud a versenyző, a végén pedig el tud jutni a maximális intenzitású hajráig.

Összefoglalva elmondható, hogy a CrossFit Games 2018-as verseny megfelelt a CrossFit eredeti céljainak, sokoldalú és változatos feladatokat tartalmazott. Időtartamuk és metabolikus profiljuk alapján a feladatokra az erő-állóképesség, valamint az anaerob laktacid rendszer túlsúlya volt leginkább jellemző. A külső terhelés ismeretében felmerül a kérdés, hogy milyen élettani hatással bírnak a versenyek a versenyzőkre. Az irodalom e tekintetben még hiányos, a sikeres felkészüléshez és versenyzéshez azonban erre szükség lenne. Claudino és mtsai (2018) meta-analízis munkájában is a praktikus ajánlások hiányára hívja fel a figyelmet. Jövőbeni kutatásaink célja meghatározni a versenyzés szervezetre gyakorolt hatását, valamint a magas intenzitású edzések rövid, közép- és hosszú távú hatásának vizsgálatát.

Köszönetnyilvánítás

Ezúttal szeretném megköszönni Kovács Bálintnak hasznos és értékes kritikái észrevételeit, megjegyzéseit a kézirat elkészítése során.

Felhasznált irodalom

- Andrews, V., Heinrich, K., Crawford, D., Larson, T., és Conserva, M. (2019): Increased Functional Capacity For Adaptive Athletes Through High Intensity Functional Training (HIFT). *Medicine and Science in Sports and Exercise* 51. 6, 126-126.
- Butcher, S. J., Neyedly, T. J., Horvey, K. J. és Benko, C. R. (2015): Do physiological measures predict selected crossFit® benchmark performance? *Open Access Journal of Sports Medicine* 31. 6, 241-247.
- Claudino, J. G., Gabbett, T. J., Bourgeois, F., Souza, H. S., Miranda, R. C., Mezêncio, B., Soncin, R., Cardoso Filho, C. A., Bottaro, M., Hernandez, A. J., Amadio, A. C. és Serrão, J. C. (2018): CrossFit Overview: Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine - Open* 4.11, 1-14.
- Cohen, J. (1988): *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. United States of America: Lawrence Erlbaum Associates.
- Crawford, D. A., Drake, N. B., Carper, M. J., DeBlauw, J. és Heinrich, K. M. (2018): Are Changes in Physical Work Capacity Induced by High-Intensity Functional Training Related to Changes in Associated Physiologic Measures? *Sports*. 6. 2, 26.
- Feito, Y., Hoffstetter, W., Serafini, P. és Mangine, G. (2018): Changes in body composition, bone metabolism, strength, and skill-specific performance resulting from 16-weeks of HIFT. *Plos One* 13.6, doi: 10.1371/journal.pone.0198324
- Fernández-Fernández, J., Sabido-Solana, R., Moya, D., Sarabia, J. M. és Moya, M. (2015): Acute Physiological Responses During CrossFit Workouts. *European Journal of Human Movement* 35, 114-124.
- Glassman, G. (2007): Understanding CrossFit. *CrossFit Journal*. 1-2.
- Harsányi, L. (2000): *Edzéstudomány I.* Budapest-Pécs: Dialóg Campus Kiadó.
- Kliszczewicz, B., Quindry, C., Blessing, L., Oliver, D., Esco, R. és Taylor, J. (2015): Acute Exercise and Oxidative Stress: CrossFit (TM) vs. Treadmill Bout. *Journal of Human Kinetics*: 47, 81-90.
- Serafini, P., Feito, Y. és Mangine, G. (2017): Self-reported Measures of Strength and Sport-specific Skills Distinguish Ranking Among Females in an International Online Fitness Competition. *Journal of Strength and Conditioning Research* 32, 12. 3474-3484.
- Smith, M., Sommer, A., Starkoff, B. és Devor, S. (2015): Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition *Journal of Strength and Conditioning Research*. 27. 11, 3159-3172.
- Tibana, R., de Almeida, L., de Sousa, N., Nascimento, D., Neto, I., de Almeida, J., de Souza V., Lopes, M., Nobrega, O., Vieira, D., Navalta, J. és Prestes, J. (2016): Two Consecutive Days of Crossfit Training Affects Pro and Anti-inflammatory Cytokines and Osteoprotegerin without Impairments in Muscle Power. *Frontiers in Physiology*: 7, 260.