

## A 'THE GAME CHANGERS' CÍMŰ DOKUMENTUMFILM SZAKMAI KRITIKÁJA II. RÉSZ

✉ *Shenker-Horváth Kinga, Bartáné Balácsi Ildikó, Dániel Petra, Köllöd Borbála, Körösi Éva, Szakszon Flóra, Szekér Orsolya, Csapláros-Nagy Barbara, Prof. Dr. Martos Éva*

### ABSZTRAKT

Az Új Diéta 2020/3-4. számában megjelent „A 'The Game Changers' című dokumentumfilm szakmai kritikája I. rész” című cikk folytatásaként a szerzők a sporttáplálkozást érintő további kérdéseket mutatják be.

**Kulcsszavak:** game changers, dokumentumfilm, szakmai kritika, sporttáplálkozás

### ABSTRACT

#### CRITICAL ANALYSIS OF THE DOCUMENTARY FILM CALLED 'THE GAME CHANGERS' PART II.

As a follow-up of the article “Critical analysis of the documentary film called ‘The Game Changers’ published in the 2020/3-4. issue of Új Diéta the authors present additional issues concerning sports nutrition.

**Keywords:** game changers, documentary film, critical analysis, sport nutrition

### FEHÉRJEKÉRDÉSEK

A fehérjék szerepéről elhangzik a filmben az az állítás, hogy a sportolók azt hiszik, hogy a fehérjékből nyernek energiát. A kijelentés alapjait Justus von Liebig (1803–1873) német vegyész írása adta, amely 1842-ben a befolyásos *Animal Chemistry* című folyóiratban jelent meg. Az elmélet, miszerint a fehérje a legjobb energiaforrás, majdnem száz éven át tartotta magát, azonban évtizedekkel ezelőtt ezt már megcáfolta a tudomány (1). A film ezt a rég megdöntött állítást úgy mutatja be, mintha egy hosszú ideje rosszul megítélt tényről rántotta volna le a leplet. Az utóbbi években számos tanulmány foglalkozott a fehérjék és a különböző aminosavak sportbeli szerepével, amely az izomtömeg növelésére, a regenerációra és az edzésadaptációra terjed ki. Még egy növelt fehérjefelvételű étrendben is a teljes napi energia körülbelül 20%-át teszik ki a fehérjék, így nyilvánvaló, hogy a sportolók sem energiaforrásként tekintenek rájuk.

A film felveti azt a kérdést, hogy vajon elérhető-e a sportban az emelt fehérjemennyiség tisztán növényi étrenddel, majd meg is válaszolja, hogy igen. A kérdésfelvetés, majd a válasz újabb „mitoszromboló” hatást hivatott kiváltani a nézőből, ugyanakkor érdemes megjegyezni, hogy a szakirodalom sem állít mást. Több ország – köztük 2019-ben hazánk is – szakmai állásfoglalást fogalmazott meg a növényi alapú étrendekről, amelyek közül az amerikai állásfoglalás külön kitér a növényi étrendet követő sportolókra is. Kiemelik, hogy egy megfelelően összeállított vegán étrenddel is minden szükséges tápanyag elérhető a sportolók számára (2).

A növényi fehérjék minőségével kapcsolatban egymásnak ellentmondó kijelentéseket tesznek a filmben. Például elhangzik, hogy a növényi fehérjék inkompletek, de azt is elmondják, hogy minden növényben megtalálható minden esszenciális aminosav eltérő mennyiségben. Azt azonban nem teszik hozzá, hogy nem a megfelelő mennyiségben található meg az esszenciális aminosavak a növényekben, még a szójában sem. A különböző növényi fehérjeforrásoknak limitáló aminosavai vannak, ezért is nevezzük ezeket inkomplett fehérjéknek.

A fehérjék minősége szempontjából az egyik döntő kérdés a hasznosulásuk. Ennek vizsgálatára több módszer is létezik, például:

- ❖ A jól ismert biológiai érték (BV vagy BÉ) megmutatja, hogy 100 g fehérjét tartalmazó élelmiszer elfogyasztásakor mennyi fehérje épül be a szervezetbe. Az anyatej és a tojásfehérje biológiai értéke 100, ezeket a tehéntej követi 88-95 közötti értékkel, majd a hússal folytatódik a sor, míg a növényi eredetű fehérjeforrások biológiai értéke 73 alatt van.
- ❖ A fehérje emészthetőségével korrigált aminosavpontszám (Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score, PDCAAS) a legszélesebb körben használt index, amelynél az értékek 0 és 1.00 közé esnek. A tejsavófehérje, a tej, a kazein, a tojás- és a szójafehérje-izolátum is a maximális 1.00-et kapta, ugyanakkor a marhahúsnak 0.92, a szójának 0.91, míg a borsónak 0.67 a pontszáma.
- ❖ Az emészthető nélkülözhetetlen aminosavpontszám (Digestible Indispensable Amino Acid Score, DIAAS) a legújabb mérőmódszer, amely meghatározza a szervezet által abszorbeált aminosavak mennyiségét és emészthetőségét a vékonybélben. Pontosabb rangsorolást tesz lehetővé, a PDCAAS-pontokhoz képest a DIAAS-módszerben már különbségek mutatkoznak, a legmagasabb pontszáma a kazeinnek van, 1,18, ezt a tejsavófehérje követi 1.09-cel. Növényi élelmiszerek közül a szójafehérje-izolátumnak van a legnagyobb értéke 0.84 ponttal (3).

Általánosságban elmondható tehát, hogy a növényi eredetű fehérjék rosszabb minőségűek, s emészthetőségük és felszívódásuk kevésbé hatékony az állati forrásokénál (4). A fehérjeforrások aminosavprofiljai is számottevően különböznek. Cikkünkben a leucint emeljük ki, mint a fehérjeszintézist (Muscle Protein Synthesis, MPS) leghatékonyabban serkentő aminosavat. A növényi fehérjeizolátumok vizsgálati alapján a leucintartalom a szójában 7%, a burgonyában 8,3%, míg a kukoricában 13,5%, szemben a tejsavó 11%-ával. Ki kell emelni azonban, hogy a növényi fehérjék átlagos leucintartalma kisebb az állati eredetű fehérjékénél (5). Az edzést követő időszakban az izomépítéshez optimális 3 g leucin felvételét pél-

dául 170 g csirkehús elfogyasztásával könnyen fedezni lehet, ugyanezt vegán sportolók 600 g tofu elfogyasztásával tudják elérni (6). A leucin esetében is igaz, hogy a megfelelő mennyiség felvételéhez nagyobb lesz az elfogyasztandó növényi élelmiszerek mennyisége. A szójafelvételre adott fehérjeszintézis-reakciót értékelő tanulmányok azt mutatták ki, hogy 17,5-40 g szójafehérje fogyasztása nem növeli ugyanolyan mértékben az izomfehérje szintézisét, mint összehasonlítható mennyiségű (izonitrogén, azaz ugyanannyi étrendi nitrogént tartalmazó) tejsavófehérje vagy marhahús. A növényi eredetű fehérjeforrások anabolikus hatása a következő módon fokozható: metioninnal, lizinnel és/vagy leucinnal való dúsítással, nagyobb mennyiség elfogyasztásával, valamint különböző növényi élelmiszerek kombinálásával a kiegyensúlyozottabb aminosavprofil érdekében (3).

Helytálló a filmben elhangzó állítás, miszerint a „növényi és állati fehérjéket összehasonlító kutatás kimutatta, hogy abban az esetben, ha a megfelelő mennyiségű fehérje rendelkezésre áll, a fehérje eredete (növényi vagy állati) nem befolyásoló tényező”. Fontos megemlíteni, hogy elméleti szempontból valóban irreleváns az étrendi fehérje eredete optimális fehérjefelvételnél, ugyanakkor gyakorlati szempontból könnyebb a megfelelő mennyiségű fehérjéhez vegyes táplálkozás esetén jutni.

### CÉKLALÉ ÉS A FEKVENYOMÁS

A dokumentumfilmben megemlítenek egy 2018-ban megjelent összefoglaló közleményt, amely szerint számos kutatás megállapította, hogy a céklalé fogyasztása fokozza a teljesítményt azokban az edzéstípusokban, amelyekben az oxidatív energianyerési folyamatok dominálnak, s intenzív állóképességi terhelés történik (7). Majd kiragadnak ebből a kutatásból egy mondatot, miszerint „kontrollált vizsgálatok során kimutatták, hogy az edzés előtt elfogyasztott céklalé hatására a vizsgálati alanyok 22%-kal tovább tudtak kerékpározni, valamint 19%-kal nagyobb összsúlyt tudtak fekvényomáskor kinyomni”. Ezt a kijelentést azonban egymagában nem lehet evidenciaként kezelni. Így az a következtetés lenne levonható, hogy ha 100 kg-ot nyom ki egy erősportoló, akkor egy nagy pohár céklalé elfogyasztása után 119 kg-ra javulna a teljesítménye, márpedig ez nem életszerű kinyilatkoztatás. A filmben hivatkozott tanulmány pontos következtetései szerint az eredmények arra utalnak, hogy 310-705 mg nitrátot tartalmazó céklalé adagolása javíthatja a teljesítményt az intermittáló, nagy intenzitású, rövid pihenőidők beiktatásával végzett edzésterhelés esetében. Nagyságrendi különbségek lehetnek a céklalevek nitráttartalmában, amely több tényezőtől is függ, például a termesztés módjától (szabadföld, üvegház, biotermesztés). Átlagosan 0,5 l céklalé ~310 mg nitrátot tartalmaz (8). A megfigyelt javulások a foszfokreatin gyorsabb reszintézisének tulajdoníthatók, amely késleltetheti a foszfokreatin-raktár kimerülését ismétlődő edzésterhelés esetén (7). A céklalé megnöveli a vér nitrogén-oxid-szintjét, s ennek hatására javul a mitokondriális légzés hatékonysága és a II-es típusú izomrostok funkciója, valamint edzés közben megnő az izmok vér- és oxigénellátása (9). Ennek köszönhetően keményebben és hosszabb ideig edzhet a sportoló anélkül, hogy kifáradna.

A céklalé valóban bizonyítottan teljesítményfokozó hatású különböző típusú edzésterhelés esetén, azonban kiegyensúlyozott, vegyes táplálkozás esetén is lehet céklalevet fogyasztani, így annak előnyös hatása nem lehet érv a vegán táplálkozás folytatása mellett. Hangsúlyozni kell azt is, hogy a nitrát teljesítményfokozó hatása nem mindenkinél egyforma, ugyanis a táplálkozás, az edzettségi állapot, a sportolás szintje, a nem, sőt, a genetikai különbségek is befolyásolják.

### KINEK MAGASABB A TESZTOSZTERONSZINTJE?

A tesztoszteron egy teljesítményfokozó, anabolikus hatású hormon, amelynek nagy szerepe van a sportban, nem hiába szerepel a dopping tiltólistán. A tesztoszteron növeli a harántcsikolt izmok tömegét, elősegíti a fehérjék raktározását, gátolja a fehérjevesztést, s a pozitív nitrogénmérleg által gyorsítja az izomszövet képződését. A tesztoszteron teljesítményfokozó hatása miatt az étrend jelentőséggel bírhat, így a *The Game Changers*-ben is felvetődik a kérdés, hogy: a vegán táplálkozás és a szójafogyasztás csökkenti-e, míg a húsevés emeli-e a tesztoszteronszintet?

A vegán étrend gyakori alapanyagának és legértékesebb növényi fehérjeforrásának számító szójával kapcsolatban számos ellentmondó kutatási eredmény található az ösztrogén és a tesztoszteron vonatkozásában. A film ennél a résznél a szója valódi hatását célozta meg felfedni, miszerint nem növeli, hanem csökkenti az ösztrogén-, valamint emeli a tesztoszteronszintet. De mit mondanak ezzel kapcsolatban a nem szelektált tudományos eredmények? A szójának bizonyítottan endokrin diszruptor hatása van; ez azt jelenti, hogy endokrin rendszert megzavaró vegyületeket (Endocrine Disrupting Compounds, EDC) tartalmaz (10). A szójában fitoösztrogének találhatók (izoflavonoidok, pl. daidzein és genisztein), amelyek növényekben termelődő, nem szteroid típusú ösztrogének. A fitoösztrogéneknek kicsi az affinitása az ösztrogénreceptorokhoz, viszont a nagyobb mennyiségben fogyasztott szójatartalmú élelmiszerekkel a szervezetbe kerülve képesek hormonhatás kiváltására. A szójafogyasztással kapcsolatban a szakirodalom leír férfiakra gyakorolt „feminizációs tüneteket”, azonban ahhoz, hogy ezek és nemtől függetlenül más káros hatások (pl. zavart endokrin mechanizmusok, reprodukciós eltérések) megjelenjenek, napi több mint három adag szóját kellene elfogyasztani hosszú időn keresztül (11). Egy 2009-ben publikált meta-analízis szerint kizárható a szójának a teljes tesztoszteron, a nemi hormon kötő fehérje (Sexual Hormon Binding Globulin, SHBG), a szabad tesztoszteron és a szabad androgén szintjére gyakorolt hatása (12).

A sokszor hallható vélekedéssel ellentétben tehát a szójafogyasztás csak akkor emeli meg az ösztrogénszintet, ha hosszú időn át rendszeresen, nagy mennyiségben kerül felvételre, viszont nem igaz az a filmben elhangzott állítás, miszerint a szójának tesztoszteronszintet emelő hatása lenne.

A film során több kutatást említenek példaként, amelyekkel nem meglepő módon azt próbálják igazolni, hogy a vegán étrenden élőknek magasabb a tesztoszteronszintjük, mint a vegyes táplálkozásúaknak. Itt is csúsztatások vannak a filmben, a hivatkozott kutatásokból ismét csak félgazságokat emelnek ki. Felhoznak egy olyan vizsgálatot, amely

például a tejfogyasztást hozza összefüggésbe a megemelkedett ösztrogén- és az alacsony tesztoszteronszinttel. Ennek a kutatásnak a célja azonban az volt, hogy a vemhes tehenek tejének fogyasztásából adódó hatásokat értékelje, s mindössze tizenhét főből állt a vizsgálati csoport. Ez a kis elemszámú kutatás arra a konklúzióra jutott, hogy vemhes tehenektől származó tej ivása után átmenetileg csökkent a tesztoszteron szekréciója, azonban a teljes tesztoszteronszint nem változott (13). Egy másik, még 1990-ben publikált kutatásból pedig csak azt emelik ki a film készítői, hogy a vegán sportolóknak magasabb a tesztoszteronszintjük, mint a húsevőké. Az idézett kutatás pontos konklúziója azonban úgy szól, hogy a vegán étrend számottevő növekedést okozott a nemi hormont kötő fehérje szintjében, de csak kis hatással volt a teljes vagy a szabad tesztoszteronra (14). Az újabb kutatási eredmények azt mutatják, hogy nincs különbség a vegánok, a vegetáriánusok és a húsevők szabad tesztoszteronszintje között (15). Tehát nem helytálló a filmben elhangzott kijelentés, miszerint a vegán étrendet követőknek magasabb lenne a tesztoszteronszintjük.

## ÖSSZEGZÉS

Kétrészes cikksorozatunkban bemutattuk, hogy a „The Game Changers” című dokumentumfilm alaptétele több szempontból hibás és megkérdőjelezhető, s a tudományos eredmények alapján nem jelenthető ki egyértelműen, hogy a propagált vegán életmód mindenkinek ajánlható, s mindenkire ugyanolyan hatással lenne, főleg akkor, ha sportolói teljesítményről van szó. A világ egyik legegészségesebb étrendjének nem a vegán, hanem a mediterrán étrendet tartják a táplálkozástudományi társaságok szakemberei.

Az kijelenthető, hogy ha növeljük a növényi eredetű élelmiszereket az étrendünkben, s mérsékeljük a húsfogyasztást, akkor támogatjuk az egészségünket, miközben a fenntarthatóság jegyében a környezetre nehezedő terhet is csökkenthetjük. Viszont az is bizonyított tény, hogy a helytelenül kialakított növényi alapú étrend vitamin- és ásványianyag-hiányra, gyakran verszegénységre vezethet, amely aláássa a növényi étrend jótékony, egészségre gyakorolt hatását, s ezáltal a sportteljesítményt is negatívan befolyásolja.

A film próbálja bebizonyítani a növényi alapú étrend teljesítményfokozó hatását, azonban ezzel kapcsolatban nem áll rendelkezésre magas evidenciaszintű tudományos kutatási eredmény. A teljesítményfokozó sporttáplálkozás megvalósításához javasolt sport-specifikus dietetikus szakemberek segítségét igénybe venni, akik a leginkább támogatni tudják a sportolókat az egészségmegőrzésben és a teljesítmény optimalizálásában. A Testnevelési Egyetemen a Sport-táplálkozástudományi Központ által 2019-ben indított szakirányú továbbképzésen a két féléves képzést elvégző dietetikusok sportágspecifikus tanácsokkal tudják ellátni a sportolókat versenyhelyzetekben, a felkészülés és a regeneráció során, valamint az étrend-kiegészítők alkalmazásában is segíteni tudnak a kitűzött eredmények elérése érdekében, legyen szó vegyes, vagy vegán táplálkozású sportolóról.

## IRODALOM

1. Carpenter KJ. Protein and Energy: A Study of Changing Ideas in Nutrition. London: Cambridge University Press. 1994.
2. Melina V, Craig W, Levin S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian diets. *J. Acad. Nutr. Diet.*, 2016;116(12):1970–1980. doi: 10.1016/j.jand.2016.09.025.
3. van Vliet S, Burd NA, van Loon LJ. The skeletal muscle anabolic response to plant-versus animal-based protein consumption. *J. Nutr.*, 2015;145(9):1981–1991. doi: 10.3945/jn.114.204305.
4. FAO. Report of a Sub-committee of the 2011 FAO Consultation on „Protein Quality Evaluation in Human Nutrition”: the assessment of amino acid digestibility in foods for humans and including a collation of published ileal amino acid digestibility data for human foods. Rome (Italy): FAO; 2012.
5. Gorissen SHM, Crombag JJR, Senden JMG, Waterval WAH, Bierau J. et al. Protein content and amino acid composition of commercially available plant-based protein isolates. *Amino Acids*, 2018;50(12):1685–1695. doi: 10.1007/s00726-018-2640-5.
6. Jeukendrup A, Gleeson M. Sport nutrition. *Human Kinetics*. 2019.
7. Domínguez R, Maté-Muñoz JL, Cuenca E, García-Fernández P, Mata-Ordoñez F. et al. Effects of beetroot juice supplementation on intermittent high-intensity exercise efforts. *J. Int. Soc. Sports Nutr.*, 2018;15:2. doi: 10.1186/s12970-017-0204-9.
8. Gallardo EJ, Coggan AR. What’s in your beet juice? Nitrate and nitrite content of beet juice products marketed to athletes. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.*, 2019;1;29(4):345–349. doi: 10.1123/ijsnem.2018-0223.
9. Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, Larson-Meyer D, Peeling P. et al. IOC Consensus Statement: Dietary supplements and the high-performance athlete. *Int. J. Nutr. Exerc. Metab.*, 2018;28(2), 104–125.
10. Patisaul HB. Endocrine disruption by dietary phyto-oestrogens: impact on dimorphic sexual systems and behaviours. *Proc. Nutr. Soc.*, 2017;76(2):130–144. doi: 10.1017/S0029665116000677.
11. Messina MA, Messina VL. „Exploring the soyfood controversy.” *Nutrition Today*, 48. 2013:68–75.
12. Hamilton-Reeves JM, Vazquez G, Duval SJ, Phipps WR, Kurzer MS, Messina MJ. Clinical studies show no effects of soy protein or isoflavones on reproductive hormones in men: results of a meta-analysis. *Fertil. Steril.*, 2010;94(3):997–1007. doi: 10.1016/j.fertnstert.2009.04.038.
13. Maruyama K, Oshima T, Ohshima K. Exposure to exogenous estrogen through intake of commercial milk produced from pregnant cows. *Pediatr. Int.*, 2010;52(1):33–38. doi: 10.1111/j.1442-200X.2009.02890.x.
14. Key TJ, Roe L, Thorogood M, Moore JW, Clark GM, Wang DY. Testosterone, sex hormone-binding globulin, calculated free testosterone, and oestradiol in male vegans and omnivores. *Br. J. Nutr.*, 1990;64(1):111–119. doi: 10.1079/bjn19900014.
15. Allen NE, Appleby PN, Davey GK, Key TJ. Hormones and diet: low insulin-like growth factor-I but normal bioavailable androgens in vegan men. *Br. J. Cancer*, 2000;83(1):95–97. doi: 10.1054/bjoc.2000.1152.