A modern sporttáplálkozás irányelvei a tények tükrében

Dr. Boros Szilvia, PhD.

ELTE/OSEI

2018.11.20.

Miről lesz szó?

1. Bevezetés
2. Irányelvek a sportolói makrotápanyag bevitel tekintetében
3. A táplálkozás regenerációban betöltött szerepe és jellemzői
4. Merre tart a tudomány a sporttáplálkozás terén?
5. Összefoglalás

Bevezetés

- Felméréseink szerint az élsportolói táplálkozásra, folyadékpótlásra, étrend-kiegészítésre heterogenitás jellemző.
- Viszonylag kevés azon sportolók aránya, akik egyénre kialakított táplálkozási tervet követnek (sporttáplálkozásban képzett és tapasztalt szakember folyamatos, hosszútávú kontrollja mellett).

Kérdések

- Mit mondanak az élsportolók táplálkozására vonatkozó irányelvek makrotápanyag (fehérje, zsír, szénhidrát) bevitelre vonatkozóan?
- A regeneráció szempontjából a táplálkozásnak lehet-e szerepe és ha igen, miben nyilvánulhat meg?
- Merre tart a tudomány?

Új perspektívák a sporttáplálkozásban

1. A táplálkozási célok nem statikusak. Mindig az adott felkészülési periódushoz kell hogy alkalmazkodjanak.
2. A táplálkozásnak alkalmazkodnia kell az egyéni szükségletekhez, ételpreferenciához.
3. Cél, hogy a tréning időszak táplálkozásával fokozzuk az anyagcsere hatékonyságát és adekvát energiaraktárakat alakítsunk ki a verseny alatti energiaellátás biztosítására.
4. Energia elérhetőség a terhelés energiaszükségletét és az egészségfenntartást figyelembe véve.

Forrás: ACSM, Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada (2016): Nutrition and athletic performance, Joint position statement, Official Journal of American College of Sport Medicine

Új perspektívák a sporttáplálkozásban

5. Testösszetétel optimalizálás, amelynek igazodnia kell a tréningperiódushoz és támogatja a maximális sportteljesítményt. Fontos az alacsony kalóriabevitel és a szélsőséges étkezésből adódó pszichés stressz kerülése.
6. Az edzés és táplálkozás közötti erős interakció a metabolikus és funkcionális tréningadaptáció fejlődése szempontjából fontos. Az optimális teljesítmény alapját képezi a proaktív táplálkozás.
7. Néhány tápanyag (CH, fehérje) mennyiségét testtömegre vonatkoztatottan kell megadni és az időzítésre is figyelni kell.

Forrás: ACSM, Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada (2016): Nutrition and athletic performance, Joint position statement, Official Journal of American College of Sport Medicine

Új perspektívák a sporttáplálkozásban

8. Az élsportoló pengeélen táncol: meg kell adnia szervezetének a lehető legnagyobb tréning stimulust, másik oldalról meg kell őriznie egészségét, terhelhetőségét-----REGENERÁCIÓ JELENTŐSÉGE
9. Verseny alatti táplálkozás célja a sportoló fáradtságérzetének kitolása. Figyelembe veszi az adott versenyszituációt, körülményeket, egyéni szükségletet.
10. A jóllét-érzést fokozó, centrálisan ható táplálkozás (CH) fokozza a sportoló által meghatározott munkatempót. Vagyis nem csak az számít, hogy az adott étkezés és folyadékbevitel jár-e anyagcsere-előnyökkel.

Forrás: ACSM, Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada (2016): Nutrition and athletic performance, Joint position statement, Official Journal of American College of Sport Medicine

Új perspektívák a sporttáplálkozásban

11. Az étrend-kiegészítők és speciális sportételek alkalmazásának igazodniuk kell a kiegyensúlyozott, személyre szabott táplálkozáshoz, periodizáltsághoz a lehetséges teljesítményfokozás érdekében. Mindemellett óvakodni kell túlzott használatuktól.

Forrás: ACSM, Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada (2016): Nutrition and athletic performance, Joint position statement, Official Journal of American College of Sport Medicine

I. Irányelvek a sportolói fehérje/ zsír/ szénhidrát (makrotápanyag) bevitel tekintetében

Általános, étkezésre vonatkozó javaslatok

1. Három különböző élelmiszercsoport/ főétkezés
2. Két élelmiszercsoport/ köztes étkezés
3. Egyenletesen elosztott mennyiségek a nap folyamán úgy, hogy max. 3-4h teljen el két étkezés között (több semmi esetre sem)
4. A kalória 90% -a jön minőségi ételekből, a fennmaradó 10% személyes preferencia

Szénhidrátforrások

- ZÖLDSÉGFÉLÉK
- GYÜMÖLCSÖK
- GABONÁK
- KEMÉNYÍTŐ vagy egyszerű CUKOR TARTALMÚ élelmiszerek/ ételek (pl. tészta, burgonya, méz, sportital, keménycukor) a sportoló ezekből származó szénhidrátokkal tölti fel raktárait.

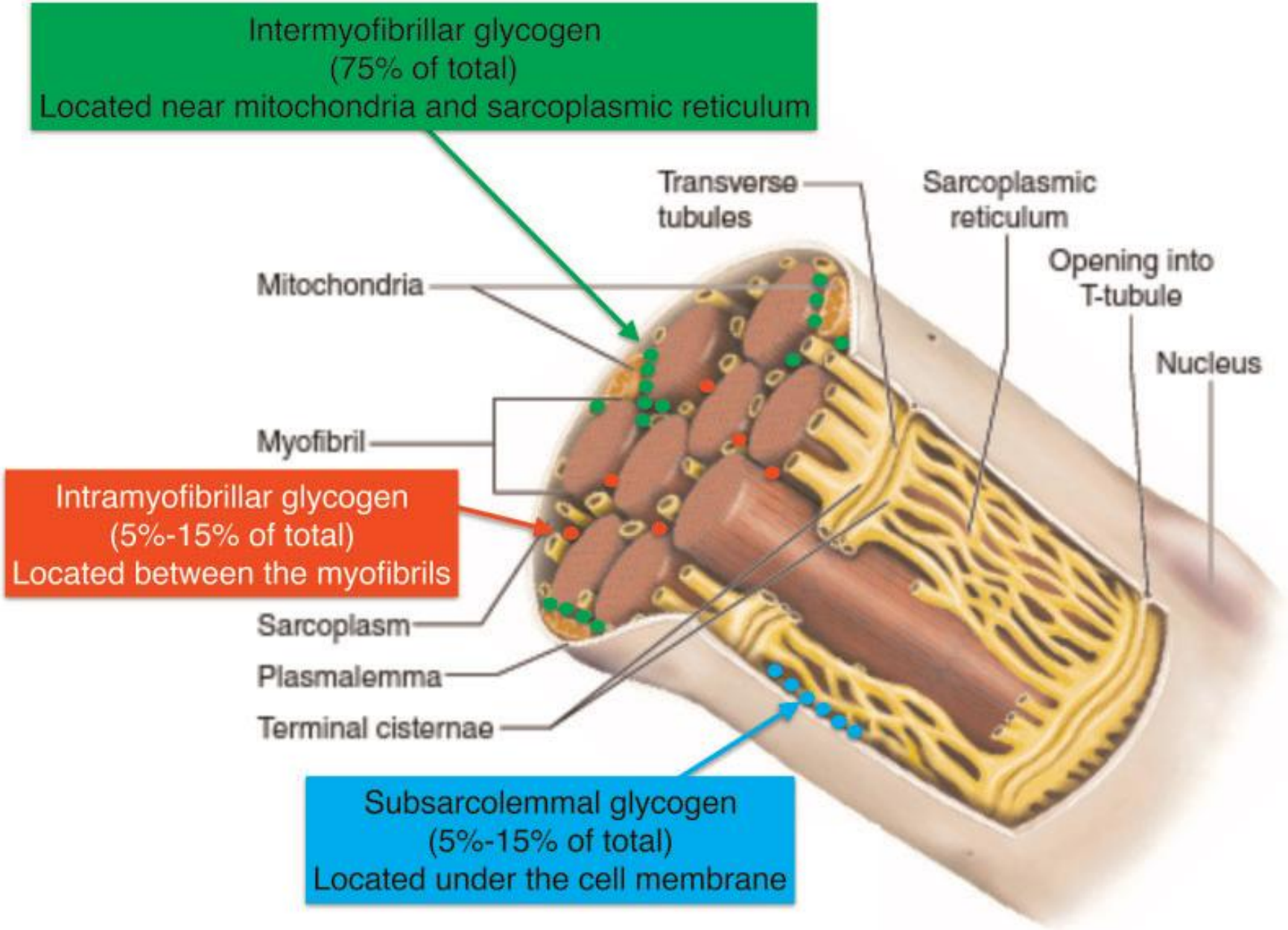
Szénhidrát- „sebességkorlátozó energia”

- Példa:

- 68 kg férfi 1800kcal-t tud szénhidrát formájában raktározni, melynek megoszlása a következő:

- Izomglikogén: 1400 kcal
- Máj glikogén: 320 kcal
- Glükóz a testfolyadékban (vérplazma): 80 kcal

Forrás: Bartlett J, Hawley J, and Mortion J. 2015. Carbohydrate availability and exercise training adaptation: Too much of a good thing?



Forrás: Murray, 2018

Szénhidrátbevitel a napi tápanyagszükséglet és a regenerációgyorsítás érdekében

- Alacsony intenzitású, technikai edzés: 3-5g/ ttkg/nap
- Közepes terhelés (kb. 1h/nap): 5-7g/ttkg/nap
- Magas intenzitás/ állóképességi edzés (1-3h/nap): 6-10g/ttkg/nap
- Nagyon magas intenzitás/ állóképességi edzés (>4-5h/nap): 8-12g/ttkg/nap

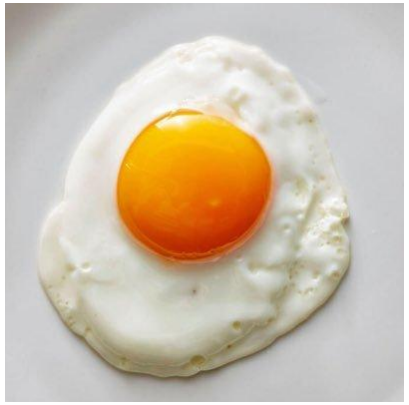
Forrás: ACSM, Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada (2016): Nutrition and athletic performance, Joint position statement, Official Journal of American College of Sport Medicine

Aktív szénhidrát (CH) feltöltési stratégiák

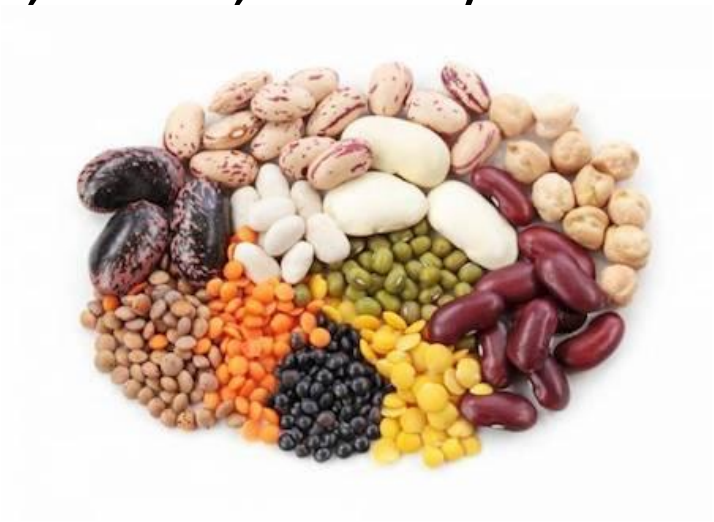
SZÉNHIDRÁT PÓTLÁS	IDŐZÍTÉS	MENNYISÉG
Általános	Felkészülési periódusban <90 min	7–12 g/kg/24 h
CH feltöltés	Felkészülési periódus (>90 min) hosszú/ intermittáló Tréning	36–48 h of 10–12 g/kg/24 h
Gyorsított CH feltöltés	<8 h pihenőidő 2 megerőltető edzés között	1–1.2 g/kg/h az első 4 h-ban, azután folytatni a napi szükséglettel
Verseny előtti feltöltés	Tréning előtt >60 min	1–4 g/kg fogyasztani 1–4 h-val edzés előtt
Rövid tréning alatt Hosszabb, magas intenzitású tréning alatt	<45 min 45–75 min	Nem szükséges Kis adag, „toroköblítő”
Állóképességi tréning alatt (beleértve a rajt-cél sportokat)	1–2.5 h	30–60 g/h
Ultra-állóképességi tréning alatt	>2.5–3 h	90 g/h – ig is

Lucchino, J., & Middleton, K. K. (2018). Maximizing Nutrition and Supplements for Masters Athletes. In V. J. Wright & K. K. Middleton (Eds.), *Masterful Care of the Aging Athlete: A Clinical Guide* (pp. 31–43). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16223-2_5

Fehérjeforrások



- Hús
- Hal
- Tojás
- Tejtermékek
- Hüvelyesek (bab, borsó, lencse)
- Szója



Fehérje szükséglet

- 1,2-2g/kg/nap
- A korai regenerációs fázisban (0-2h-val edzés után): 0,25-0,3/kg, vagy 15-25g a megfelelő izomfehérje szintézis szempontjából

Fehérjeforrás:

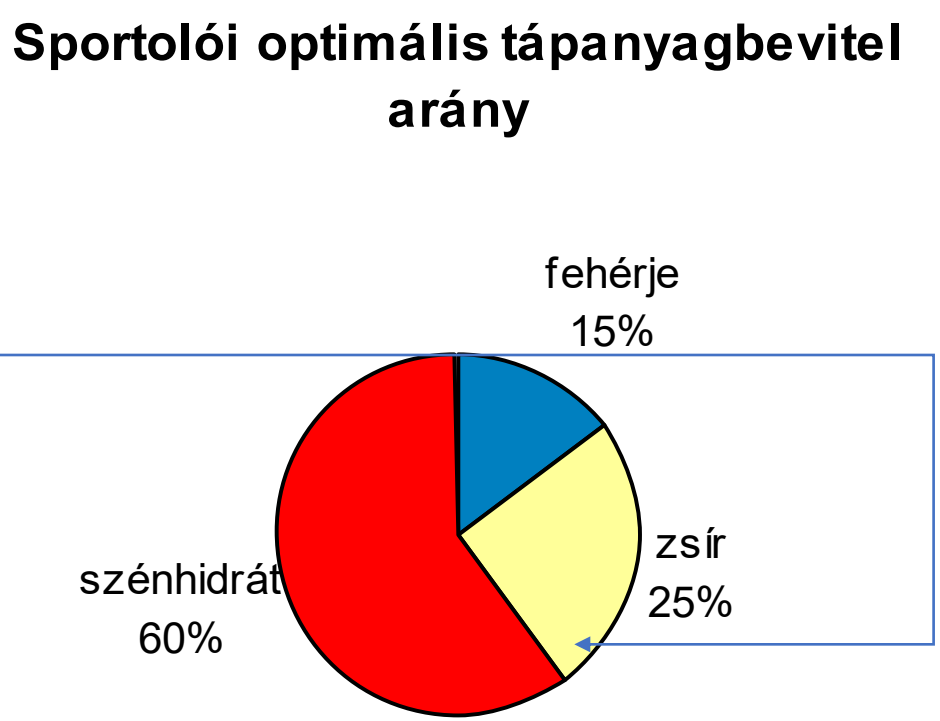
- A tejfehérje, rezisztencia edzés után hatékony az izomerőfejlesztés és a kedvező testösszetétel kialakításának szempontjából
- Sovány hús
- Étrend-kiegészítők (tejsavó, kazein, szójafehérje, tojás) + BCAA

Zsírok

- Telített zsírsavak: tojás, tej, húsfélék, szalonna, kókuszzsír, pálmaolaj
- Telítetlen zsírsavak: olajos magok, zöldségfélék, olívabogyó, halfélék

Zsírbevitel

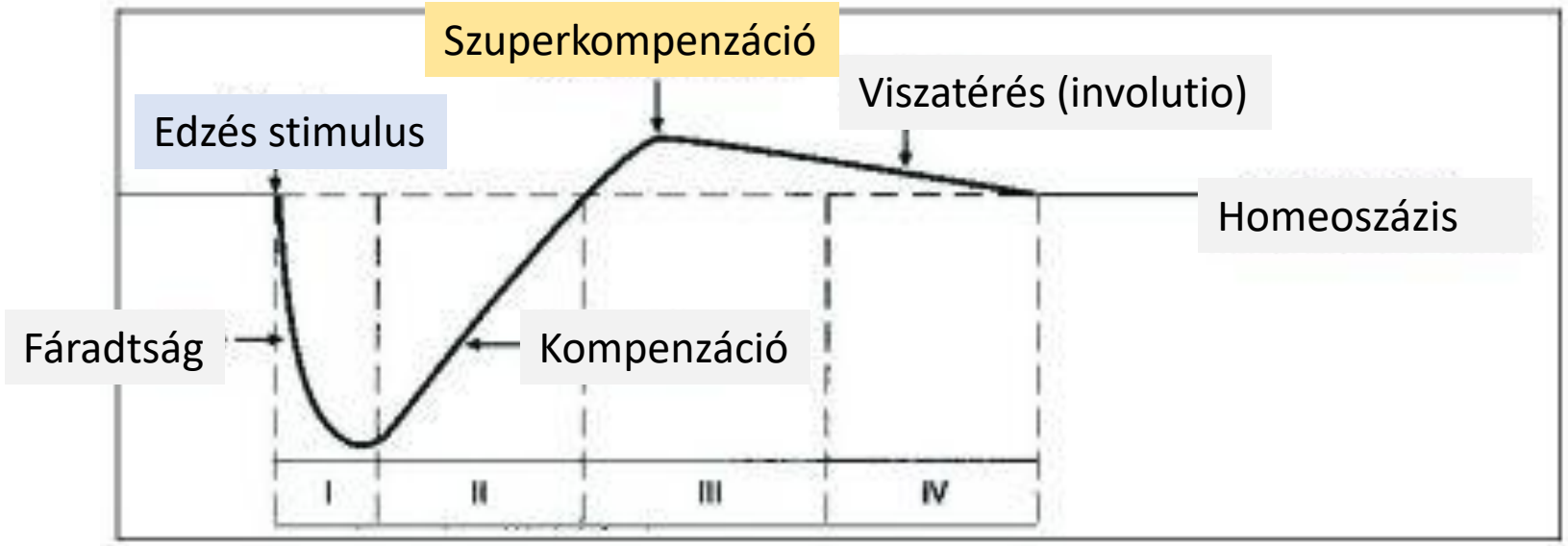
- A Dietary Guidlines for Americans (2016) szerint: a telített zsírsav bevitel ne haladja meg a zsírbevitel 10%-át.
- Általánosságban a zsírbevitelt ne vigyük a teljes energiabevitel 20%-a alá.
- A zsírbevitel a testzsír-aránytól és a sportági kívánalmaktól függ.



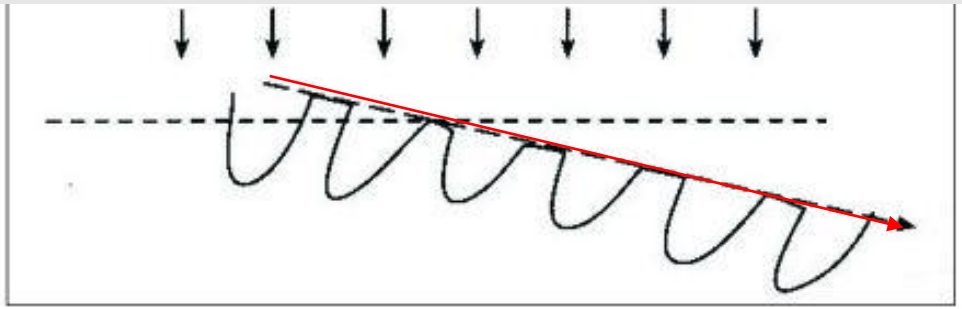
II. A táplálkozás regenerációban betöltött szerepe és jellemzői

Mi a regeneráció?

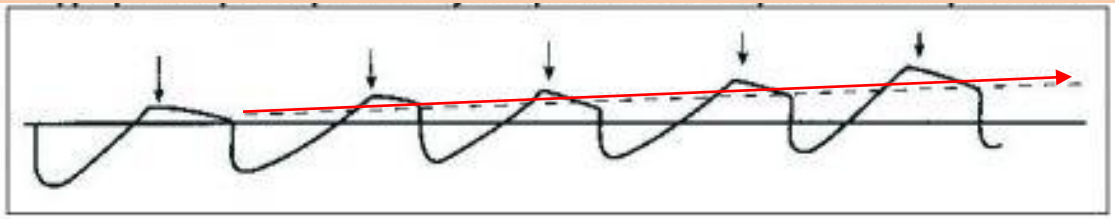
- A regeneráció az emberi szervezetben lejátszódó folyamat, amely stresszhelyzet (pl. edzés/ verseny) után helyreállítja az élettani funkciók egyensúlyát.
- „A regeneráció a fizikális és mentális funkciók restaurációja.” (Maughan és Bernardot, 2001)
- Megfelelő edzésmunka nélkül nem lehet csúcsteljesítményt elérni, de megfelelő regeneráció nélkül sem!



A szuperkompenzáció hiányában kialakuló teljesítménycsökkenés



Megfelelő szuperkompenzáció teljesítményjavuláshoz vezet



A pihenőidő szerepe

Rendszer	Regenerációs idő
ATP-foszfokreatin visszavétel	2-5 perc
Tejsav elimináció	30-60 perc (aktív pihenő) 60-120 perc (passzív pihenő)
Izomglikogén visszavétel	24-48 óra

Forrás: Calder A. (2004): Surviving full-time Coaching. Sports Coach.;27(2):11-13. Australian Sports Commission, Canberra

1. Anyagcsere eredetű fáradtság

Fáradtság fajtája	A fáradtság fő oka	A fáradtság tünetei	Regenerációs stratégiák
Anyagcsere eredetű fáradtság (energiaraktárak lemerülése)	- Az edzés több mint 60 percig tart. - Napi két edzés (akkor is, ha kevesebb, mint 60 perc) - Folyamatos, több napon át tartó magas intenzitású- vagy időtartamú edzéssorozat	- az edzések végén jelentkező fáradtság - a sportoló láthatóan erőlködik az edzésen, ill. versenyen	- Folyadékpótlás edzés alatt-, közben- és után. - Szénhidrátbevitel, különösen edzés után és a két megmérettetés közötti időszakban - Edzés után 1-2 órán belüli étkezés és a folyadékbevitel folyamatos követése

Forrás: Calder, A (2004). Recovery and Regeneration. In Faster Higher Stronger, Issue 22, January 2004, pp 12-15

2. (Perifériás) Idegrendszeri fáradtság

Fáradtság fajtája	A fáradtság fő oka	A fáradtság tünetei	Regenerációs stratégiák
Idegrendszeri fáradtság (perifériás idegek érintettsége az izmokban)	- magas intenzitású, rövid időtartamú edzések után - alacsony intenzitású, de hosszantartó edzés (úszás, futás, evezés, stb.) után	- csökkent erőkifejtés, - lassuló mozdulatok, - gyorsulás, robbanékonyság ereje csökken - technikája hanyatlik, figyelemkoncentrációja csökken	- folyadékpótlás edzés előtt-, közben-, után -kis mennyiségű fehérje-szénhidrátkomplex elfogyasztása edzés előtt-, és után -edzés után aktív levezetés/ nagy izomcsoportok masszázsa, vibrációja

Forrás: Calder, A (2004). Recovery and Regeneration. In Faster Higher Stronger, Issue 22, January 2004, pp 12-15

3. Centrális fáradtság

Fáradtság fajtája	A fáradtság fő oka	A fáradtság tünetei	Regenerációs stratégiák
Idegrendszeri fáradtság (centrális, agyi idegek érintettsége)	- alacsony intenzitású tréning - gyors helyzetfelismerést igénylő gyakorlatok - monoton edzés alacsony motivációs szinttel - érzelmi instabilitás	- motiváció hiány - érdektelenség - nincs késztetés jó teljesítményre	- állandó és rendszeres szénhidrátbevitel edzés közben és után, mellyel a vércukorszint csökkenése kivédhető - tréning után zenehallgatás, relaxáció, vizualizáció - szauna, Kneipp (forró-hidegvíz váltogatása) - pihenés - alvás

Forrás: Calder, A (2004). Recovery and Regeneration. In Faster Higher Stronger, Issue 22, January 2004, pp 12-15

4. Pszichés fáradtság

Fáradtság fajtája	A fáradtság fő oka	A fáradtság tünetei	Regenerációs stratégiák
Pszichés fáradtság	- személyi konfliktusok - ingerlékenység - csapattársakra való figyelem hiánya - életmódbeli stressztényezők jelenléte (párkapcsolati konfliktus, iskolai dolgozatírás, stb.)	- a sportoló elveszti önbizalmát, önértékelése csökken - visszahúzódás, negatív hozzáállás - alvásminőség csökkenés	- edzésen az edzőnek ki kell emelnie a sportoló erényeit és nem a teljesítmény javítására kell törekedni, hanem a technikai elemek finomítására - aktív kikapcsolódás: TV, színház, billárd, olvasás, stb. -relaxáció alvás előtt 15 perccel -Pszichológus bevonása

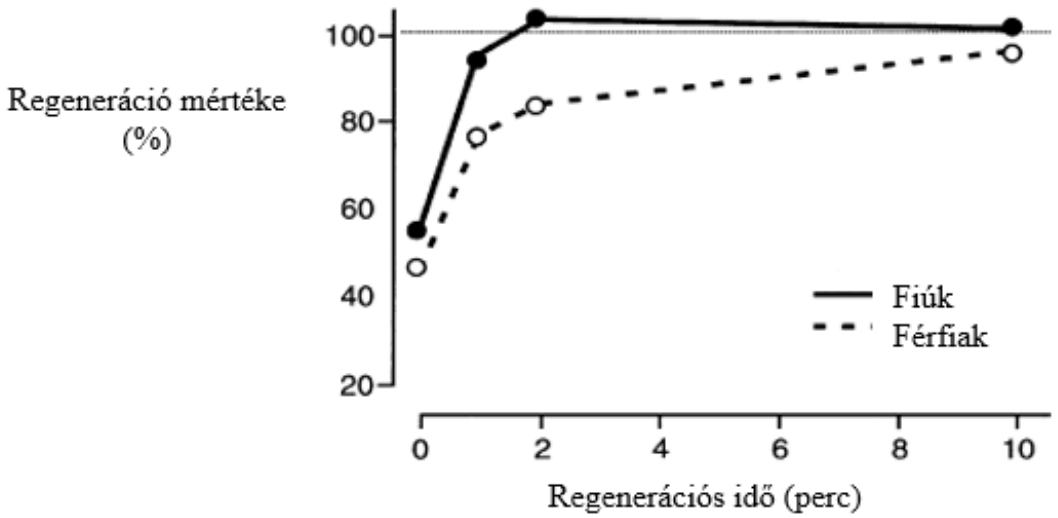
Forrás: Calder, A (2004). Recovery and Regeneration. In Faster Higher Stronger, Issue 22, January 2004, pp 12-15

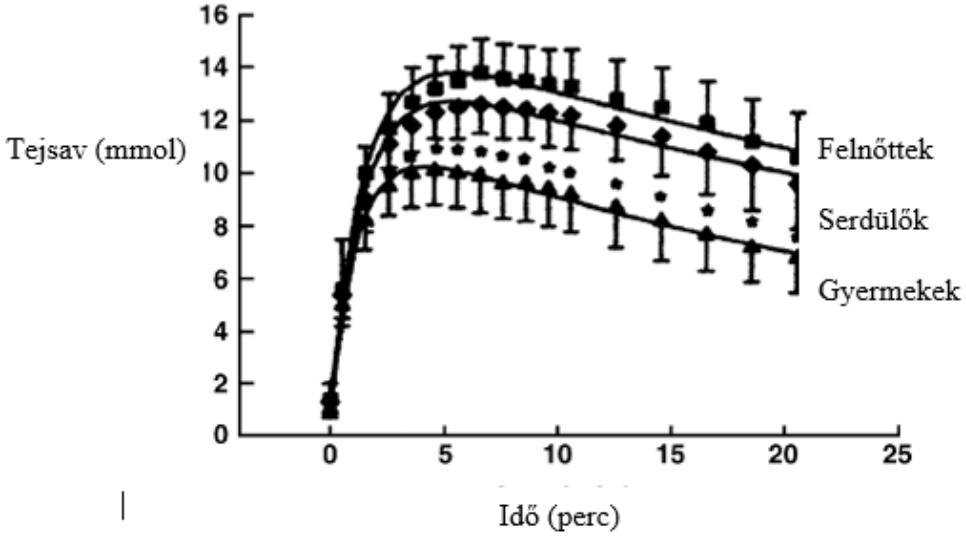
5. Külső körülmények okozta fáradtság

Fáradtság fajtája	A fáradtság fő oka	A fáradtság tünetei	Regenerációs stratégiák
Környezeti faktorok, utazás kapcsán kialakult fáradtság	- a napi rutin felborulása, biológiai óra megváltoztatása - alvásidő megváltozása - klímaváltozás	- a sportolónak több időre van szüksége a bemelegítéshez - lassabban tudja megkezdeni az effektív edzésmunkát - az edzés alatti fáradtság hamarabb következik be, mint általában	- felkészülés a megváltozott környezethez - folyadékkal feltöltött állapot - magas környezeti hőmérséklet esetén hűvös helyen kell tartózkodni, jéggel, hidegvízzel folyamatosan hűteni kell a testet - hosszú út alatt 25-30 percenként fel kell állni az ülésből, ki kell nyújtani az izmokat, gyalogolni kell, ha megoldható - csökkenteni kell a vizuális ingereket (okostelefon, számítógép, videó, TV-nézés csökkentése)

Forrás: Calder, A (2004). Recovery and Regeneration. In Faster Higher Stronger, Issue 22, January 2004, pp 12-15

Gyermekek és felnőttek közötti regenerációs különbségek



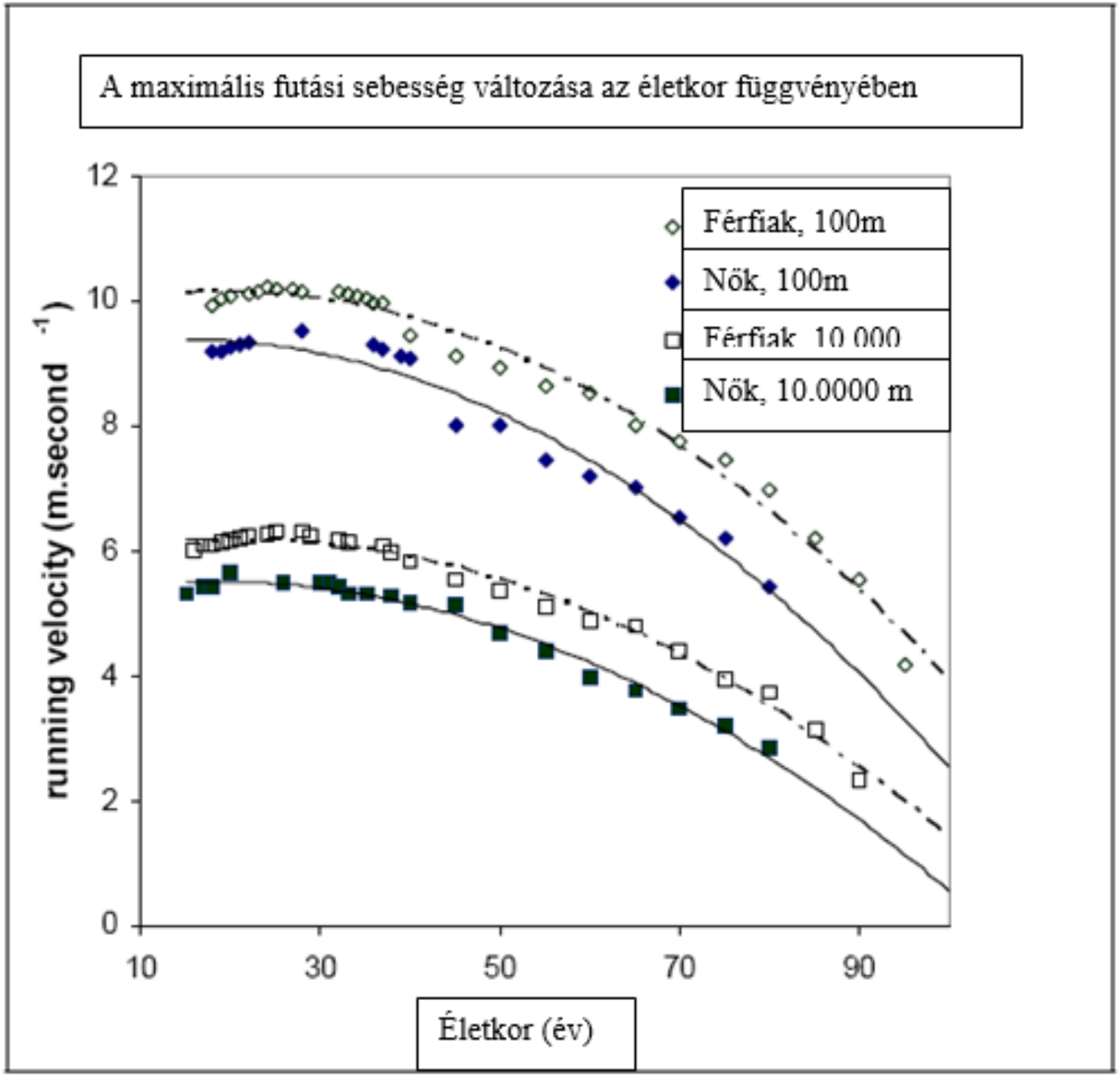


Teljesítménymutatók	**Gyerekek (vs. felnőttek)**
Maximális sebesség	Alacsonyabb
Maximális erő	Alacsonyabb
Maximális teljesítmény	Alacsonyabb
Ideg-izom koordináció	Alacsonyabb
Izom-állóképesség	Magasabb
Aerob erőkifejtés	Egyforma

Regenerációs folyamatok	**Gyerekek (vs. felnőttek)**
Tejsav elimináció	Egyforma/ gyorsabb
Energia újratöltés	Gyorsabb
Elektrolit és sav-bázis egyensúly helyreállítás	Gyorsabb
Endokrin folyamatok helyreállítása	? (nem tudott)
Plazma volumen	? (nem tudott)
Szív-érrendszer regenerációja	Gyorsabb
Immunválasz/ immunstátusz	Gyorsabb
Testhőmérséklet	? (nem tudott)
Ideg-izomrendszeri funkciók regenerációja	Gyorsabb

Forrás: American College of Sports Medicine, Exercise Sport Science Review, 2006

Életkor előrehaladtával járó változások



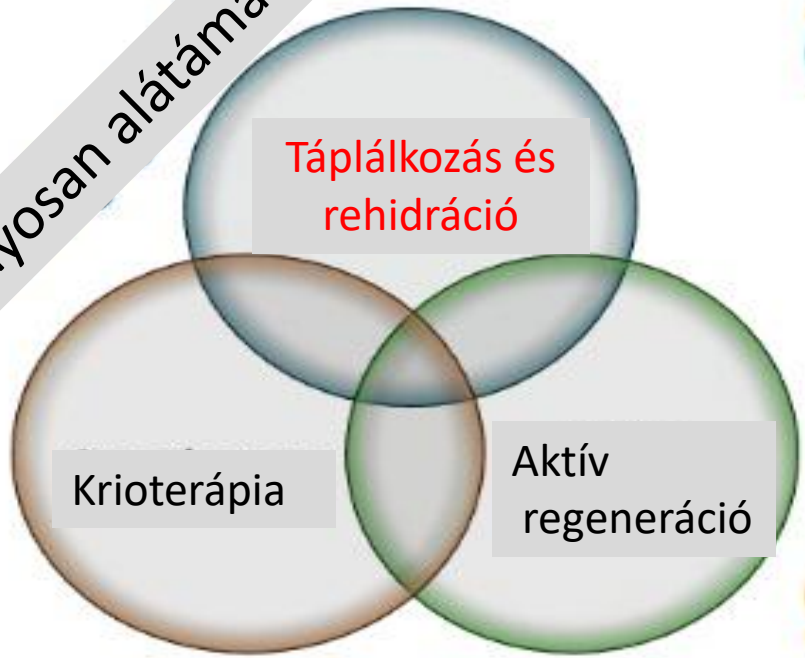
A fáradtság monitorozása

- Pulzus (nyugalomban/restitúcióban)
- Laktát (tejsav)
- CK (kreatin kináz)
- RPE (kifáradás-érzés szintje/ rating of perceived exertion)
- TTE (kimerülésig tartó idő/ Time to total exhaustion)

A regeneráció elemei

Mely módszerek, tényezők segítik a tréning utáni regenerációt?

Tudományosan alátámasztott

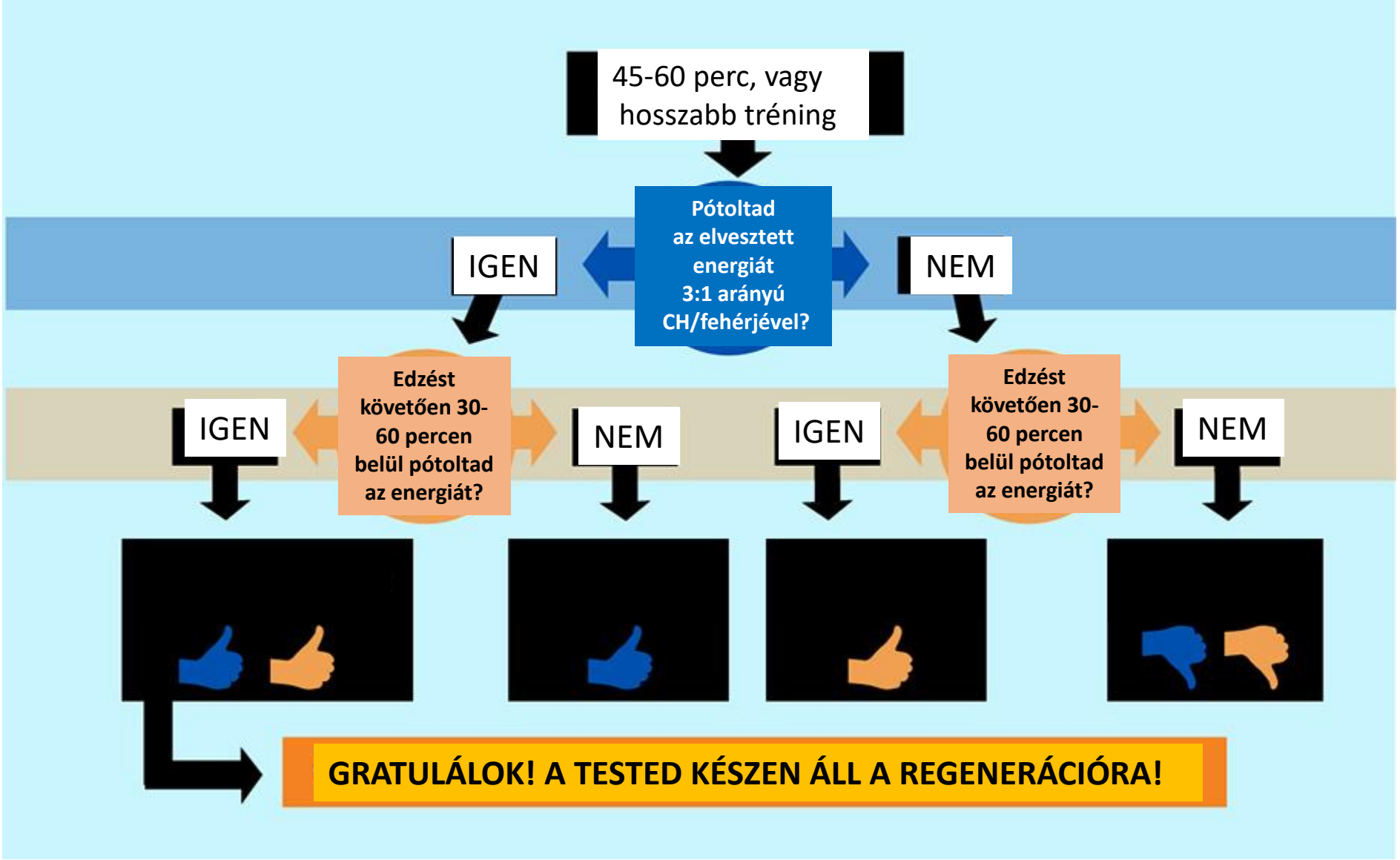


Hiányzó evidencia

- Masszázs
- Nyújtás
- Immerzió
- Hiperbárikus oxigénkamra
- NSAID/ fűzfa kéreg
- Kompressziós ruházat
- Elektromiostimuláció

Pumpa (2011)

Táplálkozási útvonalak a gyors és teljes regeneráció eléréséhez



http://running.competitor.com/projects/designed-to-recover/

Immuntáplálkozás és élsport (Bermon et al. 2017)- Makrotápanyag-szupplementáció

- Szénhidrát: különösen a tréning alatti pótlás hatékony az intenzív tréning okozta immunválasz hanyatlás megelőzésében. Hatása azonban nem egyértelmű
- n-3 zsírsav: nem élsportolókon végzett vizsgálatok bizonyítják az EPA és DHA URTI incidencia csökkentő hatását. Élsportolókon nem egyértelműen bizonyított.
- Aminosavak
  - BCAA: vannak biztató eredmények, de kevés és kis elemszámú vizsgálati eredmény valószínűsíti
  - Glutamin pótlás hatására nem jön létre direkt immunválasz erősítő hatás, azonban a glutamin szint csökkenés a gyengült immunstátusz markereként funkcionálhat

Immuntáplálkozás és élsport (Bermon et al. 2017)- Ásványi anyagok

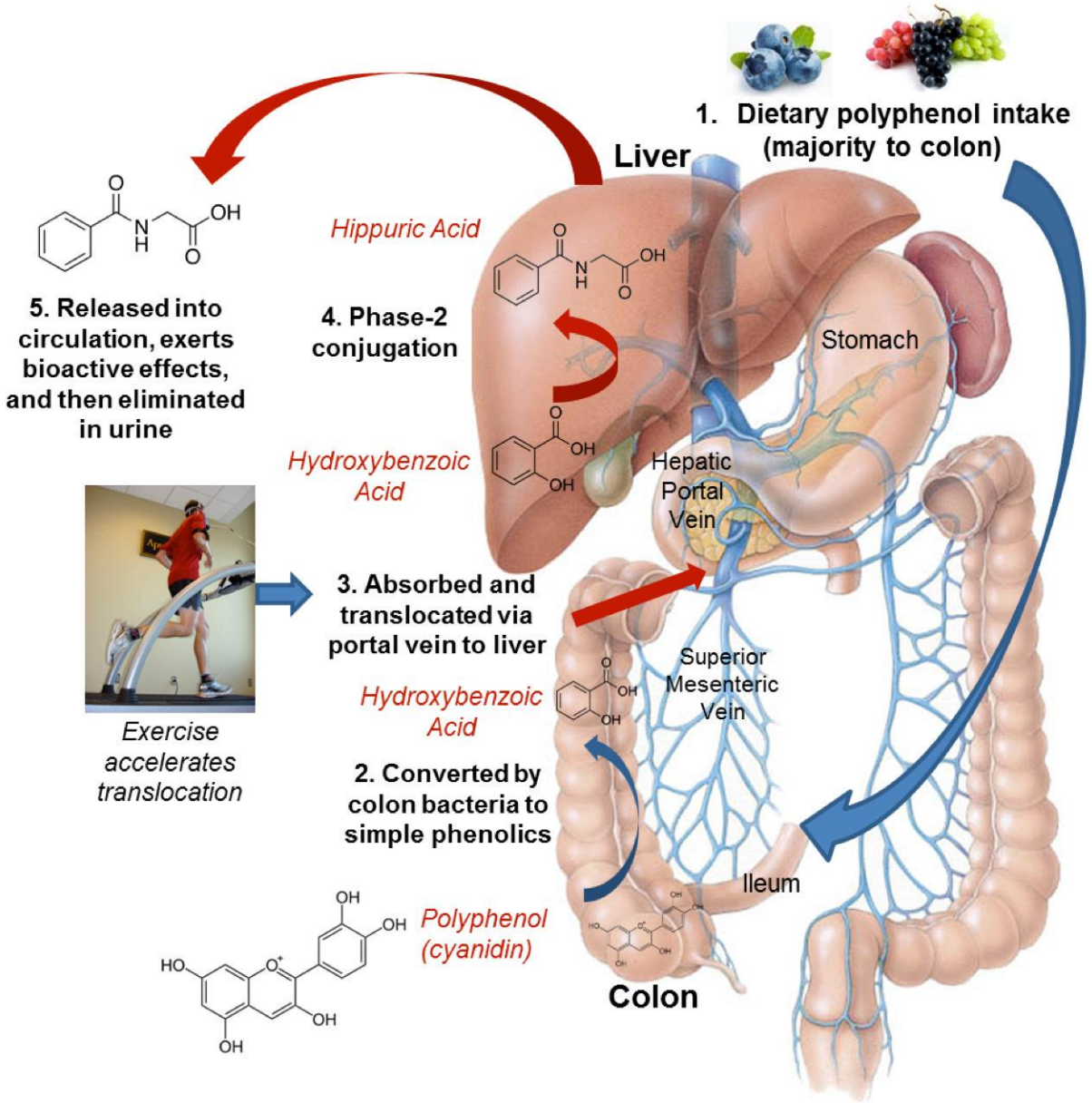
- Zn: rövid idejű szuppl. ajánható felső légúti hurut esetében, valamint tranziens szuppl. Intenzív tréningprogram/ fokozott pszichés stresszhatás alatt, különösen visszatérő fertőzések előfordulásakor
- Mg: csak és kizárólag kimutatható magnéziumhiány esetében ajánlható
- Fe: vashiány kezelésére ajánlott. Nincs immunológiai vonatkozású adat, profilaxisra csak folyamatos Fe-indikátor monitorozás mellett ajánlható.
- Se és Mn: nincs adat

Immuntáplálkozás és élsport (Bermon et al. 2017) – Bíbor kasvirág (Echinacea)

	Berg et al. 1998 (27)	Hall et al. 2007 (155)	Schoop et al. 2006 (353)
Population	42 TR ♂	32 RA ♀ + ♂	80 RA ♀ + ♂
Treatment	8 mL/d for 28 d Echinacin (*E. purpurea* juice)	28 d *E. purpurea*	8 wk Echinaforce (*E. purpurea* tablet)
Study Design	Separate treatment and placebo groups	Pre-to-post comparison	Treatment tolerability study
Exercise	Competitive sprint triathlon at Day 28	3, 30s serial Wingate tests at Days 0 and 28	Subjects' own regular training regimens
Immune System-Associated Outcomes	*Vs. control*: no respiratory infections (placebos had some); ↓ serum and urine IL-2R; ↑ urine IL-6; slight changes in NK cells and T-cells	*Vs. pre-treatment:* reduced symptom severity (but not incidence); reduced post-exercise declines in salivary IgA (SIgA)	*Vs. a reference general population*: fewer upper respiratory infections

Immuntáplálkozás és élsport (Bermon et al. 2017)- Polifenolok

- Betegségek, fertőzések incidencia-csökkentése
- Regeneráció gyorsítás



Immuntáplálkozás és élsport (Bermon et al. 2017)- Gyógynövények

Supplement*	# surveys reporting use	Average % (± s.d.) of respondents using supplement (across all 27 surveys)	Purported immune-modulator?†
Ginseng	20‡	10.6 ± 17.6%	Yes
Echinacea	14	9.5 ± 18.0%	Yes
Garlic (+/- horseradish)	4§	3.1 ± 11.8%	Yes
Ginkgo	4§	0.9 ± 2.6%	Yes
Spirulina (blue-green algae)	4§	0.4 ± 1.4%	Yes
Ephedra	3	1.7 ± 5.8%	No
St. John's Wort	3	0.3 ± 1.1%	Yes
Flax, Flaxseed	2	0.2 ± 1.0%	No
Tribulus	2	0.1 ± 0%	No

Immuntáplálkozás és élsport (Bermon et al. 2017)- Probiotikumok

- 3720 nem sportoló esetében 47%-al csökkent a felső légúti hurut incidenciája
- Élsportolók esetében nincs adat a hosszan tartó szedésével kapcsolatban, ezért nincs konszenzus ajánlását illetően

Merre tart a tudomány?

Csokoládés tej* regenerációs szerepe – összefoglaló tanulmány

Vizsgált paraméterek:

Pulzus

Laktát (tejsav) ← CSÖKKENT!

CK (kreatin kináz)

RPE (kifáradás-érzés szintje)

TTE (kimerülésig tartó idő)

Eredmények nem egyértelműek (13 kutatásból csak 2 volt megfelelő minőségű)

*500ml: 16g fehérje + 52g CH

Amiri, M., Ghiasvand, R., Kaviani, M., Forbes, S. C., & Salehi-Abargouei, A. (2018). Chocolate milk for recovery from exercise: a systematic review and meta-analysis of controlled clinical trials. *European Journal of Clinical Nutrition*, 1. https://doi.org/10.1038/s41430-018-0187-x

Egereken végzett vizsgálatban a **kefír fogyasztás (4 héten át)** módosította a bélflóra összetételét, csökkentette a **laktát**, **ammónia**, és **kreatin kináz** szintet, csökkentette a fáradtság-érzetet és javította a sportteljesítményt.

Hsu, Y.-J., Huang, W.-C., Lin, J.-S., Chen, Y.-M., Ho, S.-T., Huang, C.-C., & Tung, Y.-T. (2018). Kefir Supplementation Modifies Gut Microbiota Composition, Reduces Physical Fatigue, and Improves Exercise Performance in Mice. Nutrients, 10(7), 862.

Triatlonosok teljesítménye napi 6mg/ttkg koffein bevitel hatására javul, melyet az olimpiai távú verseny előtt 45-60 perccel célszerű alkalmazni.

Potgieter, S., Wright, H. H., & Smith, C. (2018). Caffeine Improves Triathlon Performance: A Field Study in Males and Females. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 1–34. https://doi.org/10.1123/ijsnem.2017-0165

Összefoglalás

- Az élsportolónak adekvát energiabevitelre van szüksége a menstruációs zavarok, mikrotápanyag hiány, fokozott sérülésveszély, immunrendszeri funkció hanyatlásának elkerülése, valamint az energiaraktárak feltöltése érdekében.
- A testösszetétel optimalizálása (sportági kívánalmaknak megfelelő testzsír-arány) kulcsszerepet játszik a maximális teljesítmény elérésében, ezért javasolt a testösszetétel rendszeres monitorozása.
- A szénhidrátszükségletben nagy egyéni eltérések lehetnek: 3-12g/kg/nap.
- A zsírbevitel az étkezési szokások/felkészülési periódus függvénye: 20-35% között oszlik meg. A 20% alatti zsírbevitelnek nincs előnye, ezért nem javasolt.

Összefoglalás

- Regeneráció: Fontos a fáradtság-érzet mértékében, egyéni igényekhez alakítani.
- A regenerációban nagyon fontos a folyadék és elektrolit pótlás, valamint a megfelelő (60 percen belüli) szénhidrát és fehérje (3:1) biztosítása
- A gyógynövények és ásványi anyagok is sokat tehetnek az immunfunkció optimalizálásáért, de csak a bevizsgált készítmények jöhetnek szóba. Célzottan, egyénre szabva, szakember kontrollja mellett kell alkalmazni.
- Az étkezés és folyadékpótlás, valamint a regeneráció a változó célok függvénye!

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

Irodalom

- Amiri, M., Ghiasvand, R., Kaviani, M., Forbes, S. C., & Salehi-Abargouei, A. (2018). Chocolate milk for recovery from exercise: a systematic review and meta-analysis of controlled clinical trials. *European Journal of Clinical Nutrition*, 1. https://doi.org/10.1038/s41430-018-0187-x
- Avoort, C. M. T. V. der, Loon, L. J. C. V., Hopman, M. T. E., & Verdijk, L. B. (2018). Increasing vegetable intake to obtain the health promoting and ergogenic effects of dietary nitrate. *European Journal of Clinical Nutrition*, *72*(11), 1485–1489. https://doi.org/10.1038/s41430-018-0140-z

- ACSM, Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada (2016): Nutrition and athletic performance, Joint position statement, Official Journal of American College of Sport Medicine
- Potgieter, S (2013): Sport nutrition: A review of the latest guidlines for exercise and sport nutrition from the American College of Sport Nutrition, the International Olympic Comettee and the International Society for Sports Nutrition, S Afr J Clin Nutr 2013;26(1):6-16
- Bermon, S., Castell, L. M., Calder, P. C., Bishop, N. C
- Potgieter, S., Wright, H. H., & Smith, C. (2018). Caffeine Improves Triathlon Performance: A Field Study in Males and Females. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 1–34. https://doi.org/10.1123/ijsnem.2017-0165
- ., Blomstrand, E., Mooren, F. C., … Nagatomi, R. (2017). Consensus Statement Immunonutrition and Exercise. *Exercise Immunology Review*, *23*, 8–50.
- Jeukendrup, A. E. (2017b). Training the Gut for Athletes. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, *47*(Suppl 1), 101–110. https://doi.org/10.1007/s40279-017-0690-6
- Lucchino, J., & Middleton, K. K. (2018). Maximizing Nutrition and Supplements for Masters Athletes. In V. J. Wright & K. K. Middleton (Eds.), *Masterful Care of the Aging Athlete: A Clinical Guide* (pp. 31–43). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16223-2_5