

FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

SPORT TÁPLÁLÉKKIEGÉSZÍTÉS VERSENYZŐKNEK



SCITEC NUTRITION®

FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

BEVEZETÉS

A SCITEC NUTRITION egyedülálló módon a Magyar Olimpiai Csapat mintegy 150 sportolójának biztosít sport táplálékkiegészítőket a Riói Olimpiára való felkészüléshez.

A sportolói életmód legalapvetőbb elvei minden sportágra érvényesek. A legfontosabb elv, amelyet minden sportolónak és edzőnek figyelembe kell vennie az, hogy az élsportnak, a kiemelkedő fizikai teljesítménynek csupán egyik komponense az edzés. A megfelelő táplálkozás (beleértve a táplálék kiegészítést, a vitamin- és ásványi anyag bevitelt), a regeneráció és a mentális állapot optimalizálása éppen olyan sokat nyom a latban. A komponensek egymással kéz a kézben járnak, nem szétválaszthatóak, nem rangsorolhatóak és egymásra hatva feltételei egymásnak. Ha valamely összetevő nem kap elég figyelmet, akkor a többi iránti törekvés részben hiábavaló. A sportolót a versenyeken az átlagosnál magasabb, a többi versenyző közül kiemelkedő teljesítménye juttatja a dobogó legmagasabb fokára – könnyen belátható tehát, hogy aki életmódjának bármely részére csak átlagos mértékben fordít figyelmet, annak teljesítménye sem fog kiemelkedni az átlagból.

Az élsportoló szükségletei eltérnek a szabadidősportoló szükségleteitől, melyek pedig eltérnek az inaktív átlagember szükségleteitől. A sportoló számára minden egyes edzés egy esély erőnlétének növelésére, a szükséges technikák elsajátítására és tökéletesítésére. Minden egyes étkezés egy esély a tápanyagok bevitelére, melyek az edzéshez energiát adnak, a szervezet működését optimalizálják. Minden egyes pihenéssel töltött óra egy esély a regenerációra, mely az előző két esély maximális kihasználásának feltételeit megteremti. Minden egyes esély megragadása egy lépésnek fogható fel az célok felé vezető úton – így módon minden egyes esély elszalasztása visszalépést jelent ugyanezen az úton.

Számunkra, a **SCITEC NUTRITION** számára hatalmas öröm, hogy két évtizedes vágyunk beteljesülésével mi is hozzájárulhatunk a magyar olimpiakonok sikereihez. Bízunk benne, hogy a **MAGYAR OLIMPIAI CSAPAT** hivatalos sport táplálékkiegészítőivel tovább növelhetjük sportolóink esélyeit.



MAGYAR



CSAPAT

Kiadványunkban a versenysportok képviselői számára gyakorlati oldalról mutatjuk be a sporttáplálkozás fontos elemeit, és a Magyar Olimpiai Csapat által használt sport táplálékkiegészítőket. Fontosságuk miatt kiemeljük az alábbi témaköröket:

1. A fehérjebevitel szabályai 4.
2. A szénhidrát pótlás lehetőségei 14.
3. Tudnivalók a zsírokról 22.
4. Folyadék- és elektrolitpótlás..... 26.
5. Vitaminok, ásványok, esszenciális olajok..... 34.
6. Sport táplálékkiegészítők sportág csoportonként 44.
7. Rehabilitáció, alvás, ízületek regenerációja..... 52.
8. A sportolók számára kerülendő élelmiszerek 62.



FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA



KORMOS GYÖNGYVER VILLÓ
MŰGRÁS

FEHÉRJE

Az izomzat tömegének közel 75 százalékát víz teszi ki, a maradék szárazanyag tartalom túlnyomó többsége fehérje. Nem véletlen tehát, hogy az elmúlt 30 év sporttudományában a fehérjebevitel mennyiségi és minőségi kérdései nagy hangsúlyt kaptak. Tekintsük át, mire kell figyelnünk a fehérjebevitel tervezésénél.

A FEHÉRJE IGÉNY MEGHATÁROZÁSA ÉS ANNAK HIBÁI

A sport szakirodalomban a napi fehérje, szénhidrát illetve zsír igényünket gyakran a teljes napi energiaszükségletünk százalékában adják meg. Ez egyrészt roppant kényelmetlen, hiszen az étkezési terv kialakításához fel kell mérnünk a kalóriaigényünket, és a változó kalóriatartalmú ételekkel kell matematikai számításokat végeznünk.

Másrészt a sportolók kalóriaigénye sok esetben nincs párhuzamban a fehérjeigénnyel, sőt, sok esetben fordított

kapcsolat áll fent a fehérje- és szénhidrát igény között.

A magas szénhidrát bevitelű periódusokban a szervezet „fehérje spóroló” üzemmódra kapcsol, az izomzat lebomlása minimális, a napi energiafelhasználás mindössze 3-5%-át fedezzük fehérje elégetéséből. Ilyen időszakokban nem szükséges a bevitt kalóriákkal együtt növelni a fehérje mennyiségét.

A befogyasztás során a szervezetben a lebontó folyamatok dominálnak, ilyenkor az izomzat proteinvesztése emelkedik, és a napi kaloriafelhasználás akár 10 száza-



FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

lékát át is fehérje elégetéséből fedezzük. Ilyen körülmények között a kalóriabevitel csökkentése mellett növelnünk kell a fehérjebevitelt.

Használhatóság szempontjából és étlettanilag is kedvezőbb, ha a fehérjeigényünket testtömegünk alapján határozzuk meg, melynek kiszámításakor figyelembe vesszük az alábbi tényezőket:

- sportág, terhelés típusa
- ciklus (off-szezon; on-szezon)
- életkor
- nem
- sportmúlt

A fehérjebevitel beállítása nem egy egzakt tudomány, így könnyen lehetséges, hogy három különböző szerző írását átolvasva három némileg eltérő ajánlást kapunk. Ez természetes, mint ahogyan az is, hogy a testünk reakcióit figyelve egyénileg módosítjuk a kalkulált eredményt. A fehérjeigényt alapvetően testtömeg kilogrammra vetítve határozzuk meg. Ha egy adott sportágban a napi fehérjeigény 1,5 g/ttkg, az azt jelenti, hogy abban a sportágban, abban a ciklusban, annak a sportolónak naponta 1,5 g fehérjét kell bevinnie saját testsúlyának minden egyes kilogrammja után. Tehát egy 70 kg-os atlétának ez $70 \text{ kg} \times 1,5 \text{ g/ttkg} = 105 \text{ g}$ fehérjét jelent.

SPORTOLÓK FEHÉRJEIGÉNYE

Egy átlagos, ülő életmódot folytató felnőtt napi fehérjeigénye hozzávetőleg 0,8-1 g/ttkg, azaz egy 70 kg-os irodai dolgozónak napi 70 g fehérje éppen elegendő. Egy sportoló fehérjeigénye, és – különösen az erősportokban – gyakran alkalmazott tényleges napi fehérjebevitel ennek 2-3 szorosa is lehet. Ne csodálkozzunk ezen, hiszen az izomzat kihasználtságának mértéke is drámaian különbözik. Némileg eltérő értékeket olvashatunk az Európában elterjedt- illetve hazai szakirodalomban és az amerikai sporttudományi könyvekben. Ezt az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

	g/ttkg	
sportolói típus	hazai ajánlás (Tihanyi A.)	USA ajánlás (L.McDonald)
férfi erőatléta off szezon	1,5-1,7	2,5-3
férfi erőatléta on szezon	1,8-2	3-3,3
női erőatléta off szezon	1,5-1,7	2,4-2,6
női erőatléta on szezon	1,8-2	2,6-3
férfi állóképességi sportoló off szezon	1,2-2	1,7-2
férfi állóképességi sportoló on szezon		2-2,2
női állóképességi sportoló off szezon	1,1-1,7	1,3-1,6
női állóképességi sportoló on szezon		1,63-1,92

Látható, hogy a hazai szakirodalomban rendre alacsonyabb értékeket javasolnak, de még így is közel dupláját, mint amennyit az átlagos felnőtt fogyaszt.

FEHÉRJEIGÉNYT MÓDOSÍTÓ TÉNYEZŐK

• FEHÉRJEIGÉNYT NÖVELŐ TÉNYEZŐK:

1. **Kalóriamegvonás:** Alacsony kalória-bevitel mellett csökken a szénhidrátok hozzáférhetősége, így szervezetünk több fehérjét hasznosít energia forrásként, fehérjeigényünk tehát nő. Éppen ezért az amerikai szerző szerint a diétás időszak (on-szezon) fehérjeigénye magasabb.
2. **Férfi nem:** A férfiak izomtömege nagyobb, erősebb, ugyanakkor a katabolikus (lebontó) folyamatok is intenzívebbek. A férfiak fehérjeszükséglete nagyobb mint a nőké.
3. **Edzésziklus váltás:** Izomzatunk folyamatosan alkalmazkodik a terheléshez, így monoton terhelés esetén az izomzat lebomlásának üteme és ezzel együtt a fehérjeigény is apránként csökken. Edzésziklus váltás során azonban váratlan mechanikai inger éri az izomzatot, melyhez nincs alkalmazkodva. Ilyenkor az első hetekben az izomnak „újra kell tanulnia” az új edzésformát, nő az adaptáció igénye, emelkedik a fehérjeigény is.
4. **Rövid edzésziklus:** A fiatal, rövid edzésziklussal rendelkező, nem kellően érett sportolók szervezete nem képes olyan hatékonysággal hasznosítani a bevitt

aminosavakat, mint az érett sportoló, ezért a látszólagos fehérjeigényük magasabb.

5. **Sportsérülések:** A kötőszöveti elemek alapvetően fehérjéből épülnek fel. A sportsérüléseket követő regeneráció során a szervezetnek komplex fehérjestruktúrákat kell újraépítenie, ezért a fehérjeigény emelkedik.
6. **Junior/szenior sportolók:** Mind a serdülőkorú, mind az idős sportolók fehérjeigénye emelkedett. A fiatal sportolók még nem rendelkeznek a végleges izomtömeggel, tehát a bevitt fehérje jelentős része a leendő izomtömeg felépítésére fordítódik. Ez növeli a fehérjeigényt. Az idős emberek emésztési- és felszívódási hatékonysága nem tökéletes, a bevitt tápanyagok nagyobb aránya kerül veszendőbe. Ez emeli a fehérjeszükségletüket.

• FEHÉRJEIGÉNYT CSÖKKENTŐ TÉNYEZŐK

1. **Szénhidrát töltés:** Magas szénhidrát-bevitel mellett az izomnak bőségesen rendelkezésére áll jól hasznosítható energiaforrás, így az izom saját fehérjéinek lebomlása lassul, ezzel fehérjeigényünk csökken. A szénhidrát bőség hatására ráadásul emelkedik az anabolikus hormonok (inzulin) szintje és csökken a leépítő hormonok (kortizol) kiválasztása.
2. **Női nem:** a nők fehérjeigénye minden sportágban alacsonyabb. A jelenség feltételezhetően az ösztrogén lebontást-gátló hatásának tudható be.

FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

- 3. Nagy edzésmúlt:** Az érett izomzattal rendelkező sportolók fehérjeigénye csökken, mert szervezetük megtanulta miként lehet hatékonyabban hasznosítani a bevitt fehérjeforrásokat. A szakirodalomban „particionális shift-ként” nevezett jelenség lényege, hogy a felszívódott aminosavak nagyobb arányban kerülnek a megdolgozott izmokba, mint egy amatőr/kezdő sportoló esetében. Ez a látszólagos fehérjeigényt csökkenti.
- 4. Pihenő:** A tervezett pihenő időszakokban célszerű csökkenteni a fehérjebevitelt, hogy szervezetünk öntisztító folyamatai érvényre juthassanak.

ÁLLÓKÉPESSÉGI SPORTOLÓK FEHÉRJEIGÉNYE – ERŐSPORTOLÓK FEHÉRJEIGÉNYE

Az erősportot űzők robusztus testalkattal rendelkeznek, izomzatuk ereje és robbanékonysága nagy. Az izomzat erejét az összehúzódásra képes izomrostok mennyisége határozza meg. Ezek az izomrostok fehérjéből épülnek fel, éppen ezért nem kérdéses, hogy az erősportolók magasabb fehérjeigénnyel rendelkeznek, és az általuk bevitt fehérje jelentős része az izomzat felépítésére/fenntartására fordítódik.

Az állóképességi sportolók izomzata kisebb tömegű, mégis jelentős fehérje-

igénnyel rendelkeznek. Az állóképességi sportoló izomzatában zajló anabolikus (felépítő) folyamatok során elsősorban nem új izomrostok szintetizálódnak, hanem az izomsejt enzimmapparátusa gyarapodik. Az energiaszolgáltató anyagcsere enzimszervelete (úgynevezett légzési lánc) mind fehérje természetű enzimekből épül fel. Az izomzat detoxikációját (ammónia és tejsav



KISS BALÁZS
BÍRKÓZÁS

eltávolítása) és antioxidáns védelmének is a sejt belső enzimszervelete hajtja végre. Az állóképességi sportolók számára a fehérje éppúgy esszenciális tápanyag, mint egy erősportoló számára, pusztán a hasznosítás mikéntje tér el.

A FEHÉRJEBEVITEL IDŐZÍTÉSE

A fehérjeforrások bevitelének kitüntetett időpontjai vannak a nap során. A könnyebb áttekinthetőség kedvéért ezeket pontokba foglaltuk:

1. Reggel, ébredés után mindenképp fogyasszuk fehérjetartalmú ételt.
2. Edzés után minél hamarabb, maximum fél órán belül feltétlenül fogyasszuk könnyen emészthető, gyorsan felszívódó fehérjeforrást.
3. Nappal lehetőleg 3-4 óránként vigyünk be fehérjét.
4. Lefekvés előtt fogyasszuk komplex, lassan felszívódó fehérjeforrásokat.

5. A napi fehérjebevitelünk legalább 3 különböző fehérjeforrásból épüljön fel, kerüljük a monoton fehérjebevitelt (tehát nem szabad csak csirkét vagy csak tejet fogyasztani).

ADAGOK

Az általánosan elterjedt nézet szerint szervezetünk alkalmanként 30 g fehérjénél többet nem tud hasznosítani, így egy étkezéssel maximum 20-30 g fehérjét célszerű bevinni. Ez az elv szakmailag nem kellően megalapozott, és nem alkalmas az egyszeri adag meghatározására.

• EGY ADOTT ÉTKEZÉS SORÁN A FEHÉRJEADAG BEÁLLÍTÁSÁNÁL AZ ALÁBBI TÉNYEZŐKET VEGYÜK FIGYELEMBE:

1. Fehérje emésztési hatékonyság: Nem minden fehérje emészthető meg teljes egészében. Míg a tejfehérje és a tojásfehérje közel teljes egészében (97%-ban) megemészthető, addig a szója és rizs fehérjéjének közel 24%-a nem emészthető. Ennek megfelelően szója- illetve rizsfehérje fogyasztás esetén nagyobb adagokkal kell számolnunk. Általában hatékonyan emészthetők a húsok, a tojás, és a tej összes fehérje komponense.
2. Fehérje emésztési sebesség: A fehérjék emésztési sebessége rendkívül eltérő. Míg nyers tojásból óránként 1,4 g fehérjét tudunk megemészteni, addig egy kis molekulatömegű tejsavó fehérjéből



FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

vagy egy sertésszeletből óránként 10 grammot is. Tojásfehérjéből tehát teljesen fölösleges 30 g-os mennyiséget bevinnünk, hiszen (még főtt tojás esetén is) az emésztése több mint fél napot venne igénybe. Egy könnyen emészthető fehérjeforrásból egy nagy tömegű atléta egyes mérések szerint akár 50 grammot is hasznosítani tud.

3. A fehérje emésztése megterheli a beleket és a májat, ezért az emésztés ideje alatt a teljesítmény romolhat. **Edzés előtt egy órával már ne fogyassunk fehérjét!**

• FEHÉRJEFORRÁSOK

Az élelmiszerek fehérjetartalma 0-24% között változik. Sportolói szempontból a hatékonyan és gyorsan emészthető, minden aminosavat megfelelő arányban tartalmazó fehérjeforrások jöhetnek számításba, így gyakorlatilag az összes növényi fehérjeforrás kiesik. A szójafehérje valóban tartalmaz minden esszenciális aminosavat, azonban emészthetősége nem tökéletes.

Az állati fehérjeforrások tartalmaznak minden aminosavat és általában hatékonyan emészthetők. Az egyes húsfélék százalékos fehérjetartalma nem tér el drámaian (általában 16-22%), ugyanakkor zsírtartalmukban jelentős eltérések tapasztalhatók. Nem mindegy, hogy a napi 180 g fehérjét csirkemellből viszi be a sportoló (1,8 g zsírtartalom), vagy sertés húsból (76 g zsírtartalom).

Sovány (alacsony zsírtartalmú) fehérjeforrások (a teljesség igénye nélkül):

- csirkemell
- sertésmáj, borjúmáj
- sovány túró
- tejsavó fehérje
- marhahús fehérje izolátum
- kazein fehérje

Magas kalória tartalmú, zsíros fehérjeforrások:

- sajtok
- sertés/marhahús
- felvágottak, szalámik, hurka

METABOLIKUS ACIDÓZIS

A normál anyagcsere során a bevitt tápanyagokból bomlástermékek keletkeznek, melyek lehetnek savas vagy lúgos kémhatásúak. Szervezetünk pH egyensúlyra törekszik, ezért mindent megtesz, hogy az anyagcsere során keletkező savas bomlástermékeket eltávolítsa. A savasodás elleni küzdelem azonban rengeteg energiát von el a szervezettől, így a sportra fogható energia mennyiséget csökkentheti. Az adott tápanyag savasító-lúgosító hatását a PRAL érték mutatja. Minél nagyobb egy élelmiszer PRAL indexe, annál savasabb karakterű bomlástermékeket eredményez. A negatív PRAL értékek azt jelzik, hogy az adott élelmiszer lúgosító hatású. Az étrend összeállításánál vegyük figyelembe, hogy az átlagos étrend már savasító hatású, a sportolói étrend általában kifejezetten savas. Ennek megfelelően törekedjünk arra, hogy minél több élelmiszert válogassunk be a lúgos oszlopból.

	savasító hatású élelmiszerek	PRAL	lúgosító hatású élelmiszerek	PRAL
fehérjeforrások	Hús és húskészítmények átlagosan	9,5	Tejsavó	-1,6
	Vírslí	6,7		
	Sovány marhahús	7,8		
	Sovány sertéshús	7,9		
	Csirke	8,7		
	Borjú filé	9		
	Pulyka	9,9		
	Szalámi	11,6		
	Hal átlagosan	7,9		
	Magas fehérjetartalmú sajtok átlagosan	23,6		
	Tojás fehérje	1,1		
	Teljes tej	1,1		
	Teljes tejből készült gyümölcsjoghurt	1,2		
	Teljes tejből készült gyümölcsjoghurt	1,5		
	Tojás (teljes)	8,2		
	Túró	8,7		
	Gouda sajt	18,6		
	Kemény sajt	19,2		
	Tojássárgája	23,4		
	Alacsony zsírtartalmú Cheddar sajt	26,4		
Parmezán sajt	34,2			
édességek, deszertek	Cukor és édességek átlagosan	4,3	Lekvár	-1,5
	Tejcsokoládé	2,4	Méz	-0,3
	Torta	3,7	Fehér cukor	-0,1
	Dió	6,8		
	Amerikaiogyoró	8,3		

FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

	savasító hatású élelmiszerek	PRAL	lúgosító hatású élelmiszerek	PRAL
szénhidrát források	Kenyér átlagosan	3,5	Zöldségek átlagosan	-2,8
	Tészták átlagosan	6,7	Spenót	-14
	Liszt átlagosan	7	Zeller	-5,2
	Fehér rizs	1,7	Répa	-4,9
	Búza kenyér	1,8	Karfiol	-4
	Rozs keksz	3,3	Burgonya	-4
	Fehér kenyér	3,7	Retek	-3,7
	Kevert gabona búzakenyér	3,8	Padlizsán	-3,4
	Rozskenyér	4,1	Paradicsom	-3,1
	Rozsliiszt	5,9	Paradicsomlé	-2,8
	Kukoricapehely	6	Cukkini	-2,6
	Tojásos tészták	6,4	Fejes saláta	-2,5
	Fehér spagetti	6,5	Cikória	-2
	Teljes gabonából készült spagetti	7,3	Póréhagyma	-1,8
	Búza liszt	8,2	Hagyma	-1,5
	Zab	10,7	Gomba	-1,4
	Barna rizs	12,5	Bors	-1,4
	Borsó	1,2	Brokkoli	-1,2
	Lencse	3,5	Kígyó uborka	-0,8
			Spárga	-0,4
			Gyümölcsök, magvak és levek átlagosan	-3,1
			Mazsola	-21
			Fekete ribizli	-6,5
			Banán	-5,5
			Sárgabarack	-4,8
			Kiwi	-4,1
		Cseresznye	-3,6	
		Narancslé	-2,9	
		Körte	-2,9	
		Mogyoró	-2,8	
		Narancs	-2,7	
		Ananász	-2,7	

szénhidrát források			Citromlé	-2,5
			Őszibarack	-2,4
			Almalé	-2,2
			Alma	-2,2
			Eper	-2,2
			Görögdinnye	-1,9
			Zöldbab	-3,1
italok	Coca-Cola	0,4	Vörösbor	-2,4
	Világos sör	0,9	Ásványvíz	-1,8
			Kávé	-1,4
			Fehérbor	-1,2
			Kakaó	-0,4
			Tea	-0,3
			Csapolt sör	-0,2

Láthatjuk, hogy a fehérjeforrások többsége, a tejtermékek, sajtok és a gabonák savasítanak. A lúgosító források közül érdemes kiemelni a tejsavót, a mazsolát, és az összes zöldséget.

A FEHÉRJETURMIX FOGYASZTÁSÁNAK ELŐNYEI

A sportolók többsége a napi fehérjeigényét ki tudja elégíteni szilárd élelmiszerekből is, ugyanakkor egyre többen folyamodnak fehérjeturmixokhoz. A szilárd élelmiszerek esetében a csirkemell rendelkezik a legmagasabb (24%) fehérjetartalommal. Ezzel szemben a fehérjeporok döntően 70% fölötti tényleges fehérjetartalommal rendelkeznek, így 3x nagyobb koncentrációban tartalmaznak fehérjét, mint a húsok. Sok sportolónak gondot okoz a napközbeni fehérjebevitel,

mert otthonuktól távol edzenek/dolgoznak, és nem tudják megoldani a készételek szállítását, tárolását. Ezzel szemben egy turmix elkészítése időtakarékos és egyszerű. Sok sportolónak gondot okoz a nagy mennyiségű hús bevétele, mert pusztán a teltségérzés miatt megnehezíti az edzést. A felhevült és kimerült szervezet gyakran nem kívánja a szilárd ételt, ugyanakkor nagyon kellemesnek hat egy hűtött, gyümölcsös turmix. A legtöbb szilárd fehérjeforrás jelentős mennyiségű zsírt is tartalmaz, ami befogyasztás során kerülendő. A minőségi fehérje turmixokban a fehérje/zsír arány általában kedvezőbb, mint a húskészítmények többségében. Mindezek mellett törekedni kell arra, hogy a napi fehérjeigény legalább felét szilárd fehérjeforrásból fedezzük, és lehetőség szerint legalább 3 különböző forrás (pl. hal, tojás, túró) felhasználásával.

FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA



KOVACSICS ANIKÓ
KÉZILABDA

A SZÉNHIDRÁT MINT VERSENYZŐI ENERGIAFORRÁS

Szervezetünk mindhárom makrotápanyag típusból (szénhidrát, fehérje, zsír) képes izommunkához felhasználható energiát előállítani, oxidációs folyamatok segítségével. Az egyes tápanyagokat azonban nem egyforma mértékben használjuk az energiaszükséglet fedezésére.

A VO₂ egy sportélettanban használatos kifejezés: azt mutatja meg, hogy egy-egy nap alatt testünk mennyi oxigént vesz fel. A terhelés növekedésével a VO₂ mértéke nő, egy bizonyos pontig, ahol egyszerű fizikai okok miatt már nem vagyunk képesek több oxigént felvenni. Ezt a pontot nevezik VO₂max-nak, tehát a maximális oxigénfelvételnek. Testünk nyugalomban alapvetően zsírokat használ energiaforrásként. Ilyenkor az elégetett energia 60%-át zsírból, 35%-át szénhidrátokból, a maradékot fehérjék égetéséből fedezzük. Zsírból technikai értelemben korlátlan mennyiséget tárol szervezetünk (tehát egy nap alatt nem kimeríthető a zsírkészlet), ugyanakkor hasznosítása lassabb, és több oxigént igényel, mint a szénhidráté. Ahogyan nő az edzés intenzitása, úgy csökken a zsírfelhasználás aránya, és nő a szénhidrát égetés üteme. Míg könnyű terhelés során az összes kalóriaigényünk kb. 40%-át fedezzük szénhidrát égetésből, intenzív edzés során ez az érték akár 95%-ra is felugorhat (sprint jellegű edzés).

A nagy intenzitású edzés teljesítményének két fontos limitáló tényezője tehát az elérhető szénhidrát mennyiség, és természetesen az oxigén.

SZÉNHIDRÁT RAKTÁRAINK

Vérünk meglepően kevés szénhidrátot (cukor) tárol. Míg a maximális vércukorszint emelkedéshez legalább 70 gramm cukor bevitelére van szükség, a vér teljes cukor tartalma megközelítőleg 5 gramm (egy 75 kg-os ember esetén). Szervezetünk a cukrot speciálisan polimerizált formában, glikogénként tárolja. A glikogénben tárolt cukor stabil, könnyen hozzáférhető, gyorsan felhasználható és hatékonyan visszatölthető. A szervezet két fő glikogénraktára az izomzat és a máj. Edzés hatására mindkét szövet glikogén tároló képessége nő, így egy felnőtt és edzett sportoló összesen 600 g glikogént képes tárolni. A glikogén teljes egészében nem bontható le, így a teljes szénhidrát raktárunk hozzávetőlegesen 2000 kcal energiát biztosít az intenzív edzésekhez.



Vérünk meglepően kevés szénhidrátot (cukor) tárol. Míg a maximális vércukorszint emelkedéshez legalább 70 gramm cukor bevitelére van szükség, a vér teljes cukor tartalma megközelítőleg 5 gramm (egy 75 kg-os ember esetén). Szervezetünk a cukrot speciálisan polimerizált formában, glikogénként tárolja. A glikogénben tárolt cukor stabil, könnyen hozzáférhető, gyorsan felhasználható és hatékonyan visszatölthető. A szervezet két fő glikogénraktára az izomzat és a máj. Edzés hatására mindkét szövet glikogén tároló képessége nő, így egy felnőtt és edzett sportoló összesen 600 g glikogént képes tárolni. A glikogén teljes egészében nem bontható le, így a teljes szénhidrát raktárunk hozzávetőlegesen 2000 kcal energiát biztosít az intenzív edzésekhez.

FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA



KASZA RÓBERT
ÖTTUSA

sport típus	kcal/óra/73 kg testsúly	kcal/óra/90 kg testsúly
kosárlabda	580	730
súlyzós edzés	365	455
futás 8 km/h	606	755
futás 13 km/h	860	1075
úszás	715	892
küzdősportok	750	930

A fenti táblázatból láthatjuk, hogy egy átlagos testsúlyú atlétának maximális glikogén töltöttség mellett úgy napi 3 órára elegendő szénhidrát készlete van, mely intenzív

edzés esetében akár két óra alatt is teljesen kimeríthető. Verseny időszakban, napi több edzés esetén a sportolónak gondoskodnia kell megfelelő szénhidrátbevitelről.

A szénhidrátbevitel mennyiségi kérdései
Az egyes emberek fehérjeszükséglete
jobban kalkulálható, mint a szénhidrát igé-
nye. A szénhidrát hasznosításának módja
nagyon nagy egyéni eltéréseket mutat.

**Ennek ellenére vannak ésszerű
mennyiségek, tekintsük át őket
pontokba szedve:**

1. Korai kísérletek kimutatták, hogy már napi 15 gramm szénhidrát bevitelével jelentősen csökkenthető a szervezet proteinlebotása. Ez megfontolandó, mert a proteinlebotás középtávon is teljesítmény-csökkenéssel jár.
2. Technikai értelemben napi 50 g szénhidrát az a minimális mennyiség, melyet még extrém diéta alatt is célszerű biztosítani. Ennyi szénhidrát diéta alatt is minimalizálja a fehérjeégetés ütemét.
3. Sportolóknak testtömeg kilogrammonként 4,5 – 6,5 g szénhidrátot kell naponta bevinniük az évközi felkészülések során.
4. Állóképességi sportolók számára 6,6 – 10 g/ttkg szénhidrát bevitel javasolt, bár a legtöbb sportoló nem éri el a napi 4,5 g/ttkg értéket sem.
5. A szénhidrát töltésre itt nem térünk ki, de az átlagosan használt 10-12 g/ttkg értékeken felül a maximális mennyiséget 16 g/ttkg.

SZÉNHIRÁT FORRÁSOK

Az ételekkel hozzáférhető szénhidrát források általában cukrokat, vagy cukorrá bomló szénhidrát polimereket (keményítő) tartalmaznak. Az élelmi rostok szintén cukor polimerekből épülnek fel, ugyanakkor kalóriát nem szolgáltatnak, tehát szénhidrát forrásként nem tudjuk őket felhasználni.

A szénhidrát forrásokat megkülönböztetjük komplexitásuk valamint glikémiás indexük alapján. A glikémiás index azt mutatja meg, hogy az adott szénhidrát viselkedése mennyire hasonlít a glükózéhoz, azaz mennyire gyorsan és milyen mértékben emeli meg a vércukorszintet.

GYORS SZÉNHIRÁTOK

A bélből alapvetően monoszacharidok (pl. glükóz, fruktóz) szívódnak fel, ezért az összes szénhidrát típusnak, legyen az kicsi vagy nagy molekulatömegű, mindenképp monoszachariddá kell bomlania. A magas glikémiás indexű (GI) szénhidrátok gyorsan bomlanak cukor monomerekre, és felszívódásuk is gyors, ezért nagy sebességgel juttatnak hasznosítható cukrokat keringésünkbe. Ezek jellemzően rövid ideig tartózkodnak a bélben, ezért edzés előtt és edzés alatt is fogyaszthatók. Mivel gyors vércukorszint emelkedést okoznak, kitűnően alkalmasak az azonnali kalóriapótlásra, valamint inzulinogén hatásuk révén jelentősen csökkentik az izomzat lebontását valamint fokozzák az anabolizmust.

FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

A magas GI-indexű, gyors, egyszerű szénhidrátok etalonja a glükóz (más néven dextróz, vagy szőlőcukor), és a fruktóz, a sima asztali cukor (szacharóz). Ezek találhatóak meg a sportitalok többségében, és valóban ezek alkalmasak leginkább a gyors, közepes szénhidrát veszteség pótlására. Mivel a monoszacharidok rendkívül édesek, ezekből 10-20 grammnál nagyobb mennyiségeket nem könnyű bevinni.

A gyors szénhidrátok másik nagy csoportját alkotják azok a források, melyek gyorsan bomló cukor polimerekből, keményítők-ből épülnek fel. Ide tartozik minden tésztaféle, a kenyér, a rizs, a kukorica pehely. Ezen források GI-értéke kb. 20%-al alacsonyabb, mint a glükózé, vércukorszint-emelő képességük kissé elmarad tőlük. Mivel nedvszívó hatásuk gyenge,

ízük semleges, kitűnően alkalmasak az edzést követő nagy mennyiségű szénhidrátpótlására. Ezen források előnye a könnyű emészthetőség, hátrányuk a változó, de inkább alacsony rosttartalom.

KÖZEPES SEBESSÉGŰ SZÉNHI DRÁTOK

A gyümölcsök közül a narancs, banán, ananász, mazsola képviselik a közepes glikémiás indexű szénhidrátokat. A nem édes források közül a babot, a burgonyát, barna rizst, teljes kiőrlésű kenyeret találjuk a csoportban. A közepes glikémiás indexű szénhidrátok felszívódása elhúzódó, nem váltanak ki olyan erős inzulin reakciót, mint a cukrok. Ennek megfelelően kevésbé zsírosítanak, egészségesebbek, edzések közötti alkalmazásra célszerűbbek.

LIASSÚ SZÉNHI DRÁTOK

A befogyasztás időszakának tipikus képviselői a lassú felszívódású, alacsony



KIRALYI GYÖNGYVÉR VILÁG
MŰGRÁS

glikémiás indexű szénhidrátok. Ide tartozik az összes alacsony keményítő tartalmú zöldség (paradicsom, paprika, uborka), a grapefruit, alma, körte, barack. A zabpehely a lassú és a közepes sebességű szénhidrátok határán található, glikémiás indexe függ a fogyasztás körülményeitől (vízzel, gyümölcslével, tejjel).

Az alacsony glikémiás indexű szénhidrát források általában élelmi rostokban gazdagabbak, ezért fogyasztásuk akkor is javasolt, ha a sportoló egyébként szénhidrát töltés időszakában van. Az éjszakai vércukorszint esés szédülést, émelygést, alvási zavarokat okoz, és

rontja az izomzat regenerációját. Lefekvés előtt célszerű közepes és lassú felszívódású szénhidrátok keverékét fogyasztani.

ROST TARTALOM

Magyarországon a felnőttek számára ajánlott napi rostbevitel 25-35 gramm között van. A túl alacsony és a túl magas rostbevitel egyaránt káros hatással rendelkezik. Mivel a rostokat főleg szénhidrátokkal együtt vesszük be, és a szénhidrát bevitel jellemzően széles határok között ingadozik, a sportolók könnyen találkozhatnak a túl magas vagy túl alacsony rosttartalom káros hatásaival.



FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

A túl alacsony rostfogyasztás csökkenti a bél motilitását, növeli a tranzitidőt, ezzel lassul a sportoló emésztése, és a bélből nagyobb arányban szívódnak fel a szervezetre káros toxinok. Az alacsony rostbevitel összefüggésbe hozható a vastagbél daganatokkal, a szív-és érrendszeri betegségekkel, vérsír rendelkezéssel, és számos immunológiai rendellenességgel.

A túl magas rostbevitel túl gyors tranzitidőt eredményez, mely kellemetlen és kényelmetlen a sportolóknak, ráadásul csökkenti a fontos vitaminok és ásványok felszívódását.

A rostbevitel beállítását megnehezíti, hogy az egyes élelmiszerek rosttartalma akár két nagyságrendnyit is eltérhet.

Míg 100 g zömlében 1 g rost található, addig ugyanannyi búzakorpában közel 55 g! Tehát a napi rost szükségletünk 3 kg zömlével, vagy 5 kg búzakorpával is fedezhető.

A rizs, a burgonya és a tésztafélék jellemzően alacsony rosttartalommal (2%) rendelkeznek, tehát tökéletesen alkalmasak szénhidrát forrásnak, de rost tartalmukkal szinte nem is számolhatunk. A zabpehely közepes rosttartalommal (10%) rendelkezik, így jól kalkulálható, ízletes rostforrás, de nem okoz túlzott rostbevitelt. Az egészségére ügyelő sportolónak célszerű naponta 100 g zabpelyhet, és legalább 150 g barna kenyeret elfogyasztania, hogy a rosthiány következményeit elkerülje.

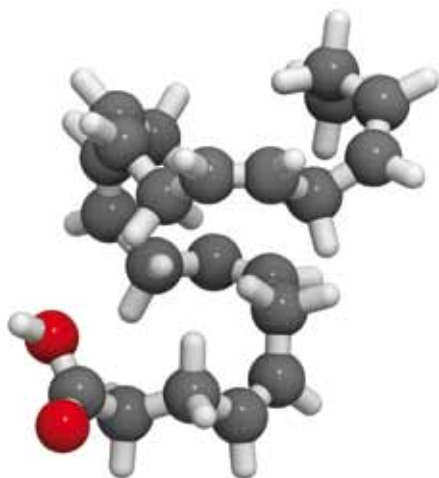
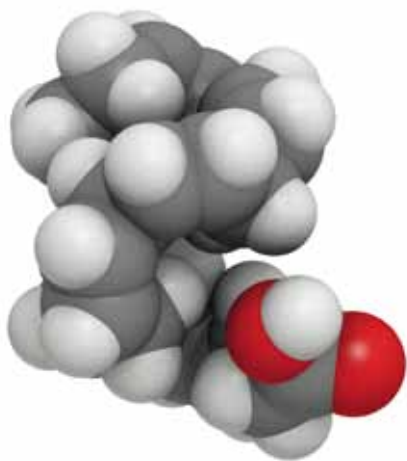
SZÉNHIDRÁT KIEGÉSZÍTŐK

A sportolók előszeretettel alkalmaznak szénhidrát készítményeket a felkészülés során.

A külön szénhidrát-kiegészítő használatnak 3 nagy előnye lehet:

1. Segítségével precízen beállíthatjuk és standardizálhatjuk a napi energiabevitelt. A gabona készítmények szénhidrát tartalma 15%-83% között mozog, így nehéz lehet megbecsülni egy konkrét étkezés tényleges szénhidrát tartalmát. A naponta változó szénhidrát bevitel lehetetlenné teszi az étrend optimalizálását.
2. A modern szénhidrát készítmények 3-6 komponensből állnak, melyek eltérő felszívódási profillal rendelkeznek. Az átfedő felszívódási karakterisztikát mutató szénhidrátforrások használatával elegendően magas glikémiás terhelést érhetünk el az edzés legintenzívebb szakaszára, ugyanakkor egy hosszabb edzés esetén sem éhez ki a szervezet.
3. A modern készítmények pontosan beállított mennyiségben tartalmaznak elektrolitokat, ásványokat, antioxidánsokat. Az elektrolitok fokozzák a víz és a szénhidrátok felszívódását, javítják a hidratációt, és nélkülözhetetlenek az izom és idegi tevékenység során.





SPORTOLÓK ZSÍRSAVSZÜKSÉGLETE

Mi a zsír?

A kémiában zsírsavaknak hívjuk azokat a szén és hidrogén atomokból felépülő szerves savakat (karbonsavakat), amelyek a növényi vagy állati eredetű zsírok és olajok fő alkotórészei. A karbonsavak hosszabb, nyílt láncú, el nem ágazó, telített vagy telítetlen szénláncot tartalmazó vegyületek. Noha zsírsavnak tekintenek egészen rövid láncú karbonsavakat is (például a 4 szénatomos láncú vajsvat), a természetes zsírokból és olajokból nyert zsírsavak legalább 8 szénatomot tartalmaznak.

A zsírsavak nem önmagukban, hanem a glicerin nevű vegülettel úgynevezett triglicerideket alkotva képezik a természetes zsírokat. A zsírsavakat tehát a természetben, állati és növényi szervezetekben találjuk, nagy többségben kötött állapotban trigliceridek alkotórészeként. Ahhoz tehát, hogy a zsírokból és az olajokból szabad zsírsavhoz jussunk, a glicerint kell eltávolítani. Ez történik az emésztés során. Alacsony és mérsékelt intenzitású fizikai aktivitás során az izomzat legfőbb üzemanyagai a zsírok emésztése során keletkező szabad zsírsavak. A zsír tehát energiaszolgáltató vegület. A zsírok a sejtmembrán felépítésében is részt vesznek, annak fontos alkotórészei. Szerepük van még a véralvadás folyamatában, valamint az idegrendszer normál működéséhez, a gyulladáscsökkentéshez is elengedhetetlenek. Nem kérdés tehát, hogy a zsírok a szervezet számára nélkülözhetetlen makrotápanyagok.

TELÍTETT ZSÍRSAVAK

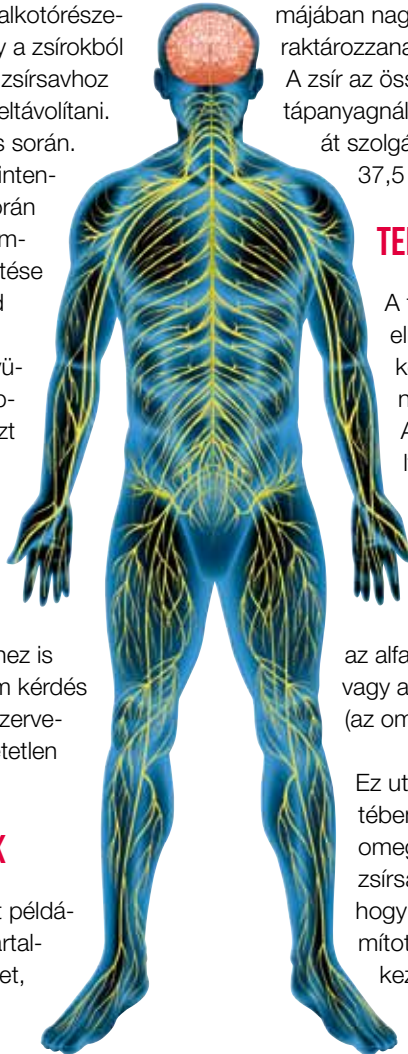
A telített zsírsavak (mint például a palmitinsav) nem tartalmaznak kettős kötések, így a lehetséges maxi-

mális mennyiségű hidrogént tartalmazzzák (ezért nevezik kötéseiket telítettnek). A telített zsírsavak egyenes láncai szorosan illeszkednek egymás mellé, tömör és szilárd szerkezetet alkotva, így lehetővé teszik az élőlényeknek, hogy zsír formájában nagy mennyiségű energiát raktározzanak viszonylag kis helyen. A zsír az összes többi energiát adó tápanyagnál fajlagosan több energiát szolgáltat (9,3 kcal/g, 37,5 kJ/g).

TELÍTETLEN ZSÍRSAVAK

A telítetlen zsírsavak ezzel ellentétben legalább egy kettős kötést tartalmaznak a szénláncban. A kettős kötések elhelyezkedése a láncon belül szintén nagy jelentőséggel bír. A kötések helyét meghatározhatjuk a szénlánc „elejétől”, az alfa-szénatomtól számítva), vagy az ellenkező végtől (az omega-szénatomtól).

Ez utóbbi névhasználat esetében beszélünk omega-3, omega-6, omega-9 stb. zsírsavakról, attól függően, hogy az omega- végtől számított hányadik szénatomon kezdődik az első kettős kötés.



FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

ESSZENCIÁLIS ZSÍRSAVAK

Esszenciális zsírsavaknak nevezzük azokat a zsírsavakat, amelyek az élethez nélkülözhetetlenek, de az emberi szervezet nem képes őket előállítani, tehát bevitelüket a táplálkozással kell biztosítani. Ezek többszörösen telítetlen vegyületek (tehát több kettős kötés is tartalmaznak). Ilyenek az omega-6 zsírsav (a linolsav) és omega-3 zsírsav (alfa-linolénsav, rövidítve ALA) is.

Az esszenciális zsírsavak fontos szerepet töltenek be az immunrendszer megfelelő működésében, a gyulladási folyamatok szabályozásában, a vérnyomás szabályozásában, illetve számos fontos vegyületcsoport előanyagaként.

Az omega-3 zsírok ugyan nem vitaminok, de előállításukra szervezetünk éppúgy

nem képes. Ennek megfelelően napi bevitelükről ugyanúgy gondoskodnunk kell, mint a vitaminokról. A kellően magas omega 3 bevitel hozzájárul az egészséges szív működéshez, a látáshoz valamint az agyműködéshez. A sportolók számára elsősorban a szív működés és az agyműködés támogatása a legfontosabb szempont. A szellemi koncentrációt igénylő sportágakban új perspektívát jelenthet a szellemi teljesítőképesség támogatása – stimulánsoktól mentesen. A stimulánsok rövidtávon valóban fokozhatják a fókuszáló képességet, ám tartós és túlzott használatuk függőséget válthat ki. Ha egy stimuláns (pl. koffein) függőségben élő atléta csökkenti a stimuláns bevitelt, az azonnali teljesítményromlást eredményez. Éppen ezért fontos, hogy a szellemi teljesítőképességről alternatív, függőséget



nem okozó, tartósan alkalmazható módszerekkel is gondoskodjunk.

MIBŐL? MENNYIT?

Az ember a zsírsavakat elsősorban különböző növényi és állati zsiradékok formájában (zsírok, olajok) veszi magához. Ezen belül is a telített zsírok fogyasztásának mértéke a jóléti társadalmakban nőtt, míg az egyszerűen, de különösen a többszörösen telítetlen zsírsavaké jelentősen csökkent. Míg korábban a kétféle zsírsav aránya az ideálisnak mondható 1:1-1:2 körül volt, addig ma 4-5-ször több telített zsírt fogyasztunk, mint elődeink.

Míg a telített/telítetlen zsírsavak aránya már régóta ismert problémákat okoz, azt csak néhány éve tudjuk biztosan, hogy különös jelentősége van a telítetlen zsírsavakon belül az omega-3 és az omega-6 zsírsavak arányának. A táplálkozástudományi szakemberek különös körütekintésre intenek az omega-3 zsírok kielégítő mennyiségű bevitelét illetően, mind a sportolóknak, mind az egészséges átlagembereknek megfelelő forrásból származó omega-3 zsírokban gazdag étrendet (len, dió, mogyoró, repce, tengeri halak) javasolnak.

Általánosságban javasolt, hogy a teljes napi kalóriabevitel maximum 25-30%-át fedezzék a zsírok. Egy 80 kilogramm testtömegű atléta esetén 3200 kalóriával számolva ez 72-90 gramm zsírt jelent naponta (4-6 étkezésre lebontva étkezésenként 12-22 grammal lehet számolni.) A zsírigény nagyobb hányadát

telítetlen zsírsavakból kell bevinni, különös hangsúlyt fektetve az omega-3 arányra. A többszörösen telítetlen zsírsavakon belül az omega-3 – omega-6 ideális aránya 10:1 – 5:1.

Nagy energiaigényű sportok esetén a kalóriabevitel zsírokból fedezett hányada magasabb (körülbelül 40%) lehet. Különösen nagy állóképességet igénylő sportágak (pl. hosszútávfutás) fokozott zsírbevitel javasolt. A húskok bizonyos típusai, a tojás, a fent felsorolt omega-3-ban gazdag élelmiszerek hasznos zsírforrások. A tejtermékekben található rövid-és közepes lánchosszúságú zsírsavak is egészségesek. A rövid és a közepes szénláncú zsírok lebomlása a hagyományosnak tekintett zsírokétól alapvetően eltér: bomlásuk során gyorsan szabadul fel energia.

Míg egyes zsírsavakra feltétlenül szüksége van az emberi szervezetnek, addig a zsírok mesterséges kezelése (pl. a margarin-gyártás) során keletkező transz-zsírsavak kifejezetten károsak. Mostanában kezd elterjedni a nézet, miszerint a köztudatban rendkívül ártalmasnak kikiáltott koleszterin fogyasztása sokkal kisebb mértékben járul hozzá a magas koleszterinszint kialakulásához, mint azt korábban gondolták. Valószínűsíthető, hogy a transz-zsírsavak nagyobb mértékben növelik a magas koleszterinszint, valamint az esetlegesen vele járó szív- és érrendszeri megbetegedések kockázatát. A transz-zsírsavak fogyasztása éppen ezért lehetőleg teljes mértékben kerülendő.



SPORTOLÓK FOLYADÉK- ÉS ION SZÜKSÉGLETE

A víz

A víz egy sportoló életében ugyanolyan fontos szerepet tölt be, mint bármely tápanyag vagy edzést támogató formula. A megfelelő vízbevitel ugyan nem fokozza a sportteljesítményt, de bármilyen rendellenesség a vízháztartásban komoly és gyors teljesítmény romlást – súlyos esetben életet veszélyeztető állapotot idézhet elő. A víz szerepe sokrétű, pusztán technikai okok miatt beszéljünk külön a kémiai és külön a fizikai szerepéről.

KÉMIAI SZEREP

Alapvetően oldószerként funkcionál szervezetünkben. Oldatban tartja azokat a kémiai anyagokat, melyek részt vesznek sejtjeink anyagcseréjében. Oldott állapotban szívódnak fel a tápanyagok a belekből, oldott állapotban szállítja a véráram az izmokhoz (illetve oldhatóvá alakított formában), és az izomsejtek is oldott állapotban dolgozzák fel őket. Akármilyen furcsán hangzik, izomzatunk nagy része, az izomrostok, a rostokat alkotó fehérje molekulák kvázi oldott állapotban található meg a sejteken belül. Azért csak kvázi oldott formában, mert a felületük éppúgy vízburokkal van körülvéve, mint egy bármilyen oldott anyag felülete – csak épp nem mozognak szabadon a vízterben. A sejt nagyon igyekszik oldott formában tartani a fehérje készletét. A

„vízoldékonyságát veszített” fehérjéket sejtjeink elkülönítik és lebontják (kivévelt képeznek a makromolekula komplexek hidrofób régiói).

A sejten belüli általános hidratáltság nagyon fontos, mert a kémiai reakciókban részt vevő anyagok a sejt folyadékban úszva jutnak el a reakciókat katalizáló enzimekhez. Ha a reakciópartnerek nem lennének hidratált állapotban, akkor fizikailag nem kerülhetnének olyan közelségbe, hogy a reakció végbemenjen.

A sportolók fizikailag aktív életet élnek, ami azt is jelenti, hogy szervezetükben, sejtjeikben a biokémiai reakciók nagyobb intenzitással zajlanak. Nagyobb mennyiségű oxigént fogyasztanak, több tápanyagot égetnek el, több izomrost sérül, több enzim tevékenykedik a regenerációban, stb. A kémiai reakciók csakis oldott



FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

állapotban mehetnek végbe, így a sportolók folyadék igénye, szervezetük folyadék tartalma magasabb, mint a nem sportolóké. Tipikusan nagy folyadékgigényű kémiai folyamat a detoxikáció. Szervezetünk a toxikus anyagokat és szükségtelen bomlástermékeket csak vizes fázisban, oldott állapotban tudja kiválasztani. Minél nagyobb a szervezet kémiai és tápanyag terhelése, minél több gyógyszert, színezéket, tartósítószeret, és minél több tápanyagot eszünk, úgy nő vele folyadékgigényünk.

FIZIKAI SZEREP

A víz a hígabb helyről a töményebb felé vándorol. A töményebb oldat folyadékot szív magába a hígabb oldatból, ha a két oldat között a víz valamilyen módot közlekedni tud. Nagyon egyszerűen így lehetne megfogalmazni az ozmózis jelenségét.

Ha a vérben lévő folyadék (víz) töménysége kisebb (hígabb), mint a sejtekben lévő folyadék töménysége, akkor a folyadék a sejtekbe áramlik, és a sejtek hidratáltak lesznek. A hidratált sejtekben az anyagcsere folyamatok gyorsabbak, a regeneráció tökéletesebb. A hidratációra különösen érzékenyek az idegsejtek, amit megtapasztalhatunk, amikor a szomjazás első jeleként fejfájást tapasztalunk, mely folyadékbevitelre enyhül.

Amikor a vér sűrűsödik, a sejtek nem tudnak megfelelő mennyiségű folyadékot felvenni, sőt maguk kényszerülnek folyadék leadására. Ilyenkor a sejtek

mérete csökken, működésük gyengül. Ez tapasztalható egyrészt kiszáradáskor, vagy túlzott só-fogyasztás esetén is, amikor a folyadéktartalom nem csökken, csak a só-koncentráció növekedése miatt lesz sűrűbb a vér.

Szintén fontos fizikai tulajdonság a víz nagy fajhője, mert a párolgás nagy mennyiségű hőt képes elvonni a szervezettől, ezért extrém izzadással nagy melegben is képesek vagyunk rövid időn keresztül jelentős hőmennyiséget leadni.

Testünk víztartalma normál esetben a testtömeg 60%-a (50-70%), de sportolók esetében az átlagos víztartalom ennél is magasabb. A különböző szövetek eltérő arányban tartalmazzák a vizet, így az izomszövet kb. 75% víztartalmú, a csontok 22% víztartalmúak, míg a zsírszövet 10% vizet képes raktározni. Látható tehát, hogy egy alacsony zsírtartalmú, nagy izomtömegű sportoló szervezetének víztartalma nagyobb – tehát folyadékgigénye is magasabb.

A VÍZHÁZTARTÁS ZAVARAI SPORTOLÓKNÁL

A vízháztartásunk akkor szenved zavart, ha

1. túl magas vagy túl alacsony a folyadékbevitel
2. ha túl magas vagy túl alacsony az ásványi anyagok mennyisége
3. a szervezet vízforgalmát szabályozó rendszer (neurohipofízis, vesék) károsodása miatt a víz és az ionok ürülése gátolt vagy túlzott mértékű.

FOLYADÉKHIÁNY

Mi határozza meg a folyadékigényünket?

- a vízvesztés (párolgás, izzadás, légzési veszteség)
- a testtömeg
- a bevitt tápanyag mennyisége

A víz feladata, hogy feloldja és oldatban tartsa a testünkben található oldható anyagokat. Ha diétázunk, kevés szénhidrátot, sót, fehérjét viszünk be, akkor kevesebb feloldani való molekula kering bennünk, így kevesebb folyadékkal is beérjük. Egy kiadós ebéd után többször is megszomjazunk, ahogyan véráramunkat eléri és „besűríti” a bevitt cukor, aminosavak, stb. Az oldás nem a legjobb kifejezés, hiszen a különböző anyagok eltérő módon „szívják magukba” a vizet.

Ezt a víz iránti fogékonyságot ozmotikus aktivitásként számosítjuk. Az ozmotikusan nagyon aktív anyagok nagy mennyiségű vizet kötnek meg, így növelik a folyadékigényt. Ozmotikusan aktív minden só, de a sportolók körében kedvelt kreatin, taurin, betain úgyszintén kifejezetten ozmotikus, vízmegkötő anyagok. Átlagos étkezési szokások mellett a napi tápanyagbevitelből származó bomlástermékeket veséink képtelen 5 dl-nél kevesebb folyadékban kiválasztani. Ha ennél kevesebb vizet iszunk, akkor biztosan kárt szenved a detoxikáció folyamata. Az élsportolók rendszerint több tápanyagot visznek be, és jellemzően ozmotikusan aktív mikrotápanyagokat is használnak. Folyadékigényük tehát többszörösére nőhet.

A csökkent folyadékfelvétel azonnali sportteljesítmény-romlást okoz. Vízmegvonás alkalmával csökken a keringő vér



FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

térfogata, esik a vérnyomás. A vérnyomásesésre szervezetünk adrenalin-kirámlással reagál, így pulzusunk emelkedik. A vízmegvonás miatt párolgásunk (izzadás + légzési párolgás) csökken, így az izmok által termelt hőtől egyre kevésbé tudunk megszabadulni, testhőmérsékletünk emelkedik. Ezzel párhuzamosan koncentráció képességünk csökken, izomzatunk görcsölni kezd. Az idegsejtek nagyon érzékenyek a hidratációra, így már enyhe dehidratáció esetén is fejfájás jelentkezik.

Sós étel fogyasztása után azonnal szomjasnak érezzük magunkat – mert a szomjúság érzékelő mechanizmusunk a vér ozmotikus állapotára (töménységére, nátrium koncentrációjára) érzékenyebb, mint a tényleges folyadék vesztesésre. Sportolók számára ez a jelenség veszélyes, mert képesek vagyunk úgy folyadékot veszíteni, hogy a vízzel együtt az elektrolitok is (nátrium, kálium) távoznak. Ebben az esetben vérünk térfogata ugyan csökken, de töménysége nem nő jelentősen. Ilyen esetekben a szomjúságérzet nem jelentkezik időben, ezért a kiszáradásnak nagyobb a veszélye. (emlékezzünk vissza, hogy egy kiadós ebéd után szomjasabbak vagyunk, mint az izzasztó nyári edzéseken).

FOLYADÉKPÓTLÁS

A sportolók folyadékpótlását nehéz megtervezni, mert a folyadékvesztés üteme képes hirtelen megemelkedni. Egy

átlagos intenzitású edzés alatt is képesek vagyunk óránként 2 litert izzadni, és a vi zelettel+verejtékkel+kilégzéssel távozott víz mennyisége az óránkénti 3 litert is könnyen elérheti. Irodalmi adatok szerint a maximális verejtékezési ütem 4 liter óránként.

A verejtékkel együtt fontos ionok (nátrium, kálium, kalcium, magnézium) is távoznak. Normál, hétköznapi verejtékezés esetén a verejték mennyisége napi 100 ml-re is csökkenhet, ami nem jár érdemi ásványi anyag veszteséggel. A sportolókra jellemző sok liternyi verejték azonban olymértékben üríti az ásványokat, hogy pótlásukra a hagyományos csapvíz és az ásványvizek már nem alkalmasak. Ilyen esetekben direkt nátrium- és kálium pótlásra van szükség.

NÁTRIUMHIÁNY

A nagy mennyiségű verejtékkel sok nátrium is távozik a testből. Az akklimatizáció hatására a relatív nátriumvesztés csökken, de a nagy folyadéktérfogat miatt így is jelentős marad. A szakirodalomban verejték literenként 2,3-2,6 g sómennyiséget mértek a nyári időszakban akklimatizálódott sportolóknál, és ennél 20%-al magasabbat nem akklimatizálódottak esetében. Ez óránként akár 5000 mg-os sóvesztést is jelenthet, ami napi szinten elérheti az 50 g-os elképesztő értéket.

A nátriumvesztés mértéke tovább nő, ha a bevitt folyadék alacsony nátriumtartalmú, és kifejezetten súlyos lehet, ha ion-

cserélt/desztillált vízzel oltjuk szomjunkat. A nagy mennyiségű folyadékbevitel mindenképp reflexesen fokozza az izzadást, ami tovább növeli a nátrium kiáramlást. Teljesen mindegy, hogy azért csökken a nátrium koncentráció, mert a nátrium mennyiség kevés, vagy azért, mert a nátriummentes folyadékbevitel túl magas, az eredmény ugyanaz lesz. A túl alacsony ozmolalitású vérből a sejtekbe folyadék áramlik, a sejtek megduzzadnak. Az idegsejtek különösen érzékenyek a duzzadásra, így hányás, szédülés, zavartság alakul ki.

Fontos tehát, hogy az élsportolók, és a nagy melegben nehéz fizikai munkát végzők kerüljék a desztillált vizet, ne ériék be csapvízzel, és ne elégedjenek meg az ásványvizekben lévő ásványi anyag mennyiséggel!

TÚLZOTT FOLYADÉKBEVITEL

A túlzott folyadékbevitelt rövid távon a szervezet kitűnően tolerálja. Ha egy 70 kg-os sportoló hirtelen megiszik 2 liter vizet, a kialakult hipozmotikus (csökkent ozmolalitású) állapot 4-5 óra alatt töké-



FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

letesen rendeződik. Problémát okozhat a hosszú távon fennálló indokolatlan vízfogyasztás. Vesénk a vizelet koncentrációját egy ozmotikus elv alapján végzi, és magához a folyamathoz nélkülözhetetlen a vesék relatíve magas, és rendezett nátrium koncentrációja.

Ez a rendezett koncentráció azt jelenti, hogy a vese felszínhez közeli kérgi területein 300 mosm/kg az ozmolalítás, mely megfelel a vér ozmotikus „töménységének”. Befelé, a velőal-lomány felé ez az ozmotikus erő 1200 mosm/kg-ra nő.

Itt nem ismertetett folyamatokon keresztül ez a koncentráció lépcső biztosítja a víz visszaszívását és a vizelet bekoncentrációját.

Amennyiben tartósan túl sok (hipotóniás, tehát „híg”) folyadékot, tiszta vizet viszünk be, úgy a veséből ez a szépen felépített nátrium mennyiség ki-mosódik, és a vese képtelen lesz a vizeletet koncentrálni.

Ez nagy mennyiségű folyadékvesztéssel jár, ami orvosi ellátást igényel. Egy mérsékelt hipervolémia – azaz megnövekedett

folyadékmennyiség – a sportolóknak általánosan megfigyelhető.

A megemelkedett vérplazma mennyiség segíti a keringést, javítja az oxigén és tápanyag transzportot.

A FOLYADÉKPÓTLÁS SZABÁLYAI

- Pihenőnapokon egy átlagos 75 kg tömegű sportoló 20°C-os hőmérsékleten napi 2 liter folyadékot igényel. Ez 10°C-ként 1 literrel nő, tehát a 40°C-os nyári melegben napi 4 liter folyadék elengedhetetlen.
- A hipertóniás (tömény) oldat vízkiáramlást okoz, lassan szívódik és fokozza a szomjúságérzetet
- A víz felszívódását fokozza a nátrium és a cukor, ezért egy alap sportital is gyorsabb hidratációt biztosíthat, mint a csapvíz.
- A nagy melegben végzett kemény edzések során óránként 30-60 g szénhidrátot tartalmazó oldatot célszerű meginni, max 8%-os higításban. Azaz a 30 g szénhidrátot minimum 3,75 dl vízben kell feloldani.
- A nagymértékű folyadékvesztésre felkészülhetünk, ha a megelőző napon nagy mennyiségű, izotóniás italt iszunk, kisebb dózisokban, és edzés előtt egy órával még 500 ml-t iszunk.
- A nagymértékű folyadékvesztéget ne egy dózisban pótoljuk.



ÁSVÁNYOK

A víz és az ásványi-anyagok olyan tápanyagok, amelyek közvetlenül energiát nem adnak, ugyanakkor sokuk kulcsszerepet tölthet be az anyagcsere-folyamatokban. A víz és az ásványi-anyagok a sejtek életéhez több szempontból is nélkülözhetetlenek, így kis mértékű hiányukban is teljesítménycsökkenés tapasztalható.

Általánosan elfogadott tény, hogy a sportolók vitamin – és ásványi anyag igénye jelentősen meghaladja, egyes ásványi anyagok esetén a többszöröse is lehet az inaktív átlagemberek vitamin – és ásványi anyag igényének.

Az ásványok elemi anyagok, tehát ásványokat nem lehet előállítani, bevitelüket ezért kívülről kell biztosítani. Nem megfelelő vitaminellátottság esetén hiánybetegségek alakulnak ki, melynek hatása hetek-hónapok alatt mutatkozik meg. Ezzel szemben az ásványi anyag és a folyadék hiány tünetei órákon belül észlelhetők. Vitaminhiány kialakulhat elsődlegesen túl alacsony vitaminbevitel esetén, valamint másodlagosan, felszívódási zavarok, gasztrointesztinális fertőzések (hányás, hasmenés) stb. következtében.

Az ásványok és a folyadék felszívódása nem ütközik akadályokba, ezért ott a hiányállapotot a bevitel és az ürülés arányának eltolódása okozza. Míg a vitaminhiányt okozó felszívódási zavar vagy csökkent vitaminbevitel időben állandó,

folyamatos, kiszámítható, addig a folyadék és az ásványok ürülése rövid időn belül drámaian megváltozhat, így váratlan helyzeteket idézhet elő.

Az ásványi anyagok között is két alapvető csoportot különíthetünk el: A makroelemek (Na, Ca, Mg, K, P, Cl) azok, amelyekből naponta több, mint 100 milligrammra van szükség. A mikroelemekből (Fe, Zn, F, Si, Cu, Se, V, I, Mn, Sn, Ni, Mo, Cr) jóval kevesebb, néhány milligramm vagy mikrogramm is elegendő naponta. A sportolók makroelem-igénye az inaktív átlagemberek igényének többszöröse lehet.

Az izzadság jelentősen hozzájárul a sportolók ásványi anyag veszteségéhez.

ásványi anyag	miligramm/liter
nátrium	900
kálium	200
kalcium	15
cink	0,4
réz	0,5
vas	1
magnézium	1,3
krómium	0,1
nikkel	0,05

A fenti táblázat az emberi verejték átlagos ion tartalmát mutatja be. Jól leolvasható, hogy nagy melegben, óránként 2 liternyi verejtékkel számolva a szervezet ásványi anyag és nyomelem vesztesége is jelentős lehet.

FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA



VITAMINOK

A jó vitamin

Meggyőződésünk szerint akkor jó egy vitaminkészítmény, ha egy héten belül érezhető változást produkál. A sportolók többsége lelkiismeretesen beszedi a napi vitamin tablettáját, annak tudatában, hogy ezzel biztosította szervezetének mindazon elemeket és vitaminokat, amire szüksége van.

Sokan közülük egyáltalán nem érzik az extra vitaminbevitel előnyös hatásait, tehát nem érzik, hogy energikusabbak lennének, nőne a terhelhetőségük, csökkenne a fáradékonyságuk. Véleményünk szerint ezekben az esetekben nincs tökéletesen beállítva a sportoló vitamin- és ásványi anyag bevitel.

A sportolók számára egyes vitaminoknak és ásványoknak kiemelt szerepe van a sportteljesítményt támogató élettani folyamatok fenntartásában. Az alábbiakban kiemelünk néhány fontosnak ítélt vitamint és ásványi anyagot. Fontos azonban megjegyezni, hogy a kiegyensúlyozatlanul magas vitamin bevitel éppúgy kerülendő, mint az alacsony bevitel!

DÓZISOK

Az élelmezéstudományi szakemberek megbecsülték és az aktuális tudományos eredmények tükrében folyamatosan frissítik az egyes vitaminok és ásványok javasolt napi értékeit. Az egyes országokban a napi vitamin beviteli javaslatok sokszor jelentősen eltérnek egymástól. Ennek oka, hogy a fiziológias vitaminigény egyénenként rendkívüli eltéréseket mutat, továbbá a „jó közérzet” és az „optimális anyagcsere” fogalmak ilyen határok között nem

jól mérhetőek. Az RDA-ként ismert Napi Javasolt Dózis átlagos életvitelű, átlagos súlyú, átlagos étrendet követő felnőttekre szabták.

A sportolók, elit atléták megemelkedett tápanyag igényeinek megfelelően az elmúlt évtizedben megszületett a PDI (Performance Daily Intake) fogalma. Az RDA/RDI-hez hasonlóan ez is becsült optimális mennyiségeket tartalmaz, és nyilván nem lehet tekintettel az egyes sportolók egyéni szükségleteire, edzés-mennyiségére. A PDI rendszerét Hazánk hivatalos fórumokon még nem fogadták el, tehát hivatalos étrendi ajánlás alapját nem képezheti. Azt azonban érdemes megfigyelni, hogy egyes vitaminoknál nincs drámai eltérés az RDA és a PDI értékek között (A-vitamin, vas, szelén), míg más tápanyagoknál jelentős különbségek adódnak sportolóknál (C-vitamin, B-vitaminok, nátrium, króm).



8002060 BUDA
 TORNA

FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

Napi ajánlott mennyiségek			
Vitaminok	DV érték	RDA érték	PDI érték
A-vitamin	5000 IU	800 µg	15000-25000 IU
Béta-karotin	-	-	15000-80000 IU
C-vitamin	60 mg	60 mg	800-3000 mg
D-vitamin	400 IU	5 µg	2400-1000 IU
E-vitamin	30 mg	10 mg	200-1000 IU
K-vitamin	80 µg	-	80-180 µg
Tiamin (B1-vitamin)	1,5 mg	1,4 mg	30-300 mg
Riboflavin (B2-vitamin)	1,7 mg	1,6 mg	30-300 mg
Niacin (B3-vitamin)	20 mg	18 mg	20-100 mg
B6-vitamin	2 mg	2 mg	20-100 mg
Folsav	400 µg	200 µg	400-1200 µg
B-12 Vitamin	6 µg	1 µg	125-300 µg
Pantoténsav	10 mg	6 mg	25-200 mg
H-Vitamin	-	0,15 mg	25-200 mg
Ásványi anyagok	DV érték	RDA érték	PDI érték
Kalcium	1000 mg	800 mg	1200-2600 mg
Vas	18 mg	14 mg	15-60 mg
Magnézium	400 mg	300 mg	400-800 mg
Foszfor	1000 mg	800 mg	800-1600 mg
Kálium	3500 mg	3500 mg	2500-4000 mg
Nátrium	2400 mg	2000 mg	1500-4500 mg
Cink	15 mg	15 mg	15-60 mg
Réz	2 mg	1,4 mg	3-6 mg
Mangán	2 mg	4 mg	15-45 mg
Szelén	70 µg	80 µg	100-300 µg
Jód	-	150 µg	200-400 µg
Króm	-	120 µg	200-600 µg
Molibdén	-	0,25 mg	100-300 µg
Bór	-	-	6-12 mg
Fluor	-	1,5 mg	
Klorid	-	3000 mg	1500-4500 mg
Egyéb anyagok	DV érték	RDA érték	PDI érték
Kolin	-	-	600-1200 mg
Inozitol	-	-	800-1200 mg
Bioflavonoidok	-	-	800-1200 mg

Laboratóriumi mérés és nyomon követés nélkül senki sem tudja megmondani, hogy egy adott sportolónak hajszálpontosan mennyi vitaminra van szüksége, azonban a sportoló a különböző ésszerű dózisos tesztelésével, közérzetének és teljesítményének tudatos megfigyelésével megállapíthatja, hogy sikerült-e pótolnia a szükséges mennyiséget

A VITAMINOK SZEREPE ÉS HATÁSA

A vitaminok nem fakultatív tápanyagok, azaz nem helyettesíthetők semmilyen egyéb tápanyaggal. Mindegyik vitamin fontos és nélkülözhetetlen szerepet tölt be valamilyen testi funkciókban. A legtöbb vitamin valamilyen enzim alkotóeleme, így fizikailag is részt vesz az enzim által katalizált anyagcsere folyamat kivitelezésében. Tökéletes példa erre a C-vitamin, mely a kollagén szintetáz enzim egyik fontos alkotóeleme, nélküle ez az enzim működésképtelen. Mivel a C-vitamin tartalmazó enzim szintetizálja a kollagént, így a C-vitamin hozzájárul azon szövetek egészségének fenntartásához, melyek sok kollagént tartalmaznak. Ide tartozik a porcszövet, a bőr, a csontok, a fogíny, és az összes ínszalagunk is.

Fontos megérteni a fenti példában rejlő összefüggéseket, ugyanis két következmény is levonható belőlük:

1. A vitaminbevitelről nem csak télen kell gondoskodni, hiszen az anyagcserénk nyáron ugyanúgy igényli ezen közreműködő faktorokat.

2. Egy sportoló ízületei, bőre, ínszalagjai, csontozata sokkal nagyobb terhelésnek van kitéve, mint egy átlagos nem sportoló felnőtté. Éppen ezért a sportolók jobban profitálhatnak a megfelelő vitamin ellátottságból, és sok esetben szervezetük nagyobb mennyiségeket is igényel.

Egy adott vitamin szerepe nem változik szervezetről szervezetre, tehát egy átlagos emberben ugyanazokban az anyagcsere folyamatokban vesz részt, mint egy élsportolóban.

Ugyanakkor a szubjektíven érezhető hatás emberről emberre eltér, hiszen mindenki más mértékben használja ki az anyagcsere által biztosított lehetőségeket. Egy átlagos felnőtt dolgozó például jellemzően soha sem őríti le a glikogén raktárait, míg egy versenyző akár naponta megteszi. Nem vitás tehát, hogy ugyanazon biokémiai



FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

folyamat más jelentőséggel bír az egyes emberekben, a sportolóknak és nem sportolóknak, illetve a különböző sportágat űzőkben.

SPORT SZEMPONTBÓL KIEMELTEN FONTOS VITAMINOK ÉS ÁSVÁNYOK

A **cink** részt vesz a szénhidrátok és zsírok anyagcseréjében, fontos szerepet tölt be a fehérjeszintézisben, de még a normál tesztoszteron termelés fenntartásában is. A cink atom része a tesztoszteron receptornak, így az egész hormonális jelátviteli folyamatban szerepet kap. A cink elősegíti az immunrendszer hatékony működését, mely a sportolók számára kiemelten fontos. Az élsport – különösen a verseny szezonban – komoly stresszforrás szervezetünk számára. A sport hosszútávon erősíti az immunrendszert, ugyanakkor az extrém megerőltetés, az általa okozott stressz miatt rövidtávon csökkenti az immunrendszer erejét. Különösen a hosszan tartó igénybevétel (hosszútávfutás, kerékpár verseny) után a sportolók az átlagosnál nagyobb arányban betegszenek meg.

A **C-vitamin** része a kollagén szintetizáló enzimnek, így hozzájárul a szervezet normális kollagén szintéziséhez. A kollagén a szervezetben található rendkívül erős, drótkötélhez hasonló szerkezeti fehérje, mely felelős a csontok, porcok, inak terhelhetőségéért. A sportolók ínszalagjai,



ízületei, csontjai rendkívüli terhelésnek vannak kitéve, így a mikro-sérülések mellett a regenerációs folyamatok is intenzívebbek. Az izomzat ereje, robbanékony-sága sokkal gyorsabban fejleszthető, mint az inak szilárdsága, így a sportoló képes lehet olyan erő kifejtésére, melyhez az ínszalagok még nem tudtak alkalmazkodni. Az erőnövekedéssel járó sportágakra jellemzőek az időről-időre visszatérő ínszalag bántalmak.

A C-vitamin antioxidáns hatásánál fogva hozzájárul az oxidatív stressz elleni védelemhez. Edzés hatására a normál energiatermelő folyamatok is több szabadgyököt termelnek, ráadásul a környezeti toxinoknak is lehet szabadgyök hatása. A szabadgyökök képesek károsítani a sejtek membrán rendszerét (a sejt burkolatát), és ezzel számos kedvezőtlen folyamatot erősítenek. A magas szabadgyök terhelés

hatására szervezetünk általános teljesítőképessége romolhat, fáradtabbnak érezhetjük magunkat. A megfelelő antioxidáns bevitel segít kivédeni a szabadgyökök sejtkárosító hatását.

A **D-vitamin** az elmúlt évtized legnagyobb vitamin-szenzációja. A hazai orvosi szakszervezetek kérésére a közelmúltban a javasolt napi D-vitamin bevitel értékét 10-szeresére emelték (ez is jól mutatja,

hogyan az Élelméztudományi szakemberek figyelembe veszik a legfrissebb tudományos eredményeket). A D-vitamin hatással van több izomsejt érést befolyásoló molekuláris tényezőre, ezért hozzájárul az egészséges izomműködés és fejlődés fenntartásához.

A D-vitamin szervezetünkben több lépésben átalakul, mely folyamat végeredménye a D-hormon. Ez a hormon szerepet játszik számtalan élettani



FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

folyamat szabályozásában, így az immunrendszer, a csontozat, a fogak, kötőszövetek egészséges működésében. Tudományos publikációk ezrei támasztják alá, hogy a D-vitamin hozzájárul az immunrendszer normál működéséhez. Egy sportoló számára különösen fontos az immunrendszer védelme, hiszen a versenyre való felkészülést akár egy teljesen hétköznapi megfázás vagy egy szezonális influenza is tönkre teheti. Ráadásul a hallatlan fizikai terhelés, az étrendi megszorítás és a mentális stressz mind hátrányosan befolyásolják az immunrendszer működését. Talán nincs még egy olyan vitamin, melynek ennyire szerteágazó hatása lenne, mégis ennyire hiányozna életünkéből/étrendünkéből. A D-vitamin optimális szintje a vérben 75 nmol/l –nál magasabb, ezzel

szemben a hazai lakossági átlag kevesebb, mint 16 nmol/l !

A **jód és a szelén** az egészséges pajzsmirigy működésben nélkülözhetetlen. Egyetlen pajzsmirigy hormon molekula felépítéséhez 4 jód atomra van szükség, míg a folyamatban résztvevő biokémiai rendszer kulcsenzimeit szelén nélkül nem működnek. Sajnos a hazai termőtalajok és ennek megfelelően ételmisszereink is jódban, szelénben szegények. Nem megfelelő szelén ellátottság mellett a szervezet jódvesztése is intenzívebb, különösen a magasabb folyadékbevitelű sportolók esetében.

A pajzsmirigy hormonok a szervezet összes sejtjének anyagcseréjét befolyásolják. Befolyásolják az alap tápanyagok (szénhidrátok, zsírok) hasznosításának ütemét, a sejt alap energiafelhasználását. A pajzsmirigy hormonok hatással vannak a sejtek fehérjeszintézisére, a mitokondriumok energiatermelő folyamataira, és ezzel a szervezet munkabíró képességére.

A **kalcium** hatása szintén nagyon szerteágazó. A közhiedelemmel szemben kalciumra nem csak a csontoknak van szüksége. A sejteken belül található kalcium normál körülmények között is szorosan közreműködik az izomösszehúzódás kiváltásában, illetve az idegsejtek normál működésében.





Az izomsejteken belül található kalciumraktárak izomösszehúzódás előtt megnyílnak, így az izomsejtet „elárasztják” a kalcium ionok. Az izom összehúzódásának közvetlen kiváltója maga a kalcium-koncentráció emelkedés. Ennek megfelelően a kalcium részt vesz minden egyes izomrostunk minden egyes összehúzódásában.

Az idegsejtek kommunikációjában a kalciumnak szintén kiemelt szerepe van, hiszen az idegi ingerületátvivő anyagok ürülésének mechanizmusában működik közre.

A nagy mennyiségű fehérje és só fogyasztása, a nem kiegyensúlyozott diéta valamint a nagymérvű izzadás fokozott

kalciumvesztést eredményeznek, mely megnyilvánulhat a sportoló teljesítményében is. A magas étrendi foszfátbevitel (kóla, tartósított húskészítmények, konzervek, stb) jelentősen csökkenti a kalcium felszívódását, így sportolók számára kerülendő!

A **magnézium** szerepe még a kalciumnál is szerteágazóbb. A magnézium közel 300 enzimünk működéséhez nélkülözhetetlen, így szerepet kap rengeteg élettani funkcióban, kezdve az energiatermelő folyamatoktól az izommunkán át a fehérjeszintézisig. A magnézium része a szervezet energia szállító ATP molekuláinak. A magnézium részt vesz az

FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

izomösszehúzóds szabályozásában, így hozzájárul a normál izomműködéshez.

Az idegrendszer működésébe a magnézium sok ponton beavatkozik, hiszen megtalálható az idegsejtek energiater-

melő enzimeiben, részt vesz

az idegsejtekre

jellemző

elektrolit egyensúly fenntartásában, de magában az ingerületátviteli folyamatokban is modulátor szerepet tölt be.

Az idegrendszer egészsége és optimális működése roppant fontos a sportoló számára. A verseny előtti napokban számottevő izomfejlődésre már nem lehet számítani, így a szervezet energiaellátása és az idegrendszer épsége befolyásolhatja a teljesítményt.

Az idegrendszer egyik fontos funkciója a tanulás. A sporttevékenység gyakorlása egy folyamatos tanulási folyamat az idegsejtek számára, hiszen a mozgató idegeknek meg kell tanulniuk az adott mozgulatsort a lehető legtökéletesebben kivitelezni.

Ez a procedurális tanulás jellemzi a vívókat, a sportlövőket, a küzdősportot űzőket, és valójában az összes többi sportág művelőit. Egy kajakversenyző edzése során az idegrendszer állandó visszajelzést kap a végrehajtott mozgulatról, és igyekszik tökéletesíteni a kivitelezés formáját, erejét, ritmusát, dinamikáját. Mindez nem más, mint procedurális tanulás legtisztább megnyilvánulása.

A **B-vitamin** család tagjai kifejezetten az alapanyagcsere enzimműködéséhez kötődnek, így többségük részt vesz a szénhidrátok, a zsírok és a fehérjék anyagcseréjében. Ennek megfelelően a B-vitaminok szükségesek az energiahordozók



hasznosításához, a normál energiatermeléshez. Az energiatermelő folyamatok deficitje sportolók esetében alapvetően az izomzatot és az idegrendszert érinthetik látványosan, így a kifáradás létrejöttében nagy szerepet kapnak. Nem véletlen, hogy a (hazánkban nem elfogadott) PDI rendszerben a sportolóknak sokkal magasabb B-vitamin bevittelt javasolnak, mint a nem sportoló átlagembereknek.

A **B6 vitamin** (piridoxin) része a glikogén bontásáért felelős enzimrendszernek. A glikogén a szervezet szénhidrát raktára, melyből intenzív izommunka során energiát szabadíthatunk fel. A sportolók nagy intenzitású edzés során alapvetően szénhidrátot égetnek, mely lényegében az izmokban és a májban található glikogén bontásával szabadul fel. A B6 vitamin ennek megfelelően hozzájárul a normál izomműködés és az energiatermelés fenntartásához.

A B6 vitamin egy, az idegrendszer működésében fontos enzim, a dopa-dekarboxiláz része. Ez az enzim felelős több idegi ingerületátvivő anyag szintéziséért. A megfelelő idegrendszeri működés, a kifáradás elleni harc éppen ezért támogatható B6 vitamin bevitelével. A B6 vitamin hozzávetőleg 140 enzim közreműködő faktora, így az összes ismert enzimátikus folyamat mintegy 4%-ban szerepet kap!

A **B1 vitamin és a B12 vitamin** támogatja az idegrendszer működését, melyre a sportolóknak különösen nagy szüksége van.

Sport szempontból érdekes és fontos idegrendszeri funkció az acetil-kolin termelés, melyben kofaktorként a B1 vitamin is megtalálható.

Az izomzatot beidegző mozgató idegek minden egyes összehúzódás előtt egy összehúzódást kiváltó ingerületátvivő molekulát választanak ki és bocsátanak az izomsejt felszínére. Ez az izomösszehúzódást kiváltó anyag az acetil-kolin. Az acetil-kolint maga az idegsejt állítja elő, majd az összehúzódás kiváltása érdekében az izomsejt felszínére üríti. Minden egyes izomrostunk összehúzódásához ilyen acetil-kolin felszabadulásra van szükség. Egyetlen izomroston számtalan idegsejt végződés található, mely acetil-kolin molekulák millióit árasztja ki magából az izommunka minden egyes másodpercében. Érthető tehát, hogy a megfelelő acetil-kolin szintézis mennyire fontos az izmot mozgató idegek számára, és természetesen a sportolónak is!



FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA



UNGVÁRI MIKLÓS
CSELGÁNC

SPORT TÁPLÁLÉKKIEGÉSZÍTŐ AJÁNLÁSOK

Az elit sportolók tápanyagigénye sportágcsoportonként jellemző eltéréseket mutat, így más táplálkozási tervet kell megvalósítania egy gyorsasági erőre dolgozó kézilabdásnak, mint egy állóképességért küzdő hosszútávfutónak, vagy egy erőt és robbanékonyságot igénylő birkózónak.

Ajánlásunkban külön csoportba osztottuk az egyes sportágakat aszerint, hogy erőt, állóképességet, robbanékonyságot, gyorsaságot, szellemi koncentrációt igényelnek-e. A csoportok beosztását az alábbi táblázat tartalmazza.

kategória	képességek	sportág
1.	erő, állóképesség	biathlon
		birkózás
		evezés
		cselgáncs
		ökölvívás
		alpesi sí
		sifutás
		snowboard
		szörf
		torna
		triathlon
		úszás
		vzilabda
2.	gyorsaság, robbanékonyság, állóképesség	asztalitenisz
		atlétika
		jégkorong
		kézilabda
		műugrás
		röplabda
		súlyemelés
		taekwondo
		tenisz
		tollas
vívás		
3.	állóképesség, mentális fókusz	íjászat
		öttusa
		sportlövészet
		szinkronúszás
		vitorlázás



FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

SZÉNHIDRÁT ÉS ELEKTROLIT

A sportolók edzéseik során sok időt töltenek magas pulzustartományban, így energiaszükségleteik jelentős részét fedezik szénhidrátok égetéséből. Számukra javasoljuk kiegészítő szénhidrát forrásnak az **ISOTEC ENDURANCE** szénhidrát-, elektrolit- és folyadékpótló rendszerét. Az edzés egyaránt lemerítheti a test energiataartalékait, illetve víz és elektrolit-vesztést okozhat. A forró és párás környezet ezt tovább fokozhatja, ami a teljesítmény további esését eredményezheti. Az Isotec Endurance „tri-carb” szénhidrát-forrást tartalmaz, ami 3, különböző jellemzőkkel bír, szénhidrátot foglal magában. Adagonként 29 gramm szénhidrátot tartalmaz, melynek fele gyorsan szívódó és azonnal hasznosítható monoszacharid (glükóz és fruktóz), másik fele közepes glikémiás indexű maltodextrin. A három szénhidrát forrással kellemes ízű, nem túlzottan édes sportitalt kapunk. Az elkészített szénhidrát-elektrolit ital hozzájárul a teljesítmény fenntartásához a hosszabb állóképességi edzések folyamán és fokozza a víz felszívódását a fizikai edzések során. A C-vitamin segít fenntartani az immunrendszer normál működését az intenzív edzések alatt és után. Napi 2-3 adag fogyasztását javasoljuk a napi energiaszükséglet függvényében.

FEHÉRJE

Az erejükkel, robbanékonyságukkal és gyorsaságukkal kiemelkedő sportolók az

állóképességi sportolókhöz képest jellemzően erősebb és tömegesebb izomzattal rendelkeznek. Ebben a sportágban az izomtömeg megszerzésének és fenntartásának nagy szerepe van, ezért számukra alap terméknek a **100% WHEY PROTEIN PROFESSIONAL** javasoljuk.

A termék egy kiváló minőségű tejsavófehérje-keverék, tejsavó-koncentrátummal és tejsavó-izolátummal! A tejben található fehérjék úgynevezett komplex proteinek, azaz tartalmazzák mindazon esszenciális aminosavakat, melyeket a szervezet nem képes előállítani, így külső bevitelük szükséges. A komplex és hatékonyan emészthető fehérjeösszetételénél fogva a 100% Whey



Protein Professional hozzájárul az izomtömeg növeléséhez és fenntartásához, valamint az egészséges csontozat fenntartásához is. A termék tartalmaz további összetevőket is: egy „Aminosav Mátrixot”, mely további extra aminosavakat biztosít (l-leucint, l-glutamint és taurint), ezen felül egy Papainból és Bromelainból álló emésztőenzim-keveréket is.

Testsúlytól és az étrendi fehérje beviteltől függően napi 1-3 adag elfogyasztását javasoljuk. Nagyon fontos, hogy edzést követően minél hamarabb, de maximum fél órán belül egy adag fehérjét bevigyünk!

VITAMIN

A megemelkedett vitamin és ásványi anyag szükséglet pótlására a **MEGA DAILY ONE PLUS** termékünket javasoljuk. A 25 komponensű formula tartalmazza a fontos vitaminokat, ásványokat, ezenkívül rutin flavonoidot, heszperidint, kolint és inozitot is. Magas dózisban tartalmaz B-vitamin komplex-t és a C-vitamint, valamint létfontosságú ásványi anyagokat, köztük magnéziumot, szelént és cinket.

A B1, B6, B12 vitaminok, a folsav, a C-vitamin mind közreműködnek a szervezet energiatermelő folyamataiban, és elősegítik a kifáradás csökkentését, így állóképességi sportolók számára kifejezetten ajánlott.

A C-vitamin, cink, D-vitamin, kalcium, magnézium, mangán hozzájárulnak a csontrendszer egészségének megtartásához.

Napi 2x1 kapszula fogyasztását javasoljuk, étkezés közben.

AMINOSAVAK

A **G-BOMB** egy 8 hatóanyagot tartalmazó, fejlett, kellemes ízű glutamin aminosav formula.



Az l-glutamin a legnagyobb arányban előforduló aminosav az emberi vérben, és nagy szükség van rá az egész testben. A glutamin feltételesen esszenciálissá válhat bizonyos helyzetekben, ideértve az intenzív fizikai edzés alatti és utáni időszakot, amikor a test nem tud elegendő glutamint szintetizálni.

FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

A G-BOMB egy több komponensű fejlett glutamin mátrix, ami különböző glutaminokat és más hatóanyagokat biztosít. A glutamin a glutamáton keresztül alfa-ketoglutaráttá konvertálódik, a test egyik energiatermelő ciklusa, a Krebs-ciklus egyik alapvető komponensévé. Formulánk közvetlenül is szolgál AKG-vel, alfa-ketoglutaráttal.

A folsav a G-BOMB komplex formulában az alábbi előnyöket biztosítja: hozzájárul a fáradtság és a kimerültség mérsékléséhez, hozzájárul a normál aminosav- szintézishez, az immunrendszer normál működéséhez, a normál vérképződéshez, és a normál pszichológiai működéshez.

Napi 1-2 adag G-BOMB fogyasztását javasoljuk, elsősorban edzések után és különösen lefekvés előtt.

A **MUSCLE FACTOR** számos olyan hatóanyagot biztosít, amelyek vagy hozzájárulnak az optimális teljesítményhez és évtizedek óta rendkívül népszerűek az edukált sportolók körében. Formulánk a Forskolin-t és a HMB-t szakirodalmi adatokkal alátámasztott, a gyártó által ajánlott dózisban biztosítja! Egy adag biztosítja az ajánlott napi D-vitamin bevitel 100%-át, ami hozzájárul az immunrendszer normál működéséhez, az optimális izomműködéshez. A kalcium hozzájárul a normál energiatermelő anyagcseréhez, a normál izomműködéshez és a megfelelő neurotranszmisszióhoz, amelyek fontos funkciók minden keményen edző sportoló számára.



A **MUSCLE FACTOR**T kifejezetten azon sportolók számára javasoljuk, akik számára kerülendő a súly növekedés, ugyanakkor extra regenerációt igényelnek. Naponta 1 adag fogyasztását javasoljuk edzés előtt 60-90 perccel.

A **BCAA XPRESS** a legnépszerűbb BCAA aminosav termékünk. A BCAA-k az emberi test számára esszenciális 9 aminosav közé tartoznak, ami azt jelenti, hogy a test nem képes az előállításukra. Az egyetlen forrásunk ezekből az aminosavakból a mindennapi táplálékunk, vagy a táplálék-kiegészítők.

Az elágazó láncú aminosavak több, mint 35%-át teszik ki az izomfehérjék esszenciális aminosav-készletének. A BCAA-k

bevihetőek étrend-kiegészítőként is, amely kifejezetten javasolt erőteljes edzés vagy fizikai munka körüli időpontokban. A vázizomzat kifejezett BCAA preferenciával rendelkezik, ami azt jelenti, hogy a szervezetbe bevitt 20-féle aminosav közül a legnagyobb arányban a BCAA aminosavakat veszi fel.

A terméket vízben vagy gyümölcslében elkeverve edzés előtt-, alatt vagy után fogyaszthatjuk. A BCAA aminosavak kémiai természetüknél fogva rosszul oldódnak, és enyhén kesernyés ízűek. A megfelelő hatás kiváltásához nem szükséges feltétel az oldódás.

Edzés teljesítménytől, testsúlytól és táplálkozástól függően napi 1-3 adag fogyasztását javasoljuk. A verseny előtti befogyasztás illetve erős fizikai kimerültség időszakában célszerű emelni a bevitt dózist.



ENERGIZÁLÓK

A **HOT BLOOD** komplex, gondosan megtervezett edzés előtti formulánkat a fizikai igénybevétel, illetve kifejezetten nagy intenzitású edzések előtt célszerű fogyasztani. A termék 20-nál több hatóanyagot tartalmaz, köztük különböző kreatin típusokat, karnitint, aminosavakat, vitaminokat, ásványokat, növényi kivonatokot, és igen jelentős mennyiségű koffeint. A HOT BLOOD 3.0 egyetlen adagja 300 mg koffeint tartalmaz! A sportolók koffein érzékenysége és tolerancia szintje egyénenként jelentősen eltér, ezért kérjük, tartsák be a fokozatosság elvét! A kevés kávé/koffeint fogyasztó sportolók kezdjék

naponta fél adaggal (10 g), és csak 2-3 nap után emeljék a dózist a teljes adagra. Naponta több edzés esetén célszerű fél adagot a délelőtti-, fél adagot a délutáni edzés előtt fogyasztani.

A **POW3RD!** egy kifinomult, egyedülálló edzés előtti formula 10 gondosan összeválogatott hatóanyaggal. Tartalmaz egy „DualCreatine”-keveréket, olyan dózisban alkalmazva, amely tudományosan bizonyítottan növeli a teljesítményt a sorozatos, rövid ideig tartó erőkifejtésekkel járó, nagy intenzitású robbanékony gyakorlatoknál. Az AKG (alfa-ketoglutarát) szerves része a Krebs-ciklusnak, amely egy energia-előállításért felelős ciklus az emberi

FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

testben. Az l-arginin egy feltételesen esszenciális aminosav és a nitrogén-oxid (NO) előnyaga. Az arginin-fogyasztás általános és bevett szokás atléták és testépítők körében

A komplex POW3RD! formulában található mikrotápanyagok hozzájárulnak a fáradtság és a kimerültség mérsékléséhez, az immunrendszer normál működéséhez, a normál vérképződéshez, a normál pszichológiai működéshez.

Egy adag POW3RD! 200 mg koffeint tartalmaz, mely általánosan elterjedt dózis az energizálót használó könnyűatléták körében. A koffein érzékenység és tolerancia jelentős egyéni eltéréseket mutat. Napi 1 adag POW3RD! fogyasztását javasoljuk, edzés előtt fél órával.

A **MENTAL FOCUS** egy olyan hatóanyag-kombináción alapul, amely tartalmazza a stimuláns koffeint, az acetil l-karnitin-t (ALC) és az aminosav tirozint, amely népszerű hatóanyaga az energizálóknak. A termék kapszulánként összesen 50 mg koffeint tartalmaz, így kitűnően alkalmas a napi koffeinbevétel pontos beállításához. Használata során vegyük figyelembe az egyéb forrásokból történő koffeinbevételt, és ne fogyasszuk más magas koffeintartalmú termékkel egyidejűleg.

Az egyéni stimuláns érzékenység és igénynek megfelelően naponta 1-3 kapszula fogyasztását javasoljuk, elsősorban reggel és a szellemi koncentrációt igénylő időszakokban.



SPECIÁLIS TERMÉKEK

A **BETA ALANINE** egy speciális aminosav, mely nem található meg az étrendi fehérjeforrásokban. Szervezetünkben fiziológiásan az izomsejtek használják a karnozin szintéziséhez. A karnozin nagy koncentrációkban található a vázizomzatban, és elsődlegesen a legerősebb, II-es típusú, gyors összehúzódású izomrostokban. A karnozin-szint növelése táplálék-kiegészítéssel egy növekvő népszerűségnek örvendő gyakorlat tájékozott atléták és testépítők közt. Béta-Alanin formulánk nem okoz felesleges súlyfelesleget vagy puffadást, és természetesen nem tartal-

maz stimulánsokat, vagy tiltott anyagokat! Naponta 1 adag Béta Alanin fogyasztását javasoljuk. Kérjük, az adagot ossza el két részre, és alkalmazza edzés előtt valamint napközben bármikor. A béta alanin a szedés első napjaiban enyhe bizsergő érzést okozhat a bőrön és az arcon, mely rövid időn belül elmúlik.

A **CARNI COMPLEX** a népszerű L-karnitin mellett annak továbbfejlesztett változatát, az Acetil-L-Karnitint is tartalmazza. A karnitin egy aminosav szerű anyag, mely normál körülmények között is megtalálható szervezetünkben, elsősorban az izomzatban. Az állóképességet igénylő sportágakban, hosszabb távú számokban a szervezet szénhidrát raktárai önmagában nem elegendőek az energiaigény fedezésére. Az izomzat energiaigényének egy jelentős részét szervezetünk zsírok égetéséből fedezi. A karnitin természetes körülmények között része annak a zsírsav szállító rendszernek, mely a zsírszövetből felszabadult vagy étrenddel bevitt szabad zsírsavakat a mitokondriumokba szállítja, ahol azok eloxidálódnak.

Testsúlytól és teljesítménytől függően napi 1-2 kapszula CARNI COMPLEX szedését javasoljuk, elsősorban edzések előtt.

A szellemi koncentrációt igénylő sportágakban új perspektívát jelenthet a szellemi teljesítőképesség támogatása – stimulánsoktól mentesen. A stimulánsok rövidtávon valóban fokozhatják a fóku-



száló képességet, ám tartós és túlzott használatuk függőséget válthat ki. Ha egy stimuláns (pl. koffein) függőségben élő atléta csökkenti a stimuláns bevitelt, az azonnali teljesítményromlást eredményez. Éppen ezért fontos, hogy a szellemi teljesítőképességről alternatív, függőséget nem okozó, tartósan alkalmazható módszerekkel is gondoskodjunk. Az **OMEGA 3** készítményben megtalálható EPA és DHA zsírsavak hozzájárulnak a normál agyműködés és látás fenntartásához. Naponta 3 szem bevitelét javasoljuk étkezés során!



A SPORTOLÓK ALVÁSIGÉNYE

A fáradtság egy fokozatosan kialakuló szubjektív érzés, melynek egyaránt lehetnek mentális és fizikai tünetei. Noha megkülönböztetünk mentális és fizikai fáradtságot, a kettő gyakran összemosódik, a tünetek kéz a kézben járnak.

Orvostanilag a fáradtság egy nem-specifikus tünet, amelynek számos lehetséges oka lehet, nem köthető egy konkrét betegséghez vagy sérüléshez. A fáradtság szubjektív érzés, ezért külső személy (pl. orvos, edző) kizárólag az egyén beszámolója alapján szerezhethet róla értékes információt, objektíven nehezen figyelhető meg és nem mérhető semmilyen módon. A megfelelő mennyiségű és minőségű zavartalan alvás elengedhetetlen a fáradtság idő előtti kialakulásának megelőzéséhez, a regenerációhoz és a maximális teljesítmény eléréséhez. Vizsgálatok alapján általánosságban elmondható, hogy ha egy sportoló 15 napon át a szükséges napi 8 óra helyett csupán 6 órát alszik, akkor szív-és érrendszeri állóképessége körülbelül 11%-kal csökken. Ez már szignifikánsan megmutatkozik a sportteljesítményében. Az alvásadósság felhalmozódik, 15 napig tartó részleges alvásmegvonás (alvásdepriváció) után a regeneráció további két hétig is eltarthat.

Az alváshiány következtében kialakuló szellemi- és fizikai hanyatlás nem egyforma tempóban következik be. A teljesítmény csökkenése először mentális tünetekben nyilvánul meg, amelyek elindítják a sportolót a teljesítményromlás felé. Az első tünet általában a memóriakonzolidáció, vagyis az emlékezőképesség romlása. A sport maga is memóriatevékenység: tanult mozdulatokra, az emlékezőtehetség segítségével elsajátított és ismételhető technikákra épül. A kialvatlan sportoló koncentrációképessé-

ge csökken, a reakcióideje nő, levertség, az önszabályozó képesség romlása, érzelmi instabilitás figyelhető meg nála.

Az alvás két váltakozó fázisból áll: A REM (Rapid Eye Movement, gyors szemmozgással járó alvási periódus) szakaszt a NREM (non-REM, lassú hullámú alvás) szakasz váltja. A REM fázist fokozott idegrendszeri aktivitás jellemzi, az alvást ekkor álmok kísérik. A NREM fázisban ezzel szemben az idegrendszeri aktivitás csökken. A test ténylegesen megpihen, regenerálódik, a szívverés lassul, a légzésszám és a testhőmérséklet csökken. A sportolók szempontjából kiemelkedő fontosságú növekedési hormon felszabadulása ebben a szakaszban történik.



FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA



A szakaszok lerövidítésével, ritmusuk megzavarásával tehát a növekedési hormon felszabadulása is zavart szenved. Az alvásmegvonás más módon is a feje tetejére állítja a hormonháztartást. A kortizol a mellékvesekéreg által termelt glükokortikoid típusú hormon, mely elsősorban a szervezet stressz-szituációkhoz való fiziológias alkalmazkodását szolgálja. A kialvatlanság is egyfajta stressz, melyre a test megnövekedett kortizol-termeléssel reagál. A kortizol glükokortikoidokra jellemzően gyulladáscsökkentő és antiallergiás hatású.

A glükokortikoidok hatása különleges proteinek szintézisében alapul. Ez az összetett biológiai hatás mind- mind a szerve-

zet stressz-szituációkhoz való fiziológias alkalmazkodását szolgálja: csökken a glükóz felvétele és felhasználása, fokozódik a glukoneogenezis (hiperglikémia). Csökken a fehérjeszintézis, nő a fehérjelebontás az izomban (katabolikus hatás), valamint a csontokban, elősegítve ezzel az oszteoporózis (csonttriturálás) kialakulását. A megnövekedett kortizoltermelés könnyen észlelhető tünete a farkasétvágy, mivel a szervezet azt hiszi, több energiára van szüksége, ezért több táplálékot kíván.

A kimerült sportoló nehezen tud uralkodni ezen a farkasétvágyon, amely hosszú távon a versenydiéta romlására megy. Legalább ennyire súlyos következmény az, hogy már egyetlen átvirrasztott éjsza-

ka mérhetően csökkenti a legfontosabb férfi hormon, a tesztoszteron szintjét. A férfi sportolók tesztoszteronszintjének csökkenése drasztikus mértékben visszaveti a teljesítményt.

Mindezek alapján egyértelműen kijelenthető, hogy a sportolók alvásigényének kielégítése nem elhanyagolható tényező, ugyanakkora figyelmet igényel, mint a megfelelő táplálkozás és az edzés.

A pihentető, zavartalan alvás körülményeit az úgynevezett alváshigiéné teremt meg. Az alváshigiénés szokások tanulhatóak, önuralommal és odafigyeléssel szabályozhatóak. Noha mindenkinek vannak egyéni szokásai, néhány arany szabályt általánosan érdemes betartani az alvásminőség javítása érdekében.

EZEK A KÖVETKEZŐK:

- A hálószoba ideális esetben egy sötét, szellős, csendes helyiség.
- Elalvás előtt különböző stimulánsok, például az alkohol fogyasztása kerülendő.
- Ha minden nap nagyjából megegyezik a lefekvés és a felkelés időpontja, a szervezet felveszi a ritmust, így az elalvás és az ébredés is könnyebb.
- Lefekvés előtt pár órával már érdemes hangolódni az alváásra, nyugodt tevékenységeket végezni.
- Lefekvés előtt közvetlenül már nem javasolt sokat enni, ahogy farkaséhesen ágyba bújni sem.
- Az ágy legyen kizárólag a kikapcsolódás szigete: A mobiltelefonnak, laptopnak semmi keresnivalója ott.



FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA



KISS BALÁZS
BÍRKÓZÁS

SPORTSÉRÜLÉSEK GYAKORISÁGA

A 2012-es Olimpián résztvevő sportolók mintegy 11%-a szorult orvosi ellátásra az olimpiai játékok alatt, és mintegy 7%-uk igényelt orvosi ellátást valamilyen betegség miatt. Az egyes sportágak között a sérülés kockázata igen nagy eltéréseket mutatott.

A legnagyobb kockázattal a taekwondo, labdarúgás, BMX, kézilabda, atlétika, súlyemelés, jégkorong, tollaslabda sportolói számolhattak, míg az íjászat, a sprint, a kerékpár és az evezés járt a legkevesebb sérüléssel.

Egy másik tanulmányból az derül ki, hogy az évközi felkészülések során hozzávetőleg fele akkora a sérülés kockázata, mint a verseny időszakában. Bár egyértelmű és átfogó adatok nem állnak rendelkezésünkre, beláthatjuk, hogy már egy 5%-os átlagos sérülési kockázat is igen magasnak számít, hiszen ez a kockázat minden egyes edzésen, naponta több alkalommal is fennáll.

A National Collegiate Athletic Association (NCAA) adatait elemezve kiderül, hogy évközi edzés során 1000 sport tevékenységre (1 AE=1 athletic exposure= 1 sportoló által elvégzett 1 gyakorlat) mintegy 4 sport sérülés jut, míg a verseny előtti felkészülés során ez a szám 6.6-ra emelkedik, és verseny időszakban 13,8 sportsérülés jut minden 1000 gyakorlatra. Bár látszólag a verseny alatti sportsérülés kockázata magasabb, a teljes sérülési kockázat a felkészülés során jelentősebb, hiszen a felkészülés több száz sporttevékenységet foglal magában sportolónként.

A PORCOK FELÉPÍTÉSE

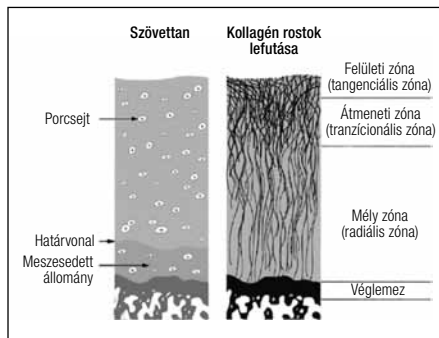
A sérülések elsősorban az ízületeket, az ínuszalagokat és végül az izmokat érik. A leggyakoribb sérülések a különböző rándulások, szalagszakadások, izomhúzódások. Míg a lágyrészek sérülései

hatékonyan és legtöbbször komolyabb funkcióvesztés nélkül gyógyulnak, addig az ízületeket ért sérülés regenerációja általában lassú és nem tökéletes.

Az ízületi porc több, felszínnel párhuzamos rétegre különül. A felszíni (ún. tangenciális) zóna vékony rétegében a kollagén rostok a felszínnel párhuzamosan futnak, mely nagy kopásállóságot biztosít az ízületnek.



FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

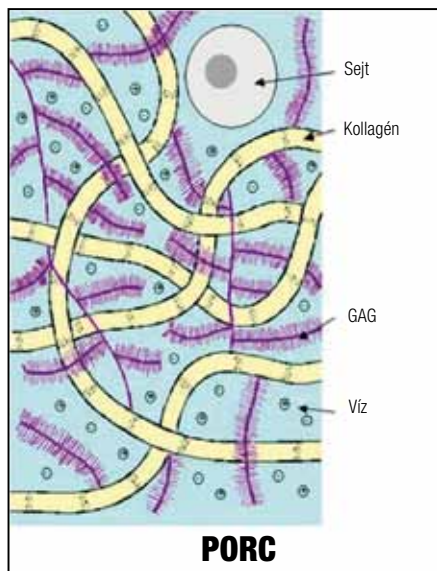


A képen az ízületi porc keresztmetszeti felépítése látható. A bal oldali ábra a porcszövetben található porcképző sejtek elhelyezkedését mutatja. A jobb oldali ábrán a porcban futó kollagén rostok orientációja és ezzel a porcot felépítő rétegek követhetők.

A mélyebb rétegek (átmeneti és radiális zóna) rugalmasak és jól tűrik a merőlegesen ható terhelést, ám kopásállóságuk csekély. Az ízület jól ellenáll a hirtelen behatásoknak egészen addig, amíg a felső kopásálló rétege épségben van. Amint a szilárd felszín sérül, a mélyebben fekvő, mechanikailag kevésbé szilárd rétegeket éri a közvetlen erőhatás, melynek nem tudnak ellenállni. Az edzés előtti bemelegítés elkapkodásánál mindig jusson eszünkbe, hogy mindezt csak addig tehetjük meg, amíg a porcok felszíni rétege épségben van.

Az ízületi porc alapállományát a porcsejtek termelik. A szemre átlátszó úgynevezett „üvegporc” egy nagy víztartalmú gél, melyben nagy szilárdságú kollagén fonalak és lágy, víz hatására jól duzzadó szénhidrát molekulák (proteoglikánok)

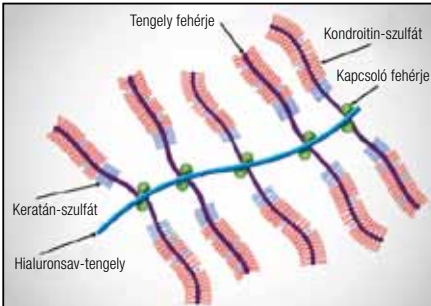
találhatók meg. A porc tömör és rugalmas állaga e két fő komponens mechanikai egyensúlyának köszönhető. Egyes porcképző proteoglikánok (pl. kondroitin-szulfát) képesek saját tömegük 50-szeresének megfelelő mennyiségű vizet megkötni. Ez duzzasztja a porc alapállományát. A porcot keresztül-kasul behalózó szilárd kollagén váz ugyanakkor nem engedi maximálisan megduzzadni a gélszerű állományt, így a létrejövő erő-ellenerő mechanikailag merevíti a szerkezetet.



A képen az ízületi porcot felépítő merev kollagén váz, és az azt kitöltő, nagy vízmegkötő képességgel rendelkező szénhidrát polimer (GAG) látható.

A sportolók számára ismerősen hangzanak a glükózin, a kondroitin, a hialuronsav kifejezések.

Ezek azon molekulák, melyek az ízület nedvszívó alapállományát felépítik. A lenti ábrán jól látható, hogy fehérjéből és szénhidrátból felépülő, fenyőfaágra hasonlító óriásmolekulák tengelyét



A képen az ízületi porcra jellemző proteoglikán molekula felépítése látható.

hialuronsav molekulák alkotják, melyekhez kapcsoló fehérjéken keresztül glükózamin egységekből felépülő kondroitin szulfát és keratán szulfát molekulák csatlakoznak.

A porc szövet ereket nem tartalmaz, így tápanyag ellátottsága gyenge, regenerációs folyamatai lassúak. Éppen ezért egy pár másodperc alatt bekövetkező sérülés regenerációja hónapokig eltarthat.

A SPORTSÉRÜLÉS UTÁN

Már meglévő sérülés esetén a regenerációs folyamatok azonnal megindulnak. Ennek során a sérült szöveti elemek lebomlanak és felszívódnak, helyükre a szöveti összetevőkből új struktúra képződik.



FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

Az új szövet felépítésében számtalan szintetikus folyamat játszik szerepet, melyek többsége jól meghatározott vitaminokat igényel. A vitaminokról szóló fejezetben olvashattunk a C-vitamin kiemelten fontos hatásáról. A C-vitamin a kollagén szintézisét végző enzim komplex része, így a kollagén szintézis támogatásán keresztül szerepet játszik a normál csontozat, ínszalagok és porcok felépítésében. Sportsérülések esetén nagyon fontos, hogy gondoskodjunk a napi többszöri C-vitamin beviteléről. A mennyiségek tekintetében nincs szakmai konszenzus, az azonban látható, hogy a hazánkban elfogadott 200-250 mg napi C-vitamin bevittel szemben az Európán túli atléták nem ritkán 1-2000 mg-ot alkalmaznak.

A Vitaminok fejezetben ismertetett összefüggések itt is érvényesek, tehát sportolónak biztosítania kell az anyagcseréjéhez nélkülözhetetlen vitaminnennyiséget. A sportsérülések során a kötőszövetet felépítő enzimek aktivitása sokszorosa a megszokottnak, így alapanyag és vitamin igényük is jelentősen megemelkedik. Meglévő sérülés esetén tehát sportorvosával egyeztetett mértékben célszerű jelentősen megemelni a napi vitaminbevittelt.

A sérülések során a kötőszöveti fehérjék nagy mennyiségben szintetizálódnak újra. Ezeket a fehérjéket általában ugyanazon aminosavak építik fel, mint amiket táplálkozásunk során naponta beviszünk,

ennek megfelelően célszerű átmenetileg extra mennyiségű, jól szívódó fehérjéről gondoskodni.

Egyes aminosavak kiemelt szerepet töltenek be az izomzat és a kötőszövetek anyagcseréjében. Az izomzat alapvetően a BCAA aminosavakat és a glutamint preferálja, míg az ínszalagok glicinben, alaninban, lizinben, prolinban, argininben gazdagabbak. Ezek közül a glicin és az alanin nagy mennyiségben megtalálható a legtöbb fehérjeforrásban. Sportsérülések során célszerű gondoskodni megfelelő mennyiségű glutamin, BCAA és arginin aminosav beviteléről, elsősorban a lefekvés előtti időszakban.





MAROSI ÁDÁM
ÖTTUSA

TIBOLYA PÉTER
ÖTTUSA



KERÜLENDŐ ÉLELMISZEREK

A sporttáplálkozás valóban legkényesebb kérdése, hogy mikor miből mennyit vigyünk be. A megfelelő fehérje, szénhidrát és vitamin bevitel biztosítása mellett a sportolók figyelmét sokszor elkerüli a „mit ne egyek” kérdés. Az élelmiszeripari tömegtermelésnek köszönhetően egyre nő azon élelmiszerek listája, amelyek kerülendők az egészségtudatos emberek és a sportolók számára. A lista rendkívül tág és értelmezése komoly szakmai felkészültséget kíván, ezért a teljesség igénye nélkül kiemelnénk néhány jelentős kategóriát.

KÖZVETLEN HÁTRÁNYT OKOZÓ ÉLELMISZEREK

A nem megfelelően kezelt vagy tárolt élelmiszereken mikroorganizmusok telepednek meg, melyek részben közvetlenül, részben az általuk termelt toxinokon keresztül támadják szervezetünket. Egy sportoló számára egy épp csak romlásnak indult, látszatra kifogástalan sült hús is észrevehető teljesítménycsökkenést okozhat, ezért fokozottan figyelniük kell az ételek állapotát.

A nyári időszakban egyetlen óra leforgása alatt is romlásnak indulhat a sült hús, különösen, ha nem megfelelően előkészített. A romlást okozó baktériumok az edényeken ellenálló biofilm réteget hoznak létre, melyben jól megtelepedhetnek, és ellenállnak a mosogatásnak és a kiszáradásnak. Egy sporttelepen nem kellő alaposan elmosogatott táányéron, edényben baktériumok milliói telepedhetnek meg. Egy friss étel ilyen nem kellően elmosott edénybe helyezve a vártnál sokkal hamarabb indul romlásnak. Az enyhén romlott vagy penészes étellel, a nem kellően megmosott zöldségekkel bevitt mikrobák szervezetünkben immunreakciót indítanak, melynek hatására immunrendszerünk készségbe kerül, szervezetünket elárasztják a potenciózott immunsejtek és az immunrendszer által termelt hormonok. Az immunrendszer hormonjai (gyulladásos faktorok, citokinek) általános levertséget, fáradtságot, álmosá-

got, hasmenést okoznak és csökkentik a fizikai teljesítőképességet. Különösen a verseny előtti időszakban lehet nagyon kellemetlen egy átmeneti gyengeség, ezért csak frissen készült, alaposan átsült húsokat együnk! Verseny előtti időszakban lehetőleg csak frissen, házilag készített ételt együnk!

KÖZVETETT HÁTRÁNYT OKOZÓ ÉLELMISZEREK

A tápanyag kiszorítás elve az elmúlt évtizedben gyakran citált témája a szakirodalomnak. Amikor rossz minőségű ételt fogyasztunk (sportolói nyelven: junk food szemét kaja), azzal nem csak potenciálisan káros/előnytelen anyagokat vittünk be szervezetünkbe, de egyúttal elveszítettünk egy lehetőséget a hasznos, egészséges tápanyagok bevitelére. Ezzel az értéktelen, alacsony tápértékű, proteinben-, vitaminokban-, ásványokban szegény, fölösleges zsírokat és cukrokat tartalmazó élelmiszer kvázi kiszorítja étrendünkéből az értékes komponenseket. Egyetlen paradicsom közel 400 bioaktív anyagot tartalmaz (vitaminok, nyomelemek, flavonoidok,



FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

antociánok, poliszacharidok, stb), míg egy kanál ketchup maximum némi lipopint, tartósítószeret, állományjavító anyagot és cukrot. Amennyiben a körethez ketchupot eszünk, úgy vélhetőleg kiszorítjuk a paradicsomot, így szervezetünk hátrányba kerül. Egy sportolónak olyan mennyiségben kell bevinnie értékes fehérjét, komplex szénhidrátokat, vitaminokat, ásványokat, aminosavakat, növényi komponenseket, mely még tökéletesen összeállított étrend mellett is kihívást jelent. Ha napi 4 étkezéssel összesen 200 g fehérjét kell bevinnünk, akkor étkezésenként 50 g-al számolhatunk, mely egy 250 grammos csirkemell fehérje tartalma. Ha csak egy

étkezést is értéktelenre cserélünk, akkor a 250 g fehérjét a maradék 3 étkezésre kell szétosztanunk. Az így előálló 420 grammos csirkemelleket azonban nem minden sportoló képes megenni és megemészteni.

Az értéktelen étkezések másik problémája az átmeneti éhezés jelensége. Egy sportoló izomzatnak a kritikus időpontokban szüksége van a fontos tápanyagokra. Hiába viszünk be napi szinten megfelelő mennyiségű szénhidrátot, ha az edzés előtti étkezés elmarad vagy nem megfelelő összetételű. Hiába fogyasztunk el este egy nagy adag fehérjét, ha az edzés utáni azonnali fehérje bevitel kimarad. Általános



szabály, hogy edzés előtt a szükséges kalóriákat (szénhidrát vagy zsír), míg edzés után fehérjét és szénhidrátot kell rövid időn belül biztosítani az izomzatnak. Ha az edzést követő 30-60 percen belül nem biztosítjuk az izomzatnak a szükséges tápanyagokat, akkor a kialakuló izom-stresszt a napi tápanyagbevitel nem képes kivédeni.

Általánosan kerüljük a

1. sok állományjavító anyagot tartalmazó ételeket (krémsajtok, felvágottak, dzsemek)
2. a sok hozzáadott cukrot tartalmazó péksüteményeket
3. ketchupokat, önteteket, előre elkészített szószokat
4. előre elkészített, hosszan eltartható szendvicseket
5. fehérjét, vitaminokat és rostokat nem tartalmazó, üres kalóriákat (pl. croissant, édeségek, hamburgerek)

POP – PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS

A vegyipar által előállított, kis molekulatömegű, lassan bomló, zsírolékony vegyületek jól szívódnak, szervezetünkben gyorsan mozognak, és képesek zsírszövetekben felhalmozódva depót képezni. Ezek a vegyületek a zsírszövetből lassan de folyamatosan visszatérnek a keringésbe, ezzel folyamatosan de enyhe fokú toxicitást okozva. A POP vegyületek közé elsősorban növényvédőszer, rovar vagy rágcsálólirtó vegyü-

tek, oldószer, gyógyszerek és egyéb vegyipari melléktermékek tartoznak. A lassú, de folyamatos, klinikai tüneteket nem okozó toxicitás általános teljesítményrontó hatású, és fokozza elsősorban az immunológiai betegségek kockázatát, növelik a fáradtságot.

A POP vegyületek listáját a Stockholmi Konvenció tartalmazza. Egyik kiemelkedő képviselőjük a dioxin, mely véletlenszerű szennyeződés formájában kerülhet élelmiszerekbe. A dioxin hulladékégetés során, kipufogógázokban keletkezik, és élelmiszerekbe kerülve számtalan betegséggel hozták összefüggésbe. A POP vegyületek legfőbb forrásai a hús és tejtermékek, valamint a halak.

A nagy kalória- illetve fehérjebevitelű sportolók törekedjenek arra, hogy csak ellenőrzött forrásból származó húsféléseket fogyasszanak. A mezőgazdaságilag intenzíven fejlődő, de vegyiparilag megbízhatatlan országok (Kína, India) gazdasága nagy mennyiségben biztosít olcsó, de rendkívül változó minőségű, összetételű élelmiszereket. Lehetőség szerint keressük az európai élelmiszeripari standardok szerint készült élelmiszereket!

A piacokon kapható termelői zöldségek, idénygyümölcsök általában frissebbek és kevesebb vegyszeres kezelést kapnak, mint a távoli országokból hajón érkező, sokszor hónapokat utazó zöldségek. Lehetőség szerint vásároljuk a hazai, évszakra jellemző zöldségeket.

FELKÉSZÜLÉS AZ OLIMPIÁRA

KÁROS ZSÍROK

Egyes egészségesnek gondolt élelmiszerek, alattomos zsírforrások lehetnek.

A rántott csirkemell látszatra ideális diétás fehérje forrás, holott a panír rengeteg olajat, égetett szénhidrogént, potenciálisan rákkeltő anyagot tartalmaz. Egy nagy szelet rántott csirkemell a 28 g fehérje mellett 12 g zsírt (ráadásul égetett növényi olajat), és 17 g szénhidrátot tartalmaz. Ez nem sokkal tér el egy 100 grammos sertés májkrém vagy hurka zsír és szénhidrát tartalmától.

Egyetlen evőkanál majonéz közel 4-szer annyi kalóriát és zsírt tartalmaz, mint az azonos mennyiségű fagyalt, így egy majonézes burgonyával több kalóriát vihetünk be észrevétlenül, mint egy nagy adag csavaros fagyival.

A feldolgozott ételekben sajnos gyakran hidrogénezett növényi zsírok és sütés során megégett, epoxidokat tartalmazó zsírok találhatóak. Általános szabály, hogy minél több zsírt tartalmaz egy étel és minél agresszívebb hőkezelésnek lett alávetve, annál több karcinogén zsír-származékot tartalmazhat. A sütés, a rántás, grillezés és az olajban sütés során keletkezik a legtöbb káros zsír-metabolit, míg a főzés és a párolás kímélőbb és egészségesebb eljárások.

FOSZFORSAV

A foszforsav (foszfát) egy egészen közönséges szerves sav, mely természetes körülmények között is nagy

mennyiségben található meg sejtjeinkben. Az étrendileg bevitt foszforsav azonban hosszú távon károsíthatja csontozatunkat és árthat a veséknek. A szénsavas üdítőkből (elsősorban a kólákban) nagy mennyiségben található meg foszforsav. Több tanulmány is beszámolt arról, hogy a rendszeres foszforsav bevitel csökkenti a csontsűrűséget, ezáltal fokozza a csonttörések kockázatát. Egy sportoló csontozatát extrém megterhelésnek teszi ki, ezért számukra különösen fontos minden ártó hatás eliminálása.

A kalcium felszívódást és hasznosulást feltehetőleg befolyásolja a bevitt kalcium és foszfor aránya. A tanulmányok szerint a magasabb kalcium és az alacsonyabb foszfor bevitel esetén (pl. Ca:P = 1,7:1) javul a kalcium hasznosulása. Sajnos a közkezdelt fehérje és kalciumforrásokban a foszfor aránya meglehetősen magas (kóla, sör, kemény sajtok, marhahús, halak, zab, stb), ezért kerüljük az extra foszfor bevitelt.



UNGVÁRI MIKLÓS
CSELGÁNC



A MAGYAR OLIMPIAI CSAPAT VÁLASZTÁSA:

**SCITEC[®]
NUTRITION**



MAGYAR



CSAPAT