

LAKATOS PÉTER

ÉLETMENTŐ IZOM



AVAGY MIÉRT VAN SZÜKSÉGED IZOMRA,
FŐKÉNT 40 FELETT

Tendo Achilles
External annular ligament

615462

Életmentő izom

Lakatos Péter
Jaffa (2022.okt)

Címke: diéta, egészség, életmód, sport,
ismeretterjesztő

Lakatos Péter, ahogy korábbi könyveiben, ezúttal is arra keresi a választ, miképp találjunk kiutat mind modern, mozgásszegény életmódunk, mind a fitness- és diétaipar útvesztőiből. A főszerep ezúttal az erőedzésé, amely a közhiedelemmel ellentétben legfőképpen akkor veszélyes, ha hanyagoljuk. A szerző a legfrissebb kutatásokra alapozva mutatja be, miért érdemes belevágnod az izomtömeg-növelésbe, hogy búcsút inthess a derékfájásnak, az aggasztó vércukorértékeknek vagy a memóriád romlásának, és abban is segít, miképp változtass szokásaidon. Légy erős – és maradj kortalanul egészséges!

LAKATOS PÉTER StrongFirst Master-oktató, Carlson Gracie Jiu Jitsu fekete öves gyakorló. Harminc éve oktat fitnesszel, légzéssel és mozgással kapcsolatos szakmai programok keretében itthon és külföldön egyaránt. A Ground Force Method megalkotója, krav maga mester, számos kiváló szakkönyv szerzője.

Szeretnél fittebben élni, de minden motivációd elveszi a kalóriaszámolgatás, a nyúleledek rágcsálása és a teljesíthetetlenül pörgős kardioedzések? Nem jönnek az eredmények, sehol egy haskocka vagy domborodó bicepsz, talán még híztál is?

Ha úgy gondolsz, hogy az erős, szálkás test az izomagyúak kiváltsága, akik súlyos árat fizetnek fizikumukért, tévedsz. Lakatos Péter, a nagy sikerű Kortalanul! és Illesztési hiba című könyvek szerzője határozottan állítja, hogy valamennyien mozgásra és

szunnyadó erőnk kibontakoztatására születünk – csupán a környezet, amelyben élünk, fokozatosan lenevelt minket róla.

Jelen civilizációnk messzire szakadt attól a világtól, amelyre eredetileg tervezték bennünket. Bőséggel el vagyunk látva táplálékkal, mégis folyton éhezünk. Pihe-puha ágyunk van, de képtelenek vagyunk kipihenni magunkat. Észre sem vesszük, és kapkodjuk a levegőt az állandó stressztől. Emelnünk, húznunk, tolnunk, kúsznunk, másznunk, izzadnunk kellene, ehelyett egész nap képernyők előtt gubbasztunk. Minden külső hatás ellenünk dolgozik.

LAKATOS PÉTER

ÉLETMENTŐ IZOM

AVAGY MIÉRT VAN SZÜKSÉGED IZOMRA,
FŐKÉNT 40 FELETT

Jaffa
Kiadó

*Dömdödöm, dömdödöm,
dömdö-dömdö-dömdödöm...*



FEJEZET

MIÉRT JÓ IZMOSNAK LENNI?

Még egy könyv az izomról? Minek?

Amikor elkezdtem ezt a könyvet írni, és elmeséltem pár embernek a tervem, az egyik gyakori aggály az volt, hogy nem késtem-e el vele pár évtizedet, hiszen a testépítés nem újdonság.

A valóság azonban az, hogy az izomépítés gyakran esztétikai, nem egészségügyi célokat szolgált az elmúlt évtizedekben, nem elvitatva, hogy a testépítők bizony sokat tudnak arról, hogyan lehet eredményesen izmot építeni és testzsírt csökkenteni, vagyis szakértelmük és tapasztalatuk aligha kerülhető meg a témában.

Ám a kérdés nem csak az, hogy miképpen építsünk izmot. Aki ismer, tudja, hogy a kritikai gondolkodás nagy rajongója vagyok, és mint ilyen az első kérdésem sosem a hogyan vagy a mit, hanem a miért. És ehhez úgy kell e kérdésre tekintenünk, őszintén és prekonceptiók nélkül, mint egy ötéves kisgyerek: ha megtaláljuk a miért kulcsát, az rögvest elvezet a hogyan és a mit megválaszolásához is.

A *Kortalanul!* és az *Illesztési hiba* című könyvem arra kereste a választ, hogy miképpen tehetünk szert egészséges testre, követve a génjeinkbe kódolt eredeti tervet. Ehhez azonban komoly teljesítmények elérésére kell képesnek lennünk, és persze az sem árt, ha örömmel és büszkeséggel nézhetünk a tükörbe.

Ehhez pedig az izom elengedhetetlen tényező. Az izom ad formát a testednek, sőt szó szerint arra vagy tervezve, hogy mozogj, és úgy tűnik, az emberi szervezet képtelen hosszú távon optimálisan működni mozgás nélkül.

Sajnos azonban a környezet és köztünk jelenleg komoly szinkronizációs zavar van, amit illesztési hibának nevezünk. Egyszerűen olyan környezet vesz minket körül, amelyhez az emberi szervezet képtelen volt optimálisan alkalmazkodni.

Ha hiszed, ha nem, ha ma egy kutatókból álló csoport olyan jolly joker gyógyszert akarna fejleszteni, amelynek hatása az erő- és állóképességi edzéssel vetekszik, akkor vagy a világ összes pénze sem lenne rá elég, vagy siker esetén biztos számíthatnának a Nobel-díjra.

MI AZ AZ ILLESZTÉSI HIBA?

Az emberi szervezet olyan alkalmazkodások összességének eredménye, amelyek a környezeti hatások révén jöttek létre hosszú idő alatt. Modern világunk azonban nagymértékben különbözik attól a környezettől, amelyben az emberi faj kialakult. Az a világ, amelyre a testünket tervezték, már nem létezik, és mivel a környezet aktivizálja a géneket, nem véletlen, hogy gyors változásait a genetikánk nem képes követni. A környezetünk és az eredeti terv közötti illesztési hiba az elsődleges oka a mai krónikus betegségeknek, és az egyik célunk az, hogy az egészségünk visszaszerzése érdekében a környezetet számunkra előnyössé formáljuk.

GENERÁCIÓK (~ 30 ÉV) SZÁMA AZ EMBERISÉG EVOLÚCIÓJA SORÁN		
	GENERÁCIÓK SZÁMA	%-OS ARÁNY
Homo habilis (első emberi faj)	76 667	100
Homo erectus (jelenlegi testméret)	60 000	78,2
Jelenlegi Homo sapiens (jelenlegi koponyaméret)	6 666	8,7
Mezőgazdasági forradalom (gabonafélék)	333	0,1
Tejgazdálkodás kezdete (tej, sajt stb.)	200	0,26
Ipari forradalom (finomított gabonák, cukor, olajok stb.)	7	0,009

GENERÁCIÓK (~ 30 ÉV) SZÁMA AZ EMBERISÉG EVOLÚCIÓJA SORÁN		
Ételfeldolgozó ipar (hulladékételek)	4	0,005

Forrás: Pedro Carrera-Bastos et al.: The western diet and lifestyle and diseases of civilisation. Research Reports in Clinical Cardiology, 2011. márc. 11.

Amikor arról beszélünk, hogy mire vagyunk tervezve, a legtöbben csak pár generációt lépnek vissza gondolatban. Hiszen a nagyapám is evett kenyeret, mégis sokáig élt! Már az édesanyám is margarinnal főzött, mégsem volt sosem beteg!

A helyzet az, hogy egyáltalán nem elég 2-3 generációt visszalépni. Az utolsó 4-5 generáció az, amelyik már találkozott modern, ultrafeldolgozott ételekkel. Közel 300 generációval távolabbra kell néznünk, ha át akarjuk tekinteni a modern ember mezőgazdaságon alapuló történelmét. Az az időszak pedig, amelyben a ránk jellemző, modern világunkkal össze nem békíthető genetikánk kialakult, az a 300 generáció előtt élt több mint 140 ezer generáció története!

Az illesztési hiba tehát azt jelenti, hogy olyan ingerek érnek minket, amelyekhez még nem alkalmazkodtunk. Az ingerek intenzitása és sokszínűsége sokunk alkalmazkodási képességét meghaladja. Mondhatjuk persze azt, hogy semmi értelme az őseinkkel összehasonlítani a modern embert, mert a régmúlt embere jellemzően korán meghalt. Túl azon, hogy ez csak mítosz, hadd jegyezzem meg: számos friss tanulmány mutat rá, hogy a mostani tizenéves korosztály az első, amelynek várható élettartama nem fogja meghaladni a szüleiét. Egy 2019-es kutatás szerint az Egyesült Államok felnőtt lakosságának 88%-a különféle metabolikus betegségekben szenved, ha pedig ezt a 60 felettiekre szűkítjük le, máris 94% a nem túl szívderítő adat.

Nincs olyan területe az életünknek, amely akár csak nyomokban emlékeztetne arra, ahogyan őseink éltek. Félreértés ne essék, nem romantikus okokból tekintünk visszafelé az időben: az említett 140 ezer generáció életmódja olyan mély nyomokat hagyott a genetikánkban, hogy azt nem lehet

figyelman kívül hagyni.

Az étkezésünk távol áll a természetestől, a testmozgásunk jellege és napi mennyisége meg sem közelíti azt, amire a terv szerint hitelesítve vagyunk, és folyamatos stressz ér bennünket, a légzésünk ennek megfelelően stresszlégzés, aminek hatása megjelenik a testtartásunkban és az arcformánkban is. A fénykörnyezetünk is abszolút természetellenes, az alvásunk mennyisége pedig nemcsak csökkenő tendenciát mutat, de a minősége is romlik.

Magyarán: minden külső hatás ellenünk dolgozik. Miért várjuk hát el az emberi szervezettől, hogy egy hibás környezetben is egészséges maradjon?

KONTEXTUS

Gyakran kapok olyan üzeneteket vagy e-maileket, hogy mondjam meg, mi a legjobb edzésmódszer vagy étrendi terv. Ilyenkor mindig meglepődnek, hogy ezer kérdéssel válaszolok. Miért gondolja bárki is, hogy léteznek mindenkinek működő sablonmegoldások?

A Wikipédia meghatározása szerint kontextusnak „(latin = »együttes szövet, -szöveg«) azokat a körülményeket és állapotokat nevezzük, amelyek (többnyire) egy eseményt (vagy szöveget: *textus*) »körbefognak, körülölelnek«.

A kontextus vagy környezet ismerete azért fontos, mert a kérdés megválaszolása a részletek ismerete nélkül nem lehet pontos. Az alapelveket szem előtt tartva általános és jellemzően működő javaslatunk persze lehet, de ha valóban személyre akarjuk szabni a választ, figyelembe kell vennünk a körülményeket is.

A leggyakoribb kérdések egy életmódprogram kapcsán, hogy mennyit, mit, mikor és hányszor egyen a kliens. A tanácsadó ilyenkor többnyire a bölcs Yoda arckifejezését magára öltve talányosan annyit felel: „Az attól függ.” A választ ugyanis az alany célja, metabolikus egészsége, aktivitási szintje és annak

intenzitása, testzsír- és vázizomzatszintje, céljai, előélete és sérülési előtörténete határozza meg.

A kritikai gondolkodás felől nézve a legjobb választ mindig az kapja, aki a legjobb kérdést teszi fel. Az igazi tanuló tehát nem annak a mestere, hogyan tároljon el minél több haszontalan információt a fejében, hanem annak, hogy képes legyen felismerni, mely kérdéseket kell feltennie ahhoz, hogy közelebb kerüljön a céljaihoz.

A VÁLTOZÁS MINDIG FÁJDALMAS, DE BELEHALNI NEM KELL

Amikor egy személyi edzővel nem érsz el eredményt, akkor jellemzően két állítás hangzik el:

1. Mert lusta vagy.
2. Mert állandóan zabálsz.

És ezzel a felelősség máris kizárólag a tiéd. A helyzet persze az, hogy a felelősség mindig a tiéd: az is a te felelősséged, hogy olyan embert válassz edzőnek, aki érti a szakmáját, és nem kápóként osztogatja a parancsokat. Feláll a szőr a hátamon azoktól az edzőktől, akik olyan kemény edzéseket vezetnek, hogy maguk sem tudnák végigcsinálni őket, de azért lelkesen ünneplik saját keménységüket a taccsra vágott kliens fölött. Na igen, egyre keményebb vagy, Frisco, hogy egy klasszikust idézzek.

Nyilván lehetséges, hogy valaki túl sokat eszik, és keveset mozog, és ez meg is látszik rajta. Igaz, gyakran mire tényleg jól látható a probléma, a kliens már jó tíz éve inzulinrezisztens, a drága kolléga pedig négy hét alatt akar vele „beach body” formát összehozni. Hagyjuk már ezt!

Pár kolléga azzal sincs tisztában, hogy hiába edzetem halálra a sportolóm – ők edzettkének nevezik az agyonsanyargatott

klienst, jaj, de cuki –, ha nem teszek lépéseket a sérült cirkadián ritmus megjavítására, esélytelen, hogy sokáig együtt dolgozzunk. Miért?

Az első 4 hétben minden edzésprogram és diéta működik. Mindegyik. Mert ahhoz képest, hogy előtte semmit sem csinált a kliens, most hirtelen két fronton is kalóriamínuszba lökjük. Madáreledelt eszik, és végignyom heti három HIIT edzést. Még jó, hogy fogy, a koncentrációs táborban is fogytak. A kérdés az, hová fokozható még ez a stressz, mert a tegnapi dózis már nem lesz elég a kliens jövőbeli fejlődéséhez. Nos, egyen még kevesebbet, és dolgozzon még többet. Na, ezen a ponton tűnik el a kolléga tanítványainak nagyobbik része.

Az első szabály: a változás fájdalom, de mártírhalált nem kell halnod. Nem az a dolgod, hogy minél fájdalmasabbá tedd a folyamatot, hanem az, hogy kis lépésekkel haladj.

ÉN INKÁBB KARDIÓZOM

Ha valaki rá is veszi magát a rendszeres edzésre, jellemzően valamilyen aerob jellegű mozgásformát választ. És többnyire azért, mert az egészségügyi szakemberek a futást, úszást és biciklizést biztonságosabbnak tartják, mint a szerintük kifejezetten kockázatos erőedzést. A helyzet az, hogy a kortalan élethez e két tevékenységre egyaránt szükség van.

A fent felsorolt tevékenységekkel – erőedzés hiányában – a gond az, hogy egy ponton túl már nem küldenek olyan üzenetet a szervezetnek, hogy legyen erősebb és izmosabb: hozzászokik a terheléshez. Sőt, az aerob mozgások inkább arra készítetik a testet, hogy ne engedje nagyra növekedni az izomtömeget, mert a túl sok izom az ilyen tevékenységek során inkább csökkenti, mint növeli a hatékonyságot.

Saját tapasztalatom, hogy amikor top triatlonosokkal dolgozom, el kell kerülnünk az edzés során az izomtömeg nagymértékű növekedését, mert az egy ponton túl az időeredmények romlását idézi elő. Paradox módon az erőt

viszont növelnünk kell, mert az extra erő minden esetben állóképességi javulást eredményez. A futónak ebben az esetben nem az a célja, hogy erőemelő-szintű erővel rendelkezzen, de az igen, hogy elegendő ereje legyen az elvégzendő edzőmunkához.

A probléma a kardiózás esetén is – ha az úgynevezett hosszú, közepes intenzitással végzett egyenletes módszerről van szó –, hogy a dózisonak itt is emelkednie kell ahhoz, hogy hatást érjen el, és valljuk be, a megcélzott hatás gyakran nem más, mint a fogyás.

Sajnos a legrosszabb stratégia, ha azért edzel, hogy fogj. Egyrészt fölösleges méricskélni, hány kalóriát égetsz el edzésenként, mert ez aligha mérhető pontosan. Másrészt minél több felesleggel rendelkezel, annál jobban lelassítja a hipotalamusz az alapanyagcseréd, és csökkenti a hajlandóságod a mozgásra. Igen, jól érted. Minél túlsúlyosabb vagy, annál lassabb lesz az alapanyagcseréd edzés hatására, vagyis a szervezet az edzés során elégetett kalóriák közel felét visszanyeri az alapanyagcsere lassításával vagy más folyamatok energiaigényének csökkentésével. Egy kutatásból kiderült, hogy minél magasabb BMI-értékkel rendelkezett valaki, annál nagyobb része ment veszendőbe az edzéssel elégetett kalóriáinak. Ez magas BMI esetén elérhette a 47%-ot is! A kutatásban 1750 alany vett részt, ami meglehetősen nagy mintának számít.

Direkt módon tehát az edzés a legrosszabb módja annak, hogy energiát égess. Millió oka van annak, hogy mozognod kellene – de ne így akarj lefogyni! Nem azt állítom, hogy nem szabad ilyen jellegű edzést végezni, de érdemes kiegyensúlyozni erőedzéssel, ami azt üzeni a szervezetnek, hogy a vázizomzatra igenis szükség van – később még bőven lesz róla szó, miért hatékonyabb izmot építeni, ha fogyni akarsz, mint széthajtani és éheztetni magad.

Mi hát a teendő? Nos, kezdetnek az is elég, ha otthon, a szabadidődben az alapmozgásokra koncentrálna (akár könnyített) fekvőtámaszt, evezést (vagy más húzógyakorlatot)

és guggolást végzel. Én magam azt javaslom, hogy szerezz be otthonra egy Bodyrope felfüggesztéses edzőhevedert, és heti 2-3 alkalommal dolgozz vele. Ha ez már kevés, jöhetnek a saját testsúllyal végzett gyakorlatok, és később akár a súlyzós edzés.

Természetesen nem baj, ha a program megkezdése előtt szakemberrel is konzultálsz, megelőzendő a sérülést, és segítve a gyors fejlődést. Ha még lehet egy javaslatom, szerezz be otthonra egy SMR-hengert (erről részletesebben is szó lesz a *Hengerre fel!* című fejezetben). Ez egy olyan masszázshenger, amellyel edzés előtt és után is önmasszázszt végezhetsz, ami felkészít az edzésre, és/vagy segít a levezetésben.

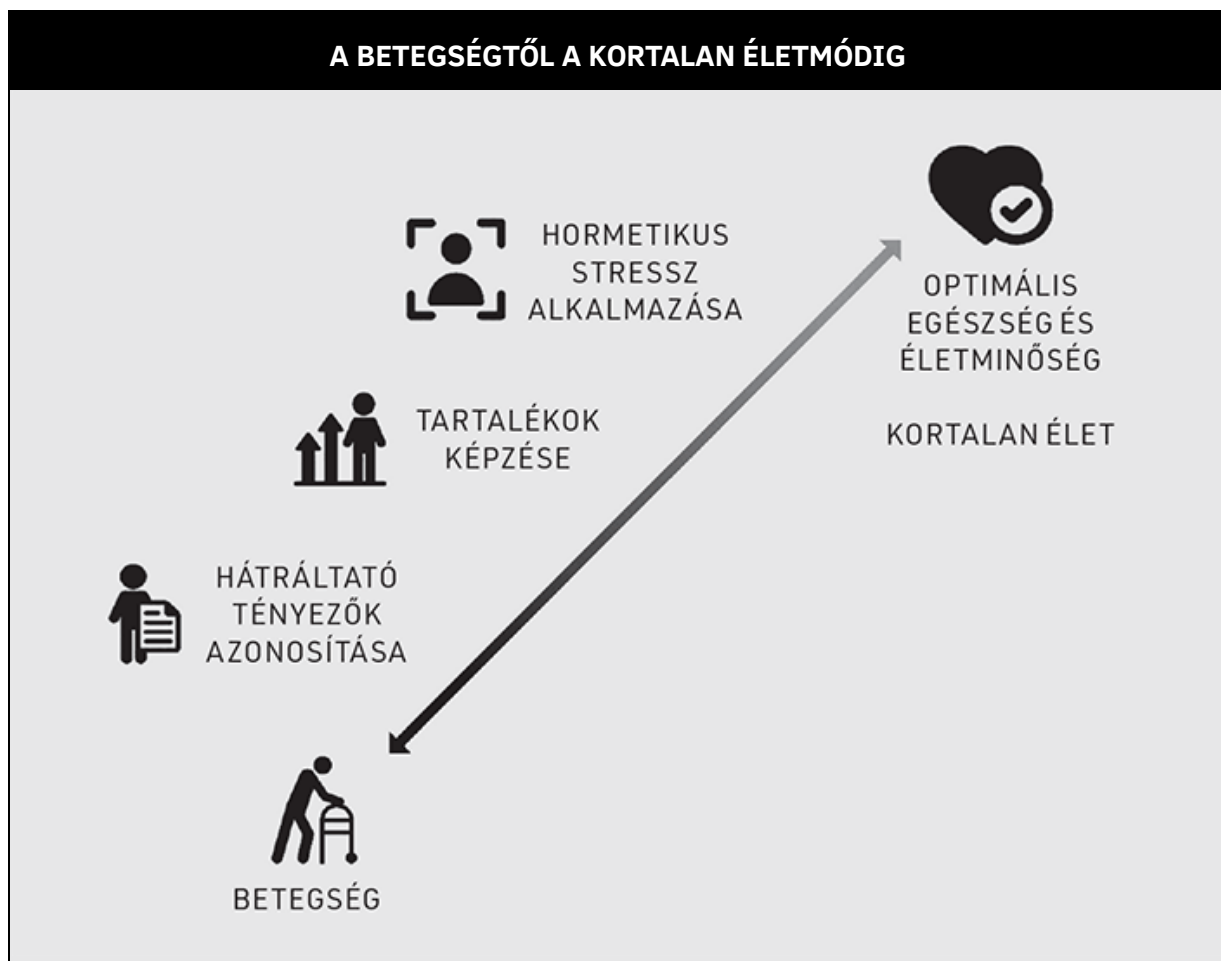
MIÉRT KELLENE MEGFONTOLNOD AZ ERŐEDZÉST?

Ha azt mondom, „edzés”, a többségnek a testépítés ugrik be: rettenetesen izmos férfiak és nők, esetleg némi dopping. Gyakran hallok azt a kifogást, hogy „én nem akarok így kinézni”, mire sietek megnyugtatni a klienst: „nem is fogsz”. A másik aggály az, hogy az erőedzés veszélyes. Hát mindent lehet olyan rosszul csinálni, hogy veszélyes legyen. A testmozgással járó biomechanikai stressz hordozhat magában magas sérülési kockázatot, de a cél az, hogy a rizikót csökkentve, optimális terhelési paramétereket alkalmazva érijünk el megfelelő fittséget.

Az inaktív felnőttek évtizedenként 3–8%-os izomtömeg-csökkenést tapasztalnak, amelyet nyugalmanyagcsere-csökkenés és zsírfelhalmozódás kísér. Az életkorral és az aktivitási szint csökkenésével „természetes módon” csökken az erő és az izomtömeg. Azért használtam idézőjelet, mert a természeti népek körében, ahol a napi aktivitás szintje magas, az izomtömeg és erő sem változik nagymértékben az életkorral. Vagyis nem kizárt, hogy az öregedés mértéke és sebessége korántsem olyan, amelyet a nyugati életmódot folytatva megszoktunk. Tízhetes erőedzés 1,4 kg-mal növelheti a száraz izomtömeget, amely 7%-kal növelheti a nyugalmi anyagcserét,

és 1,8 kg-mal csökkentheti a testzsírt.

Az erőedzésnek minden életkorban, de főképpen 40 éves kor felett kötelező részét kellene képeznie egy ember életének. Ne a nehéz súlyozásra gondolj elsősorban, hanem arra, hogy egyre fokozódó, vagyis progresszív ellenállást kell kapnia az izmaidnak ahhoz, hogy erősödjenek. A kérdés, hogy miért kellene az izmaidnak erősödniük vagy akár egy pontig nőniük is? Van-e ennek bármilyen előnye?



Igen. Józan paraszti ésszel is belátható, hogy az izomzat szó szerint védelmet biztosít a mindennapok kihívásaival szemben: egyfajta testpáncél, ami véd az elesés ellen, segít abban, hogy tárgyakat emelj fel és cipelj, és képessé tesz elugrani a közeledő autó előtt.

De lássunk néhány tudományos bizonyítékot is! A legfrissebb kutatásokra támaszkodva szemezgetünk az erőedzés előnyeiből.

Kognitív képességek

Az erőedzés előnyei közé tartozik a fizikai teljesítmény, a mozgásszabályozás, a járási sebesség, a funkcionális függetlenség, a kognitív képességek és az önbecsülés javulása.

Egy kutatás szerint az erőedzés jelentős funkcionális agyi változásokat idéz elő, különösen a homloklebenyben, ami a végrehajtó funkciók javulásával jár. Ezenkívül hatására enyhül a fehérállomány sorvadása és csökken sérülései száma is.

A rendelkezésre álló viszonylag kisszámú tanulmány alapján ezeket az eredményeket óvatosan kell értelmezni. Ezért jövőbeli kutatásokra van szükség a mögöttes neurobiológiai mechanizmusok feltárásához és annak ellenőrzéséhez, hogy a pozitív eredmények megerősíthetők-e, és vonatkoztathatók-e idős, demenciában, szarkopéniában és/vagy dinapéniában (az izmok erejének elvesztésében) szenvedő felnőttekre.

A mozgás fokozza a BDNF nevű gén képződését az agyban, amely elősegíti az új idegsejtek és szinapszisok növekedését, és megvédi a meglévőket, vagyis kritikus fontosságú a demencia megelőzésében. Az agykéreg számos területén, például a hippokampuszban és az előagyban is lényeges szerepet játszik. Ezek olyan régiók, amelyek fontosak a memória teljesítménye és az elvont gondolkodás szempontjából. A BDNF a hosszú távú memóriára is hatással van, antidepresszáns hatást fejthet ki, és javítja az antidepresszánsok hatékonyságát.

Egy kutatás eredményei azt mutatják, hogy 12 hétnyi ellenállásos edzés növeli a keringő BDNF-szintet az idősebb férfiaknál, de ez 24 hetes edzés után visszaesik az alapszintre. Úgy tűnik, hogy az idősek esetében a gyakorlatok folyamatos végzése szükséges ahhoz, hogy fenntartsák az edzés BDNF-re gyakorolt hatásait. További vizsgálatokra van szükség a

mögöttes mechanizmusok feltárásához, valamint a megfigyelt nemi különbségek megerősítéséhez.

Anyagcsere

Egy kutatás megerősíti, hogy a diabétesz önmagában is izomvesztést okoz, mert olyan géneket aktivizál, amelyek katabolikus (az izmokat bontó) reakciókat indítanak be, vagy megnehezítik az izomépitést.

A vázizomzat metabolikus rugalmatlansága és az ott kialakuló inzulinrezisztencia pontosan jelzi előre, hogy kialakulóban van a 2-es típusú diabétesz. Mivel az inzulinrezisztencia az izomban kezdődik, nem meglepő azt állítani, hogy az izomban rejlik a megoldás is.

Az elhízással összefüggő inzulinrezisztencia főként nem elsősorban a zsírszövetekben, hanem a vázizomzatban és a májban jelentkező zsírsavtúlerhelésnek köszönhető. Az eredmény reaktív oxigénfajták túltermelése és mitokondriális diszfunkció. A felgyülemlett bizonyítékok azt mutatják, hogy az ellenállásos és állóképességi edzés önmagában és együtt is képes ellensúlyozni az elhízás káros hatásait, növelve az inzulinérzékenységet, így megelőzhető a cukorbetegség.

A vázizomról kimutatták, hogy jelentős szerepet játszik a teljes test glükózhomeosztázisában (vagyis a cukor kiegyensúlyozott hasznosulásában) és az általános anyagcsereegészségben. Ennélfogva az ellenállásos edzés révén kialakuló hipertrófia kedvező hatást gyakorol a glükózhomeosztázisra különböző populációkban, a fiatal egészségesektől a 2-es típusú cukorbetegig. Az edzés két mechanizmuson keresztül hat: egyrészt serkenti a glükózszállítást azáltal, hogy aktivál egy inzulinfüggetlen utat, másrészt véd a mitokondriális diszfunkció kiváltotta inzulinrezisztencia ellen az izom antioxidáns védekezésével és a mitokondriális biogenezis fokozásával (vagyis a meglévő mitokondriumok növelésével és új mitokondriumok létrehozásával).

A erőedzés segíthet a 2-es típusú cukorbetegség megelőzésében és kezelésében a zsigeri zsír és a HbA1c csökkentésével, a 4-es típusú glükóztranszporter sűrűségének növelésével, és az inzulinérzékenység javításával is.

Szív- és érrendszer

Az erőedzés javíthatja a szív- és érrendszer egészségét a nyugalmi vérnyomás, illetve az alacsony sűrűségű lipoprotein koleszterin és trigliceridek csökkentésével, valamint a nagy sűrűségű lipoprotein koleszterin szintjének növelésével.

A csontok egészsége

Az erőedzés elősegítheti a csontok fejlődését: a vizsgálatok szerint a csont ásványianyag-sűrűsége 1–3%-kal nő. Az erőedzés hatékony lehet a derékfájás csökkentésében és az ízületi gyulladással és fibromialgiával (az egész testre kiterjedő fájdalommal járó betegséggel) kapcsolatos kellemetlenségek enyhítésében, és kimutatták, hogy visszafordítja a vázizomzat bizonyos öregedési tényezőit.

Az erőedzést ígéretes terápiás stratégiaként javasolják a csont- és izomtömeg-veszteség kezelésére. Ahhoz, hogy a csontok pusztulásának folyamata megforduljon, és nőjön a csontsűrűség, a csontszöveteket a mindennapi életvitel során tapasztaltnál nagyobb mechanikai terhelésnek kell kitenni. A számos gyakorlati edzésprogram közül az ellenállásos edzés köztudottan rendkívül előnyös a csont- és izomtömeg megőrzése szempontjából.

Depresszió

Egy 33 klinikai vizsgálat 1877 résztvevős metaanalízisében az erőedzés a depressziós tünetek jelentős csökkenésével járt,

közepes mértékű átlagos hatással. Az erőedzés összmenyisége, az egészségi állapot és az erőnlét javulása nem mutatott összefüggést az antidepresszáns hatással; azonban a depressziós tünetek kisebb mértékű csökkenése vak allokációval és/vagy értékeléssel végzett vizsgálatokból származott.

Szklerózis multiplex

Kutatások kimutatták, hogy a szklerózis multiplexben szenvedő betegek mobilitása javítható testmozgással, de a fizikai aktivitás előnyei ezzel még nem érnek véget. Egy új tanulmány azt sugallja, hogy az ellenállásos edzés segíthet lelassítani a betegség progresszióját.

Libidó

Egy kutatás egyértelmű kapcsolatot talált a fittség és a szexuális aktivitás között. Az erő és az izomerő szignifikánsan összefüggött a szexuális partnerek számával a nőknél, de a férfiaknál nem.

Természetesen a túlsúly is negatívan hat a libidóra, ahogy a magas gyulladásszint, az állandó szimpatikus idegrendszeri tónus, a túllégzés, az inzulinrezisztencia, a diabétesz és a jelentős derék/magasság arány is.

Természetesen nem arról van szó, hogy a végtelenségig kell csökkenteni a testzsírszázalékot, hiszen például a férfi és női nemi hormon is a koleszterin segítségével jön létre. A nullára redukált zsírbevitel és az irreálisan alacsony testzsír mind negatívan hat a libidóra. Sőt, nem csak a libidóra. Számos olyan kliensem volt az elmúlt évtizedekben, akik élsportolóként olyan komoly terhelést kaptak, és olyan alacsony testzsírszintet értek el, hogy egyszerűen elmaradt a menstruációjuk.

Egy 2012-es tanulmány, amely a meddőségre összpontosított, azt találta, hogy a testzsírt veszítő és metabolikus egészségüket

helyreállító nők szexuális funkciói javultak. A férfiak esetében is mindenképpen előnyös lehet, ha leadnak néhány kilót. Egy másik tanulmány azt állította, hogy az elhízott, merevedési zavarral küzdő férfiak egyharmada életmódbeli változtatásokkal és fogyással tudták orvosolni teljesítményproblémájukat.

Valljuk be, a legtöbb testkompozíciós program végső célja a résztvevők szempontjából nem más, mint jobban festeni a tükörben meztelenül. Amikor pedig jobban érzed magad a bőrödben, magabiztosabb vagy, és kíváncsabbnak is érzed magad.

Hormonok

Ismeretes, hogy az izomépítéshez kedvező hormonális környezet szükséges, de azt kevesen tudják, hogy maga az erőedzés is emeli az izomnöveléshez szükséges hormonok szintjét, többek közt a tesztoszteronét és a növekedési hormonét. Utóbbi kettő az agyműködés szempontjából is előnyös lehet.

Az adiponektin egy hormon, amelyet a zsírsejtek termelnek, de amely zabálja a zsírt. Magas szintje összefügg az alacsonyabb testzsírral és az inzulinrezisztencia csökkent rizikójával. A klinikai tanulmányok kimutatták, hogy a különböző edzésformák 38%-ban növelik az adiponektin szintjét. Ez a túlsúlyosak esetében az adiponektin gyulladáscsökkentő hatása miatt is fontos lehet.

Kezdd el ma a változást!

Értem én, hogy jövő hétre kell belefogyni a kedvenc ruhádba, és három hét múlva lesz az a félmaraton, amit mindig is le akartál futni, de ne feledd: ha az elmúlt pár évben szinte semmit sem edzettél, mozgottál, kezd egy alapos orvosi kivizsgálással, ami megerősít abban, hogy nem lesz a károdra az életmódváltás. Ha már benne vagy a korban, azt is tartsd észben, hogy 50 évesen egy sérülés másképp gyógyul, mint 20 évesen. Keress fel egy körültekintő szakembert a sérülések elkerülése érdekében!

MIELŐTT BELEVÁGSZ

Ha tényleg úgy gondolod, hogy változtatni szeretnél, ajánlatos alaposan megtervezned a változás forgatókönyvét, és feltenned magadnak néhány őszinte kérdést azzal kapcsolatban, hogy miért, hogyan és mennyi idő alatt tervezed átformálni az életed.

1. Legyen meg a „miért”!

Ne feledd, a „miért” az üzemanyag, ezzel kezdődik minden változás!

2. Légy konkrét!

A jó cél olyan, mint egy iránytű: mindig megmutatja, mi legyen a következő lépésed. Tedd fel magadnak a kérdést: „Honnan fogom tudni, hogy elértem a célomat?” Helytelen megfogalmazás: „Le akarok fogyni.”

Sokkal jobb: „Tavaszig szeretnék megszabadulni 5 kilótól.”

3. Tudd, hogy miért akarod!

Ha a célmegfogalmazásod a miértre is kitér, az további hajtóerőt jelenthet. A háttérben meghúzódó valós indítékok ereje különösen akkor érvényesül, amikor a nehézségek elterelik a figyelmünket a célról.

Például: „Azért szeretnék sportolni, hogy fittebbnek és egészségesebbnek érezzem magam, és végre újra beleférjek a régi ruháimba.”

4. Figyelj a pozitív megfogalmazásra!

Képzeld el, hogy bemész egy étterembe, és azt mondd a pincérnek: „Nagyon éhes vagyok, de semmi esetre sem szeretnék halat enni.” Célod megfogalmazásakor sem gyümölcsöző arra figyelned, mit nem akarsz, sokkal inkább arra fókuszálj, mit szeretnél helyette.

Helytelen: „Nem szeretnék többé kövér lenni.”

Sokkal jobb: „Leadok 10 kilót, és jól fogom érezni magam.”

5. Ügyelj célod nagyságára!

Nem könnyű belőni a cél nagyságát. Fontos, hogy megvalósítható legyen, ugyanakkor vedd figyelembe, hogy ha túlságosan alacsonyra teszed a lécet, nem lesz kedved időt és energiát áldozni rá.

Olyan célt válassz, ami hívogatónak tűnik, de azért nyújtózkodni kell érte!

6. Biztos, hogy a te célod?

Érdemes megvizsgálnod, valóban a te célod-e, és nem csak a párod/szüleid/kollégáid/stb. kényszerítik rád. Ne a külvilágtól vagy a mérlegtől várd, hogy megállapítsa, milyen vagy valójában! Fontos, hogy célod a tiéd legyen, a te

szükségeidből táplálkozzon!

7. Szabj egy határidőt!

Egy feladat megoldása többnyire pontosan annyi ideig tart, amennyi időnk van rá. Ebből is látszik, hogy a határidők nagyon is hatással vannak a viselkedésünkre. És van egy másik funkciójuk is: az elkötelezettségünket tesztelik.

Helytelen: „Jó volna ledobni pár kilót” – ez nem árulkodik igazi eltökéltségről! Sokkal jobb: „Három hónap alatt átalakítom a testem.” Mindenképp határozd meg, meddig fogod véghez vinni a célodat.

8. Vizsgáld meg a tested reakcióit!

A legjobb, ha több lehetséges célt és megfogalmazást (lehet például jelen vagy jövő idejű is) ízelgetsz magadban. Figyeld meg, hogy reagál célmeghatározásaidra a tested, melyik változat mit vált ki belőled. Azt válaszd, amelynek kimondása jobb érzéseket kelt benned (kellemes bizsergést, melegséget stb.). Minél erősebb és azonosíthatóbb a pozitív érzés, annál jobb!

9. Legyen egy törzs, amely támogat

Az egyik legfontosabb, hogy olyan emberek társaságát keresd, akik veled akarják a sikert, akik támogatnak, és örülnek a győzelmeidnek.

KEZDJ A MIÉRTTEL!

Gyakran kérdezik tőlem, hogy lehet a megfelelő eredmény eléréséhez szükséges motivációt megszerezni. Nos, nem

feltétlenül azzal, hogy minden reggel beleüvöltöm a tükörbe, hogy meg tudom csinálni. Itt jön a képbe Simon Sinek sikerkönyve, a *Kezdj a miérttel!*, amely alapvetően egy üzletembereknek szóló könyv, mégis a segítségünkre lehet.

Röviden: meg kell találnod azt a hatalmas miértet, amely mélyebb értelmet ad az életednek, és minden mást legalábbis a második helyre utasít. A hatalmas miért motiválttá és lelkesé tesz, és egy lelkes ember mindig képes energiát és időt fektetni a sikerbe, mert erős miérttel rendelkezik.

De miért akarnád megváltoztatni az életed?

Ez pusztán egy megoldandó feladat? Van mögötte valami magasztosabb cél, vagy egyszerűen csak le akarod tudni? Milyen előnyökkel jár, ha eléred azt az állapotot, amit megcélzol a programmal, amibe belevágsz?

A válaszban sokat segíthet az aranykör koncepciója Sinek könyvében. Ha szemügyre vesszük az aranykört, három gyűrűnk van:

- **Miért?** Mi a küldetésem, az értékeim és a meggyőződéseim? Miért létezem? Minden itt kezdődik.
- **Hogyan?** Miképp valósítom meg leggyakrabban a miértemet?
- **Mit?** Melyek azok a résztevékenységeim, amelyek a sikerhez vezetnek?

A többség azért veszíti el a lelkesedését, mert azonnal a mittel és a hogyannal kezdi az egészet, de hiányzik az a személyes miért, ami a változáshoz szükséges üzemanyagot szolgáltatja. Vagyis kívülről indul el, mintha valaki a tetőtől akarná elkezdni egy ház építését.

A mit és a hogyan az agy analizáló, tervező területén keresett válasz. A miért ezzel szemben az érzelmeket faggatja, amelyek

egy ősi és primitív területen keresendő, az úgynevezett limbikus agyi területen.



Forrás: Simon Sinek

Miután felismerted, miért akarsz valamit megtenni, meg kell tervezned, hogyan láss hozzá (amihez saját értékrendszert kell kialakítanod), és jobban meg fogod érteni, hogyan kísérleheted meg elérni célod. Ha a változásra egy külső erő kényszerít – a másoknak való megfelelés –, fel fogod adni, mert nem a saját miérteden dolgozol.

HADD MUTASSAM BE EGY PÉLDÁN KERESZTÜL!

- **Miért?** Hiszem, hogy ahhoz, hogy hosszú és sikeres életet éljek, szükséges, hogy jó legyen a közérzetem.

- **Hogyan?** A jó közérzethez szükségem van rendszeres és okos testedzésre.
- **Mit?** Heti két alkalommal erőedzést fogok végezni, amit az alapoktól szeretnék elsajátítani.

MI AZ ÉN MIÉRTEM?

- **Miért?** Hiszem, hogy ahhoz, hogy sikeres, értelmes és tartalmas életet éljek, szükséges, hogy másoknak segítsek a céljaik elérésében.
- **Hogyan?** Ehhez olyan kommunikációt folytatok, amellyel a lehető legtöbb emberre vagyok képes hatni, hogy elkezdjék az életmódjukat megváltoztatni.
- **Mit?** Könyveket írok, cikkeket jelentetek meg, ezzel segítve az emberek tájékozódását, és ehhez folyamatosan képzem magam.

FOLYTASD A CÉLOD MEGHATÁROZÁSÁVAL!

Miután megvan a miérted, beszélhetünk a célodról, amelyet fontos, hogy a következőkkel jellemezhess:

- személyes;
- reális;
- a komfortzónádon túl van, de nem lehetetlen;
- mérhető;
- részfeladatokra bontható;
- a viselkedésre, az új szokások kialakítására fókuszál.

Fontos tehát, hogy a célod és a miérted is pontosan megfogalmazható legyen, mert ez lesz a változás üzemanyaga.

MILYEN FORMÁBAN EDDZEK?

Gyakran kérdezik tőlem, hogy vajon eredmény kizárólag személyi edzővel képzelhető-e el. Jó döntés-e a csoportos edzés, vagy érdemes-e az edzőtermek magányos farkasaiként mindent magunknak felfedezni?

Álljon itt a tornából felmentetteknek egy előzetes megjegyzés. Ha már általánosban és középiskolában is azon agyaltál, hogyan tudod megúszni a tornaórát, akkor azért ne bízz a csálhatatlan testtudatodban. Nem hinném, hogy a Youtube-ról sikerülni fog megtanulni azt, amire 12 év sem volt elég. Láttam én már olyat, hogy valaki elképesztő érzékkel nyúlt a súlyhoz, és alig kellett valamit javítanom a gyakorlatán, de mindig kiderült, ami várható volt első ránézésre is: erőemelő, dzsúdós vagy birkózó volt az illető. Ahogy a kemény karateirányzat gyakorlóinak sem kellett sokat magyaráznom az erőlégzést.

Egyeseknek bőven elég egy ideig egy csoportos edzést látogatniuk vagy havi 1-2 alkalommal egy privát edzésen részt venniük, majd egy profi által írt és rendszeresen felülvizsgált programot követniük. A többség ugyanakkor nehezen ér el jó eredményt mindenféle felügyelet nélkül – és nem kizárt, hogy te is a többséghez tartozol.

Személyi edzés

Nem ezzel fogom magam mellé állítani a személyi edzőket, de nagyon kevés olyan esetet tudok elképzelni, amikor a személyi edzés az egyetlen megoldás, közép- vagy akár hosszú távon. Egyszerűen a legtöbb edzésirányzat nem annyira bonyolult, hogy mindenképpen egy edzőnek kelljen melletted állnia, és minden egyes ismétlést fennhangon számolnia.

Egyrészt számolni te is tudsz. Akár visszafelé is. Sokan mondják, hogy a személyi edzést motivációs okokból választják – de hadd jegyezzem meg, hogy a kis csoportos vagy csoportos edzésnél nincs jobb motiváció. Ha pedig azért van szükséged a személyi edzésre, mert az amúgy elfoglalt életedben ez a

legrugalmasabb megoldás, akkor is keress magadnak társat, és járjatok ketten vagy hárman. Olcsóbb is, érdekesebb is.

Én maximum kiegészítésnek használom a személyi edzést, amikor egy speciális, szakembert igénylő területen kívánom magam fejleszteni. Kvázi megveszem a szükséges információt, megkapom a korrekciókat, és legfőljebb akkor találkozunk ismét, ha megint megoldhatatlan feladat elé állít az élet.

Csoportos edzés

Sokan lenézik ezt az edzésformát, pedig ha motivációról van szó, semmi sem ér fel a csoportos edzéssel. Értem én, hogy kevesebb figyelem jut rád, de komolyan fontos, hogy minden egyes fekvőtámaszt vagy lendítést lásson az edző?

Kis csoportos edzés

Nyilván valamivel drágább egy hagyományos csoportos edzésnél, de itt valamivel több figyelem jut mindenkire. Ha az edző is komolyan veszi a feladatát, 3–6 fő esetén kellő figyelmet, korrekciót, iránymutatást kapsz a pénzért, és társaid is akadnak, akikkel közösen valahogy mégiscsak jobb edzeni.

Otthoni edzés

Hiszed vagy sem, ez is megoldás lehet, de ehhez is azt javaslom, hogy 4–6 hetente konzultálj szakemberrel. Sokunknak nincs már annyi ideje vagy több sérülési lehetősége ahhoz, hogy újabb és újabb hibákat kövessünk el.

Youtube, internetes guruk

Pár jó ötletet kaphatsz ebből a forrásból is, de ezek a programok és gyakorlatok nem biztos, hogy neked valók. Ezért érdemes egy

jó szakemberrel konzultálni.

NEM LESZEK TÚL IZMOS?

Ha van kérdés, amivel az örületbe lehet kergetni, az ez. Képzeld, ha valaki elkezdene futni, és pár edzés után megkérdezné, nem lesz-e így túl gyors? Nem fogja így megverni Usain Boltot? És akkor mit gondolnál, ha valaki elkezdené a fizetése 10 százalékát félretenni, de közben azon aggódna, nehogy olyan gazdag legyen, mint Elon Musk?

Most nyilván mosolyogsz, de a túlzott izmosságtól való félelem pont ennyire mulatságos. Nem beszélve arról, hogy vázizomzatot építeni nem egyszerű dolog, ugyanakkor elveszíteni hetek kérdése. Ugyanis ahhoz, hogy túl izmos legyél – jelentsen ez bármit is –, hosszú évek iszonyatosan kemény munkája szükséges, és egyeseknél némi kémiai segítség. Vagyis az a kifogás, hogy azért nem mersz izmot építeni, mert egyik reggel izompacsirtaként ébredsz, butaság. Szóval ha úgy érzed, hogy már túl izmos vagy, egyszerűen csak ne csinálj semmit, és máris búcsút inthetsz az izmoknak. Szerinted az úrhajósok miért olyan törekenyek pár havi úrben töltött idő után? Amit nem használsz, elveszíted, és ez az izomra különösen igaz.

Ha most azzal jössz, hogy oké, de te nő vagy, ugyanazt ismételhetem. Nem, nem leszel férfias. Az izom és a vele járó erő bizony a függetlenséged egyik záloga lehet. Egy 12 hetes, változó korban lévő nőkkel végzett vizsgálat kimutatta, hogy a rendszeres erőedzés szignifikánsan korrelált a vitalitás és a mentális egészség pozitív változásával. Egy másik kutatás eredményei szerint az izomszegény és elhízott nők mellrákkockázata nagyobb, mint a jobb testkompozícióval rendelkező társaiké.

Érdeemes azt is tudatosítanod magadban, hogy amikor a nők feszes, formás és tónusos testről beszélnek, valójában az izmokról beszélnek, mert a feszeesség, tónus és forma az izmoknak és az izmokat körülölelő kötőszöveteknek

köszönhető.

JÓ, DE ÉN IDŐS VAGYOK

Ha idős vagy, különösen ajánlom, hogy vágj bele az erőedzésbe. Nem holnap, hanem ma. Az, hogy az idősebbek nem mernek erősíteni, részben kulturális okokra vezethető vissza. Bevallom, kevés olyan orvost ismerek, aki idősebb páciensének ellenállással végzett edzést javasolt volna kifejezetten erő- és izomtömeg-növelő (vagyis hipertrófiás) céllal. Az úszás, séta és bicikli remek javaslatok, de ilyenkor az orvos sajnos biztonsági játékot játszik. Azt sugallja, hogy az erőedzés veszélyes. Elmondom, mi veszélyes statisztikailag.

Idősnek lenni, ha mellette gyenge is vagy. A kettő együtt kifejezetten komoly kockázat. Tudjuk, hogy az egyik legmagasabb halálozási rizikó 65 éves kor felett az elesés. Sokan úgy okoskodnak, hogy erősítsük meg a csontokat, így kisebb eséllyel lesz végzetes egy esés. Az erőedzés ugyanakkor még nagyobb intenzitás mellett is segíthet megőrizni a motoros funkciókat, és hatékony a szarkopénia (izomvesztés), extrém esetben a cachexia (kóros soványság) csökkentésében is.

Lehet-e túl idősnek lenni az edzéshez? Egy kutatásban 60 év feletti résztvevőket vizsgáltak. A kontrollcsoport tagjai jelentősen növelték erejüket és funkcionális eredményeiket. Azok a tesztek, amelyek a székből felállást, az izomkeresztmetszetet és az egyensúlyozás képességét mérték, mind pozitív eredményt mutattak. A kutatás egyértelművé teszi, hogy az izomerőt, az egyensúlyt és a járást fejlesztő gyakorlatok alkalmazása javítja a veszélyeztetett idős emberek kilátásait és közérzetét, megelőzve az öregedés káros hatásait.

Egy 2014-es kutatás szerint az izomerő, amely a fizikai alkalmasság fontos eleme, független szerepet tölt be a krónikus betegségek megelőzésében, míg az izomgyengeség erősen összefügg a funkcionális korlátozásokkal és a fizikai fogyatékossággal. Az EMBASE és a MEDLINE (1980–2014)

adatbázisokat vizsgálva azt találták, hogy az izomerő fordítottan arányos a halálozási kockázattal. Röviden: ha erősebb vagy, tovább élsz.

2.

FEJEZET

AMI ELROMOLHAT, AZ EL IS ROMLIK?

Testünk titkai

Az emberi test csodálatosan bonyolult és jól működő szerkezet, amelyet nem véletlenül alkotott meg a természet olyannak, amilyen. Ebben a fejezetben betekintünk sejtjeink, illetve ideg- és hormonrendszerünk működésébe, majd azt vizsgáljuk meg, hogy vajon szükségszerű-e, hogy idővel elromoljanak a dolgok ebben a remekül felépített szisztémában. Lehetséges, hogy az öregedés folyamata, legalábbis amilyenek mi ismerjük, az illesztési hiba következménye?

A GYÁR – RÖVID BETEKINTÉS SEJTJEINK MŰKÖDÉSÉBE

Ahhoz, hogy egy kicsit jobban átlásd, mi történik a testedben, tegyünk úgy, mintha minden sejtet egy apró gyár lenne, amely elsősorban a fehérjeüzletben érdekelt. A gyárak egy átfogó mesterterv alapján, de különböző termékeket gyártanak. A mestertervet a sejtmagok őrzik. Ha sikeresen megy az üzlet, az üzem (az anyavállalat) egy újabb üzemet (leányvállalatot) hoz létre. Vessünk egy pillantást a gyár legfontosabb szereplőire!

Sejtmag

Itt lakik a vezetőség, a tervrajz kezelői. Elméletileg minden döntés náluk születik, és ők irányítják a fehérje gyártását is. Ahhoz, hogy a megfelelő terméket gyártsák le, első körben meg kell kapniuk az üzenetet. Ez az üzenet a kromoszómákban tárolt DNS megfelelő szakaszán található géneket aktivizálja vagy éppen csendesíti el.

Mitokondrium

Az energiáért felelős divízió. De ennél sokkal több, mert saját tervrajzzal is rendelkezik, és van egy olyan kapcsolója, amellyel vész esetén az egész gyárat leállíthatja.

Sejtmembrán

Itt történik a szállítás és a beérkező szállítmányok fogadása. Fontos, hogy ki és be csak engedéllyel lehet közlekedni, mert a gyár a többi kis üzemtől alapvetően el van zárva.

Endoplazmikus retikulum

A gyártósor, ahol a riboszómáknak nevezett sejtszervecskék végzik a munkát. Hatalmas sürgölődés zajlik itt: fehérjéket kell összerakni a sejtmagból érkező, lefordításra váró idegen nyelvű terv alapján.

Citoplazma

A gyár alapterülete, ahol a munkavégzés folyik.

Golgi apparátus

A csomagolóosztály: itt fejeződik be a fehérjék térszerkezetének kialakítása.

Lizoszóma

A tervszerű megelőző karbantartás színtere. Ami nem működik, azt lebontják, kijavítják, és újra üzembe helyezik.

Immunrendszer

Ez a rendszer amolyan biztonsági szolgálat módjára működik. A feladata megküzdeni a betolakodókkal. Ennek egyik eszköze a gyulladás.

DNS

Maga a szó szerinti mesterterv a DNS. Minden egyes sejt tartalmazza ezt a tervet, és az, hogy egy sejtől majd más sejt vagy idegsejt lesz, egészen elképesztő logisztikát igényel.

A gyár élete

Életünk kezdetén minden sejt pontosan tudja tehát a feladatát, de évtizedek múltával egyre haloványabban emlékeznek arra, hogy mi is a valós identitásuk, és adott sejt már nem csak a saját típusára jellemző tulajdonságokat vesz fel. Ezeket nevezzük zombi- vagy öregedő/szeneszcens sejteknek, amelyek állandóan úgynevezett gyulladásos faktorokat termelnek és küldenek szét a szomszédos, még egészséges sejteknek. Ma sokan azt gondolják, hogy az öregedés kezelése részben attól is függ, hogy képessé tudjuk-e tenni az immunrendszert arra, hogy ezeket a sejteket felismerje, és azonnal meg is semmisítse.

Ahhoz, hogy újabb leányvállalatok jöjjenek létre, a tervet másolni kell, amely során a másolásért felelős dolgozók akár hibázhatnak is, és máris kész a baj. Ráadásul egyik sejt sem másolható a végtelenségig, mivel előregszik. E mechanizmus neve Hayflick-limit, és úgy működik, mint egy biológiai óra, vagyis sejtjeid csak bizonyos számú alkalommal képesek osztódni. Egészen pontosan 70 cikluson át.

Ahhoz, hogy a gyár képes legyen a napi szintű feladatait ellátni, energiára van szükség, és ez az adenozin-trifoszfát (ATP) nevű nukleotid. Minden, amit megeszel, energiává alakul, mert a táplálékban található kalória eredeti formájában nem

hasznosítható. A szénhidrát, zsír és fehérje lebontása hosszú folyamat, ami a szájban kezdődik. A szervezet különbözőképpen tárolja, illetve használja fel a kalóriákat.

A Nap által termelt energiát elsősorban a növények alakítják át általunk is használható energiává, másodsorban az állatok. A növények és állatok elfogyasztása révén jutunk hozzá a szénhidrát, zsír és fehérje által szállított kémiai energiához, amelyből a folyamat végét ATP-molekula lesz, amelyet a sejtjeink immáron képesek a gyár működtetésére fordítani.

Ahogy egy gyárban, úgy a sejtben is van vezetőség, munkások, biztonsági szolgálat, karbantartók, szállítás és érkeztetés, minőségbiztosítás, kommunikációs rendszer, és mindenről érkezik visszacsatolás, hogy a vezetőség tudja, jól működnek-e a folyamatok. A gyár elavulásával sok új probléma jelenik meg. Minden egyes osztályon felszaporodnak a hibák, és a teljes folyamat is egyre kevésbé hatékony.

A gyár tönkre is mehet, vagy maga kérheti a felszámolását. Egyes esetekben úgy működik tovább, hogy nemcsak hasznot nem termel, de a körülötte lévő más gyárak életét is megnehezíti.

AZ IDEGRENDSZER

A központi idegrendszer az agyból, a gerincvelőből és az idegekből áll. A perifériás idegrendszer részei a szomatikus és az autonóm idegrendszer. Előbbi az akaratlagos mozgásokért felel (főképp a vázizmokéért), utóbbi pedig a homeosztázisért, a szervezet dinamikus, állandó egyensúlyi állapotáért.

A testedet nagyrészt a központi idegrendszer irányítja. Ez egy villámgyors kommunikációs rendszer, amely a mozgás és az érzékelés minden aspektusát szabályozza. A központi idegrendszer a tested szoftvere: meghatározza a hardver (az izmok, a csontok és az ízületek) működését. A központi idegrendszer dönti el, hogy mely izmaidat hozza mozgásba, milyen hosszúra lehet őket nyújtani, milyen erőt vagy képes

kifejteni velük, milyen mozgásmintákat és tartást vesz fel a tested, és közben érzel-e fájdalmat, vagy sem – röviden a központi idegrendszer határoz meg mindent, ami számít.

Eszedbe kell vésned, hogy a központi idegrendszer szabályainak fontossági sorrendje nem feltétlenül egyezik meg a te szabályaid fontossági sorrendjével. A központi idegrendszer számára az a legfontosabb, hogy bármi áron életben tartson téged. Le akarod futni a maratont, hegyet akarsz mászni, egész hétvégén focizni akarsz, vagy a számítógéped előtt ülni napi nyolc órát fájdalom nélkül – a központi idegrendszered mindez egyáltalán nem érdekli, egyszerűen csak meg akar védeni a fizikai fenyegetésektől, és biztosítani akarja az életben maradásodat.

Az idegrendszer fejlődése már az anyaméhben megkezdődik, és 7 éves korig alakul a legdinamikusabban. Érés folyamatok és a mozgásfejlődés egymással szoros egységben biztosítják az értelem fejlődését. Az idegrendszeri fejlődésünk eredménye a dominanciák kialakulása is (kéz, láb, szem). A csecsemő- és gyermekkor nagy mozgások (az elemi mozgásminták, mint a fej emelése és fordítása, a törzs kinyomása, a kúszás, a négykézláb mászás, az állás stb.) mind szinapszisokat alakítanak ki az agyban, amelyek a későbbi sportmozgásaink alapjai. Ugyanígy az írás, olvasás, számolás és egyéb iskolai képességek is mind ezekkel a már kialakult agyi idegpályákkal vannak kapcsolatban. Amennyiben ezek a mozgásminták hibásak, az a magasabbrendű, akár sportspecifikus mozgásoknál üthet vissza. Természetesen felnőttkorban sem késő korrigálni, javítani, amire nagyszerű módszer például a Ground Force Method. Gyermekkorban természetesen sokkal szenzitívebbek a képességek, ehhez kínál kiváló opciót a KSG (Key To Smart Gymnastics), amely a természetes gyermeki fejlődést követve fókuszál a nagy mozgásokra.

AZ ENDOKRIN RENDSZER – KITERJEDTEBB, MINT HITTÜK?

A hormonok gyakorlatilag kémiai hírvivők. Céljuk, hogy egy szerv képes legyen kommunikálni egy szomszédos vagy távoli szövettel, szervvel, és a vért választja segítségül az üzenet továbbításához. Ehhez a szervezet nem csak a hormonokat használja, hiszen vannak más módok is, lásd a neurotranszmittereknek nevezett idegi ingerületátvivő anyagokat, és gyorsabb megoldások is, lásd az idegrendszert. A hormonoknak szükségük van célterületre, ahol az őket fogadó receptorok találhatók.

A legtöbb embernek a téma kapcsán elsőre a nemi hormonok vagy éppen a kortizol ugranak be, amelyek úgynevezett koleszterinalapú molekulák, és az alábbi belső elválasztású mirigyek termelik őket:

- agyalapi mirigy,
- tobozmirigy,
- csecsemőmirigy,
- pajzsmirigy,
- mellékvese,
- hasnyálmirigy,
- herék,
- petefészek.

A hormonok szintjét az agyban található mirigy, a hipotalamusz felügyeli, utasításokat adva ki arra, miből mennyire van szükség. A szervezet fontos élettani működéseit befolyásoló hipotalamusz kapcsán aligha megkerülhető fogalom a homeosztázis, ami a szervezet – testhő, energia, pulzus vagy vérnyomás – dinamikus egyensúlyát jelenti. A hipotalamusz hormonokat bocsát ki az agy egy másik részébe, az agyalapi mirigybe, amely hormonokat küld a különböző szervekbe. Erre

a folyamatra millió körülmény hat negatívan vagy pozitívan: az endokrin rendszert az idegrendszer felügyeli.

Sokaknak újszerű lehet az a tény, hogy hormonokat nemcsak belső elválasztású mirigyek termelnek, de a hormonális rendszernek gyakorlatilag része a gyomor, a vékonybél, a zsírszövetek, a vázizomzat, de még a csontjaink is, sőt gyakran azt sem tudni, melyik rendszer hol kezdődik vagy végződik, mert a hormonokról aligha beszélhetünk más rendszerek, például az immunrendszer megemlítése nélkül.

Az, hogy az emberi szervezet bőven tartogat még meglepetéseket, aligha sokkolja az olvasót. Talán kevésbé köztudott, hogy az izom maga is választ ki hormonokat. Az eddig összegyűjtött bizonyítékok alapján kijelenthető, hogy a vázizomzat az egyszerű, fiziológiás testmozgás hatására endokrin szervként viselkedhet, és számos, kedvező metabolikus hatású anyagot termel. Vagyis ahhoz, hogy a vázizomzat endokrin szervként működjön, feladatot kell végeznie, ez pedig a testmozgás. Ez a tény azért is rendkívül fontos, mert sokáig úgy hitte a tudomány, hogy a vázizomzat pusztán a mozgásért felelős, így szerepe csak ebben a kontextusban értelmezhető.

De persze logikus: a vázizmok kommunikálnak a szervezettel, hiszen hatalmas energiamennyiséget követelnek ahhoz, hogy az elvégzendő munkát végre tudják hajtani.

A miokinek

Az izom megfeszülése úgynevezett miokinetet hoz létre, amelyek különböző jelátviteli formákban vesznek részt az izomanyagcsere szabályozásában.

A fő különbség a jelátvitel különböző kategóriái között az a távolság, amelyet a jel a szervezeten keresztül megtesz, hogy elérje a célsejtet. A parakrin jelátvitel a közeli sejteket befolyásolja, az endokrin jelátvitel a keringési rendszert használja a jelmolekulák szállítására, az autokrin jelátvitel

pedig a jelzősejtre hat, és ott is termelődik.

Ha az inaktivitás miatt a miokinek termelése minimális, az az egész szervezet működési hatékonyságát is csökkenti. Most kezdenek értelmet nyerni azok a kutatások, amelyekben a prosztatarákkal kezelt résztvevők betegségének progressziója a rendszeres testmozgás hatására csökkent vagy meg is szűnt. Az ausztrál Edith Cowan Egyetem tudósai kimutatták, hogy a miokinek gátolhatják a tumor növekedését, sőt segíthetik a rákos sejtek elleni harcot is.

A vizsgálatban elhízott prosztatarákos betegek végeztek 12 héten át rendszeres testmozgást. A program előtt és után is vért véve tőlük kimutatták, hogy a program után levett vérminták élő ráksejtekre helyezve gátolták azok növekedését. Mint kiderült, maguk a miokinek nem képesek elpusztítani a tumorsejteket, legföljebb lassíthatják vagy leállíthatják a fejlődésüket, viszont a véráramban található immunsejteknek jelezhetik, hogy aktívan harcoljanak a rák ellen.

A kutatók kiemelték, hogy a testmozgás hatására beinduló miokintermelés nagymértékben és pozitívan befolyásolta a kezelés hatékonyságát. A pozitív változásért nem egyetlen miokint illet elismerés – mert, úgy tűnik, van vagy 600-féle –, és nem is egyetlen hatásmechanizmus a magyarázat.

Úgy látszik, a miokinek egyrészt direkt tumorelleses hatással bírnak, stimulálják az immunrendszert, és a zsírszöveteket csökkentve a rendszerszintű gyulladást is visszaszorítják, sőt az apoptózis (lásd a *Tárgymutatóban*) folyamatán keresztül a tervezett sejthalálhoz is van némi közük.

A miokinek hatással vannak a zsíryanycserére, és úgy tűnik, ehhez az interleukin-6 és irizin miokineknek van közük (de ne feledjük, hogy izommunka hatására az izomsejtek nem szorulnak inzulinra ahhoz, hogy a glükózt használni tudják). Úgy tűnik, e két miokinnek köze lehet a fehér zsírszövetek átalakulásához. Ha nem is lesz belőlük barna zsírszövet (ami kalóriát éget el hőtermeléshez, de erről a következő fejezetben még esik szó), bézssé még változhatnak. Ebben a nemrégiben felfedezett zsírszövetben a mitokondriumok különösen aktívak,

és nagy mennyiségű hőt termelnek, vagyis energiát adnak le. Elképzelhető, hogy a miokinek hatására fokozódik a GLP-1 nevű aminosav termelődése a belekben, és ez csökkenti az étvágyat, amiből természetesen következik a napi kalóriefelvétel csökkenése is.

Az erőedzés direkt módon is erősíti a csontozatot, de a miokinek hatására, úgy tűnik, az úgynevezett mineralizáció, vagyis az ásványi anyagok beépülése turbófokozatba kapcsol. Más szóval a miokinek központi szerepet játszanak a csonttritkulás megelőzésében.

Végezetül elmondható, hogy akár a gyulladás visszaszorításán, akár a hormetikus hatáson keresztül, de a miokinek pozitívan hatnak a kognitív képességekre.

Miért öregszünk, és tehetünk-e ellene?

Az öregedés a nyugati világban egyet jelent a különböző kórok és panaszok megjelenésével. De így kell-e ennek lennie? Az egyik célom ezzel a könyvvel, hogy időben elkapjuk a betegségek grabancát, és ne a tüneteiket enyhítő vagy elfedő gyógyszereket kelljen szedned, hanem megelőzzük őket – vagy visszafordítsuk, ha már kialakultak.

A NYUGATI TÍPUSÚ ÖREGEDÉS TÜNETEI

A fokozódó oxidatív stressz, a krónikus gyulladás és a sejtek megújulásának akadozása következtében 50 éves korra inzulinrezisztencia, túlsúly, majd krónikus betegségek ütik fel a fejüket a szervezetben, szinte a semmiből. Mindez nagyon tudományosan hangzik, de te mit érzel mindebből 40 év felett?

Csökkenő alvásigény és alvásminőség

Viszonyításképpen, az újszülöttek 16 órát alszanak, ennek 50%-át a REM-fázisban töltik. Idősebb korra (50–85 éves korig) folyamatosan csökken az alvásmennyiség, 5 és $\frac{3}{4}$ –6 óra naponta, és ebből 13,8–15% a REM-fázis.

Inzulinrezisztencia

Az idősebbek körében sokkal gyakoribb az inzulinrezisztencia, és kevesebb a mitokondriumuk. A kutatási eredmények azt mutatják, hogy az inzulinérzékenység korfüggő romlása valószínűleg az elhízás korhoz kapcsolódó elharapózásának

tudható be, nem pedig az előrehaladott életkor, az öregedés okozza.

Csökkenő izomtömeg, gyengülő csontok

Sokunk már 40 éves korára jelentős izomtömeget veszített, ami idővel sajnos csak rosszabb lesz. Az izomtömeg csökkenése már magában is metabolikus problémákat okoz. A csökkenés kihat a testtartásra, hiszen a vázizomzat segít az optimális testtartás megőrzésében is. Az aktív élet, a testedzés segít a fiziológiás testtartás megőrzésében. Az inaktív élet, a nők esetében a hormonális változás gyengíti a csontok szerkezetét.

Csökkenő barna zsírszövet

Alapvetően kétfajta zsírszövetet különböztetünk meg az emberek esetében, fehér és barna szöveteket. A fehér zsírszövet zsír formájában tárol energiát, míg a barna zsírszövet képes energiát felhasználni. A barna zsírszövet hozzájárul a testhőmérséklet, az energiafelhasználás és a BMI szabályozásához. Az életkorral a barna zsírszövet aktivitása csökken, ami zsírosodáshoz vagy zsírfelhalmozódáshoz vezet.

Ha hidegnek tesszük ki a testünket, a barna zsírszövet gyorsan aktiválódik, ezért javasolt a hideg zuhany a súlygyarapodás csökkentésére.

Hormonális változások férfiaknál

A tesztoszterontermelés évente mindössze körülbelül 1%-kal csökken: ezzel is magyarázható a férfiakra idősebb korban is jellemző erősebb csontszerkezet megtartása, szemben a nőkkel.

A tesztoszteronszint csökkenésével a férfiak észrevehetik a szexuális funkcióik, az alvási szokásaik és az érzelmeik, illetve a fizikai állapotuk változásait.

A természetesnél magasabb tesztoszteronszint a prosztatata betegségeinek gyakoribb megjelenését is előrevetítheti, de hasonló kutatási eredmények idézhetők alacsony tesztoszteronszinttel kapcsolatban is.

Hormonális változások nőknél

Az ösztrogén emeli a „jó” koleszterin (HDL) szintjét, ami megmagyarázhatja, miért kezdődik a szívbetegség általában tíz évvel később a nőknél, mint a férfiaknál.

A menopauza akkor kezdődik, amikor a tüsző- és a női nemi hormonok termelése hirtelen csökkenni kezd.

A hormonális változások miatt a nőknél nagyobb valószínűséggel alakulnak ki fertőzések, a szex fájdalmassá válhat a hüvelyfalak elvékonyodása miatt, és nagyobb a csontritkulás kialakulásának kockázata is.

Immunrendszer

A csökkenő alvásmennyiség és -minőség negatívan hat az immunrendszerre: egy alvás nélküli éjszaka akár 70%-kal is csökkentheti az immunválaszban központi szerepet játszó T-sejtek aktivitását.

Az öregedés az immunrendszer mindkét részének öregedéséhez vagy csökkent hatékonyságához vezet: egyrészt a veleszületett immunrendszeréhez (az első védelmi vonal), másrészt az adaptív immunrendszeréhez (a második, speciálisabb védelmi vonal).

A fiatal felnőttekkel összehasonlítva a középkorú férfiak általában magasabb gyulladás szintet mutatnak. Ez növeli az olyan betegségek kockázatát, mint a szív- és érrendszeri betegségek, a cukorbetegség, az elhízás és a rák. Ez a csökkent immunhatás szintén hozzájárul a sérülések késleltetett regenerációjához idősebb korban.

Túlsúly és kognitív hanyatlás

Az ismert kutatások összefüggésbe hozták az agy zsugorodását a memória romlásával és a demencia magasabb kockázatával, de az arra vonatkozó kutatás, hogy a többletszír védi-e vagy károsítja-e az agy méretét, nem bizonyult eddig meggyőzőnek – mondta Mark Hamer, a Leicestershire-i Loughborough Egyetem kutatója. Hamer és munkatársai nagy mintás kutatása azt találta, hogy az elhízás, különösen a viszcerális, vagyis a szervek körüli zsírfelhalmozódás összefüggésbe hozható az agy zsugorodásával.

A tanulmányban 9652 embert vizsgáltak, akik átlagéletkora 55 év volt. A csoport 19%-a elhízott. A kutatók megmérték a BMI-t, a derék-csípő arányt és a teljes testzsírt, és megkérdezték a résztvevőket egészségi állapotukról. Ezután mágneses rezonancia képalkotással határozták meg a fehér és szürke agyállomány, valamint az agy különböző régióinak térfogatát.

A szürkeállományban található az agy legtöbb idegsejtje, és magában foglalja azon agyi régiókat, amelyek részt vesznek az önkontrollban, az izomszabályozásban és az érzékszervi érzékelésben. A fehérállomány idegrostkötegeket tartalmaz, amelyek az agy különböző régióit kapcsolják össze.

Az agytérfogatot befolyásoló egyéb tényezők – például életkor, fizikai aktivitás, dohányzás és magas vérnyomás – figyelembevételénél a kutatók azt találták, hogy míg a magas BMI önmagában valamivel alacsonyabb agytérfogattal jár együtt, addig a magas BMI-vel és magas testzsírral rendelkező embereknél arányaiban alacsonyabb volt a szürkeállomány agytérfogata, mint azoknál a résztvevőknél, akiknél nem volt nagy a derék-csípő arány, illetve a BMI és a testzsír.

Pontosabban a kutatók azt találták, hogy az 1291 legmagasabb BMI-jű és legnagyobb derék-csípő arányú embernek volt a legalacsonyabb az átlagos szürkeállomány-térfogata. Nem találtak szignifikáns különbséget a fehérállomány térfogatában.

MIÉRT ÖREGSZÜNK MEG?

Ma nincs olyan elmélet, amely megnyugtató teljességgel magyarázná az öregedés folyamatát, éppen ezért kizárt, hogy lenne olyan mágikus kiegészítő vagy tevékenység, amely gyógyír a korosodásra.

Míg a kronológiai öregedés elkerülhetetlen, a biológiai öregedés kezelhető, sőt egyes szakértők szerint részben visszafordítható. Aktívabb, egészségesebb életmód mellett egy 50–60 évesnek is lehet fiatalabb biológiai életkora – de ezért tenni kell. Csak akkor tudunk megelőző tevékenységekkel elébe menni a bajnak, és megtenni a megfelelő lépéseket, ha ismerjük az öregedés okait.

Mi még úgy nőttünk fel, hogy a legnépszerűbb a szabadgyökelmélet volt, amely szerint a túl sok szabad gyök tesz kárt az emberi DNS-ben, ami végül a krónikus betegségeknek és magának az öregedésnek az okozója is.

A vitaminforgalmazók nagy lendületet kaptak, hiszen ha a szabad gyök (az oxidáns) az oka minden rossznak, akkor nincs mese, antioxidánst kell szedni. Ma már tudjuk, hogy nem ilyen egyszerű a helyzet, sőt a túl sok antioxidáns csökkentheti is a várható élettartamot.

Egy biztos, hogy az öregedő szervezetben három olyan folyamatot találunk, amely közvetlenül felelőssé tehető az öregedésért: a fokozódó oxidatív stressz, a krónikus gyulladás és az autofágia nevű folyamat lassulása. A továbbiakban ezeket, illetve kilenc további tényezőt tekintünk át.

Növekvő oxidatív stressz

Az oxidatív stressz nem jó vagy rossz, mértékétől és a terhelés hosszától függően válthat ki pozitív és negatív hatást is. A reaktív oxigéntartalmú gyökök alapvetően jelmolekulák, amelyek célzott adaptációra serkentik a szervezetet, de ha folyamatosan magas fokozatban pörögnek, akkor állandó gyulladást okoznak. Egy ponton túl a szervezet saját

antioxidáns védekező mechanizmusa már nem tudja felvenni a versenyt a reaktív oxigéntartalmú gyökök túltermelésével, és kialakul egy állandó, vagyis krónikus gyulladás.

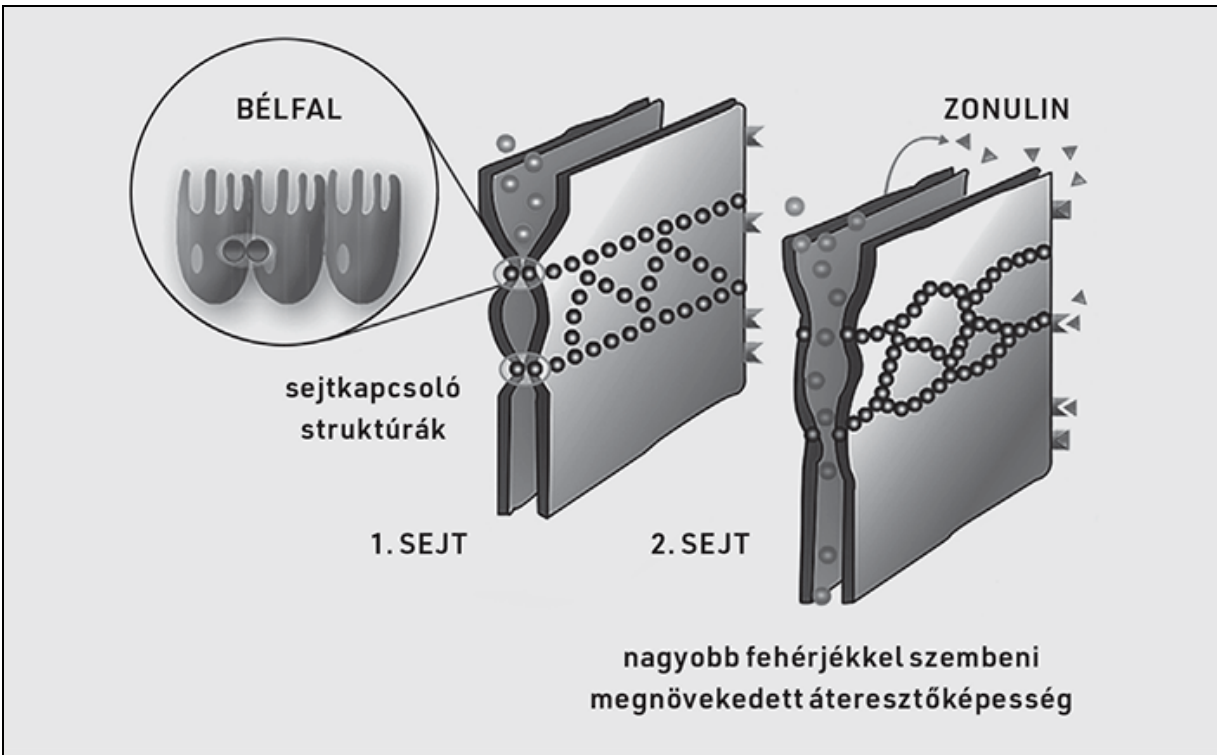
Krónikus gyulladás

A legtöbb kutatás ma már megerősíti, hogy a krónikus betegségek mögött gyulladásos folyamatok állnak. Nem ritka, hogy ez a gyulladás a bélben kezdődik, hiszen sokan elfelejtik, hogy a vékonybél egyetlen sejtréteggel választja el a külvilágot a szervezettől. Az egyes ételek hatására a bélfal szivárogni kezd vagy porózussá válik (például a gluténérzékenység esetében), a félig emésztett táplálék pedig közvetlenül találkozik az immunrendszerrel és a belső szervekkel, állandó gyulladást provokálva.

A bélfalat alkotó bélhámsejtek kapcsolódása miatt a *tight junction*nek (sejtkapcsoló struktúrának) nevezett kis rések lehetővé teszik a víz és a tápanyagok átjutását, miközben gátolják a káros anyagok átkerülését. Megint csak ne feledd, a bélfal egyetlen sejtnyi védelmet jelent a külvilág és közted.

Ezek a rések a zonulin nevű protein hatására porózussá válnak, ami gyakorlatilag egyenes út az áteresztőbél-szindrómához. Ahogy öregszünk, az általános gyulladás más szervekre is áttérjed, szív- és érrendszeri betegségeket okozva, növelve a rák, a demencia és az autoimmun betegségek kockázatát.





Autofágia

A harmadik folyamat maga a tervszerű megelőző karbantartás, amelynek során a hibás sejtalkotók megsemmisülnek, majd újrakreálódnak, vagyis a sejt megújul. Fiatalon ez a folyamat remekül működik, idősebb korban azonban a fokozódó oxidatív stressz, a krónikus gyulladások, a mitokondriumok sérülése éppen elég feladatot ró a szervezetre, és egy ponton kezelhetetlenné válik a folyamat. És bár az autofágia 24 órás műszakban zajlik, az életed minden percében, egyes tevékenységek során, amikor az energia limitált – időben korlátozott étkezés, böjt, éhgyomri edzés – hatékonyabb.

Genetikai instabilitás

A DNS-ünk naponta és sejtenként is elképesztő mennyiségű támadásnak van kitéve, és a javításra, karbantartásra képes rendszerek hatékonysága az évekkel csökken. Ha ezen túl még

direkt módon rá is segítünk erre – alkohollal, alvászavarral, dohányzással –, akkor ezek a rendszerek sosem lesznek képesek optimális munkát végezni.

Telomerkopás

A telomerek kis sapkák a kromoszómáid végén, amelyek megvédik a genetikai adataid. Hosszuk egészséges sejtek esetében azt mutatja, hogy hosszú életed lesz. Kicsit olyanok, mint a cipőfűző végén a műanyag kupak, ami véd a kibomlástól.

Minden alkalommal, amikor a sejtjeid osztódnak – és erre limitált lehetőségük van –, ezek a telomerek egy kicsit lerövidülnek, amíg teljesen el nem kopnak, ami genetikai instabilitást okoz. A kutatók egy része szerint a telomerkopásának visszaszorítása az, ami élethosszabbító hatással jár, de azért ez meglehetősen rövidlátó gondolkodás.

Epigenetikai változás

David Sinclair professzor szerint a genetikánk egyfajta adathordozó, olyan, mint egy CD. A genetikád a fehérjetermelést irányítja, az epigenetika pedig azt, hogy melyik fehérje kerüljön gyártásba, és melyik ne. Ha ez az adataidat tartalmazó CD karcos, akkor a dalok nem szólalnak meg a CD-lejátszóban, ahogy a hibás DNS sem érhető el, és nem a megfelelő fehérjéket kezdi gyártani a szervezet.

A proteosztázis elvesztése

A proteosztázis (proteinhomoeosztázis) a kiegyensúlyozott fehérjeháztartás elnevezése. Ha azon fehérjék minősége kezd romlani, amelyek miatt sejtjeink elvégzik a számukra kiszabott feladatot, kritikus fontosságú, hogy visszaállítsuk az egyensúlyt.

A mozgás szererepe itt sem megkerülhető, hiszen az autofágia folyamata remekül befolyásolható különféle edzés módszerekkel.

Szabályozatlan tápanyag-érzékelés

A szervezeted beépített tápanyag-érzékelő rendszerrel rendelkezik, amelynek egyetlen feladata, hogy gondoskodjon arról, hogy elegendő egészséges, tápláló ételhez juss. A nyugati életmód és étrend ezeket a szenzorokat súlyosan károsítja, ami befolyásolja, hogy miképp érzékeli a tápanyagokat a szervezet, mennyire érzékeny rájuk, és milyen mértékű éhséget produkál. Az időben korlátozott étkezés, a rövid böjtök vagy éppen a testedzés – ami böjtöt imitál – abban segít, hogy kvázi resetgombként újraindítsa a rendszert.

Az emberek többsége összekeveri az éhséget az étvágygyal, és úgy tűnik, utóbbit – főleg az úgynevezett hedonista étvágyat – az edzés pozitívan befolyásolja. A testmozgás csökkenti az étvágygerjesztő, ugyanakkor növeli a jóllakottság érzését keltő hormonok szintjét, ami hozzájárulhat az edzés utáni étel- és italfogyasztás megváltozásához.

Mitokondriális diszfunkció

A mitokondriumot általában a sejt „erőművének” nevezik. Ez az a hely, ahol energiát termelünk ahhoz, hogy életben maradjunk, de természetesen millió más dolog is történik itt. A szabad gyökök és a deutériumban gazdag étkezés okozta károk idővel leépítik a mitokondriumokat, és kevesebb energia termelődik, így sejtjeink lomhábbak lesznek.

A túlzott energiabevitel szintén működési zavarokat okoz, ami végeredményben mindig fokozott szabadgyök-termelést jelent. Ez a zavar leggyakrabban a nagy energiaigényű szövetekben figyelhető meg: az agyban és a szívben, a májban és a bélrendszerben.

A sejtek öregedése

Ahhoz, hogy testünk friss és fiatal maradjon, sejtjeinknek állandóan osztódniuk kell. Ez az oka annak, hogy a kisgyerekek olyan gyorsan nőnek: sejtjeik sebesen osztódnak a fejlődési években, majd a felnőtté válással ez a folyamat lelassul.

Az igazság az, hogy az egész tested 7–10 évente teljesen új sejthalmazra cserélődik. A sejtöregedés az a folyamat, amikor egy sejt már nem tudja magát több sejtre osztani. Az öregedő sejt sok galibát okozhat. Az autofágia révén a szervezet kitisztítja ezeket az elhalt sejteket, de az öregedéssel csökken a testünk takarítómunkájának hatékonysága. Az öregedő sejtek felhalmozódnak, gyulladást, hipoxiát, kommunikációs zavarokat okoznak, és az általuk termelt gyulladásos faktorok a szomszédos és egészséges sejtekre is negatívan hatnak.

Őssejtkimerülés

Az őssejtek azok az „üres” és még el nem kötelezett sejtek, amelyekből az összes sejt létrejön. Az öregedés összes többi jellemzője, valamint a környezeti tényezők végül őssejtkimerüléshez vezetnek. Ilyenkor a szervezet nem tudja pótolni az elvándorolt, differenciálódott vagy elpusztult őssejteket.

Az őssejtek számának apadása a regenerációval töltött időt is csökkenti, vagyis elkezdjük az öregedés jeleit mutatni. Amit még nem tudunk biztosan, de elképzelhető: a túlzott őssejtaktivizáció (amikor feleslegesen hosszan és gyakran böjtölünk) kimerítheti az őssejtek a Hayflick-limit korlátozta megújulási képességét. Ezért is vagyok óvatos a túl extrém böjtöléssel.

Megváltozott extracelluláris kommunikáció

A sejteknek beszélgetniük kell egymással, hogy minden

folyamat olajozottan menjen végbe. Mennyire működne jól egy gyár, ha senki sem tudná, mi történik a többi részlegen? Amikor ez a kommunikáció akadozni kezd, egyre kevésbé tiszta, hogy kinek mi a feladata, és egyre több hiba csúszik be a fehérjék gyártása során.



FEJEZET

ÉLETMENTŐ ÉTREND

Mennyit, mit és mikor – eligazodni az útvesztőben

Nem csoda, ha nem vagy képes eligazodni a diétás és mozgásprogram-útvesztőben: ezen kívánok most segíteni. Mindkét területen számos szakemberrel állok vitában, és valószínűleg soha nem is fogunk egyetértésre jutni.

Az első kritikus terület a mozgásé. Az edzést rengeteg szakember elégetett kalóriában méri. Ez hatalmas hiba, mert ezzel senkit sem lehet hosszú távon motiválni, úgy meg főleg nem, ha a fogyás eszközének tekintjük az edzést. Megsúgom, ha megtudná a kliens, hogy mennyi a valós kalóriavesztés, bele sem kezdene. Miért? Mert az edzők azzal számolnak, hogy hány kalóriát égetsz el az edzéssel, de azt elfelejtik ebből kivonni, amennyit eleve elégettél volna pusztán a létezéssel... Az edzés nem büntetés, nem a fogyás ára. Az edzés elsősorban mozgás, és fontos, hogy a kliens élvezze. A vádam tehát az, hogy az edzést a testkompozíciós célok rabszolgájává tették – és ez helytelen gondolkodás. Ne feledd, a mozgás egyik mellékhatása, hogy éhes leszel tőle.

A második félreértett terület a fogyást célzó diétáké. Azt hazudják, hogy csak úgy lehet fogyni, ha kalóriamínuszba kerülsz, de azt elhallgatják, hogy a szervezeted állandóan monitorozza a bevitt és elégetett kalóriákat. Ha pedig kevés jön be, tesz róla, hogy kevés is menjen ki – és ahol tud, takarékoskodik, hogy aztán amikor már nem tudsz uralkodni az éhségeden, mindent behabzsolj, kontroll nélkül. És ilyenkor persze te vagy a hibás, mert gyenge vagy, és nincs akaraterőd. Számolgattatják veled a kalóriákat, miközben sem a bemeneti kalóriák számítása nem lehet pontos, sem a felhasznált kalóriáké: az eltérés számos kutatás alapján akár 40–50% is lehet.

A kövérség közérthetően nem más, mint az éhség

kontrollálásának képtelensége, idegen szóval hiperfágia. És ezen nem a napi hatszori étkezés segít, ahogy az egész nap stabilan magas vérglükózsztint is ellened dolgozik. Ha pedig a cirkadián ritmust, vagyis a biológiai órát nem korrigáljuk, a hosszú távú fogyás tarthatatlan lesz. Ha diétába fognál, alapvetően háromféle iskola három kérdésfeltevésével találkozatsz – lássuk őket alább!

MENNYIT?

A kalóriaszámolgatás képviselői szerint alapvetően teljesen mindegy, mit és mikor eszel, míg a napi szükségletednek megfelelő mennyiséget fogyasztod. Ha fogyni akarsz, akkor egyél kevesebbet, mozogj többet, és általában egyél gyakran.

MIT?

Ezt a kérdést teszi fel minden módszer, vallás, életstílus, amely elsődlegesen arról beszél, mit egyél, vagy mit ne. Grammok helyett főképpen arányokról lesz szó, mert sok lehetőség nincs – fehérje, zsír, szénhidrát. Van, aki *low carb*, és a szénhidrátot kívánja radikálisan száműzni az étkezéséből, mások morális okokból mindent elutasítanak, ami állati eredetű. Megint mások több irányvonalat kevernek, lásd azokat a vegákat, akik ketogén diétát folytatnak.

MIKOR?

Ez az irányzat szinte soha nem kapott szerepet a dietetikában, habár a mikor kérdése mindig is fontos volt az emberi történelem folyamán. Beszélhetünk a számos vallásban szerepet kapó böjtről, vagy az egyes kultúrákban csak pár száz éve ismert reggeli fogalmáról, de a modern cirkadián ritmusról

és az időben korlátozott étkezéseken alapuló étrendekről is.

FORDÍTSD MEG A MEGSZOKOTT FONTOSSÁGI SORRENDET!

Nem tudom megmondani neked, hogy pontosan mit csinálj, de azt elmondom, mit gondolok a három irányzatról, illetve arról, szerintem hogy érdemes priorizálni. Ennél egyszerűbb módja aligha van annak, hogy visszatalálj az egészségedhez.

1. Tedd rendbe a „mikor?”-t, mert ez fog teret nyitni az autofágia öntisztító folyamatának (lásd az előző fejezetben), és a sejtek végre felszabadulnak annak állandó nyomása alól, hogy a kalóriák felhasználásával kelljen foglalatzkodniuk. A cirkadián ritmus rendberakása természetesen az életed minden területére pozitívan hat! Ehhez nem kell pénz, szakértő – csak te.

2. „Mit?” – ezzel folytatd. El kell döntened, mit eszel az adott időkeretben. Nem lesz könnyű dolgod, mert ezren hangoztatnak ezerféle véleményt. Ha engem kérdezel, én egy ciklikus vagy célzott ketogén diétára szavaznék, de ezen nem fogunk összeveszni.

3. Nyilván fontos a mennyiségi kérdés is, de mire az első két pontban profi vagy, ez a probléma szinte megoldja magát.

Ebben a könyvben én mégis a megszokott sorrendben fogom tárgyalni mindazt, amit a táplálkozásról tudnod érdemes, fontosnak tartom ugyanis, hogy eloszlassuk a kalóriaszámlálás körül kialakult félreértéseket. Aztán arról lesz szó, hogy milyen tápanyagból érdemes a legtöbbet fogyasztanod, végül röviden kitérek az időben korlátozott étkezés fontosságára is.

Mennyit? – A kalóriák bűvöletében

Gyakori ellenvetés, hogy ha a bemeneti vs. kimeneti kalóriák szabálya nem igaz, akkor hogyan lehetséges, hogy a koncentrációs táborokban mindenki lefogyott?

Persze ilyen tekintetben a dolog valóban működik. De biztos, hogy így akarsz lefogyni? Nem arról van szó, hogy a bemeneti vs. kimeneti kalóriák szabálya nem igaz, pusztán arról, hogy nem ez a legfontosabb szabály a testúly kordában tartása szempontjából.

Ha nem vagy képes az éhséget csökkentő leptin-, az étvágygerjesztő ghrelin- és az anyagcserét szabályozó inzulinhormonok kontrolljára, akkor nem lesz sikeres a mutatvány. Márpedig az ilyen jellegű éhezéssel diéták során a leptin szintje csökken, a ghreliné nő, és az érzékenységük is megváltozik...

Ha bővebben is érdekel a téma, olvass utána a Minnesota Éhezési Kísérlet néven ismert kutatási projektnek. A vizsgálat 36 héten át folyt 1944–1945-ben 36 férfi kutatási alannal. Gyakorlatilag munkatábornak megfelelő körülményeket alakítottak ki. A kutatók az alábbi megállapításokra jutottak:

- A táplálkozás korlátozása fokozott érdeklődést vált ki az étel és az étkezés iránt. Vagyis jelentős kalórideficitben állandóan éhes leszel.
- A túlevés az alultáplálás közvetlen következménye lehet. Vagyis a szervezet, amint lehet, visszaáll az eredeti súlyára.
- Az anorexia jellemzői valójában az éhezéssel tünetei, amelyek az újratáplálással oldódnak meg.
- Az étel hosszabb ideig tartó korlátozása negatívan

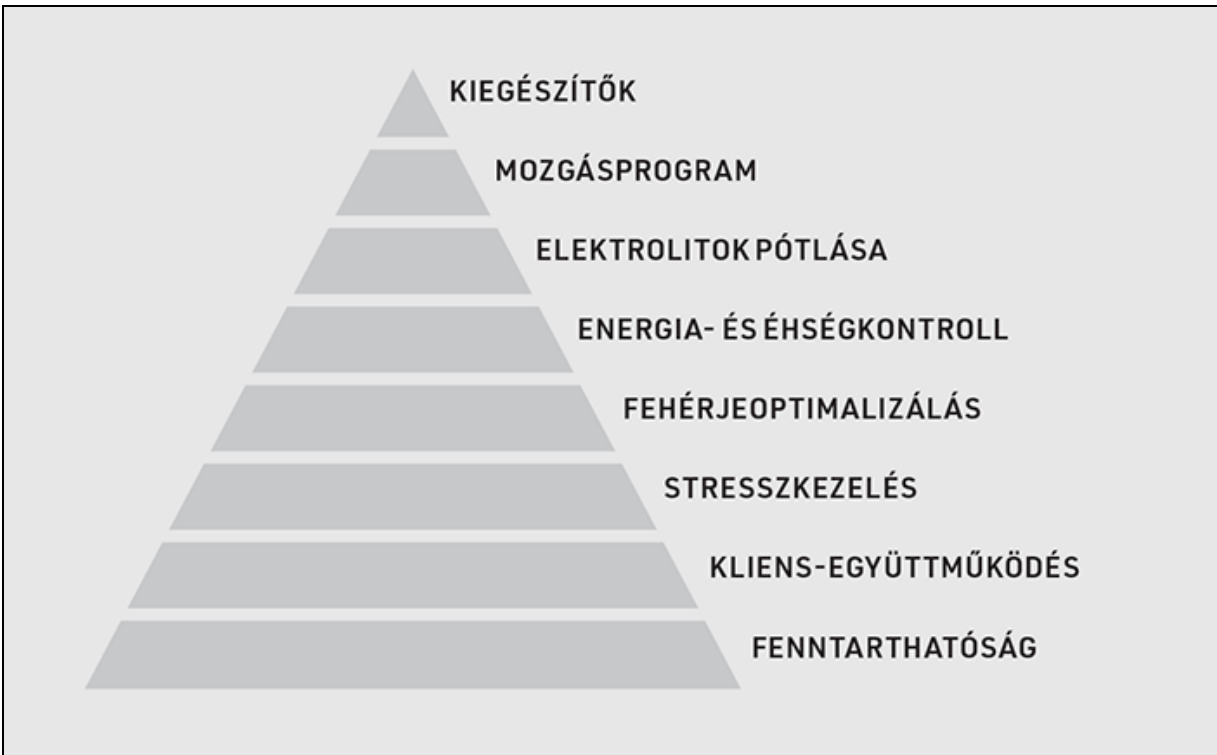
befolyásolja a hangulatot. Láttál már vidám diétázót? Na ugye.

- A korlátozás és a fogyás a szorongásos tünetek és a kényszeres gondolkodás fokozódásához vezethetnek. Ismerős?
- A szigorú diéta betartásának képtelenségét nem az akaraterő hiánya okozza. Biológiai szabályként értelmezhető az állandó testtömeg fenntartására való törekvés – erről alább részletesebben is olvashatsz a testsúlyalapérték-modell kapcsán. Ennyit az akaraterőről.

Hagyományosan azt gondoltuk, elég valakit szimpla kalóriarestrikciós állapotba hozni, hogy fogyni kezdjen, ezáltal pedig az egészsége is komoly javulásnak indul.

Ezzel az elképzeléssel több probléma is akad, de korántsem állítanám, hogy a kalóriadeficit és így a kalória számlálása nem lehet része a sikeres testkompozíció-változásnak. Ugyanakkor nem laboratóriumban élsz, ahol pont annyit eszel, amennyit eléd tesznek, és annyit mozogsz, amennyit előírnak. Ma már azt gondolom, hogy sokkal fontosabb, hogy egy program fenntartható legyen, mint az, hogy milyen gyorsan fogyaszt le.

A folyamatos és nagymértékű kalóriadeficit csak egy ideig működik. Pár hét után a szervezet megérti, hogy kevesebb kalória érkezik be, így egy ponton túl olyannyira lassítja a metabolizmust, hogy amennyire lehet, megfeleljen a beérkező kalóriamennyiségnek, és ez igaz akár 50%-os csökkenés esetén is. Lásd a fentebb idézett *Minnesota Éhezési Kísérletet* és a *Biggest Loser* című tévésorozat tanulságait, amelyben túlsúlyos versenyzők fogyását követhették nyomon a nézők.



AKKOR A KALÓRIA NEM IS FONTOS?

De igen, ám korántsem annyira, mint sokan hiszik. Illetve mindezt egészítsük ki annyival, hogy az is számít, mit kezd a szervezet azzal az étellel, amit megeszünk, és közben mit gondol mindarról, amit környezetnek hívunk.

Egyrészt úgy tűnik, a kalória nem szimplán kalória. Gondolj csak bele, mekkora inzulinválaszt vált ki két főtt tojás, és mekkorát 25 deka görögdinnye. Ahogy az sem mindegy, hogy kalóriapluszban vagy -mínuszban fogyasztjuk el az ételt.

Egy 2019-ben publikált tanulmány egy csapásra vet véget annak az elképzelésnek, hogy azt gondoljuk, a kalória csak kalória. A kutatás során két csoport ételdi megegyező makrotápanyag-, só- és rostarányban készültek el, de a két csoport egyike természetes, a másik pedig ultrafeldolgozott forrásból ehetett a mindenkori szükséglete, vagyis az étvágya szerint. Az ultrafeldolgozott étrendet követő csoport napi kalória fogyasztása 500 kalóriával haladta meg a másik

csoportét.

Gyorséttermi koszton is lehet fogyni, és ugyan valószínűtlennek tűnik, de még a laborértékek is javulni fognak. Ezzel együtt aligha tud a szervezetünk hatékonyan működni ilyen étrenden, mert nemcsak energiára, de tápanyagokra is szüksége van.

Miért egyszerűbb hízni, mint fogyni?

Evolúciós okokból az ember a túlélésre van finomhangolva. Annak a veszélye, hogy az inaktivitás és a végtelen mennyiségű élelem miatt elhízunk, a tömegek számára egészen mostanáig – értsd az elmúlt 150 évet leszámítva – nem volt reális veszély.

Eredetileg az volt a reális forgatókönyv, hogy éhínség van, és iszonyatos energiákat kell arra fordítanunk, hogy élelemhez jussunk, éppen ezért a szervezetünk ez utóbbi esettől jobban félve mindent megtesz azért, hogy képes legyen az energialeadásod minimalizálni, ugyanakkor a tárolási kapacitást (vagyis a testzsír felhalmozását) maximalizálni.

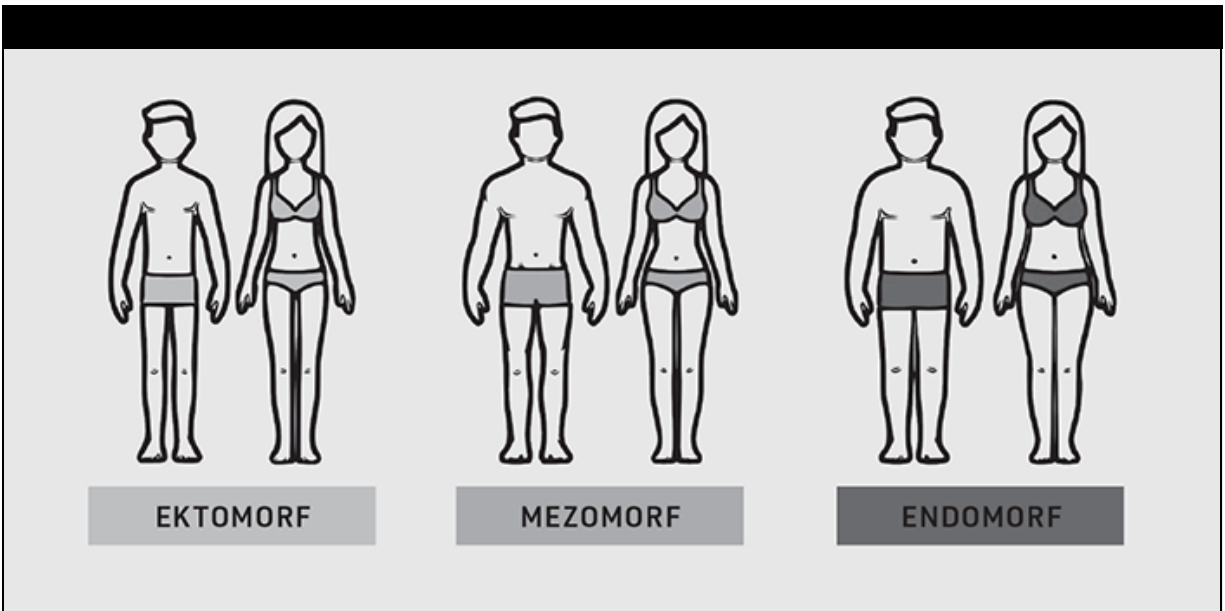
Az tehát, hogy ma a populáció jelentős része elhízott, valójában egy evolúciós előnyből fakad. Íme, ismét egy remek példa az illesztési hibára, egy olyan előnyre, ami a modern nyugati környezetben ellenünk fordult.

A SZOMATÍPUSOK MÍTOSZA

Egy régi elmélet szerint minden ember valamely testalkattípusba tartozik, és attól jelentősen eltérni nem áll módjában.

De akkor ezen logika alapján hova tartozik Christian Bale színész, aki a szerepei kedvéért már valamennyi testalkattal szerencsét próbált? Keressünk csak rá a képeire az interneten, és utána mondjuk nyugodt szívvel, hogy azért nem tudunk lefogyni, mert „erős a csontozatunk”!

Pedig ez a klienseim egyik leggyakoribb kifogása. Gyakran kérdezem meg tőlük a Kortalanul Facebook-csoportban, hogy mit mutat a mérlegen a szárazcsonttömeg-értékük.



A csontok száraz tömege felnőttek esetében jellemzően a 2,5–3,5 kilós tartományba esik, nagyon ritka, hogy 4 kilónál többet mutat a mérleg. Ergo a kifogás, mely szerint a 30–50 kilónyi extra zsír felhalmozása a csontozat hibája, már csak logikailag sem állja meg a helyét. Természetesen edzőként én is találkozom szélsőségekkel, amikor egy sportolóm válla, csípője vagy bokája/csuklója vastagabb/szélesebb az átlagnál, de ez soha nem jelent számottevő kilónyi különbséget. Szóval valóban ekto-, mezo- vagy endomorfok vagyunk, és ennek megfelelően kell étkeznünk, edzenünk?

A helyzet az, hogy az eredeti, William Herbert Sheldon által megalkotott szomatípusok pszichológiai kategóriák voltak: úgy hitték, hogy a személyiségre utaló jegyek egyszerűen felismerhetők. Tévedtek. De a fitness nagy örömmel vette át a tipizálást, miközben ma már tudjuk, hogy nincsenek tisztán az egyik vagy a másik kategóriába tartozó emberek. A többség átmeneti típusba sorolható, és itt jön a meglepetés – életünk során több típusba is tartozhatunk.

Erre hadd legyek én a példa. A katonai szolgálatomat 58 kilósan kezdtem meg, 3 év elteltével a súlyzós edzés hatására már 85 kilós voltam, majd az irodai munka hatására 90 kilós

lettem. Vagyis minden egyes típus voltam – de akkor melyik voltam valójában? Egyik sem, mert a mindenkori étrendem, edzésem, alvásom határozta meg, hogy melyik típus vagyok, ezért a típusnak megfelelő edzés és étkezés csacskaság.

Stephen Curry ma a világ legjobb kosarasa, akinek a testalkata szerint nem lehetne sok köze a kosárlabdához, mert törékeny és alacsony az NBA-be. De Usain Boltot is el akarták tanácsolni a sprintszármoktól, mert az edzők szerint túl magas és vékony ehhez a mozgásformához. Magyarán a testtípus nincs kőbe vésve: elképesztő sokat alakíthatsz rajta, de ehhez megfelelő étkezést és edzést kell folytatnod.

AZ ANYAGCSERE LASSULÁSÁNAK MÍTOSZA

Vitathatatlan igazságnak tartjuk, hogy sokkal nehezebb leadni a felesleges kilókat vagy megtartani az egészséges testsúlyt az életkor előrehaladtával, mert lelassul az anyagcserénk. A nők hagyományosan többet küzdenek ezzel, mint a férfiak.

Miután összegyűjtötték 6421 ember adatait a 8 napostól a 95 éves korúig, valamint mérték a magasságot, a súlyt és a testzsírszázalékot, a kutatók kiszámították a férfiak, a nők és a különböző korcsoportok átlagos anyagcseréjét. Az adatok azt mutatták, hogy a testméret és az izomtömeg belekalkulálásával a férfiak és a nők anyagcseréje hasonló. Az anyagcserében a résztvevők életének négy különböző időszaka alapján mutatkoztak különbségek:

- Csecsemőkortól 1 éves korig az anyagcsere sebessége felgyorsul, a tetőponton körülbelül 50%-kal pörög magasabb fordulatszámon, mint felnőttkorban.
- 1-től 20 éves korig az anyagcsere sebessége évente csaknem 3%-kal csökken.
- 20 és 60 éves kor között az anyagcsere nem változik.
- 60 éves kor után az anyagcsere sebessége évente 0,7%-kal

csökken.

A MOZGÁSHIÁNY MÍTOSZA

A szakértők régóta azt feltételezték, hogy a ma élő vadászó-gyűjtögető népek tagjai több energiát használnak fel, mint mi, ami azt jelzi, hogy a mozgáshiány állhat a jelenlegi elhízásjárvány hátterében. A hadza törzs tagjait összehasonlítva az átlag nyugati populációval láthatjuk, hogy a hadza nők átlagos testzsírszázaléka 20, míg nyugati társaiké 37%. Ugyanez hadza férfiak esetében 13,5%, a nyugati férfiakéban pedig 22,5%.

Egy a *PLOS One* folyóiratban megjelent tanulmány azonban – az első, amely közvetlenül méri, hogy a vadászó-gyűjtögetők mennyi energiát használnak fel – azt sugallja, hogy az emberek kalóriafelhasználásának üteme életmódtól függetlenül viszonylag állandó marad. A tanulmányból kiderült, hogy egy átlagos amerikai nő vagy férfi pont annyi energiát használ fel naponta, mint egy átlagos hadza férfi vagy nő.

Herman Pontzer, a kutatás vezetője szerint a kalóriáink többségét nem testmozgásra, hanem a szerveink és az immunrendszerünk működésének fenntartására fordítjuk. A fizikai aktivitás csak a jéghegy csúcsa. Ha többet mozogsz, akkor valamivel kevesebb energiát tudsz másra fordítani, de ezek észrevétlen különbségek. Egy bizonyos szintig, akármilyen életmódot folytatsz is, az energiafelhasználásod nagyjából ugyanolyan marad.

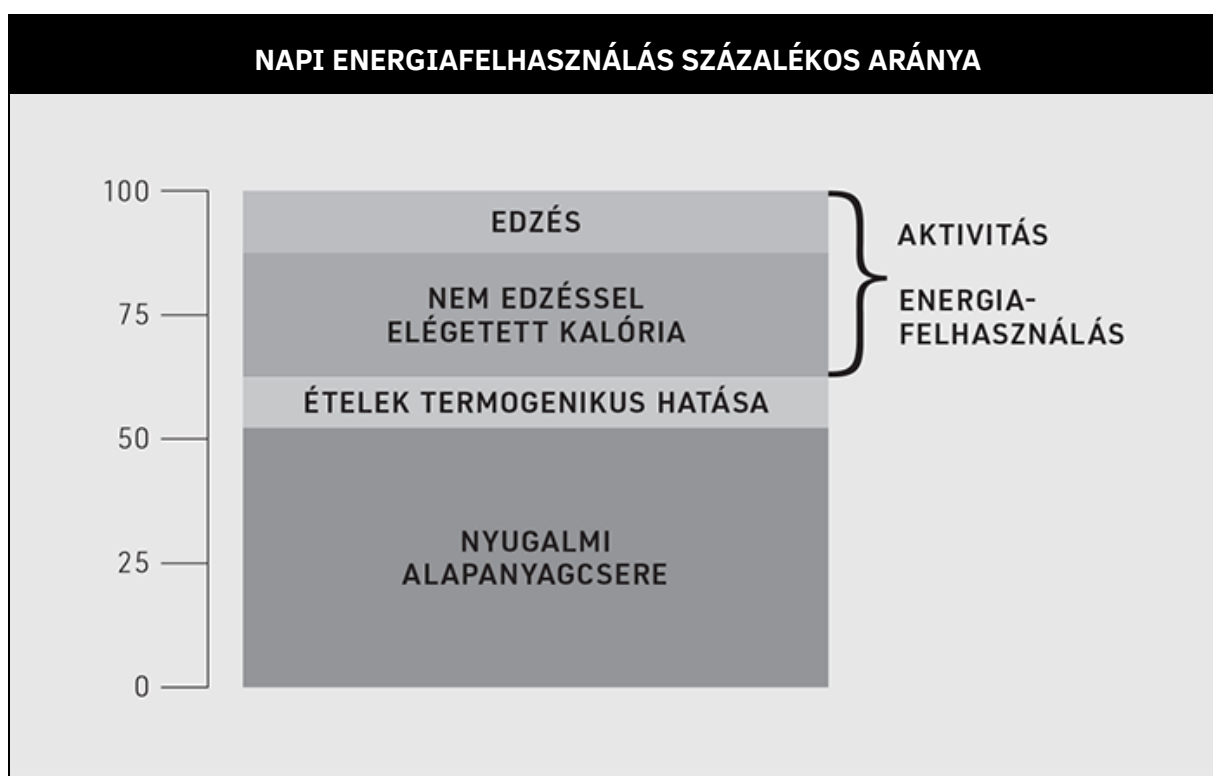
A MOZGÁSSAL ELÉGETETT ZSÍR MÍTOSZA

Azt, hogy hány kalóriát égetsz naponta, számos tényező befolyásolja. Ezt azért fontos megértened, mert látni fogod, melyek a legtöbb energiát emésztő tevékenységek az életedben, vagyis hol tudsz még többet kihozni a rendszerből.

Sokan azt gondolják, hogy a testkompozíció-változás a legkézenfekvőbben több mozgással érhető el. Ez alapvetően helytelen elképzelés – hiszen az emberek mozgásszegény életmódjuk miatt olyan rosszul mozognak, hogy sok esetben a mozgás egyenesen veszélyes.

A kalóriaégetést befolyásoló tényezők a következők:

- RMR (*resting metabolic rate*): alapanyagcsere. Kevésbé befolyásolható, jellemzően genetikai eredetű. Viszont ha több izom van rajtunk, akkor az RMR bizony magasabb értéket mutat, mert a több izom metabolikusan aktívabb.



- EAT (*exercise activity thermogenesis*): az edzéssel elégetett kalória. Mindenki ezen izmozik, pedig nem itt van a kulcs. Mozogni persze kell, de nem azért, mert kalóriát égetünk vele.
- NEAT (*non-exercise activity thermogenesis*): nem edzéssel

elégetett kalória, vagyis a hétköznapi tevékenységeinkhez köthető energiabefektetésünk.

- TEF (*thermic effect of food*): az ételek termogenikus, vagyis hőtermelő hatása. Igen, energiabefektetésre van szükség ahhoz is, hogy az ételben található energiát felszabadítsuk. Ebből a szempontból a fehérje érdekes makrotápanyag, mert nagy az üzemi vesztesége az energiává alakítás során.

RMR ALAPANYAGCSERE 70%	NEAT NEM EDZÉS 15%	TEF ÉTELEK 10%	EAT EDZÉS 5%
<ul style="list-style-type: none">• Jobb légzés• Jobb és több alvás• Több izom• Metabolizmus korrekciója	<ul style="list-style-type: none">• Aktív élet• Hidegterápia• Kávé	<ul style="list-style-type: none">• Több fehérje	<ul style="list-style-type: none">• Erőedzés• Orrlégzés – gyaloglás• Orrlégzés – intervallumos gyaloglás• Sprintek

Melyikre van a legnagyobb hatásod? Most talán rávágod, hogy a tudatos testmozgásra, de a naponta elégetett kalória jelentős része bizony nem az edzéshez köthető. A TEF-ben is sok lehetőség rejlik, de még ennél is több a NEAT-ben. Számos statisztika mutatja be, hogy az elmúlt 50 évben folyamatosan növekszik az edzéssel töltött órák száma, míg a NEAT-érték folyamatosan csökken. A kérdés az, hogy ha a NEAT-érték ilyen fontos az egészségünk szempontjából, miért csak arról hallasz, hogy egyél kevesebbet, mozogj többet?

Hadd mutassak pár ötletet arra, hogy növeld a nem edzéshez köthető kalóriafelhasználásod.

- Telefonálsz? Tedd sétálva.

- Állítsd be az órád, hogy minden 30 vagy 60 percben csörögjön. Ilyenkor állj fel az asztaltól, nyújts, vagy sétálj egyet.
- Ha olyan helyen laksz, ahol lépcső és lift is van, vagy ilyen helyre kell menned, pár emeletnyit sétálj.
- Parkolj távolabb a bolttól vagy a munkahelyedtől.
- Szállj le a buszról egy megállóval korábban.
- Cipeld ki a kocsidhoz a bevásárlás során vett termékeket, ne a gurulós kocsiban vidd őket.
- Kertészkedj: ez egy igazán alulbecsült edzésforma.
- Ha nem tudsz felállni a székből, mozogj kicsit, mozgasd a lábfejed, a karjaidat.
- Ülj stabilitáslabdán.

TESTSÚLYALAPÉRTÉK-MODELL

A testsúlyalapérték-modell egy genetikailag előre beállított súlytartomány koncepciójára támaszkodik, amelyet biológiai jelek vezérelnek. Az egészséges szervezetnek van egy jól működő szabályozási rendszere, amely stabilan tart téged, illetve a testsúlyodat. Az agyadban található hipotalamusz a zsírsejtektől kap jeleket. A hormonok – mint például az éhséget szabályozó leptin és az inzulin – bizonyos időpontokban szintén küldenek ilyen jelzéseket.

Az anyagcseréd is folyamatosan gyorsul vagy lassul a különféle jelek alapján. Az alapértékelmélet szerint a súlyod átmenetileg nőhet vagy csökkenhet ugyan, de végül visszatér a normális beállított tartományba. A jelzőrendszer segít fenntartani a súlyodat szűkebb határok között.

HOGYAN SZABÁLYOZZA AZ AGYAD A TESTSÚLYODAT?

Beállítástestsúly-elmélet:

Genetikai tényezők alapján a testsúlyod egy adott tartományban – egy beállított testsúlyhoz illeszkedve – mozog. Az egyensúly fenntartása érdekében az agy úgy korrigálja az étvágyat és az anyagcserét, hogy ebben a „beállítotttestsúly-tartományban” tudjon maradni.



Ez a beállított testsúly határozza meg azt a testzsírmennyiséget, amit az agyad szerint fenn kell tartani az energiaszint-, az anyagcsere- és az étvágykorrekció révén.

A beállítási testsúlyt felfelé befolyásolja: a stressz, az inzulinrezisztencia, a pajzsmirigy-alulműködés, a korábbi sikertelen fogyókúrák és az alvászavar.

A helyzet az, hogy mielőtt lesöpörnénk ezt a teóriát az asztalról a globális elhízási járványra hivatkozva, tegyük hozzá, hogy ez a modell egészséges szervezet esetén működik. A kezdetben lokális, majd később globális és krónikus gyulladások hatására a hipotalamuszban elállítódik a beállítási érték, a zsírszövetek gyulladása miatt állandósul a gyulladásos faktorok jelenléte a szervezetben, a beállítási érték pedig egyre nő.

A SZEMÉLYES ZSÍRKÜSZÖB ELMÉLETE

A személyes zsírküszöb elméletét az a megfigyelés szülte, hogy a legtöbb ember jelentős testzsír felhalmozása után lesz diabéteszes, míg mások esetében már jóval alacsonyabb testzsírszintnél kialakul a cukorbetegség.

A személyes testzsírküszöb az a pont, amikor a testzsírt alkotó sejtek megtelnek zsírsavakkal, és eléri tárolókapacitásuk maximumát. Innentől fogva nem képesek több energiát fogadni már magasabb inzulinszint esetén sem, és mint egy kilyukadt zsákból, zsírsav áramlik ki belőlük. Mivel e sejtek oxigénellátása problémás, hipoxia, vagyis oxigénhiányos állapot alakul ki, ami gyulladásos faktorok megjelenéséhez vezet. E faktorok segélyjeleket küldenek a szervezetnek.

A hasnyálmirigynek fokoznia kell az inzulintermelést, hogy a zsírt a sejtekben tarthassa. Az elfogyasztott felesleges energia más helyeken raktározódik zsírként, például létfontosságú szervekben, amelyek most „inzulinérzékenyebbek”, mint a szolgálatot felmondó zsírraktárak. Ilyenek például a máj és a hasnyálmirigy, amelyek kevesebb inzulin jelenlétében is képesek zsírt tárolni.

Ezen a ponton úgynevezett energiatoxicitás lép fel, ami épp olyan, mint egy forgalmi dugó a csúcsforgalomban. Folyamatosan energia áramlik be az étkezéssel, miközben a szervek és a zsírszövetek telítettek, és a vér sem képes több energiát felvenni. Elérkeztünk a 2-es típusú diabéteszhez, hiszen az alany kimerítette a személyes tárolókapacitását.

Kérdezheted, hogy miért más emberenként és népcsoportonként a személyes testzsírküszöb. Ennek számos genetikai és környezeti oka lehet, és vélhetően a stresszel is összefügg.

A tapasztalat az, hogy amikor elérjük, hogy a szervezet képessé váljon megszabadulni a testzsírtól, minden laborérték javul – mígnem elérkezünk ahhoz a testzsírszinthez, ahol a vércukor értéke helyreáll.

Ha már 2-es típusú cukorbeteg vagy, akkor a személyes zsírküszöb meghatározásának módja a fogyás, amelyet a vércukorszint és a testzsírszázalék csökkenése kísér. Az a testzsírszázalék, amelynél a vércukorszinted normalizálódik, a jelenlegi személyes zsírküszöböd. Ez nem feltétlenül az a testzsírszázalék, amit a tükörben szeretnél látni, de ne feledd, a

zsírküszöb csökkenthető!

A CSÖKKENŐ HATÁRHASZON ELVE – MINDEN MŰKÖDIK, AMÍG MÁR NEM MŰKÖDIK TOVÁBB!

Az egyik gyakori probléma, amivel edzőként találkozunk, hogy a kliens képtelen a további fogyásra, akkor is, ha több kardioedzést végez. Ennek megértéséhez egy pénzügyi fogalmat hívunk segítségül. A határhason azt mutatja meg, hogy miképp változik egy fogyasztó összhaszna egy adott termékből, ha egy egységgel növeli a fogyasztását. Rendszerint az első egység elfogyasztása jár a legnagyobb haszonnal, az ezután következő egységek egyre kevésbé hasznosak, és megeshet, hogy a folyamat egy idő után a visszájára fordul, vagyis a haszon csökkenni kezd.

Ma már aligha lehet vita tárgya, hogy a testúlyod igen szorosan szabályozott: ezt számos állatokon, majd embereken végzett kísérlet bizonyította. Ha állatokat fogyasztasz le, akkor aktivitásuk csökken, anyagcseréjük lelassul, míg ha ismét elég ennivalót kapnak, akkor gyorsan visszanyerik eredeti súlyukat.

Ugyanez a folyamat játszódik le az embernél is. Létezik egy olyan testzsírszint, amit a szervezet a túlélése okán biztonságosnak gondol, és ehhez ragaszkodik is. Ha tehát kalóriadeficitbe kerülsz, az anyagcseréd nem annyit lassul, mint amennyi a deficit, hanem jobban – a túlélést szolgálva ezzel. Mihelyt ismét táplálékhoz jutsz, a szervezet sokkal több energiát lesz képes tárolni, mint amennyi várható lenne.

Ehhez a folyamathoz egy olyan központi termosztátra van szükség, amely képes lassítani vagy gyorsítani az anyagcserét. Ez a hipotalamusz, amely a leptin nevű hormon szintjét monitorozza, hogy következtetéseket vonhasson le arra nézvést, hogy elég zsír van-e rajtad. A mai kamasz lányok korai érése is összefügg azzal, hogy nagy mennyiségű szénhidrátban gazdag ételt fogyasztanak, ami zsírt halmoz fel a testen, és a sok zsír

nagy mennyiségben termel leptint. Ez a kombináció pedig felgyorsítja a nemi érést – de ez most mellékszál.

A kérdés az, hogyan lehet az egyénre jellemző beállítási pontot megváltoztatni, és úgy tűnik, ide az akaraterő kevés. Miért? Mert az elsődleges veszély, amit a szervezet érzékel, nem az, hogy túl kövér leszel, hanem az, hogy lefogysz, így lejjebb tolni nehezebb a beállítási pontot, mint felfelé.

Az biztos, hogy az egyik megoldás az, ha a kalória számolása helyett – ami egy versenyre készülő testépítő esetében az erős motiváltság miatt még működik is, de aligha akar valaki versenydiétán leélni egy életet – az éhséget kell kontrollálni, ehhez pedig elsősorban az inzulin kontrollja vezet.

Sok edző megfigyelte azt is, hogy a fizikai aktivitás fokozása közel sem eredményez akkora extra energiafelhasználást az ügyfeleknél, mint azt matematikailag becsülné. Vagyis az sem hatékony, ha a másik oldalon próbálunk az egyenlethez nyúlni.

A korlátozott energiafelhasználás teóriája magyarázatot adhat a jelenségre. Ez az elmélet azt állítja, hogy testünk bizonyos körülmények között megpróbálja kompenzálni a magas fizikai aktivitást azáltal, hogy más téren csökkenti az energiafelhasználást. Ez korábban ellentmondásosnak tűnt, de egy új kutatás azt támasztja alá, hogy a korlátozott energiafelhasználás nagyon is valós és jelentős, átlagosan az energialeadás 28%-át teszi ki. Careau és munkatársai megállapításait a következőképpen foglalta össze: „A növekvő aktivitás csökkenő hozamot hozhat az energiakiadásokban a nem tevékenységi célú energiakiadások kompenzáló válaszai miatt. TEE), mert a TEE egyéb összetevői csökkenhetnek válaszként - energiakompenzáció.

Az átlagos életet élő emberek felnőttkori TEE-jéről és az alapenergiafelhasználásáról (BEE) összeállított legnagyobb adatállomány felhasználásával a kutatók megállapították, hogy a tipikus emberi energia 28%-kal kompenzálja a csökkentett BEE miatt; ez azt sugallja, hogy a kiegészítő tevékenységből elégetett extra kalóriáknak csak 72%-a alakul át az adott napon elégetett többletkalóriává.”

Ez megmagyarázza, hogy például a kardio gyakran közel sem eredményez akkora zsírvesztést, mint amekkorát az azonnali energiafelhasználása alapján elvárnánk. Szerencsére úgy tűnik, hogy az erőedzések nem hatnak negatívan az energiaegyensúlyra, valószínűleg azért, mert a céljuk sem a kalóriadeficit, de indirekt módon és hosszú távon a növekvő izomtömeg mégis nagyobb deficithez vezet.

FELEJTSD EL A ZSÍRT, KONCENTRÁLJ AZ IZOMRA!

Sokáig hittük, hogy a legnagyobb gond maga az elhízás. De úgy tűnik, a baj nagyobb, mert a valódi probléma ma már kettős. Nemcsak kövérek vagyunk, de sajnos kevés funkcionális izomtömeggel is rendelkezünk, vagyis elhízottak és izomszegények is vagyunk. Az első probléma sem kicsiny, de gyakran éppen ez rejti el a szemünk előtt a másodikat. Ugyanis alapvetően rossz értékeket mérünk.

Míg a világ a BMI és a koleszterin bűvöletében élt, mindent megtettünk a testsúly radikális csökkentéséért, miközben drámaian csökkent a fehérjebevitel is, hiszen a hús minden rossz forrása. Így felnőtt egy izomszegény, mozgáshiányos, túlsúlyos, csonttritkulásos nemzedék, amely a metabolikus szindróma minden tünetét is hordozza.

A helyzet az, hogy van egy sor olyan paraméter – triglicerid-, vérglükóz- és testzsírszint, derék/magasság arány –, amelyek esetében tudjuk, mi az optimális sáv, de érdekes módon a vázizomzat nem tartozik ide. Márpedig a vázizomzat aránya az egyik legfontosabb egészségügyi paraméter – lenne, ha mérnénk.

Nemcsak arról van szó, hogy az izom esztétikus, erős és így függetlenséget ad, de arról is, hogy az izomtömeg egy sor kutatás szerint kedvezően hat a metabolikus szindrómára, csökkenti a kardiovaszkuláris betegségek kialakulásának és a demencia megjelenésének kockázatát. Csak éppen furcsa módon nincsenek olyan elfogadott alapértékek, amelyek felett a

szakember azt mondhatja, hogy az egyén már a rizikós csoportba tartozik.

Az izom az a metabolikusan aktív szövet, amely pozitívan hat a szénhidrát-anyagcserére, mert szivacsként szippantja fel a cukrot, főleg, ha dolgozik, de nyugalomban is rettenetesen sok energiát éget. Gyulladáscsökkentő hatással is bír, illetve a fehérje és így az aminosavak raktára.

Egy kutatás eredményei arra utalnak, hogy az izom egy, a táplálékfelvételt szabályozó anyagot is termelhet. Elképzelhető, hogy a visszacsatolás a központi idegrendszer felé egy direkt izom–agy tengelyen keresztül történik, de egy közvetett mechanizmuson keresztül is, amely más szövetekre ható izomjelek révén közvetíti a jóllakottság jeleit az agyba. Bár valószínűnek tűnik, hogy az izom táplálékfelvételi jelet küld a központi idegrendszernek a testtömeg aránya, energiaszükséglete és az egész test metabolikus homeosztázisában betöltött jelentősége miatt, meglepő, hogy a megnövekedett izomtömeg inkább csökkenti, mint növeli a táplálékfelvételt.

Az egy sor kutatásból kiderül, hogy a nők és a férfiak optimális vázizomtömege eltér, de abban nincsenek nemi különbségek, hogy az izomtömeg normális vagy magas szintje minden krónikus betegség kockázatát csökkenti. Egyre több olyan kutatás jelenik meg, amelyekben a metabolikus betegségek kockázatát a zsír és a vázizomzat felborult arányával kötik össze a kutatók. A cél tehát nem is az egy életmódprogram során, hogy a testzsírod csökkenjen, mert ha az izomtömeg nő, a testzsír mindig csökken – ezt sose feledd a számodra szimpatikus program kiválasztásakor!

A REKOMPOZÍCIÓ

Amikor testkompozícióról beszélünk, a legtöbben a BMI-re gondolnak, esetleg a testzsírszázalékra. Fogyas alatt pedig azt értik, hogy súlyt veszítenek, esetleg testzsírt. Egyesek így

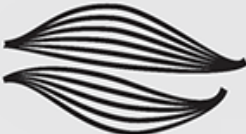

igyekeznek izmot is építeni, gyúrós körökben pedig a tömegelés járja: nagy mennyiségű zsírt halmoznak fel az izomépítési szakaszban, majd ettől próbálnak megszabadulni, hogy nyárra valahogy mégis kinézzenek.

A rekompozíció ezzel szemben az a folyamat, amely során egyidejűleg optimalizáljuk a testzsír és vázizomzat tömegét és arányát. Vagyis nem egyszerűen csökkentjük a testzsírt, hanem ezzel párhuzamosan növeljük az izomtömeget is. Ezért sem érdekelt soha istenigazából a BMI néven ismert érték, mert nem ad pontos képet arról, hogy a kliens túlsúlyos vagy izmos.

TUDOK EGYSZERRE IZMOT ÉPÍTENI ÉS ZSÍRBÓL FOGYNI?

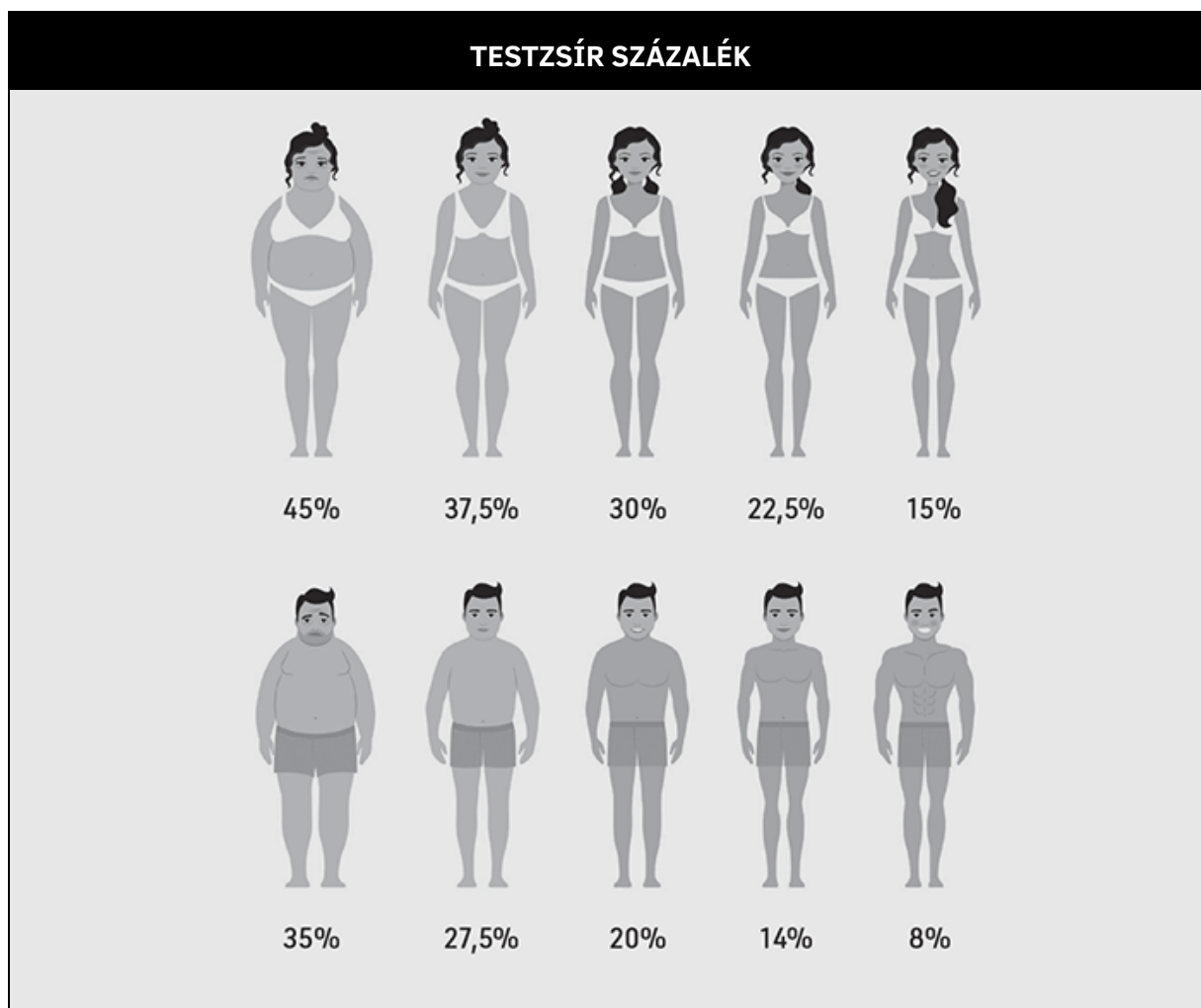
Sokan el sem tudják képzelni, hogy egyszerre több célt is el lehet érni a rendelkezésre álló időben. Sőt, kell is, mert a koplalás és a futás kombinációja – a népszerű „egyél kevesebbet, és mozogj többet” elv alapján – ugyan csökkenti a testsúlyt, de gyakran az izomtömeg kárára, és míg a mérleg szép adatokat mutat, az a fránya tükör nem hazudik.

KÜLÖNBSÉGEK IZOM ÉS TESTZSÍR KÖZÖTT

<ul style="list-style-type: none"> • Sűrűbb • Kevesebb helyet foglal • Több kalóriát éget • Javítja a csonttömeget • Csökkenti a sérülés kockázatát • Növekvő izomdefiníció • Hosszabb élettartam 	<ul style="list-style-type: none"> • Több helyet foglal • Elhízáshoz vezet • Növeli a következők kockázatát: <ul style="list-style-type: none"> - szív- és érrendszeri betegségek, - cukorbetegség, - magas vérnyomás, - vérszegénység, - stroke, - érelmeszesedés. 
--	--

A hagyományos elgondolás szerint előbb megszabadulunk az extra testzsírtól, majd nekilátunk izmot építeni. Az első esetben kalóriadeficitre, míg a másodikban -többletre van szükség. Nos, ez olyan, mintha azt mondanám, hogy a takarékos és folyószámlád egyenlege nem módosítható külön-külön, csak azért, mert mindkettő ugyanazon banknál van.

Belátható, hogy ez nem logikus. Amíg jelentős mennyiségű testzsír van rajtad – nőknél 30%, férfiaknál 20% felett –, addig nem kell aggódnod azért, hogy honnan lesz energiád, hiszen ha valaminek, hát annak éppenséggel bővében vagy. Ami viszont jellemzően hiányzik, az pont az izom. A növekvő vázizomzat direkt és indirekt módon is hat a szénhidrát- és zsírcsereára, magyarul mindkét üzemanyagot használja. A vázizomzat pusztán meglétével is energiát fogyaszt, ezzel szemben a testzsírról ez nem mondható el. Olyannyira nem, hogy egy izmosabb férfi vagy nő szervezete pusztán azért egyszerűbben bánik el a megevett szénhidráttal, mert nagyobb az izomtömege.



Minden úgynevezett rekompozíciós folyamat elsődleges célja az izom megtartása vagy növelése. Az egyidejű változtatás nemcsak lehetséges, de kötelező is, és ehhez a megfelelő impulzusoknak kell érniük a szervezetet. Erre egyszerűen azért van lehetőség, mert a zsír tárolásához és az izom növeléséhez más és más mechanizmusokon keresztül vezet az út. A folyamat neve kalóriaparticionálás.

VÁZIZOMZAT SZÁZALÉK TÁBLÁZAT (%)		
NEM	NŐK	FÉRFIAK

VÁZIZOMZAT SZÁZALÉK TÁBLÁZAT (%)						
KOR (év)	18–40	41–60	61–80	18–40	41–60	61–80
ALACSONY (–)	<24,4	<24,2	<24,0	<33,4	<33,2	<33,0
NORMÁLIS (0)	24,4–30,2	24,2–30,3	24,0–29,8	33,4–39,4	33,2–39,2	33,0–38,7
MAGAS (+)	30,3–35,2	30,4–35,3	29,9–34,8	39,5–44,1	39,3–43,9	38,8–43,4
NAGYON MAGAS	≥35,3	≥35,4	≥34,9	≥44,2	≥44,0	≥43,5

Minél több zsír van rajtunk, annál nagyobb kalóriadeficitet képes elviselni a metabolikusan rugalmas szervezet, de egyben annál több fehérjére is van szüksége az izom megtartásához. Míg egy atletikus férfi vagy nő fehérjeszükséglete 1,5–2,0 g/tskg (testsúlykilogramm), ugyanez 20% testzsírt cipelő férfiak, illetve 30%-kal megterhelt nők esetében akár a 1,5–2,5 g/tskg-ot is elérheti.

Szerencsére rengeteg tudományos kutatásunk van, amelyek azt igazolják, hogy nem lehetetlen zsírvesztés során megtartani vagy akár még növelni is az izomtömeget. Íme néhány a teljesség igénye nélkül:

- Egy 14 hetes vizsgálat során a túlsúlyos alanyok több kiló zsírtól szabadultak meg, miközben izmot pakoltak magukra az erő- és állóképességi edzések hatására.
- Azok az idős nők, akik napi 1000 kalóriánál kevesebbet fogyasztottak 3 hónap alatt, 16 kilót fogytak. Ugyanakkor erősítő edzés segítségével gyarapították a vázizomzatukat.
- Túlsúlyos rendőröket 12 hétig fehérjeturmixokkal kiegészített kalóriaszegény étrendre fogtak. Ez idő alatt erősítő edzést is végeztek, és 4,2 kg testzsírt fogytak, miközben 4 kg zsírmentes tömeget gyarapodtak. Mindezt

kalóriadeficitben!

Ahhoz, hogy izmot építs, elegendő fehérjére, vízre, alvásra és mechanikai stresszre van szükséged, a szervezet pedig tudja a dolgát. A kulcs itt az „elegendő”, mert sem a kevesebb, sem a több nem vezet el a célodhoz. Ma már jó tervezéssel és akár kiegészítők használatával ez sem megoldhatatlan feladat. Erre a következő fejezetben még visszatérünk.

Tehát a kalóriadeficitnek van értelme megfelelő kontextusban, vagyis semmi akadálya, ha kellő mennyiségű energiát hordozol magadon zsír formájában, és ezt a tartalékot képes is a szervezeted mobilizálni. Vagyis az állítás az, hogy igenis lehetséges izomtömeget növelni kalóriadeficitben, és a kalóriadeficit viszonylagos, mert amikor jelentős testzsírral rendelkezel, akkor a bevitt és az összes felhasznált kalória különbségét a szervezet a rajtad lévő zsírból fedezi.

HOGYAN JAVÍTHATOD A TESTKOMPOZÍCIÓD KÉT EGYSZERŰ LÉPÉSEL?

A tápanyagban gazdag étrend és más egészséges életmóddal kapcsolatos döntéseid javíthatják a hormonális egészséged, és lehetővé teszik, hogy a jobban érezd magad a bőrödben, sőt segítenek abban, hogy jól teljesíts, izmot építs vagy legalább ne veszíts.

1. Egyél elegendő fehérjét minden étkezésnél

Rendkívül fontos a megfelelő mennyiségű fehérje fogyasztása: a dózisiról bőven olvashatsz a következő fejezetben. Az étrendi fehérje olyan esszenciális aminosavakat biztosít, amelyeket a szervezet nem képes önmagában előállítani, ezért fontos mindennapos pótlásuk az izmok, a csontok és a bőr egészségének megőrzése érdekében. Ezenkívül a fehérje

befolyásolja az étvágyat és a táplálékfelvételt szabályozó hormonok felszabadulását, vagyis a fehérjében gazdag étrend egyszerűen telítettséges okoz.

Kutatások kimutatták, hogy a fehérjefogyasztás csökkenti az éhséghormon, a ghrelin szintjét, és serkenti a jóllakottság érzését elősegítő hormonok termelődését. Egy tanulmány szerint például a férfiak 14–20%-kal többet termeltek ezekből az anyagokból magas fehérjetartalmú étel elfogyasztása, mint átlagos mennyiségű fehérjét tartalmazó, hagyományos nyugati koszt után. Ráadásul a résztvevők éhségérzete 25%-kal intenzívebben csökkent a fehérjedús étkezést követően, mint az átlagos fehérjetartalmú étket fogyasztóké.

Az étrendi fehérje mennyiségének 15%-ról 30%-ra növelése változatlan szénhidrátbevitel mellett a tetszés szerinti kalóriabevitel tartós csökkenését idézi elő, amit a központi idegrendszer fokozott leptinérzékenysége közvetíthet, és jelentős súlycsökkenést eredményez. Részben ez okozhatja, hogy az alacsony szénhidráttartalmú diéták hatékonyak lehetnek, ha fogyni akarunk.

Egy az Obesity Society éves tudományos találkozásán, Atlantában bemutatott új kutatás szerint a magas fehérjetartalmú kolbász- és tojásalapú reggeli fogyasztása csökkentette az éhségérzetet az egész délelőtti folyamán, összehasonlítva az alacsony fehérjetartalmú reggelivel (palacsinta és szirup) vagy a reggeli kihagyásával 18–55 éves korú nők körében.

2. Rendszeres mozgás

A fizikai aktivitás erősen befolyásolhatja a hormonális egészséget. Az edzés fő előnye, hogy csökkenti az inzulinszintet, és javítja az inzulinérzékenységet.

Az inzulin egy hormon, amelynek számos funkciója van. Az egyik az, hogy lehetővé teszi a sejtek számára, hogy felvegyék a cukrot és az aminosavakat a véráramból, amelyeket aztán

energiára és izomfenntartásra használnak fel. Egy kevés inzulin sokat segít, a túl sok azonban kifejezetten veszélyes lehet.

A magas inzulinszintet gyulladásokkal, szívbetegségekkel, cukorbetegséggel és rákkal hozzák összefüggésbe. Sőt, a túl sok inzulin inzulinrezisztenciához vezethet, amikor a szervezet sejtjei nem reagálnak megfelelően az inzulin jeleire. Sokféle fizikai tevékenység növeli az inzulinérzékenységet, és csökkenti az inzulinszintet, beleértve az aerob és az állóképességi gyakorlatokat, illetve az erősítő edzést.

Egy elhízott nők körében végzett 24 hetes vizsgálatban a testmozgás növelte a résztvevők inzulinérzékenységét és az adiponektinszintjüket. Ez a hormon gyulladáscsökkentő hatással bír, és segít az anyagcsere szabályozásában.

Azoknál az embereknél, akik nem képesek erőedzésre, még a rendszeres gyaloglás is növelheti e hormonok szintjét, ami javíthatja az erőnlétet és az életminőséget.

Mit? – Az alulbecsült fehérje

Úgy tűnik, a makrotápanyag-fókuszú diétás háborúban két nagy tábor képviselteti magát: az alacsony zsírtartalmú és az alacsony szénhidráttartalmú étrendre esküvők. Előbbiben az emberek mindent megtesznek, hogy bőr nélküli csirkét és zsírmentes tejterméket vásároljanak, omlettjük pedig kizárólag tojásfehérjéből készül. Utóbbiban kanálszám lapátolnak vaját és kókuszolajat a kávéjukhoz vagy teájukhoz, hogy több zsírt fogyasszanak. A makrotápanyag, amelyet mindannyian figyelmen kívül hagynak – megkerülhetetlen, mégis alulértékelt hatásokkal –, a fehérje.

Mi viszont éppen vele fogunk a legtöbbet foglalkozni – elvégre izmot és erőt akarunk növelni. Egyszerűen teljesen mindegy, hogy kalóriamínuszban vagy -pluszban akarsz izmot építeni, a fehérje megkerülhetetlen tényező, és nem melleleg segít abban is, hogy az éhséged szabályozott maradjon még kalóriadeficitben is.

A FEHÉRJEKÜSZÖB-HIPOTÉZIS

David Raubenheimer és Stephen Simpson fehérjeküszöb-hipotézise azt állítja, hogy miközben a szénhidráttal és a zsírral vagyunk elfoglalva, az emberi szervezet a fehérjét helyezi előtérbe az ételbevitel szabályozásakor. Az elmélet azt feltételezi, hogy sok millió évnyi fejlődésünk arra készítet bennünket, hogy egészen addig együnk, amíg a minimális fehérje- vagy aminosavigényünk ki nem elégül. A következmény az, hogy ha nem fogyasztunk megfelelő mennyiségű fehérjét, akkor túlfogyasztjuk a magas szénhidrát- és/vagy zsírtartalmú ételeket, öntudatlan erőfeszítéssel, hogy

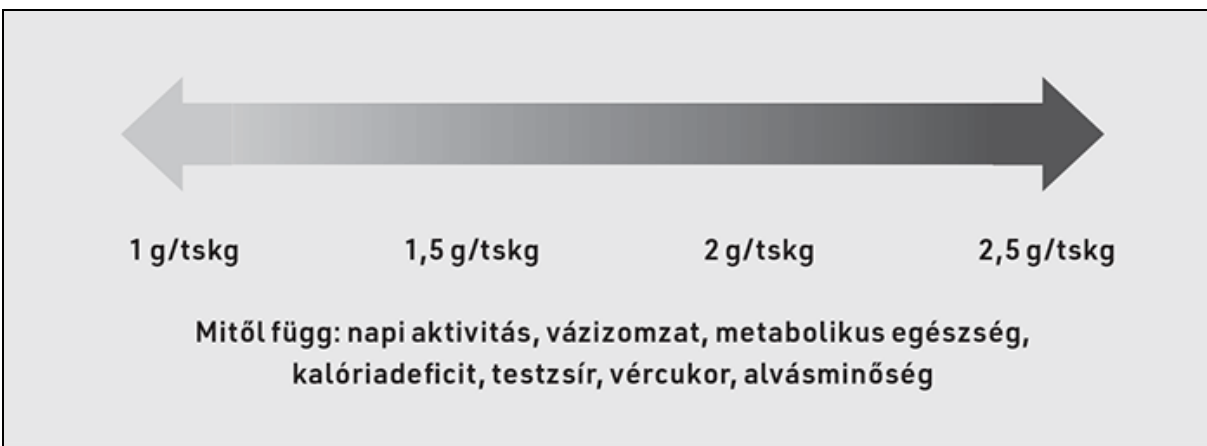
megszerezzük a számunkra kritikus fontosságú aminosavakat.

A különböző étrendek fehérjearányára vonatkozó ajánlásokat általában százalékban adják meg – például az összkalóriát véve alapul. A fehérjebevitel mértékének ideális esetben az egyén sovány tömegén kellene alapulnia, és abszolút grammokban kell megadni, nem pedig a teljes energiafogyasztás százalékában. Sok egészséges vadászó-gyűjtögető nép tagja 19–35%-os fehérjetartalmú étrendet fogyaszt „a szénhidrátok rovására”, az összes kalória körülbelül 22–40%-át fogyasztva fehérje formájában – ez lényegesen jelentősebb fehérje- és alacsonyabb szénhidrátbevitel, mint amit egy átlagos észak-amerikai lakos fogyaszt ma.

Az abszolút grammokkal dolgozó ajánlások jellemzően napi 0,8–1,0 g/tskg tartományt adnak meg. Néhány kutató azonban, aki a fehérje anyagcseréjére, az izomszövet dinamikájára és a fizikai aktivitásra szakosodott, úgy gondolja, hogy a jelenlegi fehérjeirányelvek sok embernek – különösen az idősebbeknek – nem megfelelőek.

Az is jellemző érv, hogy étkezésenként a 20–25 g fehérje feletti mennyiség kvázi már nem okoz pozitív változást az izomfehérje-szintézisként ismert folyamatban. Ez igaz is lenne akkor, ha csak és kizárólag azért ennénk fehérjét, hogy izmot építsünk, de a helyzet az, hogy egyre világosabban látszik, hogy a szervezet szinte szélsőségesen nagy fehérjemennyiséget is képes hasznosítani, viszont az életkorral bizony a fehérjeszintézis hatásfoka csökken.

Hangsúlyozni kell, hogy a nitrogénmérleg-vizsgálatok alapján 0,8–1,0 g/kg lehet a minimum. Ez nem jelent mindenki számára optimális fehérjebevitelt. Egyesek úgy találják, hogy lényegesen több étkezési fehérjével járnak jobban az általános fizikai és pszichés egészségi állapotuk és közérzetük, valamint a testösszetételük szempontjából.



Stuart Phillips kutató álláspontja, hogy a fehérjebevitel az ajánlott napi tápanyagbevitelnél magasabb (sokkal magasabb) szinten függ össze a jó egészséggel. Olyan adatokat idéz, amelyek szerint az egészséges fiatal férfiak (és feltehetően a nők) minimális fehérjeszükségletének is 1,0 g/kg/napnak és 1,2 g/kg/napnak kell lennie. És ne feledd, hogy ezek a minimumok.

Don Layman úgy véli, hogy az optimális bevitel jóval magasabb is lehet. Más kutatók egyetértenek abban, hogy a fehérjeszükségletet jelentősen alábecsülték. Ha igaz, hogy az emberek (és más állatok) addig fogyasztják az energiát, amíg nem teljesítik a fehérje-/aminosavkövetelményeket, az jelentősen hozzájárulhat az elhízáshoz és a metabolikus rendellenességek egyéb következményeihez.

A metabolikus szindróma, de a korosodás is katabolikus jellegű folyamat, amely során izomszövetet veszítünk. Ez a veszteség nem pusztán esztétikai probléma, de idővel érinti a mozgékonyt és a napi aktivitást is, és végül teljes függőséghez vezet, mert képtelenek leszünk ellátni magunkat. Ez a folyamat lassítható, kitolható, hiszen a vadászó-gyűjtögető népeknél látjuk, hogy még a magas kort megért emberek is aktív részesei a törzs napi tevékenységeinek, egészségesek és erősek, eltekintve egy igen rövid időszaktól a halálukat megelőzően.

RÁKKELTŐ-E A FEHÉRJE?

Minden időszaknak megvannak azok a cselszövői, akik minden rossz okozói, és fel kell venni ellenük a harcot. Ezzel a táplálkozástudományban jobbára elmegy húsz-harminc vagy több év, mire kifogy a puskaapor, és akkor elő lehet kapni a következőt, miközben az élelmiszeripar kifejleszti a saját termékeit, állítva, hogy egészségesebbek, mint amit a természet alkotott meg.

A sok évtizedes zsírfóbia idején mindenkit megpróbáltak lebeszélni az állati zsírok fogyasztásáról, mert kiderült, hogy a magas zsírbevitel megemeli a nyulak koleszterinszintjét. Hiszed vagy sem, a telített zsírok korlátozásával kapcsolatos sok évtizedes félrement kommunikáció ezen az egy kutatáson alapult, majd még *in vitro* (vagyis abszolút laboratóriumi körülmények közt) is megerősítették, hogy a sok zsír nem jó nekünk. Teljesen félreértelmezték a koleszterin szerepét a szervezetben, és egy jól jövedelmező gyógyszert fejlesztettek a csökkentésére. Kvázi kreáltak egy problémát, megoldották egy pirulával, és jót nevezhettek a markukba. Közben az élelmiszeripar állati zsírt pótló termékeket dobott piacra – gyakorlatilag hulladékból készítve –, amelyekről persze kiderült, hogy súlyosan toxikusak (lásd például a margarinban található transzzsírokat).

Ahogy a koleszterinhipotézis bástyája megrepedezett, természetesen fókuszba került a fehérje is. Most az a mód, hogy nem ehetsz sok fehérjét. Egyes szakértők napi 30–50 g-ban határozzák meg a fehérjefogyasztás maximumát, ami izomvesztéshez, csontsűrűség-csökkenéshez és az immunrendszer meggyengüléséhez vezet.

De mire alapoznak? Nos, a zsír és a koleszterin után az új cselszövő az mTORC1, mert állításuk szerint az aktív mTORC1 rákot okoz. Lehet-e ebben némi igazság?

A szervezetben építő és bontó, vagyis anabolikus és katabolikus folyamatok zajlanak. Ez alapvetően kétféle utasítást jelent. Az egyik úgy hangzik, hogy „sok energiád van, úgyhogy

építkezz, és tartalékolj belőle”. Ilyenkor új sejtek születnek és kezdenek osztódni. A másik üzenet arra figyelmeztet, hogy „kevés energiád van, úgyhogy mobilizáld a tartalékokat, és végezd el az önjavító folyamatokat”. Ilyenkor meglévő sejtek, molekulák bomlanak le, és ennek során energia szabadul fel. Az anabolikus üzenetet az mTOR és az inzulinhormon küldi, a katabolikust pedig egy AMPK nevű enzim. Ha csak az egyik jelút lesz domináns, véged van. Elfogysz, vagy a kontrollálatlan növekedés miatt tumoros burjánzás indul be a szervezetedben.

mTOR – a gázpedál

Az mTOR (*mammalian* vagy *mechanistic target of rapamycin*) nevű fehérje nem más, mint egy kapcsoló. Ez a jelút főleg fiatal korban fontos, mert növekedést és fejlődést jelent. Ahhoz, hogy fel tudjuk használni a beérkező cukrot, zsírt és fehérjét, a főleg az aminosavak szintjét figyelő mTOR aktivitása szükséges. Minden olyan esetben, amikor a növekedés, az osztódás a fontos, az mTOR jelen lesz. Ez igaz a tumoros sejtekre is, amelyek örömmel használják ki az mTOR-jelút előnyeit, és nem is vitás, hogy ennek a jelútnak a kontrollálása 40 év felett kifejezetten fontos. Nem arról van szó, hogy blokkoljuk, de arról igen, hogy ne legyen aktív 24 órában. Erre kiválóan alkalmas lehet a heti egy böjt és az időben korlátozott étkezés. Az mTOR egy multiszenzor, amely érzékeli a sejtet érő anabolikus és katabolikus jeleket, és ezek nagyságát összehasonlítva hoz döntést a sejt életéről vagy haláláról.

AMPK – a fék

Az autofágiához, vagyis a szervezet öntisztulásához nem kell mást tenned, mint mozognod és/vagy böjtölnöd, ami az AMPK-kapcsolót felkattintva automatikusan le is

kapcsolja az mTOR-t. Az AMPK (*adenosine monophosphate-activated protein kinase*) nevű kapcsoló a katabolizmus jelére aktivizál egy teljes és bonyolult jelutat. A szervezet szigorúan monitorozza, hogy mennyi energia, vagyis ATP hozzáférhető, és mennyi érhető el ehhez képest az ATP elhasznált formájából, az ADP-ből. Ebből ismét keletkezhet ATP, a folyamat során azonban egy AMP nevű vegyület is létrejön. E három anyag arányából a szervezet pontosan ki tudja számítani, hogy mínuszban vagy-e, és ha igen, beindul az új mitokondriumok kreálása és az autofágia. Vagyis mozgás, böjt, hideg és meleg váltakozása nélkül ez a folyamat nem lesz eléggé kifejezett.

Néha az okozza a galibát, hogy pár kutató tendenciózusan értelmezi a saját kutatásait is. Mert a tudomány nem állít semmit, csak a kutatók. Az egyik gond az, hogy nem mindegy, hogy a magas mTOR-aktivitást akut vagy krónikus eseteknél vizsgáljuk. Előbbiről nem találunk olyan kutatást, ahol a tumoros betegségek kockázatát növelné. Az mTOR-aktivitást például az IGF-jelúton keresztül a 2-es cukorbetegség fokozza – ha már ellenséget keresünk, máris találtunk egyet. Aztán azt is látjuk, hogy az mTOR-aktivitás szövetenként másra utal, az agyban például a memóriakonszolidációhoz (az emlékek alvás idején bekövetkező stabilizálódásához) van köze.

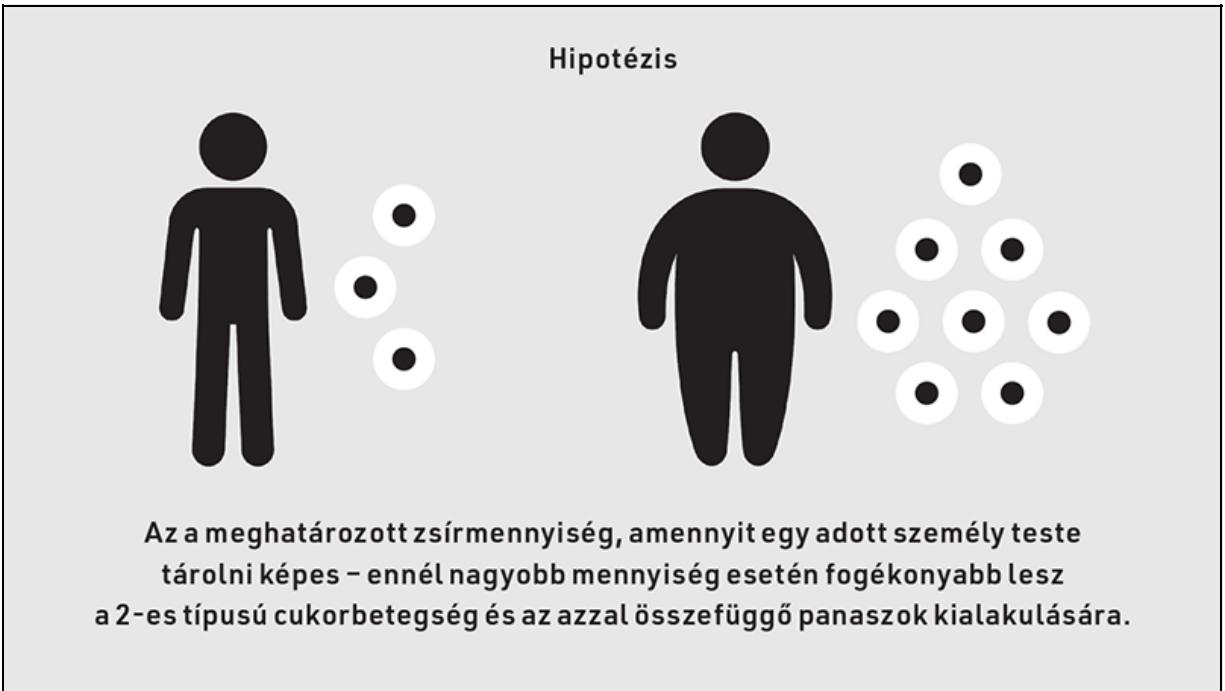
Amikor egy szakember tehát azt állítja, hogy a gyakori húsfogyasztás rákot okoz, sem hatásmechanizmust, sem randomizált kontrollvizsgálatot nem tud majd felmutatni, maximum epidemiológiai kutatásokat, amelyek semmiféle okot nem tárnak fel. Ne jöjjünk azzal, kérem, hogy a vegánok tovább élnek, mert nem esznek húst. A vegánok tovább élnek azokkal a csoportokkal szemben, akik nem fordítanak gondot az egészségükre, éppúgy, mint akik nem dohányoznak, magasabb jövedelmi kategóriába tartoznak, rendszeresen edzenek, nem isznak, magasabb végzettséggel rendelkeznek, és általában

fontosnak tartják az egészségüket.

Abban a pillanatban, hogy a vegánokat egy olyan másik csoporttal hasonlítjuk össze, akikre minden fenti paraméter igaz, csak éppen húst is esznek, a két csoport között nincs különbség. A vitázni akaróknak pedig figyelmébe ajánlom, hogy az éves húsevés rekordját tartó Hongkong jelenleg az 1-2. helyen áll a világon várható élettartam tekintetében.

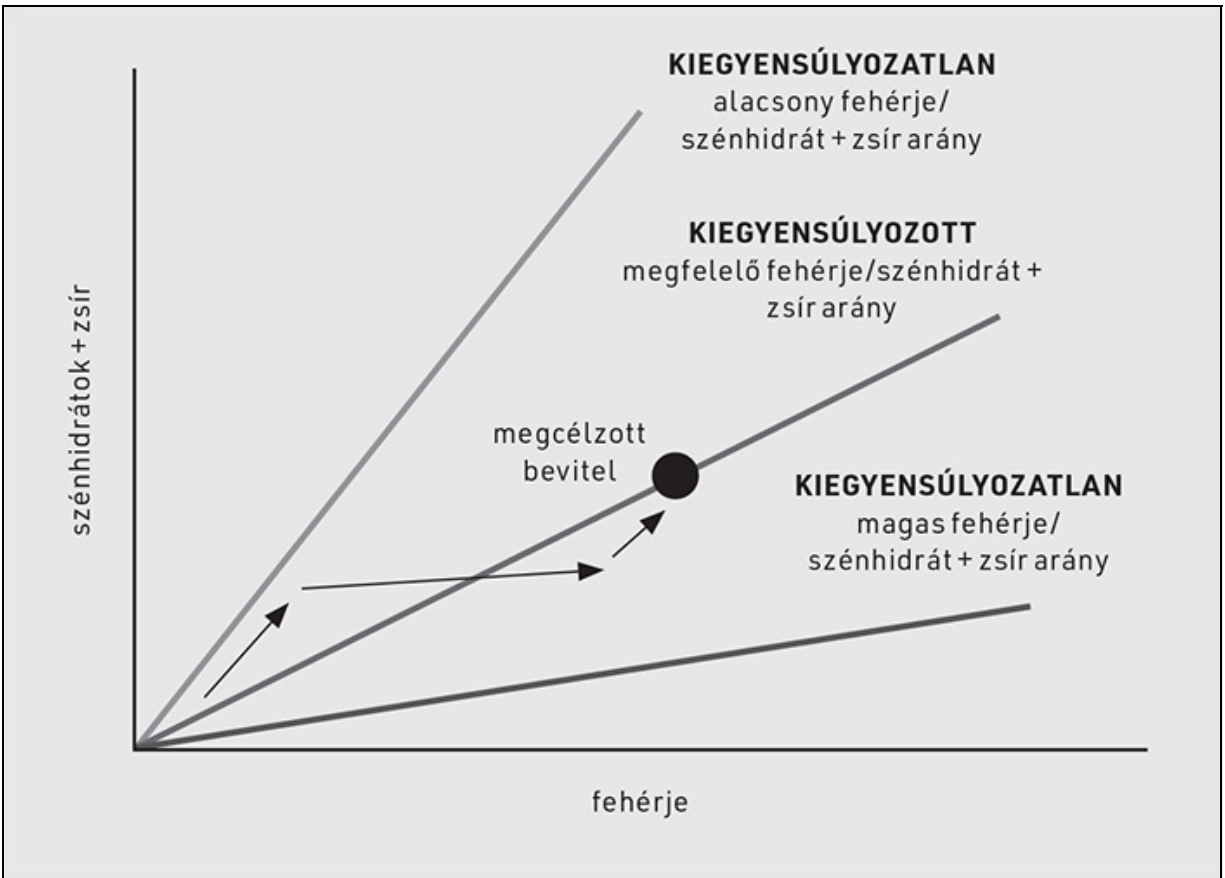
A szakembereknek, azt gondolom, nem ártana néhány új teóriát áttanulmányozni. Amint a *Miért egyszerűbb hízni, mint fogyni?* című fejezetben bemutattam, mindenkinek van egy testsúly-/testzsírbeállítási pontja, amelyet meg akar tartani a szervezet. Le lehet fogyni hatalmas akaraterővel, elviselve az éhséget és letargiát, de ez nem szállítja lejjebb a beállítási pontot, sőt a diéta után durva visszahízás következik, és a beállítási pont magasabbra kerül. Ehhez a beállítási ponthoz a szervezet ragaszkodik, ergo ha erőszakkal csökkentjük a testzsírt, drámaian képes visszafogni az anyagcserét az egyensúly helyreállítása érdekében.

A zsírbeállítási pont léte egyben választ ad arra is, hogy miért lesz valaki soványan diabéteszes, míg más túlsúlyosan sem. Ez a zsírszövetek hipertrófiájával magyarázható. A hiperpláziára (további mennyiségi növekedésre) már képtelen zsírsejtek hipertrófiát (sejtszintű térfogatnövekedést) produkálnak, ami a rossz vér- és oxigénellátás okán gyulladásos faktorok magas szintjét eredményezi. A zsír előbb a bőr alatt, majd a személyes beállítási ponttól függően a szervek körül, végül a májban és a hasnyálmirigyben is lerakódik, vagyis a metabolikus szindróma minden sajátsága megjelenik.

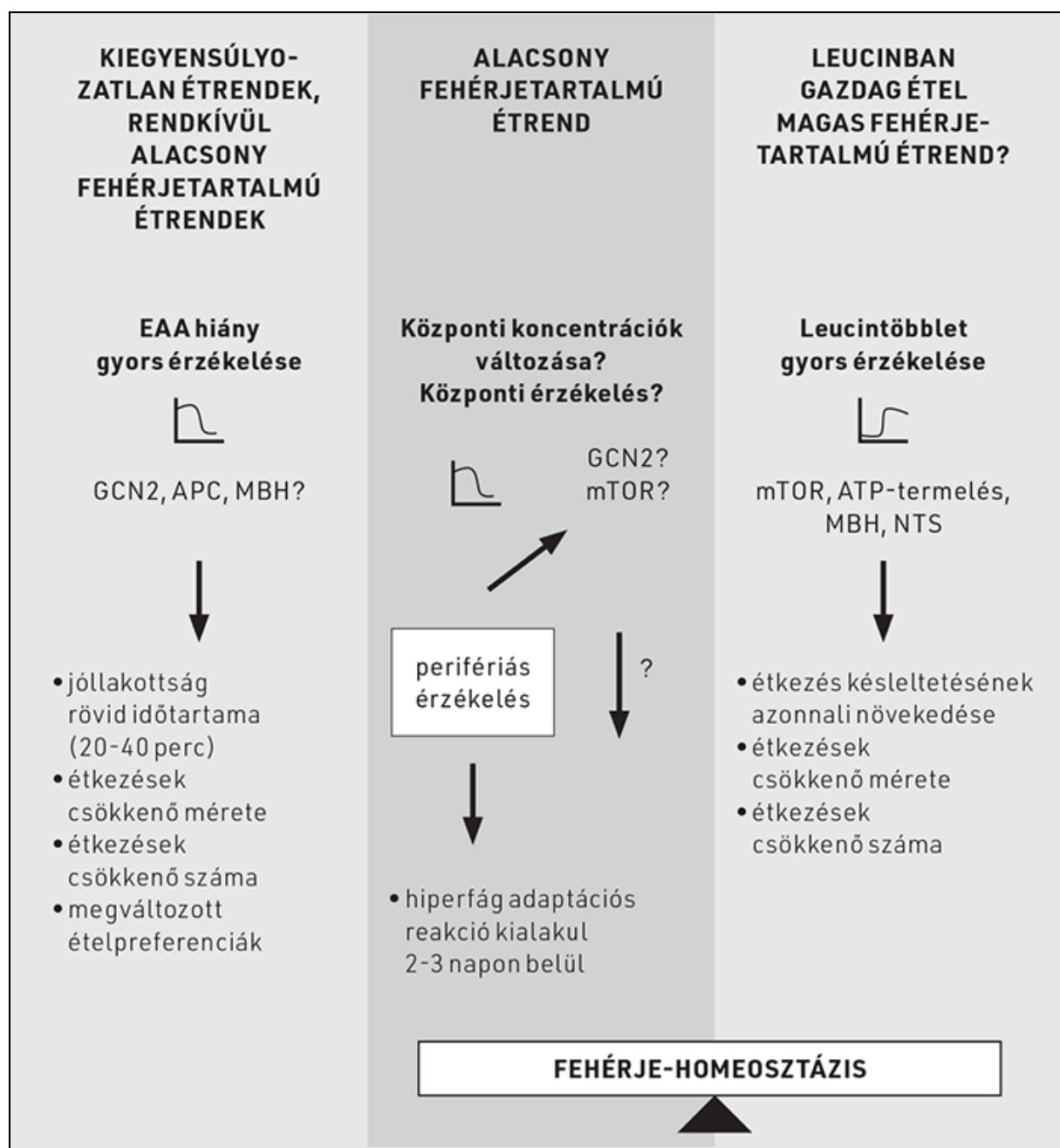


Forrás: ketogeek.com

A szervezet részben a beérkező energia, de leginkább az étkezés során elfogyasztott fehérje mennyiségét méri. A fehérjeküszöb-hipotézis kapcsán azt is részletesen tárgyaltuk, hogy vadászógyűjtögető eleink öröksége miatt addig eszünk, míg úgy nem érezzük, hogy elegendő mennyiségű fehérjét fogyasztottunk. Mivel korunk ultrafeldolgozott élelmiszerei (hulladékzsírok és cukrok) energiában dúsak, fehérjében viszont szegények, így a szervezet egész addig éhes, míg el nem éri a szükséges mennyiségű fehérjét, csak ez jobbra 30–40% kalóriás túlevést jelent.



Forrás: Ted Naiman, William Shewfelt: The P:E diet, 2020



Forrás: Nicholas Heeley, Clemence Blouet: Central Amino Acid Sensing in the Control of Feeding Behavior. Front. Endocrinol. 7:148.

A magasabb fehérjebevitel tehát csökkenti az éhséget, és ezzel máris közel 30–40%-kal csökken az a napi kalóriabevitel, amit egy energiadús étrenden élő, éhes ember elfogyaszt, illetve nem okoz állandóan magas inzulinszintet, ami egy sor kutatás szerint komoly kockázatot jelent a tumoros megbetegedésekre.

Nem beszélve arról, hogy a zsír-szénhidrát kombináció olyan aljasan támadja meg ezt a jól működő rendszert, hogy hedonista éhségre sarkall, és túlevésre kárhoztat mindenkit. Vagyis a magasabb fehérjebevitel nem káros, sőt – egy jó ketogén vagy karnivor diéta alapja lehet. Hozzá kell tennem, hogy az állati szövetek teljes spektrumához fontos lenne hozzájutni (például a belsőségekhez, a kollagénben gazdag porcokhoz), mert a kiegyensúlyozatlanság a leucin és metionin aminosavak arányának felborulásához vezethet, emelve a metioninból képződő, a szív- és érrendszeri betegségek kockázatát növelő homocisztein szintjét.

Ugyanakkor a magas fehérjebevitel mellett érdemes lehet a 6–8 órás étkezési ablakhoz tartani magunkat, hogy az mTOR-jelút pulzáló aktivitást mutathasson.

LEUCINKÜSZÖB

A fehérje számtalan üdvös hatását tapasztalhatjuk életmódváltáskor. Legyen cél az éhség elkerülése, a vércukor normalizálása, a napi energiaigény csökkentése vagy az izmaink növelése – a fehérje a segítségünkre lesz. Sajátságos módon nem az a cél, hogy a lehető legtöbb fehérjét tömjük magunkba, hanem az, hogy a fehérje kiváltotta pozitív hatást optimalizáljuk elegendő fehérje elfogyasztásával.

Fontos, hogy a biológiailag legértékesebb, esszenciális aminosavakban is gazdag forrásnak tekinthető állati fehérje tegye ki a táplálkozásunk jelentős részét. Erre részben azért van szükség, mert a programunk végzésekor legalábbis meg akarjuk tartani az izomtömegünket, de akár növelni is szeretnénk. Ehhez pedig az étrendünkkel elegendő leucin nevű aminosavnak kell a szervezetünkbe kerülnie.

A leucin egyike a kilenc esszenciális aminosavnak. Amikor leucint tartalmazó fehérjét fogyasztasz, a leucin a véráramba, onnan pedig egyenesen az izomba kerül. Hatására az izmok érzékelik, hogy táplálékot veszél magadhoz, és így meg tudják

kezdeni a fehérjeszintézist, vagyis az izomszövetek építését.

A hipotézis az, hogy ennek a válasznak a maximalizálásához étkezésenként körülbelül 2,5 g leucin szükséges, vagyis itt húzódik a leucinküszöb. Pontosabban egy jó minőségű fehérjeforrásból származó és elegendő leucint tartalmazó étkezés lehetővé teszi a leucinküszöb elérését. A legtöbb ember számára ez kb. 2–4 g leucin étkezésenként, ami alig függ az egyén testsúlyától. Vegyünk egy átlagos, két tenyér méretű marhahúst, amelyben az összes fehérje 8%-ánál valamivel több leucin található.

Tehát egy 40 g fehérjét tartalmazó steakkel körülbelül 3,2 g leucint tudunk bevinni. Ez eléri a leucinküszöböt, de nem olyan számottevő mértékben, mint azt a legtöbb ember feltételezné. Ez arra is rávilágít, hogy miért fontos elegendő fehérje fogyasztása étkezés közben. Például ha csak 20 g fehérjét eszel meg (egy tenyérnyi húst), akkor máris mélyen a leucinküszöb alatt vagy! Mit tudsz tenni azért, hogy kalóriadeficitben ne veszíts izmot, sőt akár növelj is a tömegét?

Nos, legyél benne biztos, hogy elegendő fehérjét és így leucint tartalmaz az étkezésed. Vagy célozd meg a 40–50 g minőségi fehérjét étkezésenként, vagy egyél meg legalább 20 g fehérjét, de egészítsd ki 2-3 g leucinnal az étkezést. Sajátságos tény, hogy 40 év felett a fehérjeszintézisre való érzékenység csökken, így ahhoz, hogy az izomtömeged meg tudj tartani, közel kétszer annyi fehérjére van szükséged ebben a korban, mint fiatalon (meg persze kellő mennyiségű edzésre). Míg fiatalon 15–20 g fehérje is elég a stimulációhoz, ez 40 felett 35–45 g-ra nő, mert ennyi tartalmaz elegendő leucint.

A leucin önmagában nem épít izmot, sem a BCAA néven ismert kiegészítő, amely három aminosav kombinációja. Ennek központi összetevője a leucin (kisebb arányban tartalmaz izoleucint és valint is), amely elegendő fehérje környezetében már alacsonyabb fehérjebevitel esetén is optimális fehérjeszintézist stimulál, azaz hatékonyan épít izmot.

Vagyis 5 g BCAA kiegészítő (amely 2:1:1 arányban tartalmazza a három aminosavat a leucin javára) és 20 g

étkezéssel bevitt fehérje máris optimális ingert jelent, ami nagy könnyebbség lehet azoknak, akik nem tudnak egyszerre sok húst megenni.

NEM MINDEN FEHÉRJE EGYFORMA

Olykor elbeszélgetek vegán vagy vega sportolókkal, és ha a fehérjére terelődik a szó, rávágják, hogy esznek ők babot, mandulát és növényi hamburgereket. Azt gondolják, le is tudták ennyivel a napi fehérjeigényüket. De amikor ki is számoljuk, mennyi a megcélzott napi mennyiség, és ezzel szemben mi a valóság, sokszor az derül ki, hogy sem az elfogyasztott fehérje mennyisége, sem a minősége nem kielégítő.

Számos termék tünteti fel a fehérjetartalmat, ami a növényi termékeknél gyakran megegyezik az állati eredetű táplálékok fehérjetartalmával, de nem minden fehérje egyforma, és nem csak a mennyiség számít. Ennek az az oka, hogy az emberi szervezet nem önmagában használ „fehérjét”. Ehelyett esszenciális aminosavakra van szüksége, amelyek a fehérjékben találhatóak, de az aminosavak koncentrációja és emészthetősége fehérjeforrásonként eltérő.

A fehérjék az emberi szervezetben található alapvető tápanyagok, és minden sejt fő szerkezeti alkotóelemei, beleértve az izmokat, a szerveket, a haját és a bőrt. Az emberi szervezetnek 20 különböző aminosavra van szüksége. Testünk 11-et termel belőlük (ezeket nem esszenciális aminosavaknak nevezzük), de a másik 9-et ételmiszerből kell fedeznünk (ezek az esszenciális aminosavak).

Az állati eredetű fehérjék, mint például a hús, a tojás és a tej teljes értékű fehérjék, ami azt jelenti, hogy biztosítják az összes esszenciális aminosavat, amelyre szervezetünknek szüksége van. Az állati eredetű termékek jelentik a legjobb minőségű fehérjeforrásokat.

A fehérje minőségét az étrendi fehérjeforrás aminosavtartalma és biológiai hozzáférhetősége egyaránt

jellemzi. Egy élelmiszer fehérjeminőségének becslésére számos különböző módszer létezik. Egyes módszerek a fehérje forrására összpontosítanak az optimális növekedés támogatása érdekében, mások az aminosavegyensúlyra, megint mások pedig a fehérje emésztésének és felszívódásának mértékére vagy a szervezet számára nélkülözhetetlen aminosavakra. Természetesen a forrás sem mindegy. Az ENSZ Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Szervezete (FAO), az Egészségügyi Világszervezet (WHO) és az USA Élelmiszer-biztonsági és Gyógyszerészeti Hivatala (FDA) először 1991-ben javasolta a fehérjeminőség-értékelési módszert, a Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score-t (PDCAAS), majd hivatalossá is tették.

Eszerint az állati eredetű fehérjék értékesebbek a növényi forrásból származóknál. Érdeemes ezeket előnyben részesíteni, amivel persze nem azt kívánom állítani, hogy ne együnk növényeket.

Természetesen a növényi fehérjéket is alkalmassá lehet tenni az izomépítésre: keverésük és leucinnal való kiegészítésük jó ötlet lehet azoknak, akik nem szeretnék kompromisszumot kötni, és nem tudnak vagy akarnak húst/tojást enni, de gyanítom, hogy ők most épp egy másik könyvet bújnak.

HASZNÁLD VAGY VESZÍTSD EL!

A szabály az emésztésedre is igaz. A szervezet nem tart fenn olyan drága folyamatokat, amelyekre nincs szüksége. A modern nyugati étrend fehérjében és állati zsírban szegénysége negatívan hat a gyomorsavtermelésre, a hasnyálmirigy enzimeket gyártó funkcióira, ezzel emésztési gondokat, például SIBO-t okozva (amikor a baktériumok túlszaporodnak a vékonybélben), mert az áthaladó ételek nem bomlanak le elemeikre, és számos patogén is átjut a gyomron, ami később galibát okoz a vékonybélben.

Amikor áttérsz a nyugati, szénhidrátdús étrendről egy

egészséges, tápanyagokban gazdag étrendre, fontos tisztán látnod, hogy pár dolog változni fog. A szénhidrátokból élő bélbaktériumok elpusztulnak, hiszen nem kapnak utánpótlást. Más baktériumok viszont szaporodni kezdenek. Ez az átállás az erjedési folyamatok beindulásával időnként puffadást, hasmenést, székrekedést okozhat: ez mind annak a jele, hogy változik a bélbaktériumok összetétele. Egyesek arra panaszkodnak majd, hogy lassul az anyagcseréjük, ami nem egyenlő azzal, hogy milyen gyakran mész vécére.

Ne ijedj meg! Fokozatosan enyhülni fognak a tüneteid, és végül minden negatív hatás teljesen elmúlik. Ha hosszú ideig nem ettél elegendő állati eredetű zsírt és húst, az emulgeálószerként működő epét tároló epehólyag elszokik eredeti feladatától. Nem küld elegendő epét a gyomorba, hogy lebontsa az elfogyasztott zsírt.

Ha nehezen emészted meg a zsíros húsból származó zsírt, hasmenésed, enyhe hasi görcsöd vagy székrekedésed is lehet. A beleid nincsenek hozzászokva a fehérje és a zsír új arányához. Más enzimek bontják le a gabonát és a zöldségeket, mások a húst. Ha az emésztőszerveidnek korábban főleg gabonát és zöldséget kellett lebontaniuk, előfordulhat, hogy nincs elegendő zsír- és fehérjebontó enzim a beleidben.

A zsír és a fehérje először a gyomorban bomlik le. Ehhez nagy mennyiségű savra van szükség, amiből szintén hiányt szenvedsz, ha egy ideje nem használtad, különösen, ha savlekötőkkel kezeled az emésztési zavaraidat, amelyeket valószínűleg a gabonák okoztak.

Én az átállás első hónapjára általában az Ox Bile kiegészítőt ajánlom az epehólyag működésének javítására, a betain sósavat (betaine HCL – pepszinnel) a gyomor segítésére, az emésztőenzimeket, például a proteázt és a lipázt pedig a bélműködés támogatására.

Egyesek jobban érzik magukat, ha könnyen felszívódó magnéziumot szednek, például magnézium-glicinátot, ha székrekedésük van.

ÖSSZEFOGLALVA

A fehérje az egyik legjobb étrendi lehetőség arra, hogy ne csak az izomfehérje-szintézist maxoljuk ki, de az éhségünket is megfelelően legyünk képesek kontrollálni.

Fontos észben tartani, hogy ne az edzést használjuk kalóriadeficit elérésére, de az edzés nem hagyható figyelmen kívül, ha izomtömeget akarunk növelni, kimaxolva a diéta pozitív hatásait, és csökkentve a negatívakat.

A *Kiegészítők* című részben bővebben is foglalkozom a javasolt vagy ismert és az izomtömegre valóban pozitívan ható kiegészítőkkal, de egyetlen kiegészítő sem alkalmas arra, hogy a rossz alvást, a helytelen táplálkozást vagy éppen az inaktív életből fakadó izomvesztést kompenzálja.

A kalóriaegyensúly kapcsán én alapvetően annak indirekt alakításában hiszek. A természetes, tápanyagban gazdag és szezonális étkezés, illetve a megfelelő cirkadián ritmus a legjobb éhséget kontrolláló tevékenységek, és amikor az étvágy a helyén van, akkor jellemzően elkezd kialakulni a metabolikus rugalmasság is.

Tapasztalatom szerint a tápanyagban gazdag állati és növényi étrend a cél, elegendő rosttal, természetes, szezonális és helyi ételekkel. Ha az optimális napi fehérjebevitel nem tartható, úgy a kiegészítés is lehetséges.

Mennyi fehérjére van szükséged?

Visszatérő kedvenc mondatunk következik: az attól függ. A testzsír, az aktivitás, az izomtömeg szintjétől és az életkortól.

Irányadónak jó lehet az 1,5–2,5 g/tskg képlet, de hozzá kell tenni, hogy a felső érték akkor igaz, ha valaki durva kalóriadeficitben van, míg az alsó határ akkor, ha valaki többet eszik, mint amennyi az elméleti egyensúlyához lenne szükséges.

Mekkora legyen egy adag?

Minderről részletesebben is olvashatsz a *Leucinküszöb* kapcsán. A lényeg, hogy 3 g leucin beviteléhez, különösen 40 éves kor felett legalább 40–50 g fehérjét kellene elfogyasztanod étkezésenként. Ez két tenyérnyi húsnak felel meg, vagy egyél kevesebb húst, de BCAA aminosavval kiegészítve.

Mekkora ablakban, hány étkezéssel?

A cél: minimálissal elérni az optimumot, de ezt is kontextusban kezeljük. Törekedjünk 12 órán belül maradni, lehetőleg 2 vagy 3 étkezéssel, és amennyiben ez természetes módon nem oldható meg, úgy akár fehérjeshake fogyasztásával.

Mikor? – Az időben korlátozott étkezés

Évtizedeken keresztül szinte beszélni sem szabadott a böjtről, az időben korlátozott étkezés (IKÉ) pedig ismeretlen fogalom volt. Számtalan új kutatás bizonyítja, hogy ha egy nap során 8 órás keretben étkezel – vagyis a szervezetnek 16 órája marad, hogy más élettani folyamatokat is ellásson azokon kívül, amelyeket a kalóriaafelvétel ösztönöz –, akkor nemcsak egészségesebb, de fittebb és fiatalabb is leszel. Az IKÉ elveivel ellentétben az átlagos populáció ma 16 órás intervallumban eszik, holott úgy 12 órától már elkezdenek túlsúlyba kerülni a kedvezőtlen metabolikus hatások.

Úgy tűnik, már a 10 órás ablak is komoly hatással van a magas vérnyomásra, a plakklerakódásokra, a testsúlyra és általában a metabolikus szindróma néven ismert tünetegyüttesre. Én már évek óta erre buzdítok mindenkit – vajon mikor lesz ez elfogadott nézet és javasolt rendszer? Nos, tapasztalataim alapján még legalább 20–30 év, de te már most is élhetsz az előnyökkel.

METABOLIKUS RUGALMASSÁG

A metabolikus rugalmasság vagy flexibilitás fogalma itthon viszonylag új. Azt jelenti, hogy a szervezet képes arra, hogy a beérkező inger hatására a rendelkezésére álló energiaszubsztrátok (üzemanyagok) közül a legjobbat válassza ki.

Egy gyors és nehéz emeléshez más energiaútvonal aktiválódik, mint egy HIIT-edzéshez, és megint másra van szükséged a hétköznapi tevékenységeidhez. A probléma ott kezdődik, amikor az anyagcsere bizonyos hibái miatt a

szervezet képtelen egyes szubsztrátok elérésére – és mivel az emberek többsége anyagcserezavarokkal küzd, a testünk más energiamolekulákhoz kénytelen nyúlni.

Itt egészen pontosan arról van szó, hogy a hasnyálmirigy rendszeresen aktív, inzulint termelő bétasejtjei mellett nem lehetnek aktívak a glukagont termelő alfa-sejtek – magyarul a hasnyálmirigy állandóan inzulint termelve nem ad esélyt az inzulinéval ellentétes hatású glukagonnak, és a szervezet elveszíti annak a képességét, hogy zsírt használjon fel. Így alakul ki a metabolikus rugalmatlanság állapota, ami számos probléma melegágya.

KALÓRIASZÁMLÁLÁS VS. IDŐBEN KORLÁTOZOTT ÉTKEZÉS

Ugyan a kalória drasztikus csökkentése mínuszt okoz, azt látjuk, hogy közben közel sem tolja el a szervezetet az autofágia irányába oly mértékben, mint az IKÉ. Az elérhető szénhidrát és fehérje kellő mennyiségű inzulinválaszt vált ki és szabad aminosavat tartalmaz ahhoz, hogy a sejteket regeneráló folyamatok soha ne legyenek optimális mértékűek. Magyarán ez a kérdés nem kerülhető meg, hiszen a kalória nem egyszerű kalória, hanem egyben jelmolekula is, vagyis bemenő jel.

Míg egy 5 napos IKÉ-kúra nem mutat szignifikáns izomtömeg-csökkenést, egy 5 napon át végzett alacsony kalóriás étkezés már igen. Hogyan lehetséges ez? Nos, a több napon át tartó IKÉ idején a testzsír mobilizálódik, pár napon belül a zsírsavak lesznek a meghatározó energiaforrások, és van, ami védje az izomtömeget. Ugyanez kalóriadeficit esetén pont ellenkező módon történik.

Ha napi 2000 kilokalóriát viszel be, és 25%-os deficitet kreálsz, úgy a napi bevited 1500 kalóriára csökken, ami egy héten 10 500 kalória a 14 000 helyett. Ha a héten kétszer böjtölsz, akkor a heti bevited 14 000 helyett 10 000-re változik.

Szinte megegyezik, de micsoda különbség, igaz?

Nem azt állítom, hogy IKÉ-vel vagy böjttel több zsírt veszítenél, mondjuk, 6 hónap alatt, mint az, aki kalóriadeficitben van, de azt igen, hogy az öntisztulás intenzívebben indulna be a szervezetedben.

IKÉ: AZ ÉREM MÁSIK OLDALA

Ahogy minden trend esetében, úgy itt is sikerült átesni a ló túloldalára. Ma már azon megy a verseny, hogy ki tud tovább böjtölni és szűkebb ablakban enni. Nem követheted vakon a böjt- és IKÉ-guruk javaslatait, mert ugyan alapvetően mindkét stratégia hasznos, de kontextusban illik kezelni őket. Hiszen lehetetlen, hogy neked és nekem ugyanaz a stratégia működik, miközben minden egyéb fontos paraméterünk eltérő.

De fontos tisztázni, hogy az étkezési gyakoriság, a mennyiség, az ablak – és még sorolhatnám – mind a célok, az aktivitás, a metabolikus egészség, a testzsír és az izomtömeg függvénye.

Például egy 35% testzsírral rendelkező férfiről tudjuk, hogy van honnan energiát nyernie, mégis szükséges akkora ablakot hagynunk neki, hogy el tudja fogyasztani az izomtömege megtartásához szükséges fehérjemennyiséget, és erre a 2 órás ablak nem elég.

Tipikus, hogy nőknél borzalmasan alulkalkulálják a napi fehérjebevitel mennyiségét, és a női szervezet eleve hiperérzékeny a környezeti stresszre, amire mindig erőteljes választ ad. Ennek okán a nők esetében nem is tartjuk helyesnek a 8 óránál kisebb ablakot, főleg akkor nem, ha testzsír már 20% alatt van, ráadásul az izomtömeg is csekély, miközben az alany még edz is...

És mi a helyzet a böjttel? Nos, a böjt egyrészt kedvezően hat az immunrendszerre, a kardiovaszkuláris és metabolikus egészségre, és remek módja lehet annak, hogy egy kicsit erőteljesebben noszogassuk a rendszert, hogy használjon zsírt.

Mértékkel alkalmazva az összejtekre is kedvezően hat, de az

emberek elfelejtik, hogy sejtjeink replikációs képessége nem kimeríthetetlen, a korábban már tárgyalt Hayflick-limit értelmében 50–70 ciklust kapnak, és idővel előregednek, majd meghalnak. A szakemberek a mai napig nem tudják, hogy a gyakori és intenzív, hosszú böjti stressz eléri-e azt a szintet, amely fölött már kedvezőtlenül hat az őssejtekre. Felelősségteljesen ma nem jelenthető ki, hogy az ilyen jellegű böjt nem üthet vissza, éppen ezért én 24–36 órás böjtnél nem javaslok többet.

Alacsony testzsír és izomtömeg esetén egyáltalán nem javaslom a böjtöt, mert a szervezet drámai stresszként értelmezi, emeli a kortizolszintet, ami mobilizálja az energiát – és a vázizomzat mennyisége tovább csökken. Nem beszélve arról, hogy egy rövid, intenzív testmozgás (akár éhgyomorral) olyan metabolikus változásokat generál, mintha napokon át böjtöltünk volna, a kérdés az tehát, miért is ne a minimummal akarnánk elérni az optimumot.



FEJEZET

AZ EDZÉS ALAPJAI

Edzés: a tudatosan adagolt stressz

Amikor edzünk, arra vesszük rá a szervezetet, hogy alkalmazkodjon egy adott ingerhez, amiből reményeink szerint fittebben és erősebben jön ki. Ehhez érdemes tisztán látni az alapokat, mert nélkülük nehezen értjük meg, mit és miért csinálunk.

Ez a fejezet abban segít, hogy megértsd az erőedzés elméleti alapjait, hogy laikusként is képes legyél akár szakemberekkel is beszélgetni róla.

HOMEOSZTÁZIS ÉS ALLOSZTÁZIS

Az alapvető életfunkciók zavartalansága érdekében a szervezet az állandóan változó külső és belső hatásokkal szemben igyekszik belső környezetének állandóságát fenntartani, ami az anyagcsere-folyamatok révén valósul meg. Ezt nevezzük homeosztázisnak.

A belső környezet dinamikus állandósága és stabilitása alatt a megfelelő tápanyag-ellátottságot, a légzési gázok, illetve a testfolyadékok szükséges mennyiségét és minőségét (térfogat, ionösszetétel, kémhatás, hőmérséklet, ozmotikus nyomás) és a védekezési formák megfelelő működését értjük. A szervezet anyagot és energiát cserél a környezetével. Ezeket az „összetevőket” az önfenntartó működések biztosítják az élő szervezet számára a hormonális és az idegrendszer segítségével, amelyeket együttesen önszabályozó működéseknek nevezünk.

A dinamikus állandóságra azért van szüksége minden élő szervezetnek, mert a sejtek csak az ősi körülményekhez (az élet megjelenésének idejéhez) hasonló környezetben képesek

létezni és működni, tehát kimondhatjuk, hogy számukra „életfeltétel” a belső környezet dinamikus stabilitása. A sejtek kvázi az ósóceánba vágynak vissza.

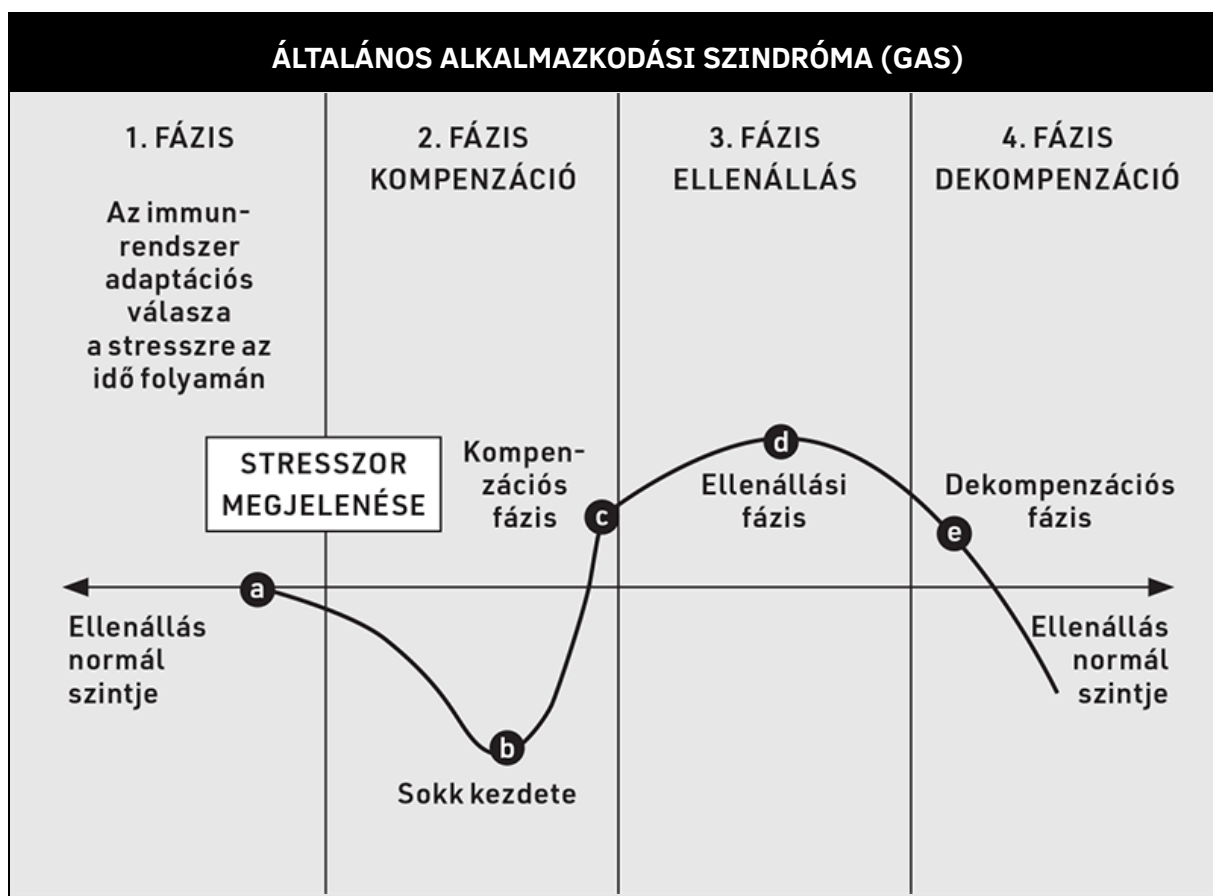
A tested és az idegrendszered jobbára teljesen elégedett a jelenlegi erőddel, testkompozícióddal, mert ez egyensúlyi állapotot jelez. Minden olyan impulzus, amely ebből az egyensúlyból ki akarja zökkenteni, veszélyesnek minősül. Ezeket a veszélyeket az idegrendszer szerint úgy lehet csökkenteni, ha adaptálódik a változáshoz, és módosulásokat hoz létre. Szuperkompenzációnak nevezzük, ha egy változás az éppen elégségesnél egy kicsivel több ingert jelent. A homeosztázist felborító változás és az új egyensúlyi állapot bekövetkezte közti folyamat az allosztázis.

STRESSZ

A tested tehát jelenleg egyensúlyban van (ez a homeosztázis), és az edzés ebből az egyensúlyból billenti ki, amivel adaptációs kényszerteremt. Ha túl kevés a stressz, nincs ilyen kényszer; ha túl sok vagy túl sokáig tart, a szervezet egyszerűen kifárad a szüntelen adaptációs folyamat során, és ilyenkor jön a sérülés vagy a túledzés. Ez persze ennél sokkal bonyolultabb folyamat, amiben egy csomó rendszer dolgozik együtt, de a lényeg mégis ez – edzőként megfelelő mennyiségű és minőségű stressznek teszed ki a szervezetet, hogy adaptációt érj el. A stressz esetünkben az edzés, amely során számos komponenst variálhatsz, akár a gyakorlatokat, akár a heti edzéssűrűséget, akár a kivitelezés sebességét.

A „stressz” szót és a stresszelmélettel kapcsolatos szakkifejezéseket Selye János – vagy ahogy sokan ismerik, Hans Selye – magyar származású vegyész, belgyógyász, endokrinológus alkotta meg. Selye meghatározása szerint a stressz a szervezet tetszőleges ingerre adott általános („nem specifikus”) válasza. Bár a legtöbb ember úgy véli, hogy a stressz valamilyen rossz dolgot takar (a szorongásra

gondolnak), ez valójában nem így van. Az egyén számára – személyes választól függően – bármi jelenthet stresszt. Nincs két ember, aki ugyanúgy érzékelne a stresszt, vagy pontosan ugyanúgy reagálna rá. És miért „nem specifikus”? Mert nem számít, mi a stresszor (a stresszt kiváltó inger), a válasz ugyanaz marad: valamilyen fiziológiai és pszichológiai elváltozás vagy reakció.



Stresszmodell Selye János stresszelmélete alapján

A stressz lényegében valami olyasmi, ami felborítja az egyensúlyunkat, és alkalmazkodó változásokra kényszerít. Stresszt okoz, ha megváltoztatjuk az étrendünket, és az is, ha változtatunk az edzésrendünkön. Bár ezek a változtatások jótékony hatásúak, hiszen egészségtelenről egészségesebb életmódra állunk át, maga a változás stresszt vált ki belőlünk,

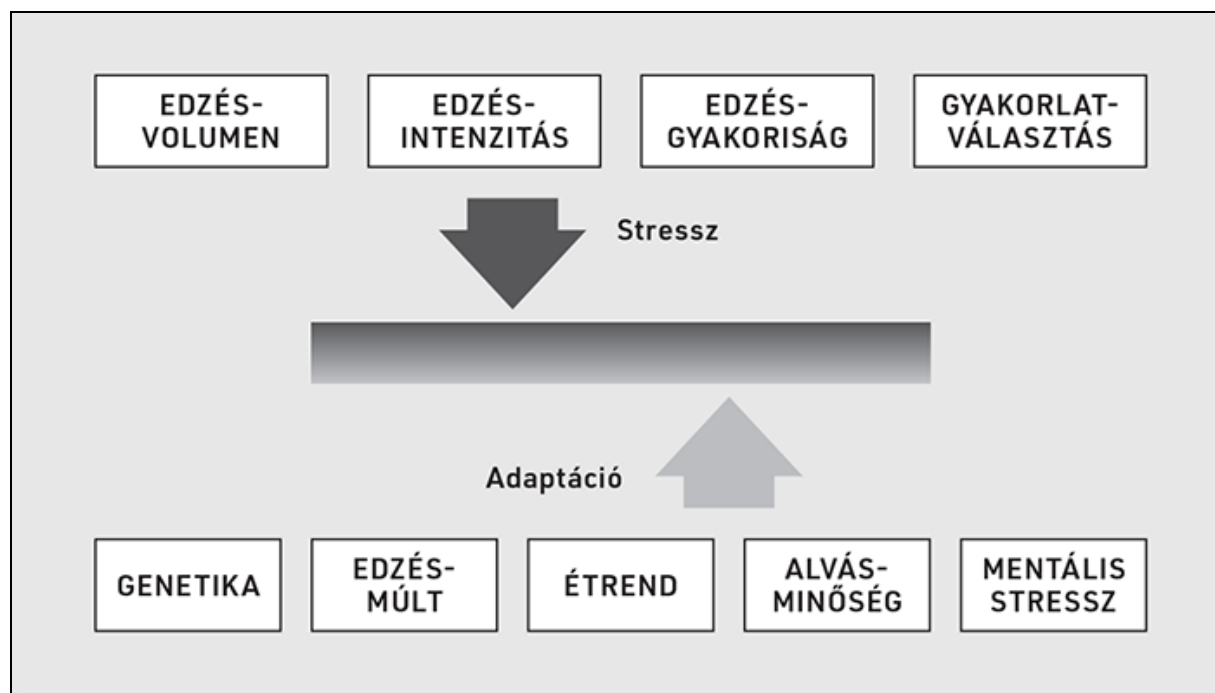
még ha az „jó stressz”, úgynevezett eustressz is. A stressznek még csak valódinak sem kell lennie. Ha csupán elképzeljük, a szervezet ugyanúgy reagál. Miközben ezt a fejezetet írom, egy meleg szobában ülök, míg odakint havazik. Karácsony tájékán ez csodálatos lenne, de most némileg feszültté tesz. Nemcsak azért, mert le kell tisztítanom a ház előtti járdát – ami egyébként kitűnő fizikai tevékenység, ezért „jó stressznek” számít –, hanem azért is, mert mentálisan nyugtalanító: a fejezet megírása után ugyanis autóba kell ülnöm, és a nagy hóban kibumlizni az iskolához, hogy felvegyem a srácokat. Ez már distressz, vagyis negatív stressz. A fizikai reakció az érzelmihez igazodik.

A stressz viszont egyáltalán nem káros. Valójában alkalmazkodásra ösztönöz, és ezáltal válunk jobb sportolóvá. Amikor a szervezetünk stresszt él át, először az „üss vagy fuss!” ösztönös vészreakcióját adja. Ez egy nagyon ősi reakció, amely működésbe hozza a mellékvesét. Ez azt jelenti, hogy ha folyton szorongunk, akkor a mellékvesénk vagy úgy dolgozik, mint egy őrült, vagy képtelen lesz működni, mert nem tud lépést tartani az igénybevétellel. Mindkettő káros.

A szervezet második reakciója az ellenállás. A szervezet igyekszik alkalmazkodni az új behatásokhoz, hogy helyreállítsa az egyensúlyt. Ekkor a szimpatikus idegrendszer dominál, és a szervezet az ennek megfelelő válaszokat adja.

Az utolsó szakasz a kimerülés. Ilyenkor halálosan fáradtnak érezzük magunkat. Ez egy önvédelmi mechanizmus: az idegrendszerünk úgy ítéli meg, hogy pihennünk kell, és ha ezt nem tesszük meg, akkor a folyamat félbeszakad, ami hosszú távon súlyos fiziológiai és pszichológiai károkat okozhat.





Forrás: Joel Jamieson: The Truth about Energy Systems

Ezt a folyamatot hívta Selye János általános adaptációs szindrómának. A kérdés egyéb aspektusairól a *Túledzés* című fejezetben esik szó.

ADAPTÁCIÓ

A szervezet öröklött tulajdonsága, hogy képes alkalmazkodni a környezetéhez. Az életünk folyamán különféle hatásoknak vagyunk kitéve. Minden ingernek, ami az embert éri, van egy stresszorhatása, amire a szervezet a fentebb ismertetett reakciókat adja, mígnem alkalmazkodik. Az élő szervezet működési állapotának állandóságáról a homeosztázis gondoskodik.

A szervezet a lehetséges határokon belül gyakorlatilag állandó egyensúlyi helyzetre törekszik – példa erre maga az edzés. A nagyobb súlyok emelése erősebb és szinkronizáltabban működő izomzatot kíván, vagyis az idegrendszer erőedzés hatására egyszerűen érdekelt az erősebb

izomzat létrehozásában, hogy ugyanazt a munkát kevesebb energiabefektetéssel végezhesse el.

Az adott terheléshez való alkalmazkodás igen összetett folyamat, amely túlmutat a fiziológiai változásokon. A változás az agyban indul el. A gyakrabban használt testrészek agyi térképei is növekedésnek indulnak, ami azt jelenti, hogy minden egyes testrész térképe pontosítható, ami minőségibb, gyorsabb mozgást és erősebb, ellenállóbb testet eredményez.

Minden fejlődés, amit edzés hatására elérsz, nem más, mint az idegrendszer azon törekvése, hogy egy hasonló inger később kisebb stresszként éljen meg a szervezet – egyszerűen a túlélés a cél. Ha ma erőedzést végzel, a szervezet arra számít, hogy ezt megismétled, és ha így lesz, jó lenne azt kevesebb stresszel átvészelni. Ezért úgy kalkulál, hogy első körben erősebbé tesz. Finomhangolja a rendszert, több izomrostot fog munkába, hatékonyabban szinkronizálja a működésüket, de mindenáron el akarja kerülni, hogy izmot építs: ez 40 felett különösen igaz. Ezért is látjuk, hogy az első néhány hétben a sportoló erősebb lesz, de nem feltétlenül izmosabb, mert a szervezet tudja, hogy izmot építeni és megtartani energia. De ha ugyanaz az inger újra és újra megismétlődik, a szervezet veszi a lapot, és nagy duzzogva nekiáll izmot is építeni. Amikor tehát az izomtömeg növelése a cél, tudatosítanunk kell, hogy minden működik egy pontig, de miután ez a pont eljön, kénytelenek vagyunk megváltoztani az edzéstervet. Erre még részletesebben is visszatérünk a periodizáció kapcsán.

Főleg a kezdetekkor érdemes óvatosnak lenned, mert hamarabb erősödsz meg, mint a saját izmaid, ízületeid és inaid. Utóbbiaknak kevésbé szuper a vérellátásuk, mint az izmoknak, így nehezebben erősödnek. És nehezebben is gyógyulnak, ezért kell észnél lenni az egyre nagyobb súlyok kergetésekor. A fokozatosság azt jelenti, hogy időt adsz ezeknek a szöveteknek, válaszd bár a futást, a súlyok emelgetését vagy valamely harcművészeti stílust.

PROGRESSZÍV TÚLTERHELÉS

Minden edzés egyik legfontosabb alapelve a progresszív túlterhelés. Bár sokan azt hiszik, hogy a gyakorlatokon túl csak az intenzitás létezik mint változó, ennél azért sokkal többről van szó. Fontos megérteni, hogy a testedet aligha érdekli, hogy te gyorsabb, izmosabb, erősebb vagy éppen kidolgozottabb akarsz lenni, ha neki egészen más elvárásai vannak.

Ugyanakkor az idegrendszered nem hagyhatja válasz nélkül a beérkező ingereket, és ha ezek arra kényszerítik, hogy erősebb csontozatod és izmaid legyenek, erősebb legyél, vagy éppen izmosabb, akkor mindent meg fog tenni ennek érdekében. Nem téged szeretne boldoggá tenni, hanem egyszerűen túlélni akar.

Ahhoz, hogy erő- vagy izomnövekedést érzünk el, fontos megterhelni a szervezetet, amihez adaptálódnia kell. Ugyanakkor ha mindig ugyanazt teszed, a szervezet olyan tökéletesen alkalmazkodik az adott ingerhez, hogy a központi idegrendszer nem látja értelmét további energiát fektetni abba, hogy erősebb vagy izmosabb legyél – és igaza is van. A gyakorlatok, az intenzitás, az edzésgyakoriság, a volumen és a sűrűség tehát olyan edzésváltozók, amelyeket variálva adaptációs kényszer elé állítod a szervezeted.

Ennyit a túlterhelésről. A progresszivitás pedig azt jelenti, hogy fokozatosan és megfontolt lépésekkel haladsz, mert ahogy a túl csekély változás nem okoz fejlődést, úgy a túl nagy ugrásokkal haladás sem. Tehát nem kell minden edzésen nagyobb súllyal, többet és kevesebb idő alatt gyakorolnod, hiszen az adaptáció nem egy nap alatt zajlik le, a változókkal óvatosan kell bánnod, az egyéni rekordok állandó hajszolása ugyanis hamar sérülést okozhat.

GOLDILOCK ÉS AZ ARANY KÖZÉP

A Facebook-posztjaimban gyakran hivatkozom a Goldilock-

szabályra, amelynek az alapját egy angol, az Egyesült Államok területén is népszerű mese adja. Eszerint Goldilock, vagyis Aranyfürtöske, a szőke kislány eltéved, és három medve házába tér be. Az egyiknek túl kemény az ágya, a másiké túl puha, de a harmadiké pont megfelelő. Az egyiknek túl forró az étele, a másiké túl hideg, a harmadiké viszont éppen jó. És így tovább...

A csillagászok szerint a Földön azért van élet, mert a Goldilock-zónában van, vagyis nem túl távol a Naptól, de nem is túl közel. És a te dolgod, hogy edzéskor ne terheld, de ne is óvd túl magad. A túl sok stressz feldolgozhatatlan mennyiségű adaptációs kényszerszert okoz, míg a túl kevés szinte semmilyen adaptációs kényszerrel nem jár.

Ez a remek szabály szinte mindenre igaz. Még az oxigénből is megárt mind a túl sok, mind a túl kevés (erre majd még visszatérünk a *Légzéssel az egészségért* című fejezetben).

MINIMÁLISAN HATÉKONY DÓZIS

Az edző feladata nem más, mint a stressz manipulációja – természetesen egy edzésprogram keretében, az edzéstervezés alapelveinek figyelembevételével. A „ne árts”, a jó orvos parancsolata magában foglalja, hogy a minimálisan már hatékony dózist (terhelést) keresi.

Ne feledd, aminek van hatása, annak mellékhatása is van, és a komplex tervezés során ügyelnünk kell arra, hogy ne csak az eredményeket monitorozzuk, hanem az esetleges negatív hatásokat is. A fáradtság, a túlhasználat, a mozgásminőség romlása mind az edzés velejárója, de nem szükséges, hogy ezekből túledzés vagy sérülés legyen – a megoldás pedig nemcsak az állandó korrekciós gyakorlatok használata, hanem az edzésterhelés intelligens tervezése is: megtalálni azt a mennyiséget, ami már adaptációs kényszerszert hoz létre, de nem több a szükségesnél.

A minimálisan effektív dózis használata az edzés során azért

is feltétlenül követendő irány, mert ennek hiányában a progresszív túlterhelés alapelve is értelmét veszti. Vagyis nem a maximumot keressük, és főleg nem 40 felett, hanem azt a minimumot, ami optimális eredményt szül – és ez nagy különbség.

HORMÉZIS

A hormézis folyamata során a megfelelően adagolt – hormetikus – stresszhatások ellenállóbbá teszik a szervezetet. A hormézis fogalma tehát egy csomó más fogalomhoz kapcsolódik, például a homeosztáziséhoz, az allosztáziséhoz vagy az adaptációéhoz.

A hormézis azért izgalmas, mert számos jelúton érhető el ugyanaz a hatás (variálhatjuk például a dózis mellett a gyakoriságot is). Nem a legnagyobb terhelés az, ami a legkedvezőbb hatást váltja ki, nem feltétlenül jó ötlet különféle jelutakat egyszerre aktivizálni, és a szervezetet érdemes gyakran kitenni ugyanazon terhelésnek, mert így érhetünk el valós adaptációt.

A nietzsche-i mondást, miszerint ami nem öl meg, az megerősít, mindannyian ismerjük, és sok edző szereti ész nélkül alkalmazni a klienseire. Ez teljes mértékben hibás megközelítés, az edzés vonatkozásában ezt kellene mondanunk: ami nem öl meg, az kevésbé érzékenyvé tesz.

A különbség elsőre nem tűnik szignifikánsnak, de érthetőbbé válik, ha a hétről hétre változó edzésfolyamat vonatkozásában interpretáljuk a mondatot. Az edzésen olyan stresszel dolgozunk, amelyhez a sportoló kénytelen adaptálódni. Végző soron az adaptációs kényszerre adott válaszok összessége az adaptáltság, ami egy új egyensúlyi állapotot jelent. Az alany képes olyan stressz befogadására, amelyre korábban képtelen lett volna: például fél éve még egyetlen húzódzkodás sem jött össze, ma már simán megy az öt.

Néhány példa a hormetikus stresszre

- Gyulladás
- Edzés
- Hideg
- Meleg
- Böjt, időben korlátozott étkezés
- Kulcsmakrók hiánya
- A véráram mérséklése
- Hipoxia

Ne feledjük, a mérget a dózis nagysága határozza meg. Ha ezt az edzésre vonatkoztatjuk, az azt jelenti, hogy a heti egy edzés nem feltétlenül elégséges stressz, míg a heti öt egyeseknél szükségtelenül nagy. (Persze edzés és edzés között is van különbség.)

A PARETO-ELVEK AZ EDZÉSBEN (80/20)

Vilfredo Pareto olasz közgazdász fedezte fel az olasz gazdaság tanulmányozása során, hogy az ország vagyonának 80%-a a lakosság 20%-a körében oszlik el. Innen származik a Pareto-elv másik elnevezése, a „80/20 szabály” is. Ezt a megfigyelést később más szakterületeken is alkalmazhatónak találták, nem csak a közgazdaságtanban. Az edzésben – habár pontos kutatás nem áll rendelkezésre – hasonló a helyzet, az eredményeid túlnyomó többsége a tevékenységed 20%-ából származik. Nem a csilivili gyakorlatok azok, amelyek segítenek fitté válni, hanem az alapok. Nem egyszerű elfogadni, hogy bizonyos jelenségek esetében a következmények 80%-a az okok mindössze 20%-ára vezethető vissza. Elég megérteni, hogy a lényegtelen el kell

választani a lényegestől – ez pedig szakértelmet igényel.

FIZIKAI KOMPETENCIA ÉS KAPACITÁS

A fizikai kompetenciát mozgáskompetenciának is nevezzük. Egzakt módon a Funkcionális Mozgásminta Szűrés (Functional Movement Screen, röviden FMS) méri, és ezt hivatott fejleszteni a Ground Force Method FE (Flow Evaluation) blokkja is. A lényeg az, hogy fizikai kapacitást csak létező kompetenciákra építünk. Magyarán, ha a saját súlyos guggolásod sem az igazi, aligha a legjobb megoldás súlyzóval megterhelni a javításra szoruló mozgásmintát.

A mozgáskompetencia kialakítása után a cél a kapacitás növelése a szükséges szintig. Átlagemberek esetében a cél nyilvánvalóan nem erőemelő- vagy MMA-versenyzők képzése, de fontos, hogy a tanuló fizikai kihívásokkal szembesüljön a fejlődés érdekében.

A SPECIFIKUS TERHELÉS ELVE

Az úgynevezett SAID-elv, az adott terheléshez való alkalmazkodás (*specific adaptation to imposed demand*) elve azon alapul, hogy ha megterheljük a testünket vagy az elménket, akkor úgy próbálnak megbirkózni a kihívással, hogy az adott igénybevételhez alkalmazkodnak. A SAID-elv a sporttudomány egyik legfontosabb alapfogalma. A szervezetünk egyfolytában alkalmazkodik. Bármit és bárhogyan teszünk is, az hatással van arra, ahogy a testünk a megváltozott körülményekhez igazodik.

A stresszorokhoz (a szervezetet érő behatásokhoz) való alkalmazkodás vagy adaptáció azt jelenti, hogy egy adott típusú edzés más készségekre is (kisebb-nagyobb) hatással lehet, de ez egyáltalán nem törvényszerű. A lassú hosszútávfutás például nem igazán befolyásolja a sprintelési képességet, és viszont. A

tanulság kézenfekvő: ha valamiben jobb szeretnél lenni, akkor az adott tevékenységet kell gyakorolnod – az úszással megszerzett magas oxigénfelvételi szint ($\text{VO}_2 \text{ max}$) nem feltétlenül tesz remek futóvá vagy kerékpárossá, az ingernek tehát specifikusnak kell lennie.

TARTALÉK ÉS KÉSZENLÉT

Kevés edző veszi figyelembe, hogy az edzés célja minden esetben az, hogy felkészüljünk valamire – ez lehet a hétköznapi kihívásaival való megküzdés is –, és a nap végére maradjon is energiánk. Még egy amatőr sportoló esetében is az a cél, hogy minden, ami az edzésen történik, valamiféle transzferhatást gyakoroljon a mindennapi életre, vagyis egyszerűbben fogalmazva ne okozzon kihívást felszaladni az emeletre, kicserélni a defektes kereket, órákon át cipelni a gyereket, vagy sprintelni a busz után. Ezért is fontos, hogy fiziológiás rugalmasság alakuljon ki, amikor ezek a feladatok nemhogy nem okoznak drámai kihívást, de az elvégzésük közben is képesek vagyunk élvezni az életet.

Az edzés egyik célja tehát nem más, mint a tartalékok képzése. De azt se felejtjük el, hogy az edzés sem képzelhető el tartalékok nélkül, vagyis többet ártunk, mint használunk, ha nem állunk rá készen, és hibás mozgásokat, nem megfelelő gyakorlatokat használunk rossz mennyiségben. Ennek okán fontos megértenünk, hogy nemcsak fittségi tartalékokat szükséges felhalmozni, de mozgásbelieket is, mert az egyre erőteljesebb terhelés hatására a mozgásminőség romlik, márpedig a rossz mozgásminőség magas intenzitással párosítva növeli a sérülési kockázatot.

A készenlét tehát egyrészt a mozgásminőségre vonatkozik, vagyis arra, hogy a mozgásod biomechanikailag elérje-e azt a szintet, hogy az adott mozgás kockázata alacsony, míg a választott gyakorlattal elérhető nyereség optimális. Másrészt

arról is van szó, hogy a mai napon milyen mennyiségű és jellegű stresszhez képes alkalmazkodni a szervezeted. Mert ha ennél többet kap, akkor a sérülési kockázat magas, ha viszont kevesebbet, nincs fejlődés. Profi szinten annak eldöntésében, hogy mennyire vagy terhelhető, objektív és szubjektív adatok is segíthetnek. Szubjektív alatt a sportolótól kapott visszajelzést értjük. Objektívek pedig lehetnek például a szívfrekvencia-változékonyság vagy -variabilitás (HRV), illetve a test oxigénszintjét mérő teszt (BOLT-érték, lásd részletesebben a *Légzéssel az egészségért* című fejezetben) adatai, valamint mindenféle, a mozgás minőségét vagy gátjait mérő teszt.

A magam részéről szeretek méréseket végeztetni a sportolókkal, de nem többet, mint amennyi a célnak megfelel. Saját tapasztalatom, hogy sok esetben a sportoló visszajelzése és a BOLT-érték elég ahhoz, hogy helyes döntést hozzak az aznapi terhelési paraméterek kiválasztásában.

Nem az a kérdés, hogy te szeretsz-e futni, kettlebellt lendíteni vagy súlyt emelni, hanem az, hogy az adott gyakorlat szeret-e téged. Sokan bántalmazó kapcsolatban élnek az edzésükkel, és azt hiszik, az edzésnek fájniuk kell.

A FÁJDALOM A BARÁTUNK?

Gyakran halljuk népszerű fitnessguruktól, hogy a fájdalom a barátunk, ezért hajlamosak vagyunk azt hinni, hogy ennek van némi valóságalapja.

Ha ezt úgy értjük, hogy a fájdalom szükséges a fejlődéshez, az nemcsak tudományosan tarthatatlan, de veszélyes is. Ezek a guruk keveset beszélnek a mozgásminőségről, az edzéstervezésről, a regenerációról vagy az alvásról, annál többet arról, hogy minden edzésen el kell vérezni. Az edzésnek persze szükségszerűen diszkomfortot kell okoznia ahhoz, hogy fejlődj, de a fájdalom nem része a tervnek.

Ha egy guru arra céloz, hogy a fájdalomérzetet vegyük arra utaló jelzésnek, hogy valami nem stimmel, akkor persze nem

mond butaságot. A fájdalom jellege, mértéke utalhat arra, hogy az adott mozgás tartománya, sebessége, fajtája stb. nem nekünk való, sőt akár sérülést is jelezhet.

Vagyis a kontextus minden? Ez korántsem ilyen egyszerű. A tradicionális vagy lineáris periodizáció ellen gyakran hozzák fel kritikaként, hogy alkalmatlan a haladó sportolók edzésére, ahogy egy kezdő sportolóval dolgozva sem használunk blokk- vagy szekvenciális módszert. Nos, ez is attól függ – a versenyfelkészítés idején a lineáris periodizáció nyilván helytelen irány, de úgynevezett általános fizikai felkészítéskor teljes mértékben működő stratégia.

BIZTONSÁG VAGY TELJESÍTMÉNY?

Vajon jó ötlet minden egyes edzésed alkalmával újabb és újabb csúcsokat próbálni megdönteni? És ha mindennap bukásig edzel?

Ha naponta egységnyi idő alatt több swinget vagy snatchet csinálsz, vagy nagyobb súllyal ugyanannyit, mint korábban kisebbel, akkor egy idő után a fejlődési görbéd nem felfelé fog ívelni, hanem sajnos stagnálni kezdesz, vagy visszaesel. Ezzel a mentalitással ugyanis hamar túledzésbe kergeted magad, vagy belefutsz egy csúnya sérülésbe. A múltkor öt ment 32 kilóval katonáiban, mondod, ma hat ismétlésnek kell mennie. De ha a mai napon már az ötödik is remegve megy, biztosan jó ötlet az a hatodik? Korántsem.

Az edzésed célja persze lehet egy új egyéni rekord (*personal record*, azaz PR) beállítása vagy megdöntése, de ez nem lehet kizárólagos cél. Javíthatod egy gyakorlat minőségét, elérhetsz teljesebb izomfeszítést, vagy megtanulhatsz egy új gyakorlatot. Az, hogy napról napra fejlődni akarsz, dicséretes, de ennek csak az egyik eleme az új PR.

A mindennapos bukásig edzés hosszú távú hatásait nem ismerjük, mert ez a fajta edzésmódszer azért olyan régóta nem dívik. Bár a testépítők viszonylag régóta használják, náluk az

edzések között igen hosszú regenerációs időszakok telnek el. Nem véletlenül. Ha viszont akár napi szinten edzeni kívánsz, akkor azért ez nem a legokosabb döntés.

Vannak esetek azonban, amikor a bukásnak van létjogosultsága. A hipertrófia előidézése nem működik technikai bukás nélkül, és előfordul, hogy a teljes bukás vezet izomtömeg-növeléshez.

Minden más esetben az optimális kivitelezés a cél; a tökéletes kivitelezés elképzelésem szerint álom csupán, de ha bölcsen megelégszünk az optimálissal, akkor a teljesítmény kontra biztonság mérleg nyelvén egyértelműen utóbbi felé kell billennie. Mikor érdemes tehát bevállalni a technikai bukást? Nos, az 1-, 3- vagy 5-ismétléses maximum megállapításakor, illetve rendszeres teszteléskor megengedhető, de ismétlem, a biztonságot ebben az esetben sem adjuk fel!

A régi erős emberek szinte sosem edzetek bukásig, amint Pavel mondja, mindig hagytak egy keveset a bankban ínséges időkre. És mégis: micsoda eredményeket értek el! Vagyis az utolsó 2-3 ismétlés legyen kellően nehéz, de technikailag még elfogadható.

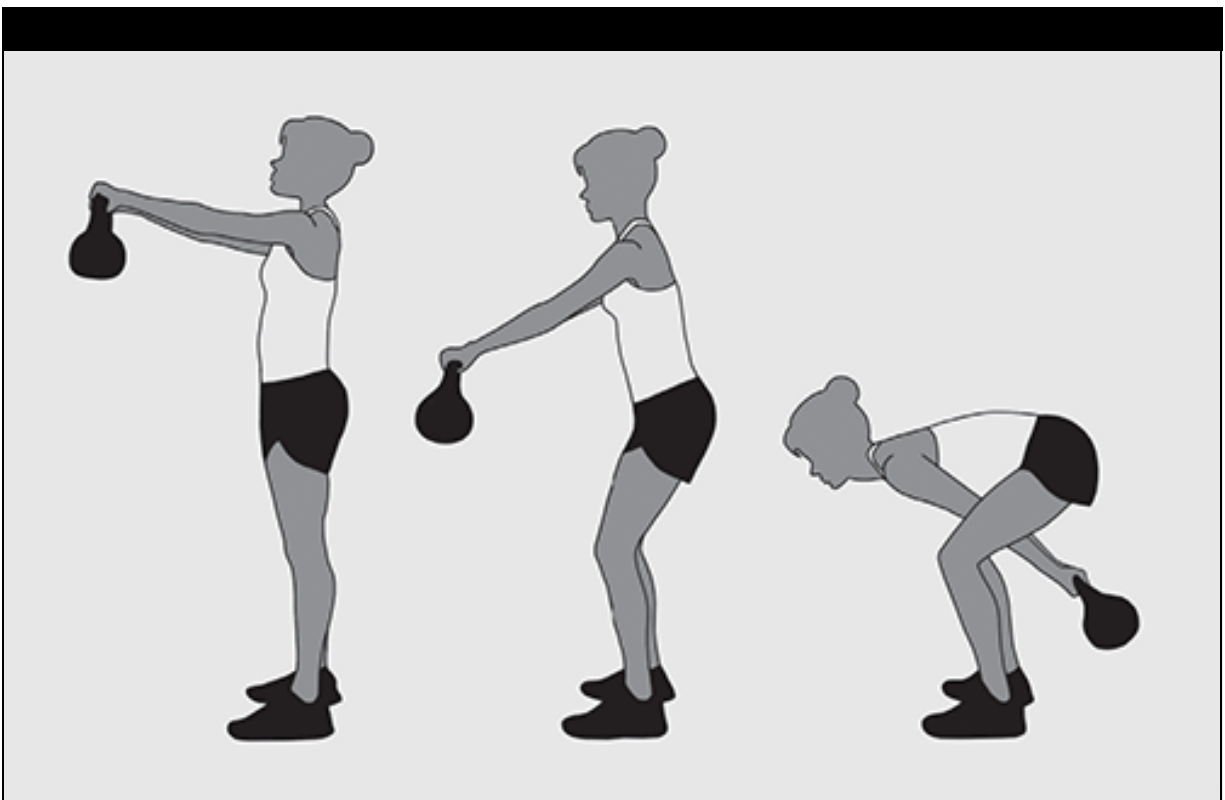
Ne feledjük, minden mozdulatunk a központi idegrendszerbe vésődik. Stresszhelyzetben pedig a legmélyebben, vagyis legtöbbször bevésett fog előjönni. Ezért tanítjuk edzőként a legpontosabb technikát, amelyet rendszeresen vissza is ellenőrizzük.

Amikor a paraméterek – testmagasság, súly, végtaghossz, sérülés vagy a terhelés nagysága (frekvencia, sebesség stb.) – jelentősen változnak, az idegrendszer a régi, megszokott utat szeretné használni, ami már nem optimális. Ezért iskolázzuk rendszeresen újra a sportági technikákat.

A helytelen kivitelezés kiszűrésében az izomláz is segítségünkre lehet. Vegyük például a kettlebell-lendítést vagy swinget. Mivel a swing alapvetően a hátsó mozgásláncot veszi igénybe, és alsótestdomináns, így hatására elsősorban a nagy farizom és combhajlító területén tapasztalhatunk izomlázatot. Minden olyan esetben, amikor a tanuló erre panaszkodik,

gondolhatjuk, hogy talán a fokozatosság, a volumen vagy az intenzitás terén követtünk el hibákat, de legalább a kivitelezés formája elfogadható lehetett.

Mi történik, ha az izomláz más területeken jelentkezik, miközben a swing volt a nap technikája? Ha a négyfejű combizom durran be tőle, akkor guggolós swingre gyanakodhatunk. Szintén árulkodó a trapézizom fájdalma. Az egyik lehetőség, hogy lendítés helyett emelés történik, de az is előfordulhat, hogy a váll nem maradt az ízületi tokban.



Van itt gond, kérem, bőven! A súly nem a kar meghosszabbítása, ergo a tanuló lendítés helyett emeli a súlyt. Az alsó ponton a súly füle a térd alá kerül, ezzel az erőkar drámaian megváltozik, a lumbális szakasz flexiója pedig súlyos nyíróerőt generál

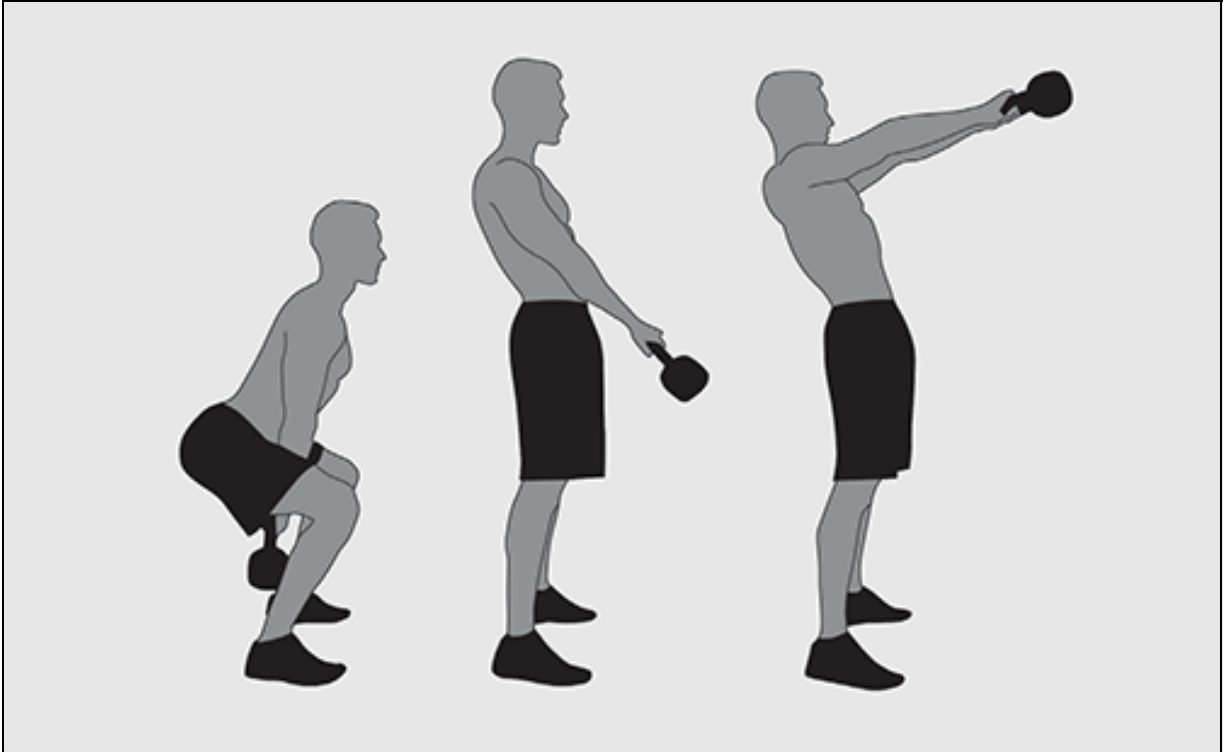
Fontos még tisztázni, hogy fájdalmat, főképp a nyaki gerincnél, illetve az ágyéki gerincszakaszon nem érezhet a kliens az edzés után. Mindkét esetben a túlzott extenzió okolható a kellemetlenségért, de az extenzió-flexió váltogatása is okozhat panaszokat, mivel a helyesen kivitelezett swing közben a teljes

gerinc úgynevezett neutrális pozíciót vesz fel, és ott is marad, bár minimális nyaki extenzió megengedett. Amennyiben tehát a tanuló a derekára panaszkodik, úgy nagyon is esélyes, hogy a kivitelezés során nem uralja az ágyéki szakaszt. Ebben az esetben az oktató feladata, hogy pár lépést hátrálva a robbanékony kivitelezés helyett légzéssel, plankkel és végül mozgásban érje el a terület stabilitását. Semmi értelme előrerohanni a teljesítményt hajszolva, ha az alapok sincsenek meg.

AZ EDZÉSHATÁSOK MEGMARADÁSA

A szekvenciális periodizációs tervekben a különböző biomotoros tényezők folyamatosan változnak, és ennek számos oka van. Egyrészt nem lehet egyszerre egymással ellentétes biomotoros képességeket edzeni magas szinten, mert hatásuk kioltja egymást – ezért nem lehet egy sprinter maratonista, és ezért nem lehet egy maratonista még csak közepes sprinter sem.





Tipikus guggolós swing az alsó ponton, amihez a lumbális szakasz hiperextenziója társul. A felső ponton sem jobb a helyzet, az elülső mozgáslánc képtelen ellentartani, a felső vertikális pozíció helyes kivitelezése helyett az alsó- és felsőtest láthatóan szétkapcsol

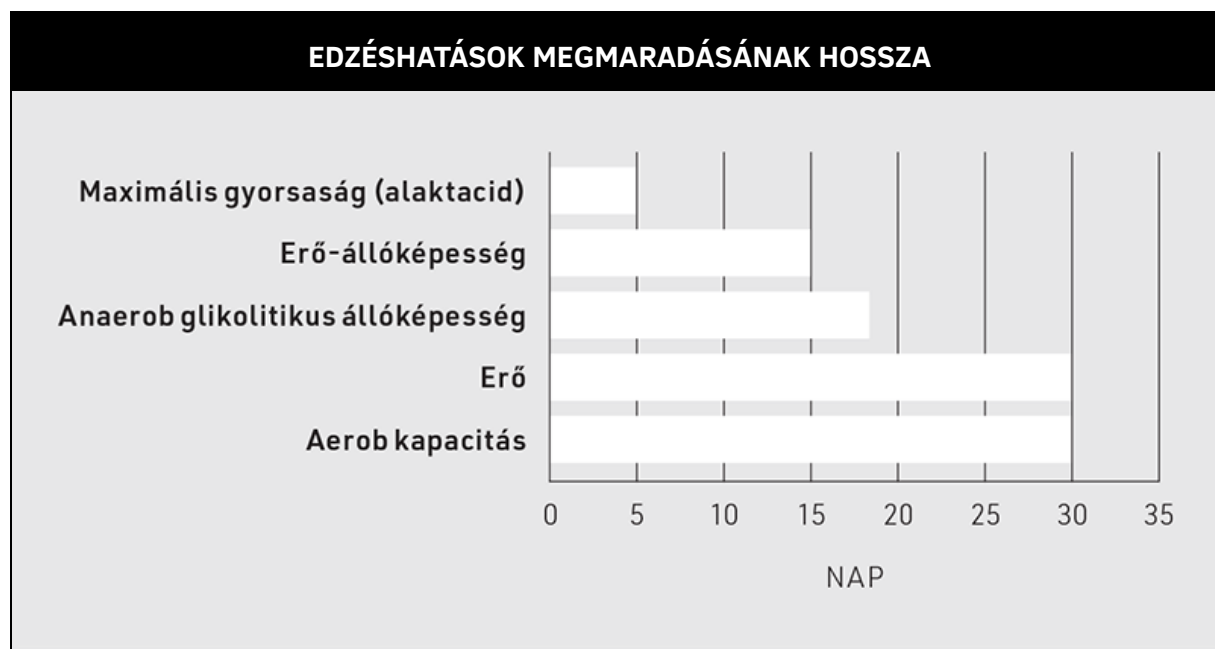
Ha szekvenciális blokkokkal dolgozunk, akkor kiemelten egyetlen biomotoros képességet fejlesztünk (az egymásra következő sorrendjében, az előkészítést és az izomtömegnövelést követően: erő, robbanékonyság, erő-állóképesség, állóképesség, hogy csak a legnyilvánvalóbbakat említsem), ezek együttes fejlesztése egyszerűen nem lehetséges. Az alábbi táblázat a központi és perifériás változásokat hasonlítja össze erő- és állóképességi edzés hatására.

AZ ELLENÁLLÁSNAK ÉS AZ ÁLLÓKÉPESSÉGI EDZÉS INTENZITÁSÁNAK OPTIMÁLIS KOMBINÁCIÓJA

		KÖZPONTI ADAPTÁCIÓK	PERIFÉRIÁS ADAPTÁCIÓK
ÁLLÓKÉPESSÉGI EDZÉS	AT	<ul style="list-style-type: none"> + Hemoglobinaffinitás + Tüdődifúzió + Verőtérfogat + Percetérfogat + Vértérfogat 	<ul style="list-style-type: none"> + Izomglikogén-raktárak + Oxidatív enzimek + Kapillárisok sűrűsége + Mitokondriumok sűrűsége
	SPTMAX	<ul style="list-style-type: none"> + Motoros egység aktiválási arány + Intra- és intermuszkuláris koordináció + Motoros egységek részvétele - Antagonisták együttes összehúzódása 	<ul style="list-style-type: none"> + Izomrostok mérete + Izom keresztmetszete + Glikolitikus enzimek - Kapillárisok sűrűsége - Mitokondriumok sűrűsége

AT = anaerob határérték vagy alacsonyabb intenzitású állóképességi edzés; LME = helyi izom állóképességi edzés; MAP = maximális aerob robbanékonyság; SPTmax = maximális erő és robbanékonyság; + = növekedést jelez; - = csökkenést jelez

Természetes, hogy amit többet gyakorlunk, abban jobbak leszünk, és minden, ami elveszi az időt, energiát a fő cél gyakorlásától, hátráltathatja a fejlődést. Másrészt az idegrendszer szereti az egyértelmű üzeneteket, legyen szó erőről vagy állóképességről, az egymásnak ellentmondó ingerek pedig összezavarhatják. Ezzel együtt fontos megérteni, hogy az egyik aduász minden program esetében a maximális erő fejlesztése – különösen, ha ez a gyenge pont –, és ez nemcsak teljesítménybeli, de egészségügyi kérdés is.



*Forrás: Tudor Bompá, Carlo Buzzichelli:
Periodization Training for Sports. Human Kinetics, 2015*

Ugyanakkor a jó hír az, hogy az egyik bloktól a másik felé haladva (ahol a cél a megnyert erővaluta egy másik valutává konvertálása, mondjuk, robbanékonysággá) a korábbi edzéshatás nem múlik el teljesen. Természetes, hogy az erőnk, izomzatunk edzés hatására nő, és az sem meglepő, hogy az edzést szüneteltetve ezen nyereségek lassan eltűnnek. Fontos tehát azt is tudnunk, hogy mennyi időbe telhet megszerzett készségeink elvesztése, mert a tervezés során ezzel is érdemes számolni.

Az edzéshatások felsorolásakor persze meg kell említeni az azonnali, edzés utáni, kumulatív és késleltetett edzéshatásokat is, ezekre azonban most bővebben nem térnék ki.

AZ EDZÉSHATÁSOK ELVESZTÉSE

Ahogy az edzéshatások megszerzése adaptáció, úgy az elvesztésük is az. Betegség, sérülés esetén nincs más lehetőség, mint az edzés szüneteltetése, az edzési frekvencia csökkentése,

ami a teljesítménynövelés szempontjából negatív adaptációt eredményez. „Használd, vagy elveszíted” – tartja a mondás, és esetünkben pontosan ez történik.

Vagyis ne lepődj meg, ha az inaktivitás hatására a megszerzett biomotoros készségek lassan vagy gyorsabban, de elillannak. Legalább ennyire bosszantó, amikor a nehezen megszerzett izomtömeg tűnik el szinte látható sebességgel.

Az edzés legfontosabb alapelvei

- Progresszív túlterhelés: ha lassan is, de nehezítened kell az edzést.
- Minimálisan hatékony dózis: megtalálni azt az edzésmennyiséget, ami segít elérni a célokat.
- Tartalék képzése: mert a cél az, hogy a hétköznapi életben jobban érezd magad.
- Individualizáció: a program neked szóljon, ehhez pedig figyelembe kell venni az életkorod, edzettséged, sérüléseid.
- Az alapvető emberi mozgásokból indulj ki.

Az izom

„Izom” alatt leggyakrabban a harántcsíkolt vázizomra gondolunk. Az izom a csont- és ízületrendszerrel, illetve a mostanában elképesztően sokat kutatott kötőszöveti hálóval együtt a mozgatórendszer része.

A rendszer úgy hozható működésbe, hogy az étkezéssel bevitt energiát mechanikai energiává konvertáljuk. Ehhez a szervezet az emésztési folyamat során egy minden sejt által használható energiadevizává, ATP-vé változtatja a bevitt tápanyagokat, amelyről a *Testünk titkai* című fejezetben már beszéltünk.

Nem felejtethjük ki a folyamatból az idegrendszert sem, mert övé a végső döntés, hogy munkába állnak-e az izmok. Az idegrendszer felel az összehúzódásért vagy elernyedésért, ezek sorrendjéért, erősségéért, gyorsaságáért, és arra is ügyel, hogy az adott izommunkát a lehető legkevesebb energiabefektetéssel legyünk képesek elvégezni. A mozgásnak tehát alapvetően aktív és passzív szervrendszere van, és ezek az edzés során gyakran eltérő módon és sebességgel alkalmazkodnak a terheléshez.

És hogy tovább bonyolítsam a dolgot, a vázizomzat maga sem homogén, vagyis nem csak egyetlen fajta izomrost alkotja az izmainkat. Erről lesz még szó bőven alább, de most legyen elég annyi, hogy az izomrostokat számos módon tipizálhatjuk, többek közt az összehúzódás sebessége, az anyagcsere-folyamatok vagy a rostok típusai alapján. Elwood Henneman neurofiziológus fedezte fel, hogy az idegrendszer alapvetően méret alapján próbálja bevonni az izomrostokat a munkába, energiát kívánva megtakarítani. Vagyis az apróbb idegi impulzusok csupán apróbb motoros neuronokat aktiválnak, amelyek hasonlóan apró izomrostokhoz kapcsolódnak. A nagy izomrostok munkába lendítéséhez és maximális erő kifejtéséhez „jelentős leszálló idegi impulzusra van szükség az agyadból”.

Vészhelyzet esetén minden lehetséges izomrostod bevonódik a munkába. „A Dr. Henneman által meghatározott »a méret elve« kimondja, hogy a legkisebb motoros neuronoknak van szükségük a legkisebb feszültségre ahhoz, hogy elérjék a küszöbértéket, míg a legnagyobb motoros neuronoknak a legnagyobb feszültség szükséges az aktiválódáshoz.”

HOGYAN DOLGOZIK AZ IZOM?

Az izomösszehúzódnak, vagyis -kontrakciónak három típusa ismert: az izometrikus, a koncentrikus és az excentrikus.

Az izometrikus kontrakciótípus esetében arról van szó, hogy az izom által kifejtett erő kisebb az ellenállás nagyságánál, vagy megegyezik vele. Például ha a falat tolod (és vélhetően nem vagy képes eltolni), akkor egy ponton túl az izom hossza nem változik, ugyanakkor a feszülés mértéke változhat.

Ugyan a koncentrikus feszülés nem önálló kategória, a többség mégis erről, vagyis a mozgás izomrövidüléssel járó szakaszáról hallott a legtöbbet. Ilyen például az állva végzett bicepszezés. Ebben az esetben az izom képes leküzdeni az ellenállást, vagyis meg tudjuk mozgatni az adott súlyt.

Végül beszélhetünk excentrikus kontrakcióról, ami a mozgás ereszkedő fázisa: kontrolláltan, szándékosan lassítva engedünk le egy súlyt, míg az izom hossza nő, vagy csak fékezni vagyunk képesek a mozgást, mert a súly vagy terhelés meghaladja az izomerőt. Enyhébb vagy egészen fájdalmas izomláz – ami nem jelzője vagy mérőszáma az edzés hatékonyságának – jellemzően ez az összehúzódnástípus jár együtt.

A természetben ezek a mozgások ritkán valósulnak meg önmagukban. Például egy guggolás esetében az ereszkedés excentrikus, majd egy rövid izometrikus feszülés után a koncentrikus szakasz következik, hogy végül a sportoló visszatérjen a kiindulási pozícióba.

Az izmok az agy parancsaira hajtják végre a mozgást. A gerincvelő egyetlen fajta idegsejtje, az úgynevezett motoros

neuron jelenti az agy és az izmok közti kapcsolatot. Amikor a gerincvelőben lévő motoros neuron aktivizálódik, impulzus jut ki belőle az izomba hosszú, nagyon vékony nyúlványán át, amelyet axonnak nevezünk. Amikor az impulzus lefelé halad az axonon az izomba, vegyi anyag szabadul fel, amely munkára készíti az izmot. Az izmok hosszú szálakból állnak, amelyeket egy tépőzárra emlékeztető mechanizmus köt össze, hogy vagy elmozduljon egymáson a két réteg, vagy egymáshoz rögzüljön.

Amikor a motoros neuron kémiai impulzusa eléri az izmot, az izomrostok összehúzódnak egymás mellett, jobban átfedik egymást, így az izom rövidebb és vastosabb lesz. Természetesen ezzel a feladat még nem zárul le, hiszen az adott mozgás végrehajtása akkor lesz sikeres, ha az agykéreg visszajelzést is kap arról, hogy az adott mennyiségű és méretű izomrost munkája elérte a célját, és ha nem, újabb, nagyobb, gyorsabb és erősebb rostok bevonásáról érkezik parancs. Amikor az idegek impulzusai leállnak, az izomrostok visszacsúsznak eredeti helyzetükbe.

Mindegyik motoros neuron csak egy izomhoz kapcsolódik, például a felkar elülső részén található bicepszhez, amely a könyököt hajlítja, vagy a tricepszhez, amely könyök kinyújtásáért felel.

MITŐL NŐ AZ IZOM?

Az izmok valójában nem az edzés során nőnek, de az edzés hatására. Az edzéssel járó stimulus persze jelzi a szervezetnek, hogy határozott tervünk van.

Az edzés maga természetes lebontófolyamat, vagyis éppen az izomszövet károsodásáról szól. A regeneráció és a megfelelő étrend abban segít, hogy a fehérjeszintézis és -lebomlás egyensúlya a szintézis előnyére változzon: ebben az esetben anabolikus lesz a folyamat, és izomnövekedés történik. Kutatások bizonyítják, hogy ezzel szemben a cukorbetegség egyszerűen két fronton is izomvesztést okoz, hiszen lassítja a

fehérjeszintézist, és fokozza a -lebontást, más szóval katabolikus hatással bír. A jelenséget diabéteszes szarkopéniának nevezik.

Hogyan lesz tehát izmosabb? Itt jönnek a képbe a szatellitsejtek, amelyek őssejteként működnek az izmok számára. Amikor aktiválódnak, elősegítik, hogy több sejtmag kerüljön az izomsejtekbe, és így közvetlenül hozzájárulnak az izomsejtek (miofibrillumok) növekedéséhez, mert a több sejtmag több izomfehérjét képes gyártani.

A szatellitsejtek aktivizálódásához mechanikai, metabolikus vagy mikrosérülésekkel járó stresszhatásokra van szükség, amelyekről talán Brad Schoenfeld készítette a legjobb összefoglalót, de dr. Stuart Phillips is hosszú ideje kutatja. A stresszhatás roncsolja az izomrostokat, ez pedig kémiai üzenetet küld a testnek új miofibrillumok növesztésére. Az izomfehérjék létrehozásához szükséges információkat a DNS-ünk tárolja.

Hogy melyik a legfontosabb hatásmechanizmus a három közül? Attól függ, mi a célod, akár keverheted is őket. Mindenesetre az a legokosabb, ha szakember írja és felügyeli az edzésterved. Nem mondtam, hogy szakember álljon melletted minden guggolásnál, de a programozás művészet és tudomány. Bízd szakértőre.

Mechanikai stressz

A használt súlyod mérete szorosan összefügg azzal, hogy mekkora feszítettséget vagy képes létrehozni. Ha maximálisra akarjuk hangolni az erőt, a nagy volumen – sok ismétlés – nyilván nem a legjobb stratégia, mivel ehhez kisebb súlyt kell használnunk. Mielőtt valaki megkérdezné, hogy miért nem tudsz a maximális egyismétléses súlyoddal kettőt vagy többet emelni, hadd adjam meg a helyes választ: csak. Mert most itt tartasz. Természetesen az a súly, amely ma komoly mechanikai stresszt okozott, egy hónap múlva már nem lesz akkora kihívás,

ergo folyamatosan szükséged lesz a módosításra. Ez lenne a fokozatos túlterhelés elve.

Ha a szettenkénti ismétlések számáról is beszélni akarunk, az 1–3 ismétlés inkább idegrendszeri, míg az 5–8 ismétlés inkább idegrendszeri és izomnövekedéssel kapcsolatos adaptációt okoz. Utóbbi esetben szignifikáns hipertrófia is tapasztalható. Az ennél jóval magasabb ismétlésszámmal dolgozó programok – szettenként 12–20 ismétlés – már nagyobb metabolikus stresszt, így látványosabb, nagyobb izomtömeget eredményeznek.

Az élet iróniája, hogy a nők alapvetően a nagy súlyokat azonosítják a nagy és férfias izmokkal, ezért is ódzkodnak tőlük annyira, holott éppen a nagyobb ismétlésszám pumpálja nagyra az izmokat. De erről részletesebben is beszélünk majd *Az edzés változói* című fejezetben.

Metabolikus stressz

Testépítő barátaim most nyugtázzhatják, hogy igazuk volt, ritkán találkozunk 1–3 ismétléssel dolgozó testépítővel – mondjuk, 90–95%-os terhelés mellett –, sőt esélyes, hogy sok testépítő amúgy sem tudja, mekkora az egyismétlése maximuma (1 RM), mert minek is, nem a maximális erő érdekli őket. Nem ritka, hogy a testépítők a 15–20 ismétlése szetteket preferálják, nem véletlenül, hiszen ilyenkor olyan metabolikus környezet jön létre, amelyben a tejsav, a hidrogénion és más metabolitok aránya drasztikusan megemelkedik a vérben. Szélsőséges példája a metabolikus stressznek a vérkeringés mérséklésével dolgozó KAATSU-edzés, ahol aztán minden ég meg fáj is.

A gond részben pont ez, hiszen a magas tejsavszint a vérben befolyásolja az izom–ideg koordinációt, vagyis ilyenkor komplex gyakorlatokat választani hatalmas baklövés. Ezt a típusú edzést érdemes butabiztossá tenni, mert a sérülés fáradtan sajnos reális probléma. Gyakori, hogy a jelentős metabolikus stresszel járó edzésen bukásig edzenek a sportolók,

ami komplex gyakorlatoknál gyakorlott segítő igényel.

Nagy kérdés a szettek közti pihenők hossza: ezt jellemzően 1 perc alatt, gyakran 30 másodpercben határozza meg a szakértő. A KAATSU-edzés esetében a pihenő 15–20 másodperc, de ez egy másik történet, a KAATSU több okból is formabontó jelenség, amelyről az *Izomnövelés gyúrás nélkül – a legjobb kortalan edzésstratégiák* című fejezetben még bőven olvashatsz.

Ha 10–15 ismétlés körül dolgozunk, mondjuk, technikai bukásig, én szívesebben javaslok az akár 2 perces szüneteket. Ez elsőre ugyan soknak hangzik, de Brad Schoenfeld kutatásai éppen ebbe az irányba mutatnak.

Mikrosérülések és izomláz

Bizonyos gyakorlatok mikrosérüléseket okoznak: ezek jellemzően olyan mozgások, amelyekben az excentrikus vagy negatív szakasz kiemelt szerepet játszik. Maga a mikrosérülés azért izgalmas, mert gyulladást okoz, amire a szervezet válasza egy javító folyamat. Ennek hatására nagyobb izomtömegre tehetsz szert. Nem kizárt, hogy kisebb vagy nagyobb izomlázal is jár a dolog, de az izomláz erőssége nem feltétlenül arányos az izomtömeg növekedésének mértékével, viszont elég egyértelműen jelzi, hogy mikrosérülés keletkezett.

Vagy mégsem? Ezen komoly tudósok vitáznak évtizedek óta. Sokáig azt hittük, hogy az izomláz a mikroszakadások és az izomban felhalmozódó tejsav következménye, de egy 2020-as hazai kutatás talán más megvilágításba helyezi az elméletet.

„Az izomorsó az izomrostok között található mikroképlet, amit voltaképpen az izom agyának is nevezhetünk. Ezekben a még a legfejlettebb orvosdiagnosztikai eszközökkel sem látható orsókban érzőidegrostok találhatók, amelyek úgynevezett fékező izomműködéssel járó fizikai terhelés során vagy edzetlen állapotban kompressziós mikrosérülést szenvedhetnek, ekkor alakulhat ki az izomláz...” – magyarázza Sonkodi Balázs, a Testnevelési Egyetem kutatója. Vagyis az

izomláznak több köze van az idegrendszerhez, mint a korábban ludasnak kikiáltott tejsavhoz, így a tejsav „kimosására” tett kísérletek aligha tarthatók komolyan vehető stratégiának a jövőben.

DOMS (*delayed onset muscle soreness*, magyarul késleltetett és az átlagosnál fájdalmasabb izomláz) vagy izomláz alatt azt értjük, amikor jellemzően új, az excentrikus fázissal erősen operáló mozgás után 24–36 órával kellemetlen érzés alakul ki. Nemcsak azzal kapcsolatban kering számtalan elmélet, hogy mi okozza az izomlázatot, de azzal kapcsolatban is, hogy mi gyorsítja fel a regenerációt, legyen az masszázs, táplálékkiegészítő vagy gyulladáscsökkentő gyógyszer, esetleg hidegterápia. És persze ne feledkezzünk meg a megelőzésről sem: a fokozatosság, a magas C-vitamin-bevitel és az excentrikus ballisztikus gyakorlatok óvatos használata mind sokat segíthetnek.

Sportolókkal és taktikai atlétákkal dolgozva korán megtanultam, hogy iszonyatosan vigyázni kell az izomláz adagolásával, mert egy hadra nem fogható kommandós minden, csak nem hatékony része az egységének. A szezonbeli izomtömeg-megtartást minden esetben a felső két kategóriában érem el, és kifejezetten ritka, hogy fokozott excentrikus munkára vagy új és így ismeretlen gyakorlatok elvégzésére kényszerítem a sportolót. E két megoldás a többség esetében garantált izomlázatot okoz, amit – megint csak szezonban – minden körülmények között érdemes kerülni.

TESZTOSZTERON ÉS IZOMÉPÍTÉS

Lyle McDonald amerikai erőedző és táplálkozási szakértő szerint a kezdő férfi atléta az első évben havi 1 kiló, a második évtől havi fél kiló, a harmadik évtől pedig havi negyed kiló izom építésére lehet képes. A nők esetében a férfiakétól eltérő hormonális környezet miatt e számok felével lehet reálian számolni.

Érdemes azt is tekintetbe venni, hogy egy kezdő szervezete

szinte minden extra stresszre izomnövekedéssel reagál, ha az illető addig meglehetősen inaktív életet élt. Az is fontos szempont, hogy az adott sportoló genetikai potenciálja határozza meg az elérhető teljesítménye és izomtömege felső határát. A probléma az, hogy az izomnövelés nem egyszerű dolog, mert az izomszövet felépítése és fenntartása drága mulatság.

A MCDONALD-MODELL	
EDZÉssel töltött évek száma	ÉVENKÉNTI LEHETSÉGES IZOMTÖMEG-NÖVEKEDÉS
1	9–11 kg (havi 1 kg)
2	4,5–5,4 kg (havi 0,5 kg)
3	2 –3 kg (havi 0,25 kg)
4+	1–1,5 kg (havonta elenyésző)

Az erő még egy jól megtervezett erőedzés hatására is sokkal gyorsabban nő, mint az izom, és mindkettőtől elmarad a kötőszövetek, inak, ínszalagok és ízületek megerősödése. Ezért is annyira fontos a fokozatosság és a progresszív túlterhelés.

Elsősorban az alábbiak befolyásolják az izomépítésre való képességed:

- a genetikád,
- a nemed,
- az étrend, amit követsz,
- az edzésterved
- és az, hogy mióta edzel.

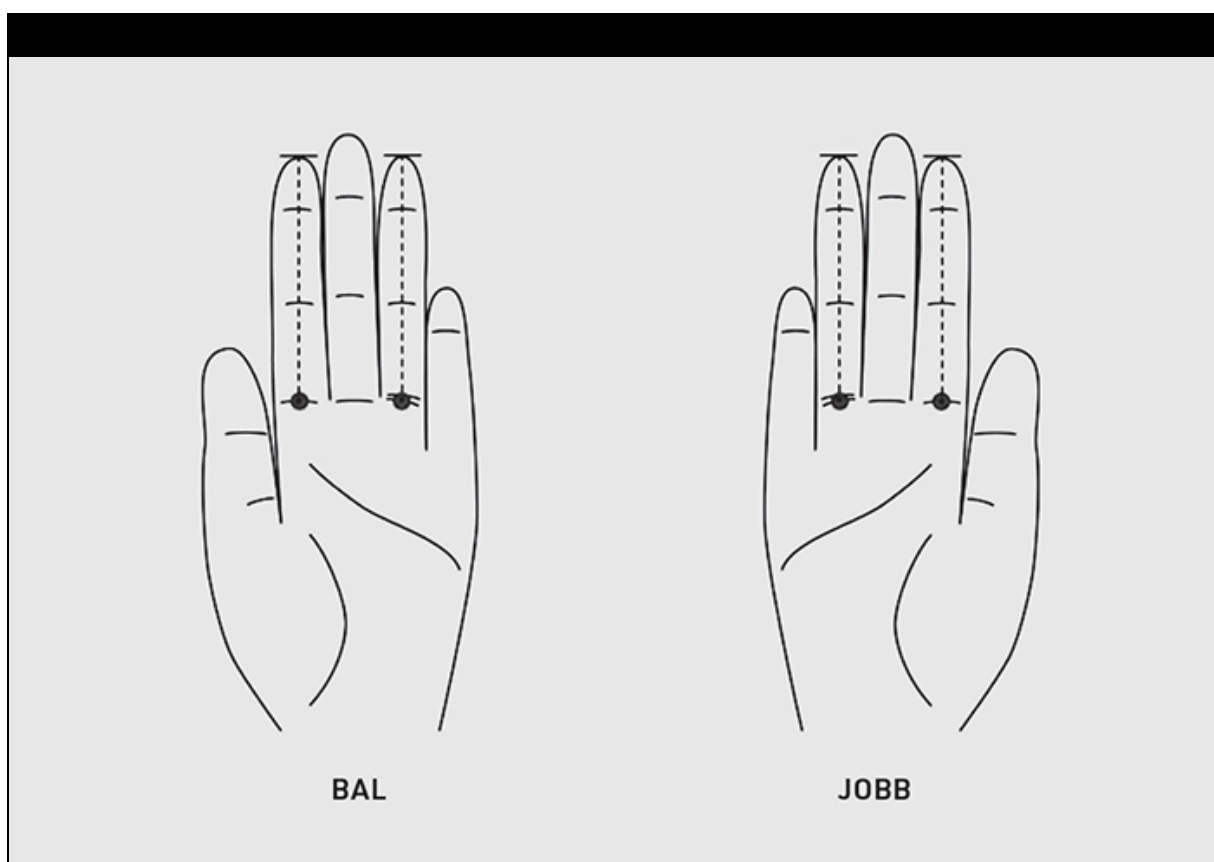
Van egy mérés, ami segíthet megállapítani, hogy mennyire lesz

egyszerű az esetedben az erő és izomzat növekedése. Vess egy pillantást a kezedre. Észre fogod venni, hogy a mutatóujjad körülbelül ugyanolyan hosszú, mint a gyűrűsujjad. Ha azonban vonalzóval is megméried mindkettőt, talán azt veszed észre, hogy a mutatóujjad valamivel rövidebb. Ez valószínűbb, ha férfi vagy.

De miért? Ez a tesztoszteron – a férfi nemi hormon – szintjével függ össze. Minél nagyobb adag tesztoszteront kapsz az anyaméhben, annál rövidebb lesz a mutatóujjad a gyűrűsujjadhoz képest. A tudósok a mutatóujj (2D) és a gyűrűsujj (4D) hosszának arányát 2D:4D számaránynak nevezik. A méhen belüli eltérő hormonális környezet miatt a férfiak általában alacsonyabb 2D:4D számarányt mutatnak, mint a nők. Az alacsonyabb számarány mindkét nem esetében nagyobb magzatkori tesztoszteronhatásra utal. De mi köze ennek az egészséghez és a fitnesshez? A tanulmányok számos jelenséghez társítottak 2D:4D számarányt az autizmustól, az agressziótól és a szívbetegségtől kezdve a balkezességen és az arc vonzerején át az izomerőig és az izomépítés képességéig. A Dél-Dakotai Egyetem egy friss tanulmányában a kutatók azt találták, hogy az alacsonyabb 2D:4D számarányú serdülő fiúk jobb marokerővel rendelkeznek. És nem csak a tinédzser fiúknál látjuk ezt a tendenciát. A németországi kaukázusi férfiak, az északkelet-indiai mizo férfiak és a kínai hani nők ugyanazt a mintát mutatják: minél alacsonyabb a számarány, annál erősebb a fogás.

Amikor magzatként fejlődünk az anyaméhben, felnőtt testünk alapvető felépítését részben azok a hormonok határozzák meg, amelyeknek ki vagyunk téve. Ezeket a szervezetre gyakorolt hosszú távú, strukturális hatásokat szervezeti hatásoknak nevezzük. A tesztoszteron szervezeti hatással van az izomfejlődésre. Ez az egyik oka, hogy a férfiak, akik a méhen belül több tesztoszteronnak vannak kitéve, mint a nők, általában nagyobb izomtömeggel rendelkeznek felnőttkorukban. A 2D:4D számarány egész életünkben állandó marad.

De ha a számarányod magas, kérdezheted, akkor gyenge leszel, vagy éppen nem tudsz elég izmot magadra szedni? Ez egyáltalán nincs így! Az izomzat fejlődését, méretét és erejét számos különböző tényező befolyásolja – nem csak a születés előtti/méhen belüli környezet. Még ennél is fontosabb, hogy milyen gyakran edzel, és milyen állapotba hozod az izmaidat – ez sokkal nagyobb hatással lesz arra, hogy mennyivel tudsz fekvenyomni. A megfelelő táplálkozás is kulcsfontosságú tényező az izomfejlődésben.



És hogy mi a helyzet a jelenlegi tesztoszteronszinteddel? A véráramban keringő tesztoszteronról ugyanis nem ad információt a 2D:4D számarány. E hormon szintje jelentős ingadozást mutat, nem csak egész életed során, de egy nap alatt is. Az ujjaid aránya semmire sem predesztinál.

Szóval ne aggódj! Megfelelő edzéssel, alvással és légzéssel

sokat tehetsz a tesztoszteronszinted feltornászásáért. A tesztoszteron szuboptimális szintje ugyanis nehezebb izomnövekedést, lankadtabb testösszetételt és csökkent inzulinműködést eredményez.

Az energiarendszerek

Szervezetünk három anyagcsere-útvonalon képes biztosítani az élethez szükséges energiát, és ezt mindenféle kémiai reakció által teremti elő, amelyek során vagy van hozzáférése oxigénhez, vagy nincs. A hajtóanyag az ATP (lásd a *Testünk titkai* című fejezetben), amelyből valamennyi mindig elérhető, hiszen egy kevés tárolására az izmaid előrelátóan képesek, és az utánpótlás is folyamatos.

MUNKA-PIHENŐIDŐ ARÁNYA ELTÉRŐ INTERVALLUM IDŐTARTAMOKNÁL			
A MAXIMÁLIS TELJESÍTMÉNY SZÁZALÉKA	ELSŐDLEGES ENERGIARENDSZER	TIPIKUS INTERVALLUM HOSSZ	MUNKA- PIHENŐIDŐ ARÁNY
90–100%	foszfagén	5–10 mp	1:12–1:20
75–90%	glikolitikus	15–30 mp	1:3–1:5
30–75%	glikolitikus és oxidatív	1–3 perc	1:2–1:4
20–35%	oxidatív	> 3 perc	1:1–1:3

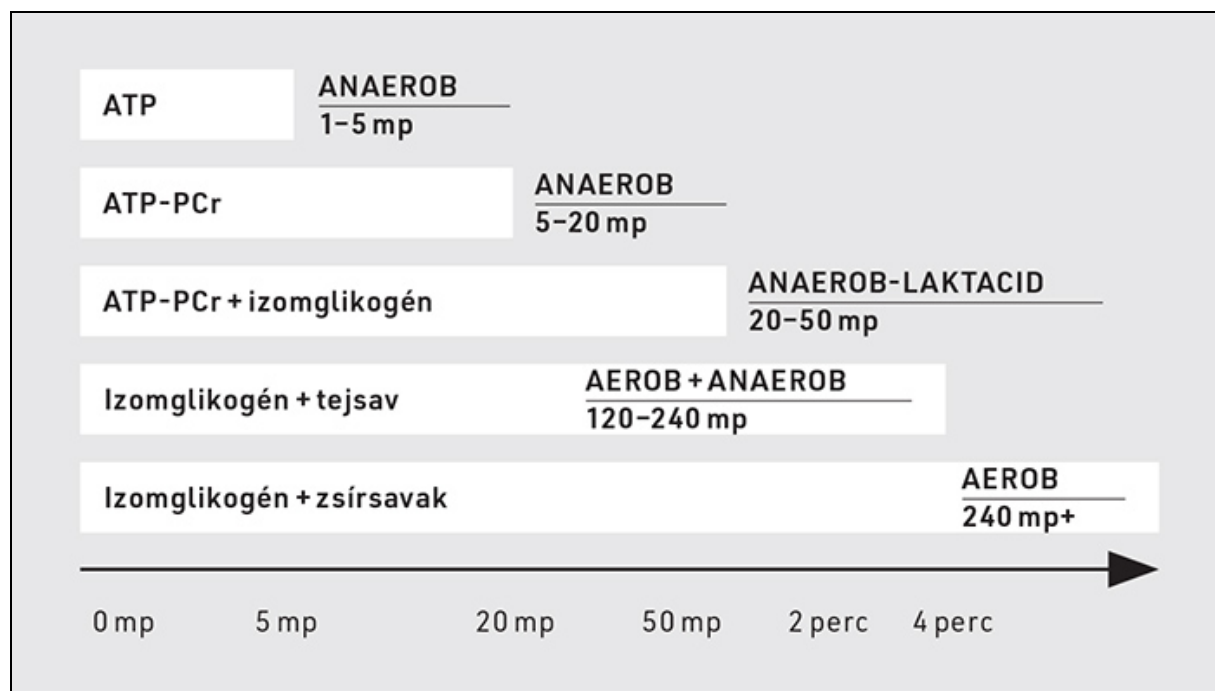
Forrás: Thomas R. Baechle, Roger W. Earle: Essentials of Strength Training and Conditioning. Human Kinetics, 2008

Ezt a könyvet olvasva feltehetően békésen ücsörögsz: ehhez az aerob-oxidatív rendszer szolgáltat energiát. A hirtelen, rövid vagy robbanékony mozgásokhoz elsősorban a foszfagén, míg a 10 másodpercet meghaladó erő kifejtéshez a glikolitikus rendszer munkája szükséges.

**A HÁROM ENERGIAÚTVONAL RÉSZVÉTELI ARÁNYA
AZ ELTÉRŐ MAXIMÁLIS TELJESÍTMÉNY-LEADÁSOK SORÁN**

A TELJESÍTMÉNYLEADÁS HOSSZA	FOSZFAGÉN	GLIKOLITIKUS	OXIDATÍV
5 mp	85%	10%	5%
10 mp	50%	35%	15%
30 mp	15%	65%	20%
60 mp	8%	62%	30%
2 perc	4%	46%	50%
4 perc	2%	28%	70%
10 perc	1%	9%	90%
30 perc	elenyésző	5%	95%
60 perc	elenyésző	2%	98%
120 perc	elenyésző	1%	99%

Forrás: McArdle–Katch–Katch, 1996; Williams–Wilkins, 1996; National Coaching Certificate Program, 1990.



AZ AEROB ENERGIARENDSZER

Az aerob, oxidatív vagy maratoni energiarendszer oxigént használ fel ahhoz, hogy ATP-t állítson elő zsírból és cukorból. Lassan, de igen hatékonyan dolgozik. Ez azt is jelenti, hogy ez a rendszer nem képes gyorsan nagy mennyiségű ATP előállítására, ezért nem támogatja a hirtelen, robbanékony és nagy erőt igénylő mozgások kivitelezését – cserébe képes akár percekre vagy órákra át folyamatosan energiával ellátni a szervezetet. A robbanékony erőt használó sportolók gyakran félreértik az aerob rendszer szerepét, és szükségtelen, sőt unalmas tevékenységnek tartják a fejlesztését, hiszen egy brazildzsiudzsicu- (BJJ-) vagy éppen MMA-meccs aligha tart órákig.

AEROB ENERGIATERMELÉS



Forrás: Joel Jamieson: The Truth about Energy Systems

Csak hogy az anaerob rendszerek fokozott használata mellett melléktermékek jönnek létre, amelyek kiürítése, elszállítása, ennek gyorsasága és hatékonysága nagyban függ az aerob rendszer teljesítményétől, így az aerob rendszer fejlesztése megkerülhetetlen. Ha az aerob rendszer optimálisan működik, az anaerob rendszerek gyorsabban töltődnek fel energiával, vagyis képesek újra és újra nagy erőt és robbanékonyságot biztosítani a sportolónak. A helyesen megtervezett aerob edzés képessé teszi a sportolót arra, hogy nagyobb teljesítményt adjon le alacsonyabb energiafelhasználással és alacsonyabb pulzussal, így az anaerob rendszer később kapcsol csak be, ami már önmagában hatalmas előny.

A programunk során számos módszert használhatunk. A pulzusmérő kifejezetten nagy segítség lehet. Az edzések hossza pár perctől akár egy óráig is terjedhet, és ennek megfelelően az intenzitás is változik. A cél az oxigénfelvétel és -felhasználás

javítása, a vérben szállított energia és oxigén mennyiségének növelése és gyorsaságának fokozása. Az edzések során folytathatunk hosszabb ideig tartó, közepes intenzitással és pulzussal járó tevékenységeket, de ugyanilyen fontos a maximális pulzus alatti, pár perces intervallumos edzések alkalmazása, aktív pihenőidőkkel.

Az aerob rendszerre akkor van szükséged, amikor hosszabb munkát végzel – ilyen, amikor 3 percig egyenletes tempóban ugrálókötelezel, szobabiciklizel vagy alacsony intenzitással futsz. Idetartozik minden, ami 90 másodperc és 3 perc között a szervezetben zajlik, amennyiben megfelelően magas az intenzitás.

AZ AEROB ENERGIARENDSZER JELLEMZŐI 1.		
MUNKA-PIHENŐ ARÁNY	1:3-tól 1:4-ig	1:1-től 1:5-ig
MUNKA	90 mp – 3 perc	2 perc
PIHENŐ	2–9 perc	1–3 perc
METABOLIKUS CÉL	Aerob glikolízis	H ⁺ pufferek, HCr szintézis
RPE	4	3
PÉLDA	C2, nehéz, váltott kezes swing	C2, nehéz swing, rope training
MINTAEDZÉS	4–8× (2 perc aktív, 7 perc passzív, 1 perc rávezetés)	6–12× (2 perc aktív, 1 perc passzív, 1 perc rávezetés)

Ilyenkor akkora a szervezet oxigénadóssága, hogy a glikolízishez már oxigén is szükséges. Ezt a rendszert lassú-glikolitikus rendszernek nevezzük, és jellemzője, hogy a szénhidrátot oxigén jelenlétében használja fel a szervezet.

3 percen túl eljutunk egy hosszabb, stabilabb, de sokkal lassabb energiafelhasználási folyamathoz, amikor a szervezet már zsírt és ezen túl akár fehérjét is felhasznál az energiatermelő folyamatokhoz.

AZ ANAEROB ENERGIARENDSZEREK

A szervezet két anaerob energiakörrel rendelkezik, az anaerob laktaciddal és alaktaciddal. Minden esetben, amikor az izmokat gyors és nagy erő kifejtésre ösztönözzük, nincs elegendő idő arra, hogy folyamatos ATP-ellátásban részesüljenek. Ilyenkor az anaerob rendszerek sietnek a segítségükre.

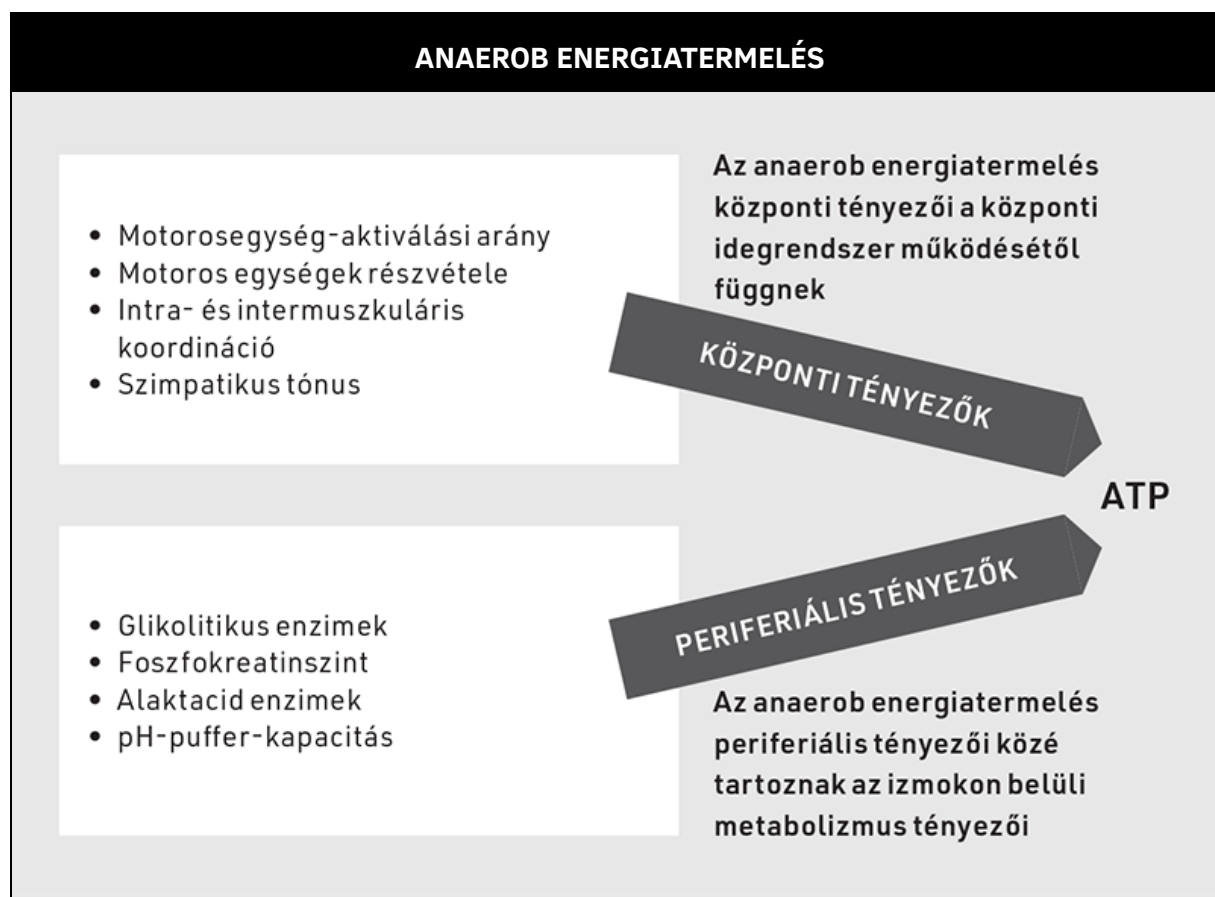
AZ AEROB ENERGIARENDSZER JELLEMZŐI 2.	
MUNKA-PIHENŐ ARÁNY	1:0,5-től 1:1,5-ig
MUNKA	3–5 perc <
PIHENŐ	2–6 perc
METABOLIKUS CÉL	Aerob oxidáció
RPE	1–2
PÉLDA	Rope training, könnyű swing, C2
MINTAEDZÉS	4–6× (5 perc aktív, 2,5 perc passzív)
	4–6× (3 perc aktív, 3 perc passzív, 1 perc rávezetés)

Az anaerob laktacid rendszer

Az anaerob laktacid (vagy Grappling-) rendszer $\frac{1}{2}$ –3 percen át támogat abban, hogy nagy erő kifejtésre legyen képes, és ehhez a vérben tárolt cukrot használja fel, amely oxigén hiányában laktáttá, azaz tejsavvá alakul. Nem fárasztanék senkit a teljes kémiai folyamat leírásával – a lényeg, hogy a tejsav nem az ördögtől való koktél, amely az izomlázért felelős, ahogy eddig hittük (erről részletesebben is olvashattál *Az izom* című fejezet izomnövekedésről szóló részében), hanem értékes tápanyag, amely az izmokba, a szívbe és az agyba kerül, és összekapcsolja az anaerob és aerob energiaköröket.

Intenzív munka hatására az izmok ATP-igénye egyre nagyobb, és egy ponton túl a szervezet már nem képes csak az

aerob rendszerre támaszkodni, így szüksége lesz az anaerob laktacid rendszerre is, amely azonban nagy mennyiségű tejsavat hoz létre az ATP mellett. A továbbnövekvő intenzitás olyan mennyiségű tejsavat termel, amelyet az aerob rendszer már nem képes hasznosítani, és a tejsav felhalmozódik; a termelés és felhasználás képessége és a túltermelés iránti tolerancia hatással van arra, hogy milyen mértékben és intenzitással tudunk további erőt kifejteni.



Forrás: Joel Jamieson: The Truth about Energy Systems

Az anaerob laktacid rendszerre például akkor van szükség, amikor test-test elleni küzdelemben percek alatt folyamatosan toljátok-húzzátok egymást az ellenfeleddel.

A rendszer edzésekor fokozatosan jutunk el az egyszerűtől a nehezebbig, vagyis változtatjuk az edzés során a munka-pihenő

arányokat, illetve a sorozatok közötti pihenőidők hosszát. Köredzés, komplexek használata javasolt. Az edzés során a tejsavkoncentráció meglehetősen magas, a maximális intenzitás 85–95%-án dolgozunk, különösen fontos szerepet kaphat a tejsavtolerancia, a fáradtság és a fájdalomtűrés fejlesztése.

AZ ANAEROB LAKTACID ENERGIARENDSZER JELLEMZŐI	
MUNKA-PIHENŐ ARÁNY	1:5-től 1:6-ig
MUNKA	30–90 mp
PIHENŐ	2–9 perc
METABOLIKUS CÉL	ATP-PCr Anaerob glikolízis
RPE	5
PÉLDA	Nehéz swing, zsákolás, szán
MINTAEDZÉS	4–8× (60 mp aktív, 4 perc passzív, 1 perc rávezetés)

Ezt a rendszert gyors glikolitikus rendszernek is nevezik, mert magas intenzitás mellett és oxigénhiányos környezetben képes energiát szolgáltatni 30–90 másodpercig.

Az anaerob alaktacid rendszer

Az anaerob alaktacid rendszer 10–12 másodpercen át képes nagy erő kifejtéséhez biztosítani az energiát: ilyenek a rövid, robbanékony és gyors erő kifejtések, sprintek hosszú, de aktív pihenőkkel. A rendszer gyors és erős, de természeténél fogva számos mellékterméket termel, amelyek a hatékony aerob rendszer segítségével kerülnek elszállításra – megint egy strigula az aerob rendszer fejlesztése mellett. A rendszer az izmokban tárolt ATP-ből táplálkozik, de ennek mennyisége erősen limitált, ez az oka a rövid ideig tartó

energiaszolgáltatásnak. Az MMA és a BJJ jellegénél fogva ezen a rendszeren alapul – bár a BJJ küzdelmi stílusa azért inkább támaszkodik az anaerob laktacid rendszerre –, ennek okán a kondicionálás során az anaerob alaktacid rendszer optimális működésének fokozása különösen fontos, de ne feledjük: ez lehetetlen a hatékony aerob rendszer és főképpen a II/b típusú izomrostok (lásd alább) munkája nélkül.

10 MP ZSÁKOLÁS TELJES ERŐBEDOBÁSSAL			
HÉT	EDZÉS	SZETTEK SZÁMA	MUNKA-PIHENŐIDŐ ARÁNY
1	1	6	1:10
	2	7	1:10
	3	8	1:10
2	1	6	1:9
	2	7	1:9
	3	8	1:9
3	1	6	1:8
	2	7	1:8
	3	8	1:8
4	1	4	1:8
	2	5	1:8
	3	6	1:8
5	1	6	1:7
	2	7	1:7
	3	8	1:7

Az anaerob alaktacid rendszert KO-rendszernek is nevezik. Erre van szükséged, amikor gyorsan kell befejezned a meccset egy ütése kombinációval vagy egy fürge, már befogott karfeszítéssel. Vegyes sportoknál (például az MMA-ban) ebben az időintervallumban relatív erőt, robbanékonyságot, mozgásgyorsaságot fejlesztünk (természetesen a rövidebb sprintek is ide tartoznak). Miután ezeket a sprinteket egy esemény során több alkalommal is meg kell ismételni, így nemcsak ezen alapvető értékek javítása kell legyen a fő cél, de a gyors regeneráció is – hogy a robbanékonyság újra és újra megismételhető legyen. Ezt a labdarúgásban *repeated sprint ability*nek (ismétléses sprintképességnek) nevezik. Tehát a rövid sprintek erőt, robbanékonyságot igényelnek, amennyiben azonban magát a sprintet gyakoroljuk, két sprint között meglehetősen nagy szünetet kell tartanunk, ami elérheti a 2–5 percet is. Az egyismétléses maximumot közelítő edzés során – amikor 1–3 ismételéssel dolgozunk – szintén ezt az energiakört használjuk, ezért is van szükség a hosszabb pihenőre. De míg egy erőemelőnek egy versenyen 9 emelésnyi tartalékkal kell rendelkeznie, addig egy kevert harcrendszerben küzdőnek a robbanékonyságára (akár többször) 5 percen keresztül is szüksége lehet, és a regeneráció az oxidatív rendszer fejlesztését igényli.

AZ ENERGIARENDSZEREK EDZÉSE

Amikor edzéstípusokkal dolgozunk, tulajdonképpen az energiarendszereket eddzzük. Míg az erőedzésben a maximális vagy relatív erő fejlesztése adja meg a megfelelő alapot a további alakításokhoz, az állóképességi sportok esetében ugyanezt az alapot az aerob oxidatív rendszer szolgáltatja. Jól felépített oxidatív rendszer nélkül nem képzelhető el megfelelő kondicionálás. A kondicionáló edzés hatására centrális és perifériális adaptáció történik. A szív bal kamrájának módosulása – megnagyobbodása vagy falának vastagodása

kifejezetten erőedzés hatására – ilyen adaptáció. Ha az edzésünk az oxidatív rendszert kívánja fejleszteni, az izomban növekednie kell a mitokondriumok számának. Az állóképességi edzéskor tehát a célunk a rövid, közepes vagy éppen hosszú távú állóképesség fejlesztése. A célzott adaptáció során ügyelnünk kell arra, hogy központi és periferiális adaptációt is létre kívánunk hozni a szükséges mértékben.

AZ AEROB ENERGIARENDSZER EDZÉSE	
MUNKA-PIHENŐ ARÁNY	1:4-től 1:5-ig
MUNKA	15–20 mp
PIHENŐ	75–90 mp
METABOLIKUS CÉL	ATP-PCr Anaerob glikolízis
RPE	4–5
PÉLDA	Nehéz swing, zsákolás, szán
MINTAEDZÉS	6–8× (15 mp aktív, 90 mp passzív – összesen 10 percről indulva 6 hét alatt 15 percre)

A keringési rendszer origója, a szív adaptálódik a terheléshez, hogy több oxigént tudjon pumpálni a szervezetbe, de fogadószinten is végbe kell mennie az adaptációnak, így növekszik az érsűrűség és a mitokondriumok száma az izmokban. Ugyanakkor fontos azt is megérteni, hogy ezzel párhuzamosan a mozgás is egyre hatékonyabbá és jobb minőségűvé válik, köszönhetően az optimalizált intra- és intermuszkuláris koordinációnak – erőedzés esetén idővel az izomkeresztmetszet is növekszik.

A folyamatok energia nélkül nem működnek, ezért az energianyerés, -raktározás és -felhasználás folyamatát is optimalizálni kell, hiszen hiába áll rendelkezésre az energia, ha a fogadó sejtek képtelenek vele mit kezdeni. Éppen ezért mindig a kapacitás fejlesztésével indítunk, csak aztán adjuk hozzá a

sebességet.

Erre ad megoldást az anatómiai adaptációs blokk kezdők esetében. Ilyenkor az aktív és passzív – vagy aktív pihenési – fázisokat kombináljuk, meghatározzuk a használt súly intenzitását, és kontroll alatt tarthatjuk a pulzust is. Célunk a fent bemutatott adaptáció elérése, és egy ponton túl persze előtérbe kerül a specializáció kérdése is.

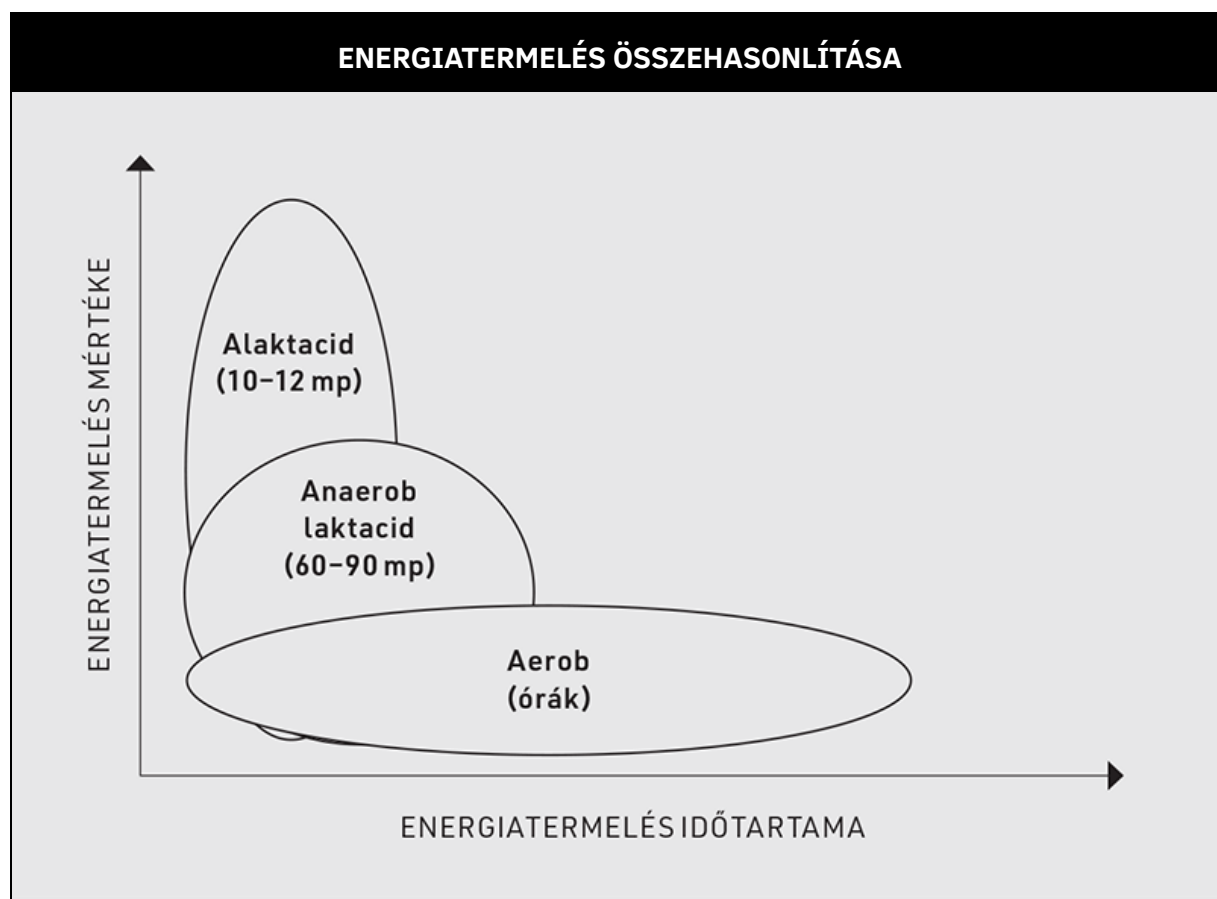
Fontos megérteni, hogy az anaerob állóképességi edzésnek – mint amilyen például a HIIT – számottevő pozitív hatása van a hosszú távú állóképességre is, az erőatléták esetében pedig komoly egészségmegőrző szerepe lehet az oxidatív rendszer fejlesztésének. És ne feledjük, hogy az állóképességi atléták is kifejezetten sokat profitálnak az erőedzésből.

Az intervallumos edzés természetesen nem újdonság, a módszer gyakorlatilag a köredzés módosított változata: tetszhalálát annak köszönhettem, hogy sokan azt gondolták, az aerob kondíciót kizárólag aerob edzéssel lehet javítani, ami gyakran jelentette a közepes vagy alacsony intenzitással végzett, hosszú aerob edzéseket. A másik komoly probléma, hogy a hagyományos fitnessben a zsírégetés kiemelt célja az edzésnek, és a kutatások jelentős része kizárólag erre fókuszált.

Az alacsonyabb intenzitással végzett kardioedzések remek központi adaptációt segítenek kialakítani, javítva a verőtérfogatot (a szív egy összehúzódása során a nagyerekbe kilökött vér mennyisége) és a perctérfogatot (verőtérfogat \times 1 perc alatti kamrai összehúzódások száma), vagyis több vér, tápanyag és oxigén áramlik a sejtek felé – a kérdés azonban az, hogy a sejtek képesek-e ezeket felhasználni. Az áttörés a HIIT kapcsán az, hogy a perifériális adaptáció okán nő a mitokondriumok száma és mérete az izmokban, vagyis nemcsak több energiát képesek termelni, de hosszabb ideig is. Az edzés utáni emelkedett oxigénfelhasználás (*excessive post-training consumption*) természetesen a HIIT remek hatása, de a sportolók többsége a külsőt helyezi előtérbe a teljesítménnyel szemben.

A program során alacsony munka-pihenő aránnyal indulunk,

és a teljes edzésidő (egy reális időtartamig való) növelése a progressziós lépcsők egyike. Nem javasolt 20–30 mp fölé emelni a munka idejét, és hetek alatt elérhető a munka-pihenő 1:2 vagy 1:1 aránya is.



Izomrostok munkában

Az energiarendszerek ismeretén kívül még egy területtel érdemes tisztában lenni ahhoz, hogy a kondicionálást valóban hatékonyan végezhessük el, túl azon, hogy ismerjük a sportágunk jellemző tényezőit – és ezek az izomrosttípusok.

Az I-es típusú rostok alacsony intenzitásnál játszanak kiemelt szerepet, például az izmok állóképességét igénybe vevő gyakorlatoknál és aerob tevékenységeknél (például 5–10 kilométeres futásnál).

A II/b típusú gyors rostok az igen rövid és nagy intenzitású, robbanásszerű teljesítményleadásokhoz szükségesek, mint a maximális vagy közel maximális súlyemelések és sprintek. Ezek a rostok igen rövid idő alatt képesek nagy erőt kifejteni, de hamar ki is fáradnak.

A II/a típusú gyors rostok kevésbé fáradékonyak, mint a II/b osztályúak, de nem is tudnak olyan gyorsan nagy erőt kifejteni. Inkább az olyan aktivitásoknál dominálnak, amelyek kicsit hosszabbak, mint például a 400 méteres futás vagy a többszöri súlyemelés a maximális súlyaid alatti terhelésen (de nem nagyon könnyű súlyokkal).

A TEJSAV: MÉREG VAGY TÁPANYAG?

Az elmúlt hetven évben megjelent szinte minden biokémiai tankönyvben a következőképpen definiálták a glikolízis nevű alapvető fontosságú anyagcsereutat: „Azon reakciók sorozata, amelyek a glükózt piruváttá alakítják, és ezzel egyidejűleg viszonylag kis mennyiségű ATP képződik.” Amennyiben a folyamat során nem áll rendelkezésre elegendő oxigén, a piruvátból laktát, vagyis tejsav keletkezik.

A HÁROM ELSŐDLEGES IZOMROSTTÍPUS FIZIOLÓGIAI ÉS BIOKÉMIAI TULAJDONSÁGAI			
PARAMÉTER	I-ES (LASSÚ OXIDATÍV) ROSTOK	II/A (GYORS OXIDATÍV GLIKOLITIKUS) ROSTOK	II/B (GYORS GLIKOLITIKUS) ROSTOK
Rövidülés sebessége	Lassú	Gyors	Gyors
Oxidatív kapacitás	Magas	Magas	Alacsony
Glikolitikus potenciál	Alacsony	Magas	Magas
Mitokondriális sűrűség	Magas	Közepes	Alacsony
Összehúzódnak sebessége	Lassú	Gyors	Gyors
Motoros neuronok jellege	Lassú, kitartó munkára képesek	Gyorsak, nem fáradékonyak	Gyorsak, de hamar kifáradnak

Chad Waterbury nyomán

Ezért az elképzelés az volt, hogy a laktát termelése haszontalan, sőt akár mérgező hatású is lehet, és a sejteknek minél gyorsabban el kell távolítaniuk. Az utóbbi idők kutatásai feltárták, hogy a laktát nem szükségszerűen az anaerob glikolízis haszontalan végterméke, és valójában szerepet játszhat a bioenergetikában. Sőt, az is kiderült, hogy miközben a rákos sejtek valóban glikolitikus módon termelnek energiát még oxigén jelenlétében is, a mitokondrium nagyon is képes a laktát felhasználására, sőt egyes mitokondriumban igen gazdag szövetek kifejezetten kedvelik és hatékonyan hasznosítják. Ilyenek például az I-es típusú, lassú izomrostok: a szív, az agy, a rekeszizom rostjai.

Ha szigorúan az edzés szempontjából vizsgáljuk meg a

folyamatot, akkor nem kerülhetjük meg sem a méret, sem a szervezetekre alapvetően jellemző tartalékolás alapelvét, amelyek egy ponton összefüggnek. Arról van szó, hogy a szervezet minden körülmények között a túlélést tartja elsődleges feladatának, és emiatt mindent ennek a célnak rendel alá. Vagyis ha egy tevékenységet el akarsz végezni, ami izommunkával jár, a test az olcsóbb munkaerőt veszi igénybe, vagyis a lassú I-es rostokat. Az I-es rostok alapvetően nem lassabbak, mint a gyorsnak nevezett II-es típusúak, jóllehet a nevük megtévesztő. Mindegyik elég gyors, a kérdés az, hogy mennyi erőt képesek kifejteni, mennyire fáradékonyak, mennyi motoros neuron fog össze sok vagy kevés rostot, és milyen mitokondriális sűrűséggel rendelkeznek.

Magyarán, amikor olyan mértékű munkát kell elvégeznünk, amihez nem szükséges nagy izomerő vagy robbanékonyság, azt dominánsan lassú rostokkal akarja megoldani az idegrendszer, mert így olcsóbb a feladat végrehajtása. Ha hirtelen rövid, de igen robbanékonny mozgást kell végezni, a tárolt ATP-PC (foszfokreatin) egy időre megoldja ezt a problémát is. Amikor a kihívás intenzitása és időtartama mindkét rendszer kapacitását meghaladja, és sürgősen ATP-re van szükség, amit mennyiségi és időkeretokból a ATP-PC- és aerob rendszerek nem képesek fedezni, belép a képbe a laktáttermelés miatt pazarlónak minősített glikolízis.

Ennek az elméletnek az első nagy pofont George A. Brooks biológus adta, aki azt állította, hogy a laktát nem melléktermék, hanem a bioenergetikai folyamatok fontos komponense. Egészen pontosan azért termelődik laktát a sejtekben, mert a II/a-típusú rostokat kemény munkára fogva az összehúzóds sebessége/ereje okán nagy mennyiségű ATP-re van szükség. Ez azt is jelenti, hogy az egész szervezet egyfajta energiakrízisbe kerül, és ezért laktátot termel, amelyet a szomszédos lassú rostok képesek a glükózhoz, a zsírsavakhoz és a ketontestekhez hasonlóan felhasználni, mégpedig a mitokondriumban. De nemcsak a szomszédos lassú rostok képesek erre, hanem a szív, az agy és más fontos szerveink, sőt a mikrobiom is. A II/a és

II/bx izomrostok kevésbé alkalmasak arra, hogy például zsírból hozzanak létre ATP-t, mert egyszerűen nem rendelkeznek annyi mitokondriummal.

Brooks és Iñigo San Millán kutatásai azért izgalmasak, mert elképzelésük szerint amikor már zsírból nem vagyunk képesek elegendő energiát nyerni, a szervezet mindinkább a glükózforrásokra kezd támaszkodni, amelyek felhasználásában a mitokondriumokban szegényebb gyors rostok sokkal hatékonyabbak, mint a lassú rostok.

És itt érhető tetten a fantasztikus együttműködés a rostok között: a gyors rostok azzal segítik a lassú rostok munkáját, hogy egy alternatív és igen hatékony energiahordozót passzolnak le nekik, ez pedig a laktát, amit a mitokondriumban gazdag és ehhez adaptálódott lassú rostok képesek azonnal hasznosítani. Vagyis a laktát felhasználásához hatékonyan működő és nagy mennyiségben rendelkezésre álló mitokondriumra van szükség!

A sportolóknál – akár a normál, akár az anaerob küszöbnél – mért laktátszintek azért figyelemre méltók, mert a magas laktátszint nem feltétlenül jelent edzetlenséget. A kérdés inkább az, mennyire képes a szervezet felhasználni a laktátot. Sőt, a magas laktátszint azt is jelentheti, hogy a szervezet képes nagy mennyiségben olyan alternatív üzemanyagot előállítani, amelyet a lassú rostok és az agy/szív előszeretettel és hatékonyan használ fel. A helyzet az, hogy Brooks még az úgynevezett „anerob küszöb” elnevezést is megkérdőjelezi, mert szerinte nem ilyen egyértelmű az aerob és anaerob folyamatok közti választóvonal.

AZ EDZÉSZÓNÁK JELLEMZŐI		
EDZÉSZÓNA	JELLEMZŐEN HASZNÁLT ENERGIAFORRÁS	IZOMROSTTÍPUS
1-ES ZÓNA	Zsír	I-es
2-ES ZÓNA	Zsír-szénhidrát	I-es

AZ EDZÉSZÓNÁK JELLEMZŐI		
3-AS ZÓNA	Zsír-szénhidrát	I-es, II/a
4-ES ZÓNA	Szénhidrát	II/a
5-ÖS ZÓNA	Szénhidrát	II/a-b
6-OS ZÓNA	Szénhidrát-ATP-PC	II/b

Forrás: Iñigo San Millán: Zone 2 Training for Endurance Athletes: Build Your Aerobic Capacity.
www.trainingpeaks.com/blog/zone-2-training-for-endurance-athletes/

A zsírfelhasználás mellett az I-es típusú izomrostok felelősek a laktátkiürülésért is. Ezért a laktátot főleg gyors izomrostok állítják elő, amelyek azután egy MCT-4 nevű speciális transzporter útján laktátot exportálnak. A laktátot azonban ki kell tisztítani a szervezetből, különben felhalmozódik. Ilyenkor az I-es típusú izomrostok kulcsfontosságú szerepet játszanak a laktátkiürítésben: tartalmaznak egy MCT-1 nevű transzportert, amelynek feladata a laktát felvétele és a mitokondriumokba szállítása, ahol aztán az energiaként újra felhasználásra kerül.

Ennek megfelelően az edzés jelentős részének – főleg az alapozásnak, illetve a glikolitikus és repetitív sprintsportoknak – az 1-es és 2-es edzészónában kellene zajlania, és nem a 2-es és 3-as zónában, ahogy ezt a legtöbben teszik. 1-esnek azt a tartományt nevezzük, amikor könnyed terhelésnek tesszük ki magunkat, ilyenkor a szervezet a zsírraktárakhoz nyúl energiáért. A 2-es ennél egy fokkal intenzívebb terhelést jelent, ekkor már szénhidrátot is használunk. Mindkét zónára az I-es típusú izomrostok munkája jellemző. Az 1-es–2-es zónában építjük fel azt a mitokondriális hálózatot, amely képes lesz a magasabb zónákban termelődött laktát felhasználására.

A 2-es zónában végzett edzésnek pont az a lényege, hogy azt a legmagasabb intenzitást keressük és tartjuk fent heti 2–4 alkalommal, alkalmanként 30–50 percig, amelynél egyértelmű, hogy még oxidatív módon termelődik ATP, de már kellően

magas az intenzitás ahhoz, hogy a stressz adaptálódásra kényszerítse a központi és perifériás tényezőket. Tudományosan fogalmazva aerob küszöb alatti munkát jelent, jellemzően a VO_2 max 60–70%-án.

A 2-es zónában, alacsony pulzusszámmal végzett edzés az egyik legjobb eszköz az anyagcsere egészségének megőrzéséhez és a hosszú élettartam eléréséhez. A kerékpározás, az úszás, az evezés és a futás kulcsfontosságúak a teljesítmény javításában, valamint a stressz okozta sérülések és a túledzettség kockázatának minimalizálásában. Vagyis jellemzően úgynevezett ciklikus mozgások alkalmasak az ilyen edzésre, és az sem baj, ha közben a pulzus és a leadott teljesítmény is mérhető.

Az edzés változói

Az edzéstervezés egyszerre tudomány és művészet. Ebben a fejezetben igyekszem összeszedni a jól felépített edzések legfontosabb tényezőit. Ha az elolvasása után mégis úgy érzed, hogy ez neked kínai, semmi gond – viszont nem kizárt, hogy érdemes egy szakemberrel megkezdened a munkát. Hidd el, néha ez a legjobb befektetés.

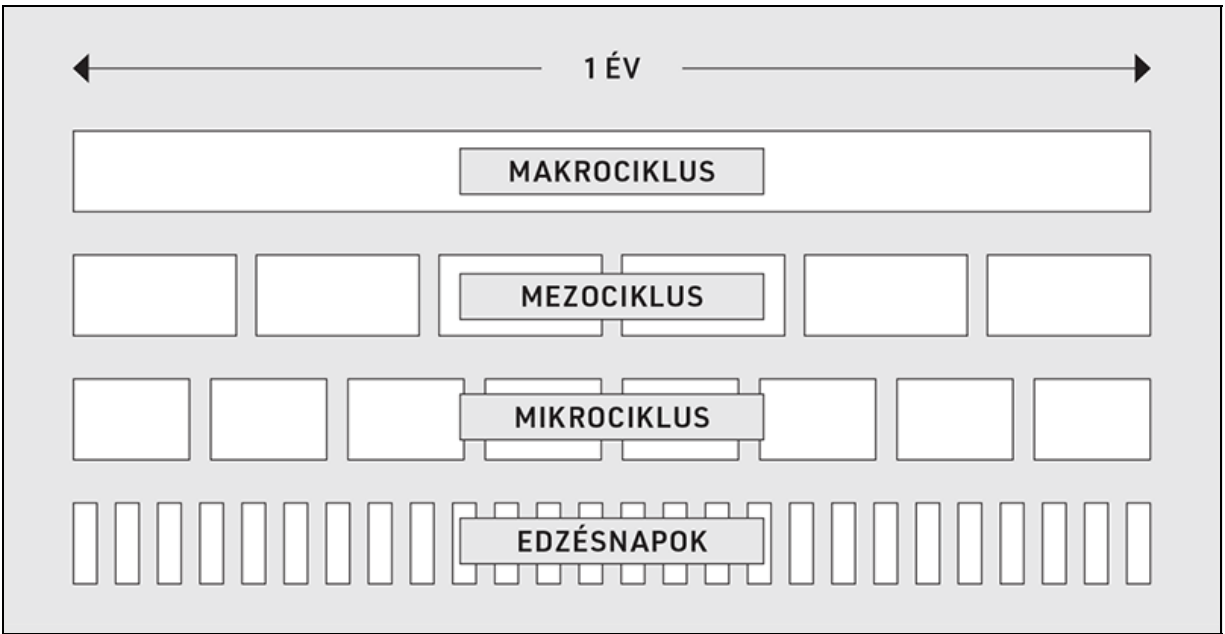
PERIODIZÁCIÓ

Ki nem állhatom, amikor egyes fórumokon edzéskihívásokat hirdetnek azzal, hogy ha kipróbálsz, garantáltan nehéz lesz. Hol ebben a szakmai felelősség? Még jó, hogy nehéz lesz, ha nem gyakoroltad soha! Ha ezek a gyakorlatok, illetve a magas volumen és intenzitás nem részei a jelenlegi edzésprogramodnak, másnap talán komoly izomlázad lesz, de ez nem bizonyítéka a program hatékonyságának, csak a tervezés hiányosságait mutatja.

Az izomláz alapvetően nem célja egyetlen edzésnek sem, és jellemzően akkor találkozunk vele, amikor nem teremtünk intelligens átmenetet két program között – vagyis ez elsősorban tervezési hiba. Természetesen sportolókkal dolgozva más jelent az izomláz az alapozás során, és más szezonban. Az előbbi tolerálható, az utóbbi súlyos következményekkel járhat.

Sok edző nagyvonalúan legyint a periodizáció hallatán, mert edzésterveket írni szörnyű unalmas, pedig keretbe foglalni a kliens fejlődését fontosabb, mint a fülébe ordítani, hogy „Te vagy a legjobb!”.





Gyakran kapom meg, hogy a periodizáció időrábló folyamat, pedig nem más, mint tervezés, az elvégzendő feladatok logikus vázlata az adott cél figyelembevételével. Nem azért találták ki, hogy az edzők unalmas grafikonok gyártásával bíbelődjenek: a periodizáció a rendelkezésre álló időben elvégzendő tevékenységek listája és sorrendje, amely végén a verseny, küzdelem vagy hobbisportolók esetében a szintfelmérés áll, amikor a kliens reményeink szerint optimális formában lesz.

A periodizáció során különböző ciklusokról beszélünk, amelyeket az éves terv határoz meg. A klasszikus periodizáció évente 1-2 alkalommal képes a maximumot kihozni a sportolóból, így jellemzően 1–3 teljes ciklussal számol, amelyek középpontjában a versenyek vagy egyéb megmérettetések állnak.

Éves terv: évente hány versenyen kívánunk részt venni, milyen hosszú a versenyidőszak, amikor formában kell lenni, mennyi időt töltünk felkészüléssel?

Makrociklus: egy teljes felkészülési időszak, a száma gyakorlatilag attól függ, hogy hány versenyre kell felkészülni az évben. A makrociklus további részekre, azaz mezociklusokra bontható: általános felkészítésre, sportspecifikus és

küzdelemspecifikus felkészítésre, terhelésvételre és átmenetre.

Mezociklus: jellemzően a felkészítés egy világosan elkülöníthető, 2–6 hetes fázisa, amelynek során egy jól definiálható készséget fejlesztünk.

Mikrociklus: jellemzően 1 heti elvégzendő munka a mezocikluson belül.

Edzésnapok: a napi edzésterv az aktuális állapotra hangolva, heti bontásban.

Edzés: maga az edzés és az azon elvégzett munka.

Volumen, intenzitás, sűrűség: lásd alább.

Egyéb tényezők: a gyakorlatok, a gyakorlatok sorrendje, a gyakorlatok sebessége, pihenőidő stb.

Ha nem lenne stressz, és a célunk nem a speciális adaptáció kiváltása lenne oly módon, hogy a sportolót se alul, se túl ne eddzük, akkor periodizációra sem lenne szükség. Vagyis a fejlődéshez stressz kell, ennek mértéke azonban kritikus fontosságú, hiszen a végtelenségig nem növelhető.

A periodizálásnak jelen esetben három elsődleges modelljéről lesz szó. Tegyük hozzá, sokkal több modell létezik, de ne felejtjük el, most elsősorban nem olimpiákonokról beszélünk, hanem fittségre és megfelelő izomtömegre vágyó amatőr sportolókról.

Lineáris periodizálás

Lineárisan csökkentjük az ismétlések számát és növeljük a terhelést, vagyis egyre nagyobb súlyokat használunk, ami természetesen azt jelenti, hogy egyre kevesebb ismétlésre leszünk képesek. Semmi egyebet nem teszünk, mint a sportoló erősödésével egyre növeljük a súlyt. Például:

- 1–3. hét: 12 ismétlés
- 4–6. hét: 10 ismétlés

- 7–9. hét: 8 ismétlés
- 10–12. hét: 6 ismétlés

Nem lineáris, váltakozó periodizálás

Felváltva változtatjuk a mennyiséget és az intenzitást, természetesen szem előtt tartva, hogy a több ismétlés alacsonyabb súlyt jelent, és fordítva. Például:

- 1–3 hét: 12 ismétlés
- 4–6 hét: 8 ismétlés
- 7–9 hét: 10 ismétlés
- 10–12 hét: 6 ismétlés

Hullámzó periodizálás

Edzésről edzésre változtatjuk a mennyiséget és az intenzitást egy héten belül, vagyis a mikrociklus minden napján más súllyal és ismétlésszámmal dolgozunk. Ez mindenképpen bonyolultabb, mint az előző két változat, de középhaladók esetében feltétlenül hatékonyabb is. Példa egy lehetséges első hétre:

- Hétfő: 5 ismétlés
- Szerda: 15 ismétlés
- Péntek: 10 ismétlés

HOGY ÁLL ÖSSZE EGY HAVI MUNKA?

BEVEZETŐ HÉT	Az új program kezdete. Csak 1-2 szett. Könnyebb súllyal tanuljuk az új gyakorlatokat.	1. HÉT
MEGALAPOZÓ HÉT	A program 2. hete. A már ismerős gyakorlatoknál 2-3 szettben növeljük a mennyiséget. 10%-kal növeljük a megterhelést 2-3 gyakorlatnál.	2. HÉT
MEGTERHELŐ HÉT	A program 3. hete. A megnövelt terhelés növeli az intenzitást. Emeljük ismét a súlyt 2-3 gyakorlatnál (nem az összesnél).	3. HÉT
SOKKOLÓ HÉT	A program utolsó hete. A személyes rekord hete! Itt az idő beleadni apaitanyait. Maximális követelményt támasztunk a testtel szemben, hogy változásra készítsük. A tanítvány kihagyhat egy ismétlést vagy emelést. Ez azonban csak ebben a szakaszban fordulhat elő.	4. HÉT
BEVEZETŐ HÉT	Az új program kezdete Csak 1-2 szett. Könnyebb súllyal tanuljuk az új gyakorlatokat. Az intenzitás alacsonyabb, de magasabb a négy héttel korábbinál.	5. HÉT

Forrás: Alwyn Cosgrove xxx

AZ EDZÉS ELSŐDLEGES VÁLTOZÓI: AZ EDZÉSTERHELÉS

Intenzitás

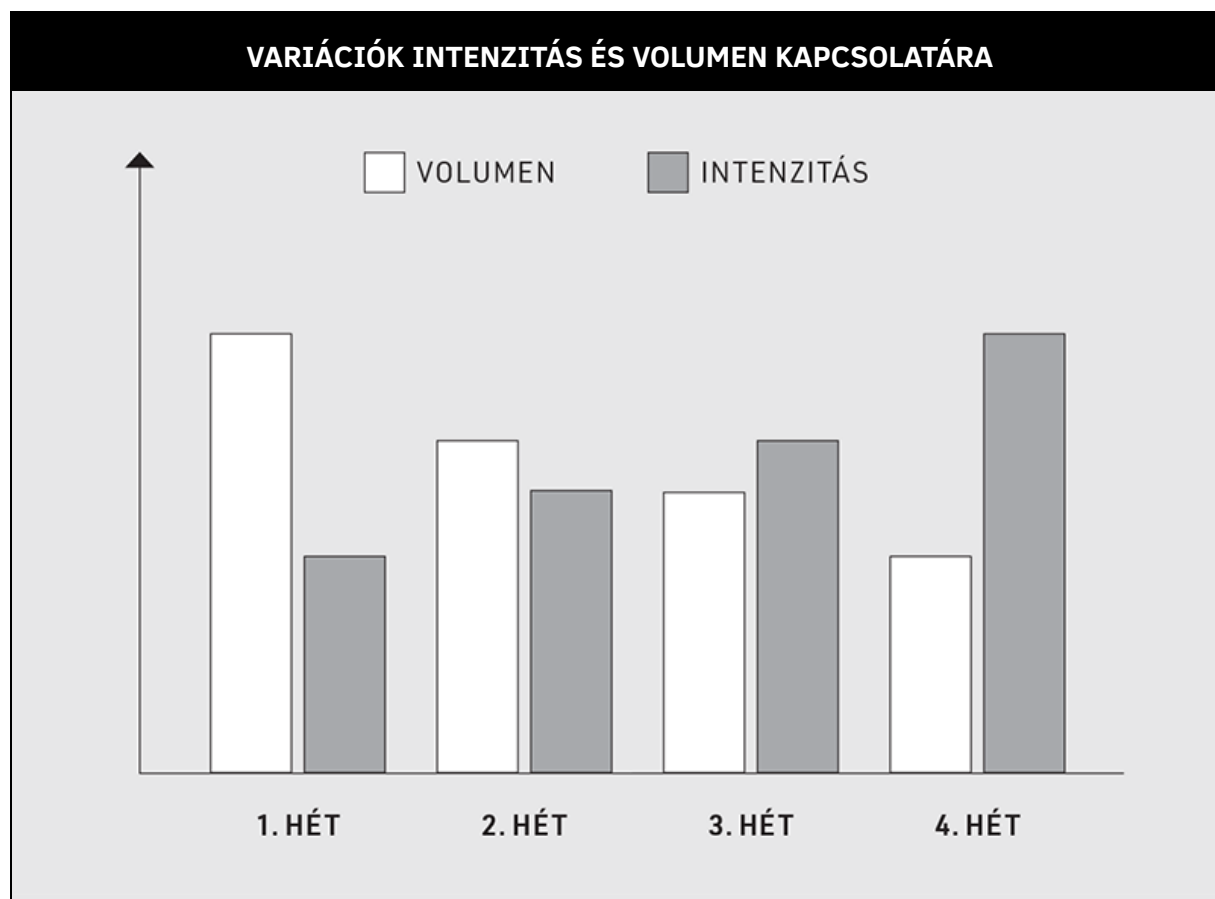
Az intenzitás egyszerűen annak a mértékegysége, hogy mennyire vagy közel a valós vagy becsült maximális súlyodhoz vagy ismétlésszámodhoz. Ha 100 kilót egyszer tudsz felhúzni, vagyis ennyi az egyismétlése maxod, akkor ha 80 kilóba húzol 5 ismétlést, akkor az 1×5 az 1RM-ed 80%-ával. Kettlebellesként rugalmasabban is kezelhetjük az intenzitás kérdését, és mondhatjuk, hogy az intenzitás azt mutatja meg, mennyire voltál közel a maxodhoz – amennyiben tehát a maximális szakításod 5 perc alatt 100, ha ugyanezen idő alatt ma csak 80 ismétlést végeztél, 80%-os intenzitással dolgoztál. De itt tárgyalhatjuk azt is, hogy mennyire voltál közel a maximális pulzusodhoz, ha éppen olyan gyakorlatot és edzést végzel, ahol ez is fokmérője lehet a fejlődésednek.

Volumen

A volumen a munka mennyiségére utal. Számolhatjuk ismétlésben – lendítések száma –, kilóban vagy éppen tonnában. Levetíthetjük egy adott edzésre, egy egész hétre vagy egy teljes mikro- vagy mezociklusra, ha valamilyen konkrét periodizációs modellt követünk.

Intenzitás és volumen kapcsolata

Míg a többség azt gondolja, hogy a volumen és intenzitás egymástól elválaszthatatlan tényezők, és az egyik emelése a másik azonnali csökkenését vonja maga után, ez hibás feltételezés. Az viszont igaz, és a kutatások is ezt támasztják alá, hogy ha izmot akarsz növelni, a volumen és intenzitás helyes megválasztása az alap.



Az első kérdés jellemzően az, hogy hány ismétlés legyen egy sorozatban ahhoz, hogy eredményes legyen az edzés? Nos, úgy tűnik, hogy ha elsősorban az izomnövelés a cél, akkor olyan súlyt érdemes választani, amellyel 8–15 ismétlés kivitelezése kellően nehéz, és ez különösen igaz az utolsó 2-3 ismétlésre.

Az, hogy ebből hány sorozat ér el hatást edzésenként, fontos kérdés, de ehhez tudnunk kell, hogy kezdő vagy középhaladó vagy-e. Ha előbbi, akkor a heti 10–15 sorozat, ha utóbbi, akkor a 15–20 sorozat lesz a heti célod az adott izom vagy izomcsoport fejlesztésére. Már is látható, hogy ennyi munka esetében 1 nap aligha lesz elég a feladatok elvégzésére, így a kezdők jellemzően heti 2 edzésnappal, a haladók 3-4-gyel számolhatnak.

Vagyis ha kezdő vagy, vélhetően heti 2-szer fogod az izmaidat edzeni, az adott gyakorlathoz az adott izomra jellemzően 5 sorozatot végezve 8–15 ismétléssel úgy, hogy az utolsó 2-3 ismétlés bizony igen nehéz. És ez azt is jelenti, hogy ahhoz, hogy

minőségi munkát végezz, vélhetően szükséged lesz rá, hogy 60 másodpercet pihenj a sorozatok között.

Ebben az esetben a tipikus edzés egy felsőtestes toló- és húzógyakorlatból, illetve egy alsótestes guggoló- vagy felhúzógyakorlatból áll, kiegészítve az edzés gerincét az esetleges izolációs gyakorlatokkal, mint amilyenek a bicepsz-, tricepsz-, váll- vagy éppen vádligy gyakorlatok.

Heti 2 edzéssel számolva kétfelé osztjuk a volument, és igény szerint emeljük a súlyt, illetve változtatjuk az ismétléseket.

Lássunk még néhány példát, hogyan játszhatunk e két változóval, és mi az egyes variációk eredménye!

- Magas volumen/alacsony intenzitás: a stabil fejlődés kulcsa.
- Alacsony volumen/magas intenzitás: személyes csúcs (PR) az erőben.
- Magas volumen/magas intenzitás: jelentős növekedés, azonban túledzéshez vezethet, így óvatosan és kellő körültekintéssel alkalmazandó.
- Közepes volumen/közepes intenzitás: a befektetésalapú módszer; ahogy Pavel mondja, „tégy pénzt a bankba”.

Denzitás

A denzitás, azaz sűrűség annak a mérőszáma, hogy az adott munkát mennyi idő alatt végeztük el. Nem mindegy, hogy a fentebb példaként említett 100 szakítást 4 vagy 5 perc alatt hozzuk össze – hiszen kevesebb idő alatt az ismétlésekre és a pihenőkre szánt idő csökken (vagy egyáltalán nem is pihenünk), a kivitelezés sebessége pedig nő.

A bevont izmok aránya

Az edzésterhelés hatása az alábbi módon csoportosítható attól

függően, hogy a vázizomzat mekkora része vesz részt az erő kifejtésben.

LOKÁLIS

A terhelés a vázizomzat kevesebb mint 25%-ának bevonását igényli, és nem okoz jelentős biokémiai változásokat a testben. Ilyen például egy csettintés az ujjakkal.

REGIONÁLIS

A terhelés egy vagy több izomcsoport (a vázizomzat kb. 50%-a) bevonását igényli, és jelentősebb biokémiai változásokat okoz a testben. Ilyen például röplabdában egy alsó nyitás vagy tornászoknál egy gyakorlat végrehajtása.

GLOBÁLIS

A terhelés a vázizomzat több mint 75%-ának bevonását igényli, és jelentős biokémiai változásokat okoz a testben. Ilyen például a kocogás, az úszás vagy a sífutás.

Néhány példa az edzésváltozókkal való játékra

- Ismétlésprogresszió: edzésről edzésre emeljük az ismétlések számát.
- Szettprogresszió: edzésről edzésre emeljük a szettek számát.
- Sebességprogresszió: edzésről edzésre csökkentjük az egy szetre jutó kivitelezés idejét.
- Pihenőprogresszió: edzésről edzésre csökkentjük a szettek közti pihenőidőket – itt elsősorban a denzitással játszunk. A pihenőidő megszabása lehetőséget biztosít arra, hogy a

megcélzott energiarendszer esetében részleges vagy teljes legyen a helyreállítás.

- Terhelésprogresszió: edzésről edzésre emeljük a súlyt a rúdon.

Az eltérő céloknak megfelelően más és más stratégiát választunk. A különböző edzésváltozók használata vagy kombinációja speciális célok elérésében segít.

EDZÉSVÁLTOZÓKKAL SPECIFIKUS CÉLOKÉRT	
CÉL	MÓDSZER
Izomtömeg-növelés és zsírvesztés	Szett- és pihenőprogresszió
Izomtömeg-növelés	Ismétlés- és szettprogresszió
Erőnövelés és zsírvesztés	Sebesség- és pihenőprogresszió
Erő- és izomtömeg-növelés	Sebesség- és szettprogresszió

ISMÉTLÉSSZÁMPROGRESSZIÓ-MINTA			
HÉT	SZETT	ISMÉTLÉSSZÁM	PIHENŐIDŐ
1	5	5	120 mp
2	5	6	120 mp
3	5	7	120 mp
4	Súly növelése, ismétlés		

SZETTPROGRESSZIÓ-MINTA			
HÉT	SZETT	ISMÉTLÉSSZÁM	PIHENŐIDŐ
1	5	5	120 mp

SZETTPROGRESSZIÓ-MINTA			
2	6	5	120 mp
3	7	5	120 mp
4	Súly növelése, ismétlés		

PIHENŐIDŐPROGRESSZIÓ-MINTA			
HÉT	SZETT	ISMÉTLÉSSZÁM	PIHENŐIDŐ
1	5	5	120 mp
2	5	5	90 mp
3	5	5	75 mp
4	Súly növelése, ismétlés		

EDZÉSVÁLTOZÓKKAL SPECIFIKUS CÉLOKÉRT			
CÉL	1. MEGOLDÁS	2. MEGOLDÁS	INDOK
Hipertrófia	ismétlésszám	szett	volumen
Hipertrófia/zsírcsökkenés	szett	pihenőidő	sűrűség
Erő	ismétlésszám	terhelés	teljes terhelés
Erő/hipertrófia	ismétlésszám	terhelés	volumen

Forrás: Chad Waterbury: Muscle Revolution: The High-Performance System For Building A Bigger, Stronger, Leaner Body. Cad Waterbury, LLC., 2006

Egyéb változók

Olyan változók is akadnak, amelyek ugyan fontosak a tervezés és kivitelezés során, de fontosságuk nem ér fel az elsődleges változókéhoz:

- edzésgyakoriság, frekvencia,
- a kivitelezés sebessége,
- edzésterhelés,
- mozgástartomány,
- gyakorlatok,
- a gyakorlatok sorrendje,
- pihenőidő.

Mindezek persze lehetnek rendkívül jelentősek is! Meg kell ismerni az adott sportolót, és kitapasztalni a célok figyelembevételével, hogy milyen változókra miként reagál.



FEJEZET

EDZÉS KORTALANUL

Alapozás

Ennek a fejezetnek az a célja, hogy azokat a módszereket gyűjtse csokorba, amelyekkel a kortalan sportoló számára fejleszhetővé válik az állóképesség, az erő, a robbanékonyság és természetesen az izomtömeg.

18 éves korom óta emelek súlyt – bármit is jelentsen ez –, amiben nagy része van Mészáros László erőemelőnek. Együtt katonáskodtunk, és Laci már akkor erős volt, amikor én még csak az akartam lenni... Nos, ennek 23 éve, ami azt is jelenti, hogy régebb óta emelek, mint amennyi idős az olvasóim egy része.

Ijesztő? Az. De ezt a bevezetőt korántsem azért írtam, mert sajnáltatni szeretném magam. Én még abba a korosztályba tartozom, amelyiknek mindennapos volt a testmozgás. Már 4 évesen heti 4-szer úsztam, és mivel később sportiskolába vettek fel, így a napi 1-2 tornaórán túl várt rám a délutáni edzés és az esti foci is a haverokkal. A testnevelésóra valóban testnevelés volt, labdát ritkán láttunk, annál többet másztunk kötelet, dobtunk kislabdát, kidobóztunk, ugrottunk szekrényt, lógtunk a bordásfalon, jártunk kézállásban, és még sorolhatnám mindazt, amit ma már egyébként itthon egyre kevésbé tanítanak az iskolában. A délutáni edzések jelentős része is az alapokkal foglalkozott, serdülő kézilabdásként emeltünk súlyt, futottunk rövid- és középtávot, és persze dolgoztunk medicinlabdával. Azzal együtt, hogy 14 éves koromtól mindig az aktuális legmagasabb osztályban játszottam – és 17 évesen már NBI-kerettag is voltam –, az edzéseim jelentős része az úgynevezett GPP, vagyis a *general physical preparation*, magyarul az általános fizikai felkészítés kategóriájába tartozott.

De ha nem tartozott volna, a kiegészítő edzések – úszás, foci és maguk az emelt számú testnevelésórák – akkor is

biztosították, hogy minden, a GPP-re jellemző képességem/készségem folyamatosan és közel egyszerre fejlődjön, legyen szó motoros képességekről, erőről, robbanékonyságról, mobilitásról vagy stabilitásról.

A nagyon tehetségeseket hamar kiemelték a csoportból, és nekik már csak egyetlen sporttal kellett foglalkozniuk. Rövidesen el is húztak tőlünk, de a többségük már 16-17 évesen be is fejezte sikeres, de szomorúan rövid sportkarrierjét. 17 évesen 2-3 térdműtét után már nincs túl sok lehetőség a fejlődésre. Ugyan a többségünk nem lett országos bajnok vagy korosztályos válogatott, de sokan még ma is sportolunk, és egész jó eredménnyel. Vagy legalább sportolunk... ami már önmagában is eredmény.

Elintézhettük persze annyival, hogy az élsport nem egészséges, és kész. Igen, az élsport nem az egészségről szól, de ez így túlságosan is általánosítva zárná rövidre a gondolatmenetemet. A túlzott specializáció az, amivel az élsport kárhoztatható, de ez nem volt mindig így. Tudjuk, hogy a korai specializáció korai kiégéshez vezethet, amit kezdetben elhomályosít a hirtelen elért nagyszerű eredmény. A specializációért fizetett legnagyobb ár éppen maga a specializáció.

Vannak olyan tipikus sérülések, amelyek egyes sportokban gyakoribbak, mint másokban, és ez jobbra a specializáció számlájára írható. Természetesen egy profi sportoló mindig specialista, de némelyikük mégis ellenáll az idő múlásának és a terhelésnek, és hosszú karrierjét a genetikai tényezőkön túl az okos edzésnek is köszönheti.

Ezek azok a sportolók, akik nemcsak az úgynevezett SPP-edzéseiket veszik komolyan (vagyis a specifikus fizikai felkészülést, angolul *specific physical preparation*), hanem rendszeresen végeznek a GPP kategóriájába tartozó tevékenységeket is.

Azok a súlyemelőlk, akikkel én nőttem fel, velünk fociztak, együtt másztunk kötelet és dobtunk kislabdát. Ha súlyt kellett emelni, persze a nyomukba sem érhattünk, de mindenben,

amihez labda kellett, mi ütöttük ki őket. És igen, valamennyi sprintszámban métereket vertek ránk, elvégre nem voltak híján robbanékonyságnak.

Pár éve válogatott birkózókkal dolgozva szegezte nekem az edzőjük: „Péter, milyen sportspecifikus kettlebellgyakorlatot tudnál nekünk adni?” A kérdés elhangzása közben a srácok hatalmas elánnal gyötörték egymást a szőnyegen, és bevallom, le voltam nyűgözve. A válaszom, azt gondolom, sokkolta a válogatott edzőjét: „Hát, én így hirtelen a birkózásra gondoltam.” A technikai vezető kissé bizalmatlanul méregetett, mint akit csak véletlenül hívtak ide az edzésükre. „Nézd, ha az a kérdés, hogy adjak olyan gyakorlatot, amitől a fiúk erőnléte növekszik – folytattam –, akkor nálam a birkózást nem lehet felülmúlni. De ha az a cél, hogy ne legyenek ilyen sérülékenyek, növekedjen az erejük és a robbanékonyságuk, vagy annak a két srácnak ne fájjon a háta, akkor van pár tippem.”

Tudom, hogy nem ezt várták tőlem, de SPP-kérdésekben nem adok tanácsot, mert az adott sportághoz kapcsolódó SPP területét a sportági edzőnél jobban senki sem ismeri. Ha azonban a GPP területén kezdünk kutakodni, egész jó ötleteim szoktak támadni, főleg akkor, ha a cél az ellenálló képesség megszerzése is, mert lesérülni senki sem szeret.

A Honvéd dzsúdósainak anno azt javasoltam, hogy hagyjanak fel a kettlebellszakítással, mert ha ezt kondicionálás céljából teszik, arra van ütőkártya a kezükben – és azt dzsúdónak hívják. Annyira pedig sosem lesznek benne hatékonyak, hogy minimális rizikóval tudják végrehajtani – és mondom ezt úgy, hogy az edzőjük, Toncs Péter valami elképesztően jó szakember. Mégis, ha megtilthatnám a dzsúdósoknak a szakítást, törvénybe iktatnám, mert a repetitív stressz kockázata erős hátgerinci és vállízületi mobilitásproblémák esetén nem hagyható figyelmen kívül.

De akkor mit csináljanak? Ha már a bellnél tartottunk, kiváló a felhúzás, a török felállás, a lendítések, a padon nyomás egy bellel, és rengeteg mobilitási/stabilitási gyakorlat FMS- és GFM-alapokon (vagyis a Funkcionális Mozgásminta Szűrésre és a

GFM-re alapozva). És persze egy csomó játékos gyakorlat, de mivel imádnak lábtengőzni, és bárkit agyon is vernek benne, így erre a megoldást maguk is tudják.

Ennek okán GPP-jellegű edzést végeznek, ahol minden funkció fejlesztése egyaránt hangsúlyos, legyen szó erőről, robbanékonyságról, stabilitásról vagy mobilitásról, és persze különösen fontos a motoros készségek fejlesztése. De GPP lehet a testzsír optimalizálása vagy a testtartás javítása is.

A specializáció tehát lehet méreg, amelyre gyógyírként szolgálhat az alapok újra és újra elsajátítása. Az, hogy Georges St-Pierre MMA-harcos szezonon kívül tornászokkal készült, csak elsőre tűnik érthetetlen megoldásnak, az én szememben zseniális, hiszen az orosz súlyemelők ma is ezt teszik.

A ketrecharcos, aki minden edzésén beleadja a maximumot, és kifulladásig küzd, nem számíthat hosszú pályafutásra, és a kondíció fejlesztése csak akkor nyer értelmet, ha rendelkezésre áll a szükséges erő és technikai/taktikai ismeret. Ha minden edzésed egyformán kemény, akkor egyszerűen minden edzésed egyformán puhány is. Nem logikus?

Az edzés során hihetetlen sokan követik el azt a hibát, hogy mozgások helyett gyakorlatokról beszélnek, és nem értik meg, hogy vannak olyan gyakorlatok, amelyek nekik most – talán később sem – valók. Figyelj a tested jelzéseire: az edzés célja, hogy jobba válj, nem az, hogy lesérülj.

Felszerelések, amiket érdemes beszerezned a minimalista edzéshez

- Felfüggesztéses eszköz (például TRX vagy bodyrope)
- Ugrálókötél vagy trambulin
- Kettlebell, húzódzkodórúd, marokerősítő
- Pulzusmérő óra vagy mellkasi jeladó pánt és telefonos applikáció
- Gumikötelek

- SMR-henger, masszázslabda
- Hátizsák, homokzsák vagy tárcsa a zsákba menetgyakorlatokhoz

A LEGALAPVETŐBBEK – MIT AJÁNLANÉK TÉNYLEG MINDENKINEK?

Ha mégis választhatnék négy alapgyakorlatot, amiket, ha lehetne, mindenkinek megtanítanék, akkor azok a felhúzás, a guggolás, a török felállás és a passzív lógás lennének.

Ha létezik igazi alapvető mozgás, akkor az a csípőhajlítás képességén alapuló felhúzás. A belépési pontot jellemzően a sportoló hozott mozgásbeli diszfunkciói jelölik ki, de a dobozról emelés (főleg kettlebell) vagy a csípőhajlítás gyakorlása falnál gyakran gyorsan felidézi a napi 8–12 óra ülés hatására a memóriánkban eltemetett mozdulatot. A progresszió többirányú, hiszen növelhetjük a mozgástartományt vagy a súlyt, esetleg elindulhatunk az aszimmetrikus kivitelezés vagy a kettlebell-lendítés felé is, ami az egyik legjobb robbanékonyságfejlesztő gyakorlat.

A guggolás megkerülhetetlen mozdulat, amely gyerekkorban relatíve későn jelenik meg a fejlődési mérföldkövek sorában. Mégis alapvető mozgás, amelyhez meglepően sok stabilitás és mobilitás szükséges, ezért jellemzően a tanítást sem a teljes mozgástartományban és súllyal kezdjük, hanem itt is figyelembe vesszük a hozott mozgásbeli diszfunkciókat. Belépéskor a sarokemelés és a gumiszalag a térd körül az 50 feletti kliensek szinte 80%-ánál kötelező, amint a mellkas előtt tartott kis súly is, hogy a törzs izomzata előre bekapcsolva védje a gerincet. A fejlődési lehetőségek hihetetlenül sokrétűek, hiszen a mankók elvétele után játszhatunk a mélységgel, a súllyal, a sebességgel, vagy éppen azzal, hogy egy ponton túl aszimmetrikusan terheljük a mozgást, mint például a bolgár

guggolásnál.

A török felállás kapcsán az egyik leggyakoribb kérdés az, hogy akkor ez most melyik izomra megy? Nos, mindre, de a török felállás nem egyszerűen csak megerősít. Ez a komplex mozgássor átvezet a gyermeki mozgásfejlődés mérföldköveinek jelentős részén. Sokaknak már a súly nélküli verzió is elég nagy kihívás, de gyakran NBI-es kézisekkel gyakorolva sem a nagy súly, hanem a minőségi és lassú kivitelezés a cél. Hihetetlen erőt, mobilitást és stabilitást fejleszt, sok fájós vállat láttam rejtélyesen „megjavulni” a török felállás gyakorlása során.

A lógást egy oktatói program kedvéért kezdtük el tesztelni, aztán rájöttünk, milyen fantasztikus hatása van a marokerőre és a váll egészségére. A passzív lógás azt jelenti, hogy egyszerűen csak lógsz a szíren, az aktív pedig azt, hogy lehúzkod a vállízületet a tokjába. Egy perc már igazán férfias kihívás, elérni a kettőt pedig csak keveseknek sikerül.

MINIMUMMAL AZ OPTIMUMOT – A LESAJNÁLT GYALOGLÁS

Számtalan kutatás bizonyítja, hogy már azzal hatalmas lépést teszel az egészséged felé, ha gyalogolsz. Sokan lefitymálják a gyaloglást, pedig a magasabb napi lépésszám és a kardiovaszkuláris egészség között direkt kapcsolat van.

Gyakran hallod, hogy futásra születünk, de hadd pontosítsak: mozgásra születünk, és az egyik alapvető mozgás a lokomóció, amely skálaszerűen képzelhető el. Egyik végén a kúszás és mászás, a másik végén a sprint található, de közben megannyi lehetőség adódik még. Ezek közül a szinte mindenki számára alkalmas megoldás a gyaloglás.

Lehet, hogy annyira aktívak vagyunk, hogy amellet már nincsenek extra kedvező hatásai a gyaloglásnak, de a cél elsősorban az, hogy a napi minimum alá ne menjünk, és ez, úgy tűnik, valahol a napi 5000 lépés környékén van. Nem azt

mondom, hogy ennyit lépj naponta, hanem azt, hogy ennél kevesebbet ne, és ez nagy különbség. Az optimális valahol 8500 lépés körül lenne, és fontos tudni, hogy innentől feljebb a csökkenő határhaszon elve miatt jelentősebb extra nyereség már nem várható (a *Miért egyszerűbb hízni, mint fogyni?* című fejezetben erről már részletesebben is írtam).

Szerez be olyan eszközt (órát, telefont, lépésszámlálót), amely segít a célod elérésében, és ha messze a cél a nap végén, még mindig beiktathatsz egy extra sétát, mondjuk, vacsora után, amivel egyszerre két legyet ütsz egy csapásra.

AMIKOR A GYALOGLÁS KEVÉS

Megeshet, hogy nem tartod elegendőnek a gyaloglást. A következő lépés az én fejemben nem a kocogás vagy a futás, hanem a gyaloglás terhelése.

Az egyik ilyen lehetőség az intervallumos gyaloglás, amikor a 3 perces átlagos tempójú gyaloglást 3 percnyi magasabb intenzitású etap váltja. A magas intenzitás felső határa az, hogy még képes vagy az orrodon át lélegezni.

A másik lehetőség a menetgyakorlat vagy rucking néven ismert, zsákkal vagy súlymellénnyel gyaloglás. Azt javaslom, hogy a saját testsúlyod 10%-a legyen a belépő szint, és eldöntendő, milyen módon terheljük meg a testet. Magam nyaki sérvs vagyok, a hátizsák kifejezetten felerősíti a tüneteim, a súlymellény viszont nem. Nagyobb mellű nőknek viszont épp ez utóbbi lehet kellemetlen viselet.

Az erejüket másképpen növelni akaróknak remek megoldás a cipelés, például a két kettlebellel végzendő farmerjárás. Megfelelő kondicionálás után férfiak akár a saját testsúlyukat is cipelhetik 30–60 másodpercen át.

AKKOR MOST MÁR FUTHATOK IS?

Azt állítani, hogy a fittséged megőrzéséért elég futnod, túlzottan egyszerű javaslat. A futás a fitteknek való, és ne a futástól reméljük a fittséget. Futás közben ugyanis – függően a technikától és a sebességtől – a saját testsúlyod 2–5-szöröse nehezedik egyetlen lábadra, még ha csak igen rövid ideig is.

Sérülési kockázatok szempontjából a futás kifejezetten listavezető, mivel sokan helytelen technikával, rossz cipőben, rossz talajon, korábbi sérülést figyelembe nem véve, túlsúllyal és nem megfelelő mozgásminőséggel vágnak bele, majd helytelen intenzitást és volument választanak, és akkor a légzést még meg sem említettük.

Mindezek következtében sokan pár hónap alatt úgynevezett nem kontakt sérüléseket szereznek, de nem ritka a fáradásos törés sem.

Tudom, ezen a ponton elveszítettem a futókat, de én nem róluk beszélek, hanem azokról, akik nem futók. Ha azt hiszed, hogy a futás ellen érvelek, tévedsz. Képzeld el egy 206 centis és 110 kilós kézilabdást 60 percet futni... A riasztó sérülési statisztikák alapján kijelenthető, hogy nem a futás okozza a sérülést, hanem az, ahogyan futsz. A futást is fel kell építeni, és jogot kell szerezni rá, hogy futhass. A jogot pedig a gyaloglás adja meg, a báziserő megszerzése, a helyes mobilitás-stabilitás alapok, és majd ezekre épülhet a megfelelő technika.

Én a báziserő megszerzése után/közben sokkal szívesebben indítom el az alanyt a MAF-gyaloglás (alább a Maffetone-módszer kapcsán részletesebben is írok a maximális aerob funkcióról) és a rövid sprintek felé, mert míg az egyik a zsíradaptációt és a kardiovaszkuláris rendszert fejleszti, addig a másik az életkorral egyre romló robbanékonyságot, a gyors rostokat célozza meg. Több olyan NBI-es játékosal is dolgozom, akiket, ha hiszed, ha nem, a sprintelés alapjaira tanítok, mert teljesen kimaradt az oktatásukból.

Ha mindenképp a futás az, amibe bele akarsz kezdeni, javaslom, hogy indíts heti 2-3 alkalommal olyan intenzitású 40–

60 perces gyaloglásokkal, amelyek közben még az orrodon veszed a levegőt. Ha ez megy 1 hónapon át, elkezdhetsz ugrálókötelezni heti 2-3 alkalommal. És ha ezzel is megvagy, keress egy olyan futóedzőt, aki ránéz a technikádra, és ír egy a céljaidnak és lehetőségeidnek megfelelő tervet.



Hadd tegyem hozzá, hogy minél szélesebb a csípőd (lásd a Q szöget a képen), annál nagyobb az esélye, hogy a futás helyett

értemesebb a gyaloglást választanod.

UGRÁLÓKÖTELES EDZÉS

Talán nem lelkesedsz az ötletért, de az ugrókötelezést sokaknak meg kellene fontolniuk. Az ugrókötelezés relatíve biztonságos. Relatíve, mert ezt is gyorsan túlzásba lehet vinni. Ne feledd, az ugrálás kevesebb terheléssel jár, mint a futás, de még így sem garantált, hogy megúszod egy jó kis ízületi vagy talpifascia-gyulladás nélkül. Nem ijesztgetni akarlak, de hidd el, a fokozatosság itt különösen fontos.

Az ugrókötelezés jó hatással van a nyirokrendszerre. A nyirokrendszer gyakorlatilag a szervezetünk szennyvízhálózata, amely önálló pumpával (mint amilyen a szív) nem rendelkezik. De a tervező nem hibázott, hanem abból indult ki, hogy ezt megoldja a légzésed, az aktív életed és a gravitáció. Éppen ezért óriási hatással van a nyirokrendszeredre, ha ugrálsz, felgyorsítva a méregtelenítés folyamatait, és segítve feloldani a nyirokrendszer blokkjait.

A mozgásszegény és kétdimenziós életmód okán a vesztibuláris rendszerünk (az egyensúlyközpontunk) nagyon kevés ingert kap a mindennapok során. Az ugrálás segít abban, hogy ez az érzékünk is megmaradjon, ami időskorban, ha szeretnéd elkerülni a gyakori eséseket, kifejezetten fontos lesz.

Az ugrókötelezés akkor is remek előkészítő gyakorlat, ha a pliometria a célod, de ne feledd, a valós pliometria csak erős embereknek való.

Az inaktív életmód egyik sajátossága, hogy izomtömeget veszítünk. Ez főképp nyáron tud szembetűnő lenni, főleg a pálcikavádlik festenek különösen mókásan egy kipattintott felsőtest alatt. Sokan próbálják nagy súlyos, izolált munkával növekedésre serkenteni a vádli izomzatát, de sikeresebb, ha ugrálókötéllel és nyújtással célozzuk meg a vádlit.

Hogyan kezdj neki? Belépőnek jó lesz egy olcsóbb kötél is, bár vannak szuper típusok. Az elején mindenképp cipőben

ugrálj, nehogy begyulladjon a talpi fasciád. Végezz előtte bemelegítést: sétálj, lazán kocogj, hengerezz, vagy használj masszázslabdát. Kezdetben szettenként 30–50 tekerést végezz, majd pihenj 1-2 percet. Válassz olyan intenzitást, amitől már ég a vádli, de még képes vagy csukott szájjal dolgozni. Az edzés végén SMR-hengerrel és labdával gurulj át a vádlin és a talpi fasciádon. Egy kis nyújtás sem árt! Az első hetekben 2 alkalommal ugrókötelezz, majd emeld a frekvenciát 3-4 alkalomra. Én ma szinte mindennap dolgozom kötéllel 15–25 percet.

BESZÉLJÜNK A SZÍVRŐL!

A szívkiemeneti edzés célja az, hogy szó szerint megnyújtsuk a szív bal kamráját. Ehhez bizonyos mértékű terhelésre van szükség – 120–150 bpm-re –, és minél magasabb a reggeli pulzusod, annál alacsonyabb szinten kellene kezdened. Én 60 bpm-et szoktam mérni reggelente, ha fölötte vagy, biztosan 120 környékén kell majd dolgoznod. Az ajánlott gyakoriság heti 2-3 alkalom, de más vonatkozik a haladó, szinten tartó edzést végző, és más a kezdő, fejlesztési periódusban járó sportolóra.

Tehát míg az első esetben heti $2 \times 30\text{--}60$ perc is elegendő, úgy a fittségi gondokkal küzdő erőatlétának a heti 2-3 alkalmat kell megcéloznia alkalmanként 60–120 percnyi munkával. Ez nem kevés, és nem árt az óvatosság, hiszen nem mindegy, mikorra időzítjük a programot, amint az sem, milyen gyakorlatokat használunk. Kevés erőtartalék esetében egy erős séta is simán elég lehet (pulzuskontrollal), jobb kondícióval bicikli, szobakerékpár is használható. A futást a magam részéről a legtöbb sportolónak nem javaslom a túl nagy mechanikai stressz miatt – de erről fentebb már részletesebben is esett szó.

Miközben tehát a cél a bal kamra megnyújtása – amiben a munka és a gravitáció lesz segítségünkre –, arra is szükség lesz, hogy erős szívünk legyen. Ennek elérésében a HIIT és az erődzés verhetetlen. A fenti protokoll különösen a gyermek

atlétáknál igen fontos: minket már az 1970-es években így edzetek. Természetesen ez manapság elavultnak számít, mert minden a (gyakran rosszul értelmezett) HIIT körül forog.

A MAFFETONE-MÓDSZER – A SZÍVÉRT, A KERINGÉSÉRT ÉS A ZSÍRADAPTÁCIÓÉRT

Évek óta ismerem Phil Maffetone módszerét, de jobbára csak magamon sikerült eddig tesztelni, mert a modern atléta képtelen elviselni egy ilyen monoton és hosszan tartó programot. Kár, pedig a hatékonysága egyszerűen elképesztő, de egy olyan világban, ahol mindenki 3 hét alatt akar lefogyni, nem csodálom az ellenkezést.

A maximális aerob funkció (*maximum aerobic function* [MAF]) minden alapozási időszak egyik legfontosabb eleme. A cél tehát az aerob alapok megszerzése és a zsíradaptáció. Maffetone mester már akkor erről beszélt, amikor még senki sem tudta, mi az a ketogén diéta.

A program egyik alapját maga a pulzusalapú tervezés jelenti, ami leírva egyszerű, de betartani már korántsem olyan könnyű. Nézzük csak: a Maffetone-edzés során a maximális pulzusból, azaz 180-ból vonjuk ki az életkort. Lássunk egy példát: ez nálam $180 - 49 = 131$, ami elég kevésnek tűnik. Pedig alapozásra tökéletes, és nem azt jelenti, hogy az adott blokkban csak ilyen jellegű edzést végzünk. Sőt, az edzetleneknek a módszer további 5–10 BPM-nyi levonást javasol, vagyis ha edzetlen lennék, simán előfordulhatna, hogy a maximális javasolt pulzus 121 lenne csak. Na, sokan itt dobják el a sütit.

A helyzet az, hogy a program remekül működik, mert egyszerre ad aerob alapot, segít adaptálódni a zsírhoz, javít a regenerációs készségen, és egyben remek szívkiemeneti edzés, vagyis segít a megfelelő szívbalkamra-adaptációban. Ja, kérem, hogy unalmas? Hát, ez a fejlődés ára.

A légzés az edzés során kulcsfontosságú: amennyire tudjuk,

tartsuk magunkat az orron át való ki- és belégzéshez. A pulzus folyamatos monitorozása kötelező, és maga az edzés nem tűnik megterhelőnek, ha az ember hatalmas intenzitáshoz szokott. A program hossza gyakran eléri a 3–6 hónapot, és a 2-3. hónap körül érkeznek az első jelentős eredmények. Jellemzően heti 2-3, 30–60 perces alkalmat érdemes rászánni.

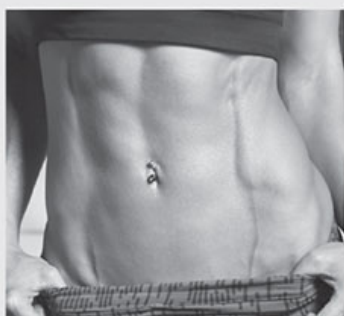
Maffetone-edzés a gyakorlatban

Ha meghatároztuk a pulzustartományt, akkor már csak a minimális kockázattal és optimális eredménnyel kecsegtető mozgásformát kell megtalálni.

Amint írtam, a séta, kocogás, biciklizés erre tökéletesen alkalmas, de kiváló a fentebb már ismertetett rucking is. Ha e mellett döntünk, 30–60 percet fogunk sétálni, az első pár hétben minden terhelés nélkül, majd ezt elkezdjük növelni a saját súlyunk 5–10%-ának megfelelő, hátizsákban cipelt súllyal. Ez idővel újra és újra növelhető. A kézben fogott fél vagy 1 kilós súlyok megint nehezítést jelentenek. Sokan lebecsülik a séta erejét, pedig gondoljunk bele, hogy a világ legjobb speciális katonai alakulatait is hasonlóképpen készítik fel a legdurvább bevetésekre, nem véletlenül.

KOCKÁS HASAT AKAROK!

A többségnek az az elképzelése, hogy a fittség és erő egyetlen fokmérője a látható hasizom, a kockás has, és tény, hogy szexisen tud mutatni férfiakon és nőkön egyaránt.



12-14%



15-17%



18-20%



21-23%



24-26%



27-29%



30-35%

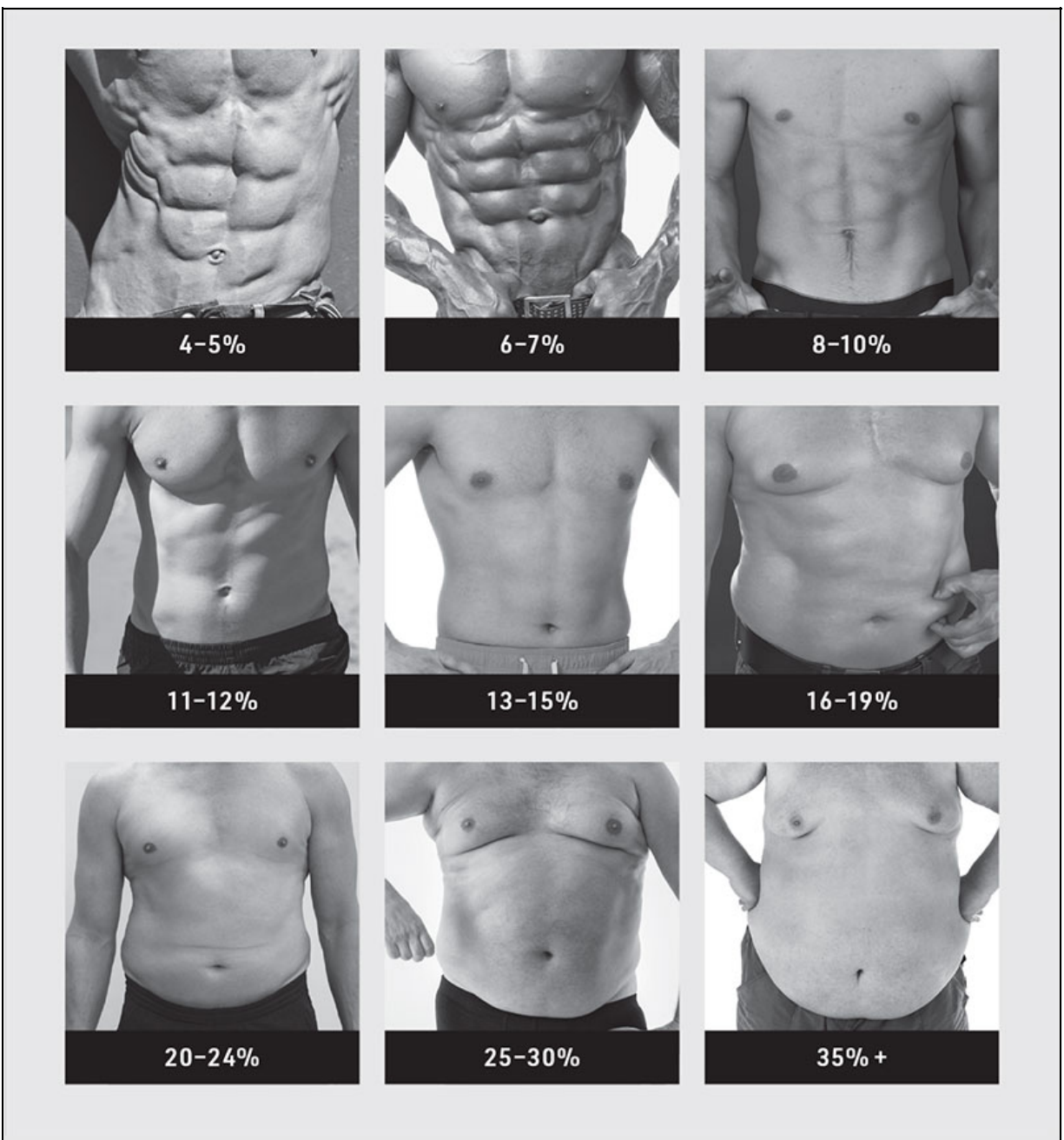


36-40%



50% +

TESTKOMPOZÍCIÓ – FÉRFIAK



Sokan egy tréfával ütik el a dolgot, mondván, hogy a külső zsírréteg alatt mindenkinek kockás a hasa. Bár ebben is van igazság, a dolog nem ennyire egyszerű. A hasizom kirajzoltsága függ a testzsírszázaléktól, a hasizom fejlettségétől, a metabolikus egészségtől és persze a genetikától is. Hasra hízni elsősorban inzulinrezisztencia miatt lehet: egyes hormonok más és más helyen hoznak létre zsírlerakatokat, az inzulin

esetében ez a has.

Úgy tartjuk, hogy a nőknél a 15–25% testzsír, a férfiaknál pedig a 10–20% testzsír az, ami fittnek és egészségesnek számít, természetesen megfelelő izomtömeggel. Mindkét nem esetében elmondható, hogy előbb kelt fitt és kellően izmos benyomást a sportoló, mint hogy megjelenének a haskockái. A körvonalak már a nemekre jellemző, még egészséges alsó határok felett 4-5%-kal megjelennek, és a többségnek ettől a szinttől már komoly diétára van szüksége ahhoz, hogy még lejjebb faragja a testzsírszázalékát, és valljuk be, erre jellemzően nincs is szükség. Arra azonban van lehetőség, hogy relatíve alacsonyabb testzsírszint mellett erősítsük a hasizmokat, ezáltal már a fenti értékek felső határa körül is láthatóvá válik a körvonaluk.

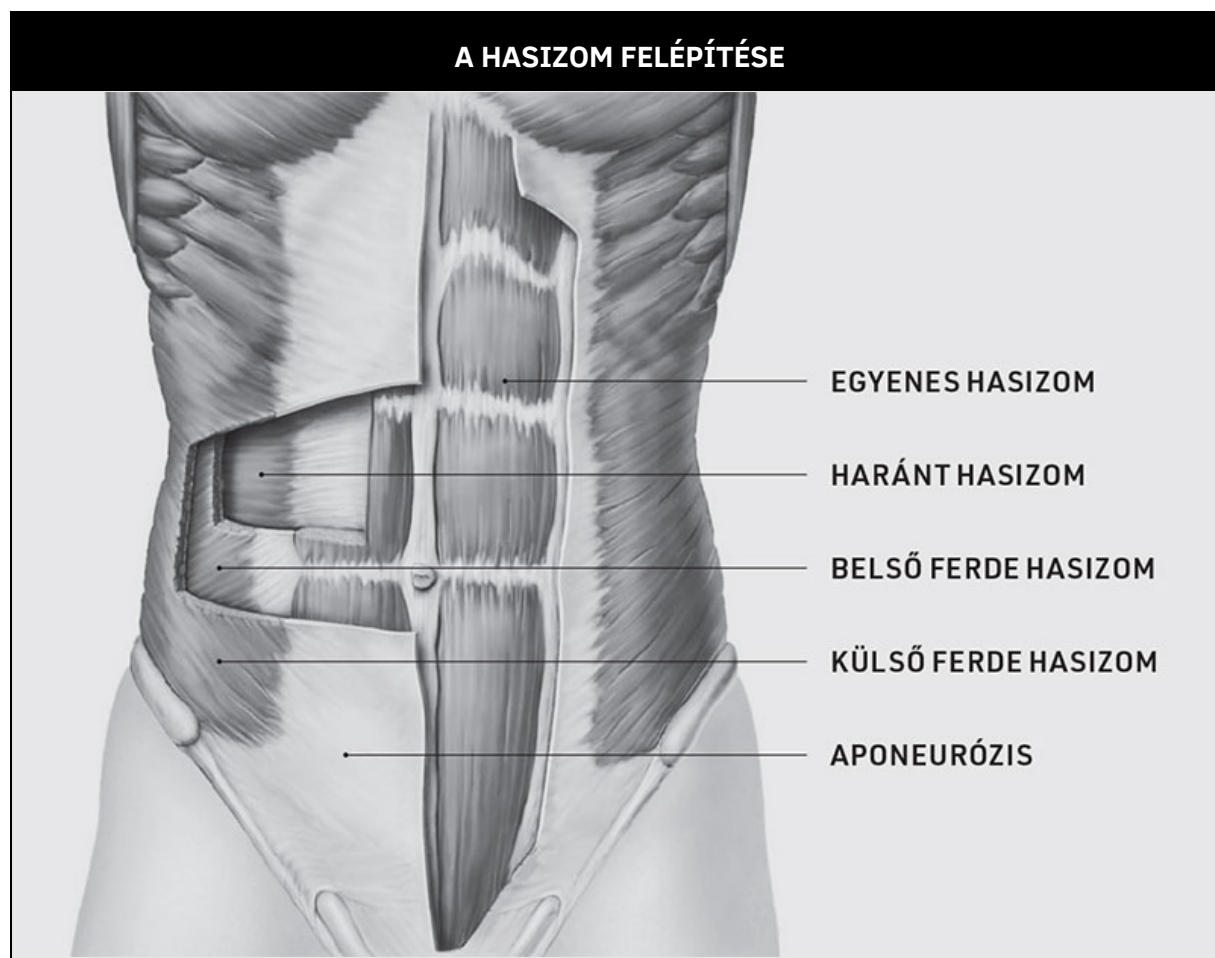
Az izmok, amelyekről szó van, az egyenes hasizom és a külső ferde hasizom, amelyeket nem direkt módon érdemes megcélozni, és nem is hatalmas ismétlésszámmal.

Akkor hát hogyan? A többségünk azt gondolja, hogy a hasizomnak millió felülésre van szüksége, akkor ég a zsír, de a rossz hír az, hogy lokális zsírfogyás nem lehetséges.

A másik komoly probléma, hogy anatómiailag a has és a törzs izomzata nem a felülésre van tervezve. Stuart McGill professzor munkássága rávilágított, hogy a gerinc repetitív terhelése felüléssel (hajlítással) az emberek többségénél súlyos problémák forrása lehet, és ezzel újraértékelte a törzs szerepét is. Ez nem elsősorban a hajlítás, hanem éppenséggel a feszítés megelőzése. Ha pedig ez így van, akkor a has és törzs izomzatának megerősítésére első körben alkalmasabb a mellső hídtartás (plank) néven ismert statikus gyakorlat.

Természetesen a helyesen kivitelezett plank sem ad egy idő után elegendő kihívást a törzs izomzatának: ekkor következnek a dinamikus változatok, amikor a plank pozíciót „elrontva” extenziós kihívás elé állítjuk a törzset. Ilyenkor alkalmazzuk nagy sikerrel a kigurulást gimnasztikai labdán, a body saw néven ismert, magyarul testfűrésznek nevezett gyakorlatot vagy éppen a haskereket limitált mozgástartományban. A cél minden esetben az, hogy 8–12 ismétléssel dolgozzunk, elérve,

hogy az utolsó 2-3 ismétlés kifejezetten nehéz legyen, a kivitelezés sebessége pedig megfontolt, vagyis lassú.



Tanulságul elmondható, hogy a hasizomnak nem állóképességi, hanem erő- és hipertrófiakihívásra van szüksége, vagyis többet ér a 3–5 sorozatban végzett 8–12 ismétlés, mint százasával nyomni a felületeket.

Mi az, hogy funkcionális edzés?

A cél az, hogy egy *via negativa* program (ami arról szól, hogy mit *ne* csinálj) bevezetése után egy tartható, neked való és progresszív túlterhelésen alapuló programba vágj bele, ha lehet, legalább az elején szakember vezetésével, felügyeletével.

Nem lesz egyszerű dolgod, mert az edzés piac legalább annyira bonyolult és egymásnak ellentmondó információkkal zsúfolt, mint az étkezésé vagy diétáé. Kérdezz meg három dietetikust, mi a tökéletes diéta, majd dőlj hátra, és élvezd a szituációt, amit kreáltál. Az edzés sem különb, hiszen az edzők többsége nem mozgásról beszél, hanem minden másról.

ESZKÖZÖK

Az eszközalapú kommunikáció marketingszempontról szükséges, mert a funkcionális edzés mint elvont fogalom semmit nem jelent a kliensnek, nem hoz létre egy képet a fejében, nem ad támpontot a döntéshez. De egy TRX, kettlebell, homokzsák vagy traktorgumi nagy segítség lehet abban, hogy a potenciális vevő képes legyen azonosulni az irányzattal, és tudja, itt nem konvencionális, gépeken végzett edzésről lesz szó.

A funkcionális edzés azonban nem eszközalapú, hanem rendszerben való gondolkodás. Egyik eszköz vagy gyakorlat sem jobb vagy rosszabb a többinél, hiszen a szervezet nem tudja, hogy az adott izomfeszülést mi hozza létre, legyen szó TRX-ről, kettlebellről, csigás gépről vagy a földön fekvőtámaszban végzett karhajlításról. Az edzésfolyamat egy pontján a terhelés és így az adaptációs kényszer kiváltására eszközt fogunk használni. (Vagy nem, lásd a saját testsúlyos edzést.)

A legfontosabb a rizikó limitálása: egy kezdő sportolónak a gépek, gumikötelek, pad, fal vagy a felfüggesztéses megoldások is mind lehetnek kellően nehezek. Vagyis felesleges az edzés hatékonyságát a használt eszközök alapján megítélni, és bizonyos eszközöket magasabbrendűnek tartani a többinél.

Ugyanakkor ne feledjünk az edzéseken az alapvető emberi mozgások felé haladni még akkor is, ha a kezdetekkor a mozgásunk komoly diszfunkciókat mutat. Célként az lebegjen a szemünk előtt, hogy három dimenzióban kell erősnek és fittnek lennünk, ehhez pedig egy ponton túl nem elég sokoldalúak a gépek.

GYAKORLATOK

Az edzés minden tényezője, így a gyakorlatok is azt a cél szolgálják, hogy a tervezett edzéssel generált stresszt képesek legyünk biztonsággal közvetíteni a szervezet számára, adaptációs kényszert idézve elő. Az edzők előszeretettel állítanak szembe funkcionálisnak tekintett gyakorlatokat az izolációsokkal a kliensek meggyőzése érdekében. A „legyél te a gép”, ahelyett hogy gépeken edzenél, népszerű toposz, ami pólón jól néz ki, de mit jelent valójában?

Ugyanis nincs olyan, hogy funkcionális gyakorlat. Alapvető, fundamentális emberi mozgások léteznek, amelyekből gyakorlatokat absztrahálunk, és adott esetben eszközzel segítjük a hatékonyságot. Ennyi az egész.

A TÖRZS

Az utolsó terület, amiről sokat hallhat tanuló és edző is, az a törzs. Az elmélet szerint a funkcionális edzés célja a törzs megerősítése, a törzs edzése pedig a funkcionális edzés alapja.

Csábító gondolat, de a törzset alapvetően felesleges megerősíteni, míg a testtartás és a légzés nem optimális.

Sokaknak az is újdonság lehet, hogy aktív és reaktív törzssztabilizációt különböztetünk meg: előbbinél előfeszítetten tartjuk a törzset, utóbbi esetében a törzs a rá ható erőknek igyekszik stabilan ellentartani, és ezt sokkal fontosabb megfelelően felépíteni. Mégsem pazarolunk rá sok szót, mert a plank persze mindent megold. Ha a sportoló légzése és testtartása nem optimális, a plank csak ebben erősíti meg, ergo erőteljesebb diszfunkciókkal fog rendelkezni.

Amikor mozgásról beszélünk, akkor egyben a törzs stabilitására is gondolunk, vagyis a mozgás elképzelhetetlen a törzs stabilitása nélkül. Ehhez a medence, a gerinc és a bordakosár stabilitása szükséges, hiszen a központ stabilitása nélkül nem lesznek mobilak a törzstől távol eső végtagok. A törzs stabilitásának alapjai a helyes testtartás, a feladatnak megfelelő belső hasüregi nyomás, illetve a statikus, majd dinamikus stabilitásfeladatok megoldása.

A törzset egyes sportokban már a feladat végrehajtása előtt stabilizáljuk. Ez főleg az erősportokra igaz, mint amilyen az erő- és súlyemelés, ahol a gyakorlat indítása előtt úgynevezett előfeszítést hajtunk végre. A legtöbb sportban azonban a stabilitás több síkban, változó mértékben és a legváratlanabb pillanatokban szükséges – és ilyenkor a gerincet stabilizáló izmok, illetőleg a medencefenék és a rekeszizom helyes pozíciója és aktivitása az alap.

Gondoljunk bele a változó kihívásokba egy kézilabdás, vízilabdás vagy birkózó esetében! Éppen ezért különösen fontos megérteni, hogy a törzs edzése komplex feladat, és sosem a törzs edzésével kezdődik. A testtartás és a légzés szűrése és esetenként korrekciója a fiziológiás légzést és testtartást célozza meg (vagyis azt, ahogy a hétköznapiakban tartod magad és lélegzel), hogy erre építsük rá a statikus és dinamikus stabilitásfunkciókat.



A rekeszizom gerincstabilizáló és respirációs (légzést segítő) funkciói miatt a sportoló kondicionálásakor tehát nem elsősorban bioenergetikai rendszereket fejlesztünk, hanem a rekeszizom azon képességét is, hogy változó kihívások esetén is úgy tudja stabilizálni a gerincet, hogy közben megfelelő mennyiségű oxigénnel látja el a szervezetet. A megfelelően működő rekeszizom erre képes is, de vagy a respirációs, vagy a stabilizációs feladatát látja el maximálisan. A kettő között mindkét esetben úgynevezett szubmaximális munkára képes.

A rekeszizom dómalakot formál, sőt igazából két dómalacról beszélünk. Természetesen nem ez az egyetlen izom, amely a gerinc stabilizációjáért felel, hiszen a felszínen látható izmok közül is számos felelős a főképpen statikus stabilitásért.

A rekeszizom az első négy bordához, a gerinchez és a széles ágyéki pólyához kapcsolódik, illetve eléri a szegycsontot is, és amint már említettem, a stabilizációs folyamat része a medencefenék is. A DNS-iskola (Dynamic Neuromuscular Stabilization – Prague School) elképzelése szerint erőfeszítés során a rekeszizom koncentrikus megfeszülése a kapcsolódási pontokon keresztül stabilizálja a gerincet és a bordakosarat.

Megfeszülésekor a hasüregben lévő tartalom préselése úgynevezett belső hasüregi nyomást hoz létre, ami stabilizálja a törzset. Edzőként fontosnak tartom, hogy ezekkel a hatásmechanizmusokkal tisztában legyünk, így sokkal hatékonyabb és főképpen biztonságosabb programokat tudunk vezetni. És ne feledjük: az erőedző célja elsősorban a tartósan jó fizikumú atléták képzése, akik hosszú távon képesek remek teljesítményre.

FUNKCIONÁLIS EDZÉS VAGY FUNDAMENTÁLIS MOZGÁS?

A funkcionális edzés helyes definíciója fundamentális edzés lenne, mert a fundamentális emberi mozgásokon alapul. Ezek például az alábbi kategóriákba rendezhetők:

- tolás (karhajlítás fekvőtámaszban, vállból nyomás),
- húzás (evezés, húzódzkodás),
- csípőhajlítás (felhúzás, kettlebell-lendítés),
- guggolás (minden variációja),
- kitörés,
- rotáció vagy antirotáció (egykezes felhúzás, egykezes cipelés, egykezes kettlebell-lendítés),
- lokomóció (járás, kocogás, futás, sprint, cipelés).

MOZGÁSMINTÁK

Mielőtt mozgásokat kezdenénk bevezetni az edzésbe, szűréseket kell végeznünk. A szűrés során felmérjük az erősségeket és gyengeségeket, esetleges fájdalommal járó, funkcionális vagy diszfunkcionális mintákat. Ezt itthon profin a Functional Movement Systems oktatói végzik, de egy kezdő

aktivitási programhoz egy profi edző egy találkozás után képes személyre szabott és otthon is elvégezhető programot írni.

A NYOLC BIOMOTOROS KÉSZSÉG

Az edzés során az alábbi 8 biomotoros készséget fejlesztjük kiegyensúlyozottan, sosem egymás kárára:

- erő,
- robbanékonyság,
- állóképesség,
- gyorsaság,
- agilitás,
- koordináció,
- egyensúly,
- flexibilitás.

Egyéb fontos tényezők:

- a mobilitás és a motoros kontroll fejlesztése,
- az adaptációs képesség javítása,
- tartós alapok építése a későbbi specializációhoz,
- a diszfunkciók csökkentése.

A funkcionális edzés tehát a kiegyensúlyozottságról szól, ehhez azonban szükség van a jelenlegi problémák, diszfunkciók feltárására. Magyarán aligha lehet funkcionális edzésről beszélni akkor, amikor a sportolón nem végeztünk el pár olyan tesztet, szűrést, amely segít azonosítani a diszfunkciókat és a gyenge láncszemeket.

EDZÉSEK SZEMÉLYRE SZABVA

Nem az a kérdés, hogy melyik a legjobb gyakorlat, hanem az, hogy melyik az a gyakorlat, amelyik neked a legjobb. Az edzők többsége még ma is úgy gondolkodik, hogy egy edzésen bizonyos gyakorlatokat el kell végezni – de elfelejtik, hogy alapvetően minden gyakorlatnak egy fundamentális mozgást kellene reprezentálnia.

Jól hangzó állítás, hogy egy férfiembernek nehéz katonai nyomást kell végeznie. Nos, a katonai nyomás a gyakorlat neve, az emberi alapmozgást pedig, amelyet reprezentál, vertikális nyomásnak nevezzük, és a toló mozgások közé tartozik. De fontos megérteni, hogy egyetlen gyakorlatot sem lehet egy olyan rendszerre ráerőltetni, amely erre nem áll készen (esetünkben például a vállmobilitási hiányokkal küzdő kliens lesérülhet a fej fölött végzett munkától) – és ma ez a nagy hiányossága a legtöbb szakembernek. Még ha már értik és képesek is felsorolni a Paul Chek-féle mozgáskategóriákat, robotszerűen használják őket, mindenki ugyanazt kapja – vagyis visszatértünk a kiindulási ponthoz.

Valamit ne feledjünk el. Egy helyes edzésprogram megkezdése előtt számos kérdésre választ kell kapnunk, de a legfontosabb kérdések ezek:

- Mely mozgás jár fájdalommmal?
- Mely mozgás korrigálandó?
- Mely mozgás fejleszthető?

Ha erre a három kérdésre nem tudsz választ adni, akkor érdemes olyan szakemberhez fordulni, aki rendelkezik azzal a tudással, hogy képes felmérni a légzésed, életmódod és mozgásod, majd képes arra is, hogy személyre szabva adjon megoldást a velük kapcsolatos elakadásaidra.

SZÜKSÉGES, LEHETSÉGES, FELESLEGES, TILOS

Az edzésprogram során minden rendelkezésünkre álló tényező – idő, gyakorlat, eszköz stb. – használata mérlegelést igényel, és alapvetően négy fő kategóriába esik: ami szükséges, ami lehetséges, ami felesleges, és ami tilos.

Az edzések jelentős részében csak a szükségesre van idő, és csak erre kell időt szánni. Minden más szükségtelen, és nem növeli az eredményességet, hatékonyságot.

A lehetséges mint kategória nagy ritkán kerül előtérbe. Igen, vannak gyakorlatok, amelyeket jó lenne elvégezni, de a fontossági sorrend figyelembevételével ritkán kerülnek alkalmazásra. Ha valami csoda folytán mégis jut rájuk idő, beilleszthetők az edzésprogramba.

Ami szükségtelen, az nem feltétlenül veszélyes, de igazi haszna sincs a fejlődést szem előtt tartva. Gyakorlatilag beszélni is felesleges róla, annyira hiábavaló időtöltés.

A negyedik kategória a tilos. Ez esetben már nemcsak arról beszélünk, hogy van-e egyáltalán értelme a gyakorlat elvégzésének, hanem arról, hogy a gyakorlat az adott atléta számára kifejezetten veszélyes. Az érdekes az, hogy a kategóriák keveredhetnek is. Lehet valami szükséges, de tilos – egyszerűen azért, mert az atléta sérült, fáradt vagy dekoncentrált.

MELYIK A FONTOSABB? A MOBILITÁS VAGY A STABILITÁS?

A válasz itt is a jó öreg „attól függ”, és a bölcsesség aurájába vonja az edzőt, ha mindezt az állát simogatva állapítja meg. „Attól függ, fiatal padavan, attól függ.” És tényleg: mint mondtam, tesztnek, vizsgálatnak kell eldöntenie, számodra melyik mozgás a leghasznosabb. Ha csak pár percben is, nekünk, edzőknek fel kell mérnünk, melyek a kliens mozgását beszűkítő tényezők, és milyen stratégiával jutunk közelebb a

célunkhoz – az alábbi alapelvek szem előtt tartásával.

- **Védd!** A mozgásminta bemutatása során fájdalmat tapasztaltunk. Tegyük fel, guggoláskor fáj a bal térded. Védd, vagyis nincs guggolás, és szakértő bevonása szükséges.
- **Korrigáld!** A vállaid mobilitása között eltérés tapasztalható. Kezdd meg a korrekciót, és csökkentsd a különbséget a kívánt szintig.
- **Fejleszd!** Kezdd megterhelni a helyes és a frissen korrigált mintákat.

Mobilitás

A mobilitás a neuromuszkuláris rendszer azon képessége, hogy egy ízület vagy ízületek láncolatának hatékony mozgását teszi lehetővé teljes, nem redukált, fájdalommentes mozgástartományban. Sőt, még ennél is több, mert a mobilitás szorosan összefügg a propiocepcióval, vagyis a testünk térbeli elhelyezésének érzékelésével. Képzeld el egy 3D-s térképet, amelyet a mechanoreceptorok (a tapintásért és hallásért felelős idegsejtek) folyamatosan frissítenek.

Stabilitás

A stabilitás egy adott ízület képessége az aktív izomkontrollra, hogy erőt továbbítson, és kontrollálja a mozgást. Ehhez azonban az izomnak kellően hajlékonynak, az ízületnek pedig kellően mobilnak kell lennie. Minőségi stabilitás nem létezik minőségi propiocepció nélkül. A csavar tehát, hogy a mobilitás hiánya gyakran a nem megfelelő stabilitással függ össze.

A Functional Movement Systems rendszere azért zseniális, mert 5 perc alatt választ kapsz arra hivatott szakembertől, hogy az adott mozgást védd, korrigáld vagy fejleszd, és hogy a

leggyorsabb megoldás stabilitás- vagy mobilitásfókuszú stratégiát igényel-e.

Hengerre fel!

Teljesen tipikus, hogy az évekkel, a sérülésekkel és az egész napos üléssel elveszítjük a mobilitásunkat, legjellemzőbben a boka, a csípő, a hátgerinci szakasz és a váll területéről. Ennek okán elsődleges feladat, hogy ezeket a területek mobilizálva visszanyerjük az optimális testtartásunk és mozgástartományunk, hogy élvezhessük és minimális kockázat mellett végezhesük az edzéseket. De mit tegyünk ezért? Nos, hengerezzünk!

A szivacshengeres kötőszöveti önmobilizáció, vagyis SMR (*self-myofascial release*) ma már nem újdonság, de amikor 2006 táján alkalmazni kezdtem magamon és a tanulóimmal, még furcsa tekinteteket kaptam. Az egyik gyakori kérdés, amit fel szoktak nekem tenni, hogy melyik a jobb stratégia a mobilitás fejlesztésére, az SMR vagy a nyújtás. Nos, attól függ, vágthatod rá most már jó érzékel, és igazad is van.

Amiért anno azonnal beleszerettem az SMR-be, az az egyszerűsége és könnyen alkalmazhatósága volt. A hengeren gurulással növelhető a izomszövetek vérrellátása, gyorsabban regenerálódnak az izmok, javul a flexibilitás, nő a mozgástartomány és enyhül a fájdalom. E csodálatos előnyök kihasználása azonban feltételezi, hogy helyesen használod a hengert, és a megfelelő területeket célozd meg vele. Lássuk tehát, hogyan használd optimálisan ezt az eszközt!

A miofasciális szövet egy vékony, erős, rostos kötőszövet, amely az egész testre kiterjed, hogy támogassa és védje az izmokat és a csontokat. A fascia leegyszerűsítve a kötőszövet vékony rétege, amely a tested a bőr alatt borítja, de több is ennél: egy háromdimenziós ruha, amely formát és tartást ad a testednek. Ez a rendszer folytonosan, megszakítás nélkül terjed szét az egész testben. Valójában minden izmot, ízületet és

szervet körülvesz, mindent összeköt mindennel.

Ennek fényében az izmok alapvetően nem önálló mozgatóegységek, hanem csak láncolatokban képzelhetők el. Sérülésük, kiszáradásuk, összetapadásuk, csavarodásuk esetén veszítenek a rugalmasságukból, ami kihat a teljesítményre és a testtartásra, és fájdalmakat okoz. Eszerint a fasciát optimális működésre kényszerítve egy sor zavaró tüneten javíthatunk jelentősen, amit a tapasztalat is igazol.

Mindenki érzett már apró kis csomókat az izmaiban, amikor kötött volt az izomzata. A *myofascial release* (MFR-) technikák lényege, hogy be tudjunk hatolni a mély kötőszöveti rétegekbe, és kiegyenlítsük ezeket a kemény csomókat, segítve a fasciát, hogy ismét elegendő folyadékhoz jusson, és visszanyerhesse az eredeti formáját. Az MFR szakértői enyhe, tartós nyomást gyakorolnak az ellenállást mutató pontokra, lehetővé téve a kötőszövet felszabadulását. Ez néha enyhén kellemetlen érzéssel jár, főleg, ha eltalálunk egy úgynevezett triggerpontot.

A fasciális triggerpontokat hiperirritálható területként írják le a vázizomban. Az izomrostok feszes sávjaiban tapintható csomókkal kapcsolódnak össze. A triggerpont igazi kis troll: kisebb-nagyobb, helyi vagy más területekre ható fájdalmat és problémákat okozhat. Érdekesség, hogy a triggerpontokból vett vér azt mutatja, hogy e jól behatárolható szövetek oxigénellátása nem optimális, magasabb laktátszintet mutatnak, mint a környező szövetek.

A KEZELÉS SEBESSÉGE

Az SMR-kezelés során lassan és minimális diszkomfortérzéssel gurulunk át a kezelt területen. A fasciarétegek egymással, illetve az izmokkal és a bőrrel is összetapadhatnak. Sérülést követően a fascia a hegyszövethez kapcsolódhat. Ezek a tapadások gyakran fájdalmasak nyújtáskor, mozgáskor, és hajlamosak makacsul megmaradni, korlátozva a szabad mozgást, illetve erősítve a diszfunkcionális izommintákat. A cél

az, hogy a nyomással segítsd a letapadt fasciarétegeket újra optimálisan dolgozni, enyhíteni a feszültséget, lazítani a tónust, és elérni, hogy a rétegek ismét képesek legyenek egymáson elcsúszni. Egy izmon való átgurulás az izom méretétől függően akár 10–30 másodpercig is tarthat, vagyis fontos, hogy ne rohanj.

MIT (NE) HENGEREZZ?

Míg az izomrostok iránya mindig jól meghatározható, a fascia esetében ez korántsem ilyen egyszerű feladat. A fascia minden irányban fut az izmok körül, ezért a manipulációhoz gyakran több nyomásirányra is szükség van. Ezzel együtt fontosabb, hogy mit nem szabad, mint az, hogy mit szabad, ezért soha ne végezz SMR-technikákat eszközzel ízületeken, csonton, inakon és magán a sérült területen. Az előbbieken felesleges, de akár káros is lehet, az utóbbin kockázatos és fájdalmas is. Azt sem javaslom, hogy a derekad hengerezd, pedig ezt is gyakran látom sportolóknál.

A NYOMÁS EREJE

Nem az a jó nyomás, amit alig bírsz elviselni, ezért nem mindegy a testhelyzeted, az eszköz elhelyezkedése a testeden, és a henger, bot vagy labda által kifejtett nyomás mértéke sem. A nyomás a testtartással, az alátámasztással vagy az eszköz keménységével gyorsan módosítható, de ne feledd: a nagyobb nyomás kiváltotta diszkomfortérzés megfeszíti az izmokat, ezzel pedig az SMR el is veszti a hatékonyságát. A cél pont az lenne, hogy a kezelt területen lévő izmok kellően ellazult állapotban legyenek, és ehhez arra is szükség van, hogy a légzésed is relaxált maradjon.

HIDRATÁCIÓ

Ha nem vagy elég hidratált, az nemcsak a figyelmedre, a koncentrációs képességeidre és sérülési esélyeidre van negatív hatással. A dehidratált szervezetben a fascia is dehidratált lesz, és így alkalmatlanná válik arra, hogy optimálisan kezeld SMR-technikákkal. A véred volumenének megfelelő szinten tartása lehetővé teszi a szükséges tápanyagok szabad mozgását az izmok felé és a feldolgozandó melléktermékek akadálytalan áramlását a máj és a vesék irányába, hogy elhagyhassák a szervezetet. Hengerezéskor bizonyosan hatással vagy a test 3D-térképére, vagyis a propriocepcióra is, és a nyomással a nyirokrendszer munkáját is segíted.

MIKOR HENGEREZZ?

Edzés előtt és után is nagyszerűen kihasználhatók a hengerezés előnyei, bár némileg eltérő okokból. Az SMR edzés előtt valamivel gyorsabb, könnyebb mozdulatokkal jótékony hatású, mivel elősegíti az izmok véráramlását, és előkészíti őket az edzésre. Az SMR edzés után hosszabb, mélyrehatóbb mozgással viszont elősegíti az izmok gyorsabb regenerációját és rugalmasságuk fokozását.

MELYEK AZ OPTIMÁLIS ESZKÖZÖK?

Én egy kis labda, egy SMR-bot és egy henger beszerzését javaslom. Talán némi reklám is belefér: jó szívvel tudom ajánlani a 360sport.hu honlapon megrendelhető eszközöket. Azért nem olyan, mintha saját személyi masszöröd lenne, de hidd el, a rendszeres, napi használatot meg fogja köszönni a tested.





Izomnövelés gyúrás nélkül – a legjobb kortalan edzésstratégiák

Úgy tűnik, hogy az erősebb és izmosabb test eléréséhez több út is vezet, de a passzivitás biztosan nem tartozik közéjük. Bármilyen diszfunkcionális is a mozgásunk, és bármennyit felejtettünk is korábbi sporttapasztalatainkból, a legfontosabb el- vagy újrakezdeni a folyamatot, és megtalálni a belépő szintet. Akkor is vágjunk bele a mozgásba, ha az edzésfolyamat elején még csak úgynevezett izolációs gyakorlatokra vagyunk képesek, akár gépeket hívva segítségül.

A progresszió nemcsak az izom- és erőnövekedést jelenti, de azt is, hogy az egyszerű gyakorlatoktól az összetettebbek felé haladunk. De progressziónak számít az is, hogy már nagyobb mozgástartományban tudunk guggolni, sarokemelés nélkül, vagy éppen képesen vagyunk a vízszintes tolások (például fekvenyomás) helyett vagy mellett már fej fölé is nyomni a súlyt. Itt említhető meg, hogy a fejlődés része, hogy idővel képessé válunk az olyan komplex mozgássorokat tartalmazó mozgásokra is, mint a török felállás, vagy megerősödve már az ugrálókötelezés sem okoz problémát.

A KAATSU-EDZÉS

A KAATSU szó a japán „ka” ’további’ és „atsu” ’nyomás’ szavakból tevődik össze, amelyek arra utalnak, hogy a módszer lényege a vérkeringés mérséklése az edzés során. A KAATSU nem tekinthető igazán új módszernek. Évek óta alkalmazzák Japánban, és a téma kapcsán végzett kutatások az 1990-es évekig nyúlnak vissza. A hatékonyságával kapcsolatos bizonyítékok növekvő száma ellenére a legtöbb edzőnek és

atlétának csupán homályos elképzelései vannak arról, hogy mit is jelent a KAATSU, és miként lehetne alkalmazni egy ellenállásos edzésprogram során az eredmények javítása érdekében. Garantálom, hogy a következő pár évben sokat fogsz hallani róla, mert remekül egészítheti ki a jelenlegi edzésed, legyen az harcművészet, funkcionális tréning, Crossfit, labdajáték vagy valamelyik vízi sport, esetleg a síelés.

Hogy miért?

- Mert minimális mechanikai stressz mellett is tudsz erőt és izomtömeget építeni.
- Felgyorsítja a regenerációt.
- Tudományos kutatások bizonyítják, hogy idősebb kliensek esetében pozitívan hat az izomtömeg megtartására és növelésére, illetve a csontritkulásra, legyen szó megelőzésről vagy a már kialakult elváltozás kezeléséről. Japánban naponta 300 000 KAATSU-edzést vezetnek le, többnyire idős emberek részvételével.

A vérkeringés-mérsékléses edzés alapjai

A vérkeringés-mérséklés a dolgozó izom keringésének akadályoztatását jelenti. Ezt úgy érzük el, hogy a KAATSU-mandzsettákat a comb vagy felkar felső részére helyezzük, majd dinamikus gyakorlatokat végzünk. A cél a vénás keringés gátlása az artériás keringés jelentős befolyásolása nélkül. Ily módon a vér bejut az izomba, de képtelen kijutni onnan. Hivatalos KAATSU-oktatóként ne várd tőlem, hogy arra buzdítsalak, szorítsd el karod-lábad biciklibelsővel, dzsúdóövvel vagy térdbandázzsal. Ezek nemcsak hogy nem segítenek abban, hogy a maximális hatékonysággal használd a KAATSU-módszert, de veszélyesek is lehetnek.

A vérkeringés-mérsékléses edzés (VME) hipertrófiás hatásairól szóló kutatások eredményei impozánsak. Eszerint a

kis súllyal végzett emelések a vérkeringés mérsékelésével kombinálva nagyobb mértékű izomtömeg-növekedést idéznek elő, mint szorítás nélkül. A tanulmányok azt mutatják, hogy ha ágyhoz kötött páciensek esetében egyszerűen csak mérsékeljük a vérkeringést, azzal megelőzhetjük az atrófiát (sorvadást) és a gyengeséget – anélkül hogy a betegek bármiféle edzést végeznének!

Továbbá ha úgy sétálunk, hogy közben a vérkeringés el van szorítva a lábainkban – nem egy klasszikus pumpálós tevékenység, mi? –, az jelentősen növeli az izmok erejét és méretét. De a VME valódi hipertrófiás előnyei akkor jelentkeznek, ha ellenállásos edzéssel kombináljuk.

Számos kutatás tekintélyes növekedést mutatott ki az izomtömegben, amikor a kis súllyal (az 1 RM 20–30%-ával) végzett emelést kombinálták a vérkeringés akadályoztatásával. Az így elért eredmények az edzés korai stádiumában jellemzően egy szinten voltak a tradicionális, nehéz súllyal végzett edzés hatásaival – néha akár meg is haladták azt.

A KAATSU-edzést nem feltétlenül muszáj más mozgásformával kombinálni, és súllyal vagy akár súly nélkül is dolgozhatsz. Ne lepődj meg utóbbin: számtalan olyan atlétával dolgoztam már, akik egy sérülés miatt jelentős izomtömeget és/vagy kondíciót veszítettek. Náluk a belépési küszöb gyakran a KAATSU hárompontos gyakorlatsora (ez nem áll másból, mint a felsőtest esetében 3 szett kézszorításból, bicepszhajlításból és tricepsznyújtásból, az alsótest esetében pedig 3 szett lábujjhajlításból, illetve lábujj- és sarokemelésből).

Elképzelhető megoldás magasabb szinten a „finisherként” való alkalmazás: az edzésen kövess előbb egy közepes-nehéz súllyal végzett hipertrófiás protokollt, majd a végén csinálj pár szettet a KAATSU egy- vagy többízületes gyakorlataival (mindezekről részletesebben is olvashatsz a módszer magyarországi weboldalán).

Hogyan növeli a KAATSU az izomtömeget és az erőt?

Mi a „trükk” a KAATSU-ban? A pontos hipertrófiás mechanizmusok nem teljesen világosak, de úgy vélik, hogy a metabolikus stressz jelentős szerepet játszik a folyamatban. Egyszerűen fogalmazva a metabolikus stressz az edzés során keletkező melléktermékek (a metabolitok) következménye, és különösen gyakori, ha az edzés oxigénhiányos környezetben zajlik – például a keringés akadályoztatásakor. A hipertrófiás reakció kiváltásában szerepet játszó metabolitok közé tartozik a tejsav, a szervesetlen foszfát, valamint a hidrogénionok.

Ezekről a melléktermékekről azt feltételezik, hogy különféle mechanizmusok segítségével fokozzák az anabolizmust, vagyis az izomépitést – ideértve a növekedési faktorok kibocsátását, a reaktív oxigénfajtákat, a sejtduzzadást és/vagy a szisztémás szereket. Önmagában vagy kombinációban a metabolitok termelése a sejtek olyan jelzését eredményezi, ami elősegíti a fehérjeszintézist és a szatellitsejtek aktiválását – amelyek az izomnövekedés kulcsfontosságú elemei.

Az én KAATSU-történetem

Ha azt gondolod, kilóg a lóláb, és csak egy általam is oktatott edzésformát próbálok rád sózni, hadd meséljem el a saját tapasztalatom. Miután dr. Erbszt András gerincsebész diagnosztizálta a nyaki gerincsérvemet, arra gondoltam, ennyi volt a sportnak. Akkoriban kaptam meg a lila övemet Sztraka Mihálytól, a hazai brazil dzsúdzsucu-oktatás meghonosítójától, és nagyon küzdöttem, hogy sok időt tölthessek el a tatamin, akár heti 5-6 alkalommal is edzettem. Mégsem a dzsúdzsucu okozta ezt a sérülést, hanem az, hogy az éppen készülő könyvem felett görnyedtem naponta órákat. Akárhogy is, a jövő nem tűnt fényesnek.

Nem vagyok az a típus, aki hatalmas izomtömeggel rendelkezik, a leépülés mégis borzalmasan gyorsnak tűnt. Egy héten belül eltűnt a jobb tricepszem, és riasztóan nézett ki a

hátam jobb oldala is. A dzsucedzések erősen technikai irányt vettek, és dönteni kellett, hogy műtét lesz, vagy sem. András nem arról híres, hogy bármi áron műtétben gondolkodik, de itt erősen rezgett a lécs. Ahogy a fájdalmat sikerült gyulladáscsökkentőkkel kezelhetővé tenni, a tartáson túl el kellett kezdeni dolgozni a leépült izomzat visszaszerzésén is.

Ekkor kezdtem el igazán érdeklődni a KAATSU-edzés iránt, de az eszközök ára riasztó volt, így mindenféle házibarkácsot bevetve próbáltam meg elérni a hatást. Furcsa módon 10 edzésből 1-2 edzésen sikerült is elérni valamit, de a maradék 8-9 edzés meglehetősen vegyes volt. Hol sikerült teljesen elkötni a véráramot, hol olyan idegi bizsergést éreztem, mintha áram csapott volna meg. De az az 1-2 sikeres kísérlet nem hagyott nyugodni. Így elkezdtem levelezni a KAATSU amerikai szakértőivel, és pár hónap múlva nemcsak sikeres KAATSU-specialista-vizsgát tettem, de meg is látogattam őket. A KAATSU Nano (egy érintőképernyős eszköz, amellyel a szalagok szorításának erőssége szabályozható) megváltoztatta az arányokat, mert immáron 10 edzésből 10 esetében éreztem totális hatékonyságot, problémát pedig egy szemernyit sem. A 73 kilóról, amire sikerült lefogynom, végül 86,6 kilóra erősödtem fel, gyakorlatilag minimális testzsírnövekedéssel. Ám ha az én történetem nem elég, itt vannak például Karakas Hedvig vagy Miklós Edit olimpiakonok, akik saját Nano egységgel rendelkeznek, így bármikor, bárhol élvezhetik a KAATSU előnyeit.

TERHELÉSES NYÚJTÁS

Tapasztalatom szerint a legtöbb sérülés két módon történik. A gyors és negatív szakaszban, illetve a mozgástartomány azon szakaszában, ahol az izom nagymértékben megnyúlt, és képtelen ellátni az ízület védelmét. Az egyik logikus kérdés, hogy mi lenne, ha a mozgástartomány ezen elhanyagolt fázisát erősítenénk? Nos, az, hogy még erősebbek és izmosabbak

lennénk.

Ez az egyre népszerűbb módszer az úgynevezett statikus nyújtások közé tartozik, vagyis mozgást nem végzünk közben. A koncepció egyszerű: nyújts meg egy izmot (vagy többet), miközben erősen megfeszíted. Ha úgy tetszik, egy megfeszült izmot nyújtasz. Ez a fajta edzés növelheti a méretet, az erőt, fokozhatja a teljesítményt, és segít megelőzni a sérüléseket. Ráadásul nagyon gyors eredményeket ad, és ezt számos kliensem igazolja.

De mitől működik? Christian Thibaudeau erőedző szerint az alábbi hat okból:

1. Stimulálja az mTOR-fehérjét, a fehérjeszintézis beindítóját.
2. Túlterheli a gyors izomrostokat.
3. Növeli a véráramlást, és vérbőséget okoz az izmokban.
4. Anabolikus hormonokat bocsát ki az izmaidba.
5. Potenciálisan megnyújtja az izmokat körülvevő fasciát.
6. Potenciálisan serkenti az izmok hiperpláziáját, ami emberek esetében még nem tisztázott mechanizmus (ilyenkor a sejtek száma növekszik a szövetben).

Mivel a célunk a hipertrófia, az alábbiakat tartsd szem előtt! Vagy az edzés végén nyújtsd így az edzett izmokat, vagy miután befejezted az edzést, de szuperül működik olyan napokon is, amikor rohanásban vagy, és csak erre jut idő.

Összesen 3 percen terheld meg az adott izmot, amit feloszthatsz 4×45 mp-re, 3×60 mp-re vagy akár 2×90 mp-re is. 90 mp-nél ne dolgozz többet egyhuzamban, mert tapasztalatom szerint felette nem elég hatékony a feszítettség. A mechanikai stressz mellett cél a metabolikus stressz növelése is, ezért ne tarts hosszú pihenőt, ügyelj az 1:1 vagy 2:1 arányra.

Válassz izolációs gyakorlatokat, például tárogatást. Eressz le egy közepes súlyt az alsó végpozícióba, majd egyszerre engedd a mellizmokat nyúlni és feszülni is. Súlyzó mellett használhatsz gumikötelet is, de az eszköz jellegének igazából nincs

jelentősége.

STATO-DINAMIKUS EDZÉS

Ezt az edzés módszert, amit a szovjet-orosz sportolók évtizedek óta használnak, mentoromtól, Val Nasedkintől tanultam. Ugye még emlékszel arra, amit a mitokondriumokról olvastál a *Testünk titkai* című fejezetben? Ugyanis itt a cél nem más, mint az, hogy az izmokba több mitokondriumot legyünk képesek begyömöszölni. Az izmaink többsége fele-fele arányban tartalmaz gyors és lassú rostot, egyes izmok pedig gyors vagy lassú tendenciát mutatnak, és 60/40 arányban térnek el valamelyik irányban.

Sokan lebecsülik a lassú rostokat sebességük miatt, és mert a növekedési potenciáljuk sem mérhető össze a gyors rostokéval. Csak éppen a lassú rostok valami olyasmit tudnak, amit a gyors rostok nem. Nagy mennyiségben képesek mitokondriumokat tárolni a szarkoplazmikus retikulumban, az izmok kalciumraktárában, és megfelelő edzésinger hatására ez a kapacitás növelhető.

Mi az előnye ennek? Az élsportoló számára az, hogy a gyors rostokban termelődő laktátot a lassú rostok magas mitokondriális sűrűsége képes újfent energiává konvertálni, míg az átlagembernél a magasabb mitokondriális sűrűség mindenképp jobb egészséget jelent.

Az edzés maga nem egyszerű, és a heti tervezés során egy fejlesztő és stimulációs nappal számolunk. Ez azt jelenti, hogy a fejlesztési napon 4-5 sorozat, a stimulációson 2-3 sorozat a cél, mert ugyan kis súllyal dolgozunk, de hidd el, így is kellően ki fogsz fáradni.

Kis súllyal és lassan, mert próbáljuk elkerülni a gyors rostok bevonását, és ez jellemzően 30–50 RM intenzitást jelent. Ne lapozz, ne keresgélj, az RM a maximális ismétlésszámot (*repetition maxot*) jelenti adott súllyal. Az 1 RM az a súly, ami olyan nehéz, hogy csak 1 ismétlésre vagy vele képes, a 30–50

RM pedig az 1 RM 30–50%-a.

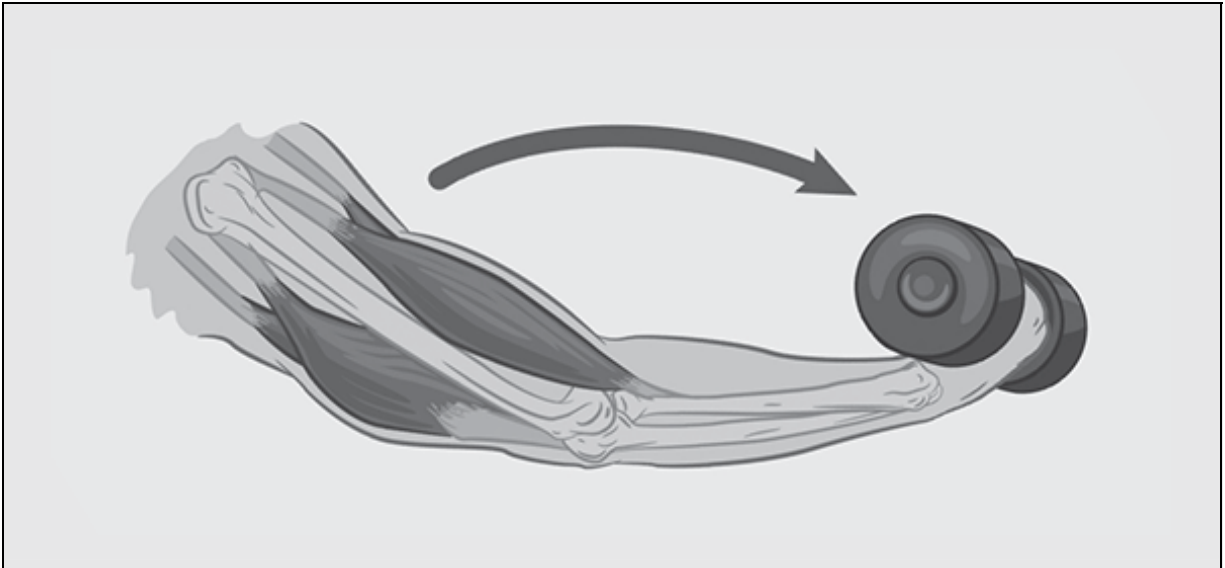
A kivitelezés sebessége 2 másodperc lefelé, minimális megállítás, majd 2 másodperc felfelé, és a felső ponton nincs csontos alátámasztás. Ennek okán a megcélzott 8–10 ismétlés nagyfokú savasodást, oxigénhiányt okoz az izomban: ez az adaptációs nyomás új mitokondriumok születését eredményezi (ezt biogenezisnek nevezzük). A pihenő jellemzően 40–60 másodperc. A gumikötelek, gépek vagy egyes alapgyakorlatok jól összeférnek ezzel a módszerrel. Fájdalmas, de működőképes.

EIK-EDZÉS

Az EIK mozaikszó excentrikus, izometrikus és koncentrikus izommunkaszakaszok váltakozására utal, amelyekről már olvashattál *Az izom* című fejezetben. Minden sportban megfigyelhető, hogy az úgynevezett koncentrikus szakaszt két másik fázis előzi meg, egy excentrikus, illetve egy rövid izometrikus. Erre a legjobb példa a helyből távolugrás vagy a súlypontemelkedés.

Az excentrikus izomfeszülés az izom dinamikus munkamódjának az a fajtája, amelyet az akaratlagosan, maximálisan összehúzódó izom a munka irányával ellentétesen, utánengedő módon megnyúlva tud kifejtetni. Maximális értéke megközelítőleg 40%-kal az izometrikus maximális erő felett van.

Az izometrikus izomfeszülés statikus izommunka, amelynél az izom hossza állandó marad, elmozdulás nincs, csak a feszülés mértéke változik. A koncentrikus izomfeszülés ezzel szemben dinamikus, és olyan külső terheléssel szemben fejt ki az izom, amelyet képes legyőzni. Maximális értéke kb. 10–15%-kal alacsonyabb a maximális izometrikus erőénél.



Ez annyira professzionális megfogalmazás, hogy biztosan nem tőlem származik. Akkor miért jövök ezzel? Mert volt alkalmam sajnálatosan közelről végignézni pár igazán komoly térd sérülést és Achilles-szakadást, és ezek minden esetben az úgynevezett negatív szakaszban történtek. Ez nem kevés töprengést okozott, és erősen át kellett futtatni az agyamon minden olyan korábbi tréningrendszert és programot, amit valaha tanulmányoztam, hogy megtaláljam a megoldást. Végül Cal Dietz programja, a *triphasic training* ugrott be.

Az anatómiai adaptáció, vagyis a bevéődés idején az excentrikus szakasz edzése kritikus, mert:

- része minden alapvető sportmozgásnak;
- sérüléseket megelőző hatása van, mivel segíti az ízületek, szalagok és inak megerősödését;
- nagyobb pontosságot tesz lehetővé, erőteljesebb proprioceptív hatást vált ki, a gyakorlat szinte önmagát tanítja.

Az EIK-edzést beillesztheted a programodba az anatómiai adaptációs program után közvetlenül – vagy akár helyette –,

hiszen az excentrikus és izometrikus blokk heti 2-3 edzéssel számolva összesen 4–6 hetet vesz igénybe. Végezd a gyakorlatokat közvetlenül a bemelegítés után. Az edzés végi metabolikus blokk alapvetően kontraproduktív, érdemes más napra tenni, hogy erős adaptációs kényszert kapjon az mTOR-jelút.

Alapvetően összetett gyakorlatokat érdemes használnod, akár bi- akár unilaterálisan (vagyis két- és egyoldalas variációkkal). A jellemző felsőtestgyakorlatok például a padlón nyomás, a fekvenyomás, a TRX invertált húzódkodás vagy a döntött törzsű evezés, az alsótest gyakorlatai pedig lehetnek például felhúzás-, guggolás- és kitörésvariációk.

Végezz 3–5 sorozatot 5–8 ismétléssel. Az excentrikus blokkban végzett guggoláskor állásból 5–8 másodperc alatt éred el az alsó pontot, majd ott 1 másodperc feszítettségben eltöltött idő után gyorsan emelkedsz fel – vagyis 5-1-X a ritmus. Az izometrikus blokkban ugyanez 1-5-X-re módosul, vagyis az alsó ponton 5 másodpercet tartasz és feszítesz.

Makacs ízületi gyulladások esetén nagy sikerrel alkalmazható az excentrikus blokk. A könyök, az Achilles és a rotátorköpeny akut és krónikus gyulladásai esetén kifejezetten üdvös a negatív szakaszban dolgozni. Több olyan atlétával is dolgoztam korábban, akiknél krónikus váll- és könyökízületi problémák miatt maga az edzés is lehetetlen volt. Török felállással kombinálva a súly aktív-negatív lehúzása rackpozícióba 2–4 hét alatt fájdalommentessé tette az ízületeket és magát az aktív mozgástartományt.

Az excentrikus blokk idején fontos emelni a kollagénfehérje bevitelét. Az izometrikus blokkban ezt fogod fenntartani, a koncentrikusban pedig felelhető a kollagén mennyisége, fogyassz mellé tejsavót.

ESCALATING DENSITY TRAINING

Az escalating density training, vagyis a fokozódó sűrűségű

edzés megalkotója Charles Staley, aki egy iszonyú egyszerű erő- és hipertrófiaprogramot rakott össze, aminek nem ritka, hogy komoly állóképességi fejlődés és nyugalmipulzus-csökkenés a nyeresége. Magam a programot több alkalommal használtam a 2000-es évek közepén, és ismét leporoltam, mert elképesztően jól működik, miközben faék egyszerűségű. Már a leírása is.

Az edzés előtt érdemes alaposan bemelegíteni. Én SMR-hengerezek, majd 15 percet ugrálókötelezek. Aztán válassz ki két olyan gyakorlatot, amelyet kellőképpen ismersz, vagyis a kivitelezése nem okoz problémát. A kedvenc A1 gyakorlatom a dupla belles guggolás, az A2 pedig az áthúzás padon. Az A blokk után jobbra 5–10 percet pihenek, majd indul a B blokk. Ilyenkor jellemzően horizontális húzást állítok párba egy kisebb alsótestes gyakorlattal, például rámegyek a vádlira. De olyan is előfordul, hogy a B1 és a B2 egyaránt egykezes evezés. Mondom, a program nem esik túlzásokba, ha a bonyolultságot keresed, unalmas lesz neked.

Egy blokk hossza 15–20 perc. A két gyakorlat célja lehet antagonist izmok/mozgások használata, de elképzelhető akár alsó- és felsőtestre bontás is. Én ez utóbbit preferálom, mert így a vérnek folyamatosan nagy távolságot kell megtennie az aktív 15 perc során. Érdemes jó előre kitalálni a párosításokat. Nekem a fentiek működnek, de találhatsz másokat is. A húzódzkodás–elemelés, katonai nyomás–guggolás, fekvenyomás–evezés rúddal mind elég jó kombináció lehet a következő 6 hétre.

A szettek között maximum 30–45 másodpercnyit pihenj, majd válts a következő gyakorlatra. Ahogy fittebb leszel, ez csökkenhet!

A súly kiválasztásakor olyan intenzitást kell megcélozni, ami megfelel egy 10 ismétléses maximumnak. Ennyit sosem fogsz használni, mert jellemzően 3–6 ismétléssel dolgozol majd. Kezdj 6 ismétléssel, majd ahogy fáradsz, mehetsz lefelé. A lényeg, hogy egyetlen szettet se zárj bukással: ha közel jársz hozzá, egyszerűen végezz kevesebb ismétlést.

Az összes ismétlés számolható, és természetesen cél, hogy

hétről hétre növekedjen az összvolumen. Ha a növekedést kimaxoltuk, és már nem megy több – ez jellemzően 6 hetet vesz igénybe –, jöhet a nagyobb súly, egy másik gyakorlat vagy éppen egy új program.

Az edzésfrekvencia heti 2-3 alkalom. Ha 3, akkor csak 1×15 percet csinállok a pénteki napon, míg 2×15 percet a többin.

A pulzus jellemzően konstans 110–140 között van, vagyis elképesztően jó program ez, ha a cél a súlyzóval végzett szívkiemeneti edzés, de Maffetone-módszernek is megteszi.

Levezetésként nyújtok, aztán ismét jöhet a henger.

ERŐBIK

A legtöbb edző számára a kondicionálás nem egyéb, mint maximális intenzitással végzett edzés. Hadd korrigáljak: az intenzitás mindenkinek mást jelent, nekem azt, hogy milyen közel dolgozol az 1 ismétléses maximum emelésedhez. Az új trend szerint az intenzitás annyit tesz, hogy milyen közel jársz a halálhoz, miközben egyre szánalmasabb minőségben végzed az ismétléseket. Nos, az intenzitást aligha kellene összekeverni a szenvedéssel.

Ha tetszik az alábbi módszer, ne csapj bele ész nélkül most azonnal. Ez egy program része, nem napi kihívás. Akár Maffetone, akár Verhosanskij, akár Selujanov munkásságát tanulmányozzuk, elő fog kerülni az erőaerobik vagy az antiglikolitikus tréning fogalma, amit ma, valljuk be, aligha lehet eladni egy HIIT-mániás világban.

Kivéve, ha minőségi aerob kapacitást akarunk fejleszteni. Egy csomó sport elképesztően igénybe veszi a laktacid vagy glikolitikus energiarendszert (lásd *Az energiarendszerek* című fejezetben), ami nem a hatékonyságáról híres. Igen, a szervezetnek meg kell tanulnia, hogy mit kezdjen a megnövekedett tejsavmennyiséggel, de ehhez egyetlen haladó sportolót sem kellene végtelen mennyiségű edzéssel nyaggatni, egy kezdő sportolót pedig végképp nem. A magas tejsavszint

csökkenti az izom–ideg kapcsolat hatékonyságát, így rossz hatással van a mozgáskoordinációra – ezt mindannyian tapasztaltuk már a saját bőrünkön.

A legtöbb olyan sportban, amikor a versenyző kénytelen magas glikolitikus nyomás alatt dolgozni, természetesen van értelme az e zónában végzett munkának, de ez esetben mi a kiegészítő edzéseken jellemzően alig karcoljuk alulról ezt a zónát, mert heti 4-5 alkalommal ilyen megterhelés mellett nem lehet regenerálódni. Ezért a sportolóink gyakran panaszkodnak, hogy az erőedzésen nem érzik ugyanazt, mint a pályán vagy a tatamin.

A korábban már ismertetett Maffetone-formula szerint az aerob kapacitást a 180-as pulzus mínusz életkor képlet alapján építjük fel, amitől el lehet térni plusz-mínusz 5 értékkel. Ez azt jelenti, hogy az én legmagasabb pulzusom egy ilyen edzés során 137, amennyiben elfogadjuk, hogy az átlagnál fittebb vagyok. A képlet alapján kiszámolt pulzussal végezhetek úgynevezett folyamatos kardioedzést vagy akár alaktacid kapacitásnövelést is. Mi van? Hogyan lehet oxidatív és alaktacid edzésről is beszélni, főleg az utóbbi esetében pulzuskontrollal?

Mi a célunk?

Nos, egyrészt az oxidatív kapacitás növelése és a maximális aerob funkció javítása egy relatíve könnyű edzésterheléssel. A program már-már túl egyszerűnek tűnik, míg pár héttel az elkezdése után rá nem jössz, hogy már nem lihegsz a lépcsőn.

Kiknek ajánlom?

Azoknak, akik heti 2–4 alkalommal durva glikolitikus edzést végeznek, lásd kedves brazildzsúdzsucu-harcos barátaimat. És, ahogy a kívánságműsorban mondják, mindenkinek, aki szereti. Aki képes rászánni 8–12 hetet, hogy felépítse az erőalapú aerob kapacitását.

Mitől lesz ez a te programod mégis?

Mert a súlyt, amit használsz, a jelenlegi erőszinted alapján választhatod ki, és mert a pulzusod és a pulzusod megnyugvása adja ki a volument.

Mire lesz szükséged?

- Heti 2-3 edzésre.
- 8–12 hétnyi kitartásra .
- HR-monitorra (én a Polart javaslom) .
- A kettlebell katonai felrántás és nyomás, a guggolás és a lábélölökéses nyomás megfelelő ismeretére.
- Egy kettlebellre, amit ki tudsz nyomni szabályosan 5 alkalommal.

A pulzuszóna meghatározása

Az edzéskor használt zóna meghatározása a Maffetone-módszer alapján történik. Ez a formula meglehetősen alacsony pulzuszónát jelöl ki a munkához, de nem ok nélkül. A módszerben a $180 - \text{életkor}$ formulát használjuk (ami esetben $180 - 49 = 131$). Ha nem tartod magad fittnek, úgy bátran vonj le ebből 5-öt. Ha sérülés után lábadozol, vagy teljesen inaktív voltál, 10-et. Ha fittnek tartod magad, úgy adj hozzá 5-öt.

A gyakorlat leírása

Egy hagyományos kettlebellkomplexet végzel majd, vagyis: 1 felrántás – 1 katonai nyomás, és vissza rack pozícióba – 1 guggolás az állásszélességed megváltoztatása után – 1

lábélölökéses nyomás, ahol a koncentrikus szakaszban szerzett lendületet használok ki – visszahúzás rögzítésbe, majd a súly letétele. A pihenőd leteltével oldalcsere jön.

Mennyi ideig pihenek egy komplex elvégzése után?

Lássuk a saját példámat! Nos, kezdjük ott, hogy nem mehetek 132-es pulzus fölé. Ez azt jelenti, hogy nagyjából 128-as pulzus körül kell befejeznem a komplexet, mert a komplexeknek az a sajátosságuk, hogy a pulzus akár 3–5 BPM-mel is nőhet a súly lerakását követő 5–7 másodpercben.

Nem megyek 122 alá, mert a teljes komplex alatt innen 12-vel szokott nőni a pulzusom, hogy elérjem a fenti 133-at.

Hány szettet kell végrehajtanom?

Nos, itt következik az első csavar a programban. Nem tudom. De azt igen, hogy nem mehetsz a 180 - életkor +/- módosításokkal számított pulzus fölé.

Hétről hétre egyre több szett fér majd az amúgy fix edzés hosszba: ezzel tudod a legjobban mérni a fejlődésed.

Mennyi ideig tart ez a blokk az edzésben?

Én fix 20 percet javaslok. Ez az időtartam nem változik a 8–12 hét alatt. A súly havonta egyszer változhat, ha meghaladtad a 30%-os növekedést a komplexek számában 20 perc alatt. Tegyük fel, hogy az első edzésen 20 szett sikerült. 4 héttel később már 26. Feljebb léphetsz a következő súlyra: ha eddig 24 kilóval dolgoztál, most a 28 következik.

Mivel kombinálhatom ezt a programot?

Az edzés elején természetesen mehet egy általános és egy

specifikus bemelegítés – ez vélhetően 10–15 percet vesz majd igénybe.

Az edzés következő részében beiktathatsz – de nem kötelezően – egy szakítást vagy lendítést tartalmazó blokkot, de itt a maximális robbanékonyság lesz a cél, 5–8 másodpercig, hosszú pihenővel. Ekkor se haladd meg a megcélzott pulzust. Ez a blokk lehet 10–15 perc, de ismét jelzem, hogy nem kötelező. Én ide jellemzően vagy a fent leírt komplexet, vagy macebellgyakorlást szoktam tenni.

Ez után következhet a várva várt erőbikblokk, végül zárd levezetéssel, nyújtással az edzést.

Végezhetek előtte és utána glikolitikus edzést?

Igen. A robbanékonysági gyakorlatok fejlesztik az erőt, a gyors izomrostokat és a gyors regenerációt. Kétkezes kettlebell-lendítéseket javaslok. Találd meg azt a súlyt, amit a leggyorsabban vagy képes mozgatni. 5–7 másodperc maximális robbanékonyság után pihenünk egy egész percig, ekkor újraindul a kör. És mindez hányszor ismétlődjön? Nos, én 50 körig mentem fel, természetesen szem előtt tartva, hogy ne lépjem túl a 132-es pulzust. Ez a volumen összességében szuper tud lenni, mert simán kijön a 200–250 lendítés, de mégsem gyilkos az egész.

HIIT-EDZÉS

A *high intensity interval training* magyarul magas intenzitású intervallumos edzést jelent. Fontos megérteni, mit is takar szakmailag a „magas” és az „intenzitás”, mert a népszerű elképzelés szerint a magas intenzitás definíciója az, hogy ha egy 1–10-es skálán kellene pontozni, milyen közel jársz a halálhoz, 8-9-et adnál. De a magas intenzitás szinonimája nem a diszkomfort, a fájdalom és a szenvedés.

Az intenzitás egy erőemelő esetében az egyismétléses maximumhoz köthető, a maratoni futó esetében pedig ahhoz, hogy mennyi idő alatt fut le 1 kilométert, mérföldet vagy 400 métert az adott távon, és mennyire akar az edzése során közel kerülni ehhez az intenzitáshoz. Vagyis nem is annyira eltérőek egy erőemelő és egy maratoni futó céljai, igaz?

A HIIT esetében jellemzően az alábbiakat kell definiálni, nem fontossági sorrendben:

1. Milyen energiarendszert akarok megcélolni vele?
2. Általános vagy specifikus sportmozgást használunk?
3. Ciklikus vagy aciklikus gyakorlatot választunk?
4. Eszközzel vagy eszköz nélkül dolgozunk?
5. Mennyi a munka hossza?
6. Mennyi a pihenő? Teljes vagy részleges helyreállítás a cél?
7. Mi határozza meg a HIIT hosszát?
8. A gyakorlat kiválasztása során hogyan határozzuk meg, hogy mit jelent a magas intenzitás?

Ha tehát magas intenzitásról beszélünk, úgy olyan eszközt/gyakorlatot kellene választanunk, amit/amely során maximális sebességgel tudunk dolgozni: itt nyer értelmet az intenzitás a HIIT-ben. Az intervallum – munka és pihenő aránya – határozza meg az 1., 5., 6. és részben a 7. pontot.

Tegyük fel, hogy találok egy súlyt, amit kettlebellswing során 5–8 másodpercig maximális sebességgel tudok lendíteni. Ezzel alapvetően az adenosin-trifoszfát–kreatinfoszfát-rendszert célzom meg, de ez csak akkor igaz, ha megfelelő hosszúságú pihenőidőt hagyok. Itt az 1:8–12 munka-pihenő arány lesz a célravezető, ha hosszú időn át, újra és újra a maximális sebességgel akarok dolgozni. Nos, ez az igazi HIIT.

Mi van akkor, ha 30 másodpercig dolgozom (például kettlebellszakítással) azzal a súllyal, amit a leggyorsabban tudok megmozgatni? Nos, máris egy másik rendszert fogtam

munkára (glikolitikus dominancia), és el kell döntenem, hogy adok-e időt a teljes regenerációra (1:6–8 arány), vagy a részleges helyreállást választom. Ebben az esetben rövidítek a szett idején, és lesz a szettek között egy extra, akár 4–8 perces pihenő is. Az is egy lehetőség, hogy az extra helyreállítás mellett döntök, és akár 8–10 percet pihenek a sorozatok között.

Ezzel szemben az, hogy perceken át folyamatosan komplex mozgásokat végzek horrorminőségben, és halálközeli élményem van – az nem HIIT. Az nonszensz.

HIIT-edzés 1 percben?

Az én személyes kedvencem a Martin Gibala professzor által használt és tesztelt úgynevezett 1 perces HIIT, amely olyan egyszerű, hogy szinte restellem leírni.

1. A legjobb szobabiciklin, airbike-on vagy evezőgépen dolgozni.
2. 3 percig dolgozz közepes intenzitással a gépen.
3. 20 másodpercig pedig gondold azt, hogy az életed múlik azon, milyen gyorsan evezel vagy kerékpározol, és teperj is ennek megfelelően.
4. Ismételd meg ugyanezt még 2 alkalommal, vagyis összesen 3-szor.

Edzéstervezés – most már tényleg belevághatsz!

Elérkeztünk oda, hogy a laikusoknál sokkal jobban ismered az edzéstervezés alapjait. Most már csak arra van szükség, hogy valamiféle tanulságot is levonhass.

VOLUMEN

A jelenlegi kutatások arra utalnak, hogy a heti 10–20 sorozatnyi edzőmunka izomcsoportonként jellemzően elegendő ahhoz, hogy a szervezet megkapja az optimális terhelést. Kezdők inkább a heti 10, középhaladók a 10–15 sorozatot célozzák meg, míg haladók esetében a cél a 20 vagy a 20-nál több sorozat az adott héten.

AZ EDZÉSNAPOK SZÁMA

Az edzésgyakoriságot frekvenciának is nevezzük. Azt látjuk, hogy jellemzően már izomcsoportonként 10 sorozatnyi munka heti 2 edzést jelent, az ennél nagyobb volument csak 3 vagy több napba tudjuk belepréselni.

TERHELÉS

Az egyismétléses maxhoz (1 RM-hez) képest meghatározott százalék. Az 1 RM az a súly, amellyel egyetlen ismétlést tudunk végrehajtani optimális technikával. Tegyük fel, hogy ez az adott gyakorlat esetében 100 kilós súly, mi pedig azt keressük, hogy izomépítésre a 40 vagy a 90 kilós súly lesz-e a megfelelő. A kutatások azt mutatják, mindegy, mert mindkettő hasonló

izomtömeget épít, de a nagyobb súly használata érthető okokból hatékonyabban növeli az erőt. Ha erős akarsz lenni, nagy súlyt kell emelned.

ERŐFESZÍTÉS

Mértéke azt adja meg, hogy mennyire legyél közel a bukáshoz, és egyáltalán szükséges-e, hogy bukásig végezd az edzést. A kutatások itt is arra utalnak, hogy nem kell a bukást reszkírozni, de az utolsó 2-3 ismétlés legyen olyan nehéz, ami már közel van a technikai bukáshoz.

A KIVITELEZÉS SEBESSÉGE

A kérdés ennek kapcsán, hogy milyen gyorsan hajtjuk végre a három izommunkafázist (lásd az EIK-edzésről szóló részt). Nos, úgy tűnik, hogy ebben sincs nagy eltérés a különféle módszerek között. Én szeretek eltérő sebességekkel játszani, főleg a lassú negatív szakasszal, mert tapasztalatom szerint olyan koncentrációt igényel a sportolótól, hogy már maga a lassabb kivitelezés tanít.

PIHENŐIDŐ

Mindenféle időtartam használható, de tény, hogy a hosszabb pihenő hatékonyabb regenerációra ad lehetőséget, így több minőségi ismétlést hajthatunk végre.

GYAKORLATOK

Magam a funkcionális, vagyis az alapvető emberi mozgásokat preferálom, amelyek megtanulása és gyakorlása a

mindennapokban is haszonnal jár. Ha csak az izomnövelés a cél, akkor a kutatások szerint az izolált vagy komplex mozgások megegyező izomtömeget építenek.

A GYAKORLATOK SORRENDJE

Az edzés elején pihentebbek vagyunk, így a robbanékonysági gyakorlatokat, mint amilyenek az ugrálókötelezés, a sprintek és a kettlebell-lendítések, érdemes ekkor elvégezni. Ha a cél az izomnövelés, megfigyelhető tendencia, hogy az edzés elején terhelt izmok jobban reagálnak a növekedési impulzusra.

PERIODIZÁCIÓ

A kutatások egyre inkább arra mutatnak, hogy a periodizáció modellje másodlagos, a lényeg, hogy ne terv nélkül vágjunk bele a folyamatba.

OSZTOTT VAGY EGÉSZ TESTES?

Amennyiben az elvégzendő munka a sportoló előélete miatt magasabb volument igényel, a heti 2 erőedzés vélhetően már nem lesz elegendő. Ha 3 vagy 4 edzésnap mellett döntünk, feltehetően az osztott edzés lesz megfelelő. De a többségnek a heti 2 nap elegendő inger okoz ahhoz, hogy az izomépítés reális cél lehessen.

AZ ELSŐ 3 HÓNAP – KEZDD OTT, AHOL VAGY, AZZAL, AMID VAN

Az első pár hét célja az edzéshez szükséges mozgáskészségek megszerzése, hacsak nem vagy egy igazi bengáli tigris, aki már

mindent tud. Fontos feltölteni a mozgáskönyvtárad, hogy onnan majd kedvedre válogathass az edzés során.

Javaslom, hogy konzultálj szakemberrel, és ha mozgásproblémáid vannak, gyakran a gépekkel való edzés a belépési pont. De ne feledd: amint lehet, mozdulj el az alapvető emberi mozgásokon alapuló edzés felé.

Az első 6–12 hét célja az úgynevezett anatómiai adaptáció. Értem, hogy gyors változást akarsz, de hidd el, a sérülésveszély pont ekkor a legnagyobb. Ezért meg kell erősítenünk az inakat, az ízületeket, a kardiovaszkuláris rendszert és az érhalózatot. Olyasmiket fogsz észrevenni, hogy a korábban zihálással leküzdhető terhelés (mint a lépcsőn való felkaptatás) már kisebb ellenállásba ütközik, mert nemcsak a csontjaid és az izomzatod erősödött meg, de a szíved is. Ami nem olyan rossz üzlet, igaz?

Három hónap alatt érdemes eljutni oda, hogy többet sétálsz, a lépcsőn már gyalog mész fel legalább pár emeletnyit, és egyre kevesebb megterhelést jelent a heti 2 edzés is, így lassan tervezheted a 3. beiktatását.

A MÁSODIK 3 HÓNAP

Amikor már elkezded feltölteni a mozgáskönyvtárad, akkor az edzőnek és neked is elegendő gyakorlat van a közös gyűjteményetekben, hogy onnan válogathassatok. Soha semmi nem okoz nagyobb és látványosabb javulást a testkompozícióban és az izomzatban, mint a nagy, sok izmot megmozgató alapgyakorlatok, mint a guggolás, a felhúzás, illetve a nyomás- és húzásvariációk. A kortalan élet elképzelhetetlen a robbanékonyság fejlesztése nélkül, így, a sérülési rizikót felmérve, a kettlebell-lendítések, a dobozra ugrások – figyelem, lefelé lépni fogsz –, az agilitási létra alkalmazása, az ugrálókötelezés, a sprintek és a medicinlabda-dobások egy ponton túl részei lehetnek a fejlődésnek.

Ne feledd, az edzés célja nem az, hogy fogyj. Nem is az, hogy

számold az edzéssel elégetett kalóriákat. Hanem az, hogy a nyolc biomotoros készséget fejleszd, legyen elegendő tartalékod az élet élvezéséhez, és mellesleg baromi jól nézz ki a tükörben.



FEJEZET

REGENERÁCIÓ

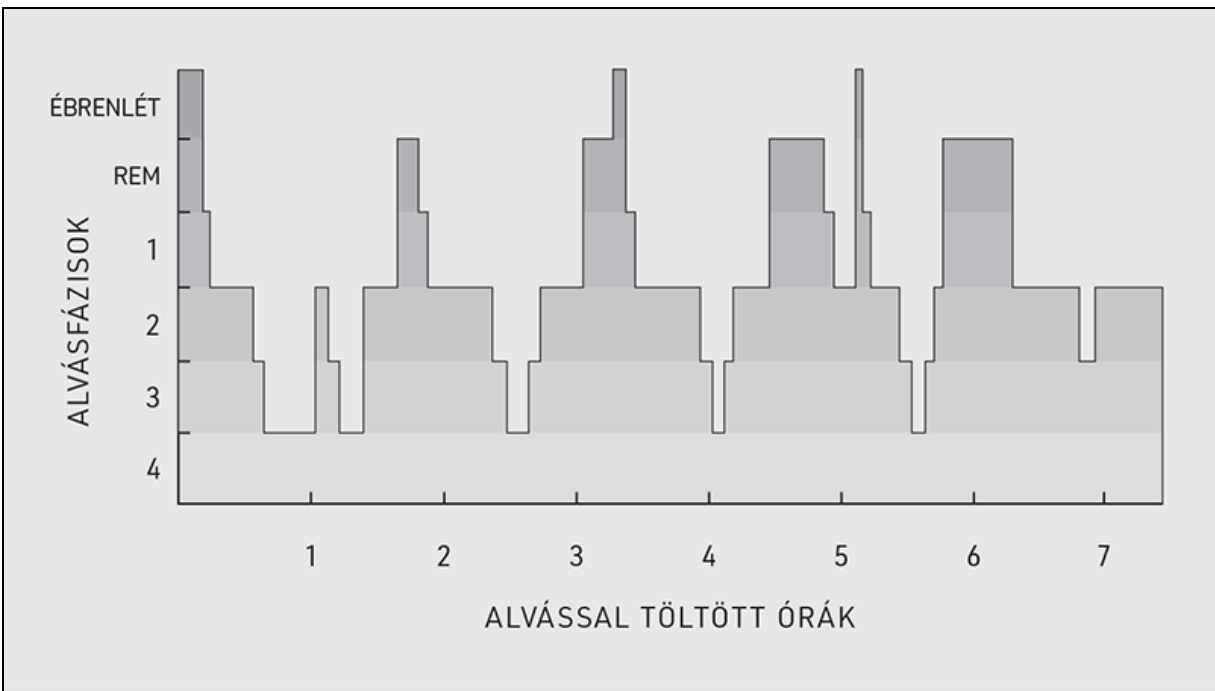
Aludd fittre magad!

Evidenciának tűnik, mégis fontos kérdés, hogy mi az az alvás, és miért van rá szükségünk. Az alvás egy természetes, időszakosan ismétlődő inaktivitás, amelyet a tudatosság hiánya és a külső ingerekre mutatott csökkent reakcióképesség jellemez. Valljuk be, ez az állatvilágban kockázatot rejt, jó oka lehet tehát, hogy mégis kialakult.

MIÉRT ALSZUNK?

A tudósok és az orvosok sokáig kutatták, hogy miért alszunk. Egy biztos, hogy az alvás nem kevés előnnyel jár, vagyis érdemes komolyan venni. Már csak azért is, mert az életünk közel egyharmadát ezzel a tevékenységgel töltjük, ami komoly értékesítési előnyt jelent a matracgyártóknak. Lássuk, mely területek függnek össze szorosan az alvással.

EGY ÁTLAGOS FELNŐTT HIPNOGRAMJA



Immunrendszer

Az immunrendszer erősítése slágertéma, de ritkán vagyunk elégedettek a megoldási javaslatokkal. Természetesen a cink, a D3-vitamin vagy a C-vitamin nem hagyható ki a felsorolásból, de ha van hierarchia, az alvás és a testmozgás véleményem szerint kenterbe veri az összes kiegészítőt.

A kialvatlanság közel 70%-kal csökkenti a T-limfociták vagy T-sejtek hatékonyságát, vagyis direkt kapcsolat mutatható ki az alvásminőség és a betegségek között, beleértve a rákos megbetegedéseket is. A 6 óránál kevesebbet alvók négyszer valószínűbben lesznek influenzások.

Endokrin rendszer

Az alvás kulcsszerepet játszik a hormonszintézisben. Az alváshiány növeli a kortizolszintet, felborítja a ghrelin és a leptin egyensúlyát, csökkenti a tesztoszteron és a növekedési hormon termelését. Kevés és/vagy felszínes alvás hatására a

hasnyálmirigyben található bétasejtek kevésbé lesznek érzékenyek a magasabb glükózsintre. A kortizol túl magas szintjének hatására kevés aktív T3 jön létre – magasabb lesz a reverz T3 (rT3) aránya –, ami pajzsmirigy-alulműködéshez vezet.

A rossz alvás a hipotalamusz–hipofízis–mellékvese- (HPA-) tengely túlműködéséhez is vezethet. Ez a testünk hormonrendszerének talán legfontosabb szereplője. Számos funkciója van, beleértve a stresszhormonok, az anyagcsere, az alvás, a tanulás és a társadalmi interakciók szabályozását.

Étkezés

A keveset alvók kalóriabevitele jellemzően magasabb az eleget alvókénál. A különbség akár napi 200–300 extra kalória is lehet. Egy tanulmány azt találta, hogy a részleges alvásmegvonás nettó 385 kalóriával növelte a napi energiabevitelt. És ez még nem minden. A kutatások szerint kialvatlanság esetén úgynevezett hedonista éhség alakul ki, amikor jellemzően a zsír-szénhidrát kombinációt preferálja az agy.

Mikrobiom

A rossz minőségű alvás negatívan hat a mikrobiom, vagyis a bennünk élő mikrobák összetételére. Azt már tudjuk, hogy a mikrobiom már pár óra alatt is megváltozhat. Ebben a történetben nincsenek rossz és jó törzsek, csak olyanok, amelyek más kárára foglalnak el területet, ezzel a saját akaratukat érvényesítve. Ezeket opportunistá baktériumoknak nevezzük.

Teljesítmény

Régi igazság, hogy az izom valójában nem az edzés során,

hanem az edzés hatására, pihenés alatt adaptálódik a terheléshez. Vagyis az izom regeneráció közben növekszik. Természetesen ehhez szükség van a megfelelő hormonális környezetre és a tápanyagokra.

Nem mehetünk el szó nélkül a tény mellett, hogy alvásunk hossza és minősége drámaian megváltozott az elmúlt 100 évben. Átlagemberek körében is gyakori a 6–6,5 óra alvás, sőt gyakran még az élsportolók többsége sem alszik többet, ami az immunrendszerükre is kedvezőtlenül hat. Egy tanulmány szerint a 6 óránál kevesebb alvás 420%-kal növelte annak a kockázatát, hogy az alany megfázik.

Már pár pár órával kevesebb alvás negatívan befolyásolja az aerob teljesítményt és a reakcióidőt, de nincs közvetlen hatással az anaerob teljesítményre. Magyarán egy verseny előtti rossz alvás nem feltétlenül jelenti, hogy kisebb súlyt leszel képes felemelni. De azt már jelentheti, hogy az aerob teljesítmény romlik: dr. Iñigo San Millán szerint a rossz alvás utáni magasabb pulzus automatikusan magasabb ébredési pulzust és laktátszitet is jelent, alacsonyabb anaerob küszöbértékkel.

Az egyik oka, hogy a kevés alvás negatívan hat a teljesítményre, talán az, hogy ilyenkor a szervezet az adott stresszt nagyobbnak és veszélyesebbnek ítéli meg. Azt sem lehet szó nélkül hagyni, hogy miképpen hat a kevés vagy rossz minőségű alvás a sérülési kockázatra, ami közel 150%-kal nő, amikor a sportolók 7 óránál kevesebbet alszanak. Az alvásmegvonás negatívan hat a reakcióidőre, és csökkenti a robbanékonyságot és a dobási pontosságot is: például ha kosárlabdások 6,5 óra helyett 8,5 órát aludtak, az 9%-kal növelte a 3 pontos dobások sikerességét.

A kevés vagy nem megfelelő minőségű alvás, úgy tűnik, olyan hormonális környezetet teremt, amely nem segíti elő az izomépítést. Az erőedzés jellegénél fogva katabolikus folyamat, vagyis bontja az izmot, de egyúttal az anabolizmust szabályozó jelet is küld a szervezetnek, amire a pihenés és az alvás időszaka tökéletesen alkalmas. Alvásadósság esetén katabolikus marad a szervezetünk hormonális környezete. A kutatások nem

is annyira azt találták, hogy az izomfehérje-lebontási ráta növekszik, hanem azt, hogy a kortizol megnövekedett, illetve a tesztoszteron és a növekedési hormon csökkenő szintje miatt nem működik hatékonyan az izomfehérje-szintézis. Egy fiatal férfiak és nők körében végzett vizsgálat szerint a teljes alvásmegvonás anabolikus rezisztenciát (izomfehérje-szintézis iránti érzéketlenséget) vált ki azáltal, hogy csökkenti az étkezés utáni izomfehérje-szintézist. A nemek közti különbségek tekintetében a kutatás nem szolgált egyértelmű bizonyítékokkal.

A krónikus alváshiány miatt a sportolók úgynevezett „alvási adósságba” kerülnek, amikor az alváshiány negatívan halmozódik fel. A leküzdés egyik módja, ha a nap folyamán rövidebb pihenőidőket tervezünk, és szunyókálunk.

Az, hogy mi módon hat az alvásmegvonás az idegrendszerre, és rontja a teljesítményt, még vizsgálat tárgya. Azt tudjuk, hogy a rossz alvás másnap magasabb pulzust és laktátszintet eredményez, ami direkt hatással van az állóképességre.

A sportoló szunyókálási idejének körülbelül 30–40 percre való korlátozása javítja az éberséget és a kognitív készségeket anélkül, hogy a mély REM-alvásból való hirtelen felébredés miatt görcsösségérzés támadna. A legtöbb sportolónak napi rutinja részévé kellene tennie a szunyókálást, amivel ledolgozhatja vagy legalábbis csökkentheti az alvásadósságát. A NASA megállapította, hogy azon pilóták, akik 26 percig aludtak a pilótafülkében, akár 54%-kal éberebbek lettek, és 34%-kal javult a munkateljesítményük azokéhoz képest, akik nem aludtak.

Azt is tudjuk, hogy az edzésintenzitás és/vagy -volumen hirtelen növelése negatívan hathat az alvásminőségre, de az alvás hosszára mindenképpen, ami jelentősen befolyásolja a regenerációt.

Szív

Egy kutatás eredményei azt mutatják, hogy mind a kevés, mind a túl sok alvás nagyobb kockázatot jelent a koszorúér-betegségre vagy a stroke-ra. Míg a kevés alvás nyilvánvalóan rizikó a kradiovaszkuláris rendszer számára, az is igaz, hogy a beteg emberek több időt töltenek alvással.

Érzelmek

A kialvatlan ember rosszabbul tűri a stresszt, mert érzékenyebbé válik az amigdalája, egyes kutatások szerint majd 60%-kal.

Memória, tanulás

Ma már tudjuk, hogy az alvás elengedhetetlen a hosszú távú emlékek megszilárdításához, és javítja a tanulás képességét. A tanulási folyamat első fázisában az információ az agy hippokampusz nevű területén kerül eltárolásra. Úgy tűnik, ez a tárolási terület nem végtelen, és a memóriakonszolidációhoz, vagyis a tanultak megszilárdításához szükség van arra, hogy az információ a kortexbe, a hosszú távú memória székhelyére kerüljön. Magyarán, amikor nem merülünk alá az alvás megfelelő mélységeibe, az áttöltés nem lehetséges. Ehhez pedig a NREM3- és REM-fázisok szükségesek elegendő mennyiségben és arányban. Az alvásadósság már pár napos távlatban is csökkenti a kognitív képességeid, döntéshozatalod, sőt a sejtek glükózérzékenységét.

Glimfatikus rendszer

Az alvás kritikus fontosságú az agy méregtelenítésében is, melynek túlnyomó része alvás közben zajlik. Napközben a toxinok, mint a β -amiloid és a tau-fehérjék lassan elérnek egy

kritikus szintet az agyunkban. Alvás közben egy viszonylag újonnan felfedezett agytisztító rendszer kapcsol be, amelyet glimfatikus rendszernek nevezünk, és gyakorlatilag az agy nyirokrendszere.

Az agyat körülveszi, táplálja és védi az agy-gerincvelői vagy cerebrospinalis folyadék, amely az intersticiális folyadékkal kölcsönhatásba lépve egy az agyon keresztülöprő, a nap folyamán felgyülemlett toxinokat eltávolító tisztító hullámot generál.

A glimfatikus rendszer az agy hulladéktávolító rendszere. Mivel a felgyülemlett toxinok kritikus szintet érnek el, a gyulladásos mediátorok, például az interleukin-1 béta (IL-1 β) és a tumor nekrozis faktor-alfa (TNF- α) szintje is növekszik a szervezetben. Ezek olyan molekulák, amelyek szabályozzák, hogy milyen módon reagál a szervezet a gyulladásra. Az IL-1 β és a TNF- α szintjének emelkedésével a szervezet alvásra készül. A mindennapokban a gyulladásos mediátorok elősegítik a szemmozgás nélküli (NREM-) alvásfázist.

Ez azért rendkívül fontos, mert a glimfatikus rendszer ebben a szakaszban a leghatékonyabb. Egy akut betegség idején, amikor az IL-1 β és a TNF- α szintje tovább emelkedik, jóval több időt töltünk NREM-fázisban. Ez rávilágít a szervezet csodálatos öngyógyító, önszabályozó mechanizmusaira. Amikor elkapsz valamilyen betegséget, a szervezeted mélyebb, több helyreállító alvással és alaposabb agyi méregtelenítéssel siet a segítségedre.

Amiloid plakkok

A β -amiloid felhalmozódása az agyban hosszabb távon kognitív hanyatláshoz és végül Alzheimer-kórhoz vezethet. Ha a prefrontális kéregben gyülemlik fel túl sok β -amiloid, az a lassú hullámú alvás megzavarásával jár, és csökkentheti a memória konszolidációképességét. A kutatások rövidebb alvásidőt és rosszabb alvásminőséget mutatnak nagyobb β -amiloid-terhelés esetén.

További vizsgálatokra van szükség annak megállapításához, hogy a rossz alvás vajon csak felgyorsítja az Alzheimer-kór kialakulását, vagy valójában az oka. A kevés alvás elősegíti az amiloid plakkok lerakódását, mert az agy- és a gerincúri folyadék nem képes elszállítani őket. A helyzet azért nem egyértelmű, mert a rossz alvás fokozott β -amiloid-lerakódáshoz vezethet, de a β -amiloid fokozott jelenléte is ront az alvásminőségen. Ez a folyamatos kognitív hanyatlás és az alvásminőség romlása önmagát felerősítő, tartós, ciklikus folyamattá válik.

AZ ALVÁS JELLEMZŐI

Az alvásunknak négy meghatározó komponense van: a mélység, az időtartam, a folyamatosság és a rendszeresség. Mindegyik egyformán fontos – lássuk, hogy miért!

Mélység

Alapvetően az alvás szerkezeti minőségét jelzi. Az alvásunk nem valamiféle egyöntetű állapot: ki és be járunk a különféle alvásfázisok között, amelyek során az agy mélységtől függően más és más tevékenységeket végez el, más és más agyi hullámok dominánsak.

Hossz

Gyakran hallhatod, hogy egy felnőtt embernek nagyjából 8 óra alvásra van szüksége. Ez többé-kevésbé igaz, de nem mindegy – lásd a mélységet –, hogy azt milyen alvásfázisokban töltöd. Lehetséges az is, hogy bár csak 5 órát tudtál aludni, az alvásod jó minőségű volt, viszont ez az időtartam számodra mégsem volt elég ahhoz, hogy valóban kipihenten ébredj.

Folyamatosság

Végigalszod az éjszakát, vagy fragmentáltan tudsz csak pihenni? Hiába fekszel 10 órát az ágyban, ha valójában csak 7 órát töltesz alvással, mert állandóan felébredsz, akkor komoly alvásadósságot halmozol fel.

Rendszeresség

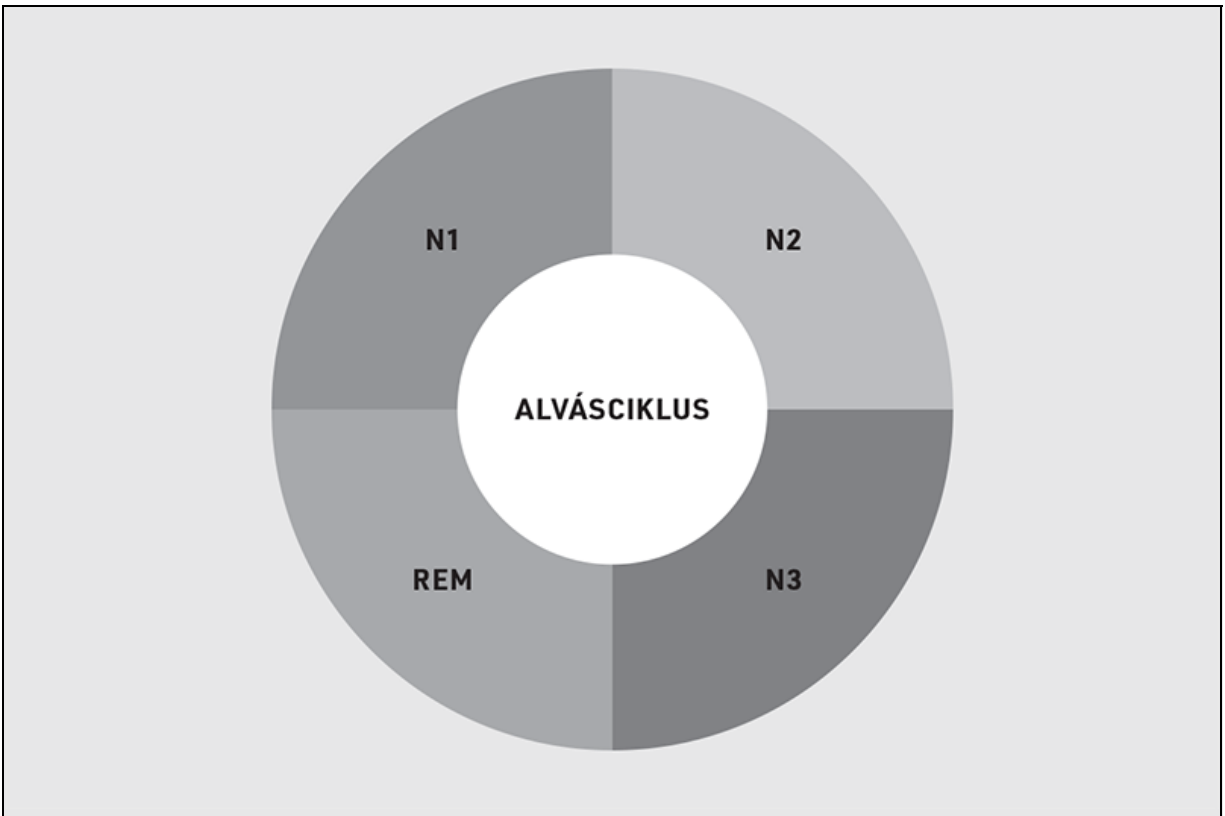
Az, hogy képes vagy-e a hét minden napján nagyjából azonos időben lefeküdni és felkelni, leginkább a cirkadián ritmussal függ össze. Mondhatod, hogy korunkban ez lehetetlen, de ne feledd, hogy az ember belső időmérő műszere nem a jelenlegi életmódunk mellett alakult ki, hanem egy picivel régebben, amikor a Nap volt a biológiai óránk elsődleges szabályozója.

AZ ALVÁS FÁZISAI

Az alvás sokáig nem volt a kutatások fókuszában, mert alapvetően abból indultak ki a szakemberek, hogy egy homogén szerkezetű tevékenység. Egy modern alváslaboratórium gyorsan rácáfol erre.

Az alvás során 90–120 perces alvásciklusok váltogatják és ismétlik egymást. Az alvásciklusokon belül két alvástípus, a NREM- (*non rapid eye movement*, azaz szemmozgás nélküli) és a REM- (*rapid eye movement*, azaz gyors szemmozgásos) alvás váltakozik.

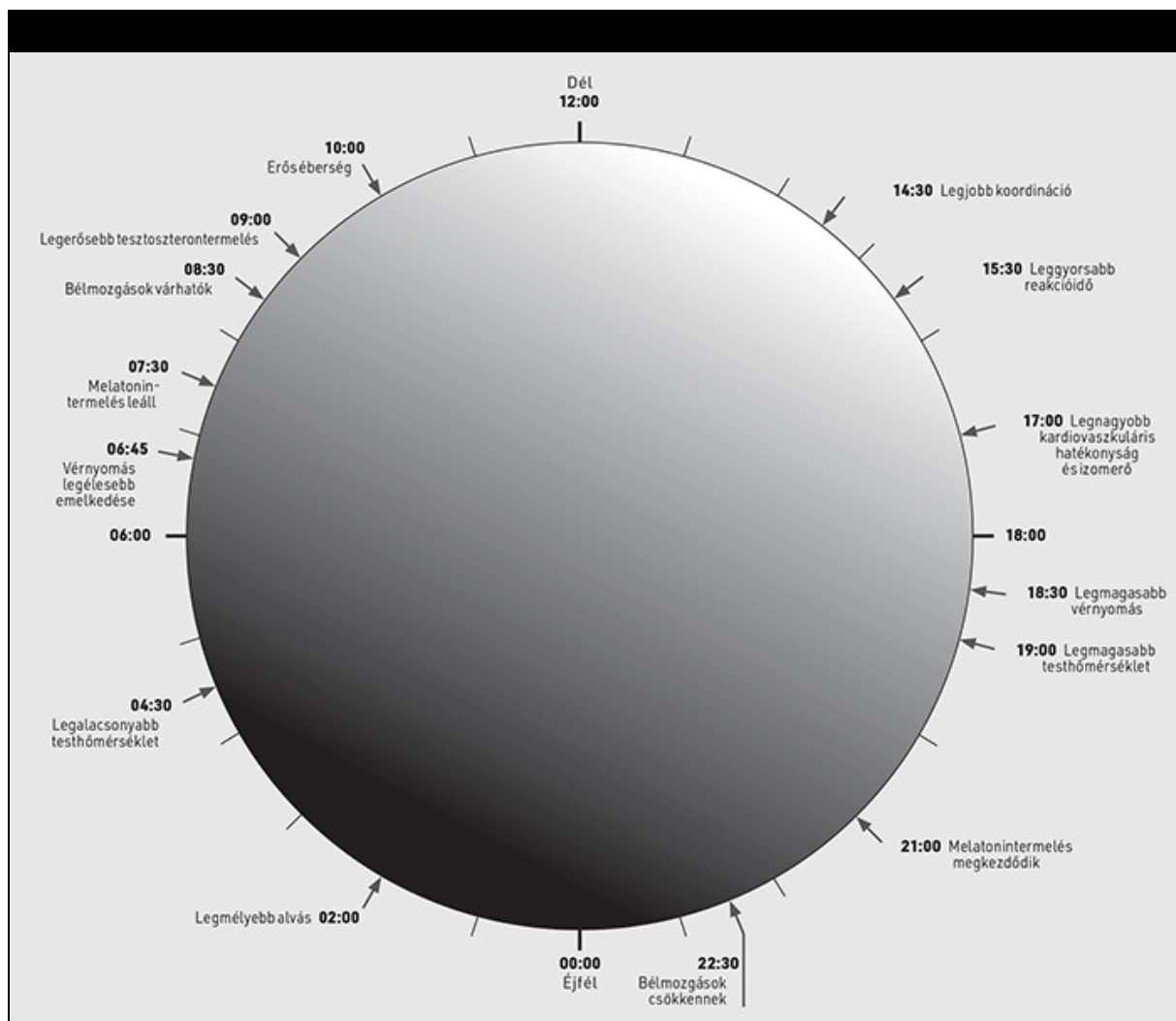




Az N1 felszínes alvásfázis, amiből könnyen felébredünk. A szemek lassan mozognak, az izmok aktivitása csökken, és rövidesen álomba merülünk. Az N2 fázisában a szemmozgás leáll, az agyhullámok lassulnak, théta frekvenciára váltanak, ami a mély ellazulás tartománya. Az N3 fázisára, a mélyalvásra a superlassú delta agyhullámok jellemzők, amelyeket rövid ideig még gyorsabb hullámok váltanak. Később az agy szinte kizárólag delta hullámokat produkál, a szem- és izomaktivitás megszűnik. Ebben a fázisban termelődik a növekedési hormon, ekkor végzi a szervezet az immunrendszer korrekcióját, és ekkor állítja be az éhségért felelős hormonokat is. Érdekesség, hogy az ébrenlét állapota a memóriakonszolidációban is fontos szerepet játszó REM-fázishoz áll közel, így ebből a fázisból ébredni kevesebb stresszel jár, mint az N3-ból.

Alapvetően mindegyik fázis egyformán fontos szerepet játszik az alvás során. Például az N1 és N2 fázisokban hűl le folyamatosan a szervezet és éri el az alváshoz szükséges, a

normál testhőnél 1 fokkal alacsonyabb hő. Már ha hagyjuk, mert ha későn ettünk, vagy alkoholt fogyasztottunk, a máj működése miatt a maghőmérséklet nem csökken, sőt nő.



Az alkoholnak van egy másik káros hatása is, mégpedig az, hogy töredezetté teszi az alvást, vagyis a folytonosság és mélység ellen dolgozik. Igaz, segít gyorsabban elaludni, de gátolja az N3- és REM-fázisok elérését, így rendszeresen felriadsz. Továbbá úgy tűnik – és ez nem új keletű hipotézis –, hogy a gyermekkori légzési és alvászavar olyan markánsan zavarja meg a mélyalvás N3- és REM-fázisát, hogy negatív hatással van a gyermekek növekedésére.

Gyakran keresnek meg azzal sportolók, hogy ilyen-olyan alváselemző csodakütyü szerint az alvásminőségük nem jó. Az elsődleges kérdés mindig az, hogy te hogy érzed magad, és ha jól vagy, telve energiával, hagyd a fenébe a kütyüket. Ellenben ha eleve fáradtan ébredsz, és napközben is csak a túlélés a cél, akkor felmerülhet a gyanú, hogy az alvásod lehet a probléma gyökéroka. Ha ezenfelül alvási apnoéra gyanakszol, akkor egy alváslaboros vizsgálat is javasolt.

A modern alváslaborok elképesztő mennyiségű adatot szolgáltatnak az alvásunkról. EEG-vel, EKG-val és EMG-vel dolgoznak, mérik az oxigénszaturációt (vagyis -telítettséget), a poliszomnográfias vizsgálatok pedig egészen részletes képet adnak a kliens problémáiról (például horkolás, nyugtalanláb-szindróma, fogcsikorgatás, inszomnia). A laborban zajló vizsgálatokra többnyire azoknak van szükségük, akik napközbeni fáradtsága már elviselhetetlen, és persze azoknak, akiknél felmerül az alvási apnoe lehetősége (erről később részletesebben is lesz szó).

Számos modern eszköz ígéri azt, hogy pontos információt szolgáltat az alvásról, például a hosszáról, a mélységéről, a fázisok számáról és mélységükről, a légzési frekvenciáról, a véroxigén szintjéről, a testhőmérsékletről vagy a pulzusról. Ezeket az adatokat megint csak kezeljük óvatosan. Ha fáradtan ébredünk, egy ilyen okoseszköz (például Oura Ring, SleepOn) segíthet a probléma pontosításában, de a cirkadián ritmus helyreállítása és a helyes légzés a legtöbb esetben drámai javulást eredményez.

ALVÁS ÉS FOGYÁS

Egy tanulmány kimutatta, hogy ha 2 héten keresztül minden éjszaka 5,5 órát alszunk kalóriaszegény diéta mellett, akkor kevesebb zsírt veszítünk, mint a 8,5 óra alvással. Utóbbi azonban a zsírmentes tömeg (beleértve az izmokat is) nagyobb veszteségét is eredményezte.

A kutatás 14 napos időszakában mindkét csoport nagyjából 3 kiló súlytól szabadult meg egy 1450 kalóriás étrenden. Míg a 8,5 órás csoport 1,5-1,5 kilót adott le zsírból és izomból, addig az 5,5 órás 0,7 és 2,3 kilót, vagyis sokkal több izmot, mint a másik csoport. Egyúttal kiderült, hogy a kevesebbet alvók ghrelinszintje magasabb volt a másik csoporténál, vagyis a kialvatlanok gyakrabban voltak éhesek.

Egy másik tanulmány hasonló eredményekre jutott egy 8 hetes időszak során, amikor az alanyoknak csupán heti 5-ször kellett a megszokottnál 1 órával kevesebbet aludniuk. Ezek az eredmények azt mutatták, hogy még a hétvégi felzárkóztató alvás sem biztosan elegendő ahhoz, hogy visszafordítsa az alvásmegvonás negatív hatásait a kalóriakontrollált diéta alatt.

TÖRLESZD AZ ALVÁSadÓSSÁGOD!

Azt tudjuk, hogy az alvás idejének drasztikus csökkentése már egy nap alatt is akut inzulinrezisztenciás tüneteket produkál, és hosszú távon ez akár krónikussá is válhat. Az elfogadott koncepció az volt, hogy az elveszített alvási időt később sem lehet pótolni. Egy friss kutatás ennek látszik ellentmondani.

Eszerint a rövid hétköznapi alvások nem növelték a korai halálozási kockázatot, ha közepes és hosszú alvásokkal kompenzálták őket a hétvégén. A 65 év alattiaknál a rövid hétköznapi és hétvégi alvás 46%-kal nagyobb halálozási arányt mutatott a referenciacsoporthoz képest. Azonban ez a korreláció nem volt kimutatható, ha a hétvégén extra alvási időt iktattak be.

Ezzel nem azt akarom sugallni, hogy aludj hektikusan hét közben, és hétvégén pótolod a lemaradást, de tudom, hogy az olvasóim közül sokan dolgoznak több műszakban, és statisztikailag ők sajnos gyakrabban lesznek cukorbetegsgek és szívbetegek.

Magyarán már azzal sokat tehetsz magadért, ha pótlod az elveszített alvást. Emellett tölts több időt természetes fényben,

és csökkentsd a cukorbeviteled.

NEHEZEN ALSZOL EL?

Íme a trükk, amit multicégek vezetőinél és olimpikonoknál is sikerrel alkalmaztam. Már az ágyban fekszel, alváshoz készülődsz, de csak forgolódsz, és egyre jobban idegesít, hogy nem tudsz elaludni. Ismerős? Nos, íme egy szuper tipp: a 4/6-os légzés. 1-2-3-4 számolásra szívd be a levegőt, aztán 1-2-3-4-5-6 számolásra fújd ki, majd ismételd ezt perceként át. Rövidesen megnyugszol és elálmosodsz, beleszunnyadsz a gyakorlásba.

De vajon tudsz-e éjjel, alvás közben figyelni a légzésedre? Nos, remek kérdés – a helyzet az, hogy nem tudsz. Ezért javaslom felnőtt klienseknek a szájtapesz beszerzését és viselését. Ez az olcsó és egyszerűen használható kiegészítő elképesztő változásokat hozhat az életedbe. Természetesen nem használhatja senki, akinél attól lehet tartani, hogy a légutak elzáródnak, és ez igaz a gyerekekre is. Sőt, első alkalommal te is próbáld ki otthon, napközben, hogy nem vált-e ki belőled pánikot. És még egy tipp: előbb függőlegesen helyezd fel. Mit fogsz tapasztalni? Nos, ha a klienseim beszámolóiból indulunk ki, akkor várhatóan életed legjobb alvását!

AZ ALVÁSI APNOE

Az alvási apnoéről sokan még csak nem is hallottak, holott a populáció nagy részénél – közel 30%-ánál – előforduló orrnyálkahártya-gyulladás és rendszeres orrdugulás közel 200%-kal növeli az alvási apnoe kialakulásának kockázatát. 50 éves kor felett már a nők harmada, míg a férfiak fele küzd vele. Az éjszakai többszöri felkelés a körökben teljesen megszokott. A napközbeni fáradtság mellett sokan számolnak be arról, hogy a libidójuk is hanyatlik. Ennek az az oka, hogy a rossz alvás drámaian csökkenti a tesztoszteron és növekedési hormon

szintjét. Ha tehát horkolsz, vagy ólmos fáradtság tör rád napközben, ne vedd félvállról ezeket a tüneteket!

Az alvási apnoé aljas betegség, mert az évek alatt kialakulva megfosztja az embert a mély és pihentető alvástól. Az alvási apnoében szenvedőknek egy éjszaka alatt nem ritkán 400–500 alkalommal is leáll a légzésük akár 10 másodpercre vagy hosszabb időre, ezért gyakran riadnak fel, de minden esetben felszínesen alszanak. Ilyenkor oxigénhiány alakul ki a szervekben, és mivel a sejtek nem képesek oxigén jelenlétében energiát termelni, kénytelenek anaerob módon túlélni. Ez egy roppant szerencsétlen állapot, mert a sejteknek számos folyamatot fel kell pörgetniük, hogy energiához jussanak, holott pont energiából van ilyenkor a legkevesebb.

Az alvási apnoe két formája ismert. A centrálisnál a légzőközpont nem küld „lélegezz!” parancsot alvás közben, míg az obstruktív esetén a torok izmai lazulnak el, és képeznek akadályt a levegő útjában. Utóbbit 30 évvel ezelőtt nagyon ritka betegségnek tekintették, de a legújabb epidemiológiai vizsgálatok elképesztően magas előfordulását mutatják. A férfiak 50%-ánál és a nők 25%-ánál mérsékelt vagy súlyos obstruktív alvási apnoét találtak. Kevesen tudják, hogy a betegség előszobája a hiperventiláció, és itt nemcsak a napközbeni túllégzésről van szó, hanem az éjszakairól is, ami nem más, mint a horkolás.

Ilyenkor megszűnik az orrlégzés, és a szájon át veszed a levegőt. A légutak kiszáradnak, összeszűkülnek, és ez a szűkület okozza magát a horkolást. Ebben a helyzetben nem érhető el a mélyalvás fázisa, így másnap fáradt leszel (azzal együtt, aki melletted próbál aludni), mert egy sor fontos élettani folyamat nem képes lejátszódni.

A szervezet csodálatos módon megpróbálja magát megmenteni ebből az állapotból, és a száját bezárva erőteljes szorításokkal aktivizálja az ellazult izomzatot, így egy rövid időre a horkolás megszűnik. Ezt a jelenséget a fogorvosok bruxizmusként ismerik, ami a fogcsikorgatás hivatalos neve. Magyarán akár egy fogorvos is megmentheti páciensét egy

későbbi súlyos alvási apnoe kialakulásától, ha kontúrukat vesztett, indokolatlanul megkopott rágófelületű fogait vizsgálva rákérdez a horkolásra. A betegséggel nem jó viccelni, mert előrehaladott fázisában a légzést könnyítő CPAP-eszközzel való alvás minden, csak nem kényelmes.

Az alvási apnoe és más betegségek

Az alvási rendellenességek egy részét az elhízás és így a nyakon, nyelven és hasüregben lerakódott zsír is nagyban befolyásolja, vagyis a metabolikus szindrómával küzdők nagy százaléka szenved alvási apnoében is. A betegség jelentősen javul, ha az alany nagy mennyiségű zsírt veszít egy jól felépített életmódváltás során.

Felmerülhet a rákos megbetegedések magasabb kockázata is. Nehéz lenne kijelenteni, hogy az alvászavar rákot okoz, de szinte minden ráktípus esetében kimutatható a jelenléte. A beteg egy-egy éjszaka során akár 200–500 alkalommal is oxigénhiányos állapotba kerülhet, ami felpörgeti a rákos sejtek burjánzását, miközben a mélyalvás hiánya miatt az immun- és endokrin rendszer alacsonyabb fordulatszámon kezd működni.

Számos olyan kutatás olvasható, amelyek szerint az alváshormonként ismert melatonin pozitív hatással van a rákbetegségre, és rendkívül széles spektrumon fejti ki hatását.

Évek óta jelennek meg cikkek arról, hogy a figyelemzavaros és/vagy hiperaktív gyerekek számának gyarapodása akár azzal is összefügghet, hogy gyermekeink alvászavarral küzdenek, aminek eredője a hiperventiláció és a szimpatikus idegrendszeri aktivitás.

Az emberek többségénél a rendellenesség felnőttkorban is folytatódik, bár a gondos kezelés nagymértékben javíthatja az ADHD-s emberek életminőségét. Becslések szerint az ADHD-s emberek 25–50%-a tapasztal alvási problémákat, az álmatlanságtól a másodlagos alvászavarokig (amikor valamely pszichiátriai, neurológiai vagy belgyógyászati betegséghez

társul a probléma).

Mi van akkor, ha az ADHD és ADD mögött részben az alvászavar okozta fáradtság áll – gyakran már gyermekkorban horkolással és alvási apnoéval párosulva –, ami egy felnőtt esetében is dekoncentrálttságot és figyelemzavart okozna? Te hogy érzed magad, ha napokon át nem vagy rosszul alszol?

Mit tehetsz, hogy elkerüld az alvási apnoét?

- Urald a légzésed – éjjel szájtapasszal, napközben Buteyko-légzőgyakorlatokkal.
- Urald a gondolataid és így a stresszt.
- Rendszeresen teszteld a BOLT-értéked.
- Válassz helyes alvási pozíciót.
- Javíts a testtartásodon.
- Tartsd a nyelved a szájpadrólodon.

A légzés uralásáról, a Buteyko-gyakorlatokról és a BOLT-értékről részletesebben is olvashatsz a következő fejezetben.

Légzéssel az egészségért

Hadd tegyek fel öt fontos kérdést a légzéssel kapcsolatban!

- Reggelente fáradtan ébredsz?
- Ébredéskor ki van száradva a szád?
- Horkolsz?
- Gyakran hideg a kezed vagy a lábad?
- Orrdugulással küzdesz?

Ha e kérdések bármelyikére igen a válasz, ez a rész biztosan neked szól. De akkor is figyelj, ha valamelyik családtagod válaszolna egy vagy több igennel.

A légzés legalapvetőbb funkciói

- Gázcsere.
- A sav-bázis egyensúly biztosítása.
- Az agyi-gerincvelői folyadék mozgatása.
- A szimpatikus és paraszimpatikus idegrendszer szinkronizációja.
- A gerinc stabilizálása.

Ha valaki azt mondta volna nekem 10 éve, hogy a légzésnek köze van az optimális testkompozícióhoz, kinevettem volna. Ha azt állította volna, hogy a légzés pozitívan hat a hormonális rendszerre, remekül szabályozza a szorongásos és

pánikbetegséget, és segít egész nap energikusnak maradni, vélhetően nem sokáig hallgattam volna tovább. Te ne kövesd el ezt a hibát!

Kevesen tudják, hogy a légzés célja nem kizárólag az, hogy elegendő oxigénhez jussunk. A helytelen légzés számos probléma melegágya:

- A szájlégzés megváltoztatja az arc szerkezetét, formáját.
- A túllégzés allergiát, asztmát okozhat.
- A helyes légzés csökkenti a vércukorszintet, és szabályozza az inzulin szintjét.
- A lassú légzés nyugtató hatással bír, és paraszimpatikus tónust hoz létre. A test hőmérsékletének növekedésével a légzés is szaporábbá válik.
- Ha lassan, orron át lélegzel, az növeli a vér és a szövetek oxigénellátottságát.

A légzés legizgalmasabb része a testünk belsejében zajlik, amikor a vér által szállított oxigén eljut a rá váró szövethez. És ehhez bizony szén-dioxidra van szükség, amely nélkül az oxigén nem képes leválni az azt szállító vörösvértestről.

Természetesen itt sem igaz, hogy a több egyben jobb is. Nem sok szén-dioxidra van szükségünk, hanem épp elegendőre. Az ennél több szén-dioxid azt is jelzi, hogy a vér savasabb, ugyanakkor a túl kevés lúgossághoz vezet. Talán meglep, amit most mondok: a szervezet a sav-bázis egyensúlyt 95%-ban a légzéssel szabályozza, ergo fölösleges különféle lúgosító diétákra, cseppekre költened, ha a légzésed rendben van.

Ahhoz, hogy kellő mennyiségű oxigén jusson a sejtjeidbe, elegendő szén-dioxidra van szükséged, ehhez pedig optimalizálnunk kell a légzésed. Itt lép be a képbe a Buteyko-módszer. Az első és legfontosabb teendő, hogy napközben figyelj a légzésedre. Ez persze nem olyan egyszerű, hiszen naponta akár 25 000–30 000 alkalommal is vehetsz levegőt – és

ehhez bizony mindannyiszor az orrodra kellene használnod.

„Az orromat?” – kaphatod fel a fejed. Igen, az orrod szerepe a légzésben elsődleges – épp ezért lehet a légzésed egyik első gyenge pontja. Szűri, párásítja és melegíti a levegőt, megóvva téged az allergénektől és a légutaid kiszáradásától. Érdekes lehet az allergiásoknak az az információ, hogy ha kevés szén-dioxidhoz jutsz, a hízósejtek kontrollálatlanul kezdenek hisztamint termelni. Gyakran látom a klienseimnél, hogy az évtizedek óta nehezen kezelhető ekcéma jelentősen javul vagy el is múlik a légzés optimálissá válásával. A lassú légzés orron át több oxigént juttat a szövetekbe, és a rekeszizom aktiválásán keresztül még a gerinc is stabilizál, vagyis nem ritka, hogy orrlégzés hatására javul a régóta zavaró hátfájásod. A lassú légzés pozitívan hathat a cukorbetegség általános egészségi állapotára is. Egy kutatásban mindössze 2 perces lassú légzéssel javultak a vizsgálati alanyok kulcsfontosságú autonóm markerei, a vér oxigéntelítettsége és az artériás funkciók. A gyulladásban lévő és szén-dioxidban szegény érrendszer ugyanis képtelen a kitágulásra: a légzés és a helyes táplálkozással elérhető gyulladáscsökkenés még a libidóra is pozitívan hat.

Ha állandó vagy időszakos orrdugulással küzdesz, pontosan tudod, milyen nehéz elaludnod, vagy állandóan felébredsz. Kevesen vannak viszont tisztában azzal, hogy az orrlégzés hiánya drámaian növeli az alvás közbeni légzészavar, a fentebb bemutatott alvási apnoe rizikóját. A manapság gyakori orrnyálkahártya-gyulladás miatt sokan képtelenek orrlégzéssel levegőt venni, vagy a számos mellékhatást okozó orrcseppek rabjaivá válnak. Az orr gyulladása a légutak és a tüdő gyulladását okozhatja.

SZÉN-DIOXID

A szén-dioxidról mostanában többnyire a klímaváltozással kapcsolatban olvasunk vagy hallunk. Gyakran idézett adat,

hogy az emberi tevékenység hatására a szén-dioxid aránya a légkörben folyamatosan növekszik (most kb. 0,04%-ot tesz ki), és minden apró gyarapodás az átlaghőmérséklet növekedésével is jár.

A szén-dioxid ugyanakkor a barátunk is: ha ez a gázmolekula nem áll rendelkezésre a szervezetünkben elegendő mennyiségben, akkor az oxigén nem képes a sejtekbe jutni. Ahhoz, hogy a hemoglobin hordozta oxigén képes legyen leválni és a sejtbe kerülni, a szén-dioxid megfelelő mennyiségű jelenlétére van szükség – a parciális nyomás (lásd a *Tárgymutatóban*) lesz a meghatározó érték –, ami jellemzően 40 higanymilliméter.

Egy vörösvértest nagyjából 270 millió hemoglobint tartalmaz. Ezek mindegyike négy oxigénmolekulát cipel mély ragaszkodással. Kicsit úgy érdemes elképzelni ezt, mint amikor négy bélyeged van, és mindegyiket egyenként szeretnéd a borítékra ragasztani. Az első leválasztása a többiről a perforáció mentén még relatíve nehéz, de ahogy az elsőt letépted, máris könnyebb dolgod lesz a többivel is. A szén-dioxid abban segít, hogy a hemoglobin egyenként tudja leadni az oxigénmolekulákat.

De honnan tudja a vörösvértest, hogy mikor kell megszabadulni az oxigéntől? Nos, kezdjük onnan, hogy a vörösvértest egy olyan speciális sejt, amelyben nincs mitokondrium. Miközben szinte minden sejtünkben megtalálható az energiatermelésért felelős sejtszervecske, belőle ez nem véletlenül hiányzik, vagyis ez a sejt glikolízissel képes ATP-t termelni. A lényeg, hogy a dolgozó izom hőmérséklete magasabb, és a munka során szén-dioxidot termel. Ez két olyan jelzés, amely arra készíti a vörösvértestet, hogy leadja az oxigént.

Természetesen a szükségtelen szén-dioxidtól a szervezet meg fog szabadulni. Erre is zseniális megoldásokat fundált ki az emberi szervezet, de előbb nézzük meg, mi az a kémiai folyamat, amely segíti az oxigén leadását. Ezt Bohr-hatásnak nevezzük, és egyszerűen azt jelenti, hogy a hemoglobin igen

erősen ragaszkodik a tárolt oxigénhez, de ez az affinitás szén-dioxid jelenlétében csökken, így képes bejutni a sejtekbe az oxigén. Vagyis az a sajátságos helyzet alakul ki, hogy a vér által szállított oxigén magától nem képes eljutni a rendeltetési helyére, csak szén-dioxid jelenlétében.

Mindeközben viszont a túllégzés hatására nagy mennyiségű szén-dioxidot veszítünk – vagyis a szén-dioxid parciális nyomása csökken a vérben, a csökkenő nyomás pedig a Bohr-hatás hatékonyságát is rontja.

Amikor az oxigén parciális nyomása közel 40%-kal csökken a normálishoz képest, a vérben az oxigén telítettsége még mindig 90% felett van. Ez azért érdekes információ, mert a légzéssel kapcsolatos ingert a szervezet elsősorban nem az oxigénszint, hanem a szén-dioxid-szint alapján értelmezi, és a nyúltvelőben található kemoreceptorok (kémiai jeleket érzékelő szenzorok) érzékenysége határozza meg, hogy mikor kap a légzőközponttól parancsot a légzésre. Ezt a parancsot a rekeszizomideg továbbítja a tüdők felé. Ha van kritikus területe a légzésünknek, akkor az a kemoreceptorok szén-dioxid-érzékenysége, hiszen ha krónikus stressz ér minket, a receptorok érzékenysége megnő a szén-dioxiddal szemben, vagyis elsietjük a levegővételt, és ezzel növekszik a légzés volumene.

Míg a vérben elegendő oxigén van, addig szén-dioxid jelenlétében az oxigén nem képes eljutni a sejtekbe. Már ez sem kis gond, de a szén-dioxid mennyiségének csökkenése hatására összehúzódnak az erek körül található, azok átmérőjét szabályozó simaizmok. Így a perifériákban található kis hajszálerek szinte alig jutnak vérhez, és általában nő a vérnyomás. Nem ritka, hogy a túlléllegző ember arról számol be, hogy gyakran hideg a keze vagy a lába – így már értheted, mi okozza ezt.

NITROGÉN-MONOXID

A nitrogén-monoxid olyan gázmolekula, amely a szén-

dioxidhoz hasonlóan indokolatlanul rossz marketinget kapott. Ennek oka a német dízelbotrány, amikor a derék német mérnökök nemcsak az autók fogyasztási adatait hamisították meg, de a károsanyag-kibocsátásról is füllentettek, többek közt a nitrogén-monoxid mennyiségéről, amit több jogszabály is maximalizál gépjárművek esetében. Ebből logikusan következik, hogy egy mérgező gázzal van szó, ergo kerülni kell, mint a pestist.

Ha azonban mérgező, miért található meg az emberi szervezetben? Miért termeli az emberi szervezet maga is? Önmagát mérgezné meg az emberi test, és ha igen, ennek mi oka lehet?

A nitrogén-monoxid 1772-es felfedezése óta eltelt egy kis idő, de a felismerés, hogy a nitrogén-monoxid értágító hatással bír, az 1980-as évek kutatásainak köszönhető. Ez remek lehetőségnek ígérkezett arra, hogy szerepet kapjon a szívbetegségek kezelésében, ahol addig a nitroglicerint vitte a prímet.

1986-ig kellett várni, amikor Louis Ignarro és kollégái felismerték, hogy magát a nitrogén-monoxidot az emberi szervezet termeli, például az érfalban, ahol szükség lehet az értágító hatásra. A három kutató Nobel-díjat kapott felfedezéséért.

Azóta tudjuk, hogy a nitrogén-monoxid nemcsak az erek falában, de az orrmelléküregben és az agyban is termelődik, minden helyen más szerepet játszva. A központi idegrendszerben neurotranszmitterként működik, az orrmelléküregben hatékonyan küzd a vírusok és baktériumok ellen, és a tüdőbe jutva hörgőtágító is. Egy speciális válfaja az immunrendszer munkáját segíti, mert képes leszámolni a patogénekekkel.

Fontos megemlíteni, hogy a szájleghzők sajnos nem részesülnek az orrmelléküregben termelődő nitrogén-monoxid kedvező hatásaiból, amely orrlégzéssel jut el a tüdőbe. Az sem mindegy, mennyire hígul fel a nitrogén-monoxid a levegő beszívásakor. Minél alacsonyabb a percvolumen, annál

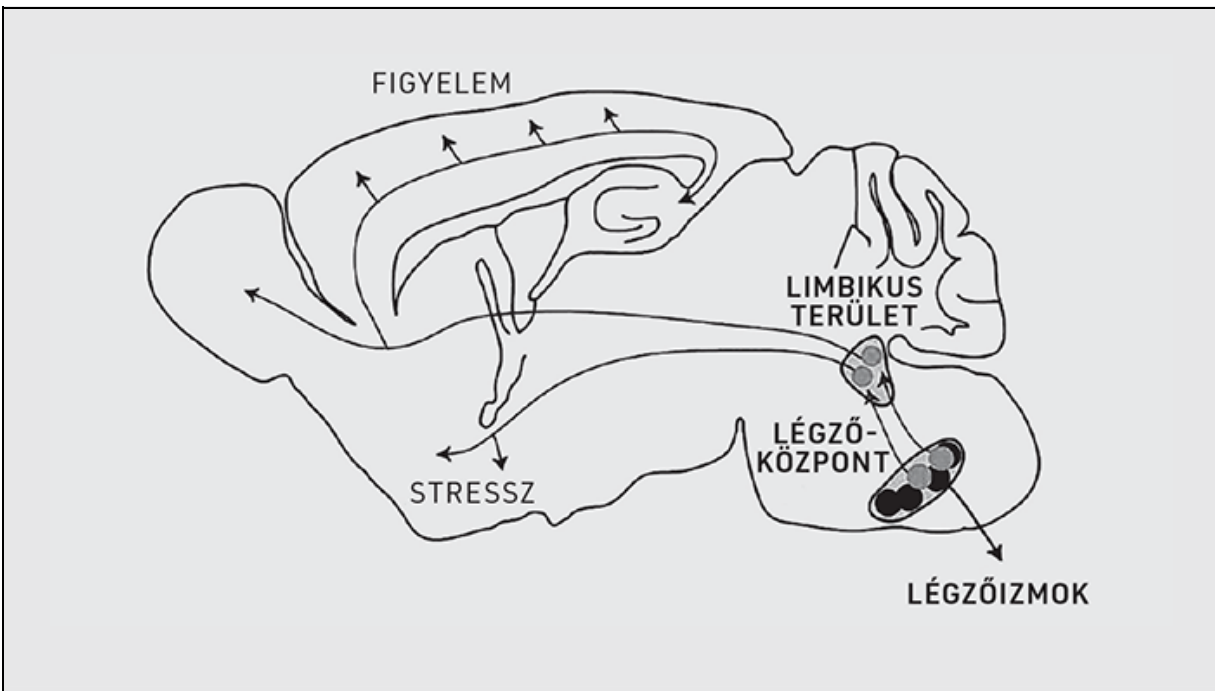
magasabb a nitrogén-monoxid aránya a beszívott levegőben, és ez teszi hatékonyá a nitrogén-monoxidot a légzés során.

KÜZDELEM ÉS PÁNIK EGY ÉLETEN ÁT?

A légzés szabályozza a szimpatikus és paraszimpatikus rendszer közti egyensúlyt. E rendszerek az autonóm idegrendszer részei. Míg a szimpatikus idegrendszer az „üss vagy fuss!” reakciókért felelős, a paraszimpatikus a pihenésről és az emésztésről gondoskodik, vagyis ez a regenerációs rendszered. Kevesen tudják, hogy a nyugodt légzéssel nagymértékben csökkenthető az autonóm idegrendszer stresszre adott reakciója.

Amikor levegőt veszünk, a pulzusunk enyhén megemelkedik, míg kilégzéskor csökken – ez jelzi a két rendszer közti folyamatos egyensúlyt. A mély hasúri légzés csökkentheti a vérnyomást, nem beszélve arról, hogy a megfelelően működő rekeszizom masszírozza a belső szerveket, ezáltal fokozva a (szintén a pihenési és emésztési folyamat részét képező) gyomor- és bélműködést.

A fokozott fiziológiás és érzelmi stressz hatására nő a szervezet energia- és így oxigénigénye is, vagyis gyorsul a légzés. Ilyenkor a szimpatikus idegrendszer aktivizálódik, és beindul a stresszhormonok, a kortizol, az adrenalin és a noradrenalin termelése. A probléma az, hogy míg a természetben ennek funkciója van (ha egy ragadozó kerget minket, nem árt a nyakunkba szedni a lábunk), addig a munkahelyedre tartva semmi szükséged erre a pörgésre.



Forrás: Yackle K. et al.: Breathing control center neurons that promote arousal in mice. Science, 2017; 355(6332):1411–1415.

Egy 2017-es kutatás különös felfedezést tett: egy alig pár száz neuronból álló úgynevezett clusterhálózatot találtak az agyban, amelynek a légzés monitorozása a feladata. Ha a légzésed gyors, szapora és rendezetlen, azt jelzi az agy limbikus területének, amit ez a primitív terület stresszként értelmez, és bekapcsol a stresszválasz – máris készenléti állapotba kerülsz, holott semmiféle veszély nem fenyeget.

Egy másik kutatásban 8 egészséges férfit kértek 20 percnyi szándékolt hiperventilációra. A vércukor, a szabad zsírsavak, az inzulin, a glukagon, a kortizol, a katekolaminok (például adrenalin, noradrenalin, dopamin) és a szén-dioxid szintjét a hiperventilációs periódus előtt, közvetlenül utána és 20 perccel a lezárulta után is megmérték. A laborértékek eredménye szerint a hiperventiláció az összes fenti paraméter szignifikáns növekedéséhez vezetett, kivéve a glükózt, ahol a hatás elhanyagolható volt. Egy harmadik kutatásban azt találták, hogy a kilégzésvégi szén-dioxid csökkenése pánikrohamra hajlamos emberek esetén előre jelzi a rohamot.

A KEVESEBB NÉHA TÖBB

Dr. Konstantin Buteyko orvos elképesztő mennyiségű kutatást végzett a hiperventiláció és számos különféle betegség kapcsolatának témájában, hogy megalkossa egyszerű és hatásos, lassú orrlégzésen alapuló módszerét.

A legtöbb ember számára a légzés semmi más, mint gázcsere, oxigén juttatása a sejtekbe, miközben egyfajta mellékhatásként eltávolítjuk a szén-dioxidot. A hiperventiláció nem egyszerűen azt jelenti, hogy valaki zihálva lélegzik. Éppen ezért sokan azt gondolják, hogy ha a légzés nem látványos és hangos, akkor optimális. Míg a legtöbben arra panaszkodnak, hogy levegő után kapkodnak, és ezért a kevés kardioedzést okolják, az igazság az, hogy a legtöbb embernél valójában túllégzés áll fenn, ami bizonyos esetekben lényegében hiperventilációt jelent. Úgy hisszük, hogy ha kifogytunk a szusból, vagy nagy fizikai/érzelmi megterhelés ért, akkor mindössze mély levegőket kell vennünk, és ez meg is oldja a problémát.

Ha túl sokat eszel, magától értetődő tanács, hogy egyél kevesebbet, ha vékonyabb és egészségesebb szeretnél lenni. És akkor mit gondolnál, ha azt mondanám, hogy az egészségesebb légzéshez kevesebbet kellene lélegezned, mivel nagy valószínűséggel túllélegzel? A legtöbb ember esetében ugyanis nem az a probléma, hogy nincs elegendő levegőjük, hanem hogy túl sok van, ráadásul a sok belégzés miatt nincs elég szén-dioxid a szervezetükben. Egyfajta egyensúlyt kellene elérni az oxigén és a szén-dioxid szintje között.

Pihenés közben az átlagos légzésszám percenként 10–12, a legtöbben azonban ennél sokkal több belégzést végeznek, és könnyedén rossz következtetésre juthatnak: a több levegő több oxigént jelent, a több oxigén pedig egyértelműen jobb, mint a kevesebb.

Amikor a légzés mélysége normális, egyetlen lélegzetvétellel nagyjából 500 ml levegő jut a tüdőnkbe, ami 5-6 litert jelent percenként. Amikor az ember sűrűbben kapkodja a levegőt, általában mellkasi légzést végez – amivel akár 700 ml levegő is

bejuthat a szervezetünkbe –, és 15–20 alkalommal vesz levegőt percenként. Mivel sűrűbben lélegzik, és a légvételei is nagyobbak, ez könnyen jelenthet akár 12–15 litert is percenként, vagyis a normál szint dupláját. Akkor hogy lehet, hogy még sincs elég levegője? Ennek egyszerűen az az oka, hogy ha a levegőt a mellkasunkba szívjuk, a tüdőbe nem jut el az összes oxigén, ezért aztán gyakrabban kell megismételnünk a műveletet.

A testednek nem csupán oxigénre, hanem bizonyos mennyiségben szén-dioxidra is szüksége van. Artour Rakhimov légzésszakértő Yandell Henderson *Normal breathing – The key to vital health (Normális légzés – Kulcs az éltető egészséghez)* című könyvét idézve jegyzi meg, hogy a szén-dioxid valójában sokkal alapvetőbb összetevője az élő szervezeteknek, mint az oxigén. Számos egyéb hatása mellett a szén-dioxid megnyugtatja a légutak és artériák körüli simaizmokat.

Ha egy kicsit megfigyeled a kollégáidat, az alábbi minták ismétlődését fogod észlelni náluk:

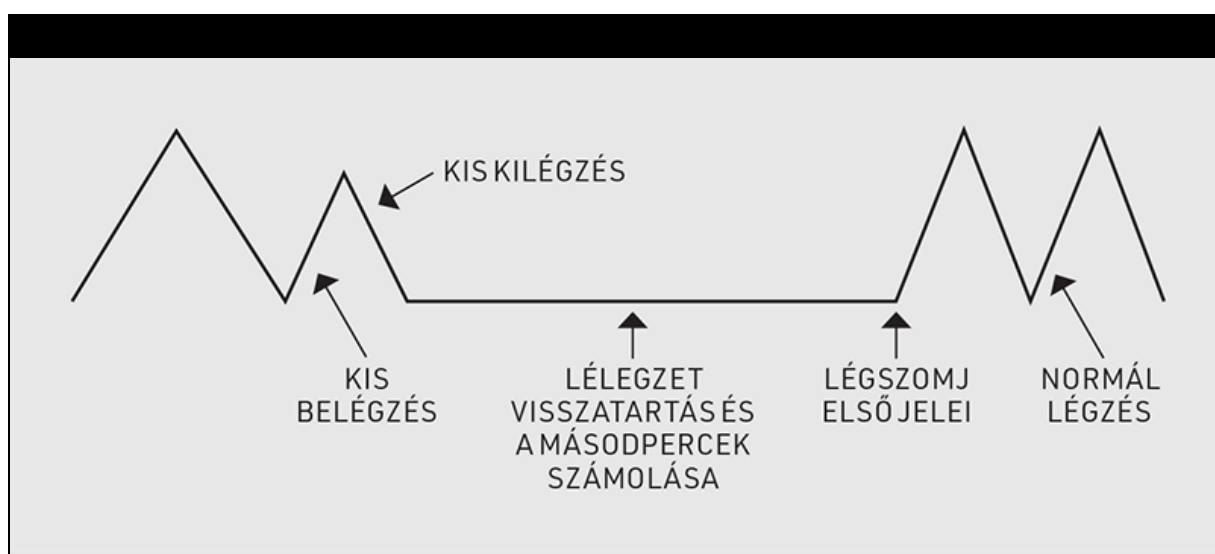
- hallható légzés pihenés közben,
- gyakori sóhajtasok,
- rendszeres szipogás,
- rendszertelen légzés,
- nagy levegő beszéd előtt,
- ásítás mély levegőkkel,
- mellkas felső szakaszának mozgása és egyéb látható légzőmozgások,
- erőltetett légzés.

A szén-dioxid-szint növelésének egyik legjobb módja a ritka légzés gyakorlása. Normál esetben orrlégzést javaslunk pihenés és alacsony intenzitású testmozgás esetén, bizonyos intenzitás fölött azonban a test igényli a szájlégzést. Ez teljesen normális,

de próbálj visszatérni az orrlégzéshez olyan hamar, ahogy csak tudsz.

A Buteyko-módszer a kontrollszünetet (más néven BOLT-értéket) használja annak mérésére, hogy meddig tudod kényelmesen visszatartani a lélegzetedet.

A vizsgálat rendkívül egyszerű: egy normál belégzést, majd kilégzést végzel orron át, aztán méred, hogy mennyi ideig tudod visszatartani a levegőt. A kontrollszünet után nem ér kapkodva venni a levegőt! A cél a funkcionális légzés visszanyerése, vagyis hogy legalább fél percig vissza tudd tartani a levegőt anélkül, hogy utána levegő után kelljen kapkodnod.



Ha túllélegzel, akkor a szükséges levegőmennyiség kétszeresét vagy akár háromszorosát is beszívhatod. Viszonylag logikus a következtetés, hogy ebben az esetben két-háromszor annyi pollen jut be a szervezetedbe, mint amennyit kezelni tudsz, és már meg is van az allergiás reakció.

Ha több információra van szükséged, olvass utána a Buteyko-módszernek, és gyakorold a zseniális doktor által előírtakat – meg fogsz döbbenni, hogy milyen gyors javulás következik be az egészségedben és az erőnlétedben is.

A NŐK ÉS A LÉGZÉS

Amikor a légzésről beszélünk, nem hagyhatjuk figyelmen kívül a nemek közti különbséget. A nők légzése némileg eltérhet a férfiakétól – és most nem arra a mítoszra gondolok, hogy a nők inkább mellkasi légzők. Az viszont igaz, hogy nők körében sokkal gyakoribbak a légzési diszfunkciók, mint a férfiaknál, és igen elterjedt a medencefenék hibás működése. A női test jellemzően kisebb, mint a férfitest, a nők kisebb légutakkal és rekeszizommal, illetve szerényebb tüdőkapacitással rendelkeznek.

A nők vérében nyugalmi helyzetben alacsonyabb a széndioxid-szint, és a hormonális változások, illetve a ciklusuk a légzésükre is kihat. A progeszteron nevű hormon a ciklus 14–28. napján szaporábbá teszi a légzést, aminek hatására a nők többsége hiperventiláló lesz. Ilyenkor számos krónikus betegség tünetei felerősödnek, de ez tudatos légzésgyakorlással akár el is kerülhető.

ORRSZPRÉFÜGGŐSÉG

Egy csomó oka lehet annak, hogy az ember orra bedugul, és könnyű, gyors megoldásnak ígérkezik, ha az orrcseppekhez nyúlunk. Sajnos kevesen olvassák el az apró betűs részt, mert az orrcseppek és szprék használata bizony függőséget okozhat, és tapasztalatból mondom, okoz is.

Ezeknek a lohasztó hatást kiváltó szerekeknek pont az a lényegük, hogy a szöveti duzzanatot összehúzva átjárhatóvá váljon a terület, vagyis ismét levegő jusson át az orron. A megoldás rövid időre szól, mert az összehúzódó szövet a szerek hatására extrém módon megduzzadva ismét orrdugulást okoz, amire a gyakoribb és nagyobb dózisban alkalmazott csepp vagy szpré lesz a megoldás.

Mondanom sem kell, hogy az egyik komoly probléma itt a szájlégzés, illetve a szájlégzés okozta allergiák, gyulladásos

folyamatok, légzésivolumen-növekedés és az akár megnövekedő szimpatikus aktivitás.

Az első és legfontosabb megérteni, hogy mi okozta a problémát elsődlegesen, vagyis mi volt az eredeti elzáródás oka: allergia, gyulladás, orrsövényferdülés, esetleg polip? Ennek megállapítása a szakorvos területe, főleg gyermekek esetében.

Sokan nem is számolnak azzal, hogy az orrdugulás alvás közben szájlégzést, horkolást és számos esetben alvási apnoét okoz. Több kutatás bizonyította, hogy az orrdugulás drámaian növeli az apnoés események számát, az alvási apnoe pedig minden krónikus betegség kialakulásával vagy rosszabbodásával kapcsolatba hozható, például ront a glükózmétabolizmuson, és összefüggésbe hozható a 2-es típusú cukorbetegség kialakulásával.

A teendő tehát az, hogy szakember segítségével felismerve és megszüntetve az orrdugulás okát lépéseket tegyünk a légút átjárhatóságának fenntartásáért. Ehhez a légzés újratanítása szükséges, amiben a Buteyko-módszer nyújthat megfelelő segítséget a folyamat egy pontján – nem helyettesítve persze a teljes kivizsgálást.

Edzők, figyelem! Az élsportolók majd 25%-a használ orrcseppet, 10–15%-uk már függő, közel 25%-uk horkol, és valamilyen regenerációs problémával is küzdenek, amely oka jellemzően az alvászavar. Vagyis e tekintetben nem jobbak az átlagembernél.

Egy egyetemi rögbijátékosokat vizsgáló tanulmány kimutatta, hogy nagyobb valószínűséggel szenvednek alvászavart okozó légzési problémáktól, mint egy átlagos középkorú férfi. A kutatás azt is kimutatta, hogy a problémával küzdő sportolók oxigénszintje valószínűbben alacsony a vérben, és magasabb a pulzusuk az éjszaka folyamán, ami arra utal, hogy az alvási rendellenességben szenvedő sportolóknál magas lehet a szívrendellenességek kockázata.

Miközben tehát napközben azon dolgoznak tiszta erőből, hogy centikkel, századmásodpercekkel javítsanak, addig este sem pihennek, mert az alvászavar meglopja őket, elveszi tőlük a

minőségi adaptálódás lehetőségét.

A LÉGZÉS ÉS A TUMOROS BETEGSÉGEK

Gyakran kérdezik, hogy alkalmazható-e a Buteyko-légzés tumoros betegségek kezelésére? Tegyük egy kis kitérőt, mielőtt válaszolnék a kérdésre!

Az artériás vér sav-bázis egyensúlyának szabályozásában hatalmas szerepet játszik a szén-dioxid. A szervezet optimális működéséhez 7,35–7,45 közötti pH szükséges, és a testünk elképesztően intelligensen tartja szoros határok között ezt az értéket. A sejtek által termelt szén-dioxid a vérplazmában sokkal jobban szállítható, mint az oxigén. A vérbe kerülő szén-dioxid savassá teszi a vért, éppen ezért a szervezet puffereket (lásd a *Tárgymutatóban*) alkalmaz azért, hogy a sav-bázis egyensúly ne borulhasson fel.

Ha a szén-dioxid szintje csökken a vérben és más testfolyadékokban, akkor molekulái távoznak a sejtekből, hogy pótolják a hiányt, és helyreállítsák a vér pH-értékét. A sejtek ezután lúgosabbak lesznek, mint normálisan, és őrült aktivitásra kapcsolnak. Nagyon hasonlóan viselkednek a tumoros sejtek is, amikor megváltozik a sav-bázis egyensúly.

A rákos sejt egyik hackertrükkje, hogy burjánzásához nincs szükség oxigénre. Emiatt a sejtekben úgynevezett pszeudohipoxia alakul ki. Hipoxiának nevezzük, amikor az oxigén szintje alacsony, pszeudohipoxiának pedig, amikor a sejtben akkor is a hipoxiára utaló faktorok aktívak, amikor amúgy elegendő oxigén áll rendelkezésre. Magyarán a sejt oxigén hiányában – de jelenlétében is – képes glükózból energiát termelni. Ezt a jelenséget fermentációnak hívják.

A disznóság az a tumoros sejt részéről, hogy az előnyére fordít egy ősi mechanizmust. A hipoxia hatására a HIF-1 α jelútja lesz aktív: ez az egészségünk szempontjából elképesztően fontos jelátviteli fehérje oxigénhiányos állapotban olyan géneket kapcsol be vagy ki, amelyek az oxigénhiányos

állapothoz való alkalmazkodásban és/vagy az oxigénellátottság javításában játszanak lényeges szerepet. A HIF-1 α -mechanizmus leírásáért egyébként a közelmúltban Nobel-díjat adtak.

A hiperventiláció azt az üzenetet küldi az idegrendszernek, hogy külső stressz fenyeget minket, amire kénytelen választ adni – fokozva a szimpatikus tónust és emelve a kortizol szintjét. A HIF-1 α fehérje aktivitása egyéb jelutakat is aktivál. Ilyen a KEAP1-NRF2 jelút, ami a sejtek belső antioxidáns-védelmét szabályozza. Ez a hipoxia nemcsak azt segíti elő, hogy korlátlanul szaporodjék a tumoros sejt, de azt is, hogy az immunrendszer vagy éppen az onkológiai kezelés hatékonysága csökkenjen.

És itt jön a képbe a Buteyko-módszer. A hiperventiláló ember sav-bázis egyensúlya megváltozik, az egyensúly fenntartása érdekében extra munkára ösztökélve minden sejtjét. Míg a szén-dioxid parciális nyomása nem kerül a normális határérték (40 higanymilliméter) közelébe, addig a szervezet nem képes optimális szinten működni, éppen ezért fontos, hogy a szervezetben található hidrogénion- és szén-dioxid-receptorok érzékenysége ne legyen túlzott. A már ismertetett kontrollszünettel tesztelhetjük az oxigéntartalékainkat: a minimálisan elérendő szint a 25 másodperc, amit ajánlatos 30–35 másodpercre növelni.

Ezt azonban csak úgy szabad megcélózni, hogy nem idézünk elő hipoxiát (vagyis nem tartjuk vissza a levegőt erőltetetten), mert a hipoxia, a laktát, a tejsav és a HIF-1 α nem minden esetben a barátunk.

Tumoros betegeknél elképesztően fontos lenne a lassú és nyugodt légzés helyreállítása – a nap 24 órájában! –, hogy direkt módon hassunk a bolygóidegre, amely aktivitása önmagában is gyógyító, de abban is segít, hogy csökkentsük a szimpatikus tónust. Ez visszaszorítja a kortizolszintet, ami a vérglükóz szabályozott szintjére is hat – ez pedig direkt módon csökkenti a rákos sejtek legfontosabb üzemanyagának felhasználását.

Véleményem szerint a daganatos betegeknél kétféle

testmozgást ajánlatos gyakorolni. Az egyik az olyan intenzitással végzett séta, ami mellett még képesek vagyunk az orrlégzésnél maradni. Ez segít a zsíradaptációban és az általános egészség megőrzésében. A másik a súlyzós edzés az erő és izomtömeg megtartása, növelése és a miokinek gyógyító hatása miatt, de sosem úgynevezett glikolitikus, tehát savasító tartományban.

JOB B LÉGZÉSSEL AZ ERŐÉRT

A szimpla gázcserén túl a légzés a törzset is stabilizálja, emiatt pedig nagyobb erőt vagyunk képesek kifejteni.

Először beszéljünk a kevésbé ismert pneumomuszkuláris reflexről, amelyről Pavel Tsatsouline *Kőkemény hasizmok* című könyvében részletesen is esik szó. A mélyen a hasüregedbe szívott levegő segítségével a has- és mellüregedben található baroreceptorok könnyebben észlelhetik a nyomásváltozást, és üzenetet küldhetnek a központi idegrendszernek. Ez az üzenet rendkívül egyszerű: ha a törzs erősebb, stabilabb, akkor te magad is erősebb vagy. Gondolj bele, hol tudsz könnyebben eltolni egy kocsit, homokon vagy aszfalton? Pontosan erről van szó. A hasüregi nyomás nem csupán a látható hasizmokat (ilyen az egyenes hasizom) feszíti meg, hanem segít egy olyan „doboz” kialakításában is, ami rendkívül fontossá válik, amikor nagy súllyal dolgozunk (akár a partnerünk testsúlyával, de saját testsúlyos gyakorlatok esetében is).

Az a cél, hogy erőgyakorlatok végzésekor egy légbuborékot képezz, stabilizálva a törzset, és biomechanikai légzést alkalmazz. Ez azt jelenti, hogy a legnagyobb erőfeszítéskor préseled ki a levegőt. A felhúzás esetében tehát akkor lélegzel ki, amikor felemeled a súlyt.

Ha e sorokat olvasod, valószínűleg épp nincs súly a válladon, és relaxáltan lélegzel – könnyebb mozgások esetén maradj is ennél a légzésmintánál. Ezt anatómiai légzésnek hívják, és nem jobb vagy rosszabb, mint a biomechanikai légzés, szimplán csak

más a funkciója, és bizonyos helyzetekben hatékonyabb a használata.

A krokodillégzés

A mély hasúri légzés fejlesztéséhez a krokodillégzés kiváló megoldást jelent. A következő leírás Gray Cooktól és Brett Jonestól származik:

Kezdésképpen arccal lefelé feküdj a földre, a homlokod a kezeden, mindkét tenyér lefelé néz, az egyik takarja a másikat. Bizonyosodj meg róla, hogy a mellkas és a karok el vannak lazítva, és annyira „lapos” vagy, amennyire csak lehetséges; a nyakad semleges és kényelmes pozícióban van.

Lélegezz be az orrodon keresztül, és érezd, ahogy a levegő a mellkasodon keresztül leáramlik a „hasadba”. Amikor ez megtörténik, érezni fogod, hogy a hasad a talajnak nyomódik. Ennek természetesen kell történnie anélkül, hogy kinyomnád a hasadat.

Teljesen lélegezz ki, mielőtt hozzákezdenél az újabb légzési ciklushoz.

A kulcspontok:

- *Igyekezz elkerülni az először a mellkasba történő légzést és a vállak felemelkedését.*
- *Az orrodon keresztül lélegezz be és ki, a szokásoshoz képest 80%-os vagy nagyobb sebességgel a belégzésnél, hosszan elnyújtva a kilégzésnél.*
- *Ne rohanj; van egy természetes szünet a belégzés és a kilégzés között.*
- *A talaj automatikus proprioceptív visszajelzést fog nyújtani azáltal, hogy a has nekinyomódik. Abban is segít, hogy a ferde hasizmaidba és a hátadba lélegezz.*
- *Az edzés kezdetén végezz 20–30 légzést, de a későbbiekben törekedj a légzés 3–5 percnyi gyakorlására.*

Az edzés során bizonyos szabályokat követünk. A progresszív túlterhelés és az egyszerűtől a komplexebb irányába haladás ugyanazon alapelv más szemszögből vizsgálva. Esetünkben ez azt jelenti, hogy ha egyre jobban tudod irányítani a légzésedet terhelés nélkül, relaxált állapotban, akkor itt az ideje, hogy megterheljük és kihívás elé állítsuk ne csupán az izmaidat, de a légzésedet is. A különféle testhelyzetek és a magasabb intenzitás kulcsfontosságúak a kihívás növelésében. Ahogy egyre jobb leszel, beiktathatsz komplexebb gyakorlatokat is – ismét erősen javaslom a Buteyko-módszert.

Túledzés

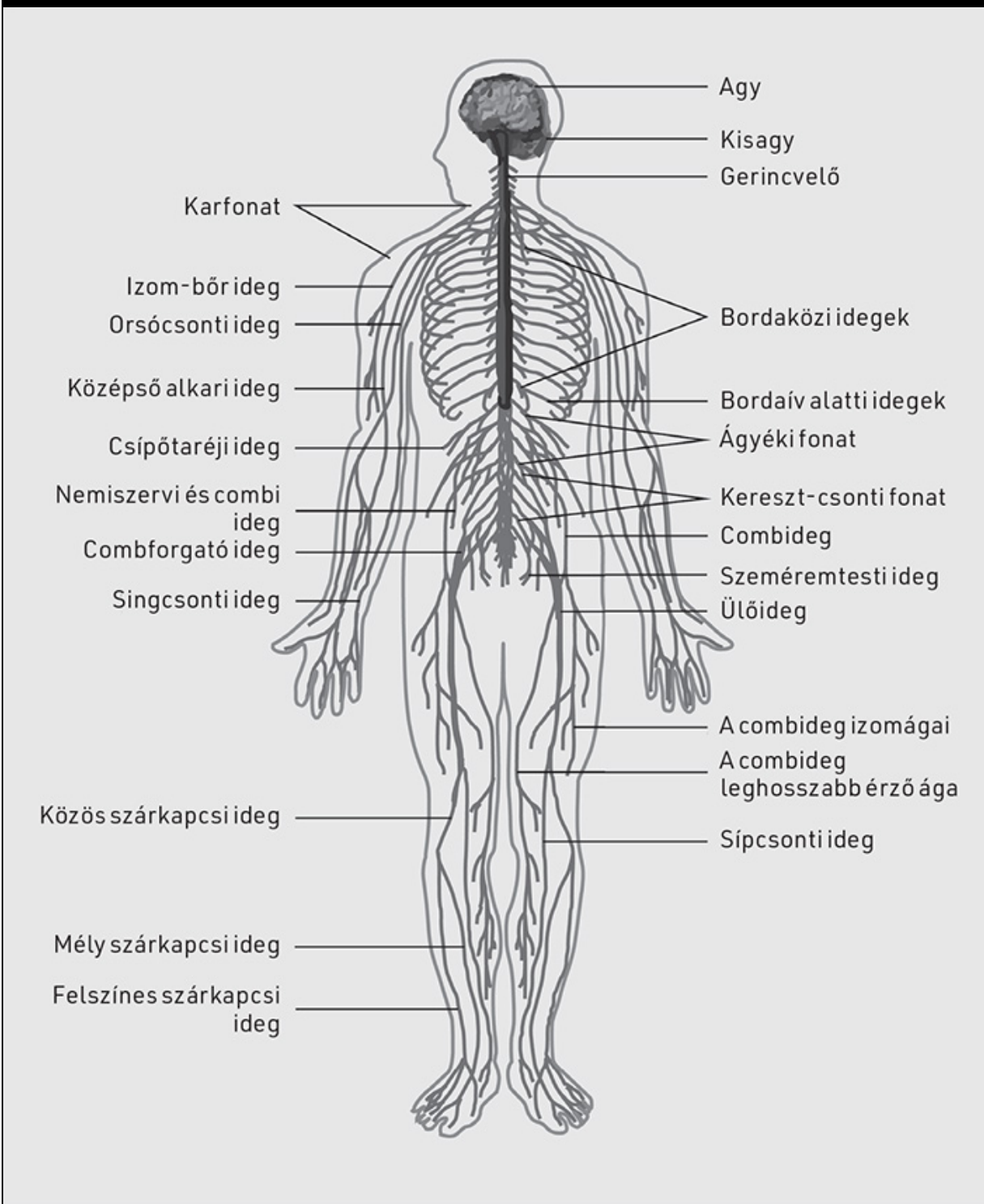
A fáradtság és a regeneráció az edzésterhelés következtében lezajló bonyolult adaptációs folyamat két kulcskomponense, a funkcionális rendszer kiépítésének természetes velejárója. A cél olyan körülmények teremtése, amelyek elősegítik a fáradtság és a regeneráció közti szinkront, mert ez a két folyamat szorosan kapcsolódik egymáshoz.

A fáradtság egy átmeneti állapot, amely intenzív vagy hosszan tartó munka során jelentkezik, és a munka hatékonyságának csökkenéséhez vezet.

A regeneráció egy folyamat, a szervezet reakciója a fáradtságra. Ennek a folyamatnak mindig egy új és fejlettebb funkcionális állapothoz kell vezetnie, vagyis az adaptáció hatására reményeink szerint fittebbek leszünk.

Az edzéssel adaptációt akarunk elérni, ami stresszel jár. Egy ponton túl további adaptáció már nem lehetséges, ilyenkor adaptációs zavar keletkezik. Sokan azt gondolják, hogy a túledzés véletlen vagy szerencsétlenség. Egy régebbi elképzelés szerint túledzés nem is létezik, csak nem eszel eleget. A helyzet az, hogy a túledzés egy teljesen érthető és logikus folyamat, amely során a szervezet jelzi, hogy további adaptációra képtelen. Nemcsak azzal függ össze, hogy rendelkezésre áll-e elegendő idő és tápanyag a mikrosérülések korrekciójára. Az edzés során az idegrendszer is komoly terhelést kap, nem beszélve arról, hogy nem lehet úgy tenni, mintha a sportolók vákuumban élnének, és edzésstresszen kívül semmilyen ingerrel nem találkoznanak. Ráadásul azt is tudjuk, hogy a mai sportteljesítményünk a tegnapi tevékenységeinktől függ: hogy mikor és mit ettünk, mennyit és milyen minőségben aludtunk, hogyan lélegeztünk.

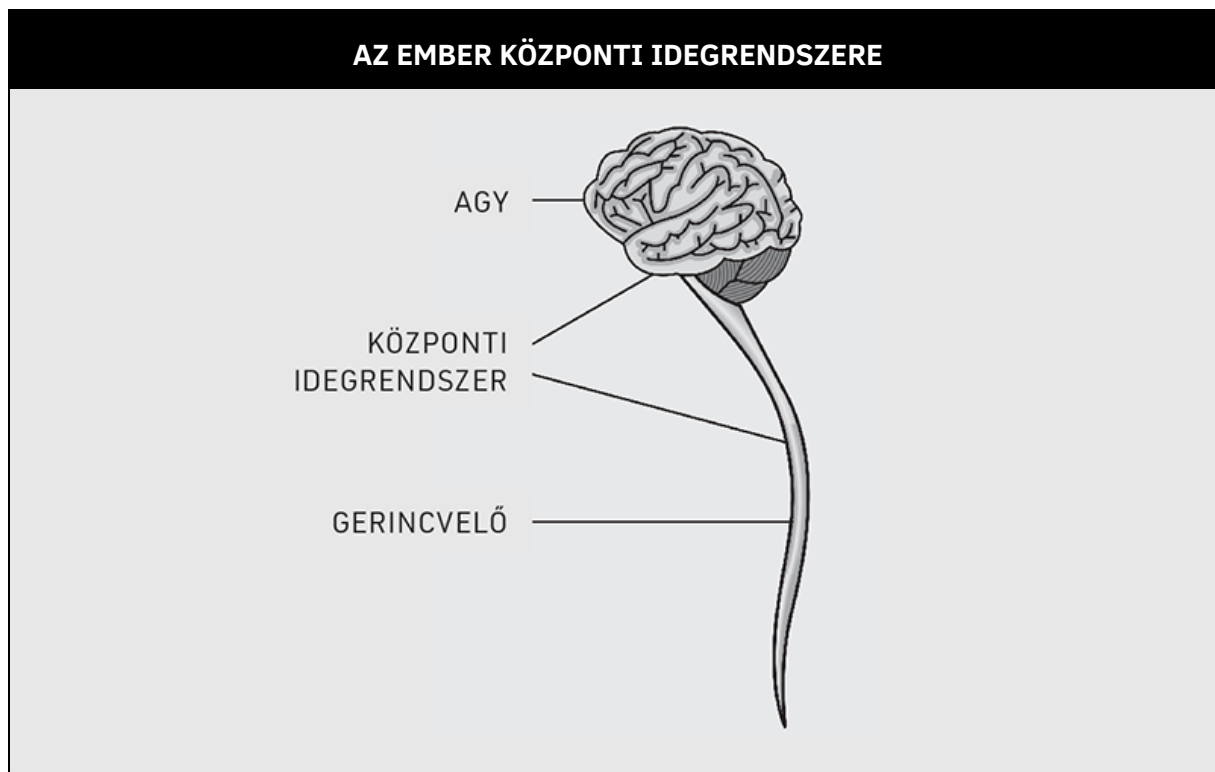
AZ EMBERI IDEGRENDSZER



Forrás: wikipedia, William Crochot

Vess egy pillantást a fenti képre, majd lapozz vissza a *Testünk*

titkai című fejezet idegrendszerről szóló részéhez egy gyors ismételésre!



Forrás: wikipedia

Már beszéltünk róla, hogy az idegrendszer irányít és felügyel mindent, ami a testeddel történik. Elsődleges funkciója a túlélés biztosítása bármi áron. Az idegrendszer rugalmas és stabil rendszer, és ez a két látszólag egymásnak ellentmondó funkció teszi hihetetlenül érdekessé azt, amiről ez a fejezet szól.

Ha tehát megérted, hogy az erő, a mobilitás, a stabilitás és a robbanékonyság is az idegrendszer által felügyelt folyamat, akkor nyilvánvaló az is, hogy bármely folyamatba be is tud avatkozni. Az idegrendszer bináris rendszer, amely minden információt a veszélyesség–ártalmatlanság kontinuum két végpontjának egyikén helyez el. Elsődleges funkciója a veszély felismerése (napjainkban persze gyakran tévesen jelez), és ennek alapján bármely folyamat módosítása a túlélés érdekében. Ha az idegrendszer úgy véli, hogy egy mozgás

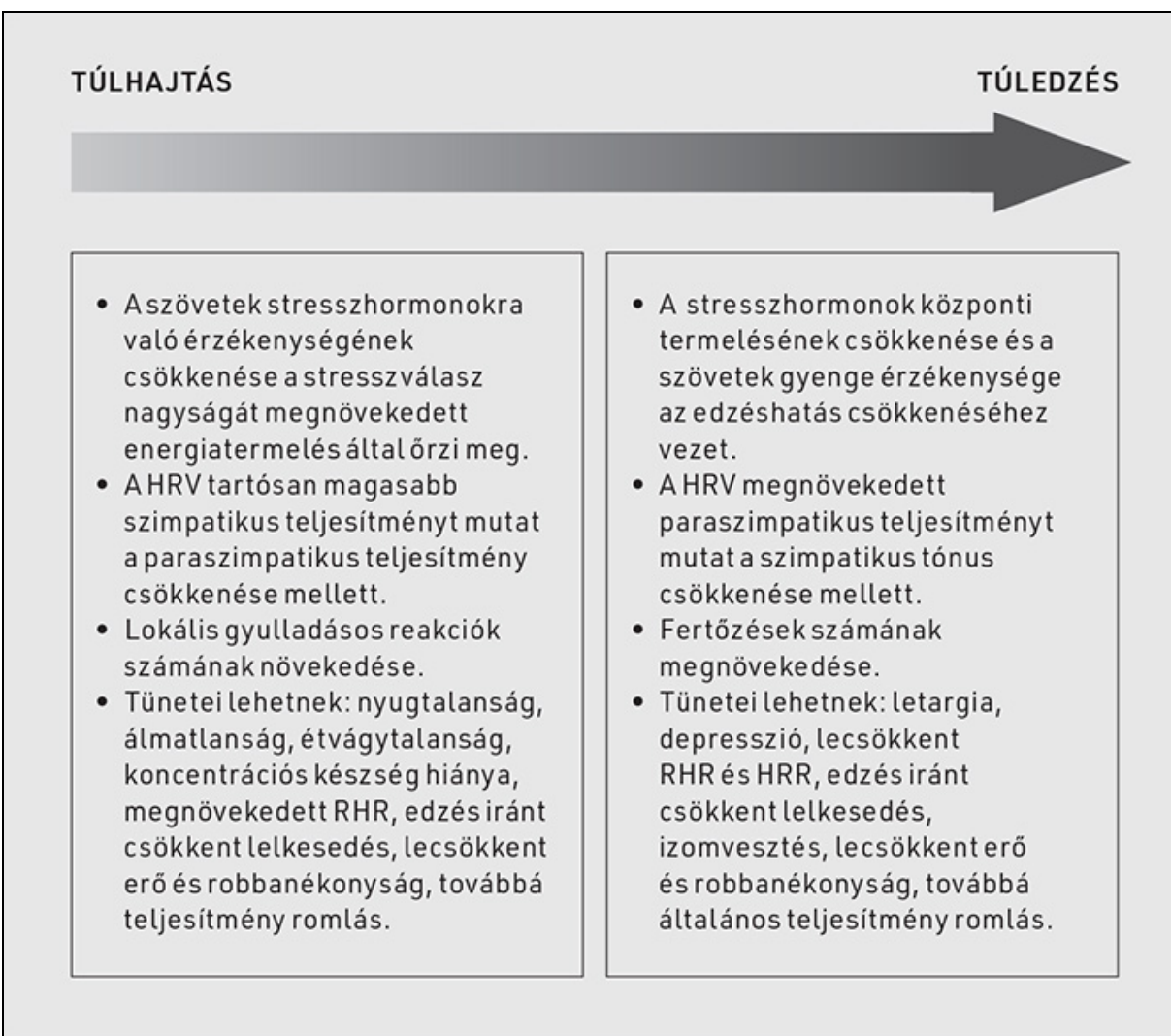
veszélyes, akkor képes limitálni az erőt, az erő-állóképességet, a mozgástartományt, a stabilitást – mindent! Nem foglalkozik azzal, hogy mi a mai edzésterved, még akkor sem, ha roppant tudományos formulák alapján számítottad ki – saját elképzelése van arról, hogy mit tehetsz, és mit nem.

Az idegrendszer túlhasználata jelentősen függ attól, mennyit és milyen minőségben alszol, mit és mennyit eszel, mennyit idegeskedsz naponta, és milyen okosan végzed az edzéseidet. Bármely összetevőben beálló változás drasztikus minőségi romlást/mennyiségi csökkenést okoz az edzésedben, habár érdekes módon a legnagyobb csúcsokat rövidített alvással lehet elérni. A dolog egyszerű, kisebb alvásmegvonás esetén a test harcra üzemlési módba kapcsol, és nagyobb teljesítményre képes. Mennyivel érdemes csökkenteni az alvást? Ez egyénfüggő, és ezért is nehéz alkalmazni.

Volt már olyan veled, hogy alig volt kedved edzeni, rosszul aludtál, és csak a barátok miatt mentél el a terembe, majd számos egyéni csúccsal zártad a napod? Ezzel szemben az sem kizárt, hogy egy szuper 10 órás alvás után arra készülsz, hogy széttéped a súlyokat, aztán borzalmasan teljesítesz. Nos, erről beszélek.

A TÚLEDZÉS KÉT FAJTÁJA

A szakemberek ma már kétfajta túledzéstípust különböztetnek meg: a klasszikusabbnak számító basedovoid és a modern addisonoid (vagotóniás) formákat. Az előbbi szimpatikus túledzésnek is nevezhető, mert a szimpatikus idegrendszer működése dominál, hiperaktivitás, irritálhatóság stb. jellemző. Az utóbbi pedig paraszimpatikus dominanciát takar, amikor a fáradtság, a depresszió stb. a leggyakoribb tünetek.



Forrás: Joel Jamieson: The Truth about Energy Systems

A szimpatikus túledzettség tünetei

- Anaerob terhelésnél jellemző.
- Terhelés utáni mérsékelt pulzusmegnyugvás.
- Magas nyugalmi pulzus.
- Korai elfáradás.
- Étvágycsökkenés, súlyvesztés.
- Gyenge sportteljesítmény.
- Izomfájdalom.

- A sérülés veszélye fokozódik.
- A fertőzések veszélye nő.
- Érzelmi instabilitás.
- Nyugtalan alvás.
- Idegesség, ingerlékenység.
- A koncentráció romlása.
- Fokozott izzadás.
- Edzés iránti csökkent lelkesedés.

A paraszimpatikus túledzettség tünetei

- Aerob terhelésnél jellemző.
- Terhelés utáni normál pulzusmegnyugvás.
- Alacsony nyugalmi pulzus.
- Normális étvágy, változatlan testsúly.
- Gyenge sportteljesítmény.
- Depresszió, letargia.
- Fáradtság.
- Aluszékonyság.
- Alacsony vérnyomás.
- Alacsony vércukorszint.

A TÚLEDZÉS MEGELŐZÉSE

Túledzéskor az idegrendszer nyilvánvalóan veszélyesnek ítéli meg a szervezettel zajló folyamatokat, és úgy dönt, hogy olyan környezetet teremtsen, amelyben a teljesítmény fokozása vagy

fenntartása nehézségekbe ütközik. A szovjet súlyemelők szinte állandóan túledzés és edzés határvonalán egyensúlyoztak, és nagyon komolyan vették, hogy a határt csak ellenőrzött körülmények között lépják át. Épp ezért roppant szofisztikált megoldásokat vezettek be a sportolóknál ennek ellenőrzésére.

RPE

Az *Edzés: a tudatosan adagolt stressz* című fejezetben arról olvashattál, hogy az edzés során oly mértékű terhelésnek, vagyis stressznek akarjuk a szervezetet kitenni, amelynek nagysága, gyakorisága célzott alkalmazkodást vált ki. A kihívás mértéke nemcsak a súly nagyságától, de az ismétlések számától is függ. Arról is esett már szó, hogy izomtömeg-növeléskor az 1 és a 30 ismétlés is működik, szinte azonos hatásfokkal. Ugyanez nem igaz az erőre, mert ha erős akarsz lenni, akkor időről időre azért nagy súlyokat is meg kell emelned.

A volumen és az intenzitás kapcsolatának monitorozására az egyik legjobb módszer az RPE-skála. (RPE: „*rate of perceived exertion*”, magyarul az „észlelt fáradtság szintje”.) Kezdetben az erőnléti edzéseken használták a maximális pulzussal összefüggésben, de Mike Tuchscherer munkásságának köszönhetően az erősportok is alkalmazni kezdték.

A skála 1–10-ig terjed. A 6 például azt jelenti, hogy a sportoló még 4 ismétlésre lenne képes az adott súllyal az adott gyakorlatban, a 9-es pedig azt, hogy már csak 1 ismétlés van a tarsolyában.

Amikor izomépítésről beszélünk, az egyszerűség kedvéért – no és Brad Schoenfeld kutatásai alapján – a 7-8-as RPE megcélzása szükséges, nem elfelejtve, hogy teljesen más idegrendszeri terhelést jelent a 8-as RPE a teljes testes guggolás és, mondjuk, az izolációs oldalemelés esetén.

Egyéb lehetőségek a túledzés korai felismeréséhez

Az, hogy a sportoló milyen fizikai és mentális állapotban van, nem egyetlen tesztből fog kiderülni, hanem az állandó coachingfolyamat részeként értelmezhető. Egy teszt nem teszt – de ismerve az atlétát, több jel alapján döntést hozhatunk, eszerint változtatva az adott napon az edzés intenzitását, volumenét vagy nehézségét. Tapasztalatom szerint 3–5%-os változás már elgondolkodtató, 10%-os mindenképpen változtatást igényel.

SÚLYPONTEMELKEDÉS-TEST

A súlypontemelkedés mérése kifejezetten egyszerű. Helyből ugorva kell megérinteni a falat, az elért értéket egyszerűen a falon jelezzük krétával. A sportoló a megszokott értékét ismerve láthatja, hogy elmarad-e tőle, és ha igen, mennyivel.

MAROKERŐTEST

A marokerő az erőfejlesztés sajnálatosan elhanyagolt területe. A marokerő változása egyrészt jelenthet extra központi idegrendszeri terhelést, de utalhat a rotátorköpeny problémájára is. Túledzés esetén az előbbire koncentrálnunk. A speciális eszköz méri, esetenként tárolja is az előző napok mérési eredményeit.





KOPOGÁSTESZT

A központi idegrendszer készenléti fokát méri. Ehhez is ismerni kell a bázisértéket: az ettől való eltérés arra figyelmeztethet, hogy megfontolandó változtatni a tervezett edzésvolumenen a túledzés elkerülése érdekében.

Regeneráció – rakjuk össze a teljes képet!

Ha meg akarjuk őrizni egészségünket, kellő ideig és minőségben kell aludnunk, de ez elképzelhetetlen megfelelő fénykörnyezet és légzés nélkül.

A fénykörnyezetről, illetve a hideg- és melegterápiáról bővebben is írtam *Illesztési hiba* című könyvemben – jelen kötet sokkal részletesebben foglalkozik légzés és alvás kapcsolatával.

A helytelen légzés folyamatosan „üss vagy fuss!” üzemmódban tartja a szervezetet, és amíg a szervezet stresszben él, addig kisebb gondja is nagyobb annál, mint hogy te erős és izmos legyél. Épp ezért a légzés és az alvás kapcsolata erősebb, mint hinnéd! Íme néhány faktor, amire fontos lehet figyelned, ha hatékonyabbá szeretnéd tenni a regenerációd.

TESZTEK

A BOLT-érték, a reggeli pulzus monitorozása és a túledzés megelőzéséről szóló részben bemutatott tesztek némi segítséget nyújtanak abban, hogy relatíve valós képünk alakuljon ki a mindenkori készenléti állapotunkról.

A BOLT-érték nagymértékű romlása tapasztalatom szerint adaptációs zavarra utal, így ezt figyelve tudhatjuk, hogy adott napon érdemes-e a terhelés valamely komponensét csökkenteni.

IDŐGAZDÁLKODÁS

Lassan kitapasztalod, hogy mennyi időre van szükséged ahhoz, hogy a pihenésed optimális legyen. Ezt tudva minden más már

csak tervezési kérdés.

RENDSZERESSÉG

Ez lesz a legnagyobb kihívást jelentő faktor, de minél jobban be tudod tartani az ütemtervet, annál hatékonyabban alkalmazkodik a szervezeted a lefekvés idejéhez. A szervezet szereti az állandóságot, azt, ha minden azonos időben történik.

RUTIN

Legyen egy listád, amelyen a lefekvés előtti utolsó óra jellemző tevékenységei (amiket csinálsz, és amiket kerülsz) szerepelnek. A kék fény kiiktatása, a nassolási lehetőségek csökkentése, a légzőgyakorlatok és a tapasz használata mind ide tartozhat.

KOFFEIN

Kicsit mindenki másképp reagál a stimulánsokra, ami ráadásul az életkorral is változik. Sokunk már képtelen 6–8 órával egy jó kávé után elaludni vagy megfelelő időt mélyalvásban tölteni. Vagyis óvatosan a fekete teával és a kávéval is.

OPTIMÁLIS KÖRNYEZET

A sötétség jelzésként szolgál a test számára, hogy merüljön álomba, a kellően alacsony hőmérséklet (19 fok) pedig segít gyorsan elérni a mélyalvást.

SZUNDI

A szunyókálás segít növelni az aktivitási szinted. A szunyókálást jellemzően 20–40 percre kell korlátozni. A 45 percnél hosszabb szunyókálás már kihat az esti alvásminőségre, és nem is javasolt 14 óra után szundizni.

FEHÉRJEDÚS VACSORA

A fehérjében található triptofán nevű aminosav segíthet a pihentetőbb alvásban. A pulyka, csirke, tojás, lazac a triptofán remek forrása, ami a szervezetben egy többlépéses folyamat során megemeli az alvás minőségét javító szerotonin szintjét.



FEJEZET

A MESTERTERV

Ahhoz, hogy a terv működjön, egy kis fájdalmat és stresszt kell okoznod magadnak – de emlékezz, csak annyit, amennyi feltétlenül szükséges! Tipikus maximalista gondolkodás, hogy azonnak a piramis tetejére tekintesz, majd legyintesz, hogy ez lehetetlen. Igen, most talán az, és lehet, hogy az is marad, mert nem kizárt, hogy mindazt, amit el akartál érni, már a piramis talapzatánál megkapod.

Hogyan használd tehát a könyvet optimálisan? Koncentrálj az alapokra! Minden információt, ami a sikerhez szükséges, megtalálasz a megfelelő fejezetben. A kérdés az, hogy ezek közül mi a sürgős, mi a fontos, és mi az, ami várhat, mert nem állsz készen rá.

A piramis alján ott van minden olyan tevékenység, ami abban segít, hogy ne vessz el a részletekben.

Most már kizárólag rajtad áll vagy bukik, hogy sikerrel jársz-e. Az információ a kezvedben van, már csak a tapasztalat hiányzik. Az információt át tudom adni, de a tapasztalatot magadnak kell megszerezni. A könyv legfontosabb része ezzel itt véget is ér, a következő oldalakon már a megfontolandó kiegészítőkről olvashatsz.

HARMADIK SZINT

- HIIT-edzés.
- 30 mp-es BOLT-érték.
- Speciális kihívások.

MÁSODIK SZINT

- Heti 2 erőedzés.
- Szauna- és hidegterápa.
- BOLT-érték 25 mp fölött.
- Heti egy 1 napos böjt.
- Kiegészítők szedése.

AZALAPOK

- Időben korlátozott étkezés.
- 1,5 g fehérje/tskg.
- 20 mp-s BOLT-érték.
- Napi 5500 lépés.
- Légzőgyakorlatok.
- Egész napos orrlégzés.
- 3 órával lefekvés előtt már nem enni.
- Megfelelő fénykörnyezet.
- Természetes, helyben vásárolt, szezonális ételek.



FEJEZET

KIEGÉSZÍTŐK

Minimalista kiegészítőjavaslat

Igyekeztem összeszedni azokat az alapvető kiegészítőket, amelyeket érdemes elkezdened szedni életmódváltáskor. Mindezek természetesen nem helyettesítik a korábban más ismertetett, fehérjében gazdag, egészséges étrendet.

A-VITAMIN

Nem szükséges kiegészítés, ha sok zöldséget, répát, kelkáposztát stb. fogyasztunk a megfelelő alfa-/béta-karotin-tartalékképzéshez, valamint rendszeresen eszünk májat és tojást. Ha azonban bizonytalan, hogy mikor jutunk effélékhez, akkor kb. 3–5000 NE A-vitamint érdemes bevinnünk naponta – nagyjából a napi D-vitamin-bevitelünkkel megegyező mennyiséget.

D-VITAMIN

Felnőtt esetében az ajánlott napi bevitel 4–10 ezer NE (100–250 mkg), gyermeknél 10 kiló felett 1000 NE (25 mkg) 10 testsúlykilogrammonként. A 10 kiló alatti gyerekek is fogyaszthatnak 1000 NE-t (hála istennek szinte az egész világon helyes az újszülötteknek szóló ajánlás). A cél az, hogy a 25-OH-D3-vérszintnek 40–70 ng/ml, azaz 100–225 nmol/l közé kell esnie. A pótlásra a zsíros, olajos termékek alkalmasabbak, hiszen a vitamin lipofil, vagyis zsírban oldódik.

K-VITAMIN

A K1-vitamin napi igénye felnőtt esetében napi 500–1000 mkg, gyermek esetében elegendő a 100 mkg/5 tskg. Az MK–7 típusú K2 napi igénye felnőtténél 45–200 mkg, gyermeknél 20 mkg/5 tskg.

KOLIN

Ezt az esszenciális tápanyagot csak annak fontos pótolnia, aki nem eszik átlagosan napi 2 tojást és heti egyszer májat. Ez esetben a felnőttek mennyisége napi 200–400 mg (várandósság idején különösen fontos), a gyermekeké 20–40 mg/5 tskg.

C-VITAMIN

A felnőtteknek napi 500–3000 mg-ot, a gyermekeknek 20–50 mg/tskg-ot érdemes szedniük.

ELEKTROLITOK

Bizonyos ásványi anyagok a vérben, az izzadságban és a vizeletben is megtalálhatók. Folyadékban oldódva elektrolitokat képeznek. Az „elektrolit” a pozitív vagy negatív elektromos töltést hordozó részecskék gyűjtőfogalma, az anyagcsere-folyamatokban ugyanis ezek az anyagok pozitív vagy negatív töltésű ionokként hasznosulnak.

Az elektrolitok az emberi szervezet számos alapvető élettani működésében vesznek részt. Szerepet játszanak az idegi impulzusok lebonyolításában, az izmok összehúzóási folyamataiban, a hidratáltság fenntartásában és a test pH-szintjének szabályozásában.

Az emberi szervezetben található elektrolitok

- Magnézium
- Nátrium
- Kálium
- Klorid
- Kalcium
- Foszfát
- Bikarbonát

Pótlásukra alacsony szénhidráttartalmú étrend esetén azért lehet szükség, mert az étrendből időlegesen száműzött, például magas keményítőtartalmú ételek kizárásával számos elektrolit is távozik. Így például egy lábgörcs esetén – főként az úgynevezett adaptációs (hozzászokási) időszak alatt – a magnéziumot nem várhatjuk mástól, mint megfelelő összetételű és koncentrációjú elektrolitkiegészítéstől vagy egy jó csontlevestől.

Mivel az ajánlott mennyiség a konkrét terméktől függ, érdemes célzottan vizsgálni a kérdést. Mindenesetre ha teheted, próbálj ízesítetlen formát választani!

Magnézium

A szervezet energiaközvetítő molekulái, például az ATP kémiaiilag is összekapcsolódnak a magnéziummal, így a másodpercenként több milliárdszor lezajló biokémiai reakciók számára is nélkülözhetetlen. Ezek után el lehet képzelni, mennyire lényeges, hogy megfelelő legyen a szervezet magnéziumellátottsága – főként, hogy az egyik leggyakoribb hiány a magnéziumhiány. A magnéziumot mindenkinek

érdemes pótolnia, aki nem fogyaszt naponta sok tökfélét, komplex húsfélét és/vagy lábasfejűeket/puhatestűeket.

A leglényegesebb szempont a kiegészítő kiválasztásánál az úgynevezett elemimagnézium-tartalom. A magnézium-biszglicinát a legjobb választás, mert hatékonyabb a felszívódása a többi készítményénél. Hasznos formák még a magnézium-aszkorbát (6% magnézium, 92% C-vitamin), a magnézium-malát (~ 12% magnézium) és a magnézium-aurinát (6% magnézium). Közepesen jó formák a magnézium-citrát (15% magnézium; laxatív, vagyis enyhén hashajtó hatású) és a magnézium-klorid (bőrön át jó, szájon át kevésbé). Rossz formák (mind laxatív) a magnézium-oxid, a magnézium-hidroxid, a magnézium-szulfát és a magnézium-karbonát.

Laxatív hatás esetén a felszívódás is rossz. Ha minden forma hasmenést okoz, magnézium-klorid-oldatot érdemes bőrre felvinni, és Epsom-sóval készülő fürdőt venni (orálisan pedig annyit szedni, amennyi tolerálható: a magnézium-glicinát a legkevésbé laxatív hatású).

A felnőttek ajánlott napi bevitele 200–400 mg elemi magnéziumnak megfelelő mennyiség, a gyermekeké 20–30 mg/5 tskg.

Nátrium

Szedhetjük nátrium-klorid formájában is, naponta 3–5000 mg-ot. Gyermekeknek nem szükséges pótolniuk.

Kálium

Az ajánlott napi bevétel 3–4000 mg. Gyermekeknek nem szükséges pótolniuk.

ÓMEGA-3 ZSÍRSAVAK

Sokszor hallani manapság, milyen egészséges a növényi olajokat ómega-3-pótlásra használni. Nos, sem a növényi olajok, sem az ómega-3 önálló pótlása nem az. A növényi ómega-3 (ALA) biokémiailag nem megfelelő formájú, nagy mennyiségben káros is lehet, a kis dózisú bevitel pedig fizikokémiai szempontból nem sokat ér. A megfelelő és valóban hasznos formák az EPA, a DHA és DPA.

Az ómega-3 zsírsavakat érdemes mindenkinek pótolnia, aki nem eszik hetente minimum háromszor bőrös makrélát/lazacot/szardíniát vagy szabad tartású, fűvel táplált marha zsíros húsát.

Felnőtteként szedjük naponta minimum 500 mg EPA-t és DHA-t is, a gyermekeknek 200–500 mg/10 kg az ajánlott mennyiség. Várandósság és szoptatás alatt fokozottan figyelni kell a bevitelre, fontossága a gyermek optimális fejlődése miatt extrém módon megnövekszik.

KOLLAGÉN TÍPUSÚ FEHÉRJÉK

Nincs szükség a kollagének pótlására, ha elegendő mennyiségű csontleves, porc, kocsonya, pacal, kötőszövetes, zsíros húsok és belsőségek szerepelnek az étrendünkben. Testünk legnagyobb mennyiségben és leggyakrabban előforduló fehérjéje, így megfelelő bevitele nagyon lényeges. Az ember eredendően hús-, állatizsír-, kötőszövet- és belsőségfogyasztó élőlény.

A kollagének számos kiegészítésként is alkalmazható típusa van – amennyiben a szabad tartású marha, a kapirgáló szárnyas, a belsőség és a zsíros hal nem szerepel az étlapunkon.

- **Zselatin:** óriásmolekulákból áll, így nehezen emészthető, alig hasznosul, kutatás nem igazolja a hatását.
- **Hidrolizált kollagén:** jól hasznosul, szinte egyáltalán nem szükséges emészteni: az ízületi folyadék és a bőr

egészségét támogatja, valamint prebiotikus hatása is van.

- ***Halkollagénpeptid:*** segít a fokozott béláteresztés csökkentésében.
- ***Részben hidrolizált csirkeszegyporc:*** jó hatással van az ízületi folyadéokra és a porcépítésre.

Naponta 10–20 g-ot érdemes fogyasztani belőle.

Egyéb kiegészítők

Ebben a fejezetben elsősorban a fehérje- és aminosavpótláshoz adok tippeket. Ha az egészséged megőrzése mellett az izomépítés is a célod, fontold meg a beszerzésüket.

TEJSAVÓFEHÉRJE

A fehérje testünk összes sejtjének építőköve. Elsődleges funkciója az izomsejtek felépítése és javítása, így az izomnövekedés elengedhetetlen eleme, de szó nincs arról, hogy csak az izomépítéshez szükséges.

A cél az, hogy az étrendünkből fedezzük a fehérjeszükségletünket, és ha az izomépítés a cél, az állati eredetű fehérje a legjobb választás.

A tej két fehérjéből áll, a kazeinből és a tejsavóból. A tejsavófehérje elválasztható a tejben található kazeintől, de a sajtkészítés melléktermékeként is előállítható. Sokan azzal érvelnek, hogy ez szemét, de ez nem igaz. A tejsavófehérjét teljes értékű fehérjének tekintjük, mivel mind a 9 esszenciális aminosavat tartalmazza. Alacsony a laktóztartalma, ám ezzel együtt okozhat problémát az erre érzékenyeknek.

Típusok

Ha fehérjekészítményt vennénk, ma már több gyártó forgalmaz edesítés nélküli verziót is. A terméket gyakran extra BCAA-val egészítik ki, vagy emésztőenzimeket adnak hozzá, hogy optimális legyen a felszívódása. Naponta 1-2 alkalommal 25–30 g fehérjét tartalmazó mennyiséget érdemes fogyasztani belőlük. A készítményeknek három elsődleges típusuk van, lássuk,

melyek ezek!

TEJSAVÓFEHÉRJE-KONCENTRÁTUM

A WPC (*whey protein concentrate*) alacsony zsír- és szénhidráttartalmú fehérjekészítmény. Az, hogy mennyi fehérjét tartalmaz, attól függ, hogy mennyire koncentrált. Az arány 30 és akár 90% között bármennyi lehet.

TEJSAVÓFEHÉRJE-IZOLÁTUM

A WPI- (*whey protein isolate*) feldolgozása tovább tart, hogy eltávolítsák az összes zsírt és laktózt. A WPI általában legalább 90%-ban fehérje.

A TEJSAVÓFEHÉRJE-HIDROLIZÁTUM

A WPH-t (*whey protein hydrolysate*) a tejsavófehérje „előemésztett” formájának tekintik, mivel már részleges hidrolízisen ment keresztül – ez a folyamat szükséges ahhoz, hogy a szervezet felszívja a fehérjét. A WPH nem igényel annyi emésztést, mint a tejsavófehérje másik két formája.

BCAA

Az elágazó szénláncú aminosavak – a leucin, az izoleucin és a valin – az emberi szervezet 9 esszenciális aminosava közé tartoznak, ami azt jelenti, hogy a test nem képes az előállításukra. Így táplálékkal vagy táplálékkiegészítővel kell lehetővé tenni a bevitelüket.

Mivel ezen aminosavak az izomfehérjék esszenciális aminosav-készletének kb. 35%-át teszik ki, fontos, hogy elegendő mennyiséget vegyünk magunkhoz belőlük, azonban tudni kell, hogy:

- a többi, félig vagy nem esszenciális aminosavval együtt hasznosulnak a legjobban;
- direkt energiaforrást jelentenek, könnyedén alakíthatók glükózzá;
- inzulinogén hatásuk révén ellenállásos edzést követően az izmok számára direkt anabolikus molekulák.

Nagy mennyiségű fogyasztásuk hosszú távon minden téren számottevő fejlődéssel járhat. Ezért érdemes ciklusosan szedni őket, és magas tápanyagsűrűségű étrendet folytatni. Naponta maximum 2-szer vegyünk belőlük magunkhoz, az ajánlott bevétel 5 g/alkalom.

GLUTAMIN

A glutamin az emberi szervezetet felépítő 20-féle biogén-organogén aminosav egyike, a legnagyobb arányban előforduló aminosav az emberi vérben. Bár ilyen nagy mennyiségben van jelen, bizonyos helyzetekben feltételesen esszenciálissá válhat – főként, ha étrendünk tápanyagsűrűsége hagy némi kívánnivalót maga után, és az anabolizmus az egyik fő célunk.

Ilyen esetekben megfontolandó a pótlása:

- az intenzív edzés alatti és utáni időszak, amikor a szervezet nem tud elegendő glutamint szintetizálni;
- gasztroenterológiai megbetegedések esetén, amikor a bélnyálkahártya sejtjeinek direkt tápanyagforrást jelenthet.

A tudományos kutatások fényében napi 12 g biztonsággal fogyasztható (felső határ nincs megállapítva), edzést követően 6, egyéb esetekben 3 g-os adagokra osztva.

Q10

Számos szépségipari írás tesz említést ennek a molekulának a fontosságáról, azonban érdemes pontosan látnunk, mire is való a Q10-koenzim. Részt vesz úgynevezett oxidoredukációs folyamatokban, vagyis olyan kémiai reakciókban, amelyekben egyszerre oxidálódik és redukálódik, vagyis kétféle formája ismert. Az oxidált formájú molekula, az ubikinon fokozza a mitokondriális légzési lánc működését, így az energiatermelést és az ATP-szintézist. Redukált formája az ubikinol, amely erős antioxidáns (egy oxidáló hatású szabad gyökkel találkozva oxidálódik, kötéseit tulajdonképpen pajzsként védekeznek a támadással szemben). Klinikailag azonban az ubikinon forma a bizonyítottan hatásos, nem az ubikinol.

Általánosságban naponta 90–200 mg ajánlott egy 70 kilós felnőtt férfinak, azonban a mennyiség egyedi élettani igényeknek és állapotoknak megfelelően változhat. A szívbetegség kezelése 60–300 mg, a migréné 300–400 mg, az öregedés lassítása 100–200 mg, a cukorbetegség gyógyítása 100–300 mg, a fogamzás serkentésére 100–600 mg, a fizikai teljesítmény javítása nagyjából 100–200 mg napi dózist igényelhet a tudományos kutatások szerint.

KREATIN

A kreatin egy nitrogéntartalmú szerves sav (általában vízburok veszi körül, innen származik a „kreatin-monohidrát” elnevezés), amelynek legfőbb változatai foszfátcsoportokkal kötött állapotban találhatók, így egy nagy energiájú, úgynevezett makroerg molekulának tekinthető. Mivel az ATP nevezetű direkt energiahordozó vegyületünk nem tárolható, a szervezet az energiát hordozó nagy energiájú kötetst átcsoportosítja a kreatinhoz a felhasználás pillanatáig. A kreatin-foszfát tárolható, legnagyobb mennyiségben a vázizmokban található; nem véletlen, hogy a vegánok sokszor

kreatinhiányosak.

Az elemi kreatin a hosszabb élet, az egészséges immunfunkciók biztosítása, a megfelelő izom- és csontszöveti egészség megőrzésében is kiemelkedő jelentőségű. A vegyület folyamatos kutatás tárgya.

Kb. 3,4 g elemi kreatin (5 g kreatin termék) mindennapi fogyasztása biztonságos, rendszeres fizikai aktivitás esetén ennek kétszerese is fogyasztható.

Legnagyobb mennyiségben a szarvasmarha húzában lelhető fel, így természetes pótlása megfelelő tápanyagsűrűségű étrend esetén tökéletesen megoldható.

CITRULLIN

A citrullinról keveset hallani a hatékony és közkedvelt táplálék- és étrendkiegészítők körében, összehasonlítva például a kreatinnal és a tejsavófehérjével, azonban fontos tudnunk, hogy a citrullin egy rendkívül hatékony nem esszenciális aminosav, amely értágító és például érképző hatással bír a nitrogén-monoxid nevezetű molekula képzése révén (rőla részletesebben a *Légzéssel az egészségért* című fejezetben olvashattál). Vagyis a citrullin segíti a fokozottabb véráramlást, az oxigenizációt és az anyagcserét, miközben csökkenti a szisztémás vérnyomást, és lokális vérbőiséget okoz.

A legfontosabb megjegyeznünk, hogy a citrullin (például malát formájában) sokkal jobb és hatékonyabb előanyag (prekurzor) nitrogén-monoxid képzéséhez, mint saját előanyaga, az arginin. Míg különböző nitrogén-monoxid-előállító enzimek villámgyorsan képesek nitrogén-monoxidot termelni az argininből, addig a citrullin egyfajta hosszú távú tartalék, belőle annyi alakul át nitrogén-monoxiddá, amennyire szüksége van a szervezetnek.

A legtöbb szövet a citrullint nitrogén-monoxiddá és argininná alakítja vissza, majd hasznosítja újra, valamint a bélben glutaminból is keletkezik – így összességében jobb

nitrogén-monoxid-forrás, mint a direkt arginin.

A citrullin a tudományos bizonyítékok alapján hatásos az erekciós diszfunkciók, a hiperlipidémia (magas vérzsírszint), a rák, a szív- és érrendszeri megbetegedések, a demencia, a szepszis (vérmérgezés) és a kongenitális malformációk (vagyis veleszületett rendellenességek, mint a méhen belüli növekedés-visszamaradás) elleni küzdelemben.

Napi 3–6 g citrullin (8 g citrullin-malát) hatékony kiegészítés lehet egy kiegyensúlyozott étrend mellé. Túlzott fogyasztása hasmenést és neurotoxicitást okozhat.



FEJEZET

TÁRGYMUTATÓ – HA ELAKADNÁL

I-es és II-es típusú izomrostok: lassú és gyors izomrostok, amelyeket nemcsak az összehúzódási sebességük, de az erejük, az átmérőjük és az oxigén jelenlétében/hiányában végzett munkájuk is megkülönböztet egymástól.

Adaptáció: a véletlenszerű vagy irányított terheléshez (edzéshez) való alkalmazkodás képessége.

Adenozin-difoszfát (ADP): az ATP felbomlása utáni, energiát tartalmazó molekula.

Adenozin-trifoszfát (ATP): a sejtek központi energiaforrása. Az élőlények által termelt egységes energiavaluta, amellyel a sejteink működnek.

Aerob gyakorlat: olyan gyakorlat, amely oxigén jelenlétét igényli.

Allosztázis: a homeosztázis *(lásd ott)* fenntartása változások révén.

Aminosavak: összetett vegyületek, a fehérjék alkotóelemei. Gyakran hivatkoznak rájuk a fehérjék építőköveiként. A különféle fehérjék a bennük található aminosavak típusában és mennyiségében térnek el egymástól. Esszenciálisnak nevezzük azokat az aminosavakat, amelyeket a szervezet nem termel, de szüksége van rájuk.

Anabolizmus: az izomépités folyamata. Az izomépités során anabolikus állapotban vagy.

Anaerob gyakorlat: olyan gyakorlat, amely nem igényli oxigén jelenlétét.

Apoptózis: programozott sejthalál. Az az automatizált folyamat, amely a sejtciklus végén megszabadítja a szervezetet az idős és/vagy diszfunkcionális sejtektől, amelyeknek nagyobb esélyük van a mutálódásra. Az apoptózist számos jelzés képes kiváltani, és a rákos sejtekre jellemző, hogy e jelzésekre nem reagálnak, mert az ezekre hallgató génjeik némák. Ilyen a P53 néven ismert úgynevezett onkoszupresszor, azaz egy rosszindulatú folyamatokat elnyomó gén is, amely az összes rákos eset minimum 50%-ában működésképtelen.

Autofágia: a sejtek önemésztése. A szervezet alapvetően lehet anabolikus vagy katabolikus állapotban. Az anabolikus állapotban a növekedés és fejlődés a cél, a katabolikusban pedig a lebontás. Ha ez ijesztőnek tűnik, nevezzük inkább tervszerű megelőző karbantartásnak. Belátható, hogy mindkét állapotra szükségünk

van, és egyik sem működhet optimálisan, ha túl rövid vagy túl hosszú időt hagyunk nekik. A karbantartás folyamata azért fontos, mert ilyenkor csökken a szervezet gyulladás szintje, lassul az öregedés, optimálisan működik az immunrendszer. A sejtben ilyenkor a karbantartó csapat azonosítja a rosszul működő sejt szervecskéket, és besöpri a lizoszóma nevű másik sejt szervecskébe, ahol a lebontás zajlik.

Autonóm idegrendszer: más néven vegetatív idegrendszer, amely két részből áll, a szimpatikus és a paraszimpatikus idegrendszerből vagy törzsből. A szimpatikus idegrendszer feladata az izgalmi állapot előidézése, vagyis az „üss vagy fuss!” reakció kezelése. A paraszimpatikus idegrendszer feladata ezzel szemben a csillapítás, vagyis ez a fék, amely a „pihenj és eméssz!” parancsot adja ki a szervezetnek.

Bemeneti vs. kimeneti kalóriák szabálya: az az elképzelés, amely szerint a fogyás csak kalóriamínuszban következhet be, a hízáshoz pedig többlet szükséges.

Bikarbonát pufferek: A vér pH-ját különféle pufferrendszerek tartják szűk határok között. Ezek közül a vér bikarbonátrendszere reagál a leggyorsabban.

BOLT-érték: A Buteyko-módszerben használt mérés, amely a szervezet szén-dioxiddal szembeni érzékenységevel kapcsolatban ad támpontot. Kontrollszünetként is találkozhatasz vele a könyvben.

Bőjt: 24 órát meghaladó, kalóriabevitel nélküli időszak.

Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF): agyi eredetű növekedési faktor. A BDNF-gén ad utasításokat az agyban és a gerincvelőben található, azonos nevű fehérje előállításához. Ez a fehérje elősegíti az idegsejtek (neuronok) túlélését azáltal, hogy szerepet játszik a növekedésükben, érésükben (differenciálódásukban) és fenntartásukban. A BDNF abban is segít, hogy új idegsejtek szülessenek.

Citokinek: jelátviteli fehérjék széles csoportja, amelyek átmenetileg, a sejt aktiválása után termelődnek, és humorális (testnedvekkel kapcsolatos) szabályozóként működnek, modulálják az egyes sejtek funkcióit, és szabályozzák a normális fejlődési és kóros körülmények között zajló folyamatokat.

Deutérium: a hidrogénatom nehéz izotópja. Alapvetően nem hasznos vagy káros, de bizonyos határértéken túl pont annyira lesz negatív hatású, mint ahogy egy ponton túl magasnak nevezzük a

vérnyomást vagy a vércukorszintet. Vagyis a lényeg az, hogy a deutérium szintje a szervezet szöveteiben egészséges határértékek között maradjon. Nem teszi egyszerűvé a dolgot az a tény, hogy a deutérium mennyisége folyamatosan növekszik a környezetben, és a modern, ultrafeldolgozott élelmiszerek is komolyan megnövelik ezt a szintet. A hazai vizek például 155 ppm (part per million) körüli értéket mutatnak, vagyis 1 millió hidrogénmolekulából 155 nehéz izotóp, miközben a szervezet az évmilliók alatt a 120–130 közti sávra rendezkedett be.

Energiaszubsztrát: Energiahordozó molekula, például glükóz, glikogén.

Energiatoxicitás: A nyugati étrend hatására bekövetkező állapot, amikor a szervezet nagy mennyiségű energiát tárol zsírszövetként, de az energiában és szénhidrátban gazdag mindennapi étkezés miatt képtelen felhasználni.

Epigenetika: a génaktivitás azon változásainak tanulmányozása, amelyeket nem a DNS-szekvencia változásai okoznak. Az epigenetika a génkifejeződés (a DNS-ben tárolt genetikai információ megjelenése az élő szervezet, a sejt tulajdonságaiban) tudománya: a gének jelentik a zongora billentyűit, de a dallamot a zongorista csalja ki belőlük, ami esetünkben a környezet.

Fascia: kötőszövet, hártyaréteg, amely körülveszi a szerveinket, csontjainkat, izmainkat, tartást adva a testnek, egyúttal képes az összehúzódásra és az ingerületátvitelre is.

Fehérje: a fehérjék olyan, aminosavakból álló láncok, amelyek a test szinte minden folyamatában részt vesznek. Enzimekként, transzkripció faktorokként (elősegítve vagy gátolva adott gén kifejeződését), kötőfehérjékként, transzmembrán transzporterekként (a membránon keresztül való áthaladáshoz szükséges csatornákként) működnek, de hormonokként, receptorokként, strukturális és jelátviteli anyagokként is fontos szerepük van. A fehérje elsődleges szerepe az étrendben a test új fehérjéinek szintéziséhez szükséges aminosavak biztosítása – nem csak az izmaid számára. A 9 esszenciális aminosavat a test nem képes szintetizálni, tehát ezeket csak a táplálékkal vehetjük magunkhoz.

Fehérjeküszöb-hipotézis: egy friss, de mára számos esetben igazolt kutatás alapján kijelenthető, hogy minden faj esetében specifikusan meghatározható az a minimális fehérjeszint, amelyhez a faj a teljes napi étkezését igazítja. Tehát van egy adott aminosav- és

nitrogénmennyiség, amennyire a szervezetünknek szüksége van, és addig eszünk, amíg ezt az állapotot el nem érjük. Ha az étrendünk fehérjében gazdag, a napi kalóriabevitelünk alacsonyabb lesz. Ez a küszöb az emberi faj esetében minimum 15%.

Fiziológiás rugalmasság: a fiziológiásan rugalmas ember sokféle edzéshez és mindennapi terheléshez képes alkalmazkodni.

Glikogén: az emberi testben tárolt szénhidrát. Elfogyasztásukat követően a szénhidrátok az izomszövetben és a májban glikogén formájában raktározódnak. A glikogén a test első számú energiaforrása.

Glikolízis: Anyagcsereút, amely során az 1 molekulányi glükózból 2 molekulányi piruvát keletkezik, vagyis szó szerint a glükóz kettébontását jelenti.

Glukagon: az inzulinéval ellentétes hatású, a vércukrot emelő hormon, amelyet a hasnyálmirigy alfa sejtjei termelnek.

Glükoneogenezis: új glükóz keletkezése. Ha nem fogyasztasz sok szénhidrátot, a tested azon fog munkálkodni, hogy a glikogénkészleteit a fehérje vagy akár a zsír glükózzá alakításával tartsa feltöltött állapotban, hogy mindig legyen elérhető cukor a szervezetedben, amikor szükséged van rá.

Hedonista éhség: hatására a szükségesnél többet eszünk cukorból és zsírból. Ezek az anyagok nagyon ritkán fordulnak elő a természetben, és akkor is főleg ősszel, segítve a télre való felkészülést. A cukor és zsír a jutalomközpontra hat, amely dopamint és szerotonint termel.

HIF-1: hypoxia-inducible factor, azaz oxigénhiány előidézte faktor. Fontos szerepet játszik a szervezet alacsony oxigénkoncentrációra vagy hipoxiára adott reakciójában. A HIF-1 a homeosztatikus folyamatokban résztvevő elsődleges gének közé tartozik, amelyek fokozhatják az érképződést olyan hipoxiás területeken, mint a lokalizált isémia (hirtelen vérellátási zavar) vagy akár a daganatok.

Hiperfágia: az éhség vagy az étkezési vágy rendellenesen erős érzése, ami gyakran túlevéshez vezet vagy azzal jár együtt, és energiatoxicitást eredményez. Ilyenkor az éhség az étkezés után sem csökken.

Hipertrófia: túltengés, sejtnövekedési és -differenciálódási zavar, amikor egy szövetben a sejtek térfogata megnő. Az izomnövekedés vonatkozásában az a folyamat, amely során az izomkeresztmetszet

növekszik.

Hipoxia: oxigénhiányos állapot.

Hiperventilálás: túllégzés, amely a mindenkori metabolikus igénynél több levegőt jelent.

Homeosztázis: az élő szervezet alkalmazkodóképessége a változó külső és belső körülményekhez, amivel önmaga viszonylagos biológiai állandóságát biztosítja. A szervezet a lehetséges határokon belül gyakorlatilag állandó egyensúlyi helyzetre törekszik. Határok közt kívánja tartani a testhőt, a pH-értéket és a vérnyomást – vagyis minden élettani folyamatot.

Hormetizmus: azaz hormetikus, vagyis olyan stressz, ami a megfelelő dózisban, hullámoztatva az előnyödre válik, mint például az edzés, a böjt stb. Ehhez az optimális dózist kell megtalálni, és nem azt, amelyik még épp hogy nem öl meg.

Időben korlátozott étkezés (IKÉ): 24 órát meg nem haladó, kalóriabevitel nélküli időszak. Jellemzően 12 órán belüli étkezési ablak.

Jelút: információátadás a szervezetben biokémiai folyamatok segítségével jeladó és jelfogó molekulák között.

Kalória: az étel energiaértékének meghatározásához használt mértékegység. Az energiaként fel nem használt többletkalóriákat a test zsírszövetként tárolja.

Katabolizmus: az izombontás folyamata. Amikor izmot veszítesz, katabolikus állapotban vagy.

Katekolaminok: olyan hormonok, amelyeket az agy, az idegszövetek és a mellékvesék termelnek, ilyen például a dopamin, az adrenalin és a noradrenalin. A test érzelmi vagy fizikai stressz hatására szabadítja fel őket. A katekolaminok felelősek a test „üss vagy fuss!” reakciójáért.

Készség és képesség: a képesség az én olvasatomban az alkalmasság egy foka. Ezt az alkalmasságot használva vagyunk képesek a készségek fejlesztésére. A nyolc biomotoros készség, amelyet célszerű kiegyensúlyozottan fejleszteni az edzés során, az erő, a robbanékonyság, az állóképesség, a gyorsaság, az agilitás, a koordináció, az egyensúly és a flexibilitás.

Ketontestek: a glükóz, a laktát és a zsírsavak mellett szintén energiát, vagyis kalóriát hordozó molekulák, amelyeket a máj állít elő zsírsavakból. Érdekességük, hogy nemcsak energiát szolgáltatnak,

de jelmolekulaként is funkcionálnak, vagyis üzenetet közvetítenek a sejteknek. A természetes ketózis során a ketontestek oxidatív stresszt okoznak a rákos sejtekben, ezzel apoptózist, vagyis tervezett sejthalált idézve elő.

Kortizol: elsődleges stresszhormon, növeli a vércukorszintet, illetve fokozza az agy glükózfelhasználását és a szöveteket helyreállító anyagok elérhetőségét. A kortizol olyan funkciókat is leállít, amelyek adott pillanatban nem lényegesek, illetve károsak lennének harc vagy menekülés közben.

Kulcsmakrók: lásd makrotápanyagok.

Laktát: tejsav; a szervezetben folyamatosan termelődő organikus sav, amely energiát szolgáltat, és amelynek mennyisége az anaerob terhelés fokozásával növekszik.

Makrotápanyagok: fehérje, zsír és szénhidrát. Energiát és tápanyagot szolgáltatnak, testünk építőanyagai.

Metabolikus flexibilitás: alapesetben a szervezet olcsóbban és tisztábban jut energiához zsírból, ám a magas intenzitású, anaerob edzés során elsősorban cukrot éget. A flexibilitás azt jelenti, hogy a szervezet mindig adott környezeti hatásnak megfelelő szubsztrátot képes égetni.

Mikrobiom: az emberi testen belül és azon élő, baktériumokból, bakteriofágokból, gombákból, protozoonokból (állati egysejtűekből) és vírusokból álló mikrobák kollektív genomja (a szervezet örökítőinformációinak összessége, amely a DNS-ben van kódolva).

Miokinek: a testedzés hatására az izmok miokineknek nevezett fehérjéket választanak ki a véráramba. Ezek a mozgás során felszabaduló anyagok gyulladáscsökkentő és csonterősítő hatásúak, védik és segítenek regenerálni az idegeket, és jól tesznek a mentális stabilitásnak is.

Mitokondriális trikarbonsavciklus: lásd Szent-Györgyi–Krebs-ciklus.

Mitokondrium: a sejtekben található sejtszervecske, amely oxigén jelenlétében képes ATP termelésére. A mitokondriumok állítják elő a szervezetben termelődő ATP 95%-át.

Neurotranszmitterek: idegi ingerületátvivő anyagok. Olyan specializált kémiai hírvivő molekulák, amelyek feladata, hogy más idegsejteknek vagy más sejteknek üzeneteket adjanak át. A legismertebbek a dopamin, az acetilkolin, a GABA és a szerotonin. Legtöbbjük az idegrendszerben termelődik, csak ott található meg,

és ott is fejti ki hatását.

Oxigénszaturáció: a hemoglobinnal való telítettségének mértéke százalékban, pulzoximéterrel mérhető. A normális oxigénszaturáció 95%.

Parciális nyomás: adott gáz nyomása, amelyet a tárolóedény falára fejt ki.

Propriocepció: a saját testünk érzékelése a minket körülvevő térben.

P53 gén: az a mestergén, amely a legtöbb tumorban mutálódott vagy csendes, pedig a dolga pont a tumorszuppresszió (vagyis a tumor kifejlődésének megakadályozása) lenne, illetve a hibás sejtek apoptózisának (*lásd ott*) kontrollja. A genom (*lásd ott*) őrzőjének is hívják.

Stressz: eredetileg a szervezetnek az ingerekre adott nem specifikus válaszát jelölő orvosi szakkifejezés volt, amelyet Selye János alkotott meg. Alapvetően két fajtáját különböztetjük meg, az eustressz egyfajta pozitív stressznek is nevezhető, míg a distressz a dózisa, a jellege vagy a hossza miatt negatívan hat a szervezetre.

SMR-henger: szivacshenger, amely az elmúlt 15 évben az önmasszázs forradalmát indította el.

Szarkoplazmikus retikulum: az izom kalciumraktára.

Személyes testzsírküszöb hipotézise: eszerint minden embernek van egy korlátja, amely fölött már nem képes szubkután (a bőr alatt) tárolni a zsírt. Ezen a ponton túl a testnek a zsírokat a szervekben kell tárolniuk, például a májban és a hasnyálmirigyben. Ez a határ szabja meg az inzulinrezisztencia kialakulását. A zsigeri zsír kóros felhalmozódása bizonyosan metabolikus szindrómát okoz.

Szénhidrátok: más néven szacharidok, cukrok vagy keményítők. Szén-, hidrogén- és oxigénatomokból állnak.

Szent-Györgyi–Krebs-ciklus: más néven citromsavciklus; azon anyagcsere-útvonal része, amelyen oxigén jelenlétében energia termelődik.

Szívfrekvencia-változékonyság: a két szívdobbanás közti idő nem stabil, hanem dobbanásról dobbanásra eltérést mutat. Ez az egészséges szimpatikus-paraszimpatikus idegrendszeri egyensúlyra utal.

Tápanyag: bármely olyan anyag, amely egy enzim működéséhez szükséges.

Testsúlyalapérték-modell: ez az elmélet azt állítja, hogy testünknek van egy a DNS-ünkben kódolt, előre beállított alapsúlya. Az elmélet szerint a súlyunk korlátozott értékek között változhat, és az is meg van határozva, hogy mennyiben térhet el az alapértéktől. Némelyikünkénél tehát magasabb a beállított súlyérték, mint másoknál, és testünk azért harcol, hogy e tartományon belül maradjon.

T3, T4, rT3: pajzsmirigyhormonok. A pajzsmirigy 90%-ban T4-et termel, ami stabil, de jóval kevésbé hatékony, mint a T3, amely viszont gyorsan lebomlik. Ugyanakkor a sejtekben a T4 képes T3-má alakulni. Az át nem alakuló T4-ből lesz a reverz T3 (rT3). Ha ennek az aránya túl magas, az pajzsmirigy-alulműködést okozhat.

Zsiradékok: az egyszerűen vagy többszörösen telítetlen zsírokat soroljuk ebbe a csoportba. Nevezhetjük őket instabil zsíroknak is, mert a hőt rosszul tűrik, és gyorsabban oxidálódnak, mint a telített zsírok. Az egyszerűen telítetlen zsírok szobahőmérsékleten jellemzően folyékonyak, míg hidegben sűrűbbek lesznek. Idetartoznak a növényi olajok. A többszörösen telítetlen zsírok szobahőmérsékleten, de hidegben is folyékonyak maradnak, és kevés hidrogénkötést tartalmaznak: egyes növényi olajok és például a halolaj is idesorolható. A zsírok feloszthatók esszenciális és nem esszenciális zsírsavakra is, ez utóbbiakat a szervezet is elő tudja állítani. Két zsírsavnak az előállítására azonban képtelen a testünk: ez a linolsav (LA), amely egy ómega-6 zsírsav, valamint az alfa-linolénsav (ALA), amely egy ómega-3 zsírsav.

A könyvben szereplő mértékegységek rövidítései

1 RM = egyismétléses maximum (1 repetition max)

mkg = mikrogramm

NE = nemzetközi egység

ng = nanogramm

nmol = nanomol

tskg = testsúlykilogramm

Források

„ADHD and Sleep” <https://www.sleepfoundation.org/mental-health/adhd-and-sleep>

„Obesity may diminish a man's fertility.”
<https://www.reuters.com/article/us-obesity-fertility-idUSKEN97315720080920>

„Protein-rich breakfast helps curb appetite throughout the morning.”
<https://www.sciencedaily.com/releases/2013/11/131114102528.htm>

„Shorter Sleep Duration and Poorer Sleep Quality Linked to Alzheimer’s Disease Biomarker.” <https://publichealth.jhu.edu/2013/spira-sleep-alzheimer>

„Study of young athletes suggests snoring and sleep apnea are linked to sudden cardiac death.” ScienceDaily. ScienceDaily, 11 March 2019

„Study shows how slow breathing induces tranquility.”
<https://med.stanford.edu/news/all-news/2017/03/study-discovers-how-slow-breathing-induces-tranquility.html>

„The 6 year ‘Biggest Loser’ study: Why Is It So Hard to Maintain Weight Loss?” <https://mayooshin.com/biggest-loser-study-maintain-weight-loss/>

„The Starvation Study That Changed The World.”
<https://www.refinery29.com/en-us/minnesota-starvation-experiment>

„This is how much sleep you should be getting every night for maximum heart healthiness.” <https://www.thejournal.ie/sleep-study-fountas-4199530-Aug2018/>

Ajimsha, M. S., Al-Mudahka, N.R., Al-Madzhar, J. A.: Effectiveness of myofascial release: systematic review of randomized controlled trials. *J Bodyw Mov Ther.* 2015 Jan; 19(1):102–112.

Aki, Zeri et al.: Serum testosterone, growth hormone, and insulin-like growth factor-1 levels, mental reaction time, and maximal aerobic exercise in sedentary and long-term physically trained elderly males. *Int J Neurosci* 2004 May;114(5):623–637.

Al Khatib, H. et al.: The effects of partial sleep deprivation on energy

balance: a systematic review and meta-analysis.
Eur J Clin Nutr 2017; 71:614–624.

Aldabal, L., Bahammam, A. S.: Metabolic, endocrine, and immune consequences of sleep deprivation. *Open Respir Med J.* 2011; 5:31–43.

Bernardi, L., Gordin, D., Bordino, M. et al.: Oxygen-induced impairment in arterial function is corrected by slow breathing in patients with type 1 diabetes. *Sci Rep* 2017; 7:6001.

Bonuck, K. A., Freeman, K., Henderson, J.: Growth and growth biomarker changes after adenotonsillectomy: systematic review and meta-analysis. *Archives of Disease in Childhood* 2009; 94:83–91.

Buczkowska, Ewa O., Dworzecki, T.: The role of skeletal muscle in the regulation of glucose homeostasis. *Endokrynol Diabetol Chor Przemiany Materii Wieku Rozw*, 2003; 9(2):93-97.

Careau, V. et al.: Energy compensation and adiposity in humans. *Curr Biol.* 2021 Oct 25; 31(20):4659–4666.e2.

Coffee, Jodianne C.: Is chronic hyperventilation syndrome a risk factor for sleep apnea? Part 1. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2006; 10(2):134–146.

Cork, G. K., Thompson J., Slawson C.: Real Talk: The Inter-play Between the mTOR, AMPK, and Hexosamine Biosynthetic Pathways in Cell Signaling. *Front. Endocrinol* 2018; 9:522.

Dąbrowska, J. et al.: Twelve-week exercise training and the quality of life in menopausal women – clinical trial. *Prz Menopauzalny* 2016 Mar; 15(1): 20–25.

Deluche, E. et al.: Impact of body composition on outcome in patients with early breast cancer. *Support Care Cancer* 2018; 26:861–868.

Demling, R. H., DeSanti, L.: Effect of a Hypocaloric Diet, Increased Protein Intake and Resistance Training on Lean Mass Gains and Fat Mass Loss in Overweight Police Officers. *Ann Nutr Metab* 2000; 44:21–29.

Di Meo, S., Iossa, S., Venditti, P.: Improvement of obesity-linked skeletal muscle insulin resistance by strength and endurance training. *Journal of Endocrinology* 2017; 234(3):159–181.

Donnelly, J. E. et al.: Muscle hypertrophy with large-scale weight loss and resistance training, *The American Journal of Clinical Nutrition* 1993; 58(4):561–565.

- Doumit, J., Prasad, B.: Sleep Apnea in Type 2 Diabetes. *Diabetes Spectr* 2016; 29(1):14–19.
- Eugene, A. R., Masiak, J.: The Neuroprotective Aspects of Sleep. *MEDtube Sci* 2015 Mar; 3(1):35–40.
- Fink, B. et al.: Digit ratio and hand grip strength in German and Mizos men: Cross cultural evidence for an organizing effect of prenatal testosterone on strength. *American Journal of Human Biology* 2006; 18(6):776–782.
- Fullagar, H. H. et al.: Sleep and athletic performance: the effects of sleep loss on exercise performance, and physiological and cognitive responses to exercise. *Sports Med* 2015 Feb; 45(2):161–186.
- Giha, Hayder A. et al.: Diabetic sarcopenia: metabolic and molecular appraisal. *Acta Diabetologica* 2022; 59:989–1000
- Glozier, N. et al.: Short Sleep Duration in Prevalent and Persistent Psychological Distress in Young Adults: The DRIVE Study. *Sleep* 2010; 33(9):1139–1145.
- Goldstein, A. N., Walker, M. P.: The role of sleep in emotional brain function. *Annu Rev Clin Psychol* 2014; 10:679–708.
- Gordon, Brett R. et al.: Association of Efficacy of Resistance Exercise Training With Depressive Symptoms: Meta-analysis and Meta-regression Analysis of Randomized Clinical Trials. *JAMA Psychiatry* 2018;75(6):566–576.
- Gosby, A. K. et al.: Testing Protein Leverage in Lean Humans: A Randomised Controlled Experimental Study. *PLOS One* 2011; 6(10):e25929.
- Gunasekaran, V. et al.: Normal gait speed, grip strength and thirty seconds chair stand test among older Indians. *Arch Gerontol Geriatr* 2016 Nov–Dec; 67:171–178.
- Gurunathan, S. et al.: Role and Therapeutic Potential of Melatonin in Various Type of Cancers. *Onco Targets Ther* 2021; 14:2019–2052.
- Gwinn, Dana M., Shaw, Reuben J.: 3 - AMPK Control of mTOR Signaling and Growth. *The Enzymes* 2010; 28:49–75.
- Hall, Kevin D. et al.: Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain: An Inpatient Randomized Controlled Trial of Ad Libitum Food Intake. *Cell Metab* 2019;30(1):67–77.e3.
- Hamer, M., Batty, David G.: Association of body mass index and waist-to-hip ratio with brain structure. UK Biobank study. *Neurology* 2019

Feb; 92(6)e594–e600.

Hauswirth, C. et al.: Evidence of disturbed sleep and increased illness in overreached endurance athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2014; 46(5):1036–1045.

Heeley N., Blouet C.: Central Amino Acid Sensing in the Control of Feeding Behavior. *Front. Endocrinol* 2016; 7:148.

Helms, Eric R. et al.: Application of the Repetitions in Reserve-Based Rating of Perceived Exertion Scale for Resistance Training. *Strength and Conditioning Journal* 2016 Aug; 38(4):42–49.

Herold, F. et al.: Functional and/or structural brain changes in response to resistance exercises and resistance training lead to cognitive improvements – a systematic review. *Eur Rev Aging Phys Act* 2019; 16:10.

Hing, A Ram, Kim, Sang Wan: Effects of Resistance Exercise on Bone Health. *Endocrinol Metab (Seoul)* 2018 Dec; 33(4):435–444.

Hoffmann, C., Weigert, C.: Skeletal Muscle as an Endocrine Organ: The Role of Myokines in Exercise Adaptations. *Cold Spring Harb Perspect Med* 2017; 7:a029793

https://www.functionalmovement.com/Exercises/776/crocodile_breathing
<https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20190033981/downloads/20190033981.pdf>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5707648/>

<https://www.origo.hu/tudomany/20211006-ezzel-az-egyszeru-modszerrel-gatolhato-a-rakos-daganat-novekedese.html>

<https://www.proteinatlas.org/ENSG00000198793-MTOR/tissue>

Huang, K., Ihm, J.: Sleep and Injury Risk. *Curr Sports Med Rep* 2021; 20(6):286–290.

Ibáñez, J. et al.: Resistance training improves cardiovascular risk factors in obese women despite a significative decrease in serum adiponectin levels. *Obesity (Silver Spring)* 2010 Mar; 18(3):535–541.

Irwin, M. et al.: Partial night sleep deprivation reduces natural killer and celhdar immune responses in humans. *The FASEB Journals* 1996; 10(5):643–653.

Jessen, N. A. et al.: The Glymphatic System: A Beginner's Guide. *Neurochem Res* 2015 Dec; 40(12):2583–2599.

Jiannine, Lia M.: An investigation of the relationship between physical fitness, self-concept, and sexual functioning. *J Educ Health Promot*

2018; 7:57.

Junker, D. H., Stöggl, T. L.: The Foam Roll as a Tool to Improve Hamstring Flexibility. *J Strength Cond Res* 2015 Dec; 29(12):3480–3485.

Kim, D. H. et al.: The relationship between metabolic syndrome and obstructive sleep apnea syndrome: a nationwide population-based study. *Sci Rep* 2021; 11:8751.

Kim, J. S. et al.: Exercise-induced myokines and their effect on prostate cancer. *Nat Rev Urol* 2021; 18:519–542.

Kjølhede, Tue et al.: Can resistance training impact MRI outcomes in relapsing-remitting multiple sclerosis? *Multiple Sclerosis Journal* 2018; 24(10):1356–1365.

Läderach, H., Straub, W.: Effects of voluntary hyperventilation on glucose, free fatty acids and several glucostatic hormones. *Swiss Med Wkly* 2001; 131(1–2):19–22.

Lamon, S. et al.: The effect of acute sleep deprivation on skeletal muscle protein synthesis and the hormonal environment. *Physiol Rep* 2021 Jan; 9(1):e14660.

Lee, Jong Han, Jun, Hee-Sook: Role of Myokines in Regulating Skeletal Muscle Mass and Function. *Front. Physiol* 2019; 10:42.

Madhusudhan, Divya K. et al.: Real-world Evaluation of a Novel Technology-enabled Capnometry-assisted Breathing Therapy for Panic Disorder. *Journal of Mental Health & Clinical Psychology* 2020; 4:39–46.

Mah, C. D. et al.: The effects of sleep extension on the athletic performance of collegiate basketball players. *Sleep* 2011; 34(7):943–950.

Mander, Bryce A. et al.: Sleep: A novel mechanistic pathway, biomarker, and treatment target in the pathology of Alzheimer's disease? *Trends Neurosci* 2016 Aug; 39(8): 552–566.

Martens, Eveline A. et al.: Protein leverage affects energy intake of high-protein diets in humans. *Am J Clin Nutr* 2013; 97:86–93.

Mayer, F. et al.: The intensity and effects of strength training in the elderly. *Dtsch Arztebl Int* 2011 May; 108(21):359–364.

McNeil, J. et al.: The effects of a single bout of aerobic or resistance exercise on food reward. *Appetite* 2015 Jan; 84:264–270.

McPherron, A. C. et al.: Increasing muscle mass to improve metabolism. *Adipocyte* 2013; 2(2):92–98.

- Melone, M. A. et al.: Prevalence and Risk Factors of Poor Sleep Quality in Collegiate Athletes during COVID-19 Pandemic: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health* 2022; 19(5):3098.
- Meno Henselmans: Mitől nő az izom?
<https://amatorsulyemeles.hu/menno-henselmans-mitol-no-az-izom/>
- Michels, Dde S. et al.: Nasal involvement in obstructive sleep apnea syndrome. *Int J Otolaryngol* 2014; 2014:717419.
- Minnesota Starvation Experiment
https://en.wikipedia.org/wiki/Minnesota_Starvation_Experiment?fbclid=IwAR3IQYQuX7o24a5uG97UnWrT_2jqX4_kS0Zvt5ZkzAroVHSmtYJdf4bMvuw
- Mohr, A. R., Long, B. C., Goad, C. L.: Effect of foam rolling and static stretching on passive hip-flexion range of motion. *J Sport Rehabil* 2014 Nov; 23(4):296–299.
- Morton, R. W. et al.: A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. *Br J Sports Med* 2018; 52:376–384.
- Nedeltcheva, Arlet V. et al.: Insufficient Sleep Undermines Dietary Efforts to Reduce Adiposity. *Annals of Int Med* 2010; 153(7):435–441.
- Nuvagah, Forti L. et al.: High Versus Low Load Resistance Training: The Effect of 24 Weeks Detraining on Serum Brain Derived-Neurotrophic Factor (BDNF) in Older Adults. *J Frailty Aging* 2017; 6(1):53–58.
- Okamoto, T. Masuhara, M., Ikuta, K.: Acute Effects of Self-Myofascial Release Using a Foam Roller on Arterial Function. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2014 Jan; 28(1):69–73 .
- Paquin, J. et al.: Exercising for Insulin Sensitivity – Is There a Mechanistic Relationship With Quantitative Changes in Skeletal Muscle Mass? *Front. Physiol* 2021; 12:656909
- Pearcey, G. E. et al.: Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. *J Athl Train* 2015 Jan; 50(1):5–13.
- Pedersen, Bente K., Febbraio, Mark A.: Muscle as an Endocrine Organ: Focus on Muscle-Derived Interleukin-6. *Physiological Reviews* 2008; 88(4):1379–1406.
- Pontzer, H. et al.: Hunter-gatherer energetics and human obesity. *PLOS One* 2012; 7(7):e40503.

- Pontzner, Herman et al.: Daily energy expenditure through the human life course. *SCIENCE* 2021; 373(6556):808–812.
- Preston, A. R., Eichenbaum, H.: Interplay of hippocampus and prefrontal cortex in memory. *Curr Biol* 2013; 23(17):R764–773.
- Reilly, T., Edwards, B.: Altered sleep-wake cycles and physical performance in athletes. *Physiol Behav* 2007; 90(2–3):274–284.
- Schleip, R., Klingler, W., Lehmann-Horn, F.: Active fascial contractility: Fascia may be able to contract in a smooth muscle-like manner and thereby influence musculoskeletal dynamics. *Med Hypotheses* 2005; 65(2):273–277.
- Schubert, M. M. et al.: Acute exercise and hormones related to appetite regulation: a meta-analysis. *Sports Med* 2014 Mar; 44(3):387–403.
- Sillah, A. et al.: Obstructive sleep apnea severity and subsequent risk for cancer incidence. *Prev Med Rep* 2019; 15:100886.
- Simpson, K. A., Singh, M. A.: Effects of exercise on adiponectin: a systematic review. *Obesity* (Silver Spring) 2008 Feb; 16(2):241–256.
- Simpson, S. J., Raubenheimer, D.: Obesity: the protein leverage hypothesis. *Obes Rev* 2005 May; 6(2):133–142.
- Taheri, M., Arabameri, E.: The effect of sleep deprivation on choice reaction time and anaerobic power of college student athletes. *Asian J Sports Med* 2012 Mar; 3(1):15–20.
- Taylor, R., Holman, R. R.: Normal weight individuals who develop type 2 diabetes: the personal fat threshold. *Clin Sci* (London) 2015 Apr; 128(7):405–410.
- Tomkinson JM, Tomkinson GR.: Digit ratio (2D: 4D) and muscular strength in adolescent boys. *Early Human Development* 2017; 113:7–9.
- Underferth, D.: Sugar, insulin resistance and cancer: What's the link? <https://www.mdanderson.org/cancerwise/sugar--insulin-resistance-and-cancer--what-is-the-link.h00-159461634.html>
- Van der Klaauw, A. A. et al.: High protein intake stimulates postprandial GLP1 and PYY release. *Obesity* (Silver Spring) 2013 Aug; 21(8):1602–1607.
- Vezina, Jesse W. et al.: Sociodemographic Correlates of Meeting US Department of Health and Human Services Muscle Strengthening Recommendations in Middle-Aged and Older Adults. *Prev Chronic Dis* 2014; 11:140007.

- Weigle, D. S. et al.: A high-protein diet induces sustained reductions in appetite, ad libitum caloric intake, and body weight despite compensatory changes in diurnal plasma leptin and ghrelin concentrations. *Am J Clin Nutr* 2005 Jul; 82(1):41–48.
- Wempen, K.: Are you getting too much protein?
<https://www.mayoclinichealthsystem.org/hometown-health/speaking-of-health/are-you-getting-too-much-protein>
- Westcott, Wayne L.: Resistance Training is Medicine. Effects of Strength Training on Health. *Current Sports Medicine reports*, 2022 July-August, 11(4):209–216.
- Wilkinson, Michael J. et al.: Ten-Hour Time-Restricted Eating Reduces Weight, Blood Pressure, and Atherogenic Lipids in Patients with Metabolic Syndrome. *Clinical And Translational Report* 2020; 31(1):92–104.
- Xu, J. et al.: Cross-talk between AMPK and mTOR in regulating energy balance. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2012; 52(5):373–381.
- Young, T., Finn, L., Kim, H.: Nasal obstruction as a risk factor for sleep-disordered breathing. The University of Wisconsin Sleep and Respiratory Research Group. *J Allergy Clin Immunol* 1997 Feb; 99(2):S757–762.
- Zhao D, Yu K, Zhang X, Zheng L.: Digit ratio (2D: 4D) and handgrip strength in Hani ethnicity. *PLOS One* 2013 Oct 30; 8(10):e77958

Tartalom

1. MIÉRT JÓ IZMOSNAK LENNI?

Még egy könyv az izomról? Minek?

Kezdd el ma a változást!

2. AMI ELROMOLHAT, AZ EL IS ROMLIK?

Testünk titkai

Miért öregszünk, és tehetünk-e ellene?

3. ÉLETMENTŐ ÉTREND

Mennyit, mit és mikor – eligazodni az útvesztőben

Mennyit? – A kalóriák bűvöletében

Miért egyszerűbb hízni, mint fogyni?

Mit? – Az alulbecsült fehérje

Mikor? – Az időben korlátozott étkezés

4. AZ EDZÉS ALAPJAI

Edzés: a tudatosan adagolt stressz

Az izom

Az energiarendszerek

Izomrostok munkában

Az edzés változói

5. EDZÉS KORTALANUL

Alapozás

Mi az, hogy funkcionális edzés?

Hengerre fel!

Izomnövelés gyúrás nélkül – a legjobb kortalan edzésstratégiák

Edzéstervezés – most már tényleg belevághatsz!

6. REGENERÁCIÓ

Aludd fittre magad!

Légzéssel az egészségért

Túledzés

Regeneráció – rakjuk össze a teljes képet!

7. A MESTERTERV

8. KIEGÉSZÍTŐK

Minimalista kiegészítőjavaslat

Egyéb kiegészítők

9. TÁRGYMUTATÓ – HA ELAKADNÁL

A könyvben szereplő mértékegységek rövidítései

Források